

«Обязательное чтение для всех, кто занимается администрированием или поддержкой XenServer. Хотел бы, чтобы все технические книги были написаны так же хорошо.»
— Пол Энкус, VP Technology, ShapeBlue

В этом справочнике, полном практических советов, вы найдете бесценную информацию, необходимую для оптимизации и управления XenServer — платформой виртуализации с открытым исходным кодом. Неважно, поручена ли вашим заботам скромная система, состоящая из нескольких блейд-серверов, или несколько глобальных корпоративных центров обработки данных (ЦОД), — если XenServer является важным компонентом в организации, то в этой книге вы найдете полезный материал, который поможет успешно развернуть и эксплуатировать его.

Тим Маккей и Дж. К. Бенедикт — сотрудники компании Citrix Systems, которая разрабатывает XenServer — дают советы по проектированию развертывания, показывают, как составить детальный план развертывания, и приводят рекомендации по установке. Вторая часть книги является сборником кратких и простых рецептов повседневного администрирования. Рассматриваются такие темы, как права пользователей, стратегии резервного копирования и техническое обслуживание оборудования.

Основные темы, рассматриваемые в книге:

- как в действительности работает XenServer и каким образом он способен поддержать 1000 виртуальных машин;
- основные компоненты производственной среды XenServer;
- куда и как устанавливать XenServer;
- какие факторы определяют выбор вычислительной мощности, отвечающей вашим потребностям;
- решающее дерево для оптимизации проекта развертывания XenServer;
- режимы виртуализации гостевых ВМ;
- планирование перехода на новую версию, получение и установка новой версии.

Тим Маккей является пропагандистом XenServer и отвечает в Citrix за связи с сообществом. Дж. К. Бенедикт — старший инженер службы технической поддержки в Citrix, отвечает за решения в области виртуализации.

Халяпин Сергей — главный инженер представительства Citrix Systems в России и странах СНГ, отвечает за работу с ключевыми заказчиками и партнёрами, а также сообществом пользователей решений Citrix.

Интернет-магазин:
www.dmkpress.com
Книга — почтой:
orders@aliants-kniga.ru
Оптовая продажа:
«Альянс-книга»
тел. (499) 782-38-89
books@aliants-kniga.ru



ISBN 978-5-97060-417-5



9 785970 604175 >



XenServer

Справочник администратора

Маккей Т.
Бенедикт Дж. К.
Халяпин С. Н.



Маккей Т., Бенедикт Дж. К., Халяпин С. Н.

XenServer. Справочник администратора

XenServer Administration Handbook

*Practical Recipes for Successful
Deployments*

Tim Mackey and J. K. Benedict

XenServer. Справочник администратора

*Практические рецепты успешного
развертывания*

*Тим Маккей и Дж. К. Бенедикт
Халятин С. Н.*

Москва, 2017



УДК 004.382:004.42 XenServer
ББК 32.972.1
M15

M15 Маккей Т., Бенедикт Дж. К., Халяпин С. Н.

XenServer. Справочник администратора. Практические рецепты успешного развертывания / пер. с англ. Слинкин А. А. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 286 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-417-5

В этом справочнике вы найдете бесценную информацию, необходимую для оптимизации и управления XenServer – платформой виртуализации с открытым исходным кодом. Приводятся сведения об архитектуре XenServer, инструкции по установке, рекомендуемые подходы и готовые сценарии развертывания. Материал книги представлен в виде простых задач и рекомендаций по их решению. В процессе перевода было добавлено «Дополнение к русскому изданию», где описано всё необходимое для того, чтобы начать работу с виртуальной инфраструктурой Citrix XenServer.

Издание предназначено системным администраторам, уже использующим или предполагающим использование XenServer в своей работе.

УДК 004.382:004.42 XenServer
ББК 32.972.1

Authorized Russian translation of the English edition of XenServer Administration Handbook, ISBN 9781491935439

© 2016 Tim Mackey, J. K. Benedict. (chapters 1-13)

© 2017 Halyapin S. N. (chapters 14-17)

This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls all rights to publish and sell the same.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-1-49193-543-9 (англ.) © 2016 Маккей Т., Бенедикт Дж. К., Халяпин С. Н.
ISBN 978-5-97060-417-5 (рус.) © Оформление, перевод на русский язык, дополнение, издание, ДМК Пресс, 2017



Оглавление

Предисловие редактора русского перевода	9
Предисловие к русскому изданию	11
Предисловие	13
Структура книги	13
Для кого предназначена эта книга	14
О нас	15
Графические выделения	15
О примерах кода	16
Как с нами связаться	16
Благодарности	17
ЧАСТЬ I.	
Проектирование развертывания XenServer	19
Глава 1. Что такое XenServer?	20
Гипервизор Xen	21
Инструментарий для виртуализации на основе Xen	22
Глава 2. Базовая архитектура и важнейшие компоненты ...	24
XenServer – не Linux, а dom0 – это Linux	24
Общая архитектура	26
XenCenter: графическое средство управления Xen	28
Основные процессы	29
Критические конфигурационные файлы	33
Взаимосвязи между объектами XenServer	42
Глава 3. Установка XenServer	51
Ручная установка	53
Необслуживаемая установка	53
Загрузка из SAN-хранилища	53
Дополнительные пакеты	53
Сторонние драйверы	54
Глава 4. Соображения, учитываемые при развертывании ..	55
Пул хостов или автономные хосты	55
Главный сервер пула и участники пула	56

Совместимость процессоров в пуле	57
Выбор размера пула ресурсов	59
Когда создавать новый пул	60
Определение типа управления	61
Средства подготовки	61
XenCenter и несколько администраторов	61
Совместимость на уровне аппаратных средств	62
Требования к хосту	63
Обновления драйверов, BIOS и прошивки	64
Локальное и общее хранилище	64
Модели подготовки хранилища	65
Число операций ввода-вывода в секунду (IOPS)	69
Оценка локального хранилища	69
Управление памятью	70
Фиксированная память	70
Динамическое управление памятью	72
Реализация	72
Планирование на случай отказа инфраструктуры	75
Защита от отказов хостов	76
Предотвращение агрессивной изоляции	78
Планирование вычислительной мощности на случай отказа	78
Предотвращение единой точки отказа	79
Глава 5. Детальный план развертывания	81
Начинайте с системы хранения	81
Локальное или общее хранилище	81
NFS или iSCSI	82
Fibre Channel и HBA	82
Доступ по нескольким каналам	83
Определение топологии сети	85
Сопряжение и протокол LACP	86
Jumbo-кадры	88
Глава 6. Типы гостевых ВМ	90
HVM-гости	90
PV-гости	91
Microsoft Windows и XenServer	91
Сравнение HVM и Linux PV	91
ЧАСТЬ II.	
Рецепты администрирования	93
Глава 7. Рецепты установки	94

Ручная установка	94
Создание загружаемого USB-устройства.....	95
Необслуживаемая установка	96
Загрузка из SAN-хранилища	98
Установка дополнительных пакетов	99
Диски с драйверами	100
Интеграция драйверов и дополнительных пакетов.....	103
Глава 8. Планирование перехода на новую версию	105
Исправления уязвимостей	106
Получение информации о новых срочных исправлениях	107
Получение списка установленных исправлений	107
Применение исправлений к XenServer	108
Глава 9. Управление журналами	110
Конфигурирование журналов.....	110
Ротация журналов.....	112
Агрегирование журналов	115
Фильтрация подтверждений SNMP	119
Глава 10. Стратегии резервного копирования.....	120
Резервное копирование dom0	121
Пул и резервное копирование базы данных XAPI	122
Резервное копирование VM	123
Резервное копирование и восстановление метаданных.....	124
Переносимые хранилища-репозитории	126
Глава 11. Управление пользователями	128
Включение ролевой аутентификации	128
Конфигурирование пользователей	130
Удаление пользователей.....	131
Отключение внешней аутентификации.....	132
Восстановление пароля пользователя root	133
Глава 12. SSL-сертификаты	136
Применение коммерческого сертификата	136
Создание нового самоподписанного сертификата.....	138
Глава 13. Обслуживание оборудования	140
Модернизация и поддержка оборудования	140
Система хранения данных	141
Увеличение размера локального хранилища.....	141
Использование USB-хранилища для резервных копий	143
Сеть	144
Замена сетевого адаптера.....	144
Хосты	146
Добавление в пул нового хоста	146
Восстановление после отказа хоста при включенном механизме высокой доступности	148

ЧАСТЬ III.**Дополнение к русскому изданию..... 149****Глава 14. Установка XenServer с компакт-диска и лицензирование 150**

Citrix XenServer – редакции и лицензирование..... 166

Глава 15. Ресурсы Citrix и учётная запись для их использования 172

Поддержка для бесплатного XenServer? Это возможно! 172

Создание учётной записи для работы с ресурсами Citrix 180

Глава 16. Управление виртуальной инфраструктуры XenServer с помощью XenCenter 186

Подключение сетевых хранилищ и библиотек образов дисков 186

Создание, импорт и работа с виртуальными машинами 192

Установка виртуальной машины..... 197

Установка драйверов паравиртуализации – XenServer Tools 206

Конвертация VM в полный шаблон..... 210

Создание виртуальной машины из полного шаблона 212

Создание и работа со снимками виртуальных машин (snapshots) 215

Вкладки параметров и свойства виртуальной машины 221

Создание наборов виртуальных машин – vApps 230

Дополнительные возможности настройки рабочей среды XenServer 233

Настройка режима высокой доступности (High Availability) 233

Свойства сервера 237

Настройка сетевых возможностей 251

Установка обновлений для гипервизора 253

Виды представления инфраструктуры в XenCenter 258

Возможности псевдографической утилиты xconsole 260

Глава 17. Изменения и дополнительные ресурсы 268

Изменения XenServer 7.0 в сравнении с 6.5 268

Дополнительные модули XenServer 271

Дополнительная полезная информация 273

Об авторах 277**Об изображении на обложке 279****Предметный указатель 280**



Предисловие редактора русского перевода

В Российском офисе компании Citrix я работаю 10 лет и отвечаю за работу с партнёрами компании, как занимающимися продажей наших решений, так и технологических и альянсовых; работу с ключевыми заказчиками; распространение знаний о продуктах компании, а также за ряд других задач. Всё это время интерес к нашим решениям был очень высоким. Компания внимательно слушает пожелания заказчиков и старается реагировать на них очень оперативно. Так за последнее время, в ответ на запросы сертифицированных решений мы завершили сертификацию XenDesktop 7.x во ФСТЭК России, подготовили перевод официальной документации на русский язык по ряду продуктов, осуществили локализацию клиентских частей решений XenApp, XenDesktop, XenMobile. Однако, на нашем рынке практически отсутствует литература независимых экспертов по продуктам Citrix на русском языке. И для ряда администраторов это создавало определённые неудобства в их работе. Многие коллеги хотели бы иметь под рукой справочник, с которым можно быстро свериться в той области, с которой не работаешь или не настраиваешь регулярно и книга Тима и Джесс будет именно тем инструментом, который поможет многим ИТ специалистам в работе и освоении решения по виртуализации инфраструктуры от компании Citrix.

Тим и Джесс проделали большую работу, подготовив книгу для администраторов XenServer, однако с моей точки зрения, специалиста, который тесно работает с различными заказчиками в книге не доставало раздела для начинающих специалистов. Пообщавшись с Тимом мы договорились, что при переводе их книги на русский язык я допишу информацию о лицензировании, установке Citrix XenServer и работе с графической утилитой управления виртуальной инфраструктурой – XenCenter.

Хочу выразить отдельную благодарность Дмитрию Мовчану за его терпение и настойчивость, которые позволили появиться этой книге на свет на русском языке.

Если у вас есть вопросы по продуктам Citrix, пожелания по дополнительным разделам к данной книге, или вы хотите связаться со мной по другим вопросам, пишите по адресу – sergeykh@outlook.com.

Мой профиль в LinkedIn – <https://ru.linkedin.com/in/sergeykh>

Халятин С. Н.

главный инженер представительства Citrix Systems в России и странах СНГ, научный редактор книги и автор части 3 «Дополнение к русскому изданию»



Предисловие к русскому изданию

Во время моей работы в команде XenServer, я на протяжении 8 лет наблюдал за развитием технологий с разных углов – возможности масштабирования и функциональные возможности. На протяжении этого времени XenServer лидировал во многих областях индустрии виртуализации и даже участвовал в создании абсолютно новых рыночных сегментов, таких как – программно-определяемые сети (SDN) и рабочие станции в формате виртуальных десктопов (VDI). Это в свою очередь стало ключевым элементом успеха XenServer как элемента крупно-масштабных облачных инфраструктур, так и специализированного гипервизора для нагрузок Citrix XenApp и XenDesktop.

В июле 2013 года, произошло одно из важнейших событий в истории XenServer: компания Citrix объявила о том, что XenServer полностью становится открытым проектом. Вскоре после этого, я стал менеджером XenServer, отвечающим за взаимодействие с сообществом. Моей задачей стало – повышение информированности заказчиков и пользователей о возможностях XenServer, в том числе и за счёт прямого общения с сообществами пользователей. За последующие 3 года, пользователи XenServer смогли увидеть трансформацию XenServer от закрытого коммерческого проекта в живое, открытое сообщество разработчиков. Сначала мы выпустили проект Creedence, ставший затем XenServer 6.5, а затем проект Dundee, ставший в последствии XenServer 7.0 – два очень успешных выпуска продукта. Ключом к успеху обоих проектов было активное участие сообщества. Все инженерные команды, работавшие над проектами, заслуживают слова благодарности с одной стороны за устранение значительных технических преград, стоявших перед решением, а с другой стороны за повышение масштабируемости и производительности XenServer во многих областях.

За время своего развития XenServer стал очень популярен в регионах с исторически высоким техническим уровнем, к которым в том

числе относится и Россия. Когда я впервые узнал, что «XenServer Administration Handbook» переводится на русский язык, я был очень рад поддержать эти усилия. XenServer является «сердцем» виртуальной инфраструктуры во многих организациях в России и я искренне верю, что содержимое книги с одной стороны поможет росту использования XenServer, а с другой стороны будет ценным подспорьем тем, чья работа заключается в повышении эффективности использования XenServer. Я также хочу выразить отдельную благодарность Сергею Халяпину за его помощь в переводе книги и написании дополнительных разделов в области лицензирования и проверки состояния инфраструктуры XenServer. Сейчас можно абсолютно уверенно сказать, что использование виртуализации на основе XenServer должно рассматриваться как ключевой элемент в любой организации, независимо от используемой рабочей нагрузки. Я также надеюсь, что вы захотите стать частью сообщества XenServer и будете активно поддерживать своих коллег, чтобы они также получали преимущества от использования XenServer, а также будете влиять своими запросами к компании Citrix на появление новых функциональных возможностей.

Тим Маккей

Бывший менеджер XenServer по взаимодействию с сообществом и продолжающий поддерживать всё, что касается Xen.

Twitter: @TimInTech

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/mackeytim>



Предисловие

Виртуализация на базе сервера XenServer внедрена более чем в 150 000 организаций, поэтому неудивительно, что это одна из самых популярных платформ управления виртуальными машинами (ВМ). Базовый гипервизор был создан еще в 2001 году в рамках исследовательского проекта Xen Project в Кембриджском университете и с тех пор неуклонно расширяет границы возможного в центрах обработки данных. В 2007 году компания Citrix купила технологию XenServer у XenSource и развила ее в направлении поддержки виртуализации с высокой плотностью для работы как с облачными, так и с десктопными нагрузками.

XenServer упрочил свое лидерство в 2013 году, когда Citrix и NVIDIA совместно разработали виртуализацию аппаратной графики на базе NVIDIA GRID и XenServer и тем самым создали новый класс виртуальных рабочих нагрузок: высокопроизводительную графическую рабочую станцию. Впоследствии этот новый тип рабочей нагрузки был распространен на видеокарты производства Intel и AMD для виртуальных машин на платформе Windows и Linux.

Для оптимизации и управления именно такой средой требуются администраторы XenServer. Эта книга представляет собой практическое руководство по планированию, развертыванию, эксплуатации и отладке современной инфраструктуры XenServer. Не важно, поручена ли вашим заботам скромная система, состоящая из нескольких блейд-серверов, или несколько глобальных корпоративных центров обработки данных (ЦОД), – если XenServer является важным компонентом в организации, то в этой книге вы найдете полезный материал, который поможет успешно развернуть и эксплуатировать его.

Структура книги

Чтобы достичь заявленных целей – предоставить администраторам информацию, необходимую для успешной работы с XenServer, мы организовали материал в виде двух частей.

В части I рассматриваются вещи, представляющие наибольший интерес на этапе проектирования развертывания. Здесь вы найдете сведения об архитектуре XenServer, инструкции по установке, рекомендуемые подходы и готовые сценарии развертывания. В частности, освещаются следующие темы:

- что в действительности представляет собой XenServer;
- основные компоненты среды, в которой работает XenServer;
- установка гипервизора XenServer;
- различные парадигмы хранения, сетей и управления.

Часть II посвящена каждодневным процедурам управления. Здесь вы найдете всё – от управления журналами до стратегий резервного копирования. По большей части, материал представлен в виде простых задач и рекомендаций по их решению. Важно отметить, что решение может содержать как последовательность интерактивных операций в XenCenter, так и команды, запускаемые из командной строки домена управления. Как правило, мы демонстрируем самый простой способ, а не пытаемся описать различные решения и не вдаемся в подробный анализ глубинных причин.

Для кого предназначена эта книга

Эта книга задумывалась так, чтобы любой администратор XenServer – будь то профессионал, компилирующий Xen «из исходников», или студент колледжа, сопровождающий виртуализированную инфраструктуру в свободное время, – мог успешно выполнить все действия, начиная с установки и заканчивая управлением жизненным циклом системы.

Конечно, не бывает так, чтобы человек проснулся, дошел до работы и ни с того ни с сего стал квалифицированным администратором XenServer. Даже мы сами продолжаем учиться на опыте своих коллег и сообщества Xen и тем самым оттачиваем свое мастерство. Непрерывное обучение и решение практических задач помогает нам сохранять энтузиазм и мотивацию, не переставая удивляться возможностям XenServer в части создания инфраструктуры. Все это и многое сверх того мы изложили на страницах книги; что-то покажется вам знакомым, а что-то новым, но в любом случае это поможет вам успешно развернуть XenServer и поделиться своим опытом с товарищами.



Информация о будущих версиях

В этой книге рассматривается только версия XenServer 6.5. На момент выхода русского перевода была выпущена новая версия – XenServer 7.0, которую представили 23 мая 2016 года на конференции Citrix Synergy. Об изменениях, включенных в новую версию, мы будем сообщать специально.

О нас

По существу, мы оба – «двинутые технари». Нам безумно нравится использовать новейшие технологии для решения сложных задач. Общаясь с заказчиком или пользователем, мы стремимся как можно скорее решить проблему, вынудившую его обратиться за помощью. Именно страсть к технологиям вкупе с пониманием специфики эксплуатации ПО в производственной среде и побудили нас написать эту книгу. Проще говоря, мы хотим, чтобы каждый администратор XenServer мог успешно выполнять свою работу, а книга – один из путей к этой цели.

Графические выделения

В книге применяются следующие графические выделения:

Курсив

Обозначает новые термины, URL-адреса, адреса электронной почты, имена и расширения файлов.

Моноширинный шрифт

Так набраны листинги программ, а также элементы программ внутри основного текста, например имена переменных и функций, базы данных, типы данных, переменные окружения, предложения и ключевые слова языка.

Моноширинный полужирный

Команды и иной текст, который пользователь должен вводить буквально.

Моноширинный курсив

Текст, вместо которого нужно подставить значения, вводимые пользователем или определяемые контекстом.



Таким значком обозначаются советы и предложения.



Таким значком обозначаются замечания общего характера.



Таким значком обозначаются предупреждения и предостережения.

О примерах кода

Эта книга призвана помогать вам в работе. Поэтому вы можете использовать приведенный в ней код в собственных программах и в документации. Спрашивать у нас разрешения необязательно, если только вы не собираетесь воспроизводить значительную часть кода. Например, никто не возбраняет включить в свою программу несколько фрагментов кода из книги. Однако для продажи или распространения примеров на компакт-диске разрешение требуется. Цитировать книгу и примеры в ответах на вопросы можно без ограничений. Но для включения значительных объемов кода в документацию по собственному продукту нужно получить разрешение.

Мы высоко ценим, хотя и не требуем, ссылки на наши издания. В ссылке обычно указываются название книги, имя автора, издательство и ISBN, например: «XenServer Administration Handbook by Tim Mackey and J. K. Benedict (O'Reilly). Copyright 2016 Tim Mackey and Jesse Benedict, 978-1-4919-3543-9».

Если вы полагаете, что планируемое использование кода выходит за рамки изложенной выше лицензии, пожалуйста, обратитесь к нам по адресу permissions@oreilly.com.

Как с нами связаться

Вопросы и замечания по поводу этой книги отправляйте в издательство:

O'Reilly Media, Inc.
1005 Gravenstein Highway North
Sebastopol, CA 95472
800-998-9938 (в США или Канаде)
707-829-0515 (международный или местный)
707-829-0104 (факс)

Для этой книги имеется веб-страница, на которой выкладываются списки замеченных ошибок, примеры и разного рода дополнительная информация. Адрес страницы:

http://bit.ly/xenserver_administration_handbook

Замечания и вопросы технического характера следует отправлять по адресу:

bookquestions@oreilly.com

Дополнительную информацию о наших книгах, курсах, конференциях и новостях можно найти по на сайте:

<http://www.oreilly.com>

Ищите нас на Facebook: *<http://facebook.com/oreilly>*.

Следуйте за нами на Twitter: *<http://twitter.com/oreillymedia>*.

Смотрите нас на YouTube: *<http://www.youtube.com/oreillymedia>*.

Благодарности

От Джессе

«Кем я стал, мой шведский друг?»

Тролле Селандер, дружище! Снимаю перед тобой шляпу в благодарность за немного хаотические (но тем не менее продуктивные) посиделки и мужественное согласие оставаться моим ментором, божеством и моральным ориентиром в продириании сквозь дебри относящегося к гипервизору кода!

М-р Маккей – пропагандист XenServer, отличный парень и еще один мой наставник. И все могло бы быть совсем по-другому, если бы не наша чудесная подруга и коллега Рейчел Берри. Помню только, как я оправлялся после долгого-долгого существования в той жизни, которую несмышленные подростки называют #DevOps, и попыток стать ее частью, но НЕТ! Она была так добра, что вытащила меня из трясины и познакомила с собой и с Тобиасом Крейдлом. На полном

серьезе (только один раз) говорю тебе, приятель: спасибо за все – за ободрение, за поддержку, за готовность работать вместе и за задачи, которые ты, мой наставник, ставил передо мной. Твое терпение, Тим, беспримерно, и, по моим подсчетам, я должен тебе *по меньшей мере* пинту.

От Тима

Точно могу сказать, что эта книга не состоялась бы без поддержки со стороны верного XenServer сообщества пользователей. Эта преданность программе, с которой я так тесно связан, вдохновляет меня на ежедневные свершения. Надеюсь, что этой книгой я хоть как-то воздал за оказанную мне помощь.

На протяжении ряда лет я имел честь работать над XenServer в составе команды страстно увлеченных людей, большинство которых упорно трудилось, оставаясь за сценой. Но хочу особо выделить трех ключевых игроков: Тобиаса Крейдла, всегда готового протянуть руку помощи коллеге-администратору и отметившегося многочисленными сообщениями в форуме технической поддержки, Стива Бентона, с неумной энергией занимающегося презентациями XenServer Masterclass, и Ли Бушена, который неустанно готовит одну демонстрацию за другой не только для XenServer Masterclass, но и для Masterclass Extra. Если вам посчастливилось присутствовать на каком-нибудь мастер-классе, то вы наверняка помните наше кредо: «не останавливаться, пока не свалишься с ног» – то есть продолжать, пока у присутствующих есть вопросы, даже если время мероприятия давно вышло.

И наконец, я хочу поблагодарить всех, кто рецензировал эту книгу или делился своими идеями. Без вас и книги бы не было, а ваши усилия не пропали даром.

Кстати, Джессе, само собой, я как-нибудь куплю тебе пинту пивка, да и себе, наверное, не забуду.



ЧАСТЬ I

Проектирование развертывания XenServer

XenServer – это мощная платформа виртуализации, последняя версия которой официально поддерживает размещение 1000 виртуальных машин (ВМ), примерно 100 из которых могут быть высокопроизводительными графическими станциями. Такой уровень масштабируемости встроен в платформу, но для его реального достижения требуется планирование. В этой части книги мы рассмотрим базовые концепции, с которыми должен быть знаком любой администратор XenServer. Многие вопросы раскрыты достаточно подробно, но мы все же ориентируемся на администратора и не углубляемся в детали, интересные только разработчикам XenServer.

В конце концов, это же справочник администратора, и читатель ожидает рекомендаций, которые можно сразу воплотить в жизнь!

Мы объясним, чем в действительности является XenServer и чем он не является, расскажем о его истоках и принципах работы, опишем, где находятся конфигурационные файлы. Кроме того, мы приведем конкретные рекомендации по вопросам, непосредственно затрагивающим развертывание. Многое из сказанного можно было бы назвать «передовыми практиками», но мы стараемся избегать этого термина и говорим просто «практические советы».

Прежде чем продолжить, считаем своим долгом напомнить: если сомневаетесь, обращайтесь к «Руководству администратора XenServer» для той версии XenServer, с которой работаете. Документацию, информацию о возможностях, замечания к версиям и многие другие сведения по развертываемой версии XenServer всегда можно найти на сайте <http://support.citrix.com>.



Глава 1.

Что такое XenServer?

На этот простой вопрос можно ответить так: «XenServer – это готовое пакетное решение для виртуализации на основе Xen». К сожалению, этот ответ – такой же простой, как и вопрос, – мало кого удовлетворит, поэтому объясним, что такое XenServer, подробнее.

Всего несколько лет назад мы оба неплохо зарабатывали на жизнь написанием кода. Одни проекты были довольно объемными и использовались в областях с высоким уровнем регулирования, другие – поскромнее. Но независимо от характера проекта мы считали крайне важным выработать общее понимание создаваемого решения. В случае любой неясности необходимо дать исчерпывающие ответы на возникшие вопросы. Ведь удовлетворение ожиданий пользователя – прямой путь к увеличению продаж и более широкому распространению продукта.

К несчастью для XenServer, с ним изначально связана путаница понятий. Много лет мы слышим, как люди, интересующиеся XenServer, называют его «Xen», а иногда «сервер Xen». Конечно, не все они занимают технические должности, но если у человека горящий вопрос, то ответ нужно дать быстро.

Например, если человек работает над проектом, который собирается интегрировать с XenServer, то вряд ли ему стоит знакомиться с ресурсами, где описывается, как работает «Xen». Обе технологии, безусловно, взаимосвязаны, но ответ, правильный для «Xen», может оказаться неправильным для «XenServer», поэтому любой администратор XenServer обязан понимать, чем одно отличается от другого.

Теперь-то мы знаем, что «XenServer – это готовое пакетное решение для виртуализации», построенное на базе проекта Xen, но это только начало: предстоит еще объяснить, что такое Xen, что он делает и как образует полное решение XenServer, за которое вы отвечаете.

Перспективы

На момент написания выхода русского издания книги уже доступна новая версия XenServer 7.0. Она включает изменения некоторых базовых функций. Если известно, что рассматриваемая функция изменилась по сравнению с XenServer 6.5 SP1, то мы будем сообщать об этом во врезке с заголовком «Изменения в XenServer 7».

Гипервизор Xen

Гипервизор Xen лежит в основе всех платформ виртуализации на основе Xen и, подобно VMware ESXi и Microsoft Hyper-V, работает на «голом железе». Это означает, что при запуске компьютера первым делом исполняется код гипервизора, так что для управления не нужна операционная система общего назначения.



Что такое гипервизор? Что такое виртуализация?

Гипервизор – это диспетчер виртуальных машин, в котором для виртуализации, т. е. одновременного выполнения нескольких операционных сред, применяется сочетание аппаратных и программных технологий. По сути дела, он открывает возможность исполнять несколько операционных систем на одном и том же оборудовании.

Первоначально разработанный в Кембриджском университете, Англия, Xen является базовым гипервизором не только для XenServer, но и для Oracle VM, а также может использоваться в качестве факультативного гипервизора в основных дистрибутивах Linux, в частности CentOS, Debian и SUSE Linux Enterprise Server. Кроме того, Xen всю используется в компании Amazon, пожалуй, самом известном примере его развертывания, где лежит в основе продукта Amazon Web Services.

Xen активно развивается под контролем Xen Project, совместно разрабатываемого проекта фонда Linux, в котором участвует более десятка разных организаций. Благодаря широте сообщества разработчиков можно быть уверенным, что технология гипервизора Xen идет в ногу с изменяющимися тенденциями развития центров обработки данных, сохраняя при этом акцент на предоставлении сервисов гипервизора.

Вместе с тем важно отметить, что производитель каждого основанного на Xen продукта сам решает, какую версию гипервизора Xen поддерживать и какие функции этой версии включать. Поэтому обычной является ситуация, когда некоторые поддерживаемые гипервизором Xen функции не используются в том или ином пакетном решении.

О проекте Xen

Проект Xen – это совместно разрабатываемый проект фонда Linux (Linux Foundation). Он был создан, когда компания Citrix решила, что базовая технология Xen, приобретенная ей у компании XenSource, выиграет от независимого руководства и контроля. Проект Xen включает много подпроектов, и в XenServer используется как гипервизор Xen, так и набор инструментов XAPI. Дополнительные сведения о проекте Xen и его подпроектах можно найти по адресу <http://www.xenproject.org/>.

Инструментарий для виртуализации на основе Xen

Гипервизор Xen всего лишь осуществляет управление виртуальными машинами, для контроля над его работой нужны инструменты. В состав современного инструментария входит библиотека для управления виртуализацией *libvirt* и XAPI – API для управления Xen. При реализации заказного решения на основе Xen разработчик вправе выбирать тот инструментарий, который его больше устраивает. Но поскольку XenServer – готовое пакетное решение для виртуализации, то инструментарий выбран за вас, и это набор инструментов XAPI.



Набор инструментов: торг здесь неуместен!

Набор инструментов XAPI является неотъемлемой частью решения XenServer, заменить его другим инструментарием для управления гипервизором Xen невозможно. Поэтому в этой книге мы рассматриваем только XAPI, входящие в его состав демоны и развитый набор командных утилит *xe*.

XAPI предоставляет интерфейсы и реализации всех ожидаемых функций, необходимых для работы ВМ, управления хостом, хранения данных и настройки сети. Кроме того, когда создается пул из двух



и более хостов XenServer, XAPI предлагает дополнительные средства управления пулом ресурсов. Для тех, кто знаком с библиотекой libvirt, скажем, что XAPI умеет управлять несколькими хостами как единой сущностью, а его функциональность похожа на функциональность libvirt с некоторыми oVirt-расширениями. Наконец, не следует забывать, что XAPI имеет интерфейс к нескольким языкам программирования, популярным в области интеграции разработки и эксплуатации (DevOps), в частности Java, JavaScript, PowerShell, Python и C++.



Глава 2.

Базовая архитектура и важнейшие компоненты

В главе 1 мы сказали, что «XenServer – это готовое пакетное решение для виртуализации на основе Xen». Отсюда следует, что любой человек, обладающий необходимыми знаниями, может воссоздать XenServer, начав с гипервизора Xen. Но на практике ему пришлось бы принимать немало различных решений, и очень хорошо, что разработчики из компании Citrix уже проделали большую часть этой работы. В этой главе мы рассмотрим базовые компоненты, из которых состоит развертывание XenServer в производственной среде.

XenServer – не Linux, а dom0 – это Linux

К ошибочному заключению о том, что XenServer – это Linux, легко прийти, потому что всё – от установки до привилегированного доступа к пользовательскому пространству – выглядит и работает очень похоже на стандартное окружение Linux. Используется начальный загрузчик `extlinux`, а установщик задает знакомую последовательность вопросов на этапе интерактивной настройки и по завершении установки. В самом конце администратор оказывается в операционной системе Linux, в которую вошел от имени привилегированного пользователя `root`.

После установки, при запуске гипервизора Xen, создается экземпляр привилегированной VM, называемый управляющим доменом (`control domain`), или `dom0`. Этот домен представляет собой VM под управлением Linux с нестандартным ядром и модифицированным дистрибутивом CentOS, который занимает очень мало места на диске. С точки зрения администратора, `dom0` можно рассматривать как

настоящую высокопривилегированную ВМ, отвечающую за базовые операции, в составе виртуализированной системы на основе Xen.

Управляющий домен и dom0

В этой книге мы будем называть привилегированный программный слой для обеспечения виртуализации ВМ либо управляющим доменом, либо dom0. Технически оба термина можно использовать для описания созданной после загрузки среды, которую вам предстоит администрировать, но на практике важнее тот факт, что оба они просто являются взаимозаменяемыми названиями в контексте XenServer.

Если вы знакомы с системами на базе Linux, используемыми для виртуализации, например CentOS с KVM, то первое побуждение – войти в управляющий домен и попытаться настроить XenServer. Возможно, вы ожидаете также, что XenServer автоматически воспримет измененные параметры системы хранения и сети, принятые в Linux. А тем, кто раньше работал с VMware vSphere, эта среда Linux может показаться похожей на сервисную консоль.

Но мы хотим подчеркнуть, что хотя XenServer не является ОС Linux, а dom0 является, быть специалистом по Linux необязательно. Очень редко приходится изменять конфигурационные файлы Linux в dom0, и мы не хотели бы, чтобы администратор усложнял себе жизнь сверх необходимого. Управляющий домен XenServer предоставляет весьма развитый командный интерфейс, а те случаи, когда изменения параметров все же необходимы, будут оговорены отдельно.



Почему отключен yum

Управляющий домен XenServer значительно модифицирован в соответствии с потребностями платформы виртуализации, поэтому установка пакетов, которые не были специально спроектированы или сертифицированы для работы с XenServer, может нарушить стабильность работы, а также снизить уровень масштабируемости или производительность хоста XenServer. Но даже если хост не стал работать хуже, после обновления или перехода на новую версию XenServer вполне может случиться, что сторонние или дополнительные пакеты будут повреждены или полностью удалены, а изменения, внесенные в конфигурационные файлы, о которых XenServer не знает, будут стерты.

Администраторы, знакомые с Linux, могут столкнуться с ситуацией, когда какая-то команда или пакет отсутствует. Например, при попытке выполнить команду `yum update` выясняется, что репозиторий *yum* пуст. В этот момент возникает искушение настроить утилиту управления пакетами *yum*, указав на репозиторий программ CentOS или EPEL (Extra Packages for Enterprise Linux – дополнительные пакеты для Enterprise Linux).

Предупредив о возможных последствиях, перечислим операции Linux, безопасные в среде XenServer.

- *Любая xe-команда XenServer*
Если команда вызывается из скрипта, не забудьте сделать резервную копию этого скрипта, потому что при обновлении XenServer он может быть перезаписан или удален. В этой книге мы не раз встретимся с применением *xe*-команд.
- *Интерактивное выполнение любой команды Linux, запрашивающей информацию о системе*
Важно отметить, что для некоторых команд в XenServer могут существовать функционально более богатые эквиваленты. Типичный пример – команда `top`. Она включена в состав пользовательского пространства XenServer, но предоставляет только информацию о процессах Linux, работающих в `dom0`, без статистики виртуальных машин или физического хоста. Эквивалентная команда `xentop`, также выполняемая из `dom0`, выводит дополнительную информацию о работающих в системе пользовательских ВМ. В этой книге часто будут встречаться ссылки на такие расширенные команды, полезные для решения конкретных задач администрирования.
- *Непосредственная модификация конфигурационных файлов, известных XenServer*
Примером такого файла может служить `/etc/multipath.conf`. Поскольку `dom0` – это дистрибутив CentOS, он поддерживает большинство устройств, имеющихся в настоящей системе CentOS. Так, чтобы организовать многоканальный доступ к iSCSI-хранилищу, надо будет изменить файл `/etc/multipath.conf`, добавив информацию об оборудовании.

Общая архитектура

Раз XenServer не является системой Linux, а `dom0` является, то каковы же базовые интерфейсы в среде XenServer? Для ответа на этот

вопрос нам понадобится диаграмма на рис. 2.1. Здесь мы видим три основных аппаратных элемента: вычислитель, сеть и хранилище. Стрелками показаны пути доступа. Первым программным элементом является гипервизор. Он загружается из локального хранилища и взаимодействует с вычислителем для предоставления служб виртуальной машины.

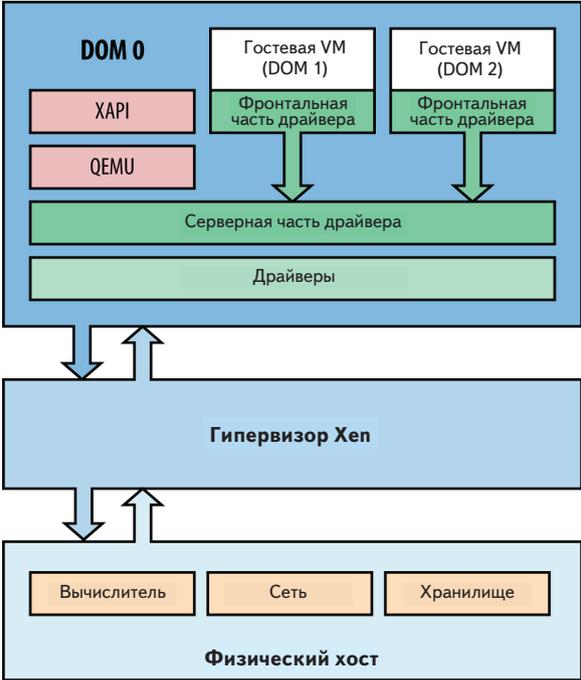


Рис. 2.1. Основные компоненты XenServer

Первая виртуальная машина – это привилегированный домен dom0. Непривилегированные домены называются domU, или проще: «гостевые VM», «гости» или даже просто «VM». Всеми доменами управляет гипервизор, который предоставляет интерфейс к службам вычислителя. Разумеется, VM занимаются не только вычислениями, поэтому dom0 предоставляет интерфейс к оборудованию с помощью драйверов Linux. Драйвер взаимодействует с процессом и тем самым предоставляет интерфейс к виртуальному устройству, применяя модель разделенного драйвера. Модель называется разделенной, потому что одна часть драйвера входит в состав dom0 (backend), а другая – в состав гостевой VM (frontend).

Такая модель устройства поддерживается различными процессами, в том числе из проекта Quick Emulator (QEMU). Поскольку виртуальные машины HVM и PVHM (см. главу 6) не содержат драйверов паравиртуализации (PV), то QEMU и QEMU-dm эмулируют некоторые аспекты поведения аппаратных компонентов, например BIOS, помимо предоставления доступа к сети и диску.

QEMU

Дополнительные сведения о проекте QEMU можно найти по адресу <http://wiki.qemu.org>.

Наконец, все связывает воедино набор инструментов, который в случае XenServer также принадлежит проекту Xen и называется XAPI.

XenCenter: графическое средство управления Xen

После установки хоста XenServer им можно управлять непосредственно с помощью командного интерфейса (CLI) через безопасную оболочку (Secure Shell – SSH). Помимо этого, для управления XenServer можно использовать графическую программу XenCenter, которая работает в Windows и обеспечивает визуализацию и удалённый доступ к одному или нескольким хостам XenServer (рис. 2.2).

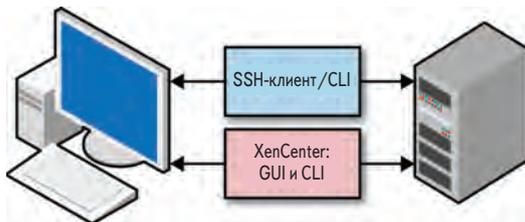


Рис. 2.2. Управление XenServer с помощью командного и графического интерфейса

XenCenter предоставляет удобные средства для управления несколькими хостами XenServer, пулами ресурсов и всей связанной с ними виртуальной инфраструктурой. Существуют и другие открытые и коммерческие программы для управления XenServer, но XenCenter

разрабатывается параллельно с каждой версией XenServer. XenCenter запрашивает учетные данные пользователя, а затем взаимодействует с XenServer, применяя XAPI.

XenCenter поддерживает обратную совместимость со старыми версиями XenServer, поэтому рекомендуется всегда использовать последнюю версию XenCenter. Если возникнет необходимость в конкретной версии XenCenter, поставляемой в составе дистрибутива XenServer, установленного на данном хосте, ее можно будет получить, открыв веб-браузер и введя IP-адрес хоста XenServer.

Основные процессы

Основные процессы XenServer – это то, что отличает XenServer от других систем виртуализации на основе Xen и от других возможных реализаций dom0. Каждый из перечисленных ниже основных процессов либо реализует какую-то ключевую функцию XenServer, либо отвечает за масштабируемость, либо необходим для обеспечения безопасности.

XAPI

XAPI – это интерфейс к базовому набору инструментов, раскрывающий API управления гипервизором Xen. Он отвечает за координацию всех операций в среде XenServer и напрямую взаимодействует с наиболее важными компонентами.

XAPI также отвечает на HTTP-запросы через порт 80 для обеспечения доступа к скачиванию установщика XenCenter.

Данные о работе XAPI можно найти в файлах `/var/log/xensource.log` или `/var/log/audit.log`. Эти журналы особенно важны, когда средства администрирования наподобие XenCenter используют XAPI для управления инфраструктурой XenServer.

Документация по XAPI

Документация по набору инструментов XAPI и API для управления Xen находится по адресу <http://xapi-project.github.io/>. Документация по XAPI, работающего в Citrix XenServer, доступна на сайте Citrix <https://docs.citrix.com/content/dam/docs/en-us/xenserver/xenserver-7-0/downloads/xenserver-7-0-management-api-guide.pdf>

xhad

xhad – это демон высокой доступности (HA) XenServer. Он автоматически запускается, если хост XenServer входит в пул с включенным механизмом обеспечения высокой доступности. Этот процесс отвечает за обмен контрольными сигналами с другими членами пула и управление сторожевым таймером, позволяющим определить, какие хосты заведомо отказали и должны быть изолированы (fenced).



Высокая доступность

Если XenServer развертывается в конфигурации с высокой доступностью, то настоятельно рекомендуется включать в пул по меньшей мере три хоста. Включить высокую доступность можно и при двух хостах XenServer, но тогда приоритет сообщений, подтверждающих работоспособность узлов, будет основан на уникальном идентификаторе хоста.

Поскольку XAPI – критический для работы компонент, при включенной HA xhad выступает в роли наблюдателя за активностью XAPI. Если возникнет подозрение, что XAPI отказал, то xhad перезапустит его. Конфигурировать HA следует только командами XAPI, а текущая конфигурация хранится на каждом хосте в файле */etc/xensource/xhad.conf*.

Журнал работы xhad хранится в файле */var/log/xha.log* в домене dom0.

xenopsd

Операционный демон Xen, xenopsd, отвечает за управление жизненным циклом гостевой ВМ и обеспечивает разделение между управлением (XAPI) и процессами виртуализации (Xen). Процесс xenopsd запускается при создании или запуске гостевой ВМ и занимается выполнением низкоуровневых операций для нее, например управлением ресурсами и сбором статистики об использовании ресурсов для dom0.

Журнал работы xenopsd хранится в файле */var/log/xensource.log*.

xcp-rrdd

Демон xcp-rrdd служит для приема и отправки данных, которые затем сохраняются в циклической базе данных. Он принимает от

xenopsd результаты измерения потребления ресурсов гостевыми ВМ, например: количество операций дискового ввода-вывода в секунду, загрузку ЦП и данные об использовании сети. Если в XenServer используется технология NVIDIA GRID vGPU или технология проброса GPU, то собираются также относящиеся к ней показатели. Затем эта информация по запросу – например, от XenCenter – предоставляется администратору для оценки текущей и прошлой производительности гостевых ВМ.

Журнал работы `xcp-rrdd` хранится в файлах `/var/log/xcp-rrdd-plugins.log` и `/var/log/xensource.log`.

xcp-networkd

Этот демон отвечает за мониторинг и отчеты о работе сетевых интерфейсов XenServer, например виртуальной мостовой сети.

SM

Это диспетчер систем хранения данных, он отвечает за установление соответствия между поддерживаемыми системами хранения и хранилищами-репозиториями, т. е. подключает виртуальные устройства хранения к репозиториям и выполняет такие операции, как миграция хранилища и создание мгновенного снимка.

Журнал работы диспетчера систем хранения находится в файле `/var/log/SMlog`.

perfmon

Этот демон следит за производительностью `dom0` и собирает статистику его работы.

mpathalert

Демон `mpathalert` отправляет уведомления XenCenter или другому опрашивающему интерфейсу управления в случае возникновения проблем, связанных с вводом-выводом по нескольким каналам. Это полезное средство поиска и устранения сетевых проблем в конкретной системе хранения, позволяющее также предотвратить появление таких точек общего отказа, как выход из строя одного пути и невозможность его восстановления.

Журнал работы `mpathalert` находится в файлах `/var/log/daemon.log` и `/var/log/messages`.

snapwatchd

Демон `snapwatchd` отвечает за создание, мониторинг и протоколирование процессов, относящихся к мгновенным снимкам ВМ. Например, он синхронизирует информацию о состоянии виртуального диска, давая ХАПИ возможность отслеживать изменения диска гостевой ВМ и ассоциированных с ней снимков.

Журнал работы `snapwatchd` находится в файле `/var/log/SMlog`.

stunnel

Процесс `stunnel` (безопасный туннель) служит для шифрования трафика между реальными и виртуальными точками с помощью Open SSL. Клиентские соединения с гостевыми ВМ, например доступ к `vncterm` через XenCenter, используют `stunnel` для разграничения и защиты сеансов.

Журнал работы `stunnel` находится в файлах `/var/log/secure` и `/var/log/xensource.log`.

xenconsole

Демон `xenconsole` отвечает за фиксацию и протоколирование операций, связанных с консолью, в том числе консолями гостевого и управляющего доменов.

Журнал работы `xenconsole` хранится в файле `/var/log/xen/` или `/var/log/daemon.log`.

xenstored

Демон `xenstored` представляет собой базу данных, находящуюся в `dom0`. Он обеспечивает такие низкоуровневые операции, как виртуальную память, разделяемую память и интерфейс с XenBus для операций ввода-вывода общего вида. XenBus – это абстракция шины устройств, подобная PCI, предназначенная для осуществления коммуникаций между гостевыми ВМ и `dom0`. Драйверы устройств взаимодействуют с конфигурационной базой данных `xenstored` для обработки таких действий с устройствами, как «выключить питание» или «перезагрузить», инициируемых в результате различных операций с ВМ.

Журнал работы `xenstored` хранится в файлах `/var/log/xenstored-access.log`, `/var/log/messages` и `/var/log/xensource.log`.

squeezed

Процесс `squeezed` работает в домене `dom0` и отвечает за динамическое управление памятью в XenServer. ХАПИ обращается к `squeezed`,

когда хочет узнать, можно ли запустить гостевую ВМ. В свою очередь, `squeezed` взаимодействует с работающими гостевыми ВМ, гарантируя им наличие достаточного объема памяти, и может вернуть XenServer избыточно выделенную память, если возникнет такая необходимость.

Журнал работы `squeezed` хранится в файлах `/var/log/xensource.log`, `/var/log/xenstored-access.log` и – в зависимости от версии XenServer – `/var/log/squeezed.log`.

Критические конфигурационные файлы

На этапе запуска `dom0` использует скрипты инициализации и XAPI для проверки своей конфигурации. Это позволяет XenServer перейти в известное корректное состояние после сбоя конфигурации хоста, например в результате перезапуска или восстановления после потери электропитания. Если администратор вручную изменил конфигурационные файлы Linux, то XAPI вполне может перезаписать эти изменения данными из своей базы.



Модификация критических конфигурационных файлов

Перечисленные в этом разделе файлы и каталоги указаны только для сведения администратора. Если явно не оговорено противное, не изменяйте ни самих каталогов, ни их содержимого.

Для защиты системы от отказов в случае, когда в конфигурации обнаружены ошибки, `dom0` загружается в режиме обслуживания, а виртуальные машины не запускаются вовсе. Если такое произойдет, то для исправления ошибки и запуска хоста в обычном режиме понадобится вмешательство администратора. Такой подход гарантирует работоспособность системы и поддержание целостности физического хоста, данных виртуальных машин и ассоциированного с системой хранилища.

/boot/extlinux.conf

В версии XenServer 6.5 используется начальный загрузчик `extlinux`: часть проекта Syslinux, специально предназначенная для загрузки ядра, хранящегося в файловой системе типа EХТ. В примере 2.1 показана конфигурация загрузки ядра, подразумеваемая по умолчанию.

В этом конфигурационном файле с каждой меткой связаны инструкции по загрузке ядра и дополнительные параметры, которые принимаются во внимание, когда включается физическое оборудование. По умолчанию метка (т. е. определение ядра), используемая для загрузки XenServer, называется `xe`.

Пример 2.1. Конфигурация загрузки ядра XenServer по умолчанию

```
label xe
# XenServer
kernel mboot.c32
append /boot/xen.gz mem=1024G dom0_max_vcpus=2
dom0_mem=2048M,max:2048M watchdog_timeout=300
lowmem_emergency_pool=1M crashkernel=64M@32M
cpuid_mask_xsave_eax=0 console=vga vga=mode-0x0311
--- /boot/vmlinuz-2.6-xen root=LABEL=rootenhlwylk ro
xencons=hvc console=hvc0 console=tty0 quiet vga=785 splash
--- /boot/initrd-2.6-xen.img
```

Предлагаются также конфигурации ядра для доступа с помощью последовательной консоли (`xeserial`) и для загрузки безопасного ядра (`safe`), они показаны в примере 2.2. Получить к ним доступ во время начальной загрузки можно, введя строку `menu.c32` в ответ на приглашение `boot:.`

Пример 2.2. Альтернативные конфигурации ядра

```
label xe-serial
# XenServer (Serial)
kernel mboot.c32
append /boot/xen.gz com1=115200,8n1 console=com1,vga
mem=1024G dom0_max_vcpus=2 dom0_mem=2048M,max:2048M
watchdog_timeout=300 lowmem_emergency_pool=1M
crashkernel=64M@32M cpuid_mask_xsave_eax=0 ---
/boot/vmlinuz-2.6-xen root=LABEL=root-enhlwylk ro
console=tty0 xencons=hvc console=hvc0 ---
/boot/initrd-2.6-xen.img

label safe
# XenServer в безопасном режиме
kernel mboot.c32
append /boot/xen.gz nosmp noreboot noirqbalance acpi=off
noapic mem=1024G dom0_max_vcpus=2 dom0_mem=2048M,max:2048M
com1=115200,8n1 console=com1,vga ---
/boot/vmlinuz-2.6-xen noubt root=LABEL=root-enhlwylk ro
console=tty0 xencons=hvc console=hvc0 ---
/boot/initrd-2.6-xen.img
```

Изменение в XenServer 7

В версии XenServer 7.0 в качестве начального загрузчика используется GRUB2.

`/etc/hosts`

Файл *hosts* составлен так, чтобы процессы, работающие в `dom0`, могли разрешить любое указанное в нем имя:

- localhost
- localhost.localdomain
- 127.0.0.1

Следующая команда позволяет посмотреть содержимое файла *hosts*:

```
# cat /etc/hosts
127.0.0.1 localhost localhost.localdomain
```

`/etc/hostname`

Файл *hostname* содержит отличительное имя хоста, заданное на этапе установки. Этот файл важен лишь в управляющем домене, если только не указан в записи инфраструктурного DNS-сервера.

Например, в файле */etc/hostname* может храниться имя хоста `xenified01`:

```
# cat /etc/hostname
xenified01
```

Однако для отображения в XenCenter этому хосту можно сопоставить более осмысленное имя, например `XENHOST1` (см. рис. 2.3).

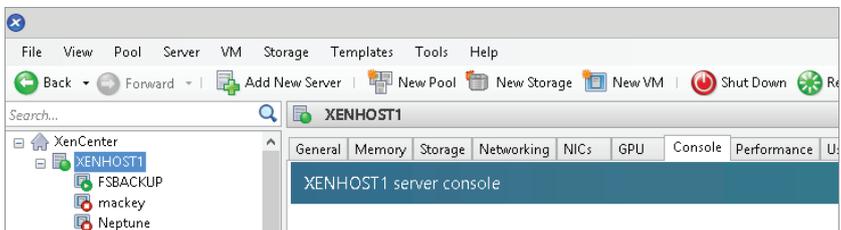


Рис. 2.3. Не изменяя самого имени хоста, в XenCenter можно показывать вместо него другое имя

/etc/multipath.conf

Многие устройства хранения позволяют хосту, например XenServer, использовать несколько путей доступа, или каналов ввода-вывода. XenServer поддерживает конфигурации систем хранения с возможностью подключения по нескольким каналам. Для этого служит сопоставитель устройств и путей (DM-MP), конфигурационные данные которого хранятся в файле */etc/multipath.conf*. По умолчанию в этом файле содержатся описания многих современных систем хранения, что наделяет хосты XenServer возможностью задействовать резервирование, обработку отказов и агрегирование, если система хранения поддерживает такие механизмы.



Не изменяйте multipath.conf необдуманно

Хотя dom0 и выглядит как стандартный дистрибутив CentOS, модификация *multipath.conf* в соответствии с примерами, найденными в Интернете, может негативно отразиться на стабильности и производительности системы. Модифицируйте *multipath.conf* только под руководством специалиста службы технической поддержки Citrix или поставщика оборудования.

/etc/resolv.conf

В файле *resolv.conf* хранятся записи DNS для XenServer, заданные на этапе установки (см. главу 3) либо модифицированные с помощью XenCenter или команды XAPI.

Этот файл можно модифицировать, если требуется найти и устранить причины проблем с разрешением имен, но после перезагрузки все изменения будут затерты конфигурацией XAPI, чтобы сохранить правильные настройки DNS-сервера, заданные в XenCenter или с помощью командной утилиты *xe*.

/etc/iscsi/initiatorname.iscsi

Open-iSCSI устанавливается для поддержки подключения хранилищ, работающих по протоколу iSCSI. На этапе установки для каждого хоста XenServer генерируется уникальное полное имя iSCSI (iSCSI Qualified Name – IQN), которое сохраняется в файле */etc/iscsi/initiatorname.iscsi*.

Если администратору требуется заблокировать доступ к iSCSI-хранилищу для конкретного хоста XenServer, то IQN этого хоста можно узнать, как показано в примере 2.3.

Пример 2.3. Определение IQN хоста XenServer

```
# cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
InitiatorName=iqn.1994-05.com.redhat:dc785c10706
```

Полученный IQN можно затем добавить в белый список инициаторов на устройстве хранения. После переустановки XenServer значение IQN генерируется заново, поэтому необходимо будет обновить все белые списки на хостах iSCSI.

/etc/xensource/

Следуя стандартному соглашению, принятому в Linux, многие конфигурационные файлы, относящиеся к Xen, XenServer и другим основным процессам XAPI, хранятся в этом каталоге. Большинство таких файлов создается на этапе установки и обновляется с помощью инструментов Xen, но некоторые файлы создаются, когда администратор XenServer активирует соответствующую функцию.

boot_time_cpus

Переписывается при каждой загрузке и содержит сведения о количестве физических процессоров и числе ядер на один процессор. Для пользователей Linux упомянем, что это копия данных, хранящихся в файле `cpuinfo` в динамической файловой системе `/proc/`. Команда в примере 2.4 позволяет просмотреть содержимое файла `boot_time_cpus`. Эта информация не только сохраняется в файле, но известна также домену `dom0`. Кроме того, она заносится в базу данных XAPI и передается всем членам того пула XenServer, которому принадлежит данный хост.

Пример 2.4. Просмотр файла `boot_time_cpus`

```
# cat /etc/xensource/boot_time_cpus
```

Чтобы сравнить данные в этом файле с файловой системой `/proc/` в Linux (заполняемой во время работы), выполните команду, показанную в примере 2.5.

Пример 2.5. Сравнение данных о ЦП

```
# diff /etc/xensource/boot_time_cpus /proc/cpuinfo
```

В нормальных обстоятельствах не должно выводиться ничего, это означает, что между файлами `/proc/cpuinfo` и `/etc/xensource/boot_time_cpus` нет различий. Поскольку первый файл генерируется `dom0`,

после того хост загрузился и началась загрузка ядра Xen, любое различие между двумя файлами указывает на серьезную ошибку конфигурации.

/etc/xen/source/bugtool/

В каталоге *bugtool* находится несколько подкаталогов и XML-файлов, которые определяют контекст, атрибуты и предельные значения для данных, которые выводит встроенное в XenServer средство диагностики. Задаются инструментальные средства, максимальный размер выводимой информации и другие параметры, необходимые для создания дампа ядра (или отчета о состоянии сервера) в случае критической ошибки.

/etc/xen/source/db.conf

Этот файл, а также файл с именем *db.conf.rho* содержат следующие конфигурационные параметры базы данных XenServer: где находится база данных XAPI;

- в каком формате записана база данных;
- информация об использовании и корректности сеансов, используемая для контроля.

/etc/xen/source/installed-repos/

Каталог *installed-repos* содержит подкаталоги, в которых перечислены репозитории, использованные во время первоначальной установки или обновления хоста. Если были установлены дополнительные пакеты, они также будут перечислены в *installed-repos*, и в ходе обновления будет выдано сообщение о наличии таковых. Таким образом, если правильность установки зависит от конкретного дополнительного пакета, то во время обновления администратор сможет проверить его наличие и получить подходящую замену.

/etc/xen/source/master.d/

В этом каталоге может находиться один или несколько инициализационных скриптов, которые использовались во время инициализации хоста. Кроме того, там имеется пример инициализационного скрипта, из которого администратор может получить представление о порядке выполнения инициализации при различных уровнях запуска и о ресурсах, к которым производится обращение. Этот пример должен называться *01-example*, но если он отсутствует, то ничего страшного.

Изменение в XenServer 7

В версии XenServer 7.0 управляющий домен основан на CentOS 7.2. В CentOS 7.2 принята модель инициализации `systemd`, существенно отличающаяся в части порядка выполнения инициализационных скриптов. Если вы устанавливали какие-либо агенты управления или свои скрипты, имейте в виду, что в среде `systemd` они могут работать не так, как раньше.

/etc/xensource/network.conf

В файле `network.conf` описан тип виртуальной коммутационной матрицы, используемой хостом XenServer. В примере 2.6 приведена команда для просмотра этого файла. Существуют два варианта: `bridge` и `openvswitch`. Вариант `bridge` соответствует устаревшему сетевому мосту Linux, а вариант `openvswitch` – виртуальному коммутатору Open Virtual Switch, или OVS. По умолчанию для XenServer, начиная с версии 6.0, подразумевается OVS, но если производился переход с более ранней версии, то может остаться мост Linux. Важно иметь в виду, что вся новая сетевая функциональность разрабатывается только для OVS, и в какой-то момент поддержка моста Linux может прекратиться.

Пример 2.6. Просмотр файла `network.conf`

```
# cat /etc/xensource/network.conf
```

```
[root@xs-skh ~]# cat /etc/xensource/network.conf
openvswitch
```

Просмотр файла `network.conf`

Может быть напечатано либо `bridge`, либо `openvswitch`, эта информация важна – особенно при диагностике проблем с пулом XenServer, касающихся сетевой коммутационной матрицы. Кроме того, в продуктах сторонних компаний может требоваться тот или иной тип виртуальной коммутационной матрицы. Если выяснится, что на конкретном хосте необходимо изменить виртуальную коммутационную матрицу, то следует остановить все гостевые ВМ (или перенести их на другой хост XenServer) и выполнить следующую команду.

Пример 2.7. Изменение коммутационной матрицы

```
# xe-switch-network-backend {bridge | openvswitch}
```

После этого хост перезагрузится, а затем начнет выполнять сетевые операции в указанном режиме.

/etc/xensource/pool.conf

Файл *pool.conf* также важен для диагностики ошибок, он позволяет узнать, является ли хост автономным сервером, главным или подчиненным сервером в пуле XenServer. В файле может быть записано одно из двух значений: *master* или *slave*.

Команда `cat` из примера 2.8 позволяет просмотреть файл *pool.conf* и узнать, кем считает себя данный хост: главным или подчиненным членом пула.

Пример 2.8. Определение роли хоста

```
# cat /etc/xensource/pool.conf
```

```
[root@xs-skh ~]# cat /etc/xensource/pool.conf  
master [root@xs-skh ~]#
```

Вывод роли хоста в пуле серверов

Если печатается *master*, то хост выступает в роли главного сервера. Если же результат содержит слово *slave*, то хост является подчиненным сервером, и тогда дополнительно будет напечатан IP-адрес главного сервера в пуле. Автономный хост XenServer (не входящий ни в какой пул) всегда принимает на себя роль *master*.

Этот файл можно редактировать только в случае серьезной ошибки конфигурации и лишь под руководством службы технической поддержки. Приведем несколько примеров таких ошибок:

- режим высокой доступности включен в момент, когда он должен быть выключен, например в режиме обслуживания;
- проблема, связанная с сетевой доступностью членов пула;
- исчерпана память в домене `dom0`;
- произошел тайм-аут при выборах нового главного сервера в пуле;
- в корневой файловой системе закончилось место, или она доступна только для чтения;
- PID-файл устарел или доступен только для чтения.

/etc/xensource/ptoken

Файл *ptoken* используется в качестве секрета, наряду с SSL, для обеспечения дополнительной защиты коммуникаций между членами пула.

Вопрос об использовании SSL в XenServer обсуждается в главе 12.

/etc/xensource/scripts/

В каталоге *scripts* находятся инициализационные скрипты, как и в каталоге *master.d*.

/etc/xensource/xapi-ssl.conf

XenAPI прослушивает порт 443, но для запроса к API необходимо пройти аутентификацию. Помимо аутентификации, закрытый ключ сертификата должен быть помещен в надежный источник, чтобы обезопасить последующий обмен данными с хостом XenServer, зашифрованный по протоколу SSL. Для этого и предназначен файл *xapi-ssl.conf*, в котором заданы метод шифрования и место нахождения уникального сертификата XenServer.

/etc/xensource/xapi-ssl.pem

В файле *xapi-ssl.pem* хранится уникальный закрытый ключ хоста XenServer, генерируемый на этапе установки скриптом */etc/init.d/xapissl*, который использует информацию из файла *xapi-ssl.conf*. Этот файл необходим для обмена данными между данным хостом XenServer и другими хостами, средствами администрирования и т. д.

В главе 12 обсуждается замена файла *xapi-ssl.pem* подписанным или самоподписанным сертификатом.

/etc/ntp.conf

Наш опыт показывает, что это, пожалуй, самый важный из всех конфигурационных файлов, и администратору разрешено модифицировать его без ограничений. Отчасти это связано с самой природой синхронизации часов на разных серверах. Но также и с тем, что в любой системе виртуализации необходимо обеспечить синхронизацию времени гостевых ВМ. В конфигурационном файле протокола Network Time Protocol (реализованного процессом *ntpd*) не должно быть никаких ссылок на виртуальные машины, он может ссылаться только на локальные физические машины и содержать не более четырех таких ссылок.

Любая система виртуализации делает все возможное для учета дрейфа времени, но если часы физического хоста спешат или отстают слишком сильно, то это может отразиться на планировании процессора и в конечном счете привести к останову гостевых ВМ. Крайне важно настраивать файл */etc/ntp.conf* правильно, с учетом часового пояса, чтобы хост мог соответственно обновить гостевые ВМ и их внутренние часы. Кроме того, если организован пул хостов XenServer, то дрейф времени между ними должен быть сведен к минимуму, а настройки NTP должны быть одинаковыми на всех членах пула.

/var/xapi/

В этом каталоге хранится полная база данных XAPI, содержащая описание оборудования, обнаруженного при установке автономного хоста или пула хостов XenServer.



Информация о состоянии системы

Файлы в каталоге */var/xapi/* содержат информацию о состоянии, их ни в коем случае нельзя редактировать вручную. В противном случае может пострадать производительность виртуализации, которая определяется составом оборудования, различными объектами и зависимостями между ними.

/var/patch/ и /var/patch/applied/

Каталоги */var/patch/* и */var/patch/applied/* чрезвычайно важны, потому что в них хранятся информация о срочных и плановых исправлениях и иные метаданные, необходимые XAPI. Вне зависимости от того, является XenServer автономным хостом или членом пула, у XAPI должна быть возможность проверить успешное выполнение следующей последовательности операций:

1. Исправления применены к автономному хосту.
2. Исправления применены ко всем хостам в пуле.
3. Выполнены все действия после применения исправлений, например перезагрузка.

В обоих каталогах находятся файлы с уникальными именами, построенными на основе UUID, но более важен каталог */var/patch/applied/*, поскольку, как явствует из названия, он содержит минимальные сведения об исправлениях, уже примененных к хосту.

Каталог */var/patch/applied/* ни в коем случае нельзя удалять, т. к. XAPI использует его, чтобы проверить, нужно ли применить к хосту плановое исправление, существуют ли для него срочные исправления и т. д. Поэтому в случае удаления каталога хост может ошибочно решить, что нуждается в обновлении, хотя оно уже было установлено.

Взаимосвязи между объектами XenServer

Домен `dom0` отвечает не только за управление ресурсами хоста, но и за создание объектов, представляющих части этих ресурсов. Эти объ-

екты организуются так, что операционная система ВМ воспринимает их как настоящее оборудование, хотя в действительности это всего лишь виртуальные представления физического оборудования. Dom0 назначает объекты конкретному домену domU, защищает их, ставит в очередь и обрабатывает, обеспечивая поток ввода-вывода, необходимый для прозрачной виртуализации. Основными типами оборудования в любой развернутой системе XenServer являются сетевые устройства и дисковые системы хранения. Если на ВМ размещены также приложения, нуждающиеся в высокопроизводительной графике, то администратор может назначить ей еще и виртуальный GPU.

Каждому объекту присваивается универсальный уникальный идентификатор (UUID), а также дополнительный UUID, который называют непрозрачной ссылкой. С физическим объектом связан статический идентификатор, неизменный на протяжении всей его жизни, но идентификаторы виртуальных объектов могут изменяться в зависимости от состояния системы. Например, UUID виртуального устройства может измениться при переносе ВМ на другой хост. Идентификаторы служат для сопоставления ресурсов с объектами, а также позволяют администратору XenServer отслеживать ресурсы с помощью команды `xe`.

Сетевые объекты

С архитектурной точки зрения, развертывание XenServer включает сети трех типов: основное управление, система хранения данных и трафик между ВМ. При любой установке XenServer сеть для основного управления автоматически связывается с первым доступным сетевым интерфейсом. Дополнительные сетевые интерфейсы могут использоваться для коммуникации с системой хранения или с ВМ и объединяться для обеспечения резервирования и, возможно, повышения пропускной способности, но основная сеть управления является самой важной, т. к. отвечает за следующие операции:

- административный доступ из программ, требующих аутентификации, например XenCenter;
- поддержание коммуникационного канала между хостами XenServer, входящими в состав пула;
- согласование динамической миграции ВМ;
- предоставление сторонним программам доступа к XAPI.

Понимание взаимосвязей между сетевыми объектами XenServer необходимо для правильного определения топологии сети при развертывании XenServer.



Планирование нескольких пулов

В этой книге нас будут интересовать проектирование и управление единственным пулом XenServer, но если вам необходимо несколько пулов, то это следует учесть при проектировании, особенно когда речь заходит об инфраструктуре, общей для пулов, в частности сети и системе хранения. Подробные сведения по этому вопросу приведены в главе 5.

pif

Объект `pif` ссылается на физическое сетевое оборудование, как его видит `dom0`. Поскольку `dom0` основан на системе CentOS, сеть по умолчанию называется «eth0», и ей присваивается IP-адрес хоста XenServer. Все остальные физические сети имеют метки «ethX», но лишь физическим интерфейсам в ролях «Управление» (Management) и «Хранение» (Storage) назначаются IP-адреса. Список всех физических сетевых интерфейсов выводит команда из примера 2.9.

Пример 2.9. Список сконфигурированных на хосте интерфейсов

```
# xe pif-list params=all
```

```
uuid ( RO)                : b7cb47dc-af32-3a0d-3195-c5bffe5572f8
      device ( RO)         : eth0
      MAC ( RO)           : d8:d3:85:b1:ae:d2
      physical ( RO)      : true
      managed ( RO)       : true
      currently-attached ( RO) : true
      MTU ( RO)           : 1500
      VLAN ( RO)          : -1
      bond-master-of ( RO) :
      bond-slave-of ( RO) : <not in database>
      tunnel-access-PIF-of ( RO) :
      tunnel-transport-PIF-of ( RO) :
      management ( RO)    : true
      network-uuid ( RO)  : 6509d71b-af8d-8926-b4f6-b0a7b8ec228f
      network-name-label ( RO) : Pool-wide network associated with eth0
      host-uuid ( RO)     : 7c2dae5d-88ce-45d8-a60b-8b4679133ff7
      host-name-label ( RO) : xs-skh
      IP-configuration-mode ( RO) : Static
      IP ( RO)            : 192.168.1.13
      netmask ( RO)       : 255.255.255.0
      gateway ( RO)       : 192.168.1.1
      IPv6-configuration-mode ( RO) : None
      IPv6 ( RO)          :
--More--
      IPv6-gateway ( RO)   :
      primary-address-type ( RO) : IPv4
      DNS ( RO)           : 192.168.1.1
      properties ( MRO)   : gro: on
      capabilities ( SRO) :
      io_read_kbs ( RO)   : <expensive field>
```

```

io_write_kbs ( RO): <expensive field>
  carrier ( RO): true
  vendor-id ( RO): 14e4
  vendor-name ( RO): Broadcom Corporation
  device-id ( RO): 165b
  device-name ( RO): NetXtreme BCM5723 Gigabit Ethernet PCIe
  speed ( RO): 1000 Mbit/s
  duplex ( RO): full
disallow-unplug ( RW): false
pci-bus-path ( RO): 0000:02:00.0
other-config ( MRW):

```

Пример вывода сконфигурированных на хосте сетевых интерфейсов

network

Поскольку XenServer обычно является хостом для многих виртуальных машин, нуждающихся в подключении к сети, создается виртуальная коммутационная матрица. Матрица организует мост между всеми хостами в пуле ресурсов XenServer и реализуется при помощи Open Virtual Switch, или OVS. Число виртуальных коммутаторов в среде XenServer может динамически изменяться. Список всех сетей печатает команда из примера 2.10.

Пример 2.10. Список сетей, сконфигурированных для хоста

```
# xe network-list params=all
```

```

uuid ( RO)                : 62a468d7-e89c-4e7d-d0b3-090c8d5c1b14
  name-label ( RW): Host internal management network
  name-description ( RW): Network on which guests will be assigned a private link-local IP address which can be used to talk XenAPI
  UIF-uuids ( SRO):
  PIF-uuids ( SRO):
  MTU ( RW): 1500
  bridge ( RO): xenapi
  other-config ( MRW): is_guest_installer_network: true; is_host_internal_management_network: true; ip_begin: 169.254.0.1; ip_end: 169.254.255.254; netmask: 255.255.0.0
  blobs ( RO):
  tags ( SRW):
  default-locking-mode ( RW): unlocked

uuid ( RO)                : 6509d71b-af8d-8926-b4f6-b0a7b8ec228f
  name-label ( RW): Pool-wide network associated with eth0
  name-description ( RW):
  UIF-uuids ( SRO): a88ea211-5999-7e7c-09b9-49cd96016078
  PIF-uuids ( SRO): b7cb47dc-af32-3a0d-3195-c5bffe5572f8
  MTU ( RW): 1500
  bridge ( RO): xenbr0
--More--
  other-config ( MRW):
  blobs ( RO):
  tags ( SRW):
  default-locking-mode ( RW): unlocked

```

Пример вывода списка сетей, сконфигурированных на хосте

Логическую связь между объектами `network` и `pif` обеспечивает поле `PIFuuids`.

vif

Каждой VM в среде XenServer обычно назначен хотя бы один сетевой адаптер (NIC). Все такие адаптеры называются `vif`'ами и входят в состав коммутационной матрицы. Каждому `vif`'у XenServer назначает MAC-адрес. Часто сетевой администратор полагает, что виртуальный адаптер должен иметь MAC-адрес, включающий идентификатор поставщика, по которому можно выполнить фильтрацию. Но поскольку XenServer проектировался для работы с большим числом VM, наличие идентификатора поставщика в универсально администрируемых MAC-адресах налагало бы искусственные ограничения на возможности виртуальной сети, поэтому в XenServer используются локально администрируемые VM, чтобы избежать потенциальных конфликтов MAC-адресов.

IP-адрес `vif`'а задается гостевой машиной и сообщается XenServer с помощью интерфейса, реализованного инструментальными средствами. Поскольку коммутационная матрица XenServer реализует виртуальный коммутатор, все объекты `vif` включаются в объект `network`, который, в свою очередь, включается в объект `pif`, представляющий физический NIC, подключенный к физическому коммутатору. Список всех виртуальных сетевых адаптеров выводит команда из примера 2.11.

Пример 2.11. Текущая конфигурация виртуальной сети для всех VM в пуле

```
# xe vif-list params=all

uuid ( RO)                : 72f06974-7fc7-bdfb-d03e-d6931561c695
    um-uuid ( RO): f08ce103-3720-f7da-97d6-c5c075cedf32
    um-name-label ( RO): Citrix License Server Virtual Appliance 11.1
3.1
    allowed-operations (SR0): attach; unplug
    current-operations (SR0):
        device ( RO): 0
        MAC ( RO): d6:6a:a3:df:3d:16
    MAC-autogenerated ( RO): false
        MTU ( RO): 1500
    currently-attached ( RO): true
    qos_algorithm_type ( RW):
    qos_algorithm_params (MRW):
    qos_supported_algorithms (SR0):
        other-config (MRW):
        network-uuid ( RO): 6e3ce6ed-a5a2-a5d7-3034-45015b3bc5ee
        network-name-label ( RO): Bond 0+1
            io_read_kbs ( RO): <expensive field>
            io_write_kbs ( RO): <expensive field>
        locking-mode ( RW): network_default
    ipv4-allowed (SRW):
    ipv6-allowed (SRW):
```

Пример вывода части текущей конфигурации виртуальной сети всех VM в пуле

bond

При желании администратор может сконфигурировать избыточные сетевые элементы, называемые сопряжениями (*bonds*). Сопряжение, или склейка (*teaming*) адаптеров, – это метод, позволяющий объединить два и более сетевых адаптера в один логический адаптер. Дополнительные сведения о сопряжении см. в разделе «Определение топологии сети» ниже. Список всех сопряженных сетей выводит команда из примера 2.12.

Пример 2.12. Получение текущей конфигурации связей

```
# xe bond-list params=all
```

```
uuid ( RO)          : 72f359e6-e34e-1e21-564e-d635e9f26483
  master ( RO)      : 7b5446f5-e39a-0843-8cdc-3edeaaee25cc
  slaves ( RO)      : 5342ddaa-d276-0947-95cb-155ab7921873; 26e38358-495e-b2e
3-a126-4073c106b04f
  mode ( RO)        : balance-slb
  properties (MRO) :
  primary-slave ( RO) : 5342ddaa-d276-0947-95cb-155ab7921873
  links-up ( RO)    : 2
```

Пример получения текущей конфигурации объединённых адаптеров

Если определено сопряжение, то все конфигурационные элементы «*master*», «*slave*» и «*primary-slave*» относятся к объектам *pif*.

Объекты GPU

XenServer поддерживает использование графических карт виртуальными машинами. Физическую графическую карту можно непосредственно назначить ВМ, а для некоторых микросхем NVIDIA и Intel возможна также виртуализация графической карты. Это позволяет разделить аппаратные ресурсы одной карты между несколькими виртуальными GPU.

pGPU

Физический графический процессор (*pGPU*) – это объект, представляющий физическую видеокарту в гнезде PCI или интегрированный графический ускоритель на материнской плате. В примере 2.13 приведена команда, которая выводит список всех *pGPU*, установленных на хосте, а также результат ее выполнения.

Примером *pGPU* может служить интегрированный комплект микросхем VGA, используемый *dom0* и его консолью. В примере 2.14 показана команда, позволяющая найти подразумеваемый по умолчанию GPU, который используется *dom0*. Если ни выделенный графический адаптер, ни ЦП хоста не поддерживают возможностей GPU,

то XenServer сможет использовать только основной pGPU, обнаруженный на этапе загрузки. Некоторые графические адаптеры могут работать как в сквозном режиме, когда весь GPU целиком назначается ВМ, так и в виртуализированном режиме, когда GPU разделяется между несколькими ВМ.

Пример 2.13. Определение физических GPU, установленных на хосте. В данном случае обнаружена карта NVIDIA Quadro

```
# xe pgpu-list
uuid ( RO) : 47d8c17d-3ea0-8a76-c58a-cb1d4300a5ec
  vendor-name ( RO): NVIDIA Corporation
  device-name ( RO): G98 [Quadro NVS 295]
  gpu-group-uuid ( RW): 1ac5d1f6-d581-1b14-55f1-54ef6a1954b4
```

Пример 2.14. Определение GPU по умолчанию, используемого dom0

```
# lspci | grep "VGA"
```

```
01:03.0 VGA compatible controller: Advanced Micro Devices, Inc. [AMD/ATI] ES1000
(rev 02)
```

Пример определения GPU используемого dom0

gpu-group

Группа GPU – это просто набор графических процессоров, находящихся на одной физической графической карте. Если графическая карта способна распределить свои ресурсы по нескольким объектам GPU, то группа GPU будет содержать ссылки на каждый объект, как показано в примере 2.15.

Пример 2.15. Список ресурсов GPU, ассоциированных с физическим графическим адаптером

```
# xe gpu-group-list
```

```
uuid ( RO) : b7256602-d4d8-8832-dc16-d14381a56f31
  name-label ( RW): Group of Advanced Micro Devices, Inc. [AMD/ATI] ES1000 GPUs
  name-description ( RW):
```

Пример вывода списка ресурсов GPU, ассоциированных с физическим графическим адаптером

vgpu

Объект *vgpu* представляет виртуальный графический адаптер, определенный графической картой. Команда *vgpu-type-list* в примере 2.16 выводит три возможных виртуальных GPU для данного хоста.

Пример 2.16. Просмотр типов GPU для хоста XenServer

```
# xe vgpu-type-list
uuid ( RO) : ad32125b-e5b6-2894-9d16-1809f032c5bb
```

```
vendor-name ( RO): NVIDIA Corporation
model-name ( RO): GRID K100
framebuffer-size ( RO): 268435456

uuid ( RO)          : ee22b661-4aa0-e6e6-5876-e316c3ea09fe
vendor-name ( RO): NVIDIA Corporation
model-name ( RO): GRID K140Q
framebuffer-size ( RO): 1006632960

uuid ( RO)          : 2025cc3e-c869-ef44-2757-a1994cc77c8e
vendor-name ( RO):
model-name ( RO): passthrough
framebuffer-size ( RO): 0
```

Объекты хранения

С архитектурной точки зрения, система хранения состоит из двух концептуально различных частей, представленных четырьмя объектами с уникальными идентификаторами, хранящимися в базе данных XAPI:

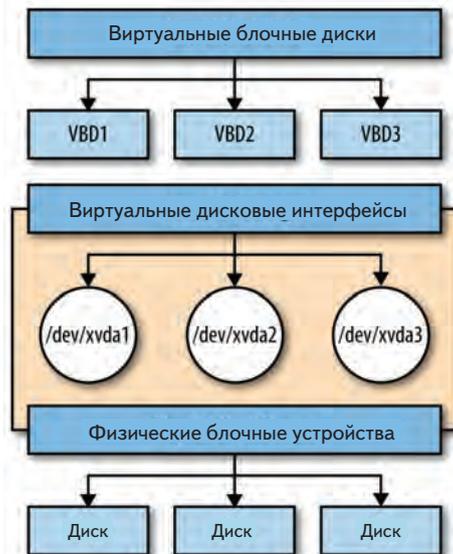


Рис. 2.4. Взаимосвязи между объектами хранения XenServer

- хранилища-репозитории (storage repository – SR) – это физические устройства, содержащие виртуальные диски, ассоциированные с ВМ;

- физические блочные устройства (physical block device – PBD) – отображают физические серверные устройства хранения на хранилища-репозитории;
- виртуальные дисковые интерфейсы (virtual disk interface – VDI) – это виртуальные диски, реализующие API управления системой хранения: они скрывают от ВМ истинный тип диска, а операции корректно обрабатываются гипервизором;
- виртуальные блочные диски (virtual block disk – VBD) – отображают VDI на виртуальные машины.

Взаимосвязи между этими четырьмя объектами показаны на рис. 2.4.



Глава 3. Установка XenServer

Самое важное проектное решение, которое вам предстоит принять, – для чего вообще вы собираетесь устанавливать XenServer. Много лет назад компания Citrix провела маркетинговую кампанию под девизом «Десять минут до Xen». Ее основная идея заключалась в том, что установить XenServer вручную настолько просто, что это займет меньше 10 минут. И это действительно было интересно, если учесть, что при установке альтернативных платформ 10 минут уходило только на то, чтобы просто собрать данные для конфигурирования. В рекламе даже сообщалось, что один аналитик явился с секундомером и медленным оборудованием, чтобы проверить посулы, – и все-таки установка завершилась меньше, чем за 10 минут.

XenServer представляет собой полную операционную среду, которая устанавливается на локальный носитель предполагаемого хоста. Установщик не поддерживает выбора операционной среды на этапе загрузки (так называемая альтернативная загрузка), так что XenServer следует устанавливать на выделенный для него компьютер. Часто спрашивают, как установить XenServer на съемный Flash-диск, но лучше этого не делать, так как срок службы такого носителя сильно зависит от количества совершённых на нём операций записи. То же относится к USB-носителям: не устанавливайте на них XenServer, поскольку этот вариант тестировался, и оказалось, что производительность очень низкая.

На момент написания этой книги поддержка команды TRIM еще не была включена в ядро. Сам по себе XenServer можно без опаски устанавливать на твердотельные накопители (SSD-диски), если в контроллере реализованы методы предотвращения преждевременного износа ячеек. В противном случае отсутствие команды TRIM или какой-то подобной логики приведет к тому, что рано или поздно установленная на SSD-диск система потеряет надежность, поскольку носитель медленно, но неуклонно становится доступным лишь для чтения.



Обзор только основных концепций

В этой главе рассматриваются только основные концепции, которые нужно знать при установке XenServer. Ее нельзя считать заменой руководства по установке и руководства администратора, входящих в состав документации по выбранной вами версии XenServer. Документация для Citrix XenServer 7.0 доступна по следующей ссылке: <https://docs.citrix.com/en-us/xenserver/xenserver-7-0.html>

Изменение в XenServer 7

В версии XenServer 7 изменена схема распределения файлов по каталогам и включены новые параметры установки. Однако на момент написания книги не было гарантий, что новых изменений не будет, весь материал этой главы относится к версии XenServer 6.5.

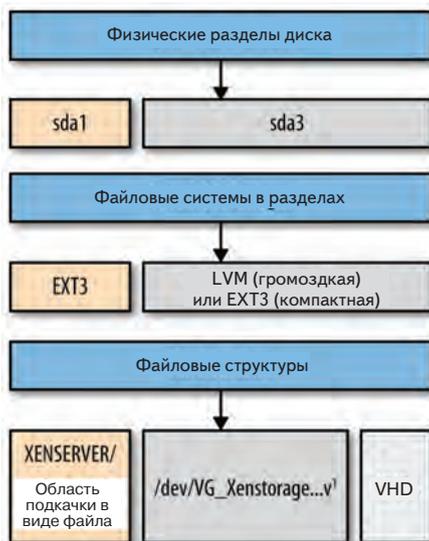


Рис. 3.1. Структура диска после установки

Установщик создает загрузочный раздел для `dom0`, а все остальное место на диске использует под локальное хранилище. Область подкачки для повышения производительности реализована в виде фай-

ла, который создается в загрузочном разделе и отображается на каталог `/var/swap/`. На рис. 3.1 показана структура диска после установки XenServer на локальный диск хоста.

Ручная установка

В случае ручной установки ISO-образ XenServer записывается либо на загрузочный компакт-диск, либо на загрузочное Flash-устройство. Затем целевой хост XenServer загружается с установочного носителя, и начинается процедура установки. Обычно ручная установка применяется, когда количество хостов в разворачиваемой системе невелико и либо имеется физический доступ к каждому хосту, либо возможен доступ с удаленной консоли, такой, например, как HP Integrated Lights Out (iLO) или Dell Remote Access Console (DRAC).

В ходе ручной установки у пользователя запрашивается разнородная информация, из которой самая главная – параметры сети.

Дополнительные сведения см. в разделе «Определение топологии сети» ниже.

Необслуживаемая установка

XenServer поддерживает установку по сети. В этом случае должна быть доступна среда PXE, поддерживающая протоколы DHCP и TFTP. Установочные файлы извлекаются из ISO-образа и помещаются в место, доступное по одному из протоколов FTP, HTTP или NFS. Начальный загрузчик копируется с установочного носителя на TFTP-сервер.

Загрузка из SAN-хранилища

XenServer поддерживает загрузку из удаленного SAN-хранилища, доступного по технологии Fibre Channel или iSCSI HBA, когда HBA BIOS позволяет хосту XenServer найти загрузочный носитель в SAN-хранилище.

Дополнительные пакеты

Факультативные компоненты XenServer поставляются в виде дополнительных пакетов в формате ISO. Такой пакет может содержать всё, что требует модификации `dom0` – будь то дополнительная функ-

циональность или сторонние драйверы, – и наделяет хост XenServer новыми возможностями. Поскольку дополнительный пакет модифицирует `dom0`, важно понимать, что старые дополнительные пакеты не поддерживаются в более поздних версиях XenServer.



Дополнительный пакет для Docker

Пока мы работали над книгой, вышел пакет обновлений XenServer 6.5 SP1, содержащий дополнительный пакет для Docker. ISO-образ с относящейся к Docker функциональностью можно скачать со страницы <http://xenserver.org/open-source-virtualization-download.html>

Сторонние драйверы

В стандартный дистрибутив XenServer, как и в дистрибутив любой операционной системы, входят драйверы для многочисленных устройств. Для создания драйверов предназначен комплект программ XenServer Device Driver Kit (DDK), а процедура для каждой версии XenServer документирована в соответствующем руководстве по XenServer Driver Development Kit. DDK используется как поставщиками оборудования для создания драйверов устройств, которых не существовало в момент отгрузки, так и службой технической поддержки Citrix с привлечением поставщиков, если нужно решить проблемы с оборудованием или прошивкой.

Если для установки или распознавания какого-то оборудования необходим драйвер, то важно понимать, как работают драйверы в системе XenServer и как они влияют на принимаемые решения. Драйвер – это интерфейс между физическим оборудованием и операционной системой. В контексте XenServer драйвер взаимодействует со специальным ядром Linux в `dom0`. Обновление XenServer может включать и обновление ядра Linux, и при использовании стороннего драйвера нужно проверять, так ли это.

Если обновление ядра действительно входит в состав обновления XenServer, то необходимо еще проверить, существует ли для нового ядра обновленный драйвер. Часто бывает, что обновления драйверов запаздывают, поэтому проверяйте все заранее, чтобы минимизировать время простоя.



Глава 4.

Соображения, учитываемые при развертывании

Какой бы интересной ни была кампания «Десять минут до Xen», упомянутая в главе 3, она игнорировала планирование, без которого на практике невозможно успешное развертывание. Прежде чем приступить к развертыванию, необходимо определить для себя, какие цели преследует установка, какова ожидаемая рабочая нагрузка и какие при этом предъявляются требования к уровню обслуживания. Очень легко получить «неубиваемую» систему, которая стоит дороже, чем необходимо, или систему, предназначенную для размещения ответственных приложений, но с недостаточным уровнем резервирования или слишком малой вычислительной мощностью.

В этой главе мы рассмотрим некоторые факторы, которые нужно учитывать при выборе «правильных» параметров развертывания производственной или тестовой системы.

Пул хостов или автономные хосты

Под пулом в XenServer понимается набор хостов, работающих как единый ресурс: с одинаковым оборудованием и настройками и совместно использующих общие ресурсы. Виртуальную машину, развернутую на одном члене пула, можно без труда перенести на другой, а главный сервер в пуле играет роль единой точки управления. Поскольку основная цель пула – организовать единый ресурс, составленный из нескольких членов, важно понимать, что это означает с точки зрения ВМ.

На рис. 4.1 приведен пример типичного автономного хоста XenServer и его ресурсов. Всеми ресурсами владеет и управляет этот

единственный хост: от локального устройства хранения до непосредственно подключаемых систем хранения (DAS).



Рис. 4.1. Автономный хост XenServer

На рис. 4.2 показан пример нескольких хостов, собранных в пул, а также ресурсы этого пула: ISO-хранилище и общая система хранения, в которой создаются диски ВМ. Этими ресурсами может управлять любой член пула.

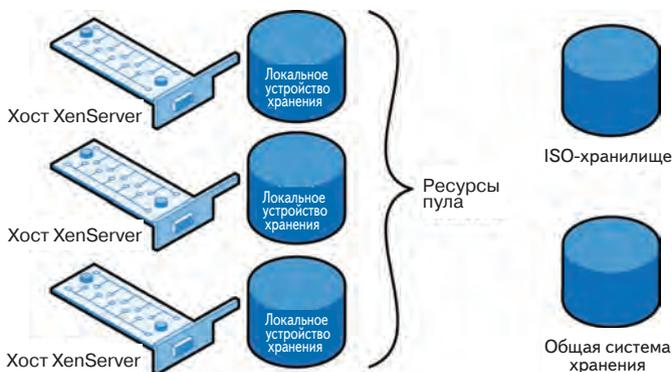


Рис. 4.2. Пул хостов XenServer

Главный сервер пула и участники пула

При развертывании пула XenServer выделяет главный сервер, который играет роль единой точки управления пулом и всеми его участниками. Любые изменения конфигурации сначала производятся на главном сервере, а затем реплицируются на серверы-участники. Благодаря репликации главным сервером при необходимости может стать любой член пула.

Если главный сервер выйдет из строя, то остальные продолжают работать с заведомо правильной информацией, но изменять конфигурацию станет трудно. Чтобы вручную назначить новый главный

сервер в момент, когда текущий еще работает, выполните показанную в примере 4.1 команду на сервере-участнике, который должен стать главным.

Пример 4.1. Назначение нового главного сервера в нормально работающем пуле

```
# xe pool-designate-new-master uuid={uuid нового хоста}
```

Если главный сервер пула вышел из строя и стал недоступным, а механизм высокой доступности XenServer не активирован, то для назначения нового главного сервера следует выполнить команду из примера 4.2.

Пример 4.2. Восстановление после отказа главного сервера пула

```
# xe pool-emergency-transition-to-master uuid={uuid нового хоста}
# xe pool-recover-slaves
```

Если же механизм высокой доступности активирован, то новый главный сервер будет автоматически выбран из уцелевших участников пула. Иногда это зависит от способа инициализации – требуется переконфигурировать пул, чтобы он опознал новый главный сервер.

Совместимость процессоров в пуле

При запуске ВМ назначенные ей виртуальные процессоры выделяются из числа физических процессоров хоста. Физические процессоры располагают некоторой системой команд, а также определенной функциональностью – все это вместе называется *физическими возможностями*. Современные операционные системы знают об этих возможностях, и нередко приложения пишутся в расчете на конкретные расширения, позволяющие им работать с максимальной производительностью. В результате операционная система ВМ также хорошо осведомлена о возможностях физических процессоров. Если пул ресурсов построен из хостов с одинаковыми процессорами (имеются в виду тип и степпинг процессора), то виртуальные машины можно спокойно перемещать с одного хоста на другой, не опасаясь возникновения нестабильности.

С другой стороны, если в пул входят разные процессоры, то возможна нестабильная работа.

Например, если переместить ВМ на хост, в котором отсутствует команда процессора, поддерживаемая исходным хостом, то это, скорее всего, приведет к аварийному завершению ВМ или, еще того хуже, к

повреждению данных. В XenServer проблема решается посредством использования технологии Intel FlexMigration или AMD Extended Migration – в зависимости от типа процессора. Эта технология позволяет добавить хост с более поздней версией процессора в имеющийся пул ресурсов, но так, что новый процессор понижает свои возможности до уровня старого. Не все процессоры могут понизить возможности до одного и того же уровня, и не исключено, что производитель процессоров вообще не определил общего набора возможностей. Чтобы узнать, совместим ли новый хост с членами существующего пула, выполните команду из примера 4.3 на новом хосте и на любом сервере-участнике.

Пример 4.3. Определение возможностей процессора

```
# xe host-cpu-info
```

```
cpu_count      : 2
socket_count   : 1
  vendor: AuthenticAMD
  speed: 1297.865
  modelname: AMD Athlon(tm) II Neo N36L Dual-Core Processor
  family: 16
  model: 6
  stepping: 3
  flags: fpu de tsc msr pae mce cx8 apic mca cmov pat cflush mmx fxsr
sse sse2 ht syscall nx mmxext fxsr_opt lm 3dnowext 3dnow rep_good nopl extd_apic
id pni cx16 popcnt hypervisor lahf_lm cmp_legacy abm sse4a 3dnowprefetch
  features: 80802009-178bfbff-0008377f-efd3fbff
  features_pv: 1789c3f5-80a02001-e3d1cbf5-00000163-00000000-00000000-00000000
-00000000-00000000
  features_hvm: 178bfbff-80a02001-efd3fbff-00000577-00000000-00000000-00000000
-00000000-00000000
```

Пример вывода возможностей процессора

Если физические возможности процессора нового хоста полностью покрывают физические возможности процессора главного сервера пула, то новый хост можно добавить в пул. Это называется маскированием процессора – типичным представителем пула становится процессор с самым низким уровнем физических возможностей. С технической точки зрения, маскирование позволяет сосуществовать в одном пуле старым и новым процессорам одного производителя с одинаковой архитектурой, которые могут отличаться семейством и поколением.

Маскирование позволяет выбрать наименьший общий знаменатель, т. е. процессор с наименьшими возможностями, и «забыть» о более современных и продвинутых возможностях новейших процессоров.



Принудительное включение хоста в пул

Можно принудительно включить новый хост в пул, не обращая внимания на маски возможностей, но это никогда не следует делать в производственной среде. В противном случае можно столкнуться с крайне нестабильной работой при переносе ВМ, когда системы команд старого и нового хостов различаются.

Если пул с однородным оборудованием создан давно и стабильно работает, то вместо добавления в него хостов с новыми процессорами рекомендуется организовать второй пул на новом оборудовании и связать его с собственной общей системой хранения. Это поможет избежать проблем с маскированием.

Дополнительные сведения о поддержке процессоров в пулах см. на странице <http://hcl.xenserver.org/cpus/>.

Выбор размера пула ресурсов

Удивительно, как часто на вопрос о размере пула отвечают «чем больше, тем лучше». Пул XenServer состоит из главного сервера и нескольких серверов участников. Для размещения ВМ, исполняющих тот или иной тип рабочей нагрузки, используется набор вычислителей. Например, подход к проектированию пула для инфраструктуры виртуализации десктопов XenDesktop определяется тем фактом, что пользователи ждут от виртуальных машин комфортности, характерной для настольных компьютеров.

Если по какой-то причине пул ресурсов окажется недоступен, то вполне возможно, что все работающие в этом пуле ВМ также утратят часть функциональности. Такая деградация может варьироваться от потери главного сервера пула и возможности управления пулом до отказа разделяемого ресурса. В свою очередь, у сервера должно быть ресурсов не больше, чем это необходимо для размещения максимального количества ВМ, с временной потерей доступа к которым можно смириться в случае аппаратного сбоя. И соответственно, пул должен содержать столько хостов, сколько необходимо для размещения требуемого количества виртуальных машин, плюс дополнительные серверы для обеспечения необходимого уровня отказоустойчивости, но не более.



Максимальное число хостов в пуле

Во всех версиях XenServer имеется предельное значение числа хостов в одном пуле, при котором гарантируется надежная работа. Некоторым пользователям оно казалось недостаточным. На самом деле жесткого ограничения на число хостов в пуле не существует. На размер пула оказывают влияние такие факторы, как количество VM на одном хосте и число операций XAPI внутри пула.

Поскольку точное значение каждого параметра определить трудно, мы вместо этого приводим рекомендации по заданию размера пула. Некоторые системы подготовки среды, например XenDesktop, считают, что для их нужд необходим пул меньшего размера.

Когда создавать новый пул

Хотя пул можно расширять путем добавления более современного оборудования, рекомендуется вместо этого создавать новый пул, целиком укомплектованный новейшим оборудованием. Маскирование возможностей процессора – это, конечно, замечательно, если нужна дополнительная вычислительная мощность, но при этом часть функциональности новых процессоров остается незадействованной, что негативно сказывается на производительности. Если первоначально развернутая система на базе XenServer достигла такого уровня, что требуется дополнительная мощность, нужно вспомнить, на основе каких соображений определялся начальный размер пула.

Если в основу выбора размера была положена отказоустойчивость, то расширение мощности существующего пула может оказаться рискованным. Новый пул позволит использовать все возможности современного оборудования, не подвергая пересмотру изначальный проект пула и заложенные в нем риски.

Поскольку пул – это набор хостов, работающих для достижения общей цели, при его конфигурировании важно учитывать характеристики рабочей нагрузки, в том числе:

- требования о соответствии стандартам, диктующие, как следует развертывать и администрировать виртуальные машины;
- требования к производительности VM, которые, возможно, налагают ограничения на количество VM, поддерживаемых одним хостом;
- степень секретности данных, от которой зависит, в каком месте организации должен быть развернут хост. Например, если

- в пуле XenServer размещены ВМ, открытые внешнему миру, то вряд ли стоит там же размещать ВМ с финансовой информацией;
- специфические зависимости от оборудования, свойственные данной рабочей нагрузке. Например, если ВМ требует высокопроизводительной графики, то ей понадобится доступ к GPU, но число GPU на одном хосте ограничено требованиями к энергопотреблению и охлаждению.

Определение типа управления

XenServer обладает потрясающей распределенной архитектурой, но она эффективна лишь при наличии хорошего администратора. Продумывая, как будет использоваться пул XenServer, вы должны решить, как им управлять. Если не спланировать порядок управления еще на этапе проектирования, то может получиться архитектура, с которой очень трудно работать.

Средства подготовки

Если инфраструктура XenServer является составной частью среды Apache CloudStack, OpenStack или XenDesktop, то средства подготовки ВМ навязаны извне. Каждая из этих сред предполагает полное владение ресурсами XenServer, и ручное вмешательство может привести к сбоям. Простые на первый взгляд задачи, например применение обновлений безопасности или обслуживание оборудования, могут оказаться неожиданно сложными, если средство подготовки ожидает согласованной конфигурации.

С этой проблемой легко столкнуться во время плановых работ, например применения обновлений, но особенно она неприятна, если требуются срочные действия. Администратору настоятельно рекомендуется выполнять резервное копирование, как описано в главе 10, и дополнительно сохранять конфигурационные данные таких критически важных элементов, как интерфейсы управления пулом.

XenCenter и несколько администраторов

XenCenter – это графическое средство управления, которое можно установить на любую машину с ОС Microsoft Windows. Поскольку архитектура XenServer распределенная, не требуется, чтобы XenCenter работал постоянно, а многие развернутые системы на базе XenServer

вообще не управляются из XenCenter. Если в вашей организации XenCenter все же используется, а администраторов несколько, то важно понимать, как работают команды XenServer.

По существу, XenCenter – это графическая оболочка ХАРІ. Поэтому она запрашивает учетные данные и организует сеанс работы с указанным пулом ресурсов XenServer. В одном сеансе можно администрировать несколько пулов ресурсов. Поскольку XenCenter знает о роли пользователя в данном пуле ресурсов, то нет ничего необычного в том, что один пользователь имеет разные права доступа в разных пулах.

Когда пользователь просит произвести некоторое действие (например, запустить ВМ), XenCenter сопоставляет команде вызов ХАРІ и выполняет его. Несколько команд могут выполняться одновременно, и, хотя XenCenter естественным образом упорядочивает команды в порядке их ввода пользователем, при доступе к одному пулу ресурсов со стороны нескольких пользователей возможны странности.

Рассмотрим, к примеру, запуск ВМ. Виртуальная машина может находиться в одном из следующих состояний: «ОСТАНОВЛЕНА», «РАБОТАЕТ», «ПАУЗА», «ПРИОСТАНОВЛЕНА». При попытке запустить уже работающую ВМ возникнет ошибка. Это и есть пример «странности», которая может случиться, когда несколько администраторов пытается выполнить одно и то же действие. Если при попытке выполнить некоторое действие возникает неожиданная ошибка, посмотрите подробные сведения о ней в области уведомлений XenCenter. Там будет показано, какой пользователь выполнял действие, а также другие действия, выполненные через АРІ и из командной строки.

Совместимость на уровне аппаратных средств

Как для многих операционных систем, для XenServer имеется список совместимого оборудования (hardware compatibility list – HCL), опубликованный на сайте <http://hcl.xenserver.org>. В нем перечислены все виды оборудования, поддерживаемые компанией Citrix и производителями. В список включено оборудование, которое заведомо работает совместно с XenServer и для которого производитель еще предоставляет поддержку.

Но если интересующее вас оборудование отсутствует в списке, это еще не значит, что XenServer нельзя будет установить или что он не

заработает. Это всего лишь говорит о том, что Citrix еще не тестировала данное оборудование, – и тогда вы можете оставить заявку на тестирование на сайте HCL или протестировать данную конфигурацию самостоятельно, используя набор тестов, доступных на сайте <http://hcl.xenserver.org/faq/>. Однако это также может свидетельствовать о том, что производитель не хочет поддерживать оборудование для данной версии XenServer. Этот аспект особенно важен в производственных системах, и его нужно проверять, перед тем как начинать переход на новую версию. Часто новая версия XenServer прекрасно работает с унаследованным оборудованием, но настоятельно рекомендуется заранее провести тестирование.

Требования к хосту

Установить XenServer можно на большинство доступных сегодня компьютеров серверного класса с архитектурой x86. Основные требования: загрузка сервера из BIOS (или наличие режима совместимости, если используется интерфейс UEFI) и наличие расширений виртуализации в процессоре. Хотя XenServer можно установить также на рабочую станцию или настольный компьютер, производительность и надежность такой установки достаточны только для тестовой среды.

Изменение в XenServer 7

В новой версии XenServer 7.0 реализована установка XenServer на машины с интерфейсом UEFI.

По нашему опыту, всегда, а не только для XenServer, полезно иметь один или несколько минимально оснащенных хостов для внутреннего тестирования, предшествующего развертыванию в промышленной среде. Некоторые тесты невозможно провести в лаборатории из-за недостаточного масштаба, но большую часть относящихся к XenServer административных задач можно выполнить и в тестовой среде, что даст возможность лучше подготовить, спланировать и документировать действия при модернизации производственной системы.

В своей тестовой среде мы размещаем один или несколько хостов со следующим минимальным набором ресурсов:

- хост с одним или несколькими физическими многоядерными процессорами производства AMD или Intel;
- 8–12 ГБ физической оперативной памяти;

- обычный жёсткий диск емкостью 100 ГБ или более;
- одна или несколько гигабитных сетевых карт;
- гостевые ВМ, аналогичные используемым в производственной среде.

Требования к оборудованию и хостам производственного уровня обсуждаются в главе 5.

Обновления драйверов, BIOS и прошивки

В списке совместимого оборудования приведена точная информация о различных периферийных устройствах, драйверах и прошивках, использованных в процессе сертификации на совместимость с XenServer. Поэтому очень важно, чтобы прошивка конкретного компонента (поставляемая производителем) соответствовала HCL. Драйверы, записанные на установочном носителе XenServer или включенные в последующие обновления, разрабатываются для конкретного компонента и прошивки. Это делается для того, чтобы гарантировать требуемую функциональность и производительность компонента.

Таким образом, перед началом установки, созданием пула или переходом на новую версию XenServer администратор должен проверить, что на хостах установлены последние версии BIOS, прошивок и дополнительного ПО, рекомендуемые производителем. Проверить это необходимо на сайте <http://hcl.xenserver.org>



Обновления драйверов и обновления XenServer

Если на установочном носителе XenServer не было драйвера для какого-то оборудования или если вы установили драйвер после установки XenServer, то будьте особенно внимательны во время обновления XenServer, поскольку при этом может быть установлена более ранняя версия драйвера. Требования к версиям драйверов и ядра для новой версии XenServer приведены в замечаниях к версии.

Локальное и общее хранилище

Локальное хранилище является частью оборудования хоста, например обычные жёсткие или SSD-диски. После установки XenServer

на хост оставшееся дисковое пространство используется в качестве локального хранилища. Оно управляется встроенной аппаратурой хоста и обслуживается доменом `dom0`. Для многих низкобюджетных организаций этого вполне достаточно, поскольку такое дисковое пространство стоит совсем дешево. К тому же все ВМ при этом хранятся на одном наборе дисков, так что не требуется сложная сетевая система хранения данных на основе технологии Fibre Channel, iSCSI или NFS.

Общее хранилище является противоположностью локальному: позволяя делать многое из того, что делает локальный диск, оно в то же время доступно другим авторизованным хостам XenServer. Важно также отметить, что общее хранилище не только может использоваться различными хостами для размещения файлов виртуальных машин, снимков и конфигурационных данных, но оно также доступно инструментам развёртывания компонентов и другим сторонним утилитам через интерфейс прикладного программирования XAPI. Общее хранилище всегда является удаленным, это может быть шасси iSCSI, массив Fibre Channel или контейнер NFS, обращение к которым осуществляется по стандартным протоколам сети хранения данных.

Раньше создание пула ресурсов XenServer в одном лишь локальном хранилище означало отказ от динамической миграции ВМ на другой хост с помощью технологии XenMotion. Поставленной цели XenMotion достигала, в частности, путем передачи владения виртуальным блочным устройством от одного хоста XenServer другому. Но поскольку локальное хранилище неразрывно связано с одним хостом, такая передача была невозможна, пока в версии XenServer 6.1 не появилась технология Storage XenMotion.

Технология Storage XenMotion позволяет перемещать диск ВМ из одного хранилища-репозитория в другое, не останавливая ВМ. Перенос возможен между хранилищами разных типов, в том числе между локальным и общим, а также из одного пула ресурсов в другой. Благодаря гибкости Storage XenMotion в некоторых вариантах развертывания, например поддерживающих облачные операции, уже необязательно ограничиваться только общим хранилищем.

Модели подготовки хранилища

Выделяемое дисковое пространство в XenServer представляется в виде репозитория, для размещения виртуальных дисков. В зависимости от особенностей развертывания применяется одна из двух моделей подготовки: статическое (*thick*) и динамическое (*thin*) резер-

вирования. Выбор модели определяет некоторые аспекты топологии хранилища и прямо влияет на потребление памяти.

Выбирать наиболее подходящую модель подготовки лучше всего на этапе проектирования развертывания, поскольку позже, когда накопится много данных, сменить модель будет сложно, долго, а иногда и просто невозможно.

Статическое резервирование

Если для устройства хранения применяется статическое резервирование, то память для тома выделяется сразу, пусть даже она и не используется целиком. Администратор XenServer, только что создавший гостевую ВМ с виртуальным диском емкостью 60 ГБ, увидит, что объем свободной памяти на устройстве хранения уменьшился на 60 ГБ. И даже если на виртуальном диске реально используется только 20 ГБ, все равно на устройстве резервируются все 60 ГБ, из которых 40 ГБ – «пустое пространство». Тем самым гарантируется, что на виртуальном диске всего будет доступно 60 ГБ, и предотвращается избыточное резервирование, при котором суммарный объем всех виртуальных дисков превышает физический объем хранилища.

В ходе взаимодействия со статически резервируемым устройством API управления системой хранения применяет такую логику:

- у меня есть пространство такого-то объема;
- администратору разрешено создавать виртуальные диски;
- я заранее выделю 60 ГБ для этой ВМ;
- я вычту 60 ГБ из общего располагаемого объема;
- я покажу остаток администратору с помощью XAPI.

На рис. 4.3 показана верхнеуровневая схема статически резервируемых устройств хранения, управляемых с помощью логических томов. Важно отметить, что если какой-нибудь из логических томов (LVM) близок к заполнению, то выделить место для новых виртуальных дисков, снимков и резервных копий будет невозможно, пока какое-то пространство не будет «освобождено», или «возвращено», устройству хранения.

Изменение в XenServer 7

В новой версии XenServer 7 поддерживается динамическое резервирование блочных систем хранения.

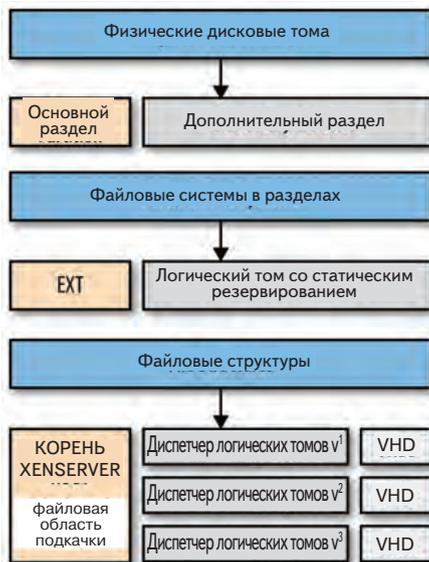


Рис. 4.3. Взаимосвязи между физическими дисковыми томами и группами томов



Статическое резервирование применяется по умолчанию для iSCSI и HBA

В системах хранения, построенных по технологии iSCSI или HBA, применяется статическое резервирование. Как уже было сказано, это означает, что виртуальный диск занимает в физическом хранилище столько места, сколько было указано при его создании. Важно понимать, что память для снимков также выделяется статически. Если забыть об этом, то легко оказаться в ситуации, когда место на диске закончилось безо всяких видимых причин.

Динамическое резервирование

В отличие от статического резервирования, в хранилище с динамическим резервированием физическое место выделяется в соответствии с фактическим потреблением. Если виртуальной машине назначен виртуальный диск емкостью 60 ГБ, на котором реально занято только 20 ГБ, то доступный объем физического хранилища уменьшится примерно на 20 ГБ. У такого избыточного резервирования имеются очевидные достоинства, но есть и риски.

Самый главный плюс для администратора ВМ заключается в более эффективном использовании дорогостоящих систем хранения. Рассмотрим систему, в которой для каждой ВМ выделяется диск емкостью 80 ГБ, но при этом в среднем на нем занято только 20 ГБ. Если общий объем хранилища составляет 5 ТБ, то при статическом резервировании в нем можно будет разместить примерно 64 ВМ. А динамическое резервирование позволит разместить там же 256 ВМ. Принимая во внимание стоимость системы хранения, это, безусловно, значительный выигрыш, но приходится следить за тем, чтобы рост потребления памяти на некоторых дисках не привел к исчерпанию физической памяти.



NFS-хранилище по умолчанию резервируется динамически

При использовании сетевых систем хранения на основе NFS важно следить за свободным местом при росте потребления дисковой памяти виртуальными машинами. В противном случае физическая память может неожиданно закончиться, особенно если часто создаются снимки и клоны дисков.

Разреженное выделение

Разреженное выделение имеет место, когда дисковые блоки выделяются не подряд. Например, если один файл записан в начале диска, а другой в конце, то пространство между ними не выделено. При работе с динамически резервируемыми дисками очень часто бывает, что блоки файловой системы ВМ выделяются разреженно. При этом сообщается, что на диске занято мало места, потому что неиспользованные части представляются как пустые блоки.

При использовании динамически резервируемых дисков важно понимать, как размещается на диске файловая система и как она обрабатывает неиспользуемые блоки. Рассмотрим, к примеру, удаление файла.

В этом случае файловая система обновляет таблицу файлов, показывая, что занятые файлом блоки теперь свободны, но для системы хранения данных освобожденный блок может по-прежнему выглядеть как используемый. Если производится разреженное выделение и у системы хранения нет возможности узнать, что файл удален, то она будет считать, что его блоки используются, а это приведет к повышенному потреблению памяти. При таком сценарии простое копирование



файлов внутри ВМ может увеличить объем занятого диском места, если диск зарезервирован динамически. На практике это можно наблюдать при использовании программ дефрагментации диска, а также при использовании некоторых приложений с JIT-компиляцией.

Число операций ввода-вывода в секунду (IOPS)

Любая система хранения может выполнить в секунду не более определенного числа операций ввода-вывода. Оно зависит от размера передаваемого блока, от контроллера, от уровня RAID и от физических характеристик диска. Общее правило таково: чем больше скорость вращения диска и чем больше дисков в RAID-массиве, тем больше скорость ввода-вывода. Для твердотельных дисков этот показатель максимален. Но как почти всегда в вычислительной технике, быстрее означает дороже, поэтому важно оценить, действительно ли нужна такая высокая производительность.

Оценка локального хранилища

Исторически администраторы XenServer использовали общие хранилища, чтобы поддержать динамическую миграцию ВМ. Начиная с версии XenServer 6.1 для динамической миграции можно использовать и локальные хранилища. Конечно, при использовании для этой цели общих хранилищ производительность оказывается гораздо выше, но если переносить ВМ приходится редко, то локальное хранилище обойдется дешевле.

Чтобы понять, отвечает ли локальное хранилище вашим целям, нужно знать величину необходимого IOPS и размер хранилища. IOPS варьируется от 5000 и более для SSD-дисков до примерно 125 для SATA-дисков со скоростью вращения 10 000 об/мин. Количество ВМ, которое сможет поддержать дисковый массив, рассчитывается¹ по формуле:

$$\text{число ВМ} = \frac{\text{число дисков} \times \text{IOPS на один диск} \times \left(\text{доля операций чтения} + \frac{\text{доля операций записи}}{\text{коэфф. замедления RAID при записи}} \right)}{\text{IOPS на одну ВМ}}$$

Если имеется один SSD-диск с 5000 IOPS и одной ВМ достаточно 30 IOPS, то мы сможем поддержать примерно 150 ВМ на одном хосте.

¹ Более подробно о расчётах IOPS и «штрафах производительности операций записи в RAID» рекомендуется прочитать здесь: <https://habrahabr.ru/post/164325/>.

Если же используются восемь SATA-дисков со скоростью вращения 10 000 об/мин, собранных в массив RAID 10 с долей операций записи 30%, то на том же хосте можно будет разместить только 28 VM. Если каждой VM выделяются 40 ГБ, то в SSD-решении понадобится память объемом 6 ТБ. Такой диск стоит дорого, так что, вероятно, для обеспечения рентабельности хранилища нужно будет взять несколько дисков поменьше. Для удовлетворения тех же требований хватит восьми SATA-дисков со скоростью вращения 10 000 об/мин и объемом 2 ТБ.

Управление памятью

Управление памятью на хосте XenServer многих приводит в замешательство. И оно только возрастает, когда при поиске в Интернете вы наталкиваетесь на рекомендацию увеличить память `dom0` для некоторых типов рабочей нагрузки. В этом разделе мы рассмотрим основы работы с памятью в среде XenServer, но если вы все же решите увеличить объем памяти в `dom0`, то делайте это только под руководством службы поддержки.

Фиксированная память

Фиксированная память представляет перемещаемые системные объекты. Примерами могут служить физическая память хоста, память, занятая гипервизором, и память, выделенная `dom0`.

Память хоста

Память хоста – это физическая память, которой располагает хост XenServer. Можно заказать больше памяти, чем есть у хоста, но ни в какой момент времени суммарный размер памяти, выделенной работающим VM, не может превышать размера физической памяти хоста. Команда из примера 4.4 возвращает объем памяти хоста.



Горячая замена физической памяти или RAM

В настоящее время XenServer не поддерживает горячую замену памяти хоста. Если необходимо изменить конфигурацию физической памяти, переведите хост в режим обслуживания, переместите все VM на другие хосты и произведите перенастройку оборудования.

Пример 4.4. Определение текущей конфигурации памяти хоста

```
# xe host-list uuid=[host-uuid] params=memory-total,memory-free
```

```
memory-total ( RO)      : 8555520000  
memory-free ( RO)      : 6832775168
```

Пример вывода текущей конфигурации памяти хоста

Память гипервизора

Память гипервизора используется гипервизором Xen, средствами вывода дампа ядра и базовыми инструментальными средствами. Она называется «издержками памяти хоста» (host memory overhead), а для ее получения используется параметр `memory-overhead`, как показано в примере 4.5.

Пример 4.5. Определение объема памяти гипервизора

```
# xe host-list uuid=[host-uuid] params=memory-overhead
```

```
memory-overhead ( RO)   : 265601024
```

Пример вывода объема памяти гипервизора

Память dom0

Память `dom0` используется управляющим доменом. Поскольку управляющий домен – это специализированная виртуальная машина, правильная конфигурация памяти важна для достижения оптимальной производительности. В каждой версии XenServer имеются рекомендации по заданию максимального размера памяти для `dom0`, и до версии 6.2 включительно они основывались в основном на поддержании баланса между минимальными требованиями к памяти в Linux и размером памяти для пользовательского пространства. Начиная с версии XenServer 6.5 машина `dom0` стала 64-разрядной, и теперь все прошлые рекомендации относительно конфигурации ее памяти следует забыть. Размер памяти `dom0` выбирается автоматически, исходя из конфигурации физической памяти, но иногда он должен быть изменен в соответствии с потребностями некоторых устройств (драйверам которых нужно больше памяти) или спецификой использования (подстройка ради использования кэша).

Настоятельно рекомендуется производить такие изменения только под руководством службы технической поддержки. На рис. 4.6 показано, как узнать текущий размер памяти `dom0`. Сначала определяется UUID управляющего домена.

Пример 4.6. Определение текущего размера памяти dom0

```
# xe vm-list is-control-domain=true
# xe vm-list uuid={dom0-uuid} params=memory-actual,memory-overhead
```

Общий размер использованной памяти в байтах равен сумме `memory-actual` и `memory-overhead`.



Память dom0 и производительность

Если вы подозреваете, что причиной низкой производительности dom0 является размер памяти, то можете воспользоваться командой Linux `top`. Посмотрите, сколько памяти выгружено в файл подкачки. Если значение велико, то у dom0 действительно не хватает памяти, и стоит ее добавить.

Динамическое управление памятью

В XenServer имеется механизм динамического управления памятью, благодаря которому суммарный максимальный объем памяти всех работающих VM может превосходить объем физической памяти хоста. Это позволяет эффективно использовать память хоста, добываясь максимальной плотности VM. Важно отметить, что при избыточном выделении памяти хоста может пострадать производительность VM, а восстановление после сбоя хоста осложняется. Поэтому не стоит доводить использование динамической памяти до крайностей.

Реализация

Динамическое управление памятью в dom0 реализовано с помощью демона `squeezed`, а в гостевой VM – с помощью драйверов паравиртуализации XenServer и баллонного драйвера (`memory balloon driver`) операционной системы. При настройке этого драйвера задаются максимальное и минимальное значения динамической памяти. При запуске виртуальной машины XenServer назначает ей максимальный размер памяти. Это позволяет операционной системе правильно настроить таблицы доступа к памяти и кэши. Затем операционная система загружает свои драйверы, что приводит и к загрузке баллонного драйвера XenServer. Этот драйвер резервирует столько свободной памяти, сколько возможно, стремясь получить у операци-

онной системы память объемом от минимального до максимального значения. Если у хоста достаточно свободной памяти, чтобы ВМ могла использовать сконфигурированный для нее максимальный объем, то баллонный драйвер возвращает всю память обратно операционной системе.

При поступлении от ВМ запроса о запуске на хосте ХАРІ обращается к `squeezed` с просьбой обработать запрос о выделении памяти. Если у хоста недостаточно свободной памяти, то `squeezed` посылает всем работающим ВМ запрос освободить неиспользуемую память. В ответ баллонный драйвер каждой ВМ пытается освободить память, которую он зарезервировал при запуске, и сообщает о результатах `squeezed`. Если по завершении процесса освобождения памяти оказывается достаточно для загрузки ВМ, то ВМ запускается нормально. В противном случае ХАРІ возвращает вызывающей стороне ошибку нехватки памяти.

Включение динамического управления памятью

Динамическое управление памятью автоматически включается для любой ВМ, оснащенной драйверами паравиртуализации XenServer, при условии что для нее заданы параметры динамической памяти `memory-dynamic-max` и `memory-dynamic-min`, тесно связанные с аналогичными параметрами для статической памяти: `memory-static-max` и `memory-static-min`. XenServer гарантирует выполнение следующих соотношений между этими параметрами:

```
memory-static-min ≤ memory-dynamic-min ≤ memory-dynamic-max ≤  
memory-static-max
```

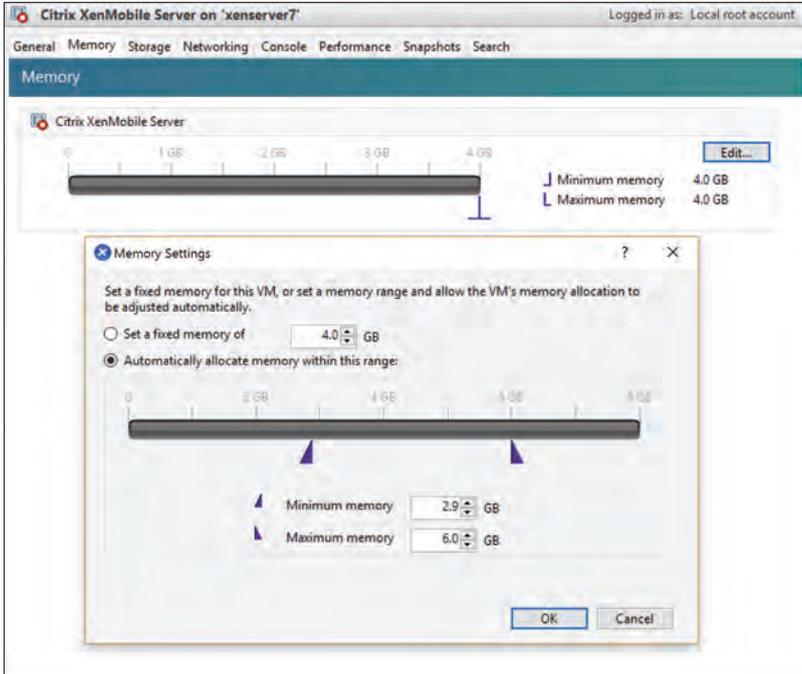
Важно отметить, что для всех поддерживаемых операционных систем разработчики XenServer специально тестируют предельные значения динамической памяти. В результате могут быть получены границы, отличающиеся от рекомендуемых производителем операционной системы. Часто расхождение объясняется тем, что на нижнем пределе динамической памяти ОС работает нестабильно. Если нестабильность не наблюдалась, то минимальный размер динамической памяти определяется на уровне пула равным одной четверти от максимального размера статической памяти для данной операционной системы.

Изменить конфигурацию памяти ВМ легко из XenCenter, при этом автоматически проверяются допустимость конфигурации и требования к перезапуску. Так в примере 4.7 показано, как можно из команд-

ной строки изменить минимальный размер динамической памяти для указанной ВМ. В примере 4.8 выводится текущая конфигурация памяти ВМ.

Пример 4.7. Изменение динамической памяти из командной строки

```
# xe vm-param-set uuid=[vm-uuid] memory-dynamic-min=2147483648
```



Пример изменения динамической памяти в утилите XenCenter для выключенной ВМ



Если нарушены ограничения на размеры динамической памяти

Код ошибки: MEMORY_CONSTRAINT_VIOLATION

Сообщение об ошибке: memory limits must satisfy: $static_min \leq dynamic_min \leq dynamic_max \leq static_max$ (предельные размеры памяти должны удовлетворять соотношениям).

Пример 4.8. Получение текущей конфигурации памяти

```
# xe vm-list uuid=[vm-uuid] params=all
```

```
uuid ( RO) : 55bde7e4-5c01-2405-29e0-a3b5d57ee8f4
  name-label ( RW): Citrix XenMobile Server
  name-description ( RW): XenMobile Server Virtual Appliance
  user-version ( RW): 0
  is-a-template ( RW): false
  is-a-snapshot ( RO): false
  snapshot-of ( RO): <not in database>
  snapshots ( RO):
  snapshot-time ( RO): 19700101T00:00:00Z
  snapshot-info ( RO):
  parent ( RO): <not in database>
  children ( RO):
  is-control-domain ( RO): false
  power-state ( RO): halted
  memory-actual ( RO): 0
  memory-target ( RO): <expensive field>
  memory-overhead ( RO): 53477376
  memory-static-max ( RW): 6442450944
  memory-dynamic-max ( RW): 6442450944
  memory-dynamic-min ( RW): 3113851289
  memory-static-min ( RW): 16777216
  suspend-UUID-uuid ( RW): <not in database>
  suspend-SR-uuid ( RW): <not in database>
```

Пример вывода текущей конфигурации памяти для VM

Перенос VM на другой хост

При переносе VM на другой хост может случиться, что на новом хосте не хватает памяти для ее работы. Прежде чем начинать перенос, XAPI посредством обращения к `squeezed` просит подлежащую переносу VM уменьшить свои требования к памяти настолько, насколько это возможно. Затем определяется минимальная рабочая конфигурация, параметры которой посредством XAPI передаются демону XAPI на конечном хосте. XAPI на конечном хосте сообщает полученные параметры демону, как будто миграция VM уже началась. Если выясняется, что VM сможет запуститься, то миграция продолжается. В противном случае XAPI вернет вызывающей стороне сообщение об ошибке.

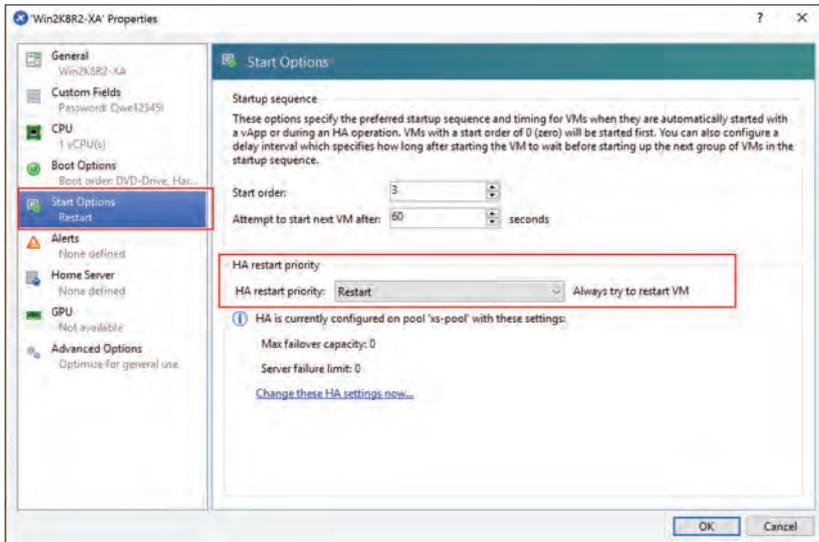
Планирование на случай отказа инфраструктуры

В современных центрах обработки данных предполагается, что рано или поздно произойдет какой-то отказ инфраструктуры. XenServer предоставляет ряд средств, предназначенных для повышения отказоустойчивости. Примерами могут служить сопряжение сетевых адаптеров и объединение каналов, а также обеспечение нескольких

путей доступа к хранилищу; и то, и другое рассматривается в главе 5. Кроме того, XenServer можно настроить так, что он будет следить за отказами хостов и автоматически перезапускать размещенные на них виртуальные машины.

Защита от отказов хостов

Для защиты от отказов хостов, т. е. обеспечения высокой доступности (HA), применяется сочетание контрольных сигналов (пульсов) сети и общего хранилища, с помощью которых устанавливается, работает данный хост, входящий в состав пула, или нет. Если в течение предопределенного промежутка времени контрольный сигнал не поступит, сработает сторожевой таймер гипервизора Xen, в результате чего хост будет изолирован. Таким же образом обнаруживается аварийное завершение или нестабильная работа `dom0`. Если главный сервер пула признан неработоспособным, то один из оставшихся хостов с достаточным объемом ресурсов – после согласования с работающими членами пула – выдвигается на роль нового главного сервера. Затем главный сервер автоматически перезапускает все работавшие на вышедшем из строя сервере виртуальные машины, для которых в настройках был задан режим перезапуска в случае отказа хоста, так что работа ВМ продолжается после минимального перерыва.



Настройка режима высокой доступности для виртуальной машины

Механизм защиты от отказа хоста не предназначен для обнаружения «упавшей» ВМ, он не может работать, когда в пуле меньше трех хостов, и требует, чтобы защищаемые ВМ не имели привязки (affinity) к конкретному хосту, а их диски находились в общем хранилище. Если требуется защитить от отказов пул ресурсов, содержащий меньше трех хостов, то понадобится внешняя служба мониторинга и освидетельствования. Порядок создания такой службы выходит за рамки данной книги.

Для защиты хостов требуется также, чтобы у каждого члена пула XenServer было несколько путей доступа к хранилищу, инфраструктуре управления и другим важным сетям. Что касается сети, то это достигается путем сопряжения адаптеров, а для систем хранения на базе iSCSI и Fibre Channel – с помощью организации нескольких каналов к сетям хранения. Но и безотносительно к защите хостов системы хранения с несколькими каналами доступа и сопряжение адаптеров помогают устранить единые точки отказа хранилища, управления и инфраструктурной сети.

Уровни защиты

Виртуальные машины в пуле могут иметь уровни «защищаемая всеми силами», «защищенная» и «незащищенная». Внутри каждой категории можно указать приоритет перезапуска. Все защищенные ВМ автоматически перезапускаются в порядке возрастания приоритета, если для этого достаточно вычислительных мощностей. Главный сервер пула непрерывно отслеживает состояние членов пула и, как только появляется возможность, автоматически перезапускает все ВМ с уровнем «защищаемая всеми силами» и «защищенная», которые не удалось запустить раньше.

Для включения режима высокой доступности XenServer применяется команда, показанная в примере 4.9, где heartbeat-sr-uuids – UUID общего хранилища-репозитория, в который записываются мета-данные контрольных сигналов.

В примере 4.10 показана команда выключения режима высокой доступности.

Пример 4.9. Включение режима высокой доступности XenServer

```
# xe pool-ha-enable heartbeat-sr-uuids={SR-UUID}
```

Пример 4.10. Выключение режима высокой доступности XenServer

```
# xe pool-ha-disable
```

Указать, какие ВМ нуждаются в защите, легко в XenCenter, но можно также из командной строки. В примере 4.11 показано, как сделать так, чтобы указанная ВМ автоматически перезапускалась первой. Отметим, что параметр `order` необязательный.

Пример 4.11. Задание автоматического перезапуска ВМ

```
# xe vm-param-set uuid={vm-uuid} ha-restart-priority=restart order=1
```

Предотвращение агрессивной изоляции

Иногда XenServer решает, что не получен контрольный сигнал от системы хранения, и изолирует хост или, хуже того, весь пул. Обычно это происходит, когда используется резервированная система хранения или система хранения с резервированными контроллерами, а таймер обработки отказа в самой системе хранения установлен на более длительное время, чем подразумеваемый по умолчанию в XenServer интервал 30 секунд. Величину этого тайм-аута можно изменить, но важно помнить, что после включения режима высокой доступности из XenCenter или использования команды `pool-enable-ha` без параметров тайм-аут вернется к значению по умолчанию.

В примере 4.12 тайм-аут увеличен до двух минут.

Пример 4.12. Установка тайм-аута высокой доступности для предотвращения агрессивной изоляции

```
# xe pool-enable-ha heartbeat-sr-uuids={SR-UUID} \  
ha-config:timeout=120
```

Планирование вычислительной мощности на случай отказа

Обеспечение достаточной вычислительной мощности для перезапуска защищенных хостов – основное назначение плана НА, созданного демоном НА. В плане учитываются текущее состояние всех защищенных ВМ и состояние всех хостов. Если включено динамическое управление памятью, то учитываются также располагаемая свободная память хоста, текущее потребление памяти каждой ВМ и минимально необходимая память для защищенных ВМ.

Как легко понять, чем больше хостов в пуле и чем больше защищенных ВМ, тем сложнее будет план НА. Чтобы справиться с этими сложностями, демон НА, входящий в состав XenServer, вычисляет

максимальное число отказов хостов, с которым можно смириться при условии, что все защищенные ВМ продолжают работать.

В примере 4.13 показано, как узнать текущее значение счетчика максимального числа отказов.

Пример 4.13. Узнать, какое максимальное число отказавших хостов допустимо

```
# xe pool-ha-compute-max-host-failures-to-tolerate
```

Если счетчик отказов меньше или равен 3, то демон HA вычисляет план, учитывающий большинство возможных случаев, и допускает хосты с неодинаковыми конфигурациями. Если же счетчик отказов больше 3, то демон HA предполагает, что размеры всех ВМ такие же, как размер максимальной, и что на каждом хосте размещено столько же ВМ, сколько на хосте с максимальным числом ВМ. Поэтому в большинстве производственных систем желательно задавать максимальное число отказавших хостов таким, чтобы были удовлетворены эксплуатационные требования к пулу, но не больше.

В примере 4.14 показана команда, задающая максимальное число отказов хостов.

Пример 4.14. Задание максимально допустимого числа отказов хостов

```
# xe pool-param-set ha-host-failures-to-tolerate={count}
```

Предотвращение единой точки отказа

Вы удивитесь, узнав, как часто причиной претензий к XenServer является тот факт, что в развернутой системе оказались единые точки отказа, хотя вроде бы очевидно, что этого следует избегать. При нормальной работе конфигурационные данные XenServer автоматически реплицируются на все серверы-участники пула, а конечным судьей, определяющим их правильность, является главный сервер пула. Это означает, что при необходимости любой сервер-участник может стать главным сервером, и возможность внесения изменений в конфигурации пула XenServer прервется совсем ненадолго. Репликация конфигурационных данных всегда производится по основной сети управления, а это значит, что все ее каналы должны быть резервированы. Аналогично, если используется общее хранилище, то предполагается, что ВМ будут обновлять какую-то информацию на своих виртуальных дисках, поэтому соединения с сетевой системой хране-

ния данных также необходимо резервировать. Конечно, недостаточно просто вставить в хост несколько сетевых адаптеров и организовать их сопряжение; резервировать нужно также коммутаторы, расположенные между хостами и системой хранения.



Глава 5. Детальный план развертывания

В этой главе мы рассмотрим некоторые решения, которые вам предстоит принять в ходе оптимизации проекта развертывания XenServer. Иногда возникает соблазн назвать это «передовыми практиками», но будет точнее рассматривать такой план как простое дерево решений. В основном мы будем говорить о системе хранения и сети, поскольку от них в наибольшей степени зависят стабильность и предсказуемая производительность развернутой системы.

Начинайте с системы хранения

Для любой ВМ необходимы диски, а их нужно где-то размещать, поэтому, составляя план, следует решить, как ВМ будет взаимодействовать с располагаемыми ресурсами. В главе 4 мы говорили о пулах и автономных хостах, о локальном и общем хранилище и о проектировании с учетом отказоустойчивости.

Во всех этих вопросах система хранения играет важнейшую роль, поэтому в следующих разделах мы составим простую матрицу решений.

Локальное или общее хранилище

Если в пуле ресурсов используется локальное хранилище, то все операции ввода-вывода, ассоциированные с размещенными на хосте ВМ, будут локальны относительно хоста. Это может оказаться преимуществом, если у всех ВМ совместимые требования к вводу-выводу. Недостатком же локального хранилища является тот факт, что миграция ВМ более ресурсоемкая, медленная и сильнее мешает работе пользователей, по сравнению с миграцией в пределах общего хранилища. Связано это с тем, что диск необходимо скопировать

из исходного хранилища в конечное, а копирование производится по основной сети управления. Поскольку эта сеть используется для всех операций с пулом, копирование может негативно сказаться на производительности операций подготовки ВМ и обслуживания пула.

Еще один аспект работы ВМ, на который влияет локальность хранилища, – механизм высокой доступности (HA) XenServer, т. е. защита от отказов хостов. Поскольку для работы HA нужны место для хранения контрольных сигналов и перемещаемая ВМ, то при использовании локального хранилища не удастся перезапустить ВМ в случае отказа хоста.

NFS или iSCSI

В сообществе пользователей систем хранения данных долго не утихали споры о том, какая система хранения данных эффективнее: построенная с использованием NFS или iSCSI. В этой книге мы не станем занимать ту или иную сторону, но отметим, что важно хорошо понимать, как XenServer использует хранилище в каждом случае. Первое и, пожалуй, самое главное – тот факт, что, с точки зрения XenServer, для NFS-хранилища возможно только динамическое резервирование, а для iSCSI – только статическое. Это означает, что в случае ВМ с диском 20 ГБ, из которых занято только 12 ГБ, в NFS-хранилище будет занято только 12 ГБ, а в iSCSI-хранилище – все 20 ГБ.

Этот момент приобретает еще большее значение, если включить в рассмотрение также снимки, потому что место для них также резервируется в системе хранения. Иными словами, если взять все ту же ВМ и сделать снимок, увеличивающий занятое место на 1 ГБ, то в NFS-хранилище окажется занято лишь 13 ГБ, а в iSCSI-хранилище – целых 40 ГБ. Учет использования снимков может сыграть важную роль при выборе интерфейса системы хранения, но это не единственный фактор.

Изменение в XenServer 7

В новой версии XenServer 7 реализована возможность создавать блочные хранилища с динамическим резервированием.

Fibre Channel и HBA

Слова Fibre Channel (FC) относятся как к технологии, так и к протоколу (основанному на SCSI) построения высокоскоростной систе-

мы хранения данных. Как следует из названия, в этой технологии используются платы хост-адаптера шины (host bus adapter – HBA), в которых применяются оптоволоконные соединения со специализированным коммутатором или непосредственно с контроллером системы хранения. С точки зрения XenServer, операции с системой хранения на основе HBA выглядят почти так же, как в случае iSCSI. Основные различия связаны со способом соединения и транспорта, а что касается операций, ограничений и рекомендаций, то одни и те же атрибуты применимы как к iSCSI, так и к Fibre Channel.



Адаптеры конвергентных сетей

Когда мы начинали писать книгу, адаптеры конвергентных сетей (CNA) были очень популярны, т. к. позволяли передать оптимизированный трафик сетей хранения данных по сети Ethernet. Версия XenServer 6.5 официально поддерживает несколько CNA, и во многих случаях они используются именно ради возможности передавать трафик поверх Ethernet. Полупуть отметим, что в первом пакете обновлений (SP1) к версии XenServer 6.5 была добавлена также поддержка технологии FCoE для оборудования нескольких поставщиков. Но перед тем как планировать использование решений на основе технологии Fibre Channel совместно с XenServer, обязательно удостоверьтесь, что оборудование включено в список совместимого.

Доступ по нескольким каналам

Желательно, чтобы в производственной системе было как можно меньше единых точек отказа. При использовании системы хранения на основе NFS это достигается сопряжением нескольких сетевых адаптеров сети хранения данных, в результате чего образуется резервный канал связи с NFS-сервером. Дополнительные сведения о сопряжении приведены в разделе «Определение топологии сети» ниже. В системах на основе iSCSI тоже можно использовать сопряжение, но гораздо чаще применяют несколько физических сетевых путей к различным контроллерам системы хранения. Такая конфигурация позволяет обеспечить несколько независимых интерфейсов с системой хранения. На рис. 5.1 показан единственный сеанс между хостом и подключенной к нему системой хранения. В этом случае отказ сети приведет к пропаданию сеанса, а значит, система хранения станет недоступна всем ВМ, размещенным на данном хосте. А в конфигурации, показанной на рис. 5.2, потеря одного сеанса в конфигурации с

несколькими каналами приведет к передаче управления оставшимся сеансам.



Рис. 5.1. Без доступа с несколькими каналами: единственный сеанс, единая точка отказа

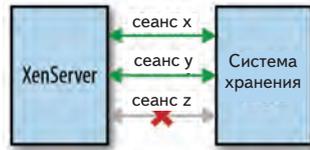


Рис. 5.2. Доступ с несколькими каналами: сеансы X и Y продолжают обеспечивать доступ к системе хранения, даже если сеанс Z пропадет

Составляя детальный план, важно понимать, как XenServer обслуживает каждый путь. Напомним, что в блочной системе хранения хранилище-репозиторий (storage repository – SR) представляет собой номер логического устройства (logical unit number – LUN), на котором размещаются диски виртуальных машин. Между SR и диспетчером системы хранения находится интерфейс физического блочного устройства (physical block device – PBD).

Это означает, что для каждого пути в конфигурации с несколькими каналами существует один PBD, подключаемый к диспетчеру системы хранения. Поскольку время, необходимое для подключения интерфейса, зависит от времени реакции контроллера системы хранения, то при большом числе LUN на одном хосте в конфигурации с несколькими каналами может возрасти время перезапуска хоста. Таким образом, нужно искать компромисс между повышенной степенью резервирования системы, числом операций ввода-вывода в секунду (IOPS) в расчете на один контроллер, IOPS в расчете на один LUN и временем восстановления хоста.

Поскольку цель конфигурации с несколькими каналами – обеспечить резервирование, то в правильно спроектированной системе должна быть предусмотрена резервированная физическая инфраструктура. В ее состав могут входить объединительные платы, коммутаторы, расширители системы коммутации, и зачастую требуется настройка системы хранения в соответствии с рекомендациями производителя.

Все компромиссы, параметры настройки и принятые допущения о резервировании следует определить на этапе проектирования и документировать. В примере 5.1 показаны команды включения досту-

па с несколькими каналами к системе хранения на хосте. Обращаем внимание читателя, что для выполнения этой процедуры хост должен быть изолирован, т. е. все работающие на нем ВМ следует предварительно переместить или остановить.

Пример 5.1. Активация конфигурации с несколькими маршрутами в XenServer

```
# xe host-disable host=[hostname]
# xe host-param-set other-config:multipathing=true host=[host uuid]
# xe host-param-set other-config:multipathhandle=dmp uuid=[host uuid]
# xe host-enable host=[hostname]
```

Определение топологии сети

В среде XenServer возможны различные топологии сети, но в любом случае требуется, чтобы хосты в пуле ресурсов были сконфигурированы одинаково. Идентичность конфигурации подразумевает выполнение следующих условий.

- Сохранение порядка NIC при перезагрузке. Если BIOS хоста изменяет порядковые номера устройств NIC после перезагрузки, то у XenServer возникнут серьезные проблемы.
- Согласованные сетевые интерфейсы на разных хостах. Это проще всего объяснить на примере. Независимо от того, какой физический сетевой адаптер BIOS сопоставит интерфейсу «eth0» на данном хосте, интерфейс «eth0» на всех хостах должен определять сеть управления, работающую с одним и тем же коммутатором. Это требование должно удовлетворяться для всех интерфейсов, и для согласованного интерфейса должны быть одинаковы все параметры, включая частоту и размер кадров.
- Параметры кадров должны быть согласованы в пределах одного сетевого интерфейса. Это также проще объяснить на примере. Если для интерфейса «eth2» используются Jumbo-кадры, то так должно быть и для всех сетевых интерфейсов в той же сети, что «eth2».
- Скорость работы сети должна быть согласована на всех интерфейсах с ней. Не должно быть так, что один адаптер к сети рассчитан на скорость 1 Гб, а другой – на скорость 10 Гб. То же самое относится к настройкам дуплексного режима.
- Все сети, которым назначены IP-адреса (интерфейсы управления), должны находиться в одном и том же широковещательном сегменте.

тельном домене. Хотя управляющий трафик может пересекать границы сегментов сети, но при этом состояние серверов в пуле может оказаться несогласованным, так что нельзя будет гарантировать правильную работу всех функций управления.

- У всех сетей, которым назначены IP-адреса, задержка должна быть ниже десяти миллисекунд.
- При использовании сегментов виртуальных сетей (VLAN) для интерфейсов управления порт сетевого коммутатора должен быть настроен так, чтобы по умолчанию подразумевалась виртуальная сеть, сконфигурированная коммутатором как «нетегированная» (not-tagged).

Сопряжение и протокол LACP

Сопряжение (или склейка) сетевых адаптеров – это метод, позволяющий объединить несколько физических адаптеров в один логический. Сопряженные адаптеры предоставляют резервированное соединение и в некоторых конфигурациях могут увеличить совокупную пропускную способность. XenServer поддерживает три режима сопряжения: активный-резервный (*active-backup*), балансирование-slb (*balance-slb*) и протокол агрегирования каналов (Link Aggregation Control Protocol – LACP).

Сопряжение *active-backup*

В режиме *active-backup* один из сопряженных интерфейсов назначается активным, а все остальные – резервными. Если пропадет канал активного интерфейса, то его заменит резервный интерфейс со своим каналом. На рис. 5.3 показана сеть, в которой интерфейсы *eth0* и *eth1* сопряжены, причем *eth1* резервный. Пока *eth0* функционирует нормально, трафик через интерфейс *eth1* не передается, а в случае выхода *eth0* из строя автоматически подключается сопряженный ему (см. рис. 5.4).



Рис. 5.3. *eth0* активный, *eth1* в резерве



Рис. 5.4. *eth1* активный, берет на себя обязанности *eth0*

В случае сопряжения `active-backup` предполагается, что существуют резервированные сетевые пути, поэтому при выборе резервного интерфейса для всех интерфейсов, включая все ВМ в сети, применяется самообращенный протокол определения адреса (`Gratuitous Address Resolution Protocol – GARP`) https://wiki.wireshark.org/Gratuitous_ARP.

Этот режим сопряжения поддерживается для сопряжений на основе моста Linux и коммутатора Open vSwitch. Предполагается, что коммутаторы объединены в стек. В примере 5.2 приведена команда создания сопряжения в режиме `active-backup`.

Пример 5.2. Создание сопряжения в режиме `active-backup`

```
# xe bond-create mode=active-backup network-uuid=<network-uuid> \  
  pif-uuids=<pif-uuids>
```

Сопряжение `balance-slb`

В режиме `balance-slb` создается активное сопряжение с балансировкой нагрузки от источника (`source-load-balancing`). Это означает, что одновременно используются все сопряженные интерфейсы, но трафик балансируется на основе нагрузки и MAC-адреса исходной ВМ. Учет MAC-адреса гарантирует, что входящий и исходящий трафики для данной ВМ всегда проходят по одному и тому же пути. В примере 5.3 показана команда создания сопряжения в режиме `balance-slb`.

По умолчанию ребалансировка трафика производится каждые 10 секунд, но этот параметр можно изменить при создании сопряжения. Во время ребалансировки может измениться физический сетевой маршрут к данной ВМ. В режиме `balance-slb` используется стандартный алгоритм Linux `balance-alb`, который требует от сетевого драйвера поддержки динамического перезаписывания MAC-адреса, чтобы предотвратить работу протоколов ARP/GARP во время ребалансировки. Этот режим поддерживается для сопряжений на основе моста Linux и Open Virtual Switch. Предполагается, что коммутаторы объединены в стек. Отметим, что если мониторинг сети производится на уровне физического интерфейса, то в процессе ребалансировки может иметь место потеря данных.

Пример 5.3. Создание сопряжения в режиме `balance-slb`

```
# xe bond-create mode=balance-slb network-uuid=<network-uuid> \  
  pif-uuids=<pif-uuids>
```

Сопряжение LACP

LACP-сопряжения создаются для поддержки объединения каналов, описанного в стандарте IEEE 802.3ad (802.1AX-2008, см. <http://www.ieee802.org/3/ad/>). Режим LACP поддерживается только для Open Virtual Switch, при этом требуется, чтобы физические коммутаторы были сконфигурированы для работы с LACP (обмена пакетами типа LACPDU). Протоколы Cisco EtherChannel и Port Aggregation Protocol (PAgP) не поддерживаются. LACP поддерживает до четырех интерфейсов в одном сопряжении. Поток трафика в LACP по умолчанию определяется на основе хэша IP-адресов отправителя и получателя, номера порта TCP/UDP и MAC-адреса отправителя. В примере 5.4 показано создание сопряжения в режиме LACP.

Поскольку в режиме сопряжения LACP хэш включает больше параметров, чем в режиме `balance-slb`, то входящий и исходящий трафики одной ВМ могут проходить по разным путям. Из-за того, что в хэше участвуют IP-адрес и номер порта, LACP-сопряжение может дать небольшой выигрыш в пропускной способности, когда трафик адресован единственному получателю.

Примером может служить использование LACP для обмена данными с системой хранения, основанной на NFS-сервере или iSCSI-контроллере с единственным путем доступа. В обеих конфигурациях вычисленный хэш привяжет весь трафик к одному из сопряженных адаптеров, поэтому LACP-сопряжение будет вести себя так же, как в режиме `active-backup`.

Пример 5.4. Создание сопряжения в режиме LACP

```
# xe bond-create mode=lacp network-uuid=<network-uuid> \  
  pif-uuids=<pif-uuids>
```

Jumbo-кадры

Jumbo-кадрами называются Ethernet-кадры, в которых длина полезной нагрузки превышает 1500 байтов, т. е. больше определенного в стандарте максимального размера полезного блока (MTU). Хотя размеры Jumbo-кадров не стандартизованы, производители систем хранения и оборудования обеспечивают сквозную поддержку Ethernet-кадров, полезная нагрузка которых не превышает 9000 байтов. Важно понимать, что в отсутствие стандарта точное значение MTU для данной сети может зависеть от производителя. Совместимость значений MTU имеет решающее значение для получения тех преимуществ, которые Jumbo-кадры могут предложить при работе с системами

хранения. Если MTU какого-либо устройства на пути прохождения данных меньше, чем MTU устройства-отправителя или получателя, то произойдет фрагментация пакета с последующей повторной передачей, что приведет к снижению пропускной способности.

В XenServer MTU Jumbo-кадра считается равным 9000, а их поддержка реализована только для обмена данными с системами хранения. В примере 5.5 показаны команды, которые проверяют, что MTU согласован на всех элементах физического интерфейса.

Пример 5.5. Проверка MTU во всех сетях

```
# xe pif-list params=uuid,network-name-label,MTU
# xe network-list params=uuid,name-label,MTU
```



Глава 6.

Типы гостевых ВМ

XenServer поддерживает различные операционные системы, но режимов виртуализации гостевой ВМ только два: аппаратная виртуализация (hardware virtual machine – HVM) и паравиртуализация (PV). Мы кратко обсудим еще и третий режим, PVHVM, но в любом случае различия между ними связаны с операционной системой гостевой ВМ.

HVM-гости

Для аппаратной виртуализации необходимы специальные расширения, имеющиеся в современных процессорах Intel и AMD. Они называются соответственно Intel VT-x и AMD-V и позволяют физическому процессору перехватывать некоторые команды, которые операционные системы обычно используют для взаимодействия с «железом». Если бы виртуализированной операционной системе было позволено выполнять такие команды, то это отразилось бы на других ВМ.

Аппаратная виртуализация обычно применяется тогда, когда невозможно модифицировать операционную систему (например, Microsoft Windows), так чтобы она знала, что работает в режиме виртуализации. Поскольку HVM-гости ничего не знают о том, что виртуализированы, обычно для них используются эмулированные драйверы устройств. Чтобы повысить производительность работы с оборудованием, например дисками или сетью, на HVM-гостя, как правило, устанавливаются драйверы паравиртуализации XenServer, среди которых имеются зависящие от операционной системы, оптимизированные для работы в среде XenServer и дающие значительный выигрыш, по сравнению с эмулированными драйверами.

PV-гости

В отличие от HVM-гостей, паравиртуализированные гостевые ВМ знают о том, что виртуализированы и загружают ядро, оптимизированное для конкретного гипервизора. Linux – идеальный пример операционной системы, допускающей паравиртуализацию. Основные дистрибутивы Linux знают о Xen, а для других администратору, возможно, придется перекомпилировать ядро. Исторически считалось, что паравиртуализация – оптимальное решение для гостевых систем под управлением Linux, но в последних версиях Linux ядро уже знает о Xen и работает согласованно с ним, так что гостевая система демонстрирует прекрасную производительность и в режиме аппаратной виртуализации.

Microsoft Windows и XenServer

Установить и сразу же виртуализировать гостевую систему Windows можно и без драйверов паравиртуализации, известных под названием XenServer Tools. Проблема в том, что без этих драйверов XenServer предлагает гостевой системе эмулированные устройства, что приводит к серьезному снижению производительности, особенно когда на некоторых ВМ с ОС Windows работают серверы SQL Server, Active Directory и другие инфраструктурные службы. Ко всему прочему эмуляция ведет к снижению производительности и масштабируемости самого хоста XenServer.

В состав XenServer Tools входят оптимизированные драйверы Windows для сети, системы хранения данных и видео. Это три ключевых компонента, определяющих производительность инфраструктуры Windows, и потому очень важно, чтобы инструменты XenServer Tools, установленные на гостевую систему Windows, соответствовали версии хоста XenServer. Использование устаревших драйверов паравиртуализации может стать причиной снижения производительности, а иногда и нестабильного поведения системы.

Сравнение HVM и Linux PV

Как уже отмечалось, в последних версиях Linux гостевые ВМ оптимально работают и в режиме аппаратной виртуализации. Примерами могут служить CentOS 7, RHEL 7, Ubuntu 14.04, Debian Jessie и SLES 12.



Взгляд в будущее: PVHVM

Гипервизор Xen и XenServer продолжают развиваться, и одно из самых многообещающих направлений – режим PVHVM, т. е. выполнение Linux с HVM-расширениями. В общем и целом это самая эффективная форма виртуализации, ее можно встретить в Ubuntu, Debian, CentOS и других популярных дистрибутивах с ядром, знающим о Xen. Такая гостевая система работает в режиме паравиртуализации, но может задействовать HVM-расширения, позволяя пользоваться видео и другими благами, имеющимися в современных системах на базе Linux.



ЧАСТЬ II

Рецепты администрирования

Умение спроектировать развертывание XenServer – наилучший способ создать среду, соответствующую передовым практикам, но не всегда такая возможность имеется, да и в любом случае, это не единственная задача, которую приходится решать администратору XenServer. В этом разделе мы рассмотрим типичные проблемы, с которыми может столкнуться администратор, унаследовавший уже развернутую систему, быть может, очень плохо документированную, а также вопросы, возникающие в процессе повседневного управления системой.

Это может быть как простейшая установка XenServer, так и вгоняющая в панику ситуация, когда не удается получить доступа к хосту или нужно провести техническое обслуживание оборудования. Мы назвали этот раздел «рецепты администрирования», потому что хотим вооружить вас знанием процедур, которые заведомо приводят к успеху. В каждом разделе описываются некая проблема и ее решение, а затем обсуждается подоплека решения и, если необходимо, перечисляются шаги его реализации. Во всех случаях мы излагаем только строго необходимый материал, так как если что-то сломалось, то обычно починить это нужно срочно.



Глава 7.

Рецепты установки

Установить XenServer можно за несколько минут, причем разными способами. Выбор способа установки зависит, в частности, от масштаба планируемого развертывания и от конфигурации оборудования. В этой главе мы не только рассмотрим установку XenServer, но и обсудим управление драйверами и установку компонентов из дополнительных пакетов.

Ручная установка

Проблема

Необходимо установить XenServer, чтобы просто проверить какую-то идею или создать небольшой пул.

Решение

Скачайте установочный образ со страницы <http://xenserver.org/download> и либо запишите его на CD/DVD, либо создайте загрузаемый USB-диск на флешке.

Обсуждение

При ручной установке установочный ISO-образ XenServer записывается либо на загрузаемый CD-диск, либо на загрузаемую флешку. Затем хост XenServer загружается и устанавливается с установочного носителя. Обычно ручная установка применяется, когда нужно развернуть всего несколько хостов, причем к хосту имеется либо физический доступ, либо доступ с удаленной консоли, например HP iLO или Dell Remote Access Console. В процессе ручной установки у пользователя запрашивается разнообразная информация, но самое главное – параметры сети. Более подробно процесс установки Citrix XenServer с CD-диска будет рассмотрен в дополнении к русскому изданию. Дополнительные сведения см. в разделе «Определение топологии сети» главы 5.

Создание загрузаемого USB-устройства

Проблема

ISO-образ, поставляемый компанией Citrix для создания установочных носителей XenServer, основан на файловой системе ISO 9660, которая пригодна для записи на CD, но на вашем сервере нет привода CD- или DVD-дисков.

Решение

Создайте загрузаемый USB-диск с установщиком XenServer.

Обсуждение

Поскольку на загрузаемых USB-устройствах используется файловая система FAT32, то поставляемый Citrix ISO-образ, который выложен на сайтах *citrix.com* и *xenserver.org*, необходимо преобразовать из формата ISO 9660 в FAT32. Для этого проще всего воспользоваться бесплатной многоплатформенной утилитой Rufus с открытым исходным кодом. Она создает файловую систему FAT, главную загрузочную запись и устанавливает версию SYSLINUX, которую затем можно использовать для запуска стандартного установщика XenServer. Глубокое знание или опыт работы с SYSLINUX необязательны, не потребуется также загрузаемый диск с системой Windows или DOS.

Для создания загрузаемого USB-диска выполните следующие действия:

1. скачайте установочный ISO-образ со страницы <http://xenserver.org/download>;
2. скачайте Rufus с сайта <https://rufus.akeo.ie/>;
3. вставьте USB-диск емкостью не менее 1 ГБ. В процессе записи установщика XenServer этот диск будет переформатирован, и все данные с него будут удалены;
4. создайте загрузаемый диск, выбрав вариант ISO.



Если USB-диск не загружается

Отметим, что выбираемые Rufus по умолчанию значения размера кластера и выравнивания BIOS должны правильно работать для большинства USB-дисков и относительно современных компьютеров. Если USB-диск не загружается, уменьшите размер кластера до 2048 байт и задайте дополнительные параметры форматирования для старых BIOS. Возможно, потребуется также произвести полное форматирование USB-диска.

Изменение в XenServer 7

В версии XenServer 7 ISO-образ изменен, так что теперь он копируется правильно. Для пользователей Linux это означает, что для копирования ISO-образа на USB-диск достаточно простой команды `dd`.

Необслуживаемая установка

Проблема

Требуется установить XenServer в среде PXE (Preboot Execution Environment).

Решение

XenServer поддерживает установку посредством загрузки по сети. Скачайте установочный образ со страницы <http://xenserver.org/download> и выполните приведенные ниже инструкции.

Обсуждение

XenServer поддерживает установку посредством загрузки по сети. Для этого нужна среда PXE с работающими службами DHCP и TFTP. Установочный носитель извлекается из ISO-образа и устанавливается в каталог, доступный по протоколу FTP, HTTP или NFS.



Сначала проверьте сервер!

В этом обсуждении предполагается, что вы уже установили XenServer на один какой-нибудь сервер и убедились, что никакие дополнительные драйверы не нужны. Предполагается также, что на всех серверах BIOS настроена одинаково и что среда PXE поддерживается сетевым адаптером, обслуживающим сеть управления. Важно также, чтобы на всех серверах был установлен старый режим загрузки с помощью BIOS, а не UEFI.

Прежде всего соберите все необходимое.

1. Скачайте установочный ISO-образ XenServer.
2. Скопируйте содержимое установочного ISO-образа в каталог, доступный по любому из протоколов HTTP, FTP или NFS (ниже используется NFS).

3. Подготовьте данные, показанные в примере 7.1.

Пример 7.1. Необходимые конфигурационные параметры

```
Имя хоста: xenserver
Пароль root: password
Раскладка клавиатуры: us
Адрес NTP-сервера: 0.us.pool.ntp.org
Адрес DNS-сервера: dns.local
Часовой пояс: America/New_York
Местоположение распакованного ISO-файла: nfsserver:/
IP-адрес TFTP-сервера: pxehost
```

Настройте TFTP-сервер, так чтобы он отдавал установщик XenServer. В примере 7.2 приведен скрипт, выполняющий необходимые для этого действия, вам остается только подставить каталог, в который распакован ISO-образ XenServer.

1. В каталоге */tftpboot* создайте подкаталог *xenserver*.
2. Скопируйте файлы *mboot.c32* и *pxelinux.0* из каталога */boot/pxelinux* распакованного ISO-файла в каталог */tftpboot*.
3. Скопируйте файл *install.img* из корневого каталога распакованного ISO-файла в каталог */tftpboot/xenserver*.
4. Скопируйте файлы *vmlinuz* и *zen.gz* из каталога */boot* распакованного ISO-файла в каталог */tftpboot/xenserver*.
5. В каталоге */tftpboot* создайте подкаталог *pxelinux.cfg*.

Пример 7.2. Скрипт настройки TFTP-сервера

```
mkdir /mnt/xsinstall
mount [местоположение распакованного ISO-образа XenServer] /mnt/xsinstall
cd ./tftpboot
mkdir xenserver
cp /mnt/xsinstall/boot/pxelinux/mboot.c32 ./
cp /mnt/xsinstall/boot/pxelinux/pxelinux.0 ./
cp /mnt/xsinstall/install.img ./xenserver
cp /mnt/xsinstall/boot/vmlinuz ./xenserver
cp /mnt/xsinstall/boot/zen.gz./xenserver
```

1. В каталоге */tftpboot/pxelinux.cfg* создайте конфигурационный файл с именем *default*.
2. Заполните файл *default*, как показано в примере 7.3. Отметим, что этот скрипт настраивает удаленное протоколирование на SYSLOG-сервер.

Пример 7.3. Пример файла *default*

```
default xenserver-auto
label xenserver-auto
```

```
kernel mboot.c32
append xenserver/xen.gz dom0_max_vcpus=1-2 \
dom0_mem=752M,max:752M com1=115200,8n1 \
console=com1,vga --- xenserver/vmlinuz \
xencons=hvc console=hvc0 console=tty0 \
answerfile=http://[pxehost]/answerfile.xml \
remotelog=[SYSLOG] install --- xenserver/install.img
```

Вообще, параметров гораздо больше, но приведенных в примере 7.3 достаточно в большинстве случаев. Для необслуживаемой установки XenServer необходим также файл ответов. Поместите его в корневой каталог своего NFS-сервера (пример 7.4).

Пример 7.4. Файл ответов XenServer

```
<?xml version="1.0"?>
<installation mode="fresh" srtype="lvm">
  <bootloader>extlinux</bootloader>
  <primary-disk gueststorage="yes">sda</primary-disk>
  <keymap>[keyboardmap]</keymap>
  <hostname>[hostname]</hostname>
  <root-password>[password]</root-password>
  <source type="nfs">[XenServer ISO Extract Location]</source>
  <admin-interface name="eth0" proto="dhcp"/>
  <name-server>dns.local</name-server>
  <timezone>[Time zone]</timezone>
  <time-config-method>ntp</time-config-method>
  <ntp-server>[NTP Server Address]</ntp-server>
  <script stage="filesystem-populated" type="nfs">
    [XenServer ISO Extract Location]/post-install-script.sh
  </script>
</installation>
```

Загрузка из SAN-хранилища

Проблема

На сервере, который вы собираетесь использовать для XenServer, нет физического диска.

Решение

XenServer поддерживает загрузку из удаленной системы хранения данных, подключенной по протоколу Fibre Channel или iSCSI НВА, при условии что НВА BIOS позволяет хосту XenServer найти в хранилище загрузочный носитель. В приведенных ниже инструкциях предполагается, что требуется установка с использованием нескольких каналов.

Изменение в XenServer 7

В версии XenServer 7 реализована загрузка из системы хранения данных по протоколу FCoE с дополнительными возможностями установщика.

Обсуждение

Ручная установка

При выполнении ручной установки в ответ на приглашение нажмите **F2** и введите в качестве параметра загрузки «multipath».

Установка из среды PXE

При выполнении установки из среды PXE конфигурационный файл PXE нужно модифицировать для поддержки `device_mapper_multipath`, как показано в примере 7.5.

Пример 7.5. Модифицированный конфигурационный PXE-файл с поддержкой установки с использованием нескольких каналов

```
default xenserver-auto label xenserver-auto
kernel mboot.c32
append xenserver/xen.gz dom0_max_vcpus=1-2 \
dom0_mem=752M,max:752M com1=115200, \
install --- xenserver/install.img
```

Установка дополнительных пакетов

Некоторые функции XenServer поставляются в виде дополнительных пакетов. Каждый такой пакет содержит установщик и оформлен в виде ISO-образа.

Проблема

Требуемая функциональность находится в дополнительном пакете.

Решение

Скачайте дополнительный пакет и либо скопируйте его в `dom0`, либо поместите в хранилище-репозиторий ISO-файлов.

Обсуждение

Необязательные компоненты XenServer поставляются в виде «дополнительных пакетов» в формате ISO. Дополнительный пакет мо-

жет содержать произвольную функциональность, требующую модификации `dom0`. Поскольку `dom0` модифицируется, важно понимать, что старые дополнительные пакеты не поддерживаются в более новых версиях XenServer. Кроме того, установленные дополнительные пакеты, скорее всего, будут деактивированы в процессе перехода на новую версию, чтобы обеспечить стабильность работы. В некоторых случаях содержимое дополнительного пакета напрямую включается в `dom0`, но иногда из-за изменений базовой архитектуры дополнительный пакет оказывается недействительным. Последнее часто случается со сторонними агентами управления, и в этом случае компания-изготовитель должна заменить дополнительный пакет. Дополнительный пакет можно установить в процессе установки, но чаще это делается с помощью командной утилиты XenServer. В примерах 7.6 и 7.7 показаны два способа установки дополнительного пакета.

Пример 7.6. Установка дополнительного пакета из локального ISO-образа

```
$ xe-install-supplemental-pack {path to ISO}
```

Пример 7.7. Установка дополнительного пакета из библиотеки ISO-образов

```
$ xe-install-supplemental-pack /var/run/sr-mount/{ISO library}/{ISO}
```

Диски с драйверами

В стандартный дистрибутив XenServer входят драйверы многочисленных устройств, как и в случае обычной операционной системы. Драйверы создаются с помощью комплекта инструментов XenServer Device Driver Kit (DDK), а процедура их создания подробно документирована в руководстве XenServer Driver Development Kit Guide <http://docs.citrix.com/content/dam/docs/en-us/xenserver/xenserver-7-0/downloads/xenserver-7-0-supplemental-packs-guide.pdf>, поставляемом с каждой версией XenServer. Точно так же разрабатывают драйверы и поставщики оборудования, которое не существовало на момент поставки, а также персонал службы технической поддержки – если обнаружатся проблемы с оборудованием или прошивкой.

Проблема

На этапе загрузки или для устранения проблем в работающей системе необходим диск с драйверами.

Решение

Обратитесь в компанию Citrix для получения подходящего драйвера устройства. Отметим, что выпуск сторонних драйверов может

отставать от графика выпуска новых версий XenServer, поэтому до перехода на новую версию обязательно проверяйте наличие драйверов. Иначе говоря, не рассчитывайте, что поставщик оборудования заранее позаботился о включении обновленных версий своих драйверов в новую версию XenServer.

Обсуждение

Если для установки или обнаружения оборудования необходим диск с драйвером, то надо понимать, как такие диски используются в XenServer и как они влияют на принятие решений. Драйвер реализует интерфейс между физическим оборудованием и операционной системой. В контексте XenServer это интерфейс с модифицированным ядром Linux в dom0. При любом обновлении XenServer ядро Linux может измениться, поэтому если вы пользуетесь сторонним драйвером, то перед обновлением имеющихся серверов следует проверить, действительно ли ядро изменилось. И если обновление XenServer включает обновление ядра, то понадобится обновленный драйвер для нового ядра. Часто бывает, что выпуск драйверов по различным причинам запаздывает, так что для минимизации времени простоя проверяйте такие вещи заранее.

Ручная установка

При ручной установке XenServer установщик запрашивает диски с драйверами. Увидев такой запрос, нажмите клавишу **F9** и вставьте носитель с драйвером. Установщик автоматически загрузит драйвер и продолжит работу.



Возможность предоставить дополнительные драйверы
в момент установки XenServer

Необслуживаемая установка

При установке XenServer с применением файла ответов диски с драйверами могут понадобиться для доступа к сети, а стало быть, и к файлу ответов. В такой ситуации придется модифицировать установочный носитель XenServer, включив в него нужный драйвер.

Если для доступа к файлу ответов драйвер не нужен, то местоположение драйвера можно указать в элементе `driver-source` файла ответов, указав тип `nfs` или `url`, как показано в примере 7.8.

Пример 7.8. Задание местоположения драйвера в файле ответов

```
<driver-source "url">ftp://[ip-address]/[driver]/</driver-source>
```

Разрешение конфликта драйверов

Бывает так, что в XenServer имеется драйвер по умолчанию для некоторого устройства, который загрузился и не дает загрузить драйвер с дополнительного диска. В случае необслуживаемой установки содержимое диска с драйвером необходимо добавить в установщик, как описано в рецепте «Интеграция драйверов и дополнительных пакетов» ниже. Если же установка производится вручную, то для разрешения конфликта драйверов применяется следующая процедура.

1. В ответ на приглашение установщика введите **shell**.
2. Введите команду **rmmod [driver]**, где `[driver]` – имя конфликтующего драйвера. Если не произойдет никакой ошибки, то драйвер будет выгружен, и конфликт разрешится.
3. Введите **exit** и поставьте диск с драйвером, как описано выше.

Обновление драйвера после установки

Поскольку диск с драйвером – частный случай дополнительного пакета, то при установке его на работающую систему проще всего рассматривать его как дополнительный пакет – см. примеры 7.9 и 7.10.

Пример 7.9. Установка драйвера из локального ISO-образа

```
$ xe-install-supplemental-pack {path to driver ISO}
```

Приме 7.10. Установка драйвера из библиотеки ISO-образов

```
$ xe-install-supplemental-pack /var/run/sr-mount/{ISO library}/{driver ISO}
```

Интеграция драйверов и дополнительных пакетов

Проблема

Для установки необходимы сторонние драйверы или дополнительная функциональность, поставляемая в виде дополнительных пакетов. Требуется, чтобы на всех хостах XenServer работало одинаковое программное обеспечение.

Решение

Чтобы все необходимые драйверы или дополнительные пакеты гарантированно присутствовали в момент установки, в установочный носитель можно включить дополнительные файлы.

Обсуждение

Как уже отмечалось, XenServer расширяется путем установки драйверов или иного ПО, поставляемого в виде дополнительных пакетов. Любой дополнительный пакет можно интегрировать с установочным носителем, не изменяя самого установщика. Описанная ниже процедура создает установочный носитель с интегрированными дополнениями.

1. Скачайте установочный ISO-образ для развертываемой версии XenServer.
2. Скачайте драйверы и другие интересующие вас дополнительные пакеты.
3. Откройте ISO-образ в своем любимом редакторе.
4. Создайте по одному каталогу для каждого добавляемого элемента. Например, драйвер сетевого устройства можно было бы поместить в каталог *device.NIC*. Если добавляется несколько элементов, для каждого должен быть создан отдельный каталог.
5. В каждый каталог поместите содержимое одного диска с драйвером или один дополнительный пакет.
6. Отредактируйте файл *XS-REPOSITORY-LIST* в корневом каталоге ISO-образа, включив в него каталоги, созданные на шаге 4. Новые строки нужно добавить после существующих. В каждой строке должен быть описан один каталог, и каждая строка должна завершаться символом новой строки.
7. Пересоздайте загружаемый ISO-образ.

После этого у вас будет новый установщик XenServer, в который интегрирована дополнительная функциональность. В процессе установки сначала будут установлены базовые средства XenServer, а вслед за ними – дополнительные.



Глава 8.

Планирование перехода на новую версию

Цикл выпуска XenServer состоит из выпуска основной версии, различных срочных исправлений и, возможно, одного или более пакета обновлений. Для основной версии создается установочный образ. Срочные исправления выпускаются для исправления ошибок, обнаруженных заказчиками, и устранения выявленных проблем с безопасностью.

При необходимости может быть выпущено один или несколько пакетов обновлений. Обычно в них включаются все ранее выпущенные срочные исправления и, возможно, какая-то новая функциональность. В течение заранее оговоренного периода после выпуска пакета обновлений срочные исправления выпускаются как для основной версии, так и для версии с установленным пакетом обновлений. По завершении этого периода срочные исправления выпускаются только для версии с установленным пакетом обновлений.

Основная версия, срочные исправления и пакеты обновлений обязательно сопровождаются подробной документацией и выполнены в виде пакета для установки. Администратор XenServer должен знать, как получить и применить обновления.



Список совместимого оборудования и переход на новую версию

Прежде чем переходить на новую версию XenServer, прочитайте раздел «Переход на новую версию, поддержка и оборудование» главы 13. Для каждой версии XenServer компания Citrix обновляет список совместимого оборудования (HCL), согласовывая его с производителями оборудования. Выполнение обновления раньше, чем в HCL подтверждена совместимость, может привести к отказу от поддержки со стороны Citrix и производителя оборудования.

Исправления уязвимостей

Увеличение времени непрерывной работы виртуальной инфраструктуры – конечно, важная цель, но безопасность среды, пожалуй, еще важнее.

Проблема

Компания Citrix обнаружила или подозревает наличие уязвимости в XenServer.

Решение

В случае обнаружения уязвимости группа обеспечения безопасности публикует уведомление о ней на сайте технической поддержки Citrix. Чтобы получать уведомления, необходимо зарегистрироваться на странице <http://support.citrix.com/profile/watches>, где приведены соответствующие инструкции. Для этого придется создать учетную запись, но она совершенно бесплатна. Одновременно с выпуском срочного исправления, относящегося к безопасности, компания помещает в базу знаний статью о нем, содержащую инструкции. Ссылка на эту статью публикуется также на странице загрузок <http://xenserver.org/download>.

Обсуждение

Исправлению уязвимости почти всегда предшествует информационный бюллетень. Его цель – информировать сообщество об угрозах нулевого дня или известных уязвимостях, таких как Heartbleed, Venom и Shellshock, привлекавших внимание публики в последние несколько лет. Вне зависимости от того, где обнаружена уязвимость – в самом коде XenServer или в коде, написанном партнерами, – после публикации бюллетеня (настолько быстро, насколько возможно) выпускается отдельное исправление. Такие исправления следует применять как можно скорее.

Компания Citrix в полной мере поддерживает извещения о потенциальных уязвимостях. Для получения дополнительной информации о том, как сообщить о потенциальной уязвимости и о процедуре обработки таких сообщений, см. страницу «Reporting security issues to Citrix» по адресу <http://support.citrix.com/article/CTX081743>.

Получение информации о новых срочных исправлениях

Компания Citrix постоянно выпускает обновления XenServer. Быть в курсе этих обновлений – важная часть работы администратора, желающего поддерживать работоспособность среды XenServer.

Проблема

Требуется как можно скорее узнавать обо всех выпущенных исправлениях, чтобы запланировать их развертывание.

Решение

Подпишитесь на извещения о срочных исправлениях XenServer, рассылаемые группой технической поддержки Citrix. Пользователи XenCenter также автоматически информируются о выходе обновления той версии, с которой работают.

Обсуждение

Чтобы получать извещения, зарегистрируйтесь на странице <http://support.citrix.com/profile/watches> и выполните размещенные там инструкции. Придется создать учетную запись, если ее еще нет, но это совершенно бесплатно. После выпуска срочного исправления Citrix помещает в базу знаний статью, в которой описано, как получить это исправление.

Получение списка установленных исправлений

При управлении большой системой, а также ради соответствия требованиям бывает нужно получать список всех установленных исправлений XenServer.

Проблема

Периодический аудит состояния исправлений – важная составная часть обеспечения соответствия требованиям.

Решение

Получить список исправлений, установленных на каждом хосте XenServer.

Обсуждение

Знать текущее состояние исправлений в виртуальной инфраструктуре важно для безопасной эксплуатации XenServer с оптимальной производительностью и стабильностью. С этой целью необходимо создать базу данных о конфигурации, в которую заносить ожидаемое состояние исправлений на каждом хосте, и периодически сверять истинное состояние с ожидаемым. Для сверки удобно использовать следующую простую команду `xe`.

Пример 8.1. Список всех исправлений на хосте XenServer

```
# xe patch-list params=name-label
```

```
name-label ( RD)      : XS70E003
name-label ( RD)      : XS70E002
name-label ( RD)      : XS70E004
```

Пример вывода списка исправлений на хосте XenServer

Применение исправлений к XenServer

Применение исправлений – пожалуй, самое важное условие поддержания работоспособности XenServer. В программе XenCenter имеется удобный способ применения исправлений, но во многих организациях XenCenter не используется.

Проблема

Последовательное обновление всего пула с помощью XenCenter невозможно выполнить, либо потому что XenCenter не используется в системе, либо потому что это нужно сделать из скрипта.

Решение

Хост XenServer можно обновить из XenCenter или из командной строки. Если пул XenServer обновляется из XenCenter, то это делается последовательно, чтобы не останавливать виртуальные машины. Предварительно XenCenter выполняет ряд проверок допустимости, и если все они проходят, то обновляет пул. Детали этой процедуры описаны в документации по XenCenter. В этом примере мы покажем, как произвести обновление с помощью командной утилиты, которая удаленно применяет исправление к хосту. Процедура обновления хоста XenServer 7.0 с помощью утилиты управления XenCenter более подробно будет рассмотрена в дополнении к русскому изданию.

Изменение в XenServer 7

В новой версии XenServer 7 упрощено управление исправлениями. Все написанное в этом рецепте сохраняет силу, но с помощью XenCenter это можно будет делать более эффективно, чем сейчас.

Обсуждение

Для применения исправления его нужно первым делом поместить в файловую систему, к которой имеет доступ хост XenServer. Это может быть как локальная файловая система `dom0`, так и удаленная файловая система, смонтированная на `dom0` через NFS. Затем исправление загружается на XenServer:

```
# xe patch-upload file-name=[local location of PATCH]
```

Если эта команда не возвращает UUID, значит, исправление уже загружено, но еще не применено. Чтобы получить необходимый UUID, нужно будет найти это исправление:

```
# xe patch-list name-label=[Patch name] --minimal
```

Имея UUID, можно применить исправление и стереть относящиеся к нему исходные и временные файлы:

```
# xe patch-apply uuid=[patch uuid] host-uuid=[host uuid]
# xe patch-clean uuid=[patch uuid]
```

Чтобы узнать, требуется ли выполнить какие-то действия после установки исправления, получите соответствующую инструкцию:

```
# xe patch-list name-label=[patch uuid] params=after-apply-guidance
```



Может потребоваться перезагрузка

Любое исправление сопровождается инструкцией по действиям после установки. Это может быть перезапуск XAPI, перезапуск HVM- или PV-гостей или перезагрузка всего хоста. Инструкцию необходимо выполнить. Найти ее можно как в описании исправления в статье базы знаний, так и в самом исправлении.



Глава 9.

Управление журналами

Поскольку на домене dom0 установлена ОС Linux, вся информация о ядре, процессах в пользовательском пространстве, процессе виртуализации и доступе со стороны пользователей сохраняется в журналах, основанных на привычном механизме Syslog. Поскольку размер корневого раздела XenServer составляет 4 Гб, важно ограничить рост каталога `/var/log/`, чтобы избежать переполнения файловой системы. Для этого можно изменить настройки в конфигурационном файле `/etc/logrotate.conf` или даже воспользоваться методом Syslog forward, чтобы перенаправить журналы на отдельную машину, единственная задача которой – служить хранилищем журналов всех хостов.

Syslog – не только демон, но и протокол, он был разработан для Unix давным-давно и предназначен для создания журналов работы системных и прикладных программ на локальном диске. Дополнительно он позволяет передавать ту же самую информацию на другие машины для резервирования, объединения и экономии дискового пространства на сильно загруженных машинах.

Увлекательное отступление

Для получения дополнительных сведений о Syslog – протоколе и демоне – можете ознакомиться со спецификацией IETF по адресу <http://tools.ietf.org/html/rfc5424>.

Конфигурирование журналов

XenServer записывает в журналы детальную информацию о своей работе. Во избежание пропуска важных событий необходимо правильно конфигурировать журналы.

Проблема

Администратору необходимо знать, какая информация в каком журнале находится.

Решение

Все конфигурационные параметры Syslog хранятся в файле `/etc/syslog.conf`, который ни в коем случае не следует редактировать вручную. Из этого файла можно узнать, в какие файлы процесс записывает свои журналы.

Обсуждение

В случае автономного экземпляра XenServer демон Syslog запускается на этапе загрузки и читает сведения об источниках, уровнях серьезности сообщений, типах и местоположении журналов из конфигурационного файла `/etc/syslog.conf`. Настоятельно рекомендуется не изменять этот файл без особой необходимости. Между перезагрузками информация хранится в различных файлах в каталоге `/var/log/` корневой файловой системы и его подкаталогах.

На рис. 9.1 показаны различные файлы журналов, существующие сразу после установки XenServer. Коричневым цветом отображаются подкаталоги.

```

[root@virtualxen ~]#
[root@virtualxen ~]# cd /var/log
[root@virtualxen log]# ls
audit.log      dmesg          mcelog         SMlog          xcp-rrdd-plugins.log
blkmap        faillog        messages       spooler        xen
boot.log      installer      openuswitch    tallylog       xen-dmesg
btmpt         interface-rename.log pm              user.log       xensource.log
crit.log      kern.log       sa              v6d.log        xenstored-access.log
cron          lastlog       samba           VMPRlog
daemon.log    maillog       secure          wtmp
[root@virtualxen log]#

```

Рис. 9.1. Содержимое каталога `/var/log/` на хосте XenServer

Видно, что журналов – на уровне как ядра, так и пользовательского пространства – не так уж много. XenServer ведет их по одной простой причине: для сбора информации, анализа и диагностики в случае ошибок. На автономном сервере XenServer журналы создает демон Syslog на основе параметров в файле `/etc/syslog.conf`, а также источника и типа сообщения; эти журналы хранятся в корневой файловой системе, как показано на рис. 9.2.



Рис. 9.2. Интерфейс демона Syslog с локальной файловой системой

В среде, где организован пул XenServer, ситуация очень похожая. Поскольку в пуле есть главный сервер, то данные журнала диспетчера хранения (например) передаются на главный сервер (см. рис. 9.3). В результате каждый участник пула хранит журналы о собственной работе, а на главном сервере собираются журналы для анализа работы пула в целом.



Рис. 9.3. Агрегирование журналов Syslog в пуле XenServer

Ротация журналов

Ротация определяет частоту архивирования файлов журналов с факультативным сжатием, а также сколько последних архивированных журналов оставлять (более старые удаляются).

Проблема

Поскольку размер диска в управляющем домене сравнительно невелик, возникают проблемы из-за нехватки места.

Решение

Возникает соблазн каким-то образом увеличить размер диска, выделенного `dom0`, но это приведет к проблемам при переходе на новую версию. Лучше исследовать, как используются журналы, и чаще осуществлять их ротацию.

Обсуждение

Программа ротации журналов `logrotate` служит для ограничения роста файлов Syslog в каталоге `/var/log/`. Как и Syslog, `logrotate` ис-

пользует конфигурационный файл, в котором указано, с какой частотой осуществлять ротацию журналов, после достижения какого размера это делать и нужно ли сжимать архивированные файлы. Слово «архивировать» означает, что нужно сохранить текущий журнал и начать вместо него новый. Старый журнал сжимается, чтобы освободить место.

Узнать, сколько места имеется на корневом диске после установки, но до начала эксплуатации XenServer, позволяет команда из примера 9.1.

Пример 9.1. Определение размера свободного места

```
# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda1       4.0G  1.9G  2.0G   49% /
none            381M  16K  381M    1% /dev/shm
/opt/xensource/packages/iso/XenCenter.iso
                52M   52M    0  100% /var/xen/xc-install
```

В этом примере видно, что на корневом диске хоста XenServer занято только 49%. Периодически повторяя измерение, администратор сможет понять, как лучше всего настроить `logrotate`. Сразу после установки файл `/etc/logrotate.conf` выглядит, как показано в примере 9.2.

Пример 9.2. Конфигурационный файл `logrotate` по умолчанию

```
# детали см. "man logrotate"
# Осуществлять ротацию журналов еженедельно
weekly
# хранить архивированные журналы за последние 4 недели
rotate 4
# создавать новый (пустой) файл журнала после ротации старого
create
# раскомментировать следующую строку, если нужно сжимать журналы
#compress
# RPM-пакеты хранят информацию о ротации журналов в этом каталоге
include /etc/logrotate.d
# ни один пакет не владеет wttmp -- задаем параметры их ротации здесь
/var/log/wtmp {
    monthly
    minsize 1M
    create 0664 root utmp
    rotate 1
}
/var/log/btmp {
    missingok
    monthly
```

```
minsize 1M
create 0600 root utmp
rotate 1
}
# здесь можно настроить и системные журналы.
```

Прежде чем переходить к синтаксису и назначению этого конфигурационного файла, можете ознакомиться с подробным объяснением приведенного выше примера на странице <http://www.techrepublic.com/article/manage-linux-log-files-with-logrotate/>.

Параметры в конфигурационном файле по умолчанию определяют следующие условия ротации журналов.

1. Первый параметр говорит, как часто следует осуществлять ротацию журнала. По умолчанию он равен «weekly» (еженедельно), но может также принимать значение «daily» (ежедневно). При этом старые файлы заменяются новыми, но не удаляются.
2. Второй параметр говорит, как долго хранить архивированные журналы на диске. По умолчанию они хранятся одну неделю и по истечении этого срока удаляются.
3. Третий параметр говорит, что делать после ротации журнала. По умолчанию создается новый файл, и изменять этот режим не рекомендуется.
4. Четвертый – закомментированный – параметр говорит, как обрабатывать архивированные журналы. Настоятельно рекомендуется убрать символ комментария с этой строки – тогда программа будет сжимать архивированные журналы, освобождая место на диске.
5. Пятый параметр, который в файле по умолчанию отсутствует, называется «size». Он говорит, что делать с журналами, достигшими определенного размера, например «size 15M». Рекомендуется задавать этот параметр, особенно если ведутся журналы SNMP, которые растут очень быстро, или администратор замечает, что отдельные журналы XenServer растут быстрее, чем logrotate успевает осуществлять их ротацию и удалять архивированные.
6. Параметр «include» задает каталог, в котором для отдельных журналов может быть задана специальная конфигурация logrotate.
7. Все остальное изменять не следует.

Ниже приведен пример ежедневной ротации с сохранением данных за последние семь дней и с указанием предельного размера журнала.

Пример 9.3. Конфигурация logrotate для сохранения данных за семь последних дней

```
# детали см. "man logrotate"
# Осуществлять ротацию журналов ЕЖЕДНЕВНО
daily

# хранить архивированные журналы за последние 7 дней
rotate 7

# создавать новый (пустой) файл журнала после ротации старого
create

# раскомментировать следующую строку, если нужно сжимать журналы
compress

# задать предельный размер активного журнала для предотвращения
# чрезмерного роста
size 20M

# RPM-пакеты хранят информацию о ротации журналов в этом каталоге
include /etc/logrotate.d

# ни один пакет не владеет wtmp -- задаем параметры их ротации здесь
/var/log/wtmp {
    monthly
    minsize 1M
    create 0664 root utmp
    rotate 1
}
/var/log/btmp {
    missingok
    monthly
    minsize 1M
    create 0600 root utmp
    rotate 1
}
# здесь можно настроить и системные журналы.
```

Агрегирование журналов

Для управления всеми журналами из одной точки требуется доступ ко всем хостам, имеющимся в системе. Агрегирование позволяет централизовать хранение журналов.

Проблема

Требуются централизованное управление и анализ журналов всех серверов в центре обработки данных.

Решение

XenServer поддерживает использование центрального сервера журналов и удаленную службу Syslog.

Обсуждение

Перенаправление Syslog – давний механизм, но я долго искал понятные объяснения и примеры его работы. Мы уже отмечали, что Syslog умеет копировать сообщения на другие хосты. Но он умеет также передавать сообщения, не сохраняя копию на локальном диске. Следовательно, автономный хост XenServer или целый пул серверов может отправлять свои журналы «агрегатору Syslog».

При этом придется поступиться возможностью формировать отчет средствами XenCenter, но никто не мешает забрать журналы с сервера агрегирования и проанализировать их вручную. Таким образом, администратор сможет исключить контроль за оставшимся на корневом диске местом из списка первоочередных задач и хранить большой объем данных журналов при любом размере развернутой системы – следуя отраслевой практике или просто не желая с ними расставаться.

Принципы работы с Syslog и *logrotate.conf* применимы и к агрегатору Syslog, потому что от сервера Syslog не будет никакого проку, если не настроить его так, чтобы диск не переполнялся. Процедура запуска сервера агрегирования Syslog, настройки перенаправления сообщений и т. п. не представляет ничего сложного.

1. В сети должен быть открыт порт 514.
2. Сервер агрегирования Syslog должен быть доступен каждому хосту – не важно, находится он в том же или в другом сегменте сети.
3. Сервер агрегирования Syslog может находиться как на физической, так и на виртуальной машине. Это может быть как стандартный демон Syslog в Linux, так и написанная для Windows программа с такой же функциональностью «прослушивания».
4. У сервера агрегирования Syslog должен быть статический IP-адрес.
5. Мониторинг и настройку сервера агрегирования Syslog следует производить так, как если бы это были демон Syslog и программа *logrotate* на хосте XenServer.
6. Для обращения в службу технической поддержки должна быть обеспечена возможность легко скопировать сжатые файлы с

сервера агрегирования – с помощью WinSCP, scp или других подобных программ.

На наш взгляд, самый простой способ организации физического или виртуального сервера агрегирования Syslog описан в следующих двух статьях, где речь идет об установке системы из дистрибутива Debian с единственной целью использовать Rsyslog для хранения сообщений Syslog, отправленных в порт UDP 514 с любого хоста XenServer:

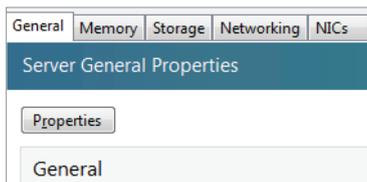
<http://www.aboutdebian.com/syslog.htm>

<http://www.howtoforge.com/centralized-rsyslog-server-monitoring>

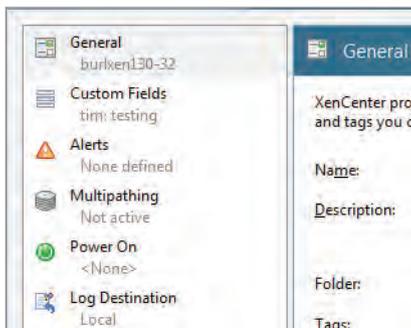
Или обратиться к полному руководству по реализации сервера агрегирования с помощью Syslog-NG (для систем на базе Debian):

<http://www.bbert.com/blog/2010/04/syslog-server-installation-configuration-debian/>

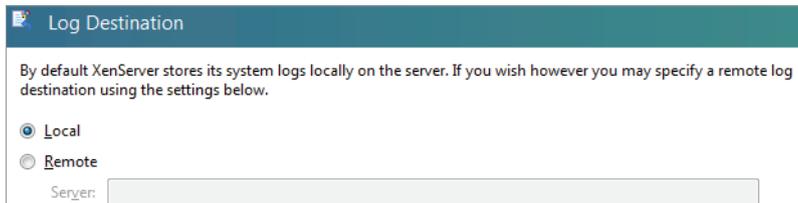
После того как сервер агрегирования настроен для сохранения удаленных сообщений, нужно сконфигурировать XenServer. Эта задача легко решается из XenCenter. Щелкните по главному серверу пула или по автономному хосту XenServer и нажмите кнопку Properties на вкладке General:



В открывшемся окне выберите раздел «Log destination»:



Если настроено локальное протоколирование, то будет выбран режим «Local». Выберите режим «Remote» и введите IP-адрес или полное доменное имя удаленного сервера агрегирования:



После нажатия кнопки **ОК** автономный хост (или пул) XenServer обновит конфигурацию Syslog, а точнее файл `/var/lib/syslog.conf`. В результате Elastic Syslog возьмет на себя обязанности Syslog: перенаправление сообщений агрегатору Syslog.

Некоторые журналы будут по-прежнему сохраняться локально на хосте, поэтому имеет смысл отредактировать файл `/var/lib/syslog.conf`, закомментировав строки, в которых присутствует «`-/var/log/some_filename`», поскольку лишь строки, содержащие «`@x.x.x.x`», служат указаниями о перенаправлении сообщений агрегатору. В примере 9.4 показаны команды перенаправления журналов.

Пример 9.4. Настройка `/var/lib/syslog.conf` с целью перенаправления всех журналов на другой сервер

```
# Сообщения о ходе загрузки также записываются в boot.log
local7.* @10.0.0.1
# local7.* /var/log/boot.log

# Контрольный журнал Хари rbas перенаправляется в Syslog local6
local6.* @10.0.0.1
# local6.* -/var/log/audit.log

# Журнал Хари xenopsd перенаправляется в Syslog local5
local5.* @10.0.0.1
# local5.* -/var/log/xensource.log
```

Решив, какие журналы оставить, а какие перенаправить, можно перезапустить Elastic Syslog, чтобы изменения вступили в силу. Соответствующая команда приведена в примере 9.5.

Пример 9.5. Перезапуск Syslog с целью перенаправления всех журналов

```
# /etc/init.d/syslog restart
```

Поскольку используется Elastic Syslog, скрипт инициализации поднимет Elastic Syslog, который будет отвечать на обработку перенаправления Syslog и т. д.

Фильтрация подтверждений SNMP

Проблема

Если используется простой протокол мониторинга сети (Simple Network Monitor Protocol – SNMP), то сообщения о подтверждениях (АСК) забивают файлы журналов.

Решение

Поскольку большинство подтверждений SNMP служит внутренним целям, их можно спокойно игнорировать.

Обсуждение

Если для мониторинга применяется протокол SNMP, то демон `snmpd` может с очень высокой частотой генерировать подтверждения. Это сильно нагружает Syslog и безо всякой пользы расходует место в корневом разделе XenServer. Чтобы не писать в журнал внутренние подтверждения, отредактируйте файл `/etc/sysconfig/snmpd.options`, показанный в примере 9.6.

Пример 9.6. Редактирование файла `snmpd.options`

```
vi /etc/sysconfig/snmpd.options
# параметры командной строки snmpd
# OPTIONS="-Lsd -Lf /dev/null -p /var/run/snmpd.pid -a"
```

В конец файла добавьте строку, показанную в примере 9.7 (больше ничего не трогайте).

Пример 9.7. Добавленные параметры SNMP

```
OPTIONS="-LS 4 d -p /var/run/snmpd.pid -a"
```

Затем перезапустите SNMP:

```
# service snmpd restart
```



Глава 10.

Стратегии резервного копирования

Цель любой стратегии резервного копирования – во-первых, предотвратить потерю данных, а во-вторых, убедиться, что данные с копии можно восстановить. Она, конечно, достижима, но в мире виртуализации ее воплощение в жизнь требует двух ясных подходов. В части, посвященной проектированию, мы говорили, что на хосте XenServer имеется привилегированная ВМ, которая выглядит как Linux, но ее ядро сильно модифицировано. Хотя применение к ней стандартных стратегий резервного копирования Linux – неплохая мысль, цель «ничего не потерять» при этом достигается лишь частично. В этом разделе мы поговорим о том, чего не хватает.

Мы также обсудим, что значит резервное копирование гостевой ВМ. XenServer предоставляет возможность делать мгновенный снимок работающей ВМ, но существует много сторонних решений по управлению этими снимками. К сожалению, как многие пользователи убедились на собственном горьком опыте, иметь резервную копию ВМ в виде снимка недостаточно. Это связано с тем, что сам по себе диск ВМ не хранит никаких метаданных о конфигурации сети, памяти и процессора. Поэтому любая стратегия, претендующая на успех, должна включать копирование не только ВМ, но и инфраструктуры.



Частота резервного копирования

Если вы работаете в среде XenServer, где часто создаются и уничтожаются виртуальные машины, то вам следует уделять особое внимание метаданным и создавать новую резервную копию метаданных после конфигурирования каждого объекта. Если вдруг понадобится восстановление, а конфигурационные данные устарели, то появятся сообщения об ошибках, и придется проделать дополнительную работу по восстановлению конфигурации пула.

Резервное копирование *dom0*

Домен *dom0* – критический компонент любого развертывания XenServer, поэтому обязательно нужно создать его резервную копию.

Проблема

Требуется создать резервную копию базовой конфигурации одного хоста XenServer, даже если он входит в пул.

Решение

XenServer предлагает простую команду для выполнения резервного копирования хоста. Это следует делать сразу после установки, а также после любого изменения конфигурации или обновления системы.

Обсуждение

Для резервного копирования базовой конфигурации хоста XenServer достаточно одной команды *xe* (пример 10.1).

Пример 10.1. Резервное копирование хоста

```
# xe host-backup file-name=[filename] -h [hostname] \  
-u root -pw [password]
```

Созданный файл можно сохранить для последующего использования. Отметим, что именно так сохраняются конфигурационные данные хоста во время перехода на новую версию, а это значит, что резервную копию можно восстановить на любой вновь установленной системе для воссоздания хоста.

Чтобы восстановиться с резервной копии, выполните команду из примера 10.2, а затем перезагрузитесь с установочного носителя и выберите вариант «restore from backup» (восстановить с резервной копии).

Пример 10.2. Восстановление хоста с резервной копии

```
# xe host-restore file-name=[filename] -h [hostname] \  
-u root -pw [password]
```



Необходимо еще создать резервную копию базы данных XAPI!

Резервное копирование хоста не сохраняет базу данных XAPI, потому что хост может быть членом пула. Чтобы завершить резервное копирование, необходимо еще скопировать базу данных XAPI.

Пул и резервное копирование базы данных XAPI

База данных XAPI содержит всю информацию, относящуюся к набору инструментов XenServer.

Проблема

Требуется создать резервную копию базы данных XAPI и ассоциированной конфигурации пула.

Решение

XenServer предлагает простую команду для резервного копирования базы данных XAPI. Это следует делать сразу после установки, а также после любого изменения конфигурации или обновления системы.

Обсуждение

База данных XAPI содержит всю информацию, относящуюся к текущей конфигурации пула: о системе хранения данных, сети, VM, GPU, пользователях и хостах. Наличие актуальной резервной копии метаданных пула значительно упрощает процедуру восстановления пула после серьезного аппаратного сбоя, например выхода из строя контроллера системы хранения. Для создания резервной копии метаданных пула выполните команду из примера 10.3.

Пример 10.3. Резервное копирование метаданных пула на файловую систему, смонтированную по NFS

```
# xe pool-dump-database file-name=[NFS backup]
```

Если понадобится восстановить метаданные, выполните на хосте команду из примера 10.4.

Пример 10.4. Восстановление метаданных пула

```
# xe pool-database-restore file-name=[backup file]
```



Выполнение имитационного прогона

У команды `pool-database-restore` имеется необязательный параметр `dry-run`. Если задать его равным «true», то будет проверена целостность резервной копии и напечатаны предупреждения о проблемах, которые могут помешать успешному восстановлению.

Резервное копирование VM

Существуют два существенно различных типа виртуальных машин: с состоянием и без состояния. У VM без состояния нет никакого значимого состояния, и зачастую резервное копирование вообще не требуется – такую VM достаточно просто повторно инициализировать. С другой стороны, на машине с состоянием хранится некая важная информация: конфигурация или данные. VM с состоянием обычно включаются в общую стратегию резервного копирования.

Проблема

Требуется создать резервную копию отдельной VM вместе с конфигурацией, не выключая ее.

Решение

XenServer поддерживает команду экспорта VM, которая создает полную копию VM, но для этого требуется выключить VM. Чтобы получить копию работающей VM, нужно сделать ее мгновенный снимок, экспортировать метаданные VM, а затем экспортировать снимок.

Обсуждение

Процедура надежного резервного копирования VM, устойчивая даже к аппаратным сбоям, легко реализуется с помощью мгновенных снимков. Копия называется устойчивой к аппаратным сбоям, если она позволяет восстановиться после некорректного останова, как бывает при внезапном отключении питания.

1. Сначала определите UUID виртуальной машины, который будет использоваться на протяжении всей процедуры:

```
# xe vm-list name-label=[VM name] -minimal
```

2. Затем выполните команду создания снимка VM, которая также возвращает UUID:

```
# xe vm-snapshot uuid=[uuid] new-name-label=[snapshot name]
```

3. Преобразуйте снимок в VM:

```
# xe template-param-set is-a-template=false uuid=[snapshot uuid]
```

4. Экспортируйте VM со всеми ассоциированными метаданными:

```
# xe vm-export vm=[snapshot uuid]filename=filename.xva
```

5. Почистите за собой: удалите снимок и попросите произвести сборку мусора:

```
# xe vm-uninstall uuid=[snapshot uuid] force=true  
# xe sr-scan uuid=[SR uuid]
```

Экспортированную таким образом ВМ можно восстановить на любом хосте, где установлена совместимая версия XenServer.



Цепочки снимков

При включении снимков в состав стратегии резервного копирования важно понимать, что такое цепочка дисков. Полагаться на набор снимков как на резервную копию рискованно. Дело в том, что после 28–30 снимков вступает в силу математическое ограничение на VHD-файлы с чрезмерно большим числом снимков. Даже если базовый диск не поврежден, задача объединения его со снимками оказывается трудной, долгой и требующей много места. Ну а если базовый диск утрачен, то не существует точки отсчета, начиная с которой можно было бы с помощью снимков восстановить состояние гостевой ВМ в предшествующий момент времени.

Резервное копирование и восстановление метаданных

В этой книге мы не раз акцентировали внимание на предотвращении единой точки отказа и аварийном восстановлении. В развитие этой темы для случая развертывания автономного сервера или пула мы в этом разделе обсудим, как осуществляется резервное копирование метаданных ВМ и их восстановление в случае отказа хоста.

Информация о каждой созданной ВМ хранится в базе данных XAPI. Она называется метаданными и описывает саму ВМ, а также требования к ее физическим и виртуальным ресурсам, в том числе:

- имя и описание ВМ;
- порядок загрузки и сведения об ОС;
- информация о виртуальной сети;
- определения и местоположения виртуальных дисков.

При полном выходе из строя хоста или пула бывают ситуации, когда восстановить ВМ без копии метаданных очень трудно или даже невозможно.

Проблема

Требуется сделать резервную копию всех связей между виртуальной машиной и виртуальной инфраструктурой.

Решение

Метаданные виртуальной машины можно скопировать в общее хранилище. Объединение их с резервными копиями других данных, в том числе дисков VM, обеспечивает возможность полного восстановления среды XenServer.

Обсуждение

Резервную копию метаданных можно создать в `xsconsole`, `XenCenter` или с помощью командной утилиты в `dom0`. Мы рассмотрим только последний случай, но в любом случае получается резервная копия всех актуальных метаданных VM, сохраненная в контейнере на виртуальном диске (VDI). Такой формат выбран, потому что он допускает перемещение, экспорт и доступ со стороны членов пула.



Предотвращение единой точки отказа

Резервные копии метаданных следует хранить только в общем хранилище-репозитории. Ни в коем случае не используйте для этой цели локальное хранилище, потому что в случае повреждения диска резервная копия станет единой точкой отказа.

Командную утилиту `xe-backup-metadata` можно вызвать вручную или из автоматизированного скрипта. В примере 10.5 показано, как вывести справки по ее параметрам, а в примере 10.6 – как сохранить резервную копию в конкретном хранилище-репозитории.

Пример 10.5. Получение справки по параметрам

```
# xe-backup-metadata -h
```

Пример 10.6. Создание резервной копии метаданных в указанном хранилище-репозитории

```
# xe-backup-metadata -c -i -u [SR UUID for backup]
```

Для восстановления метаданных нужен работающий хост XenServer, к которому подключено хранилище-репозиторий, в котором находится резервная копия. Если эти требования выполнены, то восстановление производится, как показано в примере 10.7.

Пример 10.7. Восстановить все метаданные из копии в указанном хранилище-репозитории

```
# xe-restore-metadata -u [UUID of Shared Storage] -m sr
```



Восстановление из локального хранилища

В случае, когда для восстановления требуется повторная установка, а виртуальные диски VM размещены в локальном хранилище, следует пропустить этап создания локального хранилища во время установки.

Переносимые хранилища-репозитории

Чаще всего хранилище-репозиторий в XenServer связано с хостом или пулом на протяжении всего срока службы соответствующей системы хранения. Но существуют и переносимые хранилища – на них хранится достаточно информации, чтобы все размещенные здесь VM можно было присоединить к другому хосту или пулу.

Проблема

Требуется создать полную резервную копию всех VM, размещенных в хранилище-репозитории.

Решение

Хранилище-репозиторий является переносимым, если в системе имеется вся необходимая информация для воссоздания размещенных в нем VM в любом пуле XenServer. Переносимые хранилища особенно полезны при модернизации оборудования, когда создаются новые пулы, а различные способы миграции VM (например, миграция хранилища) по какой-то причине не годятся.

Для возможности создания переносимого хранилища-репозитория все образы интересующих виртуальных дисков должны находиться в одном и том же хранилище. Затем средствами XenServer создается специальный резервный диск, содержащий метаданные, необходимые для восстановления VM из этого хранилища-репозитория.

Обсуждение

Создавать переносимое хранилище-репозиторий лучше всего из командной консоли XenServer, `xsconsole`. Делать это нужно на главном сервере пула. В примере 10.8 показана простая команда запуска `xsconsole`.

Пример 10.8. Запуск `xscnsole` на главном сервере пула

```
# xscnsole
```

Затем выберите раздел «Backup, Restore and Update». Начните с создания новой резервной копии для интересующего вас хранилища, выбрав пункт «Backup Virtual Machine Metadata» (Создать резервную копию метаданных виртуальной машины). По завершении операции будет создано переносимое хранилище-репозиторий, но по мере создания новых и удаления существующих ВМ данные становятся неактуальными. Чтобы решить эту проблему, определите расписание, воспользовавшись пунктом «Schedule Virtual Machine Metadata» (Расписание сохранения метаданных виртуальной машины). Создайте расписание, соответствующее частоте изменения метаданных виртуальных машин в данном хранилище-репозитории.

```
XenServer 7.0                               13:19:56                               root@xs-skl
----- Configuration -----
Backup, Restore and Update
Schedule Virtual Machine Metadata
Backup Virtual Machine Metadata
Restore Virtual Machine Metadata

Backup Virtual Machine Metadata
Press <Enter> to backup Virtual
Machine metadata to a Storage
Repository. This will back up the
information associated with the VM
configuration to a special backup
disk on the Storage Repository. You
can subsequently restore this
metadata if you migrate the Storage
Repository to another XenServer pool.

<Esc/Left> Back <Up/Down> Select | <Enter> Backup
```

Раздел «Backup, Restore and Update» в консоли `xscnsole`

Для восстановления переносимого хранилища-репозитория в новый пул нужно добавить хранилище к пулу, запустить `xscnsole` на главном сервере пула, выбрать раздел «Backup, Restore and Update», а затем выбрать хранилище-репозиторий из предложенного списка.



Глава 11. Управление пользователями

В любой системе на базе XenServer имеется предопределенный пользователь `root`. Поскольку по определению `root` наделен широкими правами и имеет доступ к службам в единственном привилегированном домене в среде XenServer, администраторы обычно создают дополнительных пользователей. В этой главе мы обсудим, как механизм ролевой аутентификации (Roles Based Authentication Controls – RBAC) обеспечивает точное предоставление прав пользователям, не давая никому доступа уровня «`root`».

Изменения в XenServer 7

В версии XenServer 7.0 реализована замена механизму Likewise, который использовался в версии XenServer 6.5 и более ранних. Новый механизм называется PowerBroker Identity Services, или PBIS. Дополнительные сведения о PBIS см. на сайте <http://www.powerbrokeropen.org/>.

Включение ролевой аутентификации

Задача

Требуется организовать среду администрирования с несколькими пользователями.

Решение

В XenServer имеется развитая среда администрирования на основе ролей, пригодная для большинства операций в центре обработки данных.

Обсуждение

Сразу после установки `root` – единственный пользователь XenServer. Вне зависимости от наличия других методов аутентификации `root` всегда имеет доступ к XenServer по SSH, из XenCenter и других административных средств, построенных на базе Xen API. Объясняется это тем, что `root` аутентифицируется локально в XenServer, а не с помощью сторонних методов аутентификации пользователей.

Поскольку дополнительные учетные записи в пользовательском пространстве будут удалены после перезагрузки, в XenServer используется Kerberos и Likewise для RBAC совместно с Active Directory. Эта схема делегирования внешней системе ответственности за аутентификацию пользователей и назначение им ролей очень важна по одной причине. Она позволяет не создавать на каждом сервере пула пользователя с одинаковыми правами. Для администратора XenServer системы RBAC и Active Directory являются единственным местом, где определяются пользователи, их права доступа и т. д. Следовательно, для изменения или отзыва прав некоторого пользователя администратору придется иметь дело всего с одним источником.

Для работы с RBAC и Active Directory должны быть соблюдены следующие условия:

- установлен Active Directory из версии Windows 2003 (или старше);
- в Active Directory активирован режим Kerberos:
 - XenServer использует Kerberos, поэтому он должен быть включен;
- имена хостов XenServer, входящих в один домен, уникальны:
 - если у двух хостов, включаемых в один домен, одинаковые имена, то второй хост затрет информацию о первом;
- имена хостов XenServers состоят только из букв и цифр, максимальная длина имени – 63 символа, имя не может состоять из одних цифр:
 - пример правильного имени хоста XenServer: `xshost001`;
 - пример неправильного имени хоста XenServer: `000000001`;
- Active Directory и хосты XenServer пользуются одними и теми же серверами DNS и NTP;
- порты 53, 88, 123, 137, 139, 389, 445, 464 и 3268 на хостах XenServer открыты для сервера AD и не фильтруются брандмауэром;

- о брандмауэре IPTABLES см. руководство администратора;
- Likewise придерживается принятой в AD политики обновления паролей, документированной на странице <http://support.microsoft.com/kb/154501>.

Следует понимать, что после ассоциации с доменом только доменные пользователи, которым разрешен доступ к XenServer, смогут управлять хостом или пулом. В случае когда пользователям необходим доступ по SSH, группа Active Directory для администрирования XenServer не может содержать более 500 пользователей.

Внешняя аутентификация по умолчанию конфигурируется «на уровне хоста», но для аутентификации через Active Directory рекомендуется конфигурация «на уровне пула». Для этого на главном сервере пула XenServer нужно выполнить следующую команду.

Пример 11.1. Включить интеграцию с AD

```
# xe pool-enable-external-auth auth-type=AD \  
service-name=<full-qualified-domain> config:user=<username> \  
config:pass=<password>
```

Конфигурирование пользователей

Задача

Пользователи не могут войти в XenServer после того, как пул включен в состав домена.

Решение

Пользователей, которым необходим доступ к XenServer, следует добавить в пул XenServer и назначить им конкретные роли.

Обсуждение

XenServer предлагает шесть типов ролей RBAC. Все они описаны в руководстве администратора, и только их можно использовать при определении группы Active Directory:

- Pool admin (администратор пула):
 - такой же уровень доступа, как у root;
- Pool operator (оператор пула):
 - разрешено выполнять любые действия, кроме управления пользователями;

- VM power admin (полномочный администратор VM):
 - создание и управление VM;
- VM admin (администратор VM):
 - не может переносить VM и делать снимки;
- VM operator (оператор VM):
 - может останавливать и запускать VM;
- Read only (только чтение):
 - может только просматривать данные о ресурсах и показателях производительности.

После того как хост или пул XenServer ассоциированы с доменом, пользователь не сможет войти, пока с пользователем или группой не будет связан субъект Active Directory. Чтобы добавить субъект, выполните команду, показанную в примере 11.2.

Пример 11.2. Добавление пользователя или группы AD

```
# xe subject-add subject-name=<entity name>
```

Удаление пользователей

Проблема

Требуется отозвать права доступа у пользователя или группы пользователей.

Решение

Пользователей, имеющих право доступа к XenServer, необходимо лишить этого права.

Обсуждение

Чтобы отозвать право доступа, нужно сначала найти UUID субъекта, выполнив команду из примера 11.3.

Пример 11.3. Получение UUID субъекта

```
# xe subject-list
```

Зная UUID, выполните команду из примера 11.4.

Пример 11.4. Удаление пользователя или группы

```
# xe subject-remove subject-name=<subject-uuid>
```

Отключение внешней аутентификации

Проблема

Имеющегося поставщика аутентификации необходимо заменить другим.

Решение

Самый простой способ решить эту задачу – удалить существующего поставщика аутентификации и добавить нового. При этом нужно обязательно удалить все объекты, ассоциированные с прежней моделью аутентификации.

Обсуждение

Сначала необходимо войти в систему как root и отключить существующего поставщика аутентификации (см. пример 11.5).

Пример 11.5. Отключение поставщика аутентификации

```
# xe pool-disable-external-auth
```

При этом пул выйдет из домена, но объекты хостов и прочее не будут вычищены. О том, как удалить объекты из базы данных Active Directory, см. статью по адресу <http://support.microsoft.com/kb/197478>.

Чтобы удалить оставшиеся ссылки на объекты, выполните скрипт из примера 11.6 на каждом члене пула.

Пример 11.6. Удаление ссылок из AD

```
#!/bin/bash
#
# resetAD.sh
# 2014-2015, Jesse Benedict
# Очистка конфигурации Likewise
#
# Удалить старые конфигурационные данные домена
rm -rf /var/lib/likewise
mkdir -p /var/lib/likewise/{db,rpc,run}
chmod 700 /var/lib/likewise/db

# Запустить службы
/etc/init.d/lwsmc restart
for file in /etc/likewise/*.reg;
do /opt/likewise/bin/lwregshell import $file;
done
/etc/init.d/lwsmc reload
/etc/init.d/lsassd start
```

Восстановление пароля пользователя root

Даже если на одиночном хосте или в пуле XenServer сконфигурирован контроль доступа на основе ролей, *root* остается активной привилегированной учетной записью для доступа к *dom0*. Сюда входят прямой доступ с консоли, удаленный доступ через SSH, а также защищенный доступ к командной строке из XenCenter через stunnel. Редко, но случается, что администратор забыл или потерял пароль *root*.

Проблема

Пароль *root* утрачен, но XenCenter еще работает от имени пользователя, имеющего права администратора в пуле.

Решение

Получить доступ к командной строке на хосте и восстановить пароль.

Обсуждение

Если XenCenter в данный момент работает и у вас есть доступ к командной строке XenServer, то просто выполните команду `passwd`. Будет предложено ввести новый пароль *root* и повторить его для контроля – точно так же, как в стандартной процедуре восстановления пароля в Linux. Выйдите из XenCenter и попробуйте зайти на хост. Появится окно с сообщением о том, что пароль неверен. Введите новый пароль, и все заработает.

Проблема

Пароль *root* утрачен, и XenCenter нигде не запущен.

Решение

Поскольку *dom0* – это Linux, можно воспользоваться стандартным методом восстановления пароля. В этом случае мы перезагрузим хост в однопользовательском режиме.

Обсуждение

Если к хосту XenServer возможен удаленный доступ, например с консоли iLO, или к нему имеется локальный физический доступ, то нужно будет войти в однопользовательский режим. Для этого перезагрузите хост. По завершении первого этапа загрузки на несколько

секунд появится приглашение, показанное на рис. 11.1. Незамедлительно введите `menu.c32` и нажмите клавишу **Enter**.

```
SYSLINUX 4.06 EDD 0x51a10931 Copyright (C) 1994-2012 H. Peter Anvin et al
boot: menu.c32_
```

Рис. 11.1. Доступ к меню загрузки

Появится меню загрузки `menu.c32`, и снова у вас будет всего порядка пяти секунд, чтобы выбрать пункт «xe» и нажать **Tab** для ввода параметров загрузки (см. рис. 11.2).

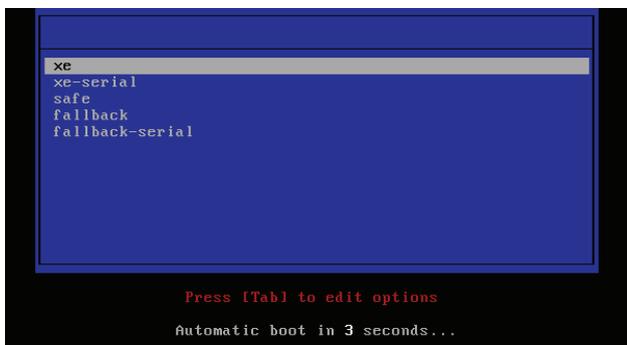


Рис. 11.2. Задание параметров загрузки

Теперь в нижней части экрана вы увидите командную строку загрузки. Можете не торопиться, теперь у вас достаточно времени, чтобы ее отредактировать. Замените часть `quiet vga=785 splash` в конце строки на `linux single`, как показано на рис. 11.3.

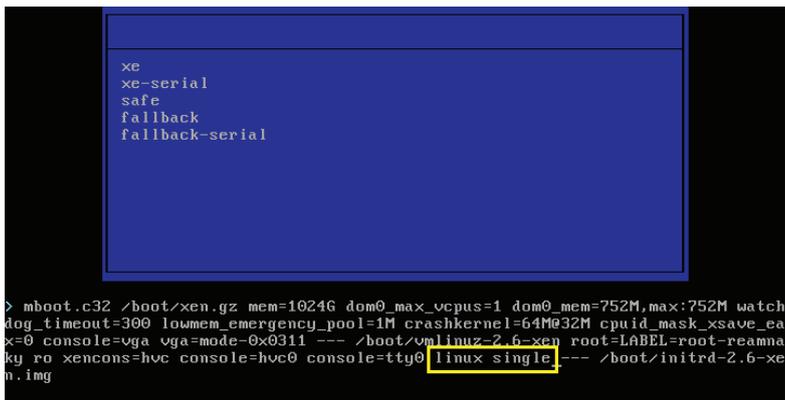


Рис. 11.3. Команда загрузки Linux в однопользовательском режиме

Затем нажмите **Enter**, и Linux загрузится в однопользовательском режиме. С помощью команды `passwd` введите новый пароль `root`. Установив новый пароль, перезагрузите хост и, когда `dom0` станет виден в сети, зайдите на хост из XenCenter, указав новый пароль пользователя `root`.



Глава 12. SSL-сертификаты

В процессе установки для хоста XenServer создается самоподписанный сертификат SSL со сроком действия 10 лет. Он используется для безопасного обмена данными между хостом и средствами управления, другими хостами XenServer или сторонними программами.



Необходима перезагрузка

Если созданный по умолчанию сертификат хоста XenServer предполагается заменить или изменить, рекомендуется перезагрузить хост. Остановите все гостевые VM или перенесите их на другие хосты в пуле. И имейте в виду, что все администраторы, использующие XenCenter, подключившись к этому хосту, увидят предупреждение о том, что SSL-сертификат изменен. Чтобы восстановить доверие XenCenter к хосту, администратор должен подтвердить согласие с изменением.

Применение коммерческого сертификата

Проблема

В вашей организации запрещено использование самоподписанных сертификатов, необходим коммерческий.

Решение

XenServer допускает замену созданного по умолчанию SSL-сертификата сертификатом, который подписан доверенным удостоверяющим центром (УЦ).

Обсуждение

Для получения сертификата, подписанного доверенным УЦ, необходимо создать запрос подписи сертификата (CSR). Вместе с ним создаются ваш закрытый ключ и текстовый блок, содержащий зашифрованную информацию о вашей компании, ее местонахождении и контактные данные администратора хоста. CSR дает возможность удостоверяющему центру воспользоваться этой информацией для создания подписанного SSL-сертификата вашего хоста XenServer без необходимости сообщать закрытый ключ.

Для создания CSR и закрытого ключа конкретного хоста XenServer, выполните команды, показанные в примере 12.1. Запрос и ключ будут сохранены в каталоге `/root/`.

Пример 12.1. Создание файла `myserver.csr` в каталоге `/root/`

```
# cd /root/
# openssl req -new -nodes -keyout myserver.key \
-out myserver.csr \
-newkey rsa:2048
```

Получив от вас файл `myserver.csr`, удостоверяющий центр вернет сертификат и закрытый ключ в формате PEM. Если вы не уверены в том, что формат именно такой, предварительно проконсультируйтесь с персоналом УЦ.

Скавав сертификат, скопируйте содержащий его PEM-файл в каталог `/tmp/` на хосте XenServer, воспользовавшись `scp` или другой программой защищённого копирования. Получите доступ к командной строке хоста. Сделайте резервную копию исходного самоподписанного сертификата на этом хосте, как показано в примере 12.2.

Пример 12.2. Создание резервной копии исходного SSL-сертификата

```
# mv /etc/xensource/xapi-ssl.pem /etc/xensource/xapi-ssl.pem_original
```

Переименуйте PEM-файл и установите его вместо исходного, как показано в примере 12.3.

Пример 12.3. Замена исходного сертификата и восстановление прав доступа к нему

```
# mv /tmp/your_certificate.pem /etc/xensource/xapi-ssl.pem
# chmod 400 /etc/xensource/xapi-ssl.pem
```

Чтобы новый сертификат вступил в силу, перезагрузите хост XenServer.

Создание нового самоподписанного сертификата

Проблема

Необходим новый SSL-сертификат, поскольку имеющийся, возможно, скомпрометирован.

Решение

Создайте новый SSL-сертификат на хосте XenServer.

Обсуждение

В результате выполнения описанных ниже действий на хосте XenServer создается новый сертификат – точно так же поступает установщик XenServer. Поскольку установщик создает сертификат со сроком действия 10 лет (3650 дней), мы тоже создадим 10-летний сертификат. Если хватит и меньшего срока, введите число дней, например 365.

Прежде чем продолжить, убедитесь, что текущий IP-адрес интерфейса управления XenServer соответствует производственной системе. Если впоследствии IP-адрес изменится, то сертификат станет недействительным, и всю процедуру придется повторить для нового IP-адреса.

В примере 12.4 показано, как быстро определить IP-адрес интерфейса управления.

Пример 12.4. Определение основного IP-адреса интерфейса управления

```
# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue
    state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
7: xenbr0: <BROADCAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue
    state UNKNOWN
    link/ether b8:ac:6f:85:f4:91 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.0.20/8 brd 10.0.0.255 scope global xenbr0
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Выполните скрипт из примера 12.5, который создает новый SSL-сертификат. В качестве значения параметра CN (имя сертификата) задайте основной IP-адрес интерфейса управления.

Пример 12.5. Создание нового сертификата

```
# cd ~
# mkdir cert
# cd cert/
# openssl req -x509 -nodes -days 3650 -subj '/CN=10.0.1.20' \
  -newkey rsa:1024 -keyout new-ssl.pem -out new-ssl.pem
# openssl dhparam 512 >> new-ssl.pem
```

Выполните скрипт из примера 12.6, чтобы заменить текущий SSL-сертификат новым.

Пример 12.6. Замена текущего SSL-сертификата

```
# mv /etc/xensource/xapi-ssl.pem /root/cert/xapi-ssl.pem_original
# mv /root/cert/new-ssl.pem /etc/xensource/xapi-ssl.pem
# chmod 400 /etc/xensource/xapi-ssl.pem
```

Затем перезагрузите хост XenServer, чтобы новый сертификат вступил в силу.



Глава 13. Обслуживание оборудования

Бывает, что после начального развертывания XenServer система годами работает без нареканий. Но часто аппаратный сбой или новые требования заставляют администратора пересматривать инфраструктуру XenServer. В этой главе мы рассмотрим вопросы, относящиеся к обслуживанию оборудования, будь то система хранения данных, сеть или сам компьютер.

Модернизация и поддержка оборудования

Глава, посвященная оборудованию, была бы неполной без упоминания о процедуре изменения списка совместимого оборудования (HCL) для XenServer. В главе 4 отмечалось, что HCL находится по адресу <http://hcl.xenserver.org>. Компонент добавляется в список, если производитель и компания Citrix договорились о совместной поддержке обращений пользователей для определенной версии XenServer, установленной на данное оборудование.

В идеальном мире любое оборудование подвергалось бы тестированию и сертификации для работы с новыми версиями, но на практике производители не горят желанием сертифицировать XenServer на совместимость с оборудованием, снятым с производства. Это не означает, что XenServer не будет работать на старом оборудовании, но если для вас важно, чтобы платформа была «поддерживаемой» с точки зрения Citrix и производителя оборудования, то имейте в виду, что после определенной версии можете оказаться на «неподдерживаемой» территории.

Планируя модернизацию, администратор XenServer обязательно должен обращать внимание на HCL. Новое оборудование может

быть не сертифицировано для старых версий XenServer, а старое, возможно, не поддерживается в новых версиях. Оказавшись в ситуации, когда приглянувшееся вам оборудование отсутствует в HCL, первым делом узнайте у производителя, находится ли оно в процессе сертификации. Завершив сертификацию, производитель сообщит Citrix о результатах, которые Citrix опубликует. Начав с обращения к производителю, вы не только поставите его в известность о том, как используется его оборудование, но и, возможно, повысите приоритет сертификации на совместимость с XenServer в будущем.

Система хранения данных

Все рецепты в этом разделе направлены на обеспечение достаточного свободного места в системе хранения, так чтобы пул XenServer мог работать с максимальной эффективностью.

Увеличение размера локального хранилища

Проблема

В системе на основе XenServer для дисков виртуальных машин используется локальное хранилище. Требования изменились, и теперь этим машинам требуется больше места.

Решение

В предположении, что на сервере достаточно свободных отсеков, можно добавить диски и средствами XenServer создать новые хранилища-репозитории.



Изменение локального хранилища по умолчанию

Установщик XenServer использует имеющийся диск для dom0 и как локальное хранилище. После изменения физической конфигурации диска по умолчанию понадобится полностью переустановить XenServer.

Обсуждение

По мере роста системы растет потребность в месте на дисках и требования к сети. Если речь идет о локальном хранилище, то можно поставить дополнительные диски, однако их приходится добавлять как

«локальное хранилище 2» и т. д. Например, если добавить обычный жёсткий диск емкостью 2,2 ТБ или больше, то после перезагрузки хост XenServer автоматически его не подхватит. Ниже описано, как добавить диск 4 ТБ в качестве дополнительного локального хранилища.

В пределах управляющего домена диск следует обычным соглашениям Linux: отображается на устройство, например `/dev/sdb`. Чтобы проверить, действительно ли добавлен большой жёсткий диск, нужно выполнить команду из примера 13.1.

Пример 13.1. Проверка геометрии устройства `/dev/sdb`

```
# fdisk -l /dev/sdb
```

Мы знаем, что размер диска равен 4 ТБ, поэтому если `/dev/sdb` соответствует данному диску в управляющем домене, то `fdisk` должна напечатать предупреждение о том, что превышен предел для таблицы разделов DOS (2,2 ТБ), сопровождаемое информацией о геометрии диска (см. пример 13.2).

Пример 13.2. Использование `fdisk` для проверки `/dev/sdb`

```
# fdisk -l /dev/sdb
WARNING: GPT (GUID Partition Table) detected on '/dev/sdb'!
The util fdisk doesn't support GPT. Use GNU Parted.
Note: sector size is 4096 (not 512)
```

```
WARNING: The size of this disk is 4.0 TB (4000787025920 bytes).
DOS partition table format can not be used on drives for volumes
larger than 2.2 TB (2199023255040 bytes). Use parted(1) and GUID
partition table format (GPT).
```

```
Disk /dev/sdb: 4000.7 GB, 4000787025920 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 60800 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 4096 = 65802240 bytes
Device Boot Start End Blocks Id System
/dev/sdb1 1 60801 3907018576 ee EFI GPT
```

Поскольку, как мы убедились, емкость устройства `/dev/sdb` превышает 2,2 ТБ, использовать `fdisk` нельзя. В управляющем домене имеется программа `gdisk`, которая умеет создавать GPT-разделы, как меньшие, так и большие 2,2 ТБ; однако можно обойтись и без нее, потому что для достижения той же цели можно воспользоваться XAPI.

Чтобы добавить устройство `/dev/sdb` как «локальное хранилище 2», выполните на хосте XenServer команду из примера 13.3, которая отформатирует диск, проверит его, снабдит UUID и добавит

в базу данных XAPI, после чего диск будет виден в XenCenter как хранилище-репозиторий на данном хосте.

Пример 13.3. Создание нового локального хранилища-репозитория

```
# xe sr-create content-type=user device-config:device=/dev/sdb \  
host-uuid=<host-uuid> name-label="Local Storage 2" \  
shared=false type=lvm
```



Программный RAID

XenServer не поддерживает программных реализаций RAID. Если вы хотите организовать хранилище-репозиторий, состоящее из нескольких дисков, то перечислите их через запятую в качестве значения параметра `device-config` при создании хранилища.

Использование USB-хранилища для резервных копий

Проблема

Требуется записать резервную копию дисков виртуальной машины на съемный носитель.

Решение

XenServer автоматически находит съемные носители, которые можно использовать для разных целей, в том числе как хранилище для ВМ. В этом примере мы воспользуемся хранилищем на USB-диске для резервного копирования виртуальных машин.

Обсуждение

XenServer поддерживает `udev`, т. е. USB-устройства. Их рекомендуется использовать только для резервных копий, а не как дисковое хранилище ВМ. По нашему опыту, любой USB- или обычный жёсткий диск емкостью больше 32 ГБ следует предварительно отформатировать вне XenServer, создав файловую систему типа EXT3. Причина в том, что большинство таких устройств отформатировано под файловую систему NTFS. Нам нужно иметь чистый диск, перед тем как система определит его как устройство `/dev/sdXY`.

Таким образом, если у нас есть том емкостью 4 ТБ, подключенный к `/dev/sde`, то команда в примере 13.4 создаст USB-устройство для

экспорта резервных копий, так что его можно будет отключить от XenServer и вновь подключить, когда возникнет необходимость.

Пример 13.4. Создание локального хранилища-репозитория для резервных копий

```
# xe sr-create content-type=user device-config:device=/dev/sde \  
  host-uuid=<host-uuid> name-label="USB BACKUP" shared=false type=ext
```

Сеть

Замена сетевого адаптера

Проблема

Сетевой адаптер вышел из строя и нуждается в замене.

Решение

Переведите хост XenServer в режим обслуживания и замените сетевой адаптер, затем измените конфигурацию XenServer, указав новый адаптер вместо старого.

Обсуждение

Во время установки или обновления XenServer детальный перечень установленного в компьютере оборудования сохраняется в базе данных XAPI для dom0. Это гарантирует, что после установки или завершения обслуживания оборудование хоста будет работать, как положено. Но это же означает, что администратор или персонал отдела ИТ не может просто взять и остановить хост XenServer и заменить дефектную карту: если что-то изменилось в составе оборудования компьютера (например, сетевой адаптер) или если компьютер не загружается, то dom0 переходит в режим «обслуживания», требующий ручного вмешательства.

Ниже приведен пример информации, хранящейся для сетевого адаптера.

Пример 13.5. Информация о сетевом адаптере

```
<row ref="OpaqueRef:028983cc-d0f7-316e-1d99-c822e3439f91" \  
  __ctime="314225446" \  
  __mtime="314225446" \  
  DNS="10.0.0.2,10.0.0.3" \  
  IP="10.0.0.10" IPv6="" \  
  MAC="f0:92:1c:13:b7:08" \  
  MTU="1500"
```

```
VLAN="-1" VLAN_master_of="OpaqueRef:NULL" VLAN_slave_of="()"  
_ref="OpaqueRef:028983cc-d0f7-316e-1d99-c822e3439f91"  
bond_master_of="(OpaqueRef:6a2b5648-af19-5636-5695-3e5385d0a81e)"  
bond_slave_of="OpaqueRef:NULL" currently_attached="true"  
device="bond0"  
device_name="bond0"  
disallow_unplug="false"  
gateway="10.0.0.1"  
host="OpaqueRef:1b25f88f-3c25-05c6-c00e-37859fd68ed4"  
ip_configuration_mode="Static"  
ipv6_configuration_mode="None"  
ipv6_gateway=""  
managed="true"  
management="true"  
metrics="OpaqueRef:d3d5e33f-a9b4-363e-1d9e-78b2ddc73f2d"  
netmask="255.0.0.0" network="OpaqueRef:471f9e43-5d50-f525-dbbc-6a1c10e462a"  
other_config="()"  
physical="false"  
primary_address_type="IPv4"  
tunnel_access_PIF_of="()"  
tunnel_transport_PIF_of="()"  
uuid="eda9c065-7bf6-ff9f-dc40-2ae53efc12c9"/>
```

Если заменить карту в автономном хосте или в сервере-участнике пула, не выполнив надлежащих действий, то эта информация станет недействительной.

Сначала переведем хост в режим обслуживания:

```
# xe host-disable
```

Если сетевой адаптер используется для интерфейса управления, то его нужно выключить:

```
# xe host-management-disable
```

Затем выведем `pif` и позицию сетевого адаптера в списке:

```
# xe pif-list params=all
```

Имея `pif`, мы должны сказать XAPI, чтобы он забыл об устройстве, а затем остановить хост и заменить карту:

```
# xe pif-forget uuid={pif-uuid}  
# halt
```

Вставив новый сетевой адаптер и перезапустив хост, определим MAC-адрес нового адаптера:

```
# ip addr
```

Теперь нужно поместить новый адаптер в ту позицию `pif`, в которой находился прежний. Для этого нам понадобятся номер позиции устройства и новый MAC-адрес:

```
# xe pif-introduce device={device position} host-uuid={host-uuid}
mac={new MAC}
```

Поправив `pif`, мы можем добавить фиксированные параметры сети:

```
# xe pif-reconfigure-ip uuid={host-uuid} IP="10.0.0.20" \
netmask="255.0.0.0" gateway="10.0.0.1" dns="10.0.0.1"
```

и завершить дело, изменив конфигурацию сети управления, так чтобы использовался новый `pif` (в предположении, что исходный `pif` относился к сети управления):

```
# xe host-management-reconfigure pif-uuid={pif-uuid}
```

Хосты

Добавление в пул нового хоста

Проблема

Емкости существующего пула не хватает, необходимо добавить в него новый хост.

Решение

Приобрести хост примерно с такими же характеристиками, как у серверов, уже находящихся в пуле, и подготовить его к включению в пул.

Обсуждение

Выше уже было сказано, что пулы ресурсов обеспечивают объединённую среду виртуализации, состоящую из нескольких хостов. Оптимальная производительность пула достигается, когда характеристики всех хостов максимально схожи. Это касается и процессоров, которые в идеале должны быть идентичны. К сожалению, иногда производители заявляют, что две модели процессора идентичны, но в более позднем степинге (номер версии ядра процессора) могут быть исправлены некоторые аппаратные дефекты, в результате чего идентичность нарушается.

XenServer старается замаскировать возможности процессора, так чтобы никакой хост не раскрывал функций, отсутствующих у других членов пула, но эта техника снижает потенциальную производительность нового хоста. Поскольку операционная система прекрасно знает о возможностях процессора, очень важно, чтобы все процессоры, входящие в пул ресурсов, имели одинаковую функциональность, иначе после переноса ВМ возможен крах операционной системы.



Не забывайте о конфигурации сети

Хотя совместимость процессоров имеет первостепенное значение, важно также помнить, что на всех хостах в пуле ресурсов сеть должна быть сконфигурирована одинаково.

Для создания согласованного пула нужно прежде всего получить характеристики главного сервера пула:

```
# xe host-get-cpu-features
```

```
30802009-178bfbff-0008377f-efd3fbff
```

Пример вывода характеристик процессора главного сервера

Скопируйте полученный набор возможностей и попробуйте применить его к новому хосту, прежде чем включать его в пул:

```
# xe host-set-cpu-features features=[pool master CPU features]
```

В случае успеха перезагрузите хост и добавьте его в пул ресурсов. Если же команда завершится с ошибкой, то обычно это означает, что процессор плохо поддерживает маскирование возможностей. Чтобы убедиться в этом, можете получить информацию о процессоре и сравнить ее с информацией о процессоре главного сервера пула, как показано в примере 13.6. Если флаг «maskable» не равен «full», то, возможно, не удастся создать работоспособную маску возможностей для этого процессора.

Пример 13.6. Получение информации о процессоре

```
# xe host-cpu-info
```

```

cpu_count      : 2
socket_count  : 1
vendor        : AuthenticAMD
speed         : 1297.865
modelname     : AMD Athlon(tm) II Neo N36L Dual-Core Processor
family        : 16
model         : 6
stepping      : 3
flags         : fpu de tsc msr pae mce cx8 apic mca cmov pat cflsh mmx fxsr
sse sse2 ht syscall nx mmxext fxsr_opt lm 3dnowext 3dnow rep_good nopl extd_apic
id pni cx16 popcnt hypervisor lahf_lm cmp_legacy abm sse4a 3dnowprefetch
features      : 80802009-178bfbff-0008377f-efd3fbff
features_pu   : 1789c3f5-80a02001-e3d1cbf5-00000163-00000000-00000000-00000000
-00000000-00000000
features_hvm  : 178bfbff-80a02001-efd3fbff-00000577-00000000-00000000-00000000
-00000000-00000000

```

Пример вывода информации о процессоре

Восстановление после отказа хоста при включенном механизме высокой доступности

Проблема

Произошел отказ, когда хост обращался к файлу состояния контрольных сигналов, в результате чего осталась зависшая блокировка.

Решение

Для удаления всех блокировок необходимо выполнить экстренный сброс механизма обеспечения высокой доступности (НА).

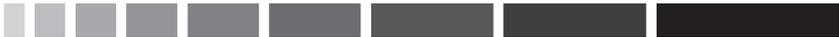
Обсуждение

Если частичный отказ хоста произошел в момент, когда демон НА обращался к файлу состояния в разделяемом хранилище, то может возникнуть необходимость во временном выключении НА. Это делает такая команда:

```
# xe host-emergency-ha-disable --force
```

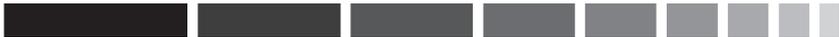
Если хост был главным сервером пула, то он должен автоматически восстановиться, а серверы-участники – автоматически подключиться к нему. Если сервер-участник автоматически не подключается, то, возможно, придется сбросить адрес главного сервера. Для этого на пострадавшем сервере-участнике нужно выполнить такую команду:

```
# xe pool-emergency-reset-master master-address={pool_master_address}
```



ЧАСТЬ III

Дополнение к русскому изданию



Глава 14.

Установка XenServer с компакт-диска и лицензирование

В главе 3 было рассказано о разных вариантах установки XenServer. Большинство администраторов, начинающих знакомиться с продуктом или разворачивающих его для небольшой компании, будут осуществлять установку, используя загрузочный компакт-диск или монтируя образ диска в формате ISO в системе удалённого управления сервером.

Процесс установки прост и не требует от администратора больших усилий, особенно если сервер, на который происходит установка, находится в списке совместимости аппаратного обеспечения.

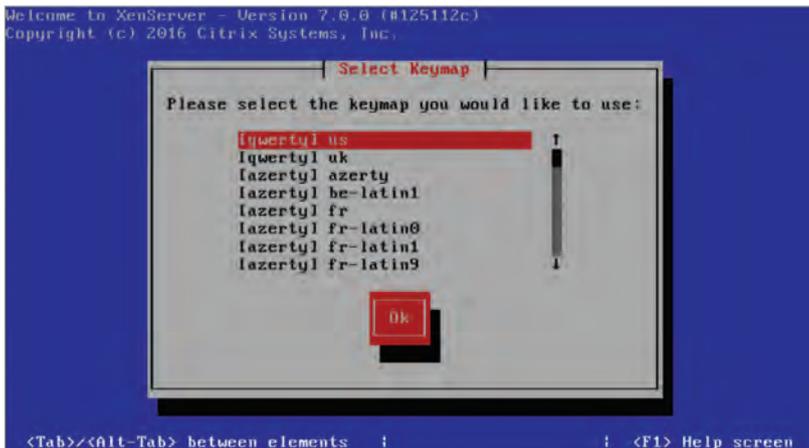
Администратору необходимо подготовить следующие данные, которые будут запрошены в процессе установки, – имя сервера, IP-адрес, маска подсети, шлюз, адреса DNS сервера (-ов) и NTP сервера (внутреннего или внешнего).

Перед началом установки в BIOS сервера укажите, что загрузка должна осуществляться с CD/DVD, или, используя систему удалённого управления сервером (iLO, DRAC и др.), смонтируйте ISO файл и также укажите, что загрузка сервера должна осуществляться с этого источника.

После включения сервера и начала загрузки вы должны увидеть экран, на котором вас попросят нажать клавишу **Enter** для начала установки:



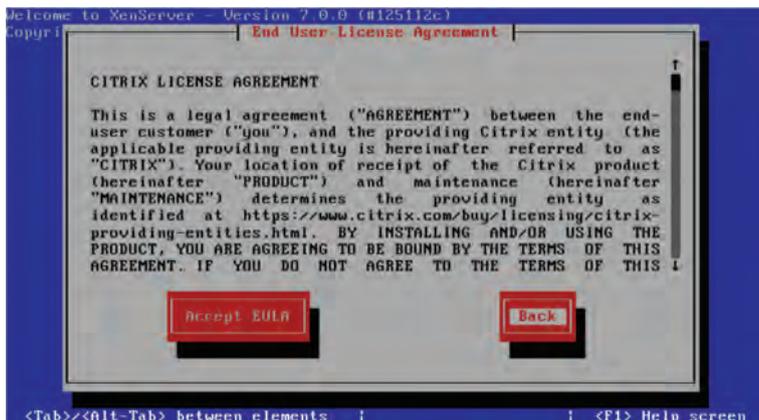
Следующим шагом в процессе установки будет выбор раскладки клавиатуры. Так как консоль XenServer не переведена на русский или другие языки республик СНГ, то выбираем раскладку [qwerty]-us и нажимаем клавишу **Enter**.



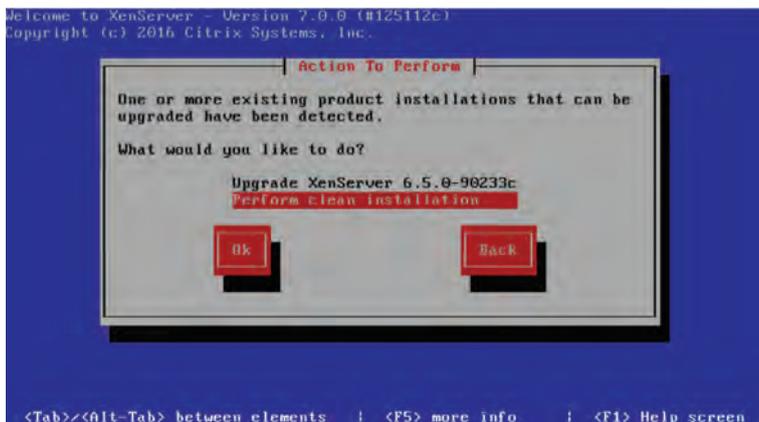
На следующем этапе у вас будет возможность загрузить дополнительные драйверы, которые могут понадобиться для установки XenServer, в случае если производитель оборудования или служба технической поддержки предоставляет обновлённую версию или дополнительный драйвер для используемого оборудования. Для того чтобы добавить соответствующий драйвер, нажмите клавишу **F9** или **F10** для расширенной настройки подсистемы хранения. Установщик предупреждает, что в процессе инсталляции вся информация, находящаяся на диске, на который осуществляется установка, будет уничтожена. Если вам необходимо сохранить эту информацию, с помощью клавиши **Tab**, выберите на экране элемент «Reboot» и перезагрузите сервер. Во всех остальных случаях нам необходимо опять нажать клавишу **Enter**, убедившись, что на экране выбран элемент **OK**.



На следующем экране вам необходимо ознакомиться с лицензионным соглашением Citrix (даже если вы собираетесь использовать бесплатную версию). Для прочтения используйте клавиши управления курсором «вверх» и «вниз». Для того чтобы принять соглашение, с помощью клавиши табуляции **Tab** выберите на экране элемент «Accept EULA» и нажмите клавишу **Enter**.

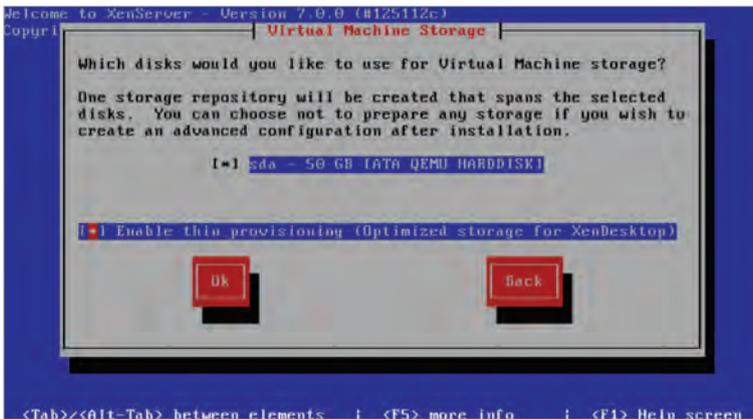


Если у вас на сервере была ранее установлена предыдущая версия XenServer, то система предложит вам выбрать один из двух вариантов – «Чистая установка» или «Обновление сервера». Если нет серьёзных причин для обновления сервера, рекомендуем сделать «Чистую установку», так как при этом по умолчанию будут использованы все новые возможности XenServer версии 7. В нашем примере выбираем «Perform clean installation» и нажимаем клавишу **Enter**.

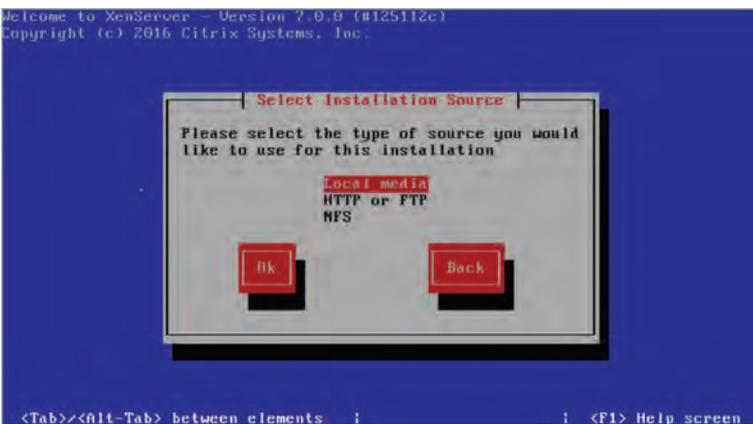


Следующим шагом будет определение раздела хранения, где будут размещаться виртуальные машины. Вы можете сейчас не делать какого-либо выбора, отложив эту настройку на потом. После инсталляции XenServer вы сможете подключить сетевые системы хранения и разместить виртуальные машины на них. В нашем примере мы выбираем

имеющийся раздел, а также с помощью клавиши «Пробел» отмечаем, что нам необходимо на этом разделе использовать динамическое резервирование места «Enable thin provisioning». Далее с помощью клавиши табуляции **Tab** мы выбираем элемент **ОК** и нажимаем клавишу **Enter**.



Теперь нужно выбрать место расположения инсталляционных файлов. Как уже было рассмотрено в главе 3, существует возможность проводить установку по сети или с локального носителя. Для нашего примера выбираем «Local media» и затем нажимаем клавишу **Enter**.



После этого система предложит нам выбрать установку пакетов дополнений – «Supplemental Pack». Так, например, для поддержки технологии виртуализации графических карт (vGPU) нужно установить

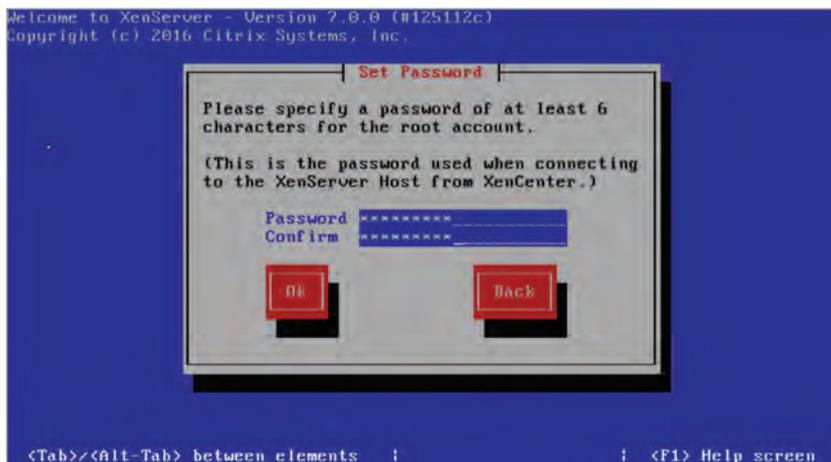
соответствующий пакет дополнений, доступный от компании NVidia. Компания Citrix Systems предоставляет несколько пакетов дополнений. Один из них (Measured Boot Supplemental Pack) предназначен для обеспечения безопасной доверенной загрузки, используя технологии TXT (Trusted Executed Technology). При необходимости пакеты дополнений можно будет установить с помощью XenCenter или из консоли XenServer после инсталляции и настройки гипервизора. В нашем примере с помощью клавиши табуляции **Tab** мы выбираем **№** и для продолжения работы нажимаем клавишу **Enter**.



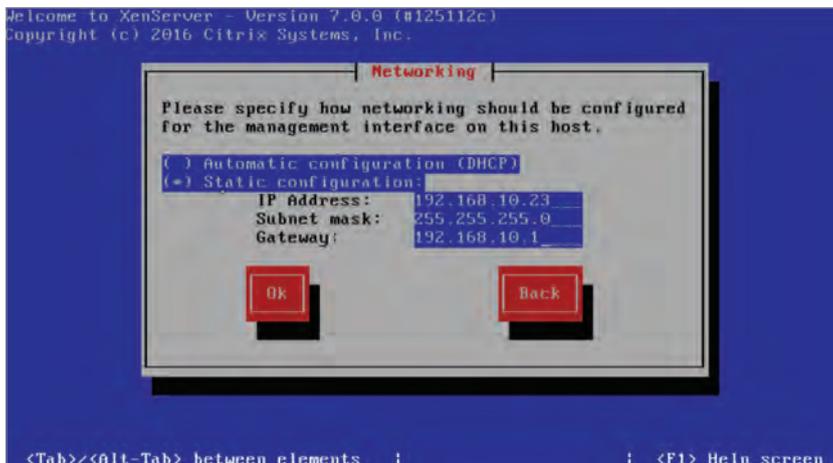
Если вы не уверены в качестве диска, на котором записан дистрибутив XenServer, то на этой стадии вы можете согласиться с предложением о проверке носителя, однако мы выбираем «Пропустить проверку (Skip verification)» и нажимаем клавишу **Enter**.



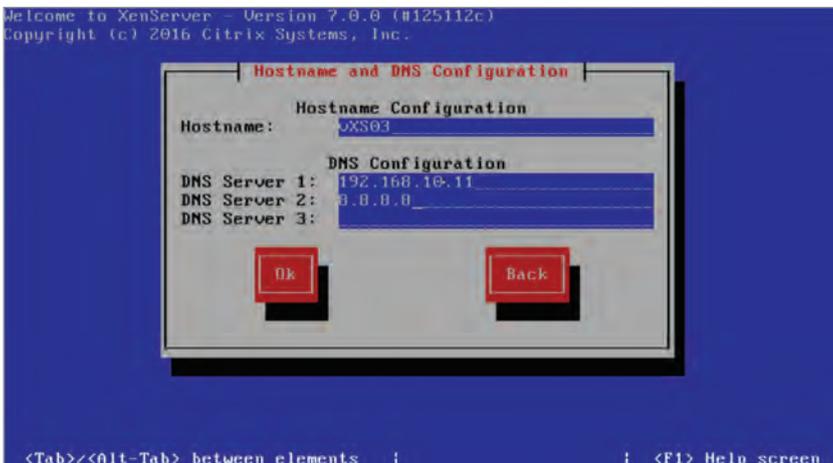
В открывшемся окне нам будет предложено ввести пароль для суперпользователя root. Этот пароль в дальнейшем будет использован для подключения утилиты управления XenCenter к установленному XenServer. Несмотря на то что при утере этого пароля его можно сбросить, однако для осуществления такой операции потребуются физический доступ к серверу и необходимость загрузки системы в однопользовательском режиме. Поэтому рекомендуется не забывать этот пароль. Минимальная длина пароля – 6 символов. Для подтверждения повторяем ввод пароля в поле **Confirm**, после чего с помощью клавиши табуляции выбираем элемент **OK** и нажимаем клавишу **Enter**.



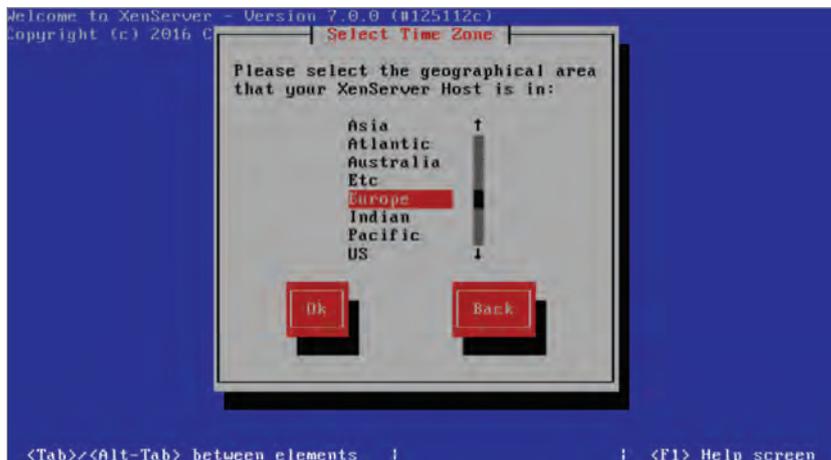
На этой стадии установки система попросит ввести IP-адрес для интерфейса управления. Если в компьютере установлено несколько сетевых адаптеров, то на этом шаге вам будет также необходимо выбрать, какой адаптер использовать как интерфейс управления. Хотя XenServer и поддерживает использование автоматически назначаемого адреса, рекомендуется применять статическую конфигурацию сетевого адаптера. Укажите IP-адрес, маску подсети и шлюз. После этого выберите **OK** и нажмите клавишу **Enter**.



Теперь необходимо указать имя, которое будет назначено хосту XenServer, а также адреса серверов DNS. Имя сервера нужно выбирать в соответствии с принятой в компании политикой именования объектов ИТ-инфраструктуры. Здесь необходимо указывать именно имя узла, а не FQDN (имя вида xs01.company.ru).



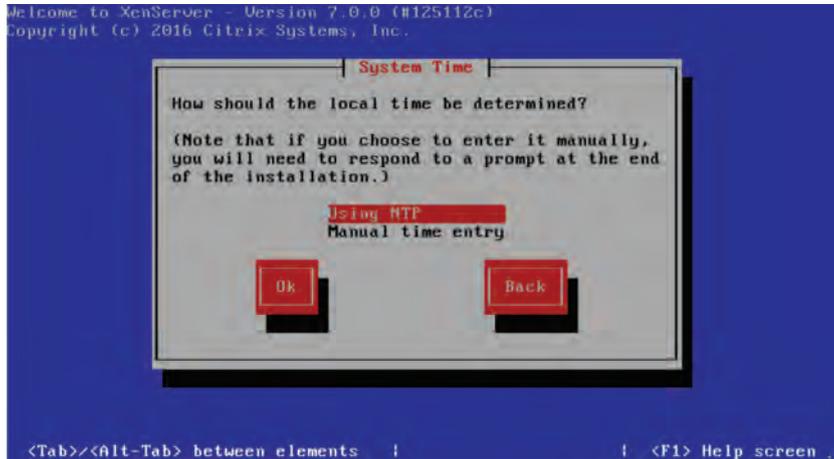
На этом этапе указываем временную зону, для чего сначала выбираем географическую область, в нашем случае это «Европа», и нажимаем клавишу **Enter**.



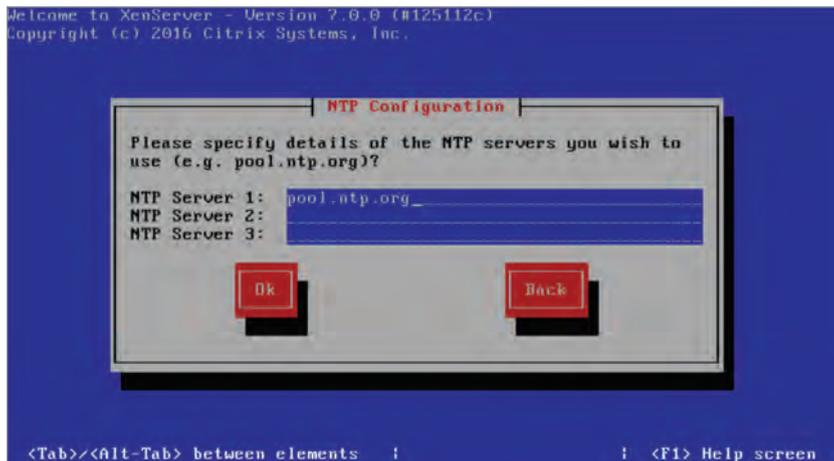
В открывшемся окне указываем город, находящийся в нашей временной зоне. Замечательно, если ваш город приведён в списке, в противном случае нужно указать ближайший, но располагающийся в той же временной зоне, что и ваш. Для нашего примера выбираем «Moscow» и далее опять нажимаем клавишу **Enter**.



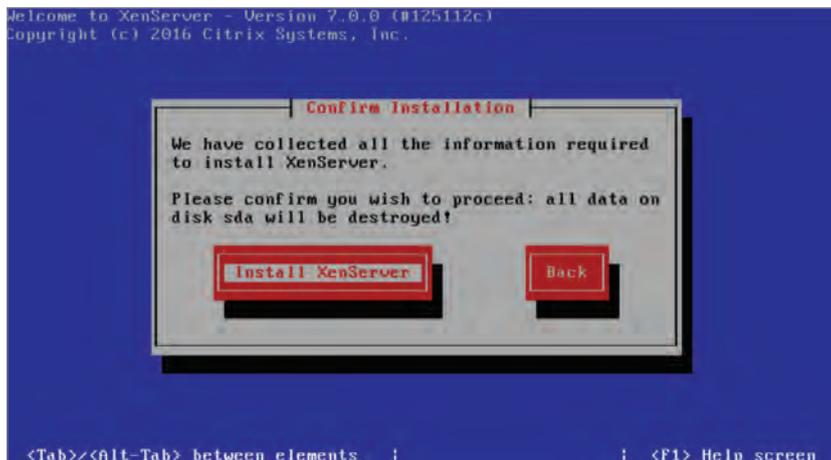
Теперь нам нужно указать, как наша система будет определять время. Из двух предложенных вариантов рекомендуется выбирать использование сервера – источника точного времени – «Using NTP». Для подтверждения нажимаем клавишу **Enter**.



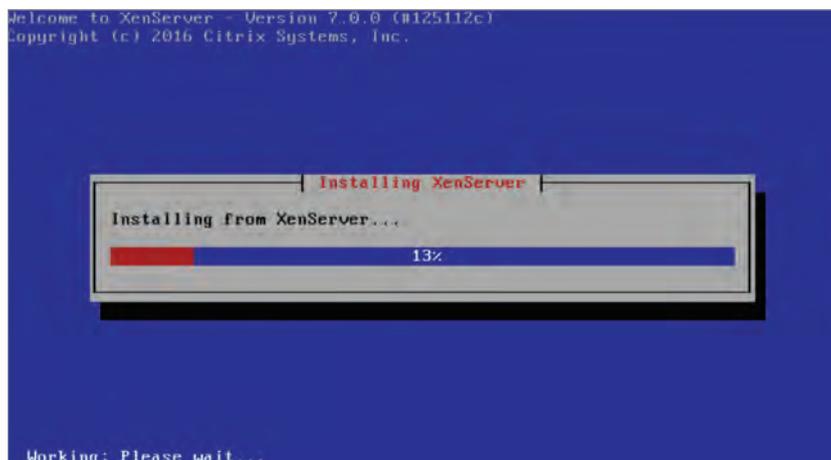
В открывшемся экране вводим адреса используемых нами серверов(а) точного времени. Затем с помощью клавиши табуляции выбираем элемент **ОК** и нажимаем клавишу **Enter**.



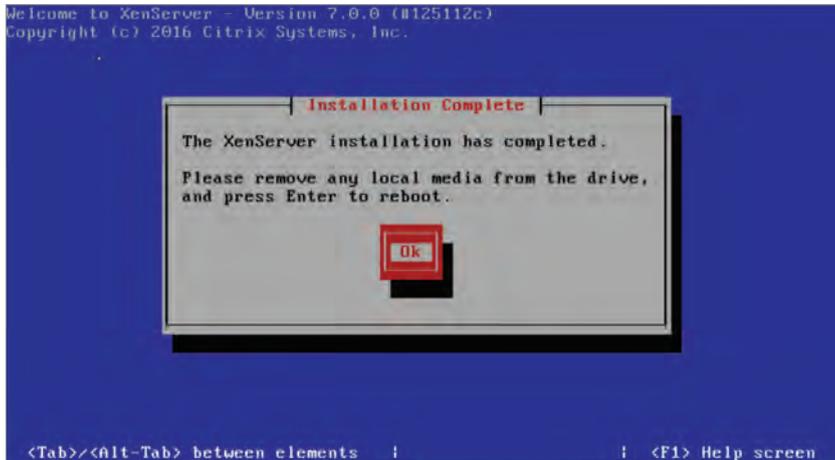
На этом подготовительная часть работы по установке Citrix XenServer завершена, о чём сообщает выводимый на экране текст. В нём нас ещё раз предупреждают о том, что все данные в разделе, выбранном для установки гипервизора, будут уничтожены. Для завершения процесса установки остаётся только выбрать элемент «Install XenServer» и нажать клавишу **Enter**.



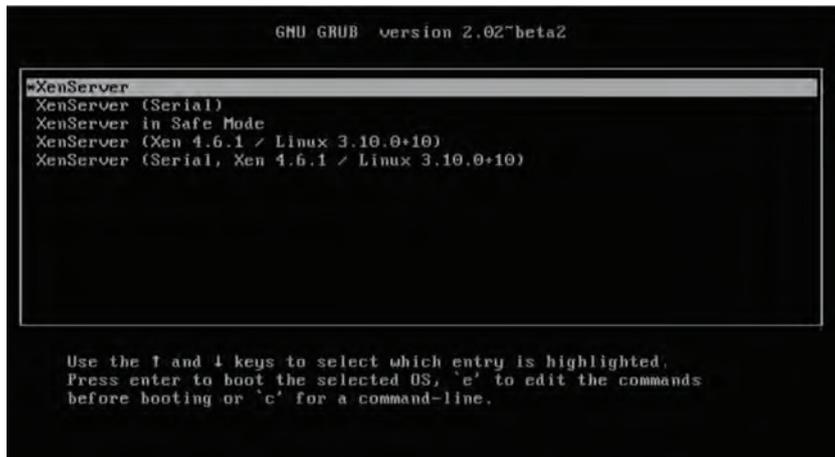
О происходящем процессе установки нам будет напоминать бегущая строка-индикатор. Как уже было указано, весь процесс займёт немного времени – меньше 10 минут.



По завершении процесса установки вы увидите экран, сообщающий о том, что теперь нужно удалить носитель с дистрибутивом из дисковода (или отключить подсоединённый ISO-файл) и для дальнейшей перезагрузки нажать клавишу **Enter**.



В случае успешной установки вы увидите меню GRUB, позволяющее при необходимости загрузить XenServer в различных режимах. Для обычного запуска системы ничего нажимать не нужно, и через несколько секунд система начнёт процесс стандартной загрузки.



Ещё через пару минут вы увидите, что система завершила загрузку и вывела на экран консоль `xscconsole`, в рамках которой можно осуществлять настройку системы и проверять текущие параметры. Более подробно о возможностях `xscconsole` будет рассказано в соответствующей главе.



После того как мы завершили установку гипервизора, нам необходимо установить утилиту управления. В отличие от других гипервизоров, XenServer как единичный экземпляр, так и как пул серверов может работать, а также управляться без выделенной графической консоли. Например, многие операции можно осуществить из командной строки или из псевдографической утилиты `xconsole`. Также нужно отметить тот факт, что при объединении серверов XenServer в пул ресурсов не требуется наличия выделенной базы данных, в которой бы хранилась вся информация о пуле, настройках, виртуальных машинах и других элементах инфраструктуры. В случае пула ресурсов вся информация хранится распределённой между всеми серверами – участниками пула. Для тех, кто обычно управляет инфраструктурой Windows, наиболее близкой аналогией будет Active Directory, где информация также распределяется между всеми контроллерами домена. Но для проведения операций администрирования используется мастер-сервер (главный сервер). При необходимости роль мастер-сервера можно передать другому серверу-участнику, если мастер-сервер доступен (не вышел из строя). Также можно принудительно пере назначить эту роль, если отсутствует соединение с мастер-сервером или он вышел из строя. В случае настроенного режима отказоустойчивости пула (HA) и выхода из строя мастер-сервера выбор нового мастера пула осуществляется автоматически.

Для удобства управления Citrix вместе с гипервизором XenServer предоставляет графическую утилиту XenCenter. Эту утилиту можно устанавливать на клиентскую или серверную операционную систему Windows, хотя нужно отметить, что при установке XenCenter, входя-

шей в комплект XenServer 7.0, операционная система Windows XP не поддерживается. Администратор при желании может установить несколько экземпляров утилиты XenCenter. Так как это только графический интерфейс системы управления XAPI, то при условии, что вы не соглашаетесь сохранять пароль для автоматического подключения XenCenter к серверам и/или пулам серверов, никакой информации, влияющей на работоспособность XenServer или пула серверов на рабочем месте администратора, не хранится, следовательно, включать XenCenter в планы резервного копирования инфраструктуры не обязательно. XenCenter может быть использован для управления любой редакцией XenServer, о различиях между которыми будет рассказано в соответствующем разделе – «XenServer – редакции и лицензирование».

Где взять XenCenter? Ответ на этот вопрос очень прост. Существует несколько вариантов:

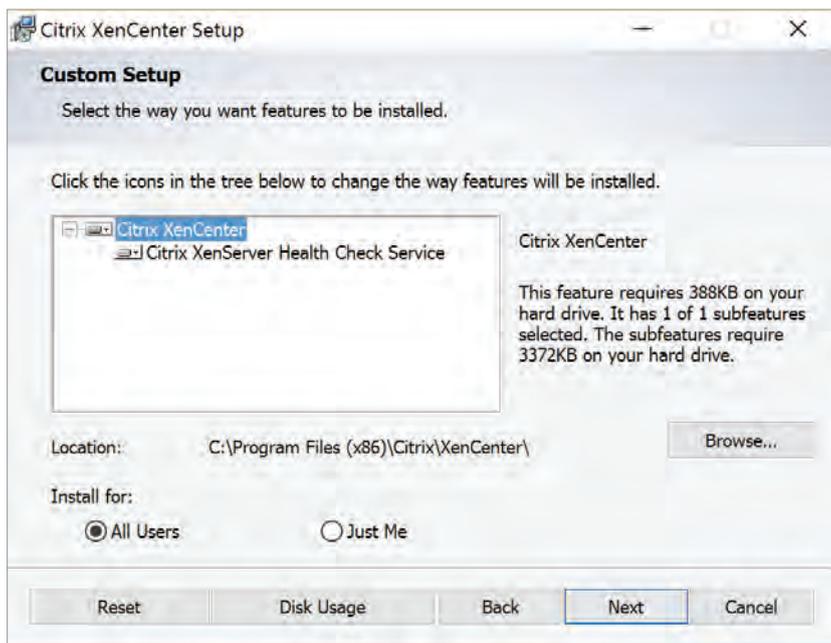
1. на установочном диске;
2. на сайте Citrix в разделе «Downloads»;
3. на уже установленном гипервизоре. Для этого необходимо со своего рабочего места, запустив браузер, зайти на IP-адрес, который вы назначили при установке XenServer. Вам будет предложено скачать XenCenter, который шёл в комплекте к установленному гипервизору.

Установка XenCenter не вызывает сложностей, и самой длительной процедурой будет скачивание MS .Net Framework 4.5, если он уже не установлен в системе.

Запускаем установочный файл и нажимаем кнопку **Next**.

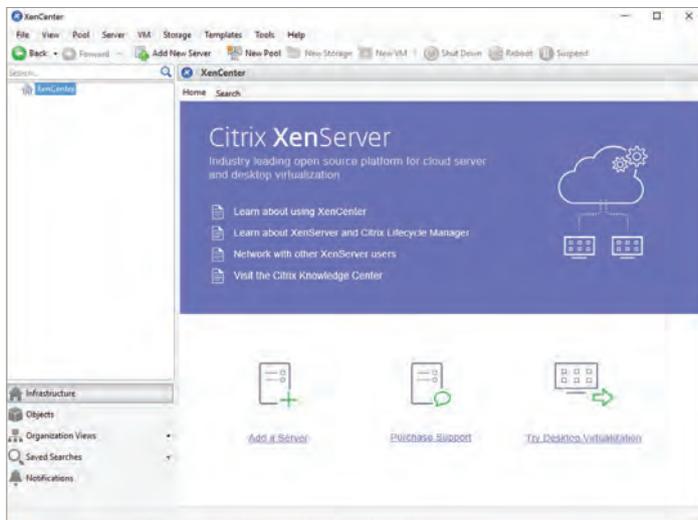


После этого в открывшемся экране выбираем, для кого будет производиться данная установка – для всех пользователей компьютера «All Users» или только для пользователя, производящего установку «Just me». На этом экране вы при необходимости можете изменить место установки программы. Выбираем необходимые варианты и опять нажимаем кнопку **Next**.



Программа установки запросит подтверждение начала процесса, для чего нужно будет нажать кнопку **Install**, и через непродолжительное время инсталляция завершится, а после нажатия кнопки **Finish** вы сможете запустить приложение XenCenter.

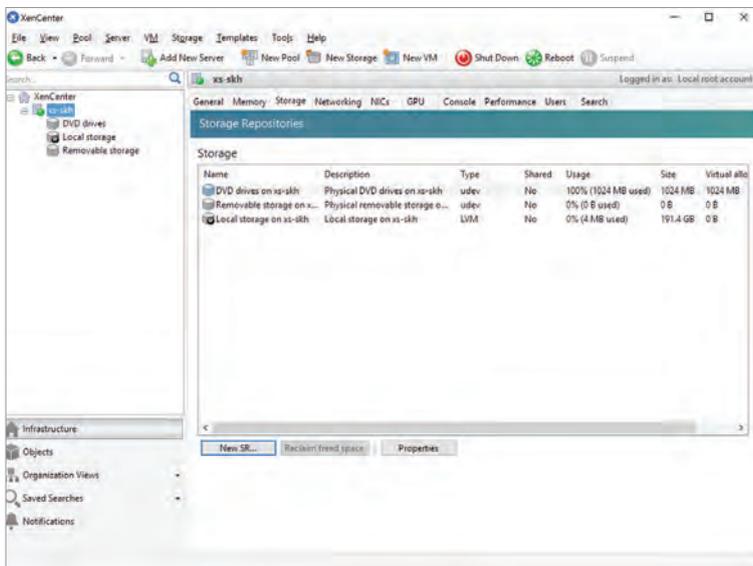
После установки XenServer и XenCenter, при первом запуске утилиты управления вы увидите экран, похожий на скриншот, приведённый ниже. Для того чтобы можно было работать со средой виртуализации, создавать виртуальные машины и управлять ими, необходимо подключиться к гипервизору.



Для подключения к гипервизору нам понадобятся IP-адрес установленного XenServer, а также пароль, который вы вводили при установке гипервизора для учётной записи привилегированного пользователя root. В утилите XenCenter выберите элемент «Add a Server» – или во второй строке меню, или в центральной части экрана, ближе к нижней границе.



После ввода адреса сервера, а также пароля для пользователя root нажмите кнопку **Add** и дождитесь, пока сервер проверит введённые учётные данные. Если вы нигде не ошиблись, то у вас в левой панели XenCenter должен отобразиться хост XenServer.



Перед тем как приступить к подключению сетевых накопителей и созданию виртуальных машин, ознакомимся с возможностями, которые предоставляет Citrix XenCenter, а также с различиями в редакциях Citrix XenServer. Это важно сделать сейчас, так как некоторые возможности доступны только для старших редакций продукта.

Citrix XenServer – редакции и лицензирование

Citrix XenServer версии 7 доступен в нескольких редакциях. Выбор зависит от того, какие возможности необходимы вам, в том числе и с точки зрения технической поддержки.

Фактически есть две редакции XenServer, которые доступны для приобретения как самостоятельный продукт. Это XenServer Standard и XenServer Enterprise. Также заказчики могут использовать в своей производственной структуре бесплатный XenServer, который доступен на сайте <http://xenserver.org/open-source-virtualization-download.html>. Там же есть ссылка на скачивание исходных кодов гипервизора. Такая возможность может быть интересна разработчикам, которые пишут продукты, расширяющие функциональность гипервизора, или

лицам, изучающим внутреннее устройство продукта. Необходимо отметить, что функциональность XenServer, который входит в состав продуктов Citrix XenApp/XenDesktop, также различается в зависимости от редакции этих решений.

Для того чтобы упростить эту сложную картину, представим всё в виде таблицы с объяснением функциональных возможностей.

Функционал	XS Free	XS редакция Standard	XS редакция Enterprise	XS в составе XA/XD	XS в составе XA/XD редакции Platinum
64-битный гипервизор	+	+	+	+	+
64-битный домен управления	+	+	+	+	+
Возможность приобретения официальной технической поддержки	-	+	+	+	+
Многосерверное управление с помощью графической консоли XenCenter	+	+	+	+	+
Интеграция с MS Active Directory	+	+	+	+	+
RBAC – управление и контроль в зависимости от роли пользователя	+	+	+	+	+
XenServer vApps – группирование виртуальных машин в единый управляемый набор	+	+	+	+	+
Динамическое управление памятью (DMC)	+	+	+	+	+
Возможность подготовки отчётов о производительности и отправки уведомлений	+	+	+	+	+
Возможность снятия снимков работающей VM, включая состояние оперативной памяти, а также возможность возврата к состоянию на момент снятия такого снимка	+	+	+	+	+
Миграция работающих виртуальных машин с помощью технологии XenMotion	+	+	+	+	+
Поддержка гетерогенных наборов серверов (пулов)	+	+	+	+	+
Установка обновлений XenServer в пуле серверов с помощью XenCenter	+	+	+	+	+
Health Check – автоматическая проверка состояния серверов в пуле с подготовкой отчёта по результатам проверки	+	+	+	+	+

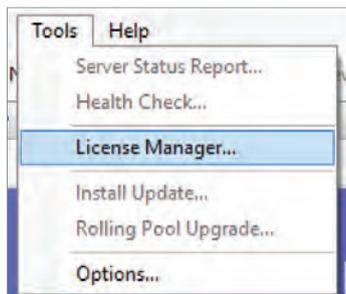
Функционал	XS Free	XS редакция Standard	XS редакция Enterprise	XS в составе XA/XD	XS в составе XA/XD редакции Platinum
Обновление драйверов паравиртуализации внутри VM с ОС Windows через Windows Update (WSUS)	-	-	+	+	+
Утилита конвертации виртуальных машин VMware в формат XenServer	-	-	+	+	+
Динамическая балансировка нагрузки и отчётность аудита	-	-	+	+	+
Экспорт списка ресурсов пула	-	-	+	+	+
Управление контейнерами Docker	+	+	+	Не разрешено	Не разрешено
Пакет интеграции с SCOM	-	-	+	-	+
Виртуальный коммутатор Open Virtual Switch	+	+	+	+	+
Межсерверные частные сети	+	+	+	+	+
Управляющий модуль распределённого виртуального коммутатора (DVSC)	+	+	+	+	+
Защита от сбоя сервера (High Availability)	+	+	+	+	+
Катастрофоустойчивость пула (Site Recovery Manager)	+	+	+	+	+
Возможность работы с разделяемыми системами хранения	+	+	+	+	+
Возможность подключения к SMB системам хранения	-	-	+	+	+
Возможность загрузки узлов XenServer с программно-определяемых iSCSI адаптеров	+	+	+	+	+
Миграция работающих виртуальных машин между системами, не имеющих общих ресурсов	+	+	+	+	+
Миграция работающих VM между системами хранения	+	+	+	+	+
Оптимизация использования систем хранения с помощью интеллектуального кэширования	+	+	+	+	+
Кэширование в памяти	-	-	+	-	+
Проброс графического процессора в виртуальную машину	+	+	+	+	+
Использование виртуального графического адаптера	-	-	+	+	+

Функционал	XS Free	XS редакция Standard	XS редакция Enterprise	XS в составе XA/XD	XS в составе XA/XD редакции Platinum
API для организации прямого анализа памяти (для независимых разработчиков)	-	-	+	+	+
Возможность доверенной загрузки с помощью Intel TXT	-	-	+	Не разрешено	Не разрешено

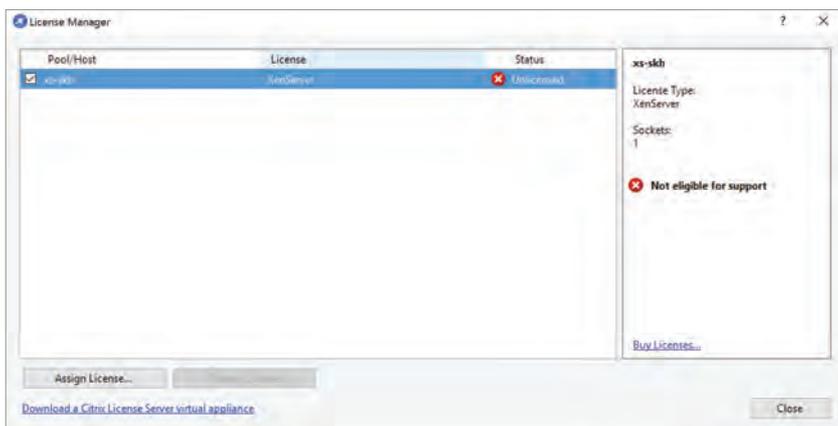
Таким образом видно, что бесплатная редакция XenServer отличается от редакции XenServer Standard ТОЛЬКО возможностью приобретения платной официальной технической поддержки от компании Citrix.

Если в результате анализа требований к функционалу вы поняли, что вам необходима платная редакция продукта и вы не используете XenServer в составе XenApp или XenDesktop, то для определения количества требуемых лицензий нужно посчитать количество физических процессоров для всех серверов в пуле. Для первого года также необходимо приобрести техническую поддержку (Customer Select Service). Эта опция даёт заказчику право на неограниченное количество обращений в службу технической поддержки (24×7×365). XenServer, входящий в состав XenApp и XenDesktop, лицензируется в составе этих продуктов. То есть он не требует отдельной лицензии, а самое главное – вы имеете право на установку «неограниченного» количества серверов XenServer, при условии что в качестве рабочей нагрузки будут использоваться компоненты XenApp и XenDesktop, включая терминальные приложения и виртуальные десктопы.

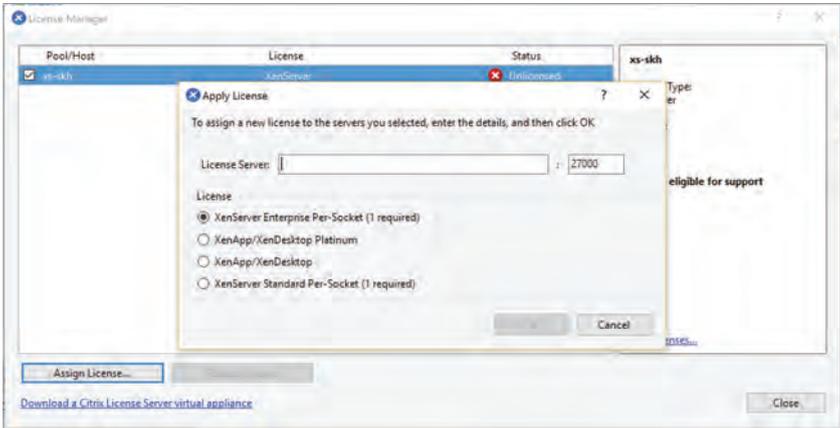
Для того чтобы установить лицензию, потребуются адрес сервера лицензий и сами лицензии. Лицензии для XenServer, так же как и для других продуктов, выписываются на имя сервера лицензий. В утилите XenCenter выбираем пункт меню Tools, а затем License Manager.



В открывшемся окне вы увидите текущее состояние вашей инфраструктуры виртуализации с точки зрения лицензирования. В нашем примере используется бесплатная редакция XenServer, поэтому в графе **Status** мы видим состояние **Unlicensed** (Без лицензии). На этом же экране справа мы видим, что администратор этого сервера не может обратиться за официальной технической поддержкой – «Not eligible for support».



Для того чтобы инфраструктура была лицензирована с точки зрения Citrix, необходимо на сервер лицензий поместить файл лицензий. Для этого в XenCenter в окне, которое мы открыли на предыдущем шаге, нужно выбрать пул/сервер, который мы хотим пролицензировать, и нажать кнопку «**Assign License...**». После этого откроется новое окно, в котором вам необходимо выполнить 2 операции. Во-первых, указать имя или IP-адрес сервера лицензий. Во-вторых, выбрать тип лицензии, размещённый на сервере лицензий. У вас есть возможность выбрать один из четырёх вариантов. Для отдельно приобретаемых лицензий XenServer на сервере лицензий должны находиться лицензии на требуемое количество физических процессоров. В нашем примере, система нам сообщает, что нам нужна 1 лицензия на процессор. В случае если бы мы разворачивали инфраструктуру виртуальных десктопов или терминальных сервисов, то на сервере лицензий должна быть лицензия XenApp или XenDesktop.



Если между хостами XenServer и сервером лицензий есть межсетевые экраны, необходимо убедиться, что сервер лицензий доступен по порту 27000.

Глава 15.

Ресурсы Citrix и учётная запись для их использования

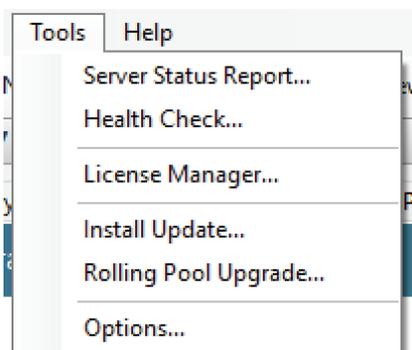
Поддержка для бесплатного XenServer? Это возможно!

В предыдущей главе мы с вами увидели, что единственное отличие бесплатной редакции XenServer от платной редакции XenServer Standard заключается в том, что на XenServer Free нельзя приобрести официальную техническую поддержку. Что же делать тем компаниям, которые по ряду причин не могут себе позволить коммерческий продукт или оплачивать техническую поддержку?

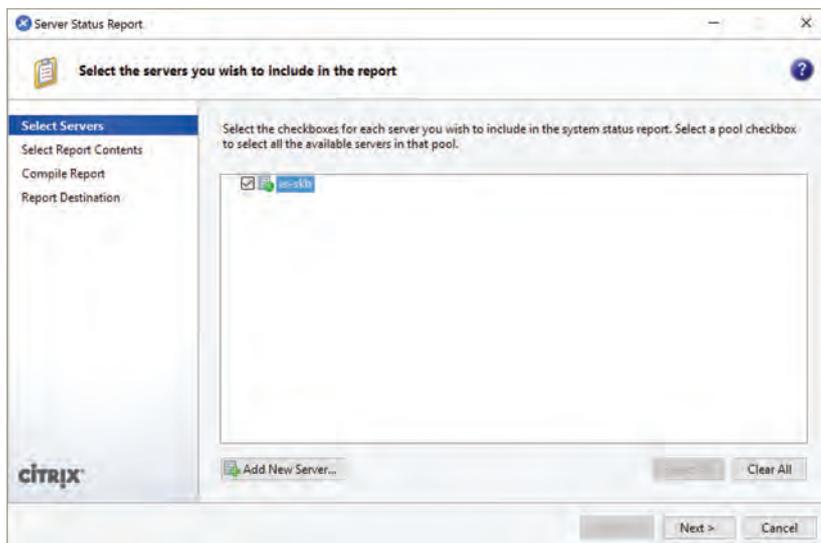
На самом деле компания Citrix для пользователей своих продуктов предлагает обратиться к системе автоматизированной помощи, которая разбирает собранные с различных продуктов файлы журналов и определяет известные проблемы, а также даёт рекомендации по исправлению ошибок и настройке системы в соответствии с рекомендациями производителя.

XenServer не является исключением, и даже бесплатный продукт позволяет собрать и автоматически проанализировать информацию и предоставить советы по исправлению ситуации.

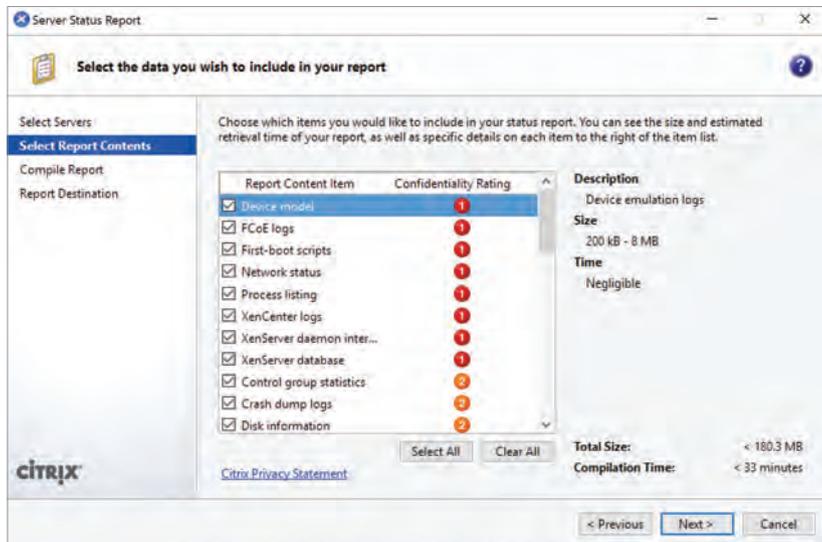
Для того чтобы собрать информацию о сервере или пуле серверов, в утилите XenCenter в меню **Tools** выбираем пункт **Server Status Report**».



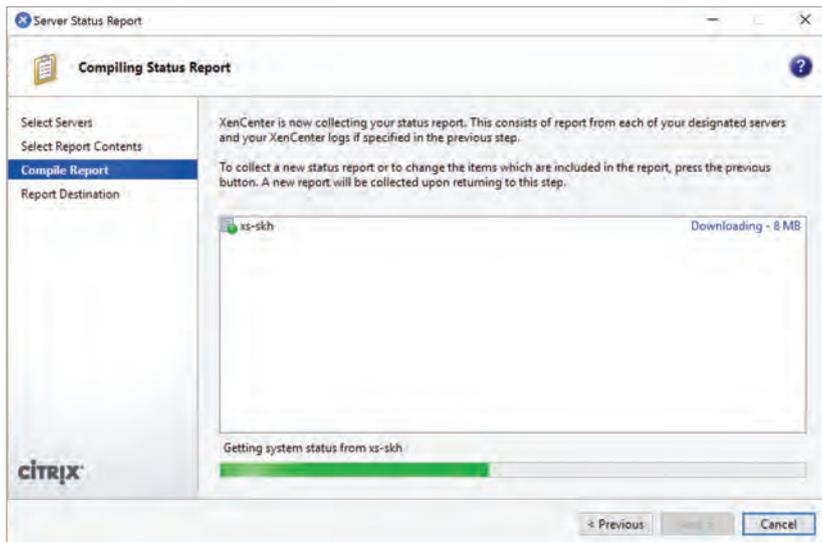
После этого запустится мастер, и в первом окне вам будет нужно выбрать сервер/серверы, с которого/ых необходимо собрать информацию для анализа. После выбора сервера нажимаем кнопку **Next**.



После этого откроется экран, на котором вам будет нужно выбрать, информацию о каких элементах системы вы хотите отправить на анализ. Для каждого из элементов приводится «рейтинг конфиденциальности». Чем он ниже, тем выше вероятность того, что в передаваемых данных окажется персонализированная информация. Администратор системы должен принимать решение о передаче тех или иных данных совместно со службой информационной безопасности. Для ознакомления с политикой Citrix в области работы с приватными данными вы можете пройти по ссылке «Citrix Privacy Statement», размещённой на этом же экране. В правой части экрана приводится описание для каждого журнала, включающее в себя приблизительный объём собираемых данных, а также время, необходимое для сбора. В правом нижнем углу указывается примерный общий объём всех журналов, а также время, необходимое для сбора всех данных. После выбора интересующих журналов вам необходимо нажать кнопку **Next** для начала сбора запрошенной информации.



Для контроля статуса компиляции отчёта на экран выводится индикатор степени завершения процесса. После завершения сбора всех данных и подготовки отчёта на экране появится сообщение о завершении процесса «Completed» и станет доступна кнопка **Next**, которую вам необходимо нажать для перехода на следующую стадию.



Теперь вы можете скачать полученный отчёт к себе на компьютер, указав имя файла и каталог, в который его необходимо сохранить. А самое важное – отметив опцию **Upload the status report...**, вы сможете загрузить собранную информацию для автоматического анализа в облачный сервис Citrix Insight Services. Для того чтобы успешно завершилась часть, связанная с отправкой отчёта в облачный сервис, необходимо, чтобы компьютер, на котором работает Citrix XenCenter, имел выход в Интернет, а также вы должны ввести в соответствующие поля имя пользователя и пароль для входа на сайты Citrix. Если компьютер, с которого вы подключились к инфраструктуре XenServer, не имеет выхода в Интернет, то собранный файл отчёта можно переписать на флеш-накопитель и перенести на рабочее место, откуда возможен выход в сеть Интернет.

Server Status Report

Select a destination folder for the report files

Select Servers
Select Report Contents
Compile Report
Report Destination

You are now ready to save your status report. Use the browse button to select a location to save your report.

File name: status-report-2016-06-11-23-45-23.zip
File location: C:\Users\sergeykh\Desktop Browse...

Upload the status report to Citrix Insight Services

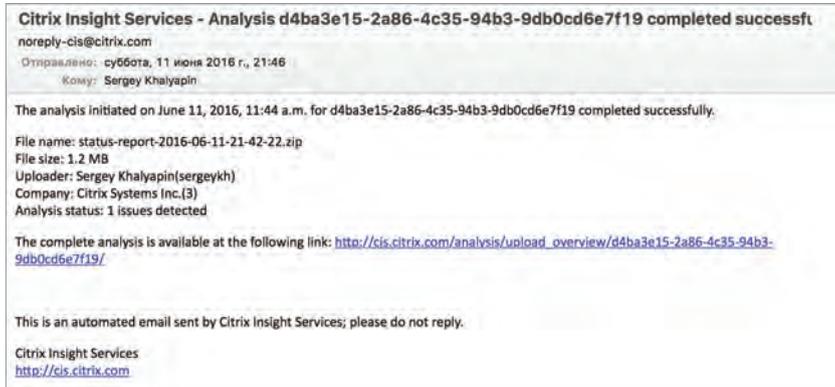
Enter your MyCitrix credentials (see <http://www.citrix.com/welcome.html>). These credentials will only be used to authenticate with Citrix Insight Services once and will not be stored on this machine or on your server.

User name: sergeykh@citrix.com
Password: *****
Case number: (optional)

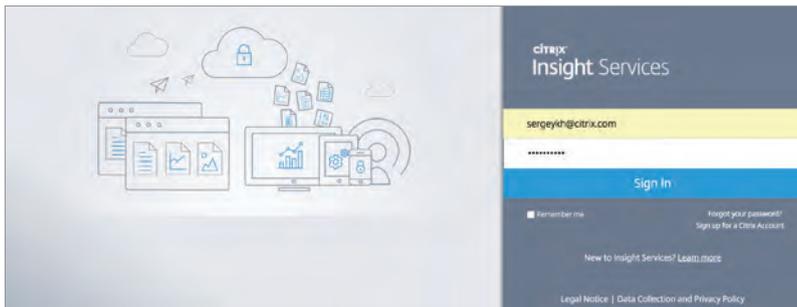
< Previous Finish Cancel

В том случае, если у вас есть платная поддержка и вы уже открыли запрос, связанный с проблемой работоспособности XenServer, то в поле **Case number** вы также сможете указать номер инцидента, так чтобы собранная информация сразу была добавлена к существующему запросу.

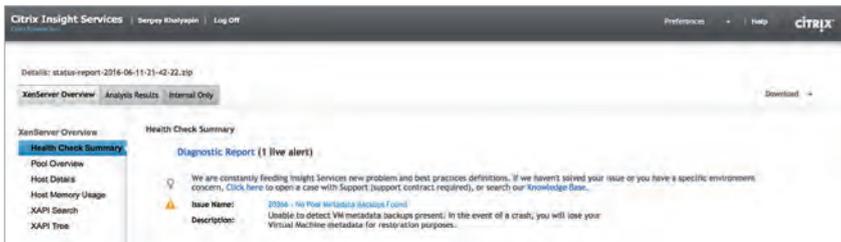
Для завершения работы мастера вы должны нажать кнопку **Finish**, и вся подготовленная информация будет загружена в облачный сервис, от которого на свой электронный адрес вы получите письмо (время ожидания которого зависит от текущей загрузки сервиса, объёма отправленных данных и уровня имеющихся проблем с инфраструктурой).



В этом письме будет ссылка, нажав на которую, вы получите доступ к результатам анализа и рекомендациям. Для этого, автоматически перейдя на сайт Citrix Insight Services, вы должны ввести свои логин и пароль.



После ввода корректных данных вам откроется информация о том, что обнаружила система при проверке ваших журналов, начиная с общего обзора инфраструктуры XenServer и заканчивая результатами анализа и рекомендациями. Попасть в сервис также можно, просто пройдя по адресу <https://cis.citrix.com>.



В разбираемом примере сервис предупреждает нас о том, что не обнаружена резервная копия метаданных пула. Если нажать на название предупреждения, то система откроет нам более детальное описание ситуации и рекомендации по устранению проблемы со ссылками на документацию или страницы базы знаний.

Details: status-report-2016-06-11-21-42-32.zip

XenServer Overview Analysis Results Internal Only

Health Check [1 live alert]

We are constantly feeding Insight Services new problems and best practices definitions. If we haven't solved your issue or you have a specific environment concern, [click here](#) to open a case with Support (support contract required), or search our Knowledge Base.

Filter by: Resolutions and Recommendations

20366 - No Pool Metadata Backups Found Dismiss Alert

Issue detected on: **xs-sh1**

Description: Unable to detect VM metadata backups present. In the event of a crash, you will lose your Virtual Machine metadata for restoration BUI0965.

Citrix Recommendations: Review the Administration Guide for your version of XenServer. For versions BEFORE 6.x, please review <http://support.citrix.com/article/CTX134887> (Pages 124-125) for metadata backup procedures. For all XenServer 6.x versions, please refer to the following guides for metadata backup procedures: 6.X <http://support.citrix.com/article/CTX130420> (Page 95-96), 6.3 <http://support.citrix.com/article/CTX134885> (Pages 113-112), 6.2 <http://support.citrix.com/article/CTX132938> (Pages 112-113), 6.5 <http://support.citrix.com/article/CTX141530> (Pages 108-109); 7.0 <https://docs.citrix.com/content/dam/xenserver/admin/docs/en-us/xenserver/xenserver-7.0-administrators-guide.pdf>; 7.0 Administration Guide at <https://docs.citrix.com/content/dam/xenserver/xenserver-7.0/downloads/xenserver-7.0-administrators-guide.pdf> (Pages 106-109)

Extra Information: Severity: Medium
Category: General
Created: Oct 16, 2012, 4:16 a.m.
Implementation: This alert looks for any existence of pool or single host VM metadata backups. If not found, this plugin will appear as a reminder with appropriate resources to reference.
Debug Information: CTX5_POOL_BACKUP for VMs is set to false. This means no metadata backups are detected.

Show Links

Если у вас большое количество серверов в пуле, то в общем разделе вы сможете также получить сводную информацию о состоянии пула и серверов, входящих в его состав, включая версии XenServer, производителя и название модели сервера, версию и дату BIOS.

Citrix Insight Services Sergey Khatyev Log Off

Details: status-report-2016-06-11-21-42-32.zip

XenServer Overview Analysis Results Internal Only

XenServer Overview

Health Check Summary

Pool Overview

Host Details

Host Memory Usage

KAPR Search

XAPI Trace

Host	Version	Address	Enabled	Multihost Type	Running VMs
xs-sh1	7.0,0	192.168.1.13	True		0

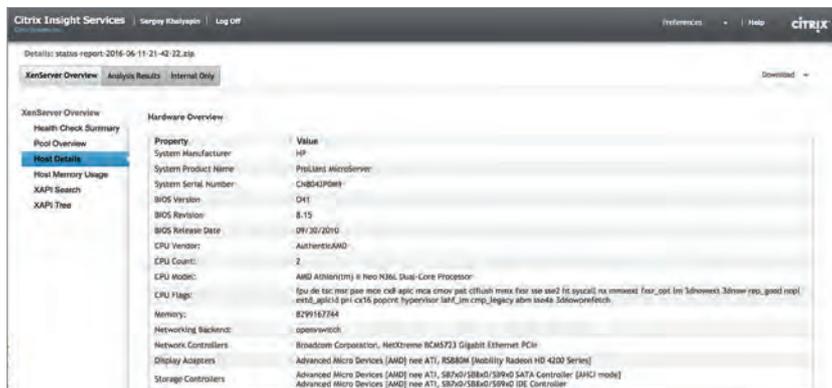
Pool Hardware Overview

Host	Manufacturer	Product Name	BIOS Serial Number	BIOS Version	BIOS Revision	BIOS Release date
xs-sh1	HP		CAB5430M9	0H1	8.15	09/30/2010

Pool Monitor | Data Collection and Primary Storage

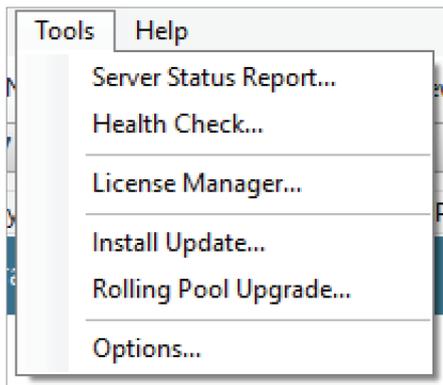
© 1999-2014 Citrix Systems, Inc. All rights reserved.

Перейдя в раздел описания серверов, вы увидите достаточно подробную характеристику комплектующих, составляющих аппаратную часть сервера.

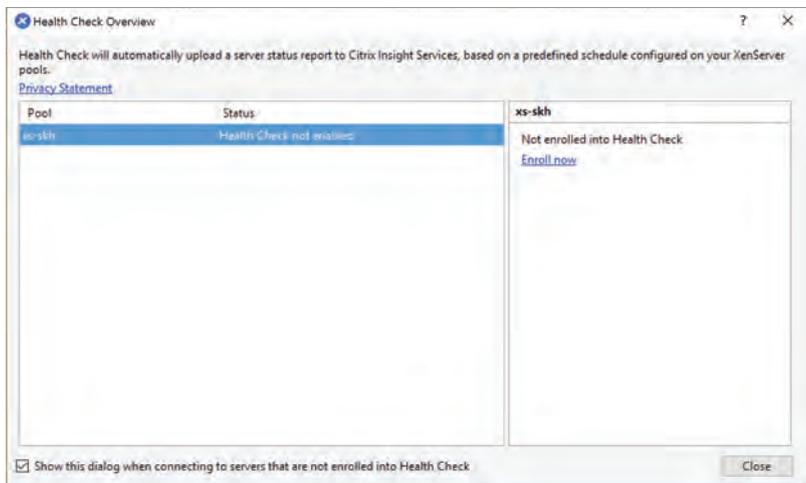


Так как информационно-аналитическая система постоянно развивается, то описывать более подробно оставшиеся элементы мы не будем, потому что к моменту вашего знакомства с ней их может оказаться значительно больше.

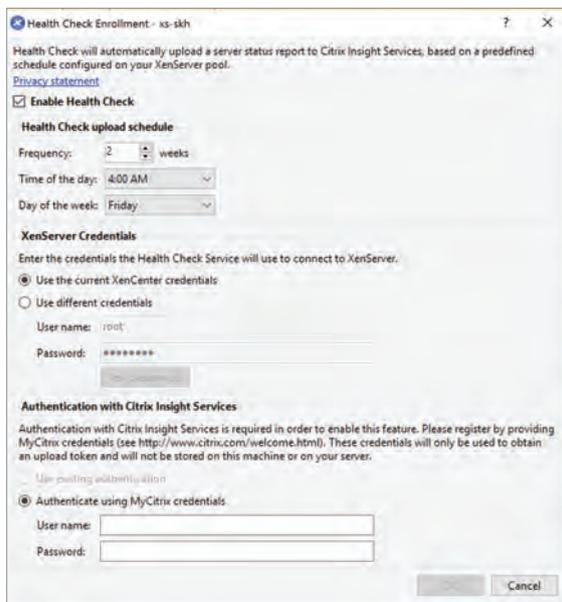
Если вы хотите настроить свою систему на регулярный автоматический анализ вашей инфраструктуры виртуализации, то вам необходимо снова воспользоваться утилитой XenCenter для настройки функционала «Health Check». Для этого в меню **Tools** выбираем одноимённый пункт.



Если система не настроена на использование функционала автоматической проверки состояния XenServer, то для вашего пула вы увидите соответствующий статус. Для включения и настройки возможностей «Health Check» вам необходимо в правой части окна нажать на ссылку **Enroll now**.



В открывшемся окне вам будет нужно настроить расписание сбора и отправки отчётов в разделе **Health Check upload schedule**, при необходимости указать другие учётные данные для подключения к пулу серверов и сбора информации, а также учётные данные, под которыми вы зарегистрированы на сайте Citrix.

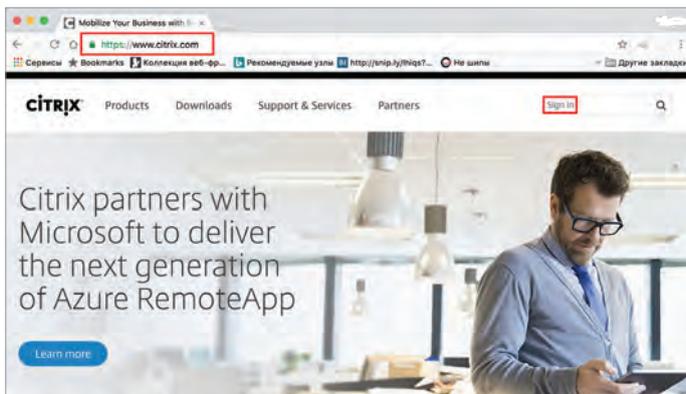


Использование этой функциональности позволяет администратору Citrix XenServer быть уверенным в бесперебойной работе инфраструктуры виртуализации, а также в своевременном устранении потенциальных проблем.

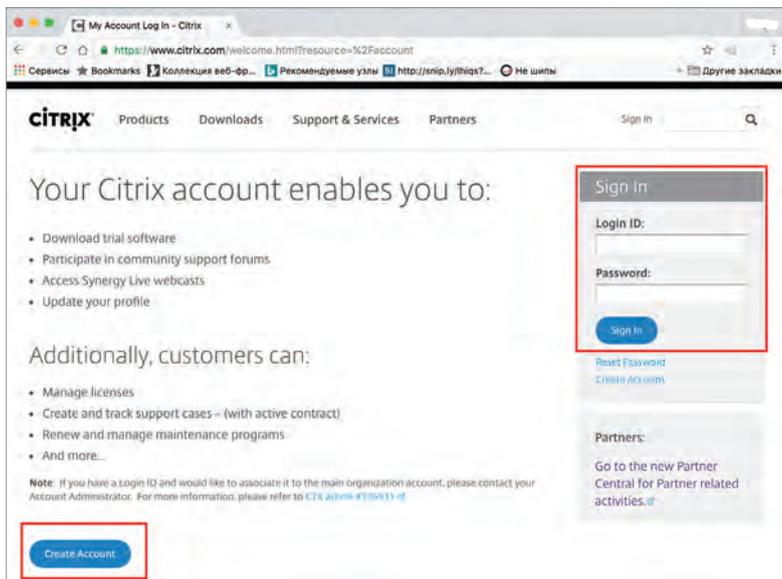
Создание учётной записи для работы с ресурсами Citrix

В предыдущих главах упоминалась необходимость войти на тот или иной ресурс, используя учётную запись на сайте Citrix. Сразу отметим, что регистрация на сайте и оформление такой учётной записи не несут никаких финансовых или иных обязательств. Полученную учётную запись можно использовать для оформления подписки на информационные рассылки, доступа к ресурсу Insight Services, получения временных лицензий и скачивания тестовых версий продуктов. Здесь мы пошагово опишем процесс регистрации и укажем на некоторые «особенности» этого процесса.

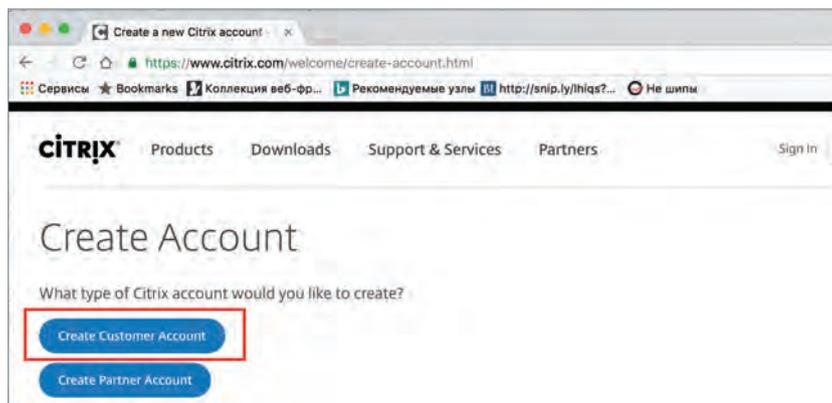
Открываем интернет-обозреватель (*Внимание:* на момент написания этого текста описанная процедура работала с Google Chrome и не работала с Apple Safari) и набираем <http://www.citrix.com>. В открывшейся странице, в правом верхнем углу нажимаем на **Sign in**.



В том случае если у вас уже есть учётная запись, то в правой части вы вводите свои логин и пароль для доступа к сайту. На этой же странице вы можете при необходимости сбросить забытый пароль. Тем, у кого учётной записи ещё нет, необходимо нажать на кнопку **Create Account**.



На этом этапе вам необходимо определиться, какую учётную запись вы будете создавать – учётную запись потенциального заказчика или учётную запись, которую нужно будет сопоставить с действующим партнёром Citrix. Так как особенности партнёрских взаимоотношений (типы учётных записей, права, дополнительные возможности) в Citrix выходят за рамки данной книги, то выбираем «Create Customer Account».



Теперь необходимо внимательно заполнить форму, состоящую из двух экранов. Сначала первый экран, где вы вводите свои данные и данные компании.

Внимание!

В названии компании категорически не рекомендуется использовать кавычки! Если вы всё-таки это предупреждение проигнорируете, то в дальнейшем вас могут ждать проблемы с активацией лицензий!

Также обратите своё внимание на предупреждение для тех, кто хочет зарегистрироваться как разработчик, таким пользователям в поле «Компания» нужно будет указать «dev Имя Фамилия», и эта учётная запись не будет привязана ни к какой компании, но будет иметь возможности, предоставляемые независимым разработчикам программного обеспечения.

CITRIX Products Downloads Support & Services Partners Sign In

Create Account

To ensure that you can access all the benefits that may be associated with your organization, please see the Important notes below prior to registering.

Citrix Registration 1 of 2

*Required information is followed by an asterisk.

Preferred Language: English (US)

Email Address*

First Name*

Last Name*

Company*

Address*

Country* Select One

State or Province* Hyogo-ken

City*

ZIP/Postal Code

Phone country Code

Phone*
(Area code) (Phone number)

IMPORTANT

Attention Citrix Customers:
Please verify if your company already has a Citrix account, before you submit your email above.
[Find your company account](#)

Attention Citrix Partners:
To get access to partner tools & information, have your partner administrator add you to the account.
[Find your Partner Administrator](#)

Attention Citrix Developers:
To register for a Citrix Developer account, please enter into the Company* field "dev" <firstname>-<lastname> (Example: "dev John Doe"). Please understand, this account will not be associated with any Company or Partner account, and should be limited to use as a Independent Citrix Developer community member.

By creating a Citrix account, you agree to receive our email Newsletters, account updates and special offers targeted to your interests, sent to you by Citrix Systems.

Необходимо заполнить все поля, отмеченные звёздочкой (*). В качестве предпочтительного языка рекомендуем оставить английский, если только вы не владеете профессионально немецким, испанским, французским или одним из языков Юго-Восточной Азии. По завершении ввода информации в левом нижнем углу нажмите кнопку с чёрным треугольником.

CITRIX Products Downloads Support & Services Partners

Create Account

To ensure that you can access all the benefits that may be associated with your organization, please see the Important notes below prior to registering.

Citrix Registration 1 of 2

*Required information is followed by an asterisk.

Preferred Language: English (US)

Email Address*: sergeykh@outlook.com

First Name*: Serg

Last Name*: Khalyapin

Company*: Test account

Address*

Country*: Russia

State or Province*: c.Moscow

City*: Moscow

ZIP/Postal Code*

Phone country Code

Phone*:
(Area code) (Phone number)

By creating a Citrix account, you agree to receive our email Newsletters, account updates and special offers targeted to your interests, sent to you by Citrix Systems.

IMPORTANT

Attention Citrix Customers:
Please verify if your company already has a Citrix account, before you submit your email above.
[Find your company account](#)

Attention Citrix Partners:
To get access to partner tools & information, have your partner administrator add you to the account.
[Find your Partner Administrator](#)

Attention Citrix Developers:
To register for a Citrix Developer account, please enter into the Company* field "dev" <firstname><lastname> (Example: "dev John Doe"). Please understand, this account will not be associated with any Company or Partner account, and should be limited to use as an independent Citrix Developer community member.

На следующем экране вы выбираете себе логин и пароль. Логин должен быть минимум 6-символьный, а в пароле обязательно должно быть как минимум 8 знаков, в которых присутствуют как минимум две из перечисленных групп – цифры, спецсимволы, заглавные буквы.

CITRIX Products Downloads Support & Services Partners

Create Account

To ensure that you can access all the benefits that may be associated with your organization, please see the Important notes below prior to registering.

Citrix Registration 2 of 2

*Required information.

Login ID*

New Password*

Confirm Password*

Please enter your preferred login ID and password and click the submit button to complete your registration. Your login ID must have at least 6 characters and your password must be (8) or more characters in length and meet at least two of the following criteria:

- contain at least one (1) digit
- contain at least one (1) UPPERCASE letter
- include at least one (1) of these symbols: ! @ # \$ % ^ * ? + = -

После ввода информации в левом нижнем углу опять нажмите кнопку с чёрным треугольником.

Поздравляем, вы успешно зарегистрировались и вошли в систему. На указанный вами при регистрации адрес электронной почты придёт письмо с информацией, подтверждающей регистрацию.

CITRIX Products Downloads Support & Services Partners Sign Out

My Account

Welcome sergeykh@outlook.com (ID: 51217438)

⚠️ "Citrix Security" now offers the ability to select a Secure or Open Access model to various tools within Citrix.com. Please click here for more information.

- Licensing**
 - Activate and Allocate Licenses
 - View Licenses
 - Review/Beta - License Renewal
 - All Licensing Tools
- Support and Maintenance**
 - Create/View Support Cases
 - Renew and Manage Maintenance Programs
 - (Software Maintenance, Appliance Maintenance, Subscription Advantage)
- Billing**
 - Invoices
- Account Profile**
 - Update My Profile
 - Company Information and Contacts
 - Administer Company User Access
- You also have access to**
 - Downloads
 - Support Forums
 - Insight Services
- Training and Certification**
 - My Certification Manager
- Contracts and Agreements**
 - Licensing Program Registration
 - View Non-Disclosure Agreement
 - View Executed Agreements
 - Appliance Evaluation Agreement (AEA)

CITRIX Lifecycle Management
Simplify deployment and on-going management of Citrix workloads. [Try Now](#)

Watch Citrix Synergy 2016 keynotes and sessions on demand. [View now](#)

Watch on demand: Summit 2016 General Session and Tech Talks keynote. [Get started](#)

На открывшейся странице вы видите своё имя и присвоенный вам ID, а также ссылки на ряд ресурсов, которые могут вам в дальнейшем понадобиться для работы. Например, вы сможете активировать и управлять лицензиями на программное и аппаратное обеспечение, управлять подписками на обновления, получать лицензии на предварительные и бета-версии продуктов, скачивать дистрибутивы для бесплатных продуктов и тестовые версии коммерческих продуктов, использовать ресурс Insight Services и общаться на официальных форумах Citrix. Для завершения работы вам необходимо выйти из системы, нажав в правом верхнем углу кнопку **Sign out**.

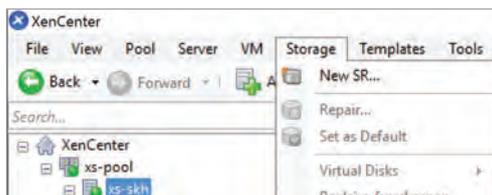
Глава 16.

Управление виртуальной инфраструктурой XenServer с помощью XenCenter

Подключение сетевых хранилищ и библиотек образов дисков

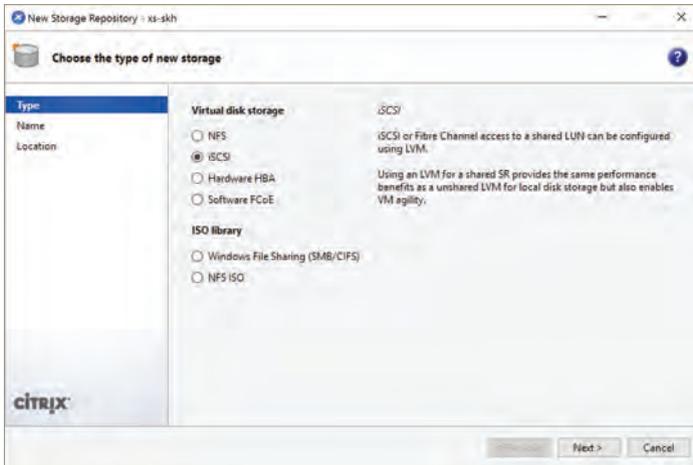
Для дальнейшей работы с инфраструктурой виртуализации нам необходимо уметь настраивать подключения к сетевым системам хранения, создавать библиотеку дистрибутивов программного обеспечения (ISO), создавать виртуальные машины и устанавливать в них драйверы паравиртуализации (XenTools и ряд других операций, о которых мы расскажем в этой и следующих главах). Также мы рассмотрим возможности Citrix XenCenter.

Для подключения сетевого хранилища необходимо создать объект «Storage Repository». Для этого в утилите XenCenter, в меню **Storage** выбираем пункт **New SR**.

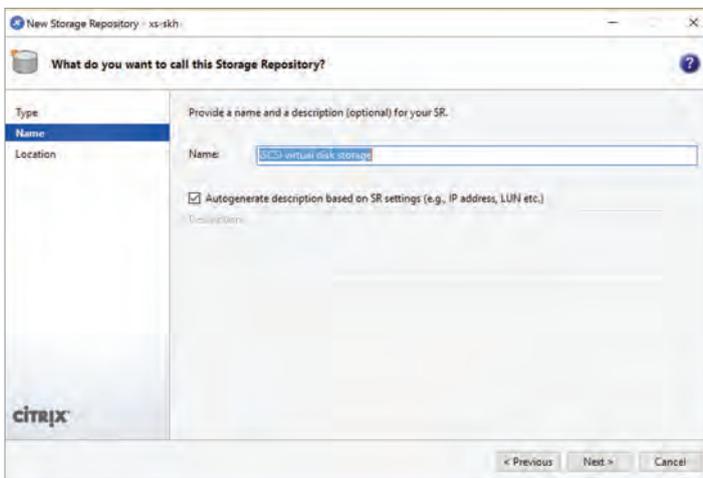


В результате запустится мастер создания нового репозитория, и в первом окне необходимо выбрать, что мы создаём – хранилище для дисков виртуальных машин («Virtual disk storage») или библиотеку образов программного обеспечения («ISO library»).

Для начала создадим хранилище для виртуальных машин, подключившись к NAS по протоколу iSCSI. Выбираем соответствующую опцию и после этого нажимаем кнопку **Next**.



В открывшемся окне мастер предлагает нам присвоить имя и описание для создаваемого репозитория. По умолчанию предлагается автоматически созданное описание и имя. При желании вы можете присвоить имя, с которым вам или вашим коллегам будет удобнее работать. Для продолжения необходимо нажать клавишу **Next**.



Так как было выбрано хранилище с подключением по iSCSI, то на следующем экране необходимо ввести адрес iSCSI хранилища, а если используется CHAP-аутентификация, нужно установить соответствующую метку и ввести логин и пароль для подключения к хранилищу.

New Storage Repository - xs-ikh

Enter a path for your iSCSI storage

Type

Name

Location

Provide a target host for your iSCSI storage, indicating your target IQN and your target LUN before proceeding.

Target host name/IP address: 192.168.1.150 : 3260

Use CHAP

CHAP username:

CHAP password:

iSCSI target

Target IQN:

Target LUN:

Scan Target Host

Previous Finish Cancel

Для проверки возможности подключения и выбора доступных на хранилище разделов нажмите кнопку **Scan Target Host**. В случае успешного подключения и тестирования системы хранения вы увидите справа от кнопки отметку в виде галочки зелёного цвета. Также станет доступно выпадающее меню в поле **Target IQN**.

New Storage Repository - xs-ikh

Enter a path for your iSCSI storage

Type

Name

Location

Provide a target host for your iSCSI storage, indicating your target IQN and your target LUN before proceeding.

Target host name/IP address: 192.168.1.150 : 3260

Use CHAP

CHAP username:

CHAP password:

Scan Target Host

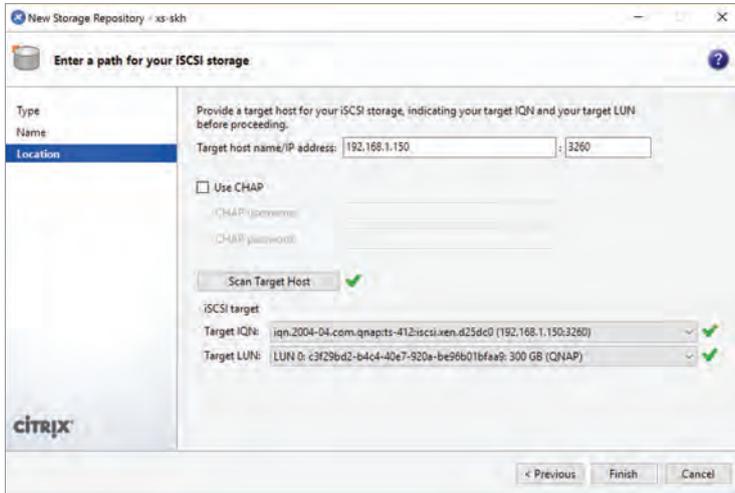
iSCSI target

Target IQN: Select target IQN

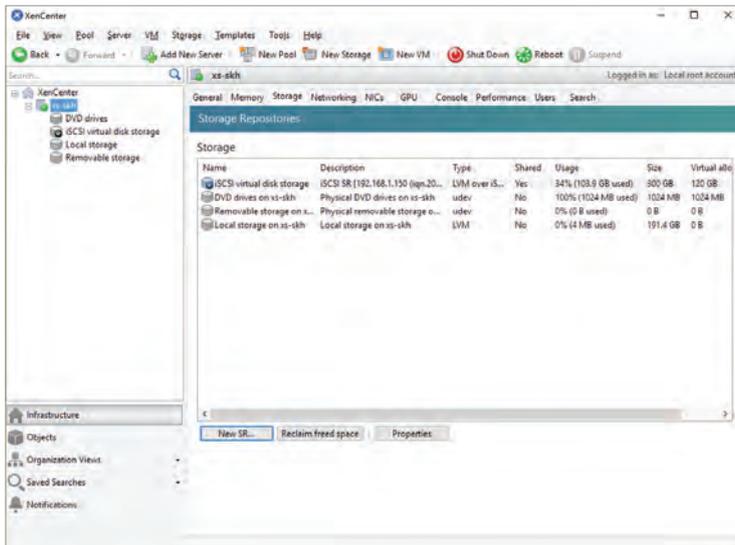
Target LUN:

Previous Finish Cancel

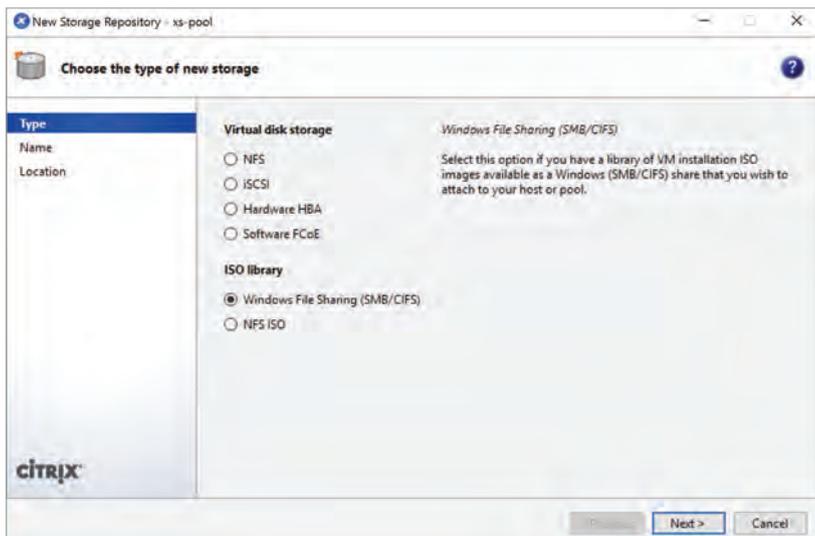
После выбора необходимого *полного имени участника (IQN)* станет доступно выпадающее меню *логического номера объекта (LUN)*. Для завершения процедуры подключения необходимо выбрать доступный LUN, и тогда станет доступна кнопка **Finish**.



После нажатия на кнопку **Finish** мастер создаст необходимое подключение и завершит работу. В результате в графической консоли XenCenter вы увидите новое хранилище, доступное для размещения на нём виртуальных машин. Все настроенные на текущий момент репозитории можно увидеть на вкладке **Storage** на уровне пула серверов или отдельного сервера.



Для удобства установки операционных систем и различного программного обеспечения рекомендуем создать библиотеку образов программного обеспечения. В утилите XenCenter выбираем пункт меню **Storage** и далее **New SR**, затем всё точно так же, как и при создании хранилища для дисков виртуальных машин на предыдущем этапе. Теперь нам нужно в разделе **ISO library** выбрать тип размещения ISO библиотеки. В нашем примере мы выбираем **Windows File Sharing** и нажимаем кнопку **Next**.



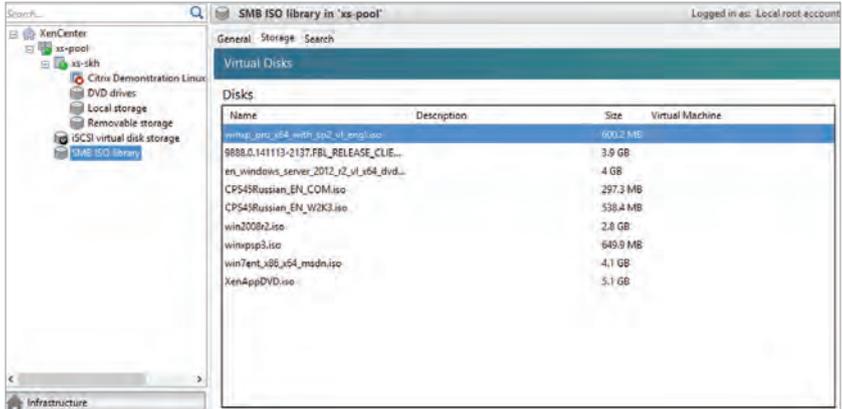
В открывшемся окне нам предлагается или согласиться с именем и описанием, создаваемым по умолчанию, или ввести имя, которое было бы более приемлемо с точки зрения принятых в организации правил и политик. Для продолжения опять нажимаем кнопку **Next**.

The screenshot shows a window titled "New Storage Repository - xs-pool". The main heading is "What do you want to call this Storage Repository?". On the left, there is a "Type" section with "Name" selected. The main area contains the instruction "Provide a name and a description (optional) for your SR." Below this, there is a "Name:" text box containing "SMB:ISO library". A checkbox labeled "Autogenerate description based on SR settings (e.g., IP address, LUN etc.)" is checked. Below the checkbox is a "Description:" text area. At the bottom right, there are three buttons: "< Previous", "Next >", and "Cancel". The Citrix logo is visible in the bottom left corner.

Осталось только ввести адрес сервера и имя общего ресурса, где размещаются ISO-файлы. Если подключение необходимо осуществить от имени другого пользователя, то в соответствующие поля следует ввести имя пользователя и пароль. Для завершения работы мастера нажмите кнопку **Finish**.

The screenshot shows a window titled "New Storage Repository - xs-pool". The main heading is "Enter a path for your SMB ISO storage". On the left, there is a "Type" section with "Location" selected. The main area contains the instruction "Provide the name of the share where your SR is located. You can optionally specify alternative credentials by setting the server options." Below this, there is a "Share Name:" dropdown menu containing "\192.168.1.150\iso". Below the dropdown is the text "Example: \\server\sharename". A checkbox labeled "Use different user name" is unchecked. Below the checkbox are two text boxes labeled "User name:" and "Password:". At the bottom right, there are three buttons: "< Previous", "Finish", and "Cancel". The Citrix logo is visible in the bottom left corner.

В результате наших действий в графической консоли появился новый ресурс, перейдя на который и выбрав вкладку **Storage**, вы можете увидеть все доступные ISO-диски с дистрибутивами программного обеспечения и операционными системами.



Создание, импорт и работа с виртуальными машинами

После того как мы настроили подключение к серверу, подготовили место на системе хранения данных для размещения виртуальных машин, а также настроили соединение с библиотекой образов дисков (ISO) программного обеспечения, у нас всё готово к созданию виртуальных машин.

Виртуальная машина на гипервизоре может появиться одним из нескольких способов.

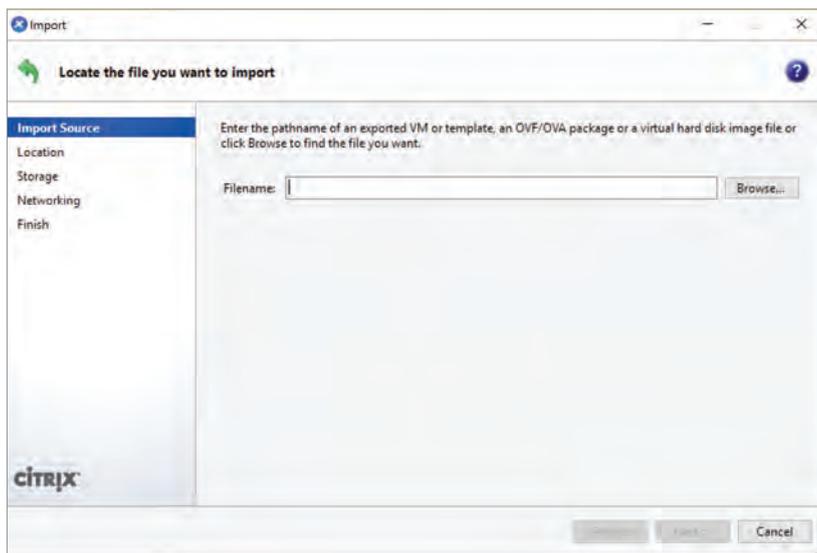
1. Создаём виртуальную машину «с нуля», точно так же, как происходит установка операционной системы на обычный, физический компьютер.
2. Создаём виртуальную машину из имеющегося полного шаблона.
3. Переносим виртуальную машину с другого гипервизора.
4. Импортируем виртуальную машину из файла. Это может быть машина, которую вы переносите со своих серверов, или же такая машина может поставляться разработчиком программного обеспечения и предоставлять новый функционал.

Рассмотрим процессы создания виртуальной машины «с нуля», создание шаблона и запуск виртуальной машины на основе этого шаблона, а также процесс импорта ВМ из имеющегося файла.

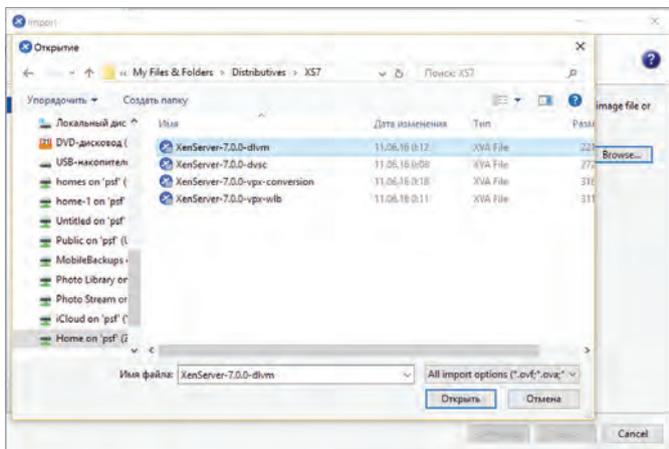
Самый простой вариант – импорт виртуальной машины. Для этого нам понадобится файл виртуальной машины. В рамках решения Citrix XenServer поставляется виртуальная машина с операционной системой Linux. На её примере мы покажем процесс импорта.

В утилите XenCenter выделяем сервер и нажимаем правую кнопку мыши. В появившемся меню выбираем пункт **Import**, в результате чего запускается мастер импорта виртуальных машин.

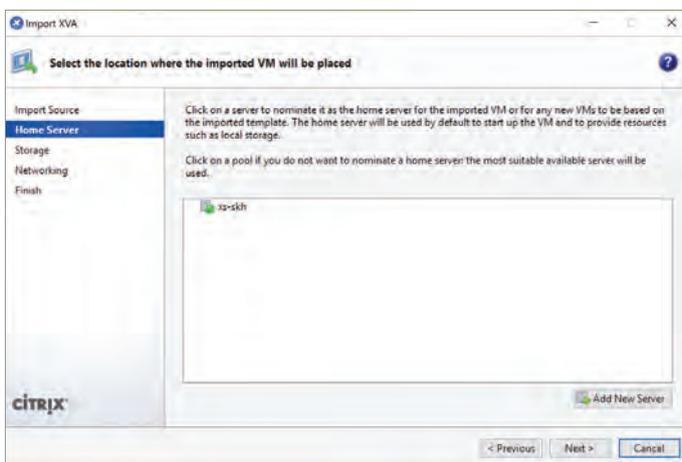
В открывшемся окне необходимо указать путь к файлу виртуальной машины, для чего нажимаем кнопку **Browse**.



Открывается стандартное окно поиска и выбора файлов. Как мы уже говорили, для примера мы выбрали поставляемую Citrix виртуальную машину с операционной системой Linux – «XenServer-7.0.0-dlvm». Находим этот файл, выделяем его и затем нажимаем кнопку **Открыть** (или **Open**, если вы используете англоязычную операционную систему).

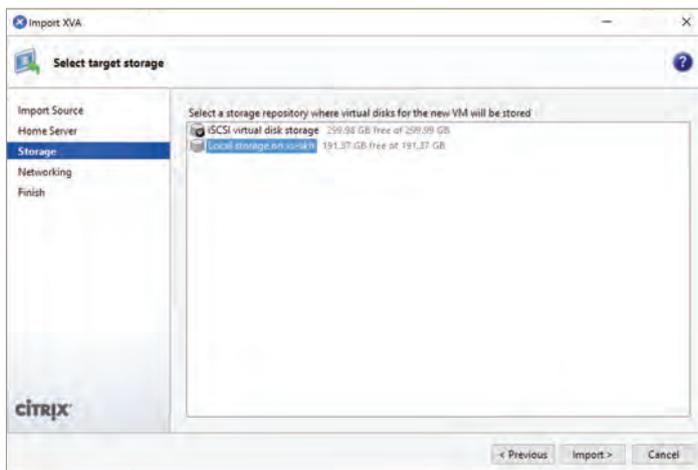


Следующим шагом в процессе импорта виртуальной машины будет указание «домашнего сервера», на котором будет запущена виртуальная машина. Если у вас несколько серверов собрано в пул, то для автоматического запуска виртуальной машины на сервере с максимальными свободными ресурсами необходимо выбрать пул серверов. После выбора следует нажать кнопку **Next**.

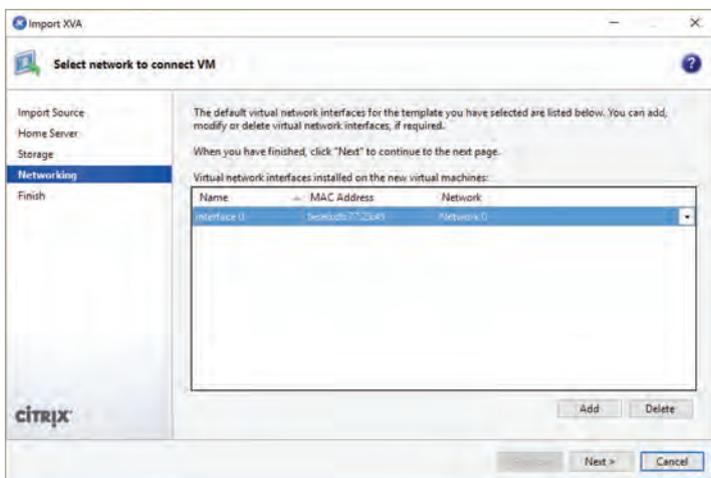


Теперь необходимо указать место размещения файла с виртуальной машиной – на локальных дисках сервера или на системе хранения данных, к которой подключен сервер. При размещении виртуальной машины на сетевой системе хранения данных такая машина

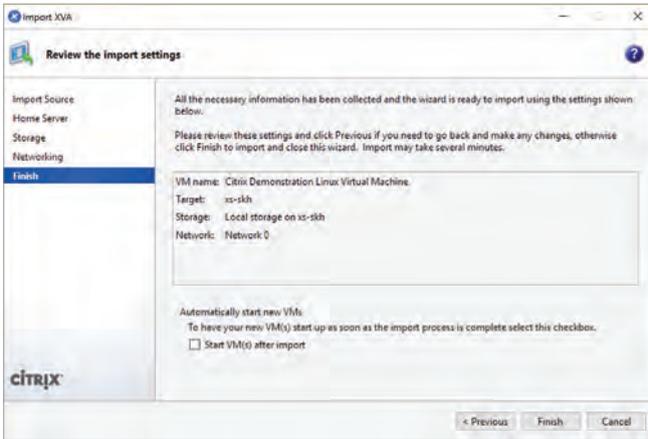
может быть легко запущена на любом из серверов пула, на котором есть ресурсы, необходимые для работы этой виртуальной машины. После выбора места размещения нажимаем кнопку **Next**.



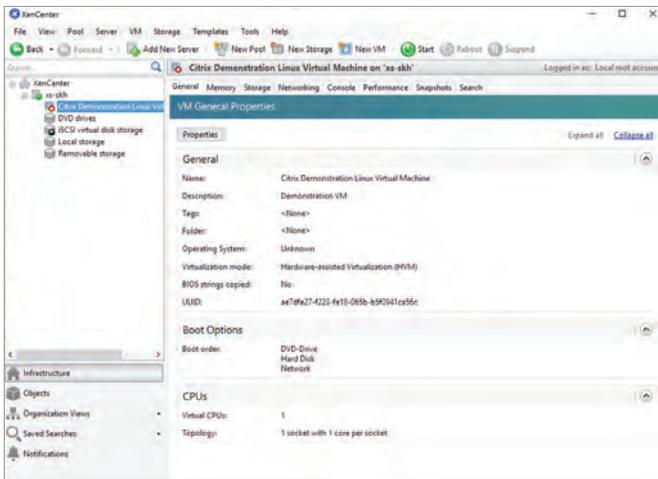
В следующем открывшемся окне нам нужно сопоставить сетевые интерфейсы с сетями виртуальной инфраструктуры. При запуске система сопоставляет сетевой интерфейс по умолчанию с сетью. Если вас такой выбор не устраивает, то, используя клавиши **Add** и **Delete**, вы сможете самостоятельно произвести нужное сопоставление. По завершении этой процедуры снова нажимаем кнопку **Next**.



На последнем шаге мы должны проверить выбранные нами значения и настройки, а также если мы хотим, чтобы виртуальная машина была запущена сразу после импорта, нам нужно отметить соответствующий чек-бокс «Start VM(s) after import». После проверки всех параметров нажимаем кнопку **Finish** и ждём завершения процесса импорта виртуальной машины в нашу систему.



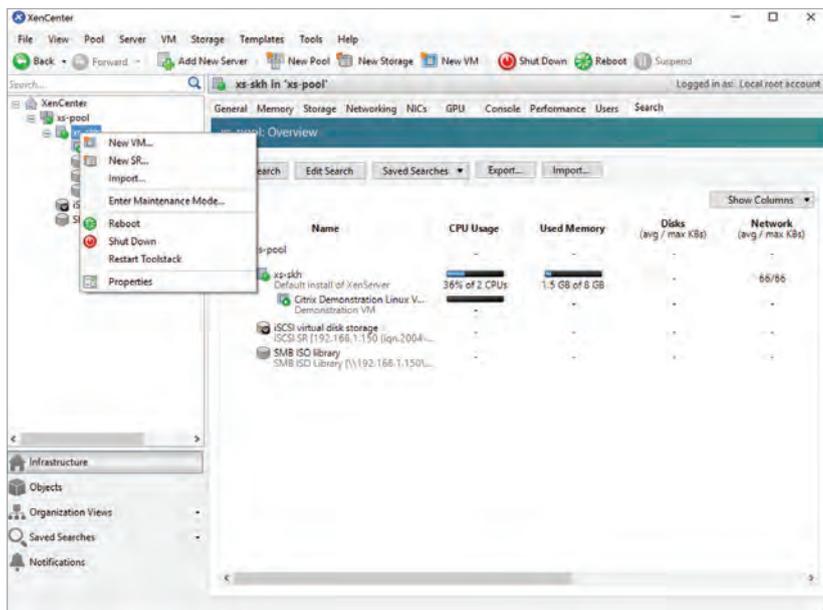
После завершения импорта наша виртуальная машина появится в графической консоли XenCenter. Так как мы не выбирали опцию запуска VM после окончания процесса импорта, то на приведённом скриншоте мы видим импортированную VM в выключенном состоянии.



Дальше с этой виртуальной машиной можно работать, как и с обычными виртуальными машинами, которые устанавливаются традиционным способом.

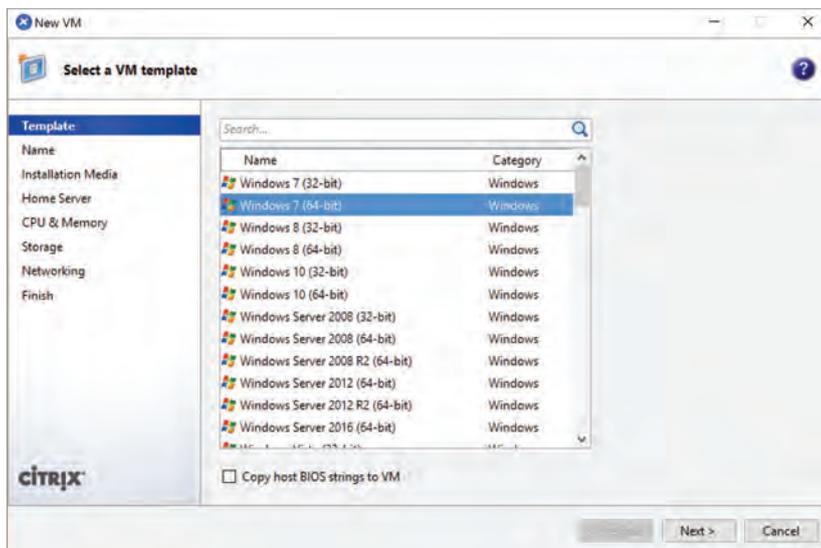
Установка виртуальной машины

Для установки виртуальной машины с помощью утилиты XenCenter выбираем сервер, на котором будет размещаться устанавливаемая ВМ, и нажимаем правую кнопку мыши. В появившемся меню выбираем элемент, отвечающий за создание новой виртуальной машины, **New VM**.

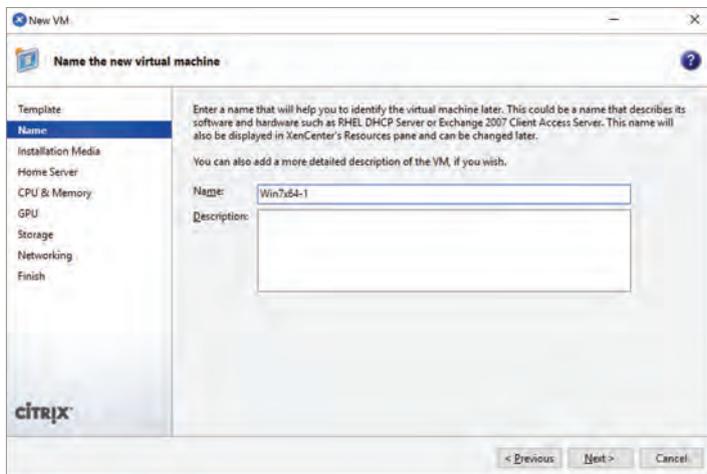


В результате запустится мастер создания виртуальных машин. На первом экране нам нужно выбрать один из имеющихся шаблонов. Шаблон виртуальной машины может представлять собой краткое описание и ряд настроек, специфичных для выбранной операционной системы. Другой вариант – «полный шаблон», включает в себя и операционную систему. Такие шаблоны обычно создаются для ускорения развёртывания виртуальных машин. В нашем примере мы вы-

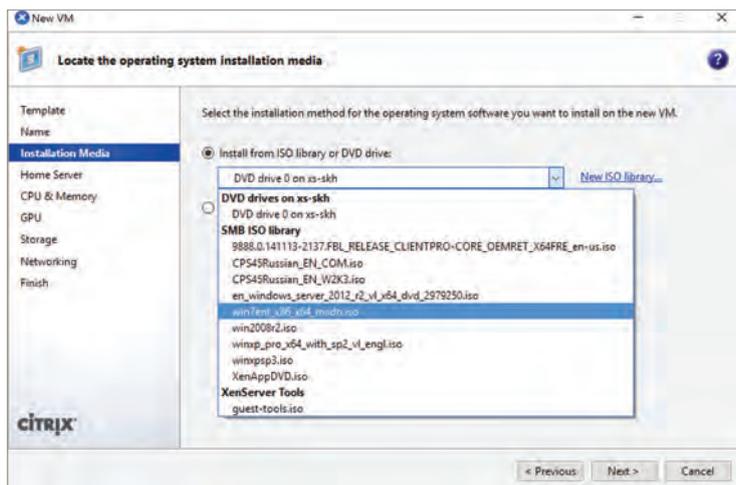
бираем шаблон для операционной системы Windows 7 64-бит. Для продолжения нажимаем кнопку **Next**.



В открывшемся окне нам нужно дать имя создаваемой виртуальной машине. Исходя из лучших практик, рекомендуется, чтобы имя виртуальной машины описывало решаемые задачи, использованную операционную систему. В любом случае, имя виртуальной машины должно соответствовать принятой в организации схеме именования объектов. Например, W7x64-HR – виртуальная машина с операционной системой Windows 7, 64-бита, предназначенная для отдела кадров. Так как у нас рассматривается тестовая среда, то мы даём простое имя – Win7x64-1. Если необходимо, то в поле Description можно сделать более подробное описание виртуальной машины – например, для чего она будет использоваться, указать специфические приложения, которые вы установите в дальнейшем в эту виртуальную машину. Для продолжения необходимо снова нажать кнопку **Next**.

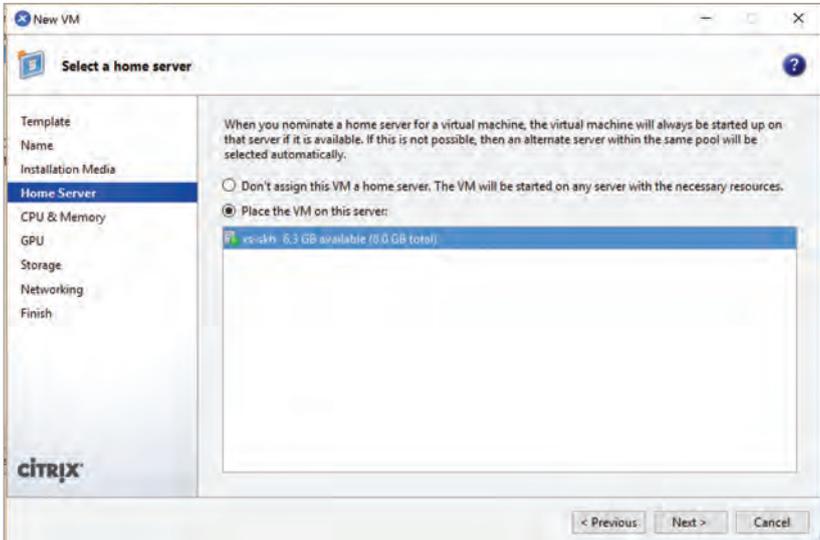


Теперь нам необходимо указать, откуда будет происходить установка операционной системы. На предыдущих этапах мы подключили библиотеку ISO файлов. Выбираем «**Install from ISO library or DVD drive:**» и в выпадающем списке находим и выбираем ISO-файл с требуемой операционной системой Windows 7. Как обычно, для продолжения нажимаем кнопку **Next**.



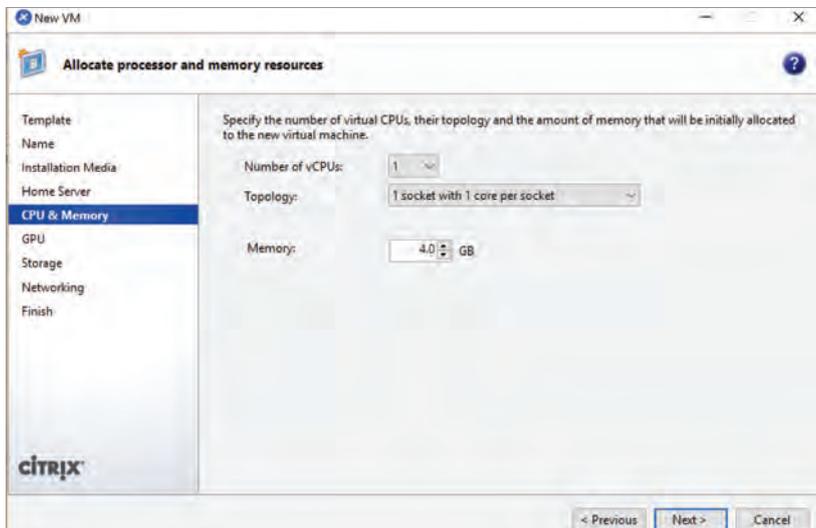
В новом окне нужно указать, где (на каком из серверов) будет запускаться наша виртуальная машина. Если нет серьезных причин, то

рекомендуется выбрать пункт **Don't assign this VM to home server**. В этом случае виртуальная машина будет запускаться на сервере с наибольшим количеством свободных ресурсов, достаточных для работы данной виртуальной машины. Для продолжения нажимаем кнопку **Next**.

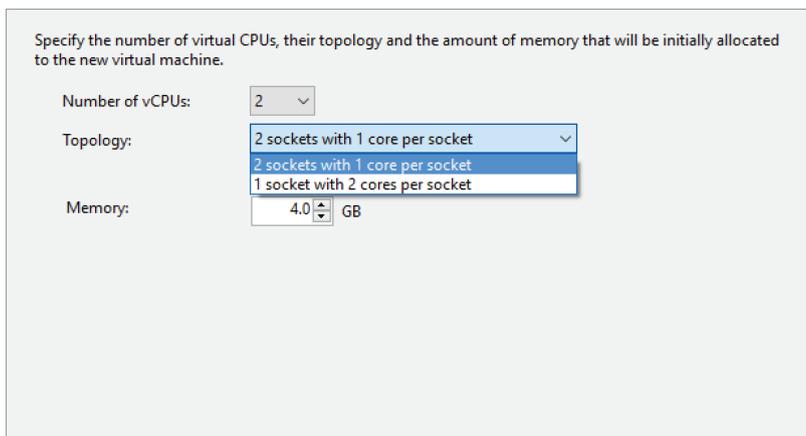


Следующим шагом будет выбор необходимого для работы виртуальной машины объема оперативной памяти и количества виртуальных процессоров, а также топологии виртуальных процессоров (сколько виртуальных ядер приходится на один виртуальный процессор). В версии Citrix XenServer 7 значительно увеличен объем допустимого в виртуальной машине ОЗУ – до 1,5 Гб. Виртуальной машине можно выделить до 32 виртуальных процессоров, но тут необходимо сверяться с тем количеством, которое поддерживает операционная система, которую вы устанавливаете. Например, в зависимости от редакции ОС Windows 7 поддерживаются от 1 до 2 процессоров (<https://support.microsoft.com/en-us/help/10737/windows-7-system-requirements>), и выделение 4 процессоров будет бессмысленным.

Для нашего примера мы выбираем 1 виртуальный процессор и 4 Гб оперативной памяти. Как обычно, продолжаем, нажав кнопку **Next**.



Если бы мы указали количество виртуальных процессоров равным 2, то у нас была бы возможность указать топологию виртуальных процессоров, то есть сколько ядер приходится на 1 процессор.

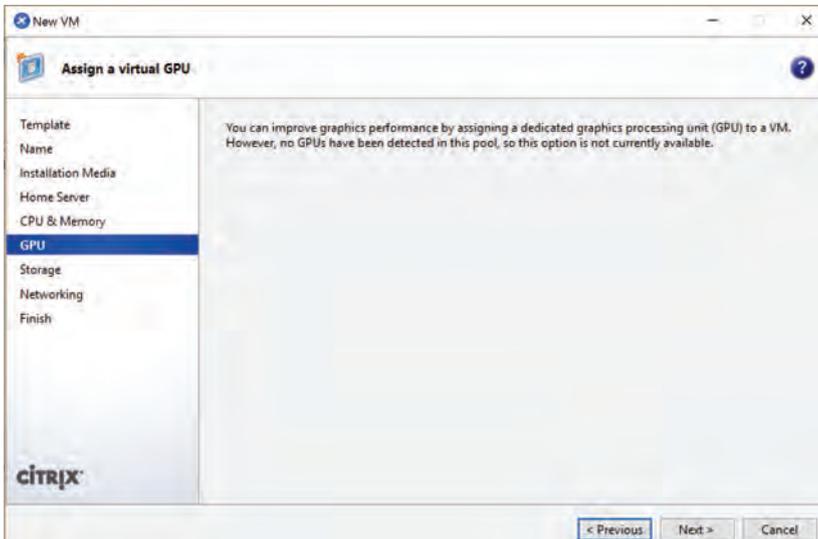


После создания виртуальной машины можно увеличить количество ядер, приходящихся на 1 выделяемый виртуальный процессор. Для этого в консоли Citrix XenServer необходимо выполнить ряд команд:

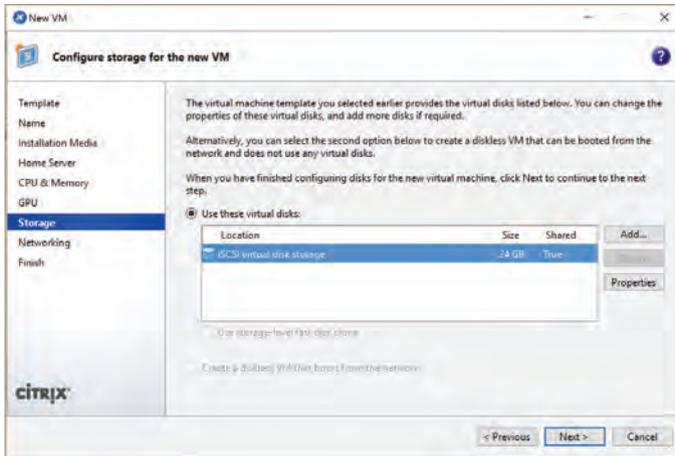
```
xe vm-list name-label=<Name of the VM> – для получения уникального идентификатора ВМ (UUID);  
xe vm-param-set platform:cores-per-socket='X' uuid=< UUID ВМ из предыдущей команды>, где X – это количество ядер, приходящихся на один процессор.
```

Подробно вся процедура описана в статье базы знаний: <https://support.citrix.com/article/CTX126524>.

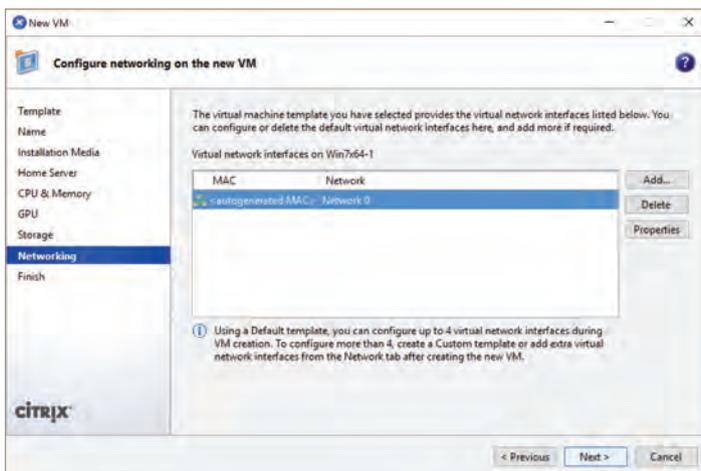
Так как в тестовом сервере отсутствует поддерживаемая графическая карта, то на экране выбора виртуальной графической карты мы можем только нажать кнопку **Next**. Если бы у нас была установлена карта NVidia (K1/K2 или M10/M6/M60) или сервер был бы построен на базе процессора Intel с поддержкой технологии Intel Iris Pro, то у нас была бы возможность выбора типа виртуальной графической карты.



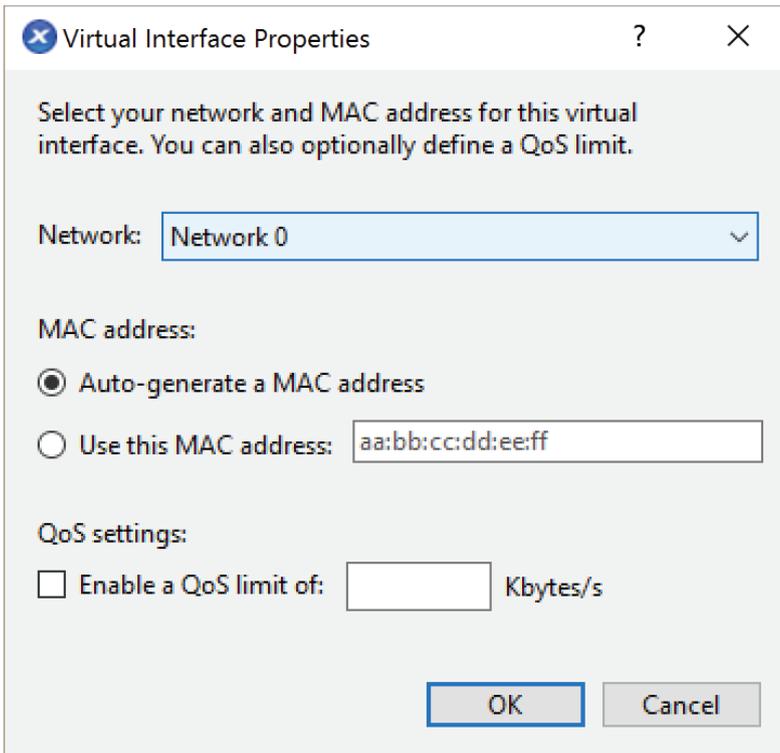
Теперь нужно указать объём виртуального диска и его размещение. В зависимости от выбранного шаблона система по умолчанию предлагает определённые значения, которые вы можете здесь изменить. Также вы можете добавить дополнительные диски для вашей виртуальной машины. Закончив настройку, нажимаем кнопку **Next**.



Теперь нам нужно настроить сетевую подсистему виртуальной машины. По умолчанию система предложила определённые настройки, исходя из выбранного нами шаблона. При необходимости мы можем добавить дополнительные сетевые карты в виртуальную машину, нажав кнопку **Add**. В данном окне мы можем создать максимум 4 виртуальных сетевых адаптера. Для добавления большего количества адаптеров, необходимо после создания виртуальной машины зайти на вкладку **Network** и там вручную добавить необходимое количество сетевых адаптеров. Также мы можем изменить настройки предлагаемой сетевой карты, выбрав её и нажав кнопку **Properties**.

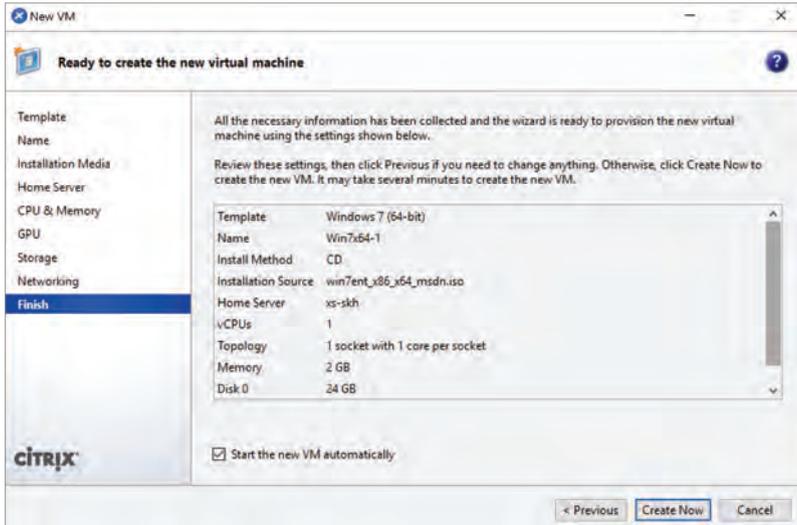


В окне свойств виртуальной сетевой карты мы можем указать, каким образом будет назначаться MAC-адрес для сетевой карты, к какой сети должна подключаться данная виртуальная карта, а также установить предел скорости передачи данных по редактируемой сетевой карте. Желаемую скорость необходимо устанавливать в килобайтах в секунду. После завершения редактирования параметров нажимаем кнопку **OK** и возвращаемся на предыдущий экран. Для завершения настройки сетевой подсистемы нажимаем кнопку **Next**.

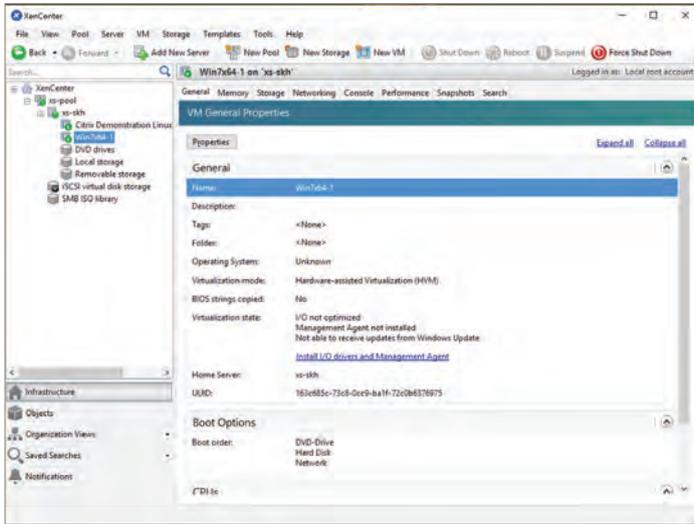


Откроется последний экран, где вы сможете проверить все ранее сделанные настройки, а также установить чек-бокс запуска виртуальной машины после её создания (Start the new VM automatically).

После проверки всех параметров нажимаем кнопку **Create Now**, и система начнёт процесс создания виртуальной машины с указанной конфигурацией.



После создания виртуальной машины она автоматически запустится, и так как мы указали, что операционная система будет установлена с подключенного ISO-файла, то сразу же начнётся процесс установки операционной системы, который ничем не отличается от установки ОС в обычный физический компьютер. После успешной установки ОС мы увидим запущенную виртуальную машину, в закладке **General** для которой будет указан уникальный идентификатор этой VM в среде виртуализации XenServer (UUID), также вы сможете увидеть используемый режим виртуализации, в нашем случае Hardware-assisted Virtualization (HVM), а еще состояние виртуальной машины. Сейчас мы видим, что у нас не установлен управляющий агент, не оптимизирована система ввода/вывода (то есть не установлены специализированные драйверы для данной операционной системы, поддерживающие инфраструктуру виртуализации).



Следующим шагом подготовки виртуальной машины к работе будет установка XenServer Tools – специализированных драйверов, обеспечивающих высокую скорость работы виртуальной машины в среде виртуализации XenServer.

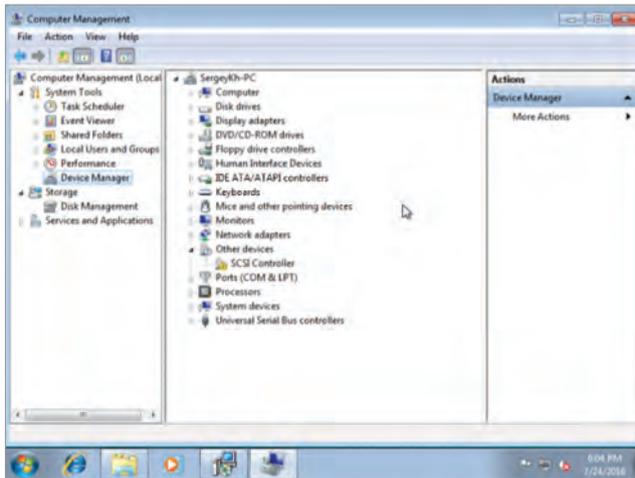
Установка драйверов паравиртуализации – XenServer Tools

Виртуальная машина может работать и без специализированных драйверов, однако в этом случае вы не сможете получать информацию о метриках производительности, скорость работы данной виртуальной машины будет невелика, а также из контекстного меню будут недоступны операции корректного выключения, перезагрузки виртуальной машины. Вы не сможете осуществлять перемещение ВМ в рабочем состоянии, такую ВМ можно только включить или выключить с помощью утилиты управления XenCenter, а все остальные операции нужно будет осуществлять из самой виртуальной машины.

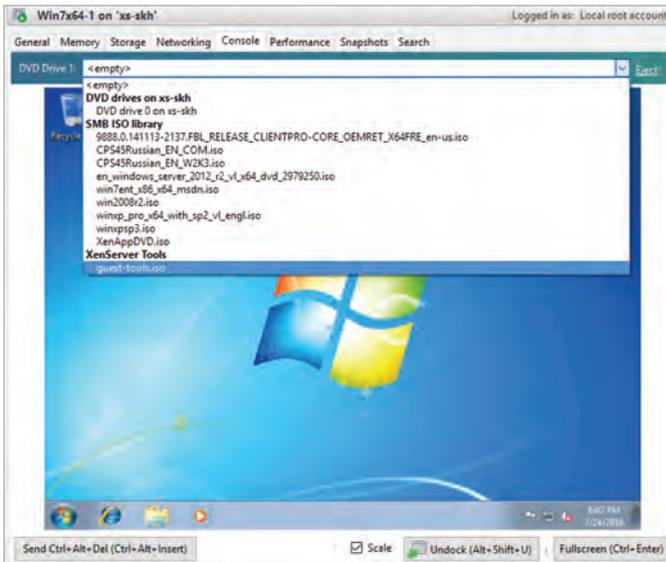
На предыдущем шаге был описан процесс создания виртуальной машины, и предполагается, что установка операционной системы Windows 7 не вызовет у вас больших проблем.

После установки операционной системы, открыв оснастку **Computer Management** и выбрав узел **Device Manager**, мы можем посмотреть, что не для всех элементов виртуальной машины удалось подо-

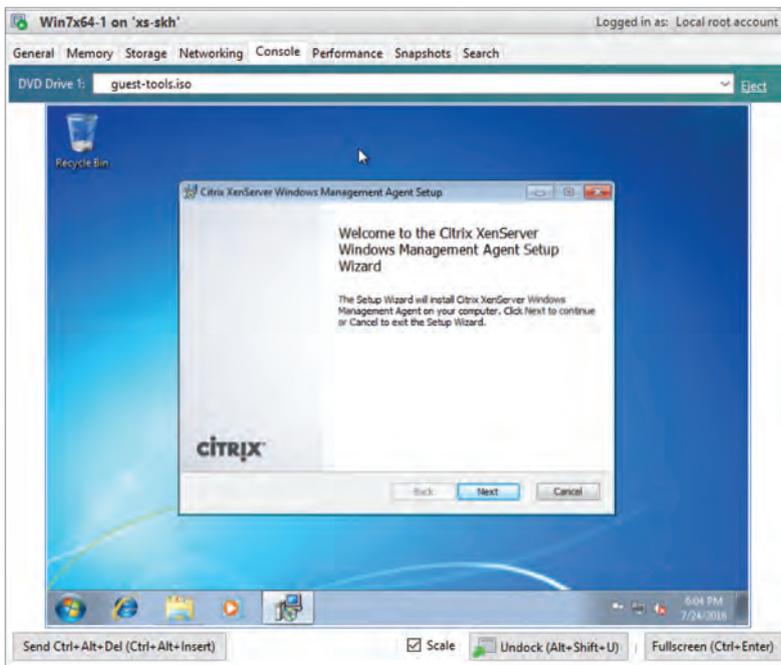
брать соответствующие драйверы. Так, в нашем примере мы видим, что не удалось найти драйвер для виртуального SCSI-контроллера.



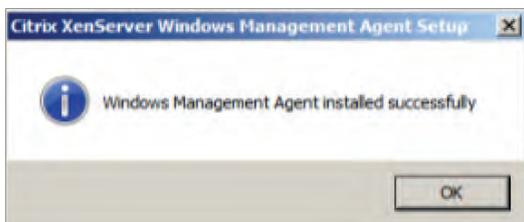
Сейчас нам нужно установить драйверы паравиртуализации – XenServer Tools. Для этого в утилите XenCenter в закладке **Console** из выпадающего списка доступных образов дисков (ISO-файлов) выбираем «guest-tools.iso».



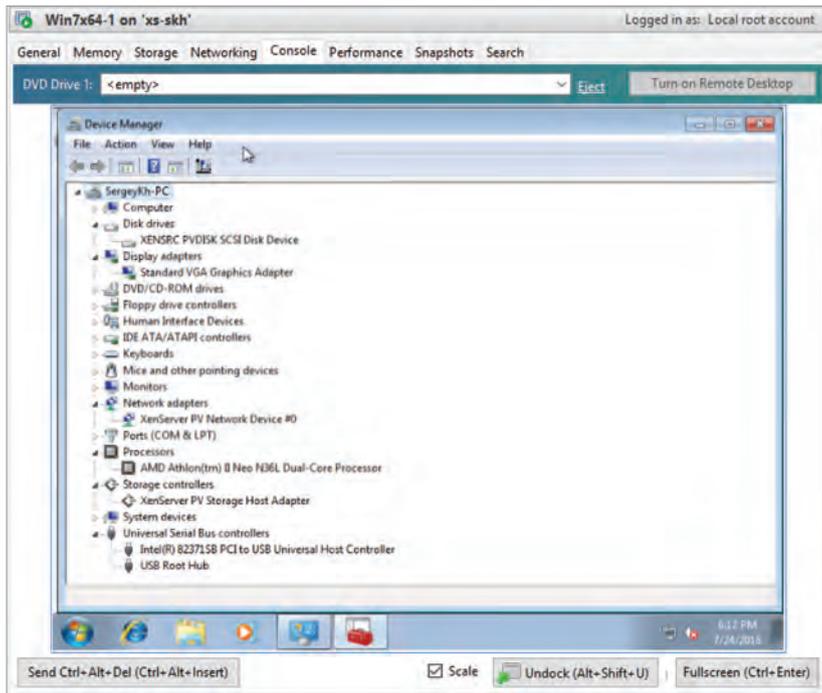
После того как система «смонтирует» диск, автоматически запустится мастер установки драйверов паравиртуализации. В Citrix XenServer 7 при установке в операционной системе Windows инструменты XenServer называются Windows Management Agent. В случае если вы используете XenServer в редакции Enterprise или входящую в состав любой редакции XenApp/XenDesktop, то этот агент обеспечивает обновление драйверов паравиртуализации внутри VM с ОС Windows через Windows Update (WSUS).



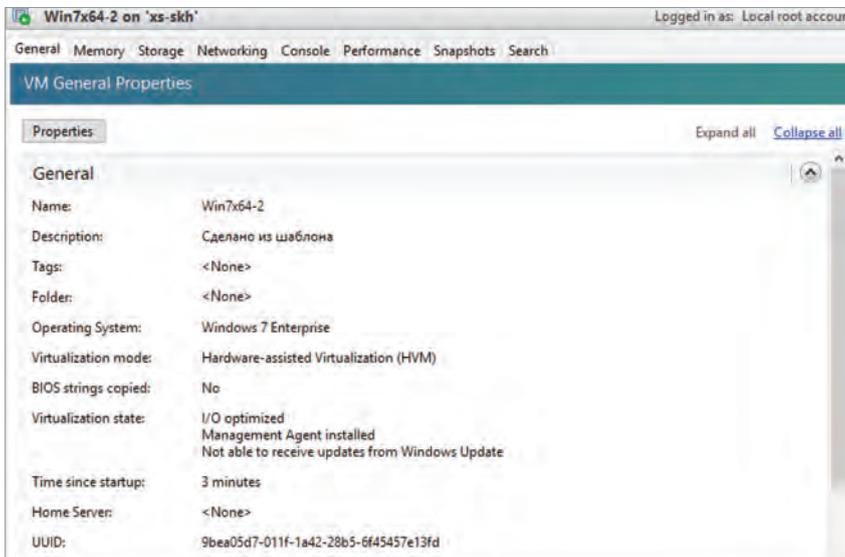
После нажатия кнопки **Next** процедура установки быстро завершается, и на экран выводится сообщение об успешном завершении процесса.



Теперь, если снова открыть оснастку «Device Manager» и развернуть элементы, относящиеся к сетевому адаптеру, процессору, подсистеме хранения данных, мы увидим, что определяется оригинальный процессор, установленный в систему, в качестве сетевого адаптера и контроллера подсистемы хранения данных выбраны драйверы паравиртуализации XenServer.



При переходе на вкладку **General** свойств виртуальной машины в утилите управления XenCenter изменится значение свойства «Virtualization State». На примере нашей виртуальной машины мы видим, что «Установлены оптимизированные драйверы» и «Агент управления Windows», однако в связи с тем, что используется бесплатная редакция XenServer, мы не сможем обновлять агент и драйверы с помощью Windows Update.

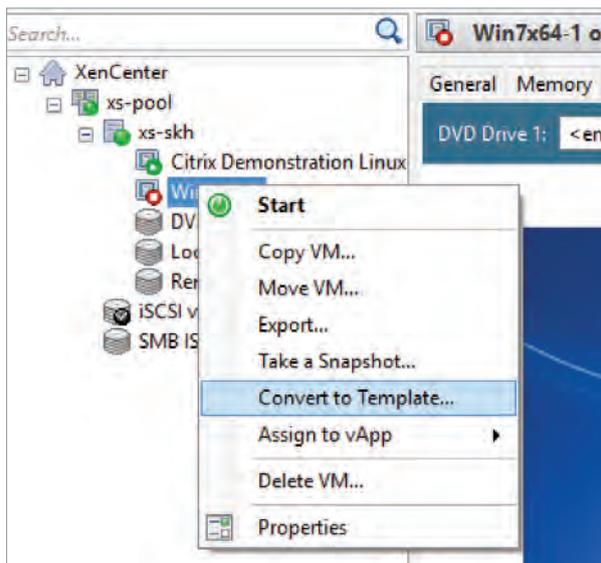


Конвертация ВМ в полный шаблон

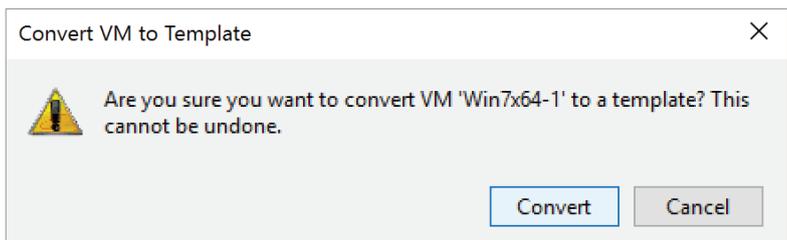
Если у вас часто возникает задача создания виртуальной машины с определённой версией и редакцией операционной системы и заданным набором обновлений или имеющей определённый набор программного обеспечения, то после необходимых операций по настройке операционной системы и установки требуемого набора приложений такую машину можно конвертировать в шаблон, содержащий все требуемые элементы. В дальнейшем новые виртуальные машины будут создаваться уже со всеми необходимыми настройками и приложениями. Автоматизация создания виртуальных машин в рамках решения Citrix XenDesktop выполняется с использованием других механизмов – Machine Creation Services (MCS) и Provisioning Services (PVS). Рассказ об этих механизмах выходит за рамки данной книги. Для ознакомления с ними рекомендуется обратиться к документации по решению Citrix XenDesktop: <http://docs.citrix.com/en-us/xenapp-and-xendesktop/7-11.html> и <http://docs.citrix.com/en-us/provisioning/7-11.html>.

Для осуществления конвертации имеющейся виртуальной машины в полный шаблон в первую очередь необходимо выключить такую ВМ. Далее в утилите XenCenter выделяем эту виртуальную машину

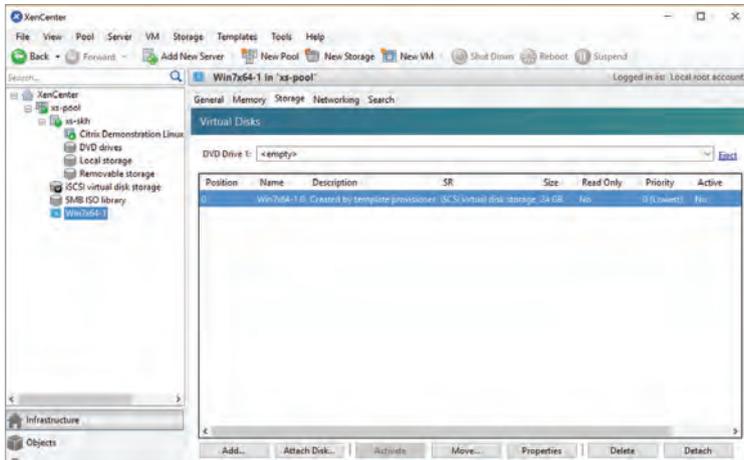
и по нажатии правой кнопки мыши вызываем контекстное меню, в котором выбираем пункт **Convert to Template**.



Вы получите уведомление, что такая операция является необратимой и использовать оригинальную ВМ вы больше не сможете. Если вы с этим согласны, нажмите кнопку **Convert**, и после этого начнётся процесс конвертации.



Когда же система закончит выполнение этой операции, у виртуальной машины сменится пиктограмма, а также она изменит своё местоположение в иерархии объектов, отображаемых утилитой XenCenter, – переместится на уровень шаблонов пула ресурсов.

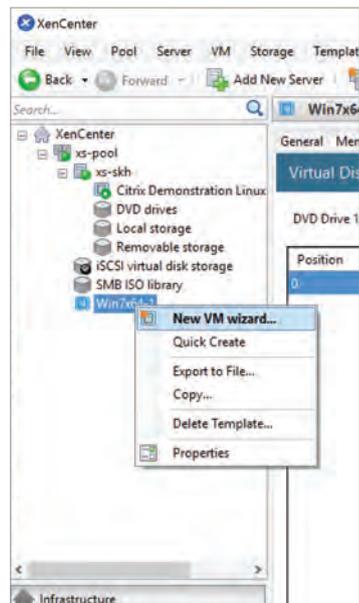


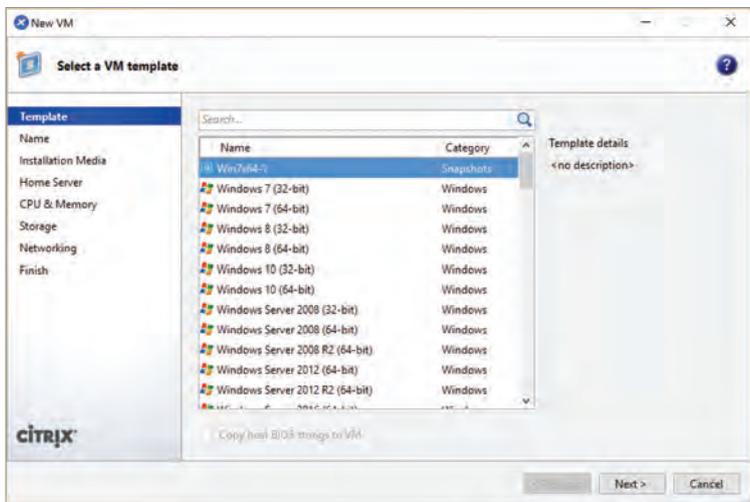
На этом задача создания полного шаблона заканчивается, и на основе этого шаблона уже можно быстро создавать новые виртуальные машины.

Создание виртуальной машины из полного шаблона

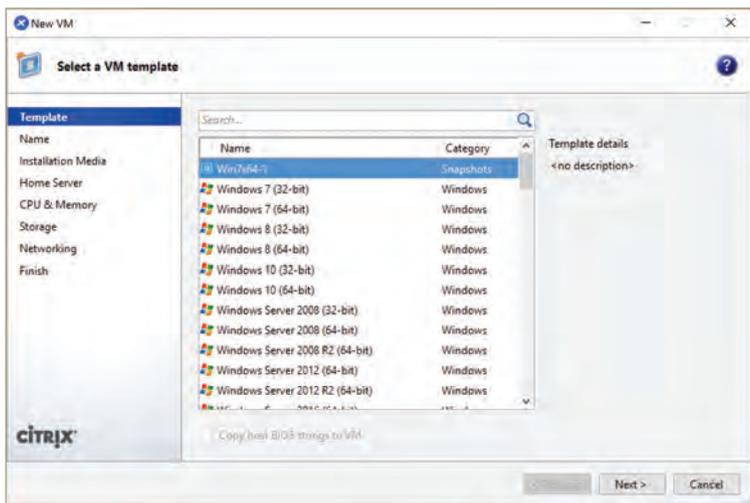
Для того чтобы из имеющегося полного шаблона создать новую виртуальную машину, вам нужно выделить искомый шаблон и, нажав правую кнопку мыши, вызвать контекстное меню. В этом меню выбираем пункт **New VM wizard**, после чего запустится мастер, с помощью которого вы настроите новую виртуальную машину.

На первом шаге система сразу выделяет для нас тот шаблон, который мы будем использовать в дальнейшем для создания новой VM. Часть опций, в отличие от создания машины «с нуля», будет заблокирована от изменений, они наследуются от используемого полного шаблона.

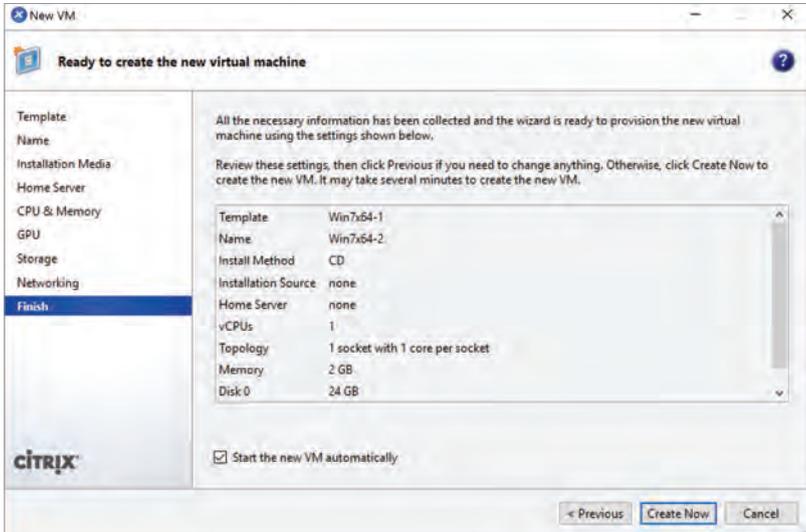




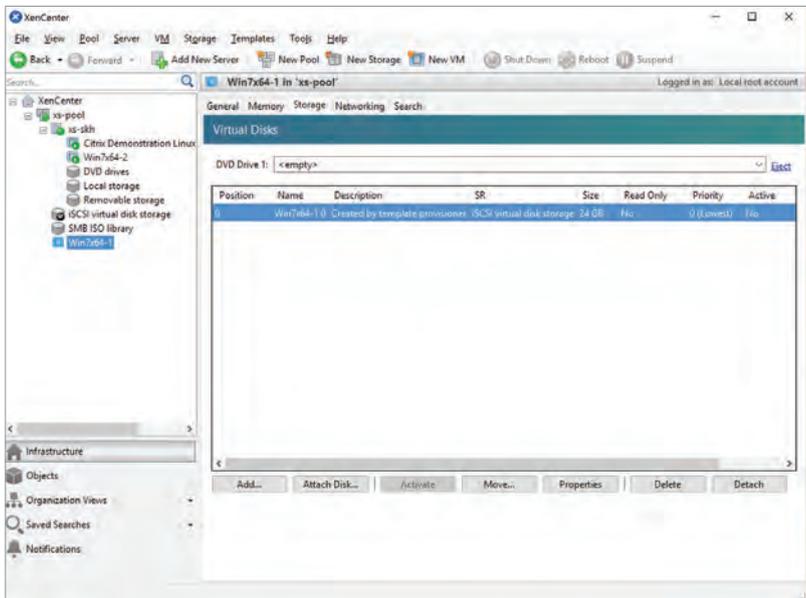
Опустим экраны, которые мы уже рассматривали в процессе создания обычной виртуальной машины. На экране настройки объёма ОЗУ и количества процессоров мы можем изменить только доступный объём виртуальной памяти, а вот процессорную конфигурацию изменить уже не получится.



На финальном экране можно установить чек-бок «Start the new VM automatically», который запустит VM сразу после создания.



Проверив все параметры, нажимаем кнопку **Create Now** – и после некоторого ожидания получаем новую виртуальную машину уже с настроенной операционной системой и приложениями.



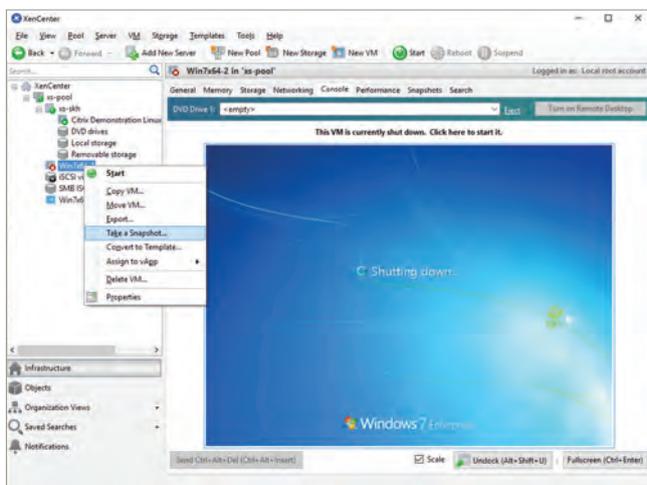
Создание и работа со снимками виртуальных машин (snapshots)

При активной работе с виртуальными машинами, когда владелец машины устанавливает и/или удаляет прикладное программное обеспечение, осуществляет тестирование разных решений, но при этом должен иметь идентичную базовую операционную систему, удобно воспользоваться возможностью XenServer, позволяющей создавать снимки (snapshot) виртуальных машин перед выполнением каких-либо работ, модифицирующих набор программного обеспечения или потенциально опасных с точки зрения стабильности инфраструктуры. При необходимости администратор сможет вернуться к первичному образу и в дальнейшем продолжить работу, используя «чистую», гарантированно рабочую среду.

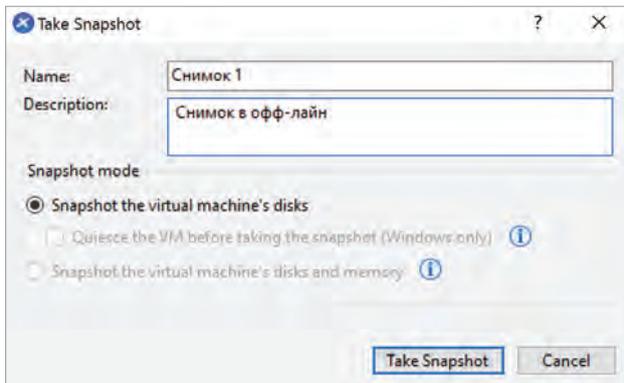
Существуют два типа снимков:

- не включающих состояния оперативной памяти;
- имеющих информацию о том, что из приложений работало в момент снятия снимка.

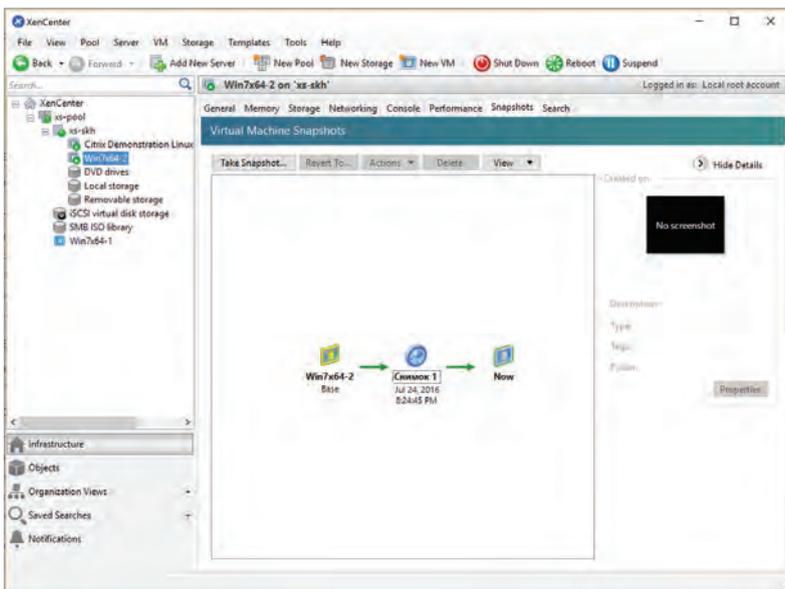
Первый тип снимается с выключенной виртуальной машины, и при необходимости возврата к предыдущему состоянию вы также получите выключенную машину. Для снятия снимка без состояния оперативной памяти выделите выключенную виртуальную машину и, нажав правую кнопку мыши, вызовите контекстное меню, в котором нужно выбрать пункт **Take a Snapshot**.



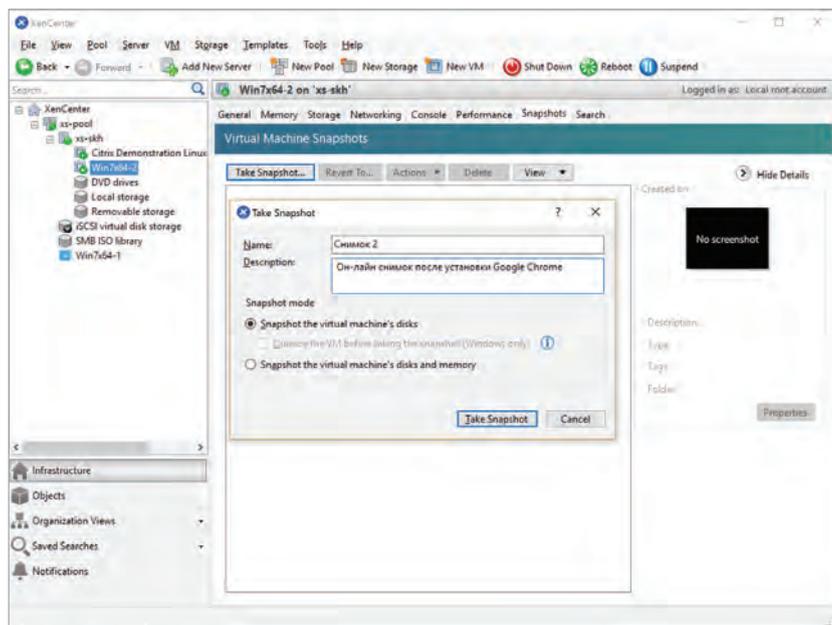
Система предложит дать название данному снимку и предоставить более подробное описание, чтобы в дальнейшем была понятна причина, по которой был сделан этот снимок. После ввода названия и описания нажмите кнопку **Take Snapshot**.



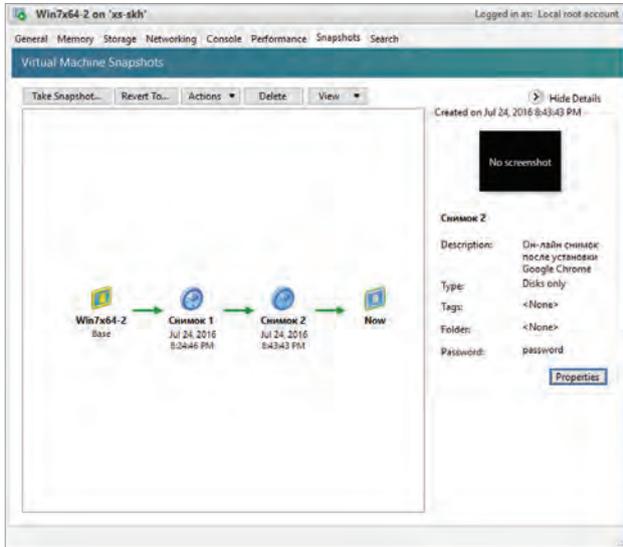
Если после снятия снимка включить виртуальную машину и перейти в свойства виртуальной машины на вкладку **Snapshots**, то вы увидите цепочку отображающих взаимосвязь снимков, оригинальной виртуальной машины и текущего состояния.



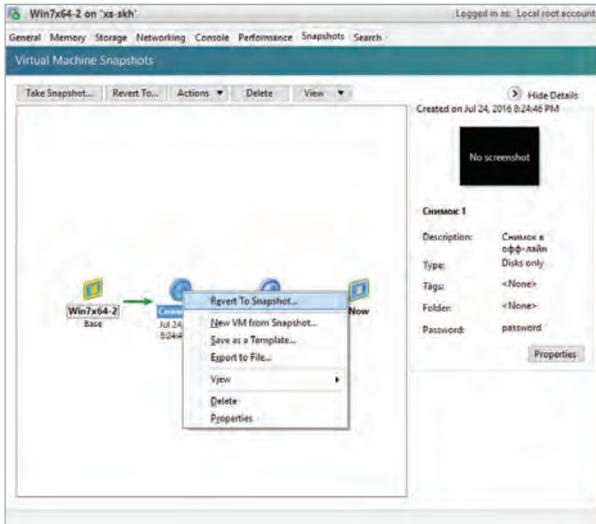
Для того чтобы текущее состояние виртуальной машины отличалось от предыдущего, установим в качестве интернет-обозревателя Google Chrome. После этого опять перейдём на закладку **Snapshots** в свойствах виртуальной машины. Теперь мы сделаем снимок работающей виртуальной машины. Для этого нажимаем кнопку **Take Snapshot**. В открывшемся окне даём название снимка и описание, а также видим, что система нам предлагает выбрать тип снимка – только состояние жёсткого диска или включить информацию о текущем состоянии оперативной памяти. В нашем примере мы выберем снятие снимка, включающего только информацию на жёстком диске, и снова нажимаем кнопку **Take Snapshot**.



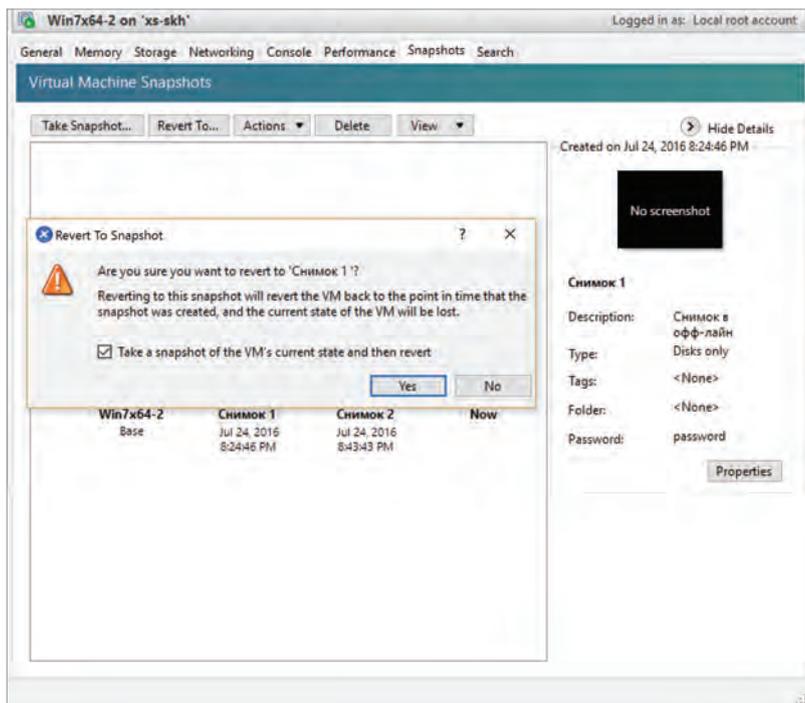
Теперь наша цепочка снимков состоит из 4 элементов – начальная виртуальная машина, снимок 1, снимок 2 (после установки Google Chrome) и текущее состояние. В правой части экрана даётся краткое описание выбранного в настоящий момент снимка.



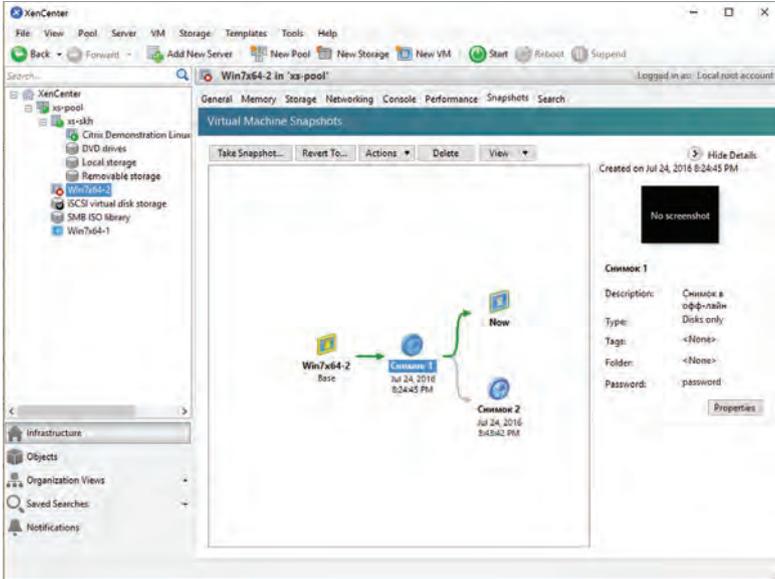
Сейчас мы вернёмся к предыдущему состоянию «Снимок 1», где нас отсутствовала программа Google Chrome, и произведём установку другого приложения – Яндекс-браузера. Для возврата к состоянию «Снимок 1» выделяем этот снимок и, нажав правую клавишу мыши, вызываем контекстное меню и выбираем пункт **Revert to Snapshot**.



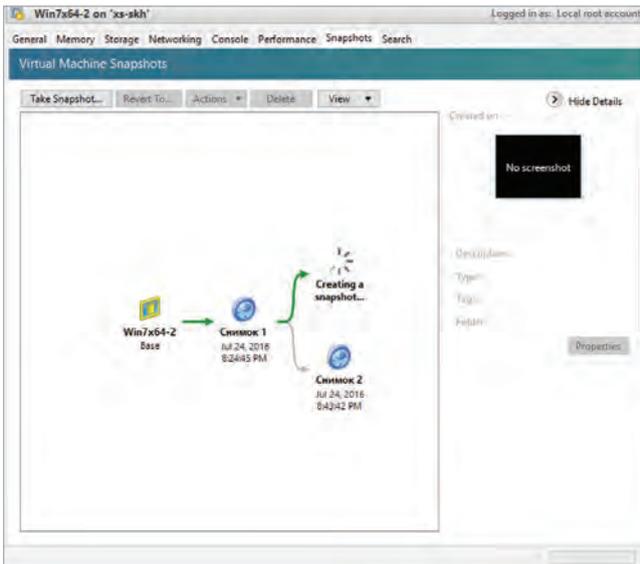
После выбора этого пункта меню система выдаст предупреждение, что все несохранённые изменения будут потеряны. Для сохранения сделанных изменений вам будет предложено сделать снимок текущего состояния и после этого осуществить возврат к выбранному снимку. Так как после установки Google Chrome мы больше не устанавливали никакого программного обеспечения, очищаем отмеченный чек-бокс и нажимаем кнопку **Yes**.



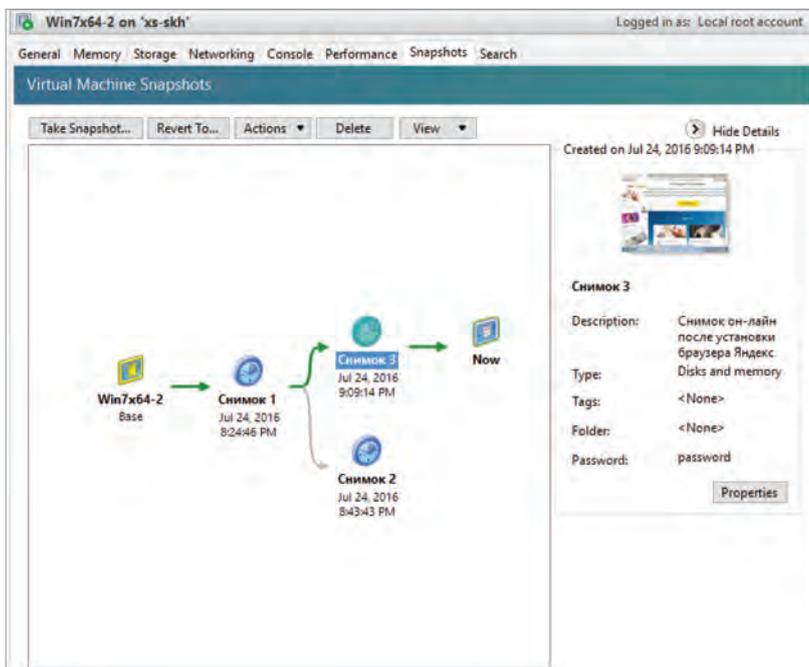
После возврата к состоянию «Снимок 1» у нас изменилось графическое представление нашей цепочки. Теперь «Снимок 1» является точкой ветвления.



В текущую конфигурацию проводим установку Yandex-браузера и после этого делаем снимок виртуальной машины, на этот раз включая состояние оперативной памяти.



В результате у нас теперь есть 3 снимка, а в свойствах «Снимок 3» видно, что он сделан, включая состояние оперативной памяти, и если в дальнейшем нам потребуется вернуться к этому снимку, то мы получим работающую виртуальную машину, в состоянии на момент проведения этой операции.



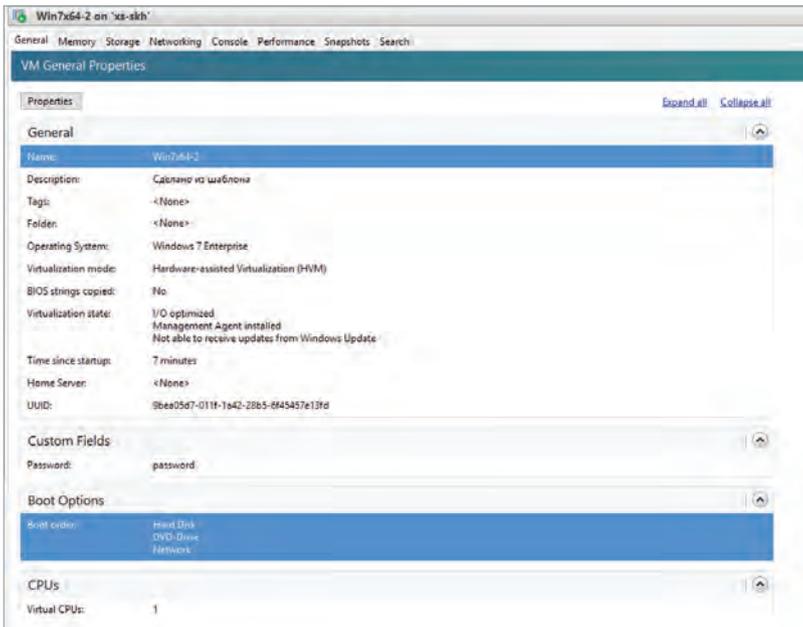
При работе со снимками нужно обратить внимание на то, как с файлами виртуальных машин работает выбранная система хранения данных. В случае создания полноценных копий место на СХД будет уменьшаться на размер целой виртуальной машины. В этом случае предпочтительнее работать с файловой системой, которая поддерживает динамическое резервирование дискового пространства.

Вкладки параметров и свойства виртуальной машины

После создания виртуальной машины удобным средством просмотра и изменений свойств и настроек виртуальной машины являются со-

ответствующие вкладки представления объекта виртуальная машина в XenCenter, а также то, что доступно как свойства виртуальной машины, вызываемые в рамках вкладки **Общие**.

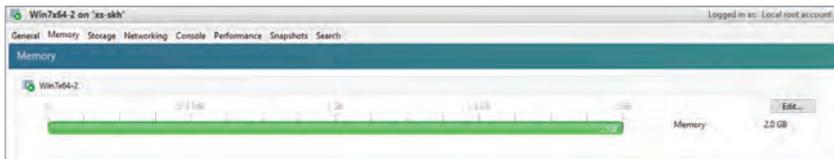
На вкладке **Общие** (General) можно получить следующую информацию о виртуальной машине: имя; описание, заполненное при создании VM; назначенные ярлыки; операционная система; режим виртуализации; состояние виртуализации; назначенный данной VM хост; значение UUID; информацию из дополнительных полей, создаваемых администратором или пользователем VM; порядок загрузки данной машины. При нажатии кнопки **Свойства** (Properties) вы сможете не только посмотреть, но и отредактировать некоторые значения параметров настройки виртуальной машины.



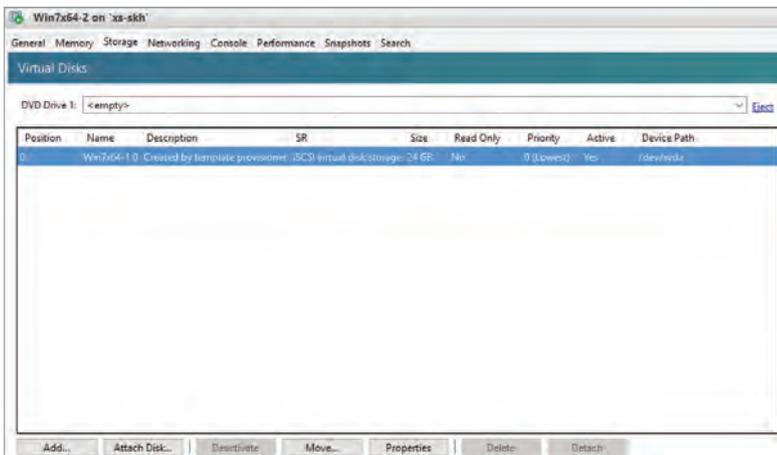
При выделении виртуальной машине более одного виртуального процессора можно проверить топологию, то есть назначенное виртуальной машине количество «физических» процессоров и назначенное количество ядер для одного «физического» процессора в виртуальной машине. Ещё ниже приведена информация об использовании функциональной возможности «Read Caching», а также причина, по которой данная технология не может быть применена.



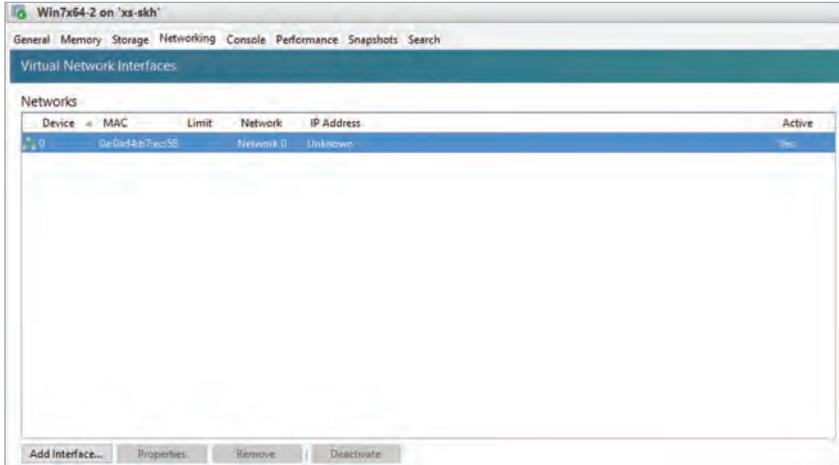
Следующая вкладка **Память** позволяет получить информацию о том, сколько памяти выделено виртуальной машине, а также сколько памяти использует ВМ, если задействован режим «динамического контроля оперативной памяти». Настройки этого режима можно подправить здесь же, нажав кнопку **Редактировать (Edit)**.



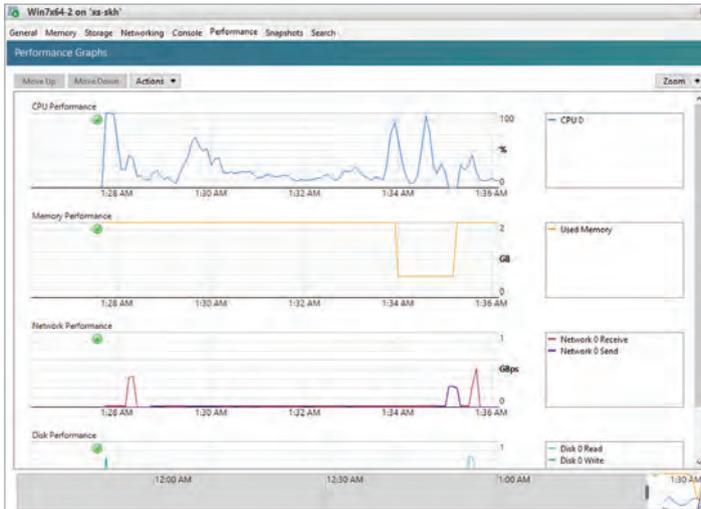
На вкладке **Хранилища** можно ознакомиться с подключенными к данной машине виртуальными дисками. При необходимости здесь же администратор может осуществить привязку ISO-образа программного продукта или операционной системы как CD/DVD-ROM, с которого можно будет осуществлять установку ОС или требуемого приложения. Администратор системы или виртуальной машины сможет здесь осуществить подключение сторонних дисков или создание дополнительных разделов.



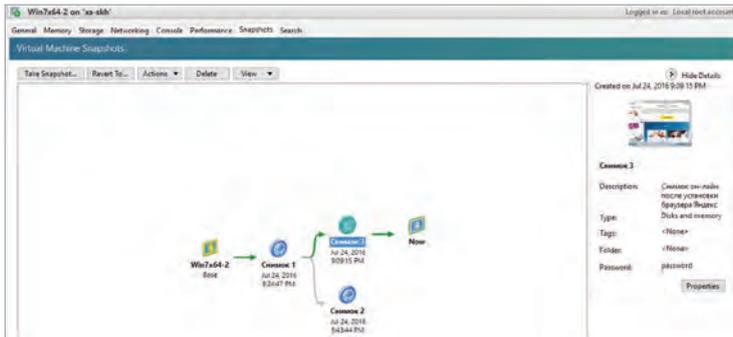
Вкладка **Сетевые настройки** (Networking) даёт возможность получить информацию о подключенных сетях и сетевых интерфейсах, а также позволяет изменить существующие настройки или добавить новые виртуальные сетевые карты.



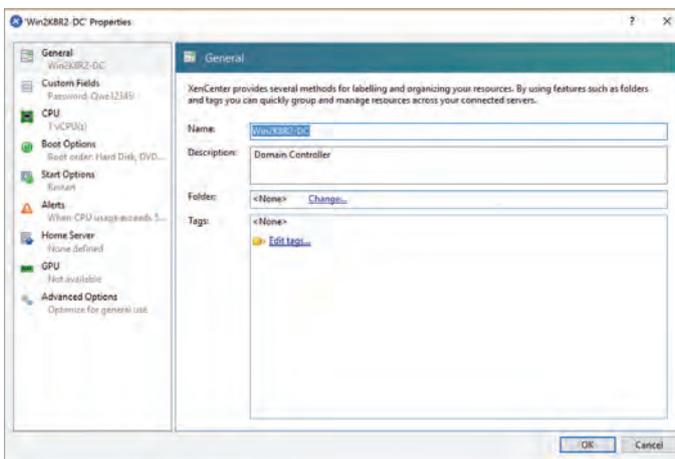
Вкладка **Производительность** (Performance) представляет собой графическую панель, отображающую текущее, а также историческое использование ресурсов данной виртуальной машины. Доступна информация о ЦПУ, памяти, сетевой и дисковой подсистемах.



На последней значимой вкладке **Снимки** (Snapshots) доступны операции со снимками, а также графическое представление текущего дерева снимков. Выделив тот или иной снимок, в правой части экрана можно получить информацию о данном снимке. При необходимости можно запустить мастер создания нового снимка (с состоянием оперативной памяти или без), а также осуществить возврат к любому из имеющихся в вашем распоряжении снимков.

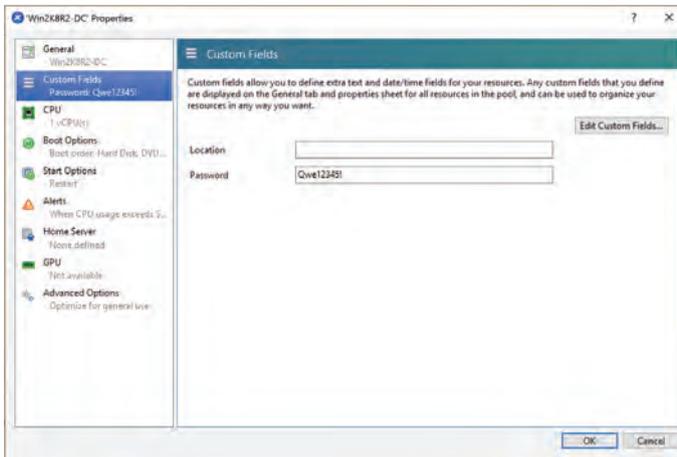


Чуть выше мы упоминали о возможности редактирования свойств виртуальной машины, нажав кнопку **Свойства** на вкладке **Общие**. После нажатия открывается новое окно, где можно осуществить желаемые изменения.

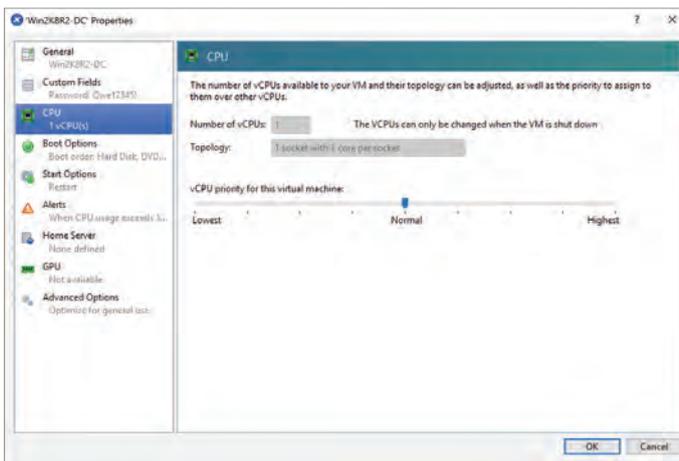


Первым будет отображён раздел **Общие**, где вы можете исправить имя виртуальной машины, дать более подробное описание, переме-

ставить машину в некий каталог (с точки зрения группировки виртуальных машин) или же назначить ВМ те или иные ярлыки, облегчающие поиск конкретной виртуальной машины.

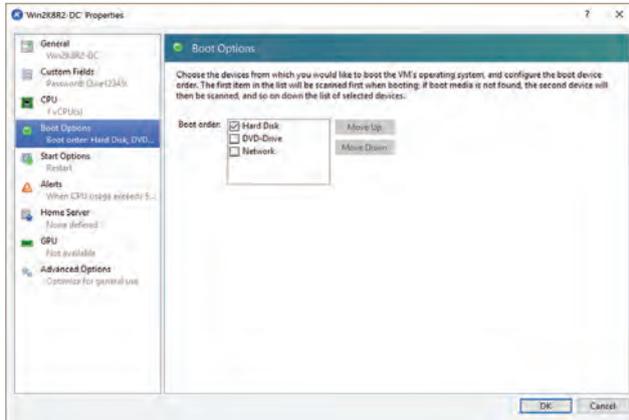


В следующем разделе – **Настраиваемые поля (Custom Fields)** – можно создать новое поле, которое должно быть доступно в свойствах всех ресурсов пула. Информация, которую туда можно занести, обычно позволяет оптимизировать работу с тем или иным ресурсом. Поле может быть текстовым или содержать значение дата/время.

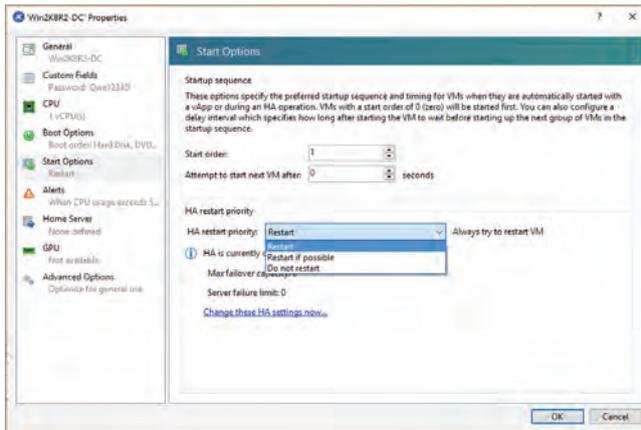


В разделе **Процессор** можно изменять количество доступных для данной виртуальной машины процессоров (также виртуальных), а

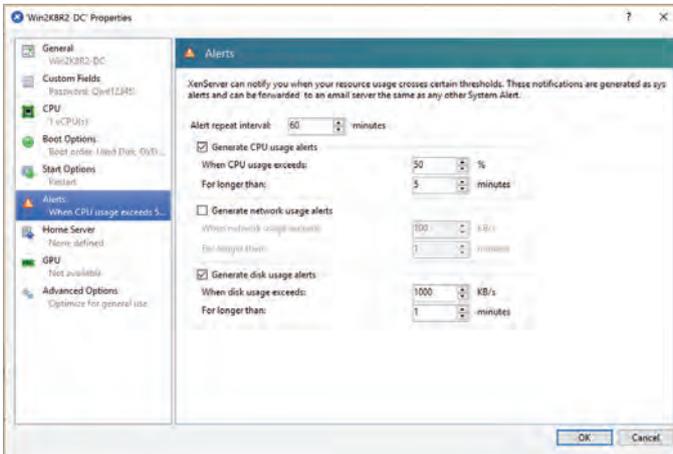
также определять топологию – то есть то, каким образом выделенные ресурсы представляются гостевой операционной системе. При необходимости также можно управлять приоритетом виртуальных процессоров для данной виртуальной машины.



В разделе **Порядок загрузки** (Boot Options) можно указать последовательность устройств, с которых должна осуществляться загрузка данной виртуальной машины. Чаще всего для виртуальной машины выбирается «Hard Disk», однако при установке ВМ необходимо бывает указать «DVD-Drive» для использования подключенного ISO-диска, определяемого как виртуальный DVD-диск. Для некоторых сценариев виртуальная машина может осуществлять свою загрузку по сети с использованием, например, технологии PXE.

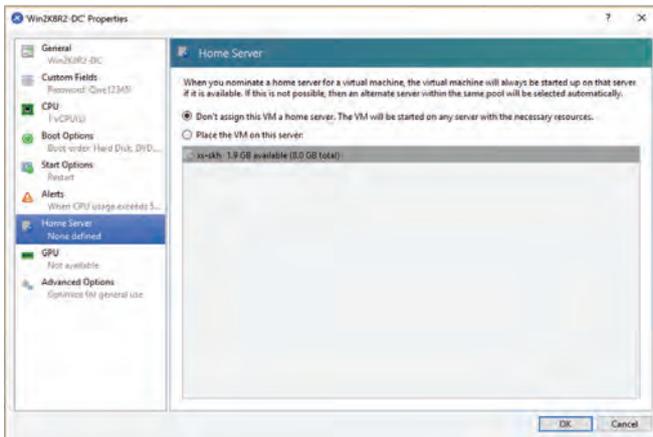


Раздел **Опции запуска** (Start Options) тесно связан с обеспечением высокой доступности инфраструктуры (HA). В этом разделе можно указать, в каком порядке должны запускаться виртуальные машины (Start order) и требуется ли ожидание окончания загрузки данной ВМ перед стартом следующей (Attempt to start next VM after). При построении высокодоступной инфраструктуры (HA) во втором блоке указывается поведение ВМ при отказе хоста. Если виртуальная машина является необходимым элементом инфраструктуры, то следует выбрать **Перезагрузка** (Restart). Если же необходимость работающей виртуальной машины можно описать словами «хорошо бы» и у нас достаточно ресурсов, то следует выбрать вариант «Перезагрузить при возможности» (Restart if possible). А если вы точно знаете, что в случае наступления проблемной ситуации данная виртуальная машина не важна, то смело выбирайте «Не перезагружать» (Do not restart).

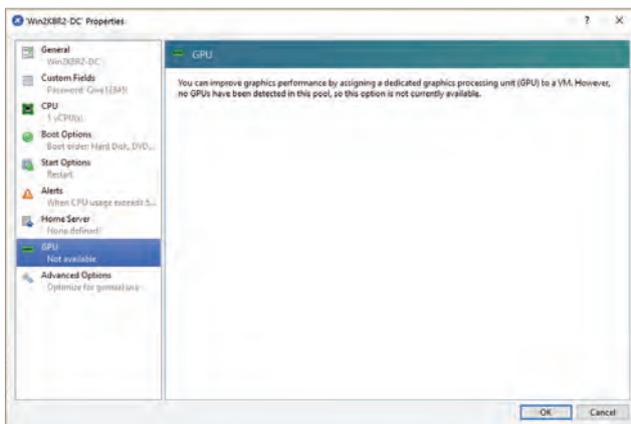


Раздел **Предупреждения** (Alerts) позволяет администратору осуществить настройку системы для отправки предупреждений в случае превышений пределов использования тех или иных ресурсов конкретной виртуальной машиной. К таким ресурсам относятся ЦПУ, сетевая и дисковая подсистема. Для каждого ресурса указывается предел (в процентах для процессора и КБ/с пропускной способности для сетевой и дисковой подсистем), при превышении которого XenServer должен создать предупреждение. Однако, чтобы предупреждения не появлялись в случае одного случайного всплеска, следует также указать, «как долго» (For longer than) будет длиться такое превышение. На приведённом снимке экрана администратор получит

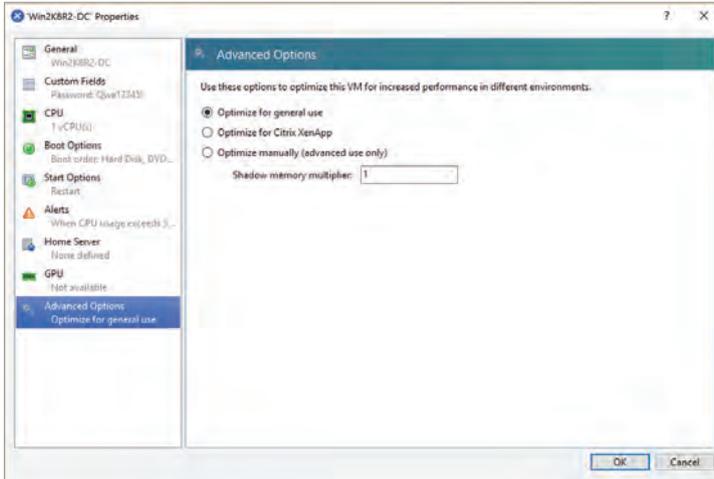
предупреждение, в случае если виртуальная машина будет загружать ЦПУ больше 50% и данная ситуация продлится дольше 5 минут.



В разделе **Домашний сервер** (Home Server) для виртуальной машины можно назначить гипервизор, на котором эта машина будет запускаться. Делать это рекомендуется только в том случае, если вы понимаете, что выбранный физический сервер обладает какими-то уникальными ресурсами и работа данной виртуальной машины будет невозможна на других серверах пула. Во всех остальных случаях рекомендуется выбрать «Не назначать данной ВМ домашнего сервера...» (Don't assign this VM a home server. ...), тогда виртуальная машина будет запускаться на любом сервере с достаточным уровнем свободных ресурсов.



При наличии в сервере выделенной графической карты, а также необходимости работы с графическим программным обеспечением, установленным в этой виртуальной машине, в данном разделе можно осуществить назначение ВМ доступного GPU.

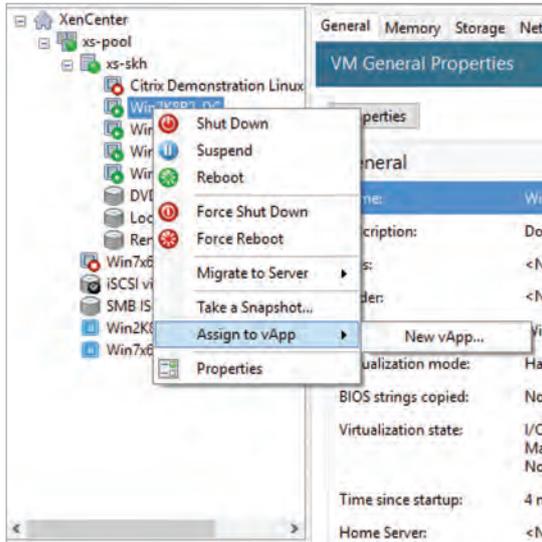


В последнем разделе можно оптимизировать скорость работы виртуальной машины. Вариантов всего 3 – «Оптимизировано для обычного использования», «Оптимизировано для работы Citrix XenApp» и «Настройка вручную». При выборе последней опции администратор может указать множитель теневой памяти, но эта настройка рекомендуется только для квалифицированных администраторов.

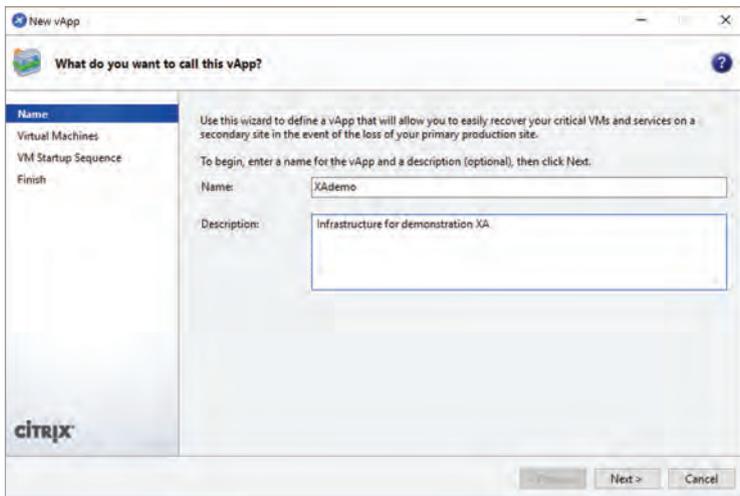
Создание наборов виртуальных машин – vApps

Ещё одной из интересных для администратора возможностей является создание наборов виртуальных машин, которые система будет расценивать как единое целое. Например, предположим, что вам для демонстрации возможностей решения XenApp нужны 4 виртуальные машины. В реализуемой конфигурации должны быть запущены: контроллер домена, сервер веб-интерфейса и лицензирования, сервер XenApp и виртуальная машина с клиентской ОС Windows 7. Эти машины должны запускаться в определённой последовательности для корректной работы. Чтобы собрать все эти виртуальные машины в единый набор vApp, выделяем сервер контроллер домена и, нажав

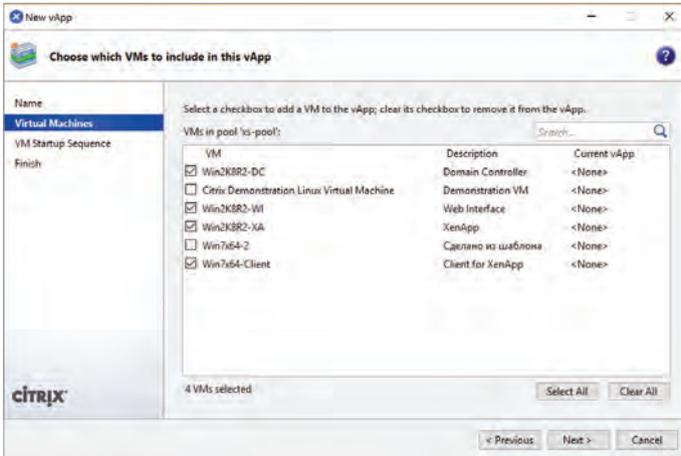
правую кнопку, вызываем контекстное меню и выбираем элемент **Assign to vApp**, далее создание нового набора виртуальных машин **New vApp**.



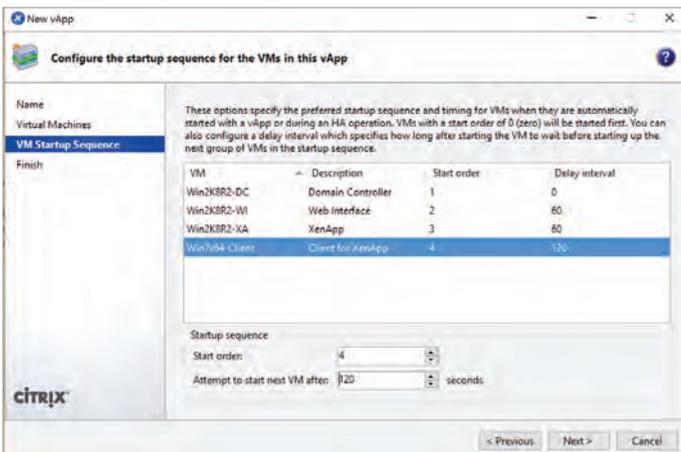
В первом окне запустившегося мастера даём название нашему набору виртуальных машин и его описание (для каких целей предназначен этот набор). Для продолжения нажимаем кнопку **Next**.



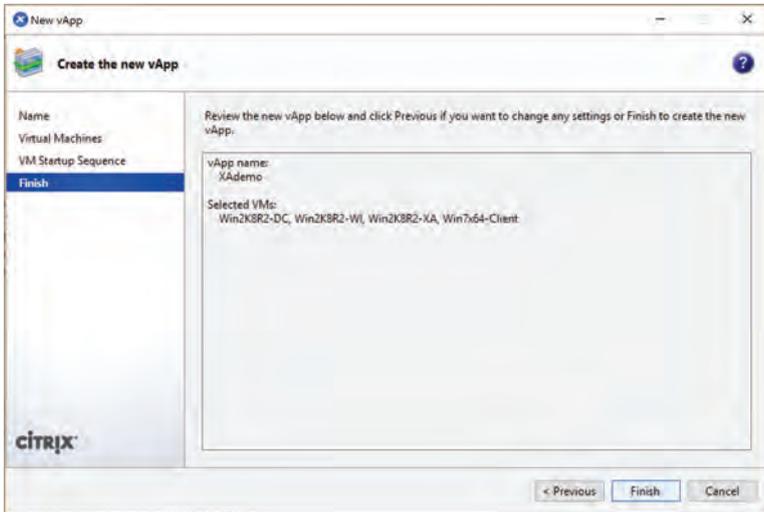
В новом окне выделяем виртуальные машины, которые нам необходимо включить в наш набор: контроллер домена, веб-интерфейс, XenApp и Windows 7. После завершения выбора виртуальных машин нажимаем кнопку **Next**.



Следующий экран мастера позволяет нам определить порядок запуска виртуальных машин, а также задержку запуска в секундах после старта предыдущей машины, чтобы быть уверенным, что предыдущая машина запустилась и уже может предоставить необходимые сервисы. Пошагово выделяем каждую виртуальную машину и вносим необходимые изменения. В завершение нажимаем кнопку **Next**.



На последнем экране нам остаётся нажать кнопку **Next**.



Теперь операции включения/выключения, экспорта/импорта будут сразу осуществляться со всеми машинами, входящими в состав набора виртуальных машин.

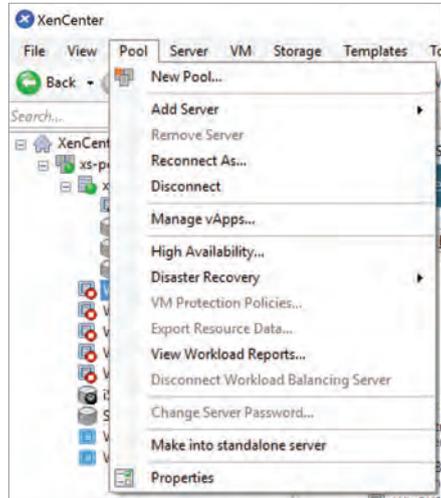
Дополнительные возможности настройки рабочей среды XenServer

Настройка режима высокой доступности (High Availability)

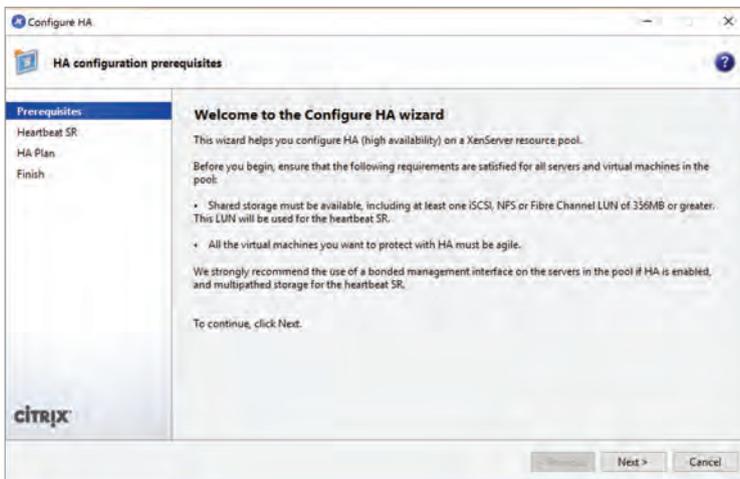
Если в вашем пуле количество серверов 2 и более, то в пуле можно настроить режим высокой доступности. Для этого в утилите XenCenter следует в строке меню выбрать раздел **Pool** и в выпавшем списке выделить строку **High Availability**.

В результате этого действия запустится мастер, который проведёт вас по этапам, необходимым для настройки этого режима. На первом экране можно ознакомиться с предварительными требованиями, которые необходимы для работы режима HA. К таким требовани-

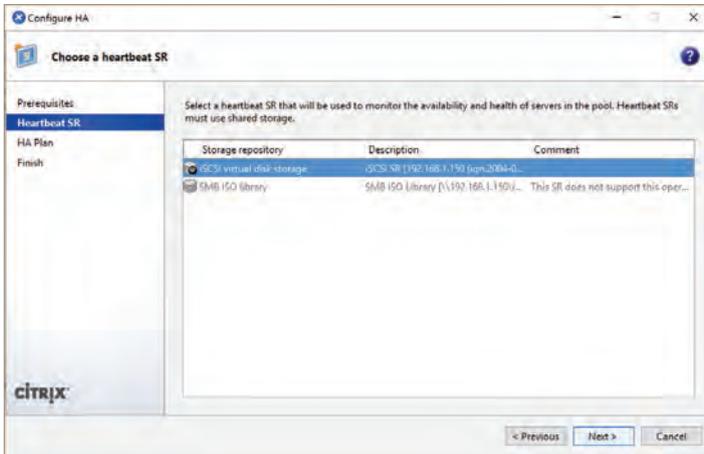
ям относится необходимость наличия хотя бы одного раздела на общей системе хранения (iSCSI, NFS или Fiber Channel) с размером не менее 356 Мб для обмена сигнальными пакетами (heartbeat). Также нужно, чтобы все виртуальные машины, которые требуется защитить режимом высокой доступности, имели возможность запускаться на любом сервере, входящем в пул, то есть располагались на общей системе хранения. Из лучших практик рекомен-



дуется использовать сопряжённые сетевые интерфейсы управления (bonded management interface), а также доступ к системе хранения по нескольким каналам для сигнальных пакетов. Для перехода к настройке режима нажимаем кнопку **Next**.

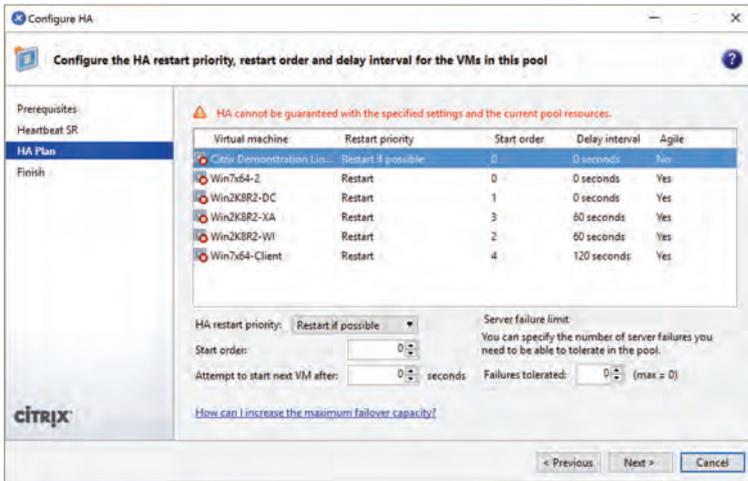


В открывшемся окне мастер отобразит доступные разделы на общей системе хранения, пригодные для работы с сигнальными пакетами. Вам останется только выбрать нужный раздел и после этого нажать кнопку **Next**.

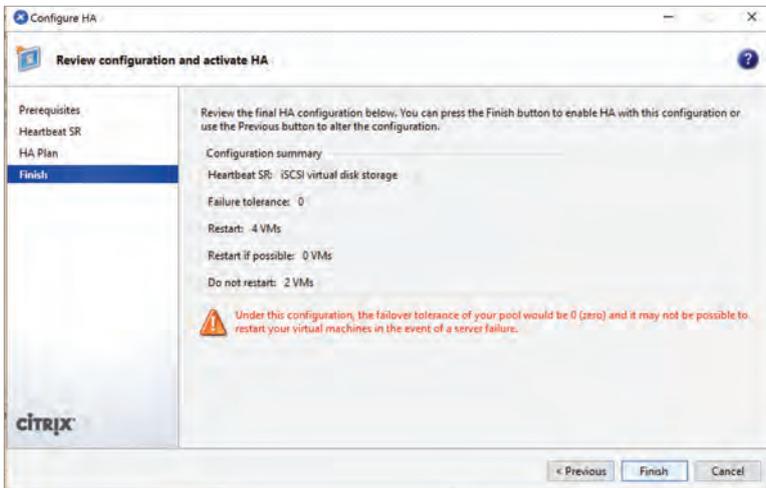


На этом шаге необходимо создать план высокой доступности, то есть выбрать виртуальные машины, которым нужно обеспечить работоспособность даже в случае отказа аппаратного сервера. Для защищаемых виртуальных машин можно выбрать один из вариантов восстановления – **Перезапуск (Restart)** или **Перезапуск, если возможно (Restart if possible)**. Если вы уверены, в том, что виртуальную машину в случае сбоя не нужно перезапускать на другом сервере, просто выберите **Не перезагружать (Do not restart)**. Если виртуальные машины должны запускаться в определённой последовательности, то можно также настроить порядок запуска виртуальных машин (**Start order**). В зависимости от программного обеспечения, установленного в виртуальной машине, процесс запуска может длиться определённое время, поэтому администратор может настроить задержку старта следующей машины (**Delay interval**), чтобы быть уверенным, что в уже запущенной машине начали работать все необходимые сервисы. Крайний столбец показывает возможность запуска конкретной виртуальной машины на других серверах. Если параметр **Agile** равен значению «Нет», это означает, что данная виртуальная машина располагается на локальном диске и не может быть перезапущена в случае выхода из строя сервера, на котором она располагается. В правом нижнем углу вы можете указать количество серверов, при выходе которых из строя система будет обеспечивать режим высокой доступности. Так как демостенд состоит всего из одного сервера, то вверху мы видим предупреждение, что система не может обеспечить нам режима высокой доступности при указанных настройках и имеющихся в пуле

ресурсах. После завершения настройки плана высокой доступности нажимаем кнопку **Next**.

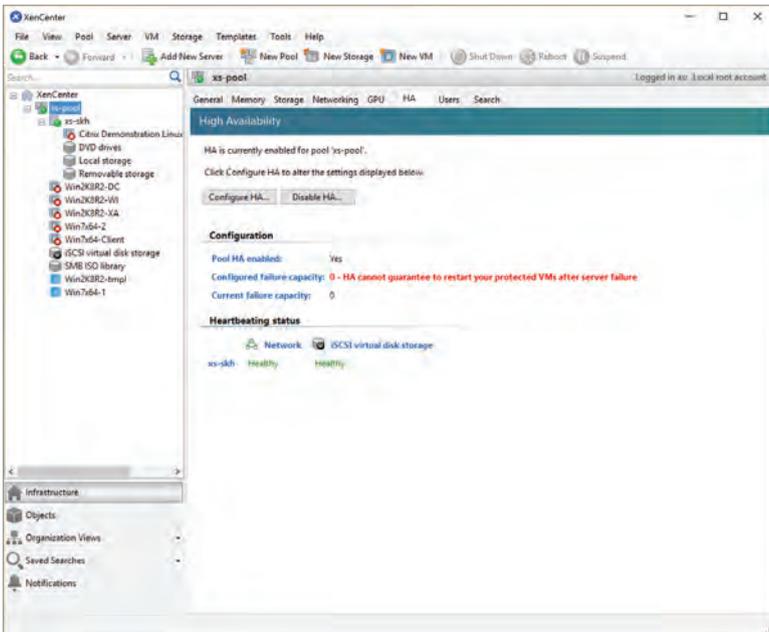


На завершающем экране можно ещё раз проверить общие настройки высокой доступности, количество виртуальных машин, которые будут защищены, а также увидеть, какое количество серверов может максимально выйти из строя при условии сохранения работоспособности плана HA. Для завершения работы мастера нажмите клавишу **Finish**.



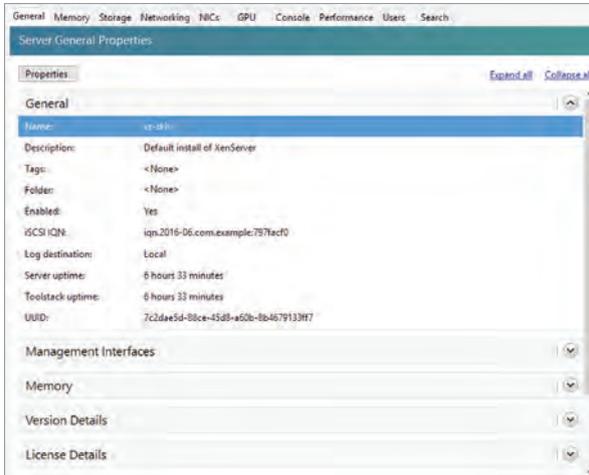
Так как в рассматриваемой конфигурации присутствовал только один физический сервер, система снова предупреждает, что выполнение HA плана при существующих условиях невозможно при отказе физического сервера.

На закладке HA в свойствах пула серверов можно увидеть текущее состояние HA плана и статус передачи сигнальных пакетов, как с точки зрения сетевой инфраструктуры, так и с точки зрения подсистемы хранения. Если вы включили режим HA, то необходимо помнить, что для проведения обслуживания пула серверов этот режим будет необходимо отключить.

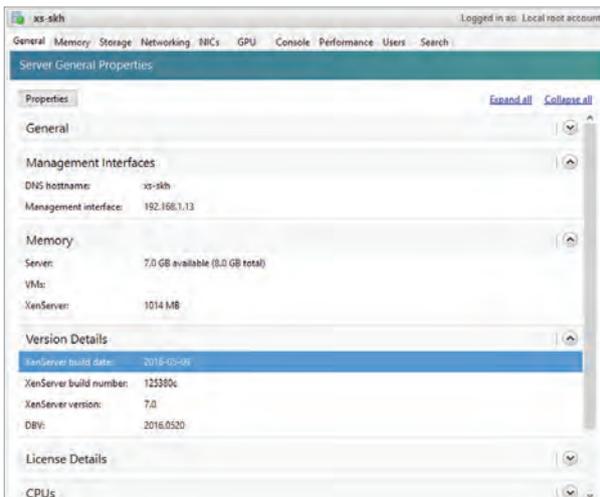


Свойства сервера

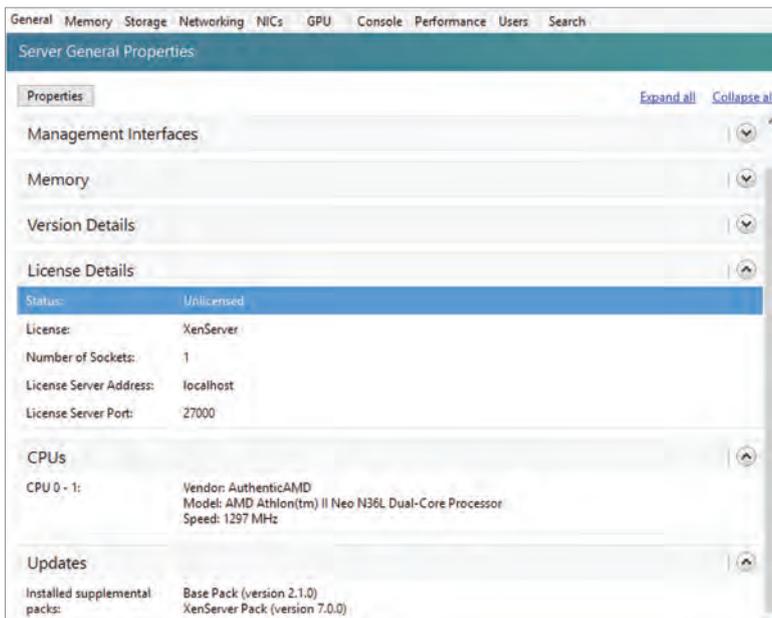
В XenCenter, кроме свойств виртуальной машины, можно также посмотреть и отредактировать некоторые свойства хоста (физического сервера). Для доступа к свойствам сервера в левой части находим в иерархии объектов интересующий нас сервер и выбираем его. После этого в правой части экрана XenCenter будут отображаться свойства сервера, сгруппированные в соответствующие вкладки. На первой вкладке будут отображены общие (**General**) свойства сервера.



На экране будет отображено несколько разделов. Самый первый содержит информацию об: имени сервера; описании данной системы администратором; назначенных ярлыках и папках, в которых логически размещается данный сервер; универсальном уникальном идентификаторе (UUID); полном имени участника взаимодействия iSCSI (iSCSI iQN); месте размещения журналов и ещё ряд параметров. Наиболее значимыми для администратора являются UUID и iSCSI iQN, так как они могут понадобиться для операций настройки сервера и СХД, подключаемой по iSCSI.



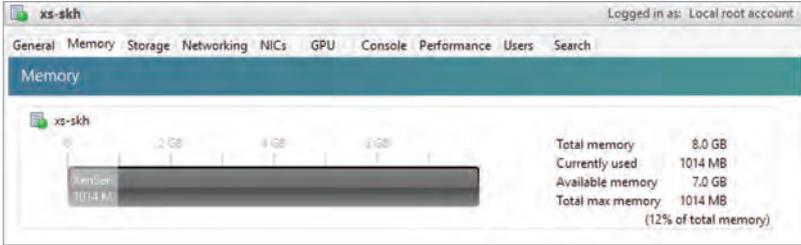
Следующие разделы показывают DNS-имя сервера и IP-адрес интерфейса управления. Этот адрес используется для подключения к консоли сервера или с помощью XenCenter. В разделе **Память** (Memory) можно увидеть общий объём оперативной памяти сервера, а также какой объём занят работающими виртуальными машинами и гипервизором. Раздел **Детальная информация о версии** (Version Details) расскажет о дате создания установленного релиза Citrix XenServer, номере сборки и версии Citrix XenServer.



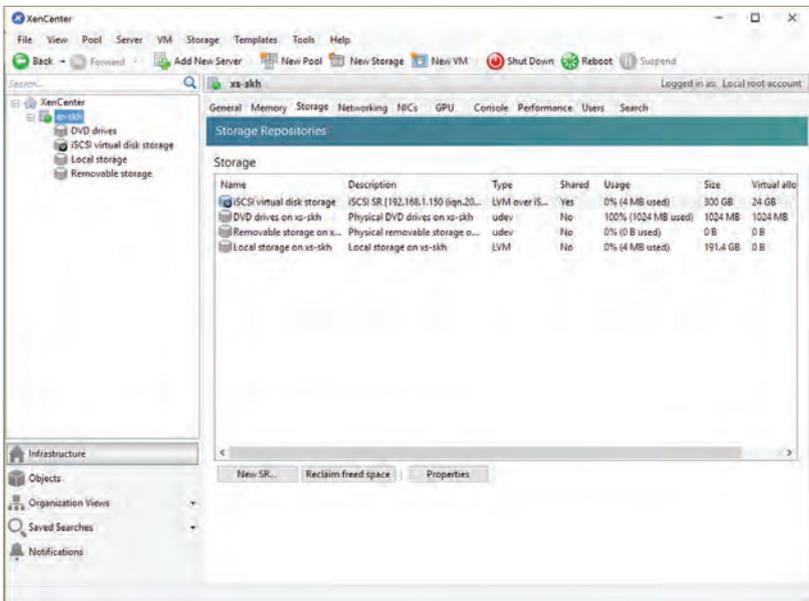
Оставшихся три раздела показывают нам информацию о:

- лицензировании – сообщая, какую лицензию мы установили, адрес и порт сервера лицензий;
- ЦПУ – производитель, модель, тактовая частота, а также общее количество ядер;
- обновлениях – какие у нас установлены дополнительные пакеты для XenServer.

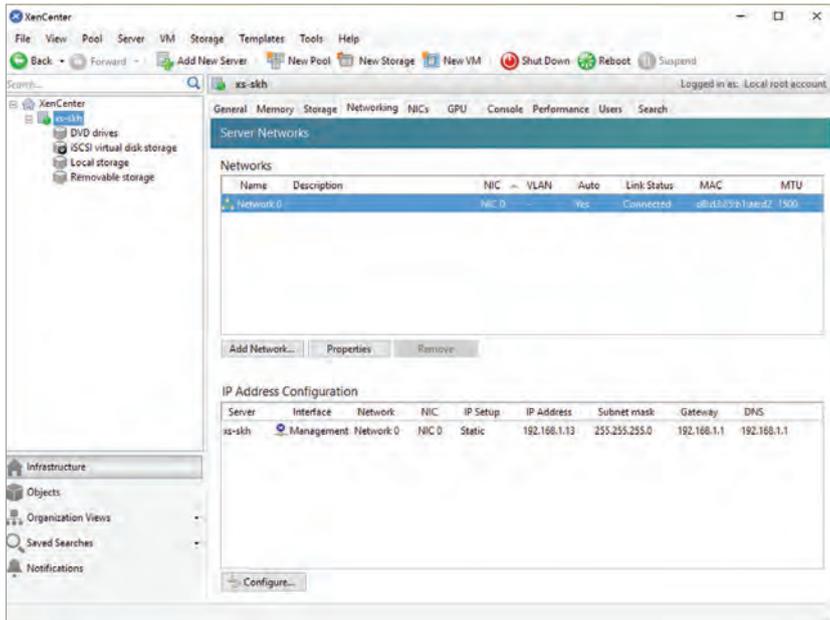
На вкладке **Память** (Memory) можно увидеть текущее распределение оперативной памяти: общее количество, используемое в настоящий момент и доступное для работы. На графике будет отображаться распределение памяти между загруженными виртуальными машинами.



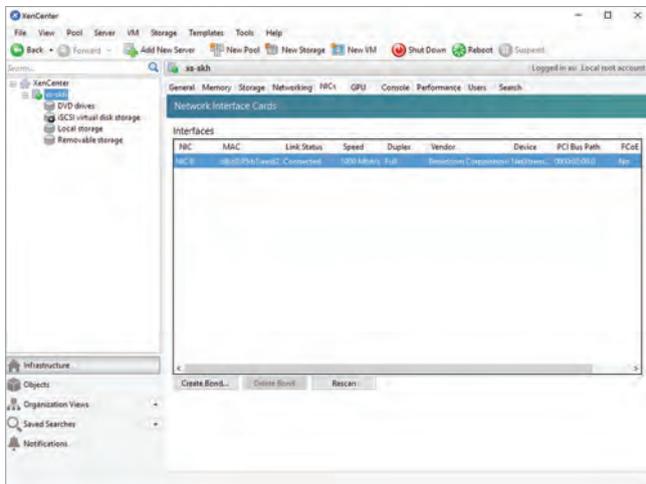
Следующая вкладка, **Хранилище** (Storage), отвечает за информацию о подключенных дисковых ресурсах. Это могут быть локальные диски, разделы SAN, подключенные с использованием разных протоколов, библиотек образов файлов (ISO), которые в дальнейшем используются как виртуальные CD/DVD. Для каждого ресурса отображаются: его описание, данное администратором; тип репозитория; информация о том, возможно ли совместное использование данного хранилища; процент текущего использования; общий объём, а также какой объём выделен виртуальным машинам. Так как диски виртуальных машин могут быть динамическими, то выделенный объём может не совпадать с текущим использованием хранилища и показывать значение больше реально занятого.



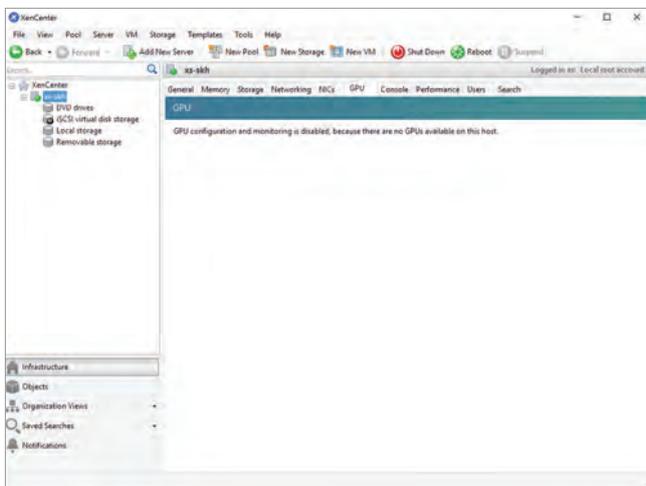
На вкладке **Сети** (Networking) можно увидеть, а также настроить сети и их свойства, включая IP-адрес, выделенный хост-серверу. Для каждой сети можно увидеть имя сети; описание, данное администратором; к какой сетевой карте привязана данная сеть; используются ли VLAN; текущий статус подключения; MAC-адрес и максимальный размер полезного блока данных.



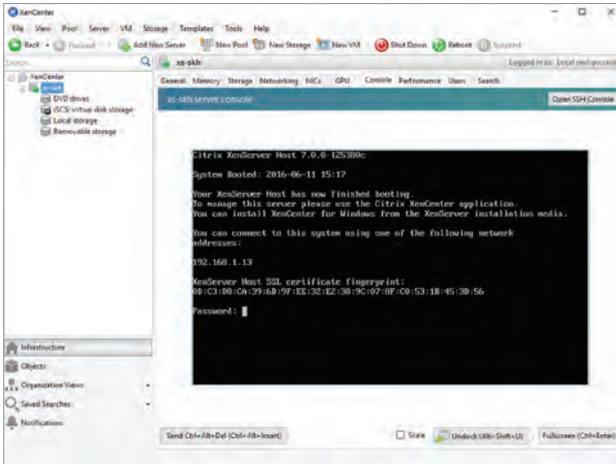
Вкладка **Сетевые карты** (NICs) по смыслу очень связана с предыдущей, но здесь мы получаем информацию только об имеющихся в хост-сервере сетевых картах. Для каждой распознанной гипервизором карты можно узнать порядок, номер сетевого интерфейса (NIC0, NIC1 и т. д.), MAC-адрес и текущий статус подключения, скорость передачи данных и режим приёма-передачи данных, производителя и модель сетевой карты, адрес PCI-устройства в шине и возможность поддержки протокола FCoE (Fiber Channel over Ethernet). При наличии нескольких карт администратор имеет возможность создать сопряжение сетевых адаптеров для целей повышения отказоустойчивости и увеличения пропускной способности канала (NIC Bond).



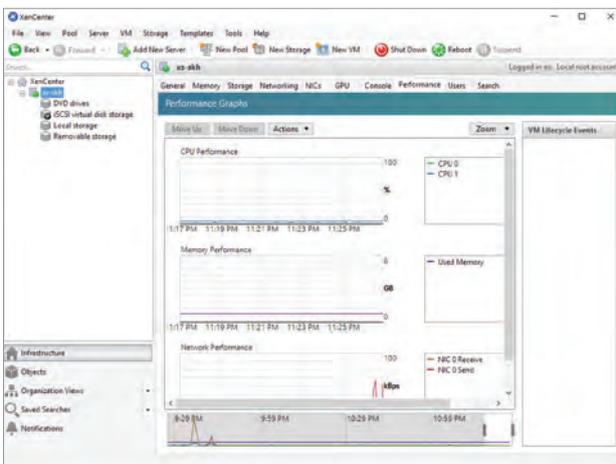
При наличии установленного в сервере видеоадаптера, поддерживаемого гипервизором, в разделе **Графический адаптер (GPU)** будет отображаться информация о конфигурации и мониторинге графической подсистемы.

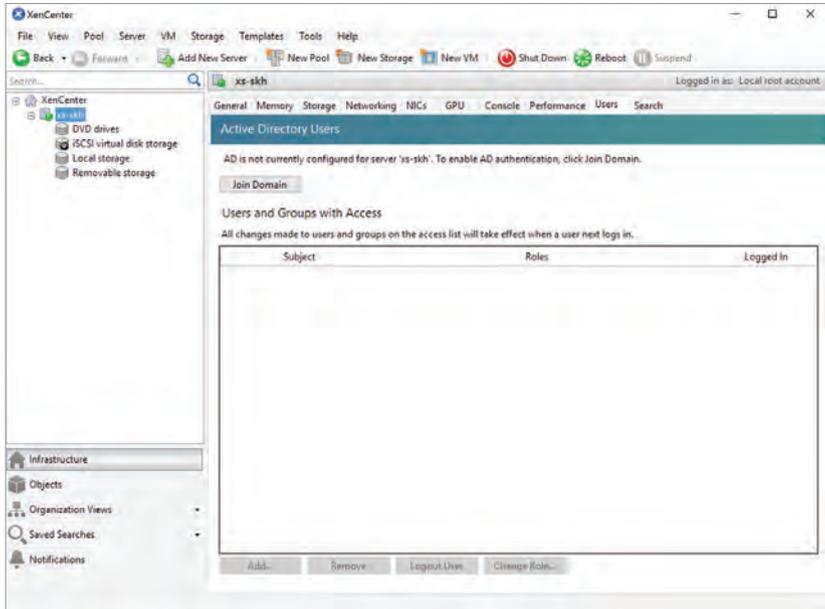


На вкладке **Консоль (Console)** администратор имеет возможность получить доступ к консоли XenServer. По нажатии в правом углу кнопки **Open SSH Console** консоль сервера откроется в утилите Putty, поставляемой в составе решения (XenCenter).



На вкладке **Производительность** (Performance) можно получить информацию о производительности различных подсистем XenServer'a – процессора, памяти и сетевой и дисковой подсистем. При наличии нескольких ядер/процессоров, сетевых карт информация будет отображаться по каждому из элементов в отдельности. В правой части экрана приводится информация о событиях жизненного цикла виртуальных машин (включение, выключение, перезагрузка). При необходимости администратор может создать своё, отдельное графическое представление для того или иного элемента. Для этого необходимо использовать кнопку **Действия** (Actions).





Используя вкладку **Пользователи** (Users), можно осуществить подключение пула серверов к домену Active Directory. Для этого необходимо нажать кнопку **Подключиться к домену** (Join Domain). После завершения процесса интеграции пула и AD вы сможете назначать пользователям и группам AD права на доступ к элементам инфраструктуры XenServer, организовав ролевое администрирование (RBAC). В рамках решения возможны следующие роли:

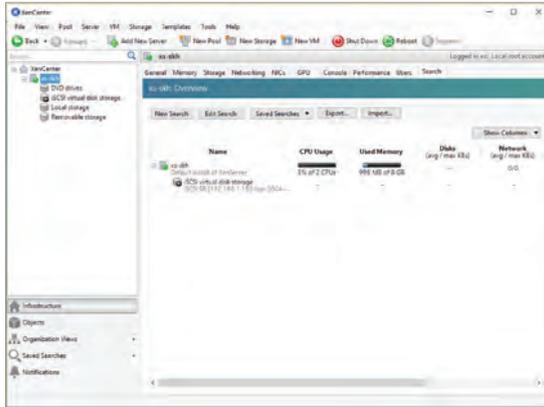
Роли и разрешения	Админ. пула	Оператор пула	Опытный админ. ВМ	Админ. ВМ	Оператор ВМ	Только чтение
Назначение, модификация ролей	X					
Вход через консоли сервера (SSH и XenCenter)	X					
Резервное копирование и восстановление сервера	X					
Импорт/ Экспорт пакетов OVA/OVF и образов дисков	X					

Роли и разрешения	Админ. пула	Оператор пула	Опытный админ. ВМ	Админ. ВМ	Оператор ВМ	Только чтение
Конвертация ВМ с использованием XenServer Conversion Manager	X					
Принудительное отключение активных пользовательских сессий	X	X				
Создание и удаление предупреждений	X	X				
Прерывание задачи любого пользователя	X	X				
Управление пулом XS	X	X				
Блокировка порта коммутатора	X	X				
Расширенные операции над ВМ	X	X	X			
Операции создания/удаления ВМ	X	X	X	X		
Изменение CD-носителя в ВМ	X	X	X	X	X	
Просмотр консоли ВМ	X	X	X	X	X	
Просмотр операций управления через XenCenter	X	X	X	X	X	
Остановка своих задач	X	X	X	X	X	X
Чтение журналов аудита	X	X	X	X	X	X
Подключение к пулу и чтение всех метаданных пула	X	X	X	X	X	X

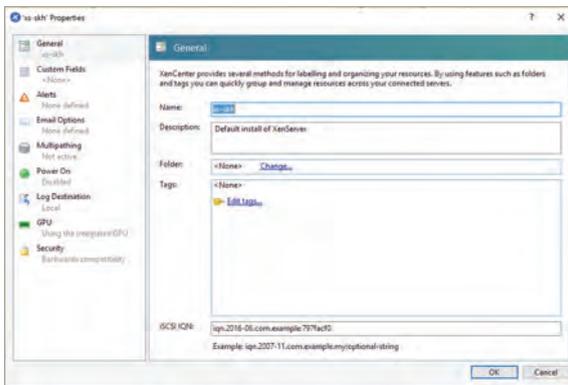
Подробнее о возможностях каждой из ролей можно прочитать в «Руководстве администратора», доступном на сайте компании Citrix: *Официальная документация по XenServer*.

На последней вкладке **Поиск** (Search) можно осуществлять поиск ресурсов в пуле, содержащем большое количество серверов, вирту-

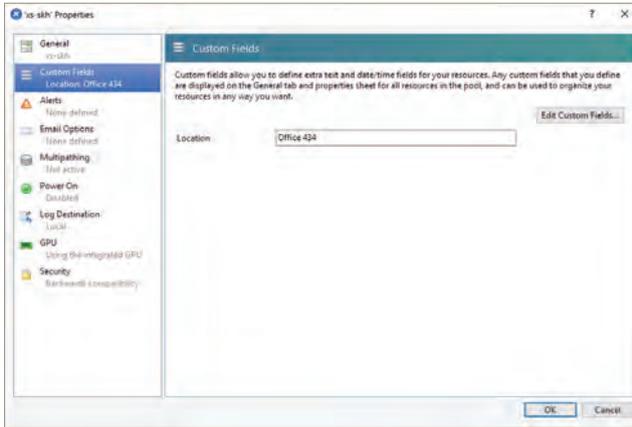
альных машин, подключенных хранилищ и т. д. Администратор может сохранить часто используемые запросы для их дальнейшего повторного использования.



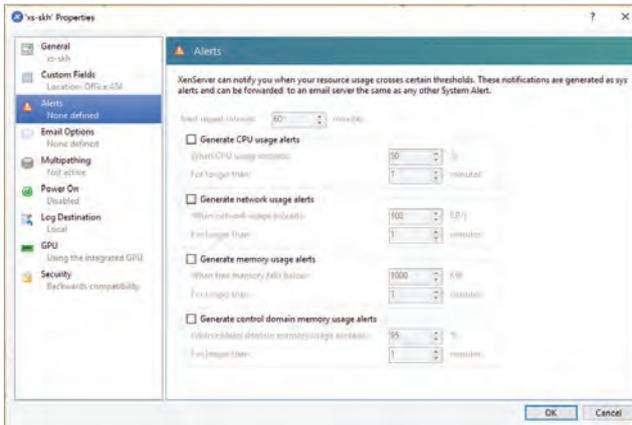
На первой вкладке **Общие** (General) есть кнопка **Свойства** (Properties), нажав на которую, можно получить доступ к дополнительным настройкам. Некоторые из этих настроек повторяют то, что доступно через аналогичные вкладки, однако есть часть уникальных возможностей. В первом пункте приводится информация о сервере, включая его имя; описание установки (рекомендуется заносить информацию о назначении данного гипервизора или о специфике его использования); каталог, служащий для настройки представления серверов, объединённых одной задачей; теги (ярлыки), назначенные данному серверу; полное имя участника взаимодействия iSCSI. Значения всех полей можно изменить.



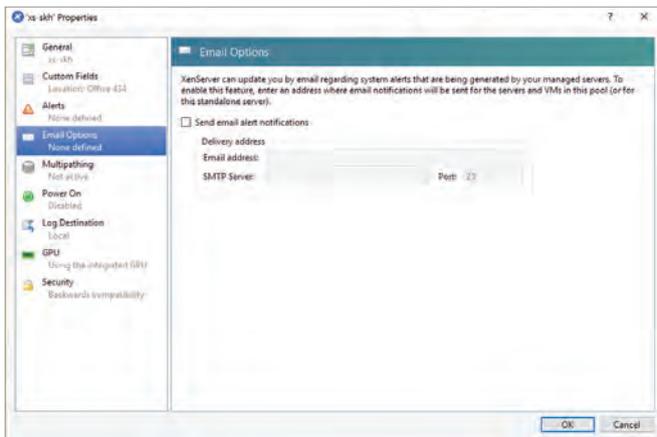
Если есть необходимость в создании своих полей, для информации, специфичной для конкретного внедрения, это можно сделать в следующем пункте **Настраиваемые поля** (Custom Fields). В приведённом примере создано поле «Размещение» (Location), в котором указан номер кабинета, где физически находится сервер.



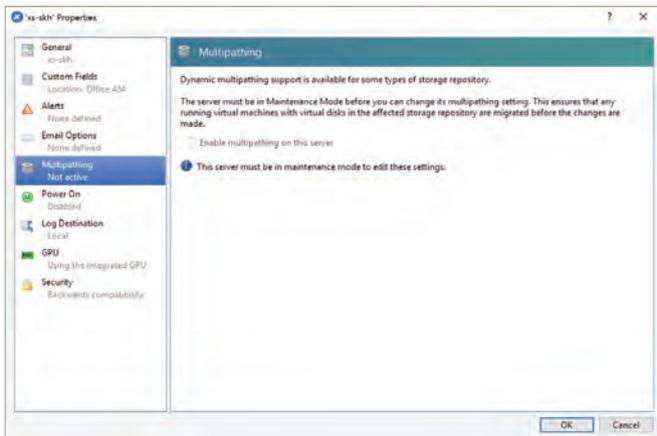
В третьем пункте **Предупреждения** (Alerts) администратор может настроить, на какие события (с точки зрения производительности) необходимо генерировать предупреждения. Доступны предупреждения для ЦПУ, нагрузки на сетевую подсистему, использование памяти и загрузка управляющего домена. Для каждого из этих предупреждений устанавливается предел, при превышении которого дольше, чем указал администратор, будет отправлено предупреждение.



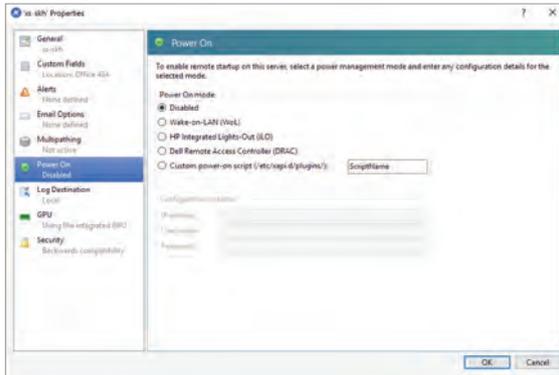
Для отправки администратору сообщений по электронной почте необходимо настроить **Опции электронных сообщений** (Email Options) в четвёртом пункте. Вначале нужно отметить флажок **Отправлять предупреждения по электронной почте** (Send email alert notifications). После это требуется указать почтовый адрес, на который нужно отправлять сообщения, а также адрес и порт SMTP-сервера.



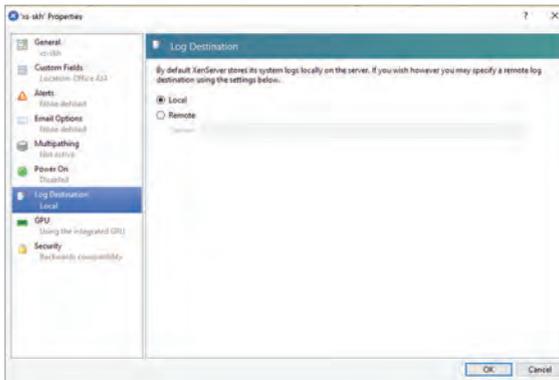
В пятом пункте настраивается **Многоканальный режим** (Multipathing). При наличии нескольких маршрутов, а также при переводе сервера в режим обслуживания (Maintenance Mode) можно включить многоканальный режим для обеспечения высокой доступности и повышения пропускной способности для работы с СХД.



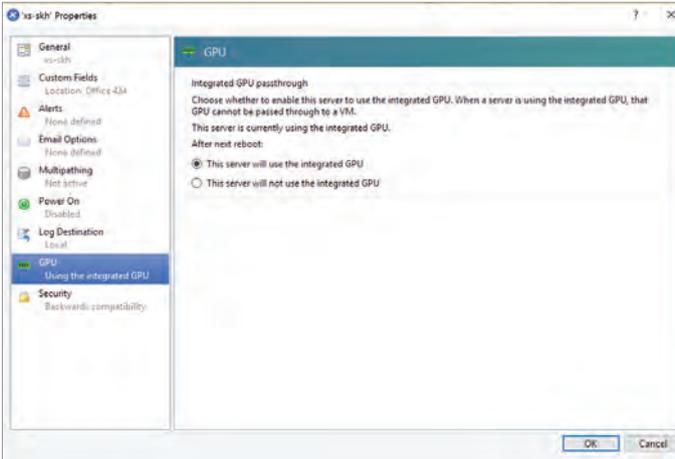
Следующий пункт относится к возможности удалённого включения физического сервера. В зависимости от производителя это может быть реализовано фирменными средствами (iLO в случае HP и DRAC, при использовании серверов Dell) или штатными средствами сетевых карт, поддерживающих технологию Wake-on-LAN, или с помощью заказных скриптов, которые необходимо разместить по адресу */etc/xapi.d/plugins/*.



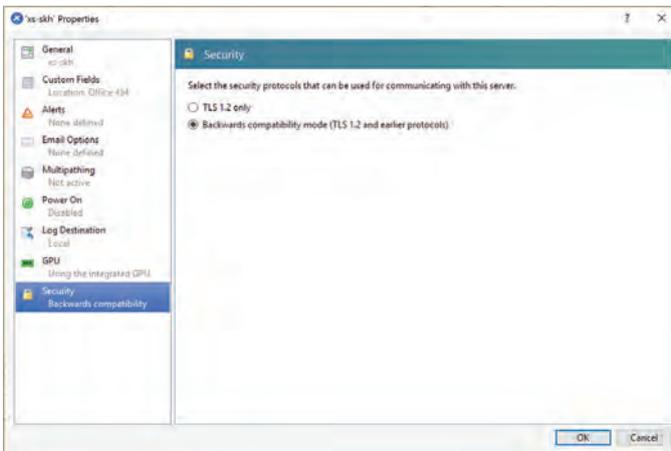
В седьмом пункте администратор может настроить размещение журналов системы – локальное хранение или на удалённом сервере. В последнем случае нужно указать адрес этого сервера. Хорошей практикой является использование централизованного сервера для сбора журналов с различных хостов виртуализации, так как в этом случае можно обеспечить высокую защиту собираемой информации и разделение ролей администратора инфраструктуры виртуализации и службы информационной безопасности, отвечающей за аудит систем.



В восьмом пункте, в случае если в вашем сервере, помимо встроенного видеоадаптера, установлена выделенная графическая карта, можно указать, через какую карту будет осуществляться вывод информации сервером – интегрированную или дополнительную.

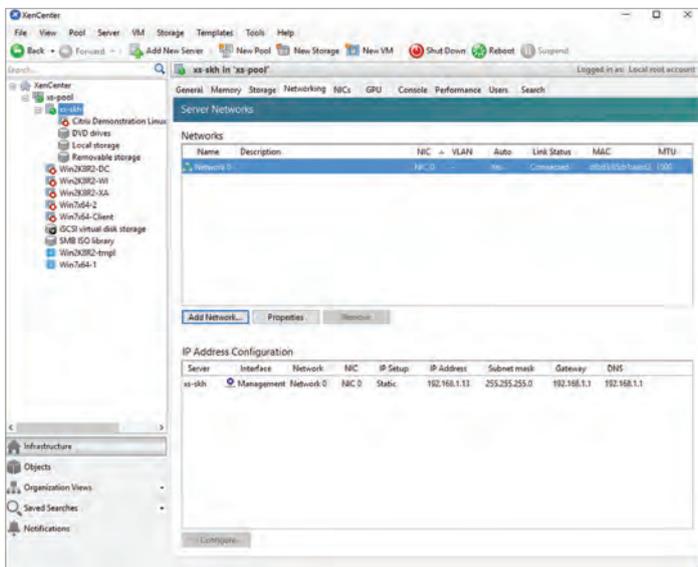


В последнем пункте можно выбрать протокол безопасности, по которому будет проходить взаимодействие с сервером. Для целей обратной совместимости можно разрешить использовать версии TLS, предшествующие 1.2, и SSL-протокол, однако для построения защищённой инфраструктуры в настоящее время рекомендуется использовать протокол TLS версии 1.2.

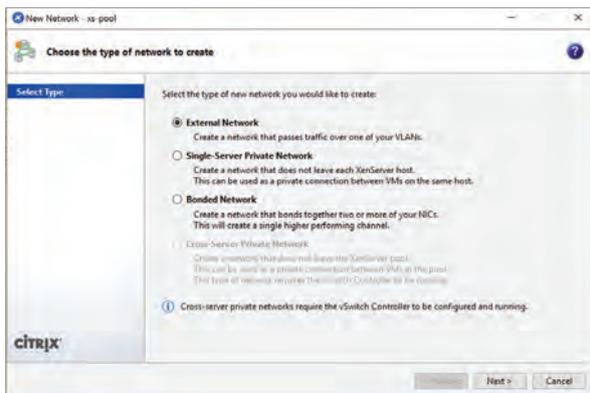


Настройка сетевых возможностей

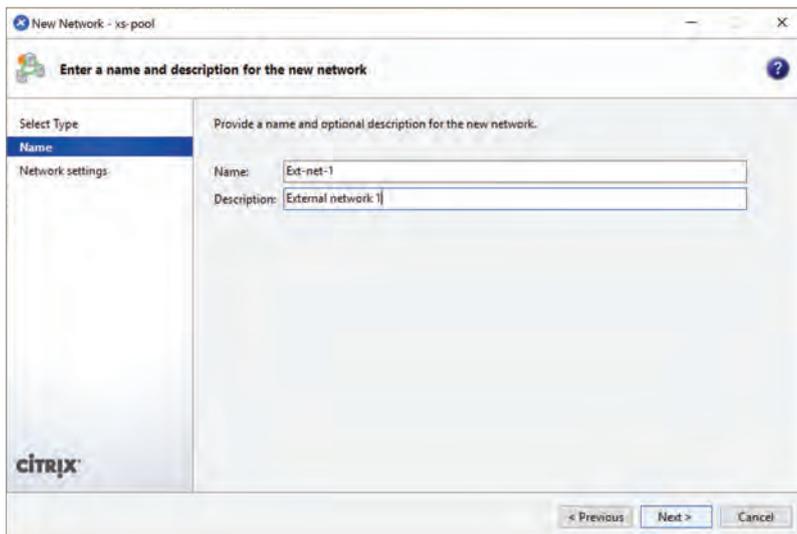
Важным элементом инфраструктуры виртуализации является сетевая подсистема. Как уже было показано, текущие настройки можно посмотреть в свойствах сервера на вкладке **Сеть** (Networking), там же можно настроить новые подключения.



Для этого в открывшемся окне нужно нажать кнопку **Добавить сеть** (Add Network) и ответить на вопрос запустившегося мастера настройки.



На первом экране необходимо выбрать тип сети: **Внешняя** (External Network), **Частная сеть в рамках одного сервера** (Single-Server Private Network), **Сопряжённая сеть** (Bonded Network) или **Межсерверная частная сеть** (Cross-Server Private Network). Выбор сети определяется задачами, для решения которых вы создаёте соответствующую сетевую инфраструктуру. В рамках пула и сервера могут сосуществовать различные типы сетей. Выбрав нужный тип сети (в нашем случае «Внешняя сеть»), нажимаем кнопку **Next**.

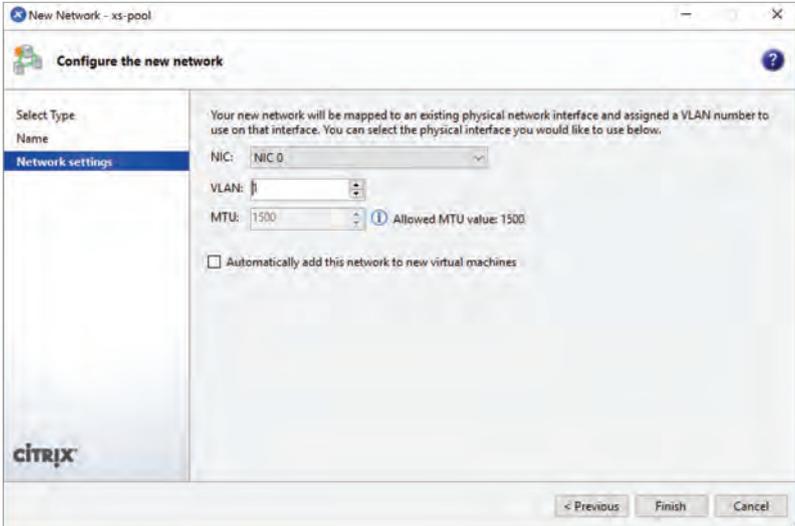


На следующем экране мастер предлагает дать имя и описание создаваемой сети. В качестве лучших практик рекомендуется давать осмысленное имя, чтобы в дальнейшем другие администраторы, разбираясь с настройками, по имени или исходя из описания могли абсолютно точно понять цель, для которой создавалась эта сеть. Завершив ввод информации, нажимаем кнопку **Next**.

На последнем экране останется ввести информацию о настройках:

- через какую сетевую карту следует передавать информацию. Этот элемент выбирается из выпадающего списка;
- номер виртуальной сети (VLAN), которым должны пометаться сетевые пакеты;
- размер пакета передаваемой информации в рамках данной сети (MTU). Этот параметр может быть заблокирован от изменений и связан с параметрами сетевой карты.

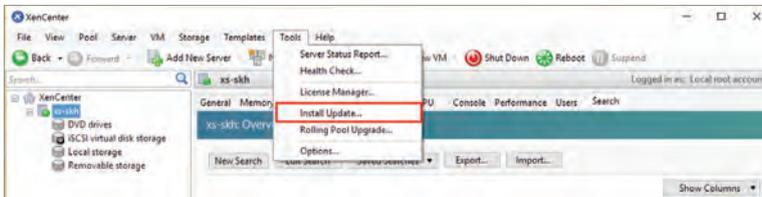
Если данная сеть будет использоваться в машинах, которые вы планируете создавать после настройки сети, то вы можете установить галочку **Автоматически добавлять эту сеть в новые виртуальные машины** (Automatically add this network to new virtual machines).



Установка обновлений для гипервизора

Одной из важных задач при обслуживании любой инфраструктуры является установка исправлений и обновлений программного обеспечения. Эта задача может решаться как из командной строки, так и из графической утилиты XenCenter.

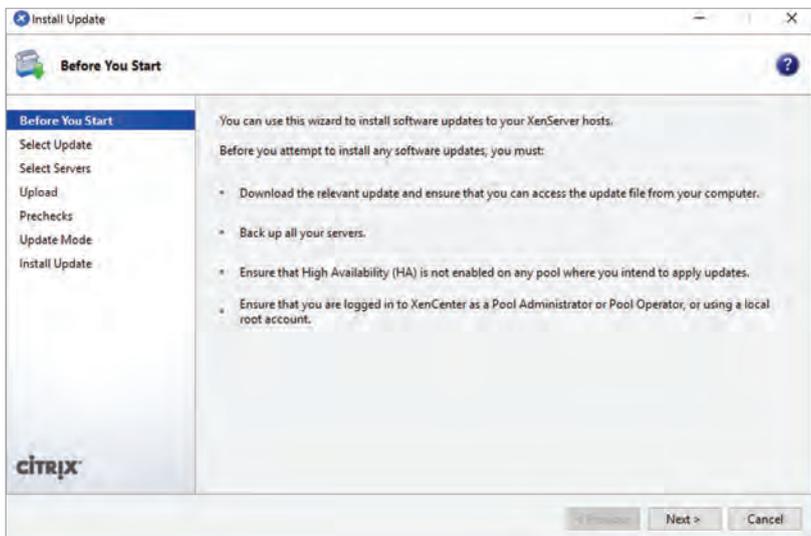
В меню XenCenter выбираем пункт **Инструменты** (Tools) и в выпадающем меню пункт **Установить обновление** (Install Update...).



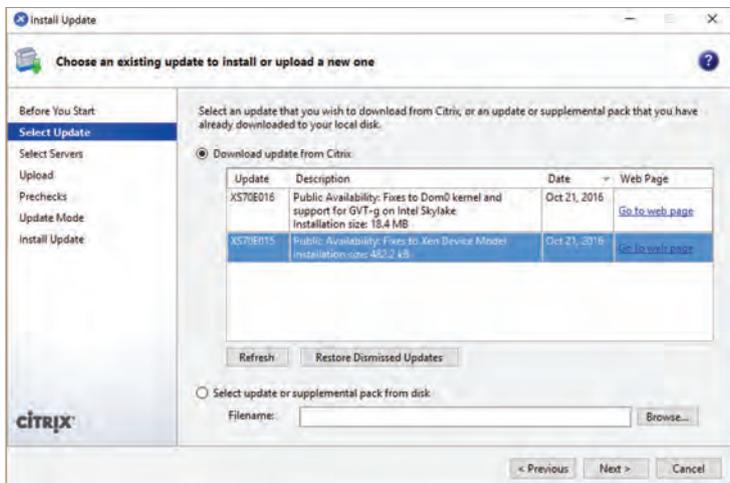
Вы увидите начальный экран мастера установки обновлений. На этом экране будут перечислены действия, которые администратор должен выполнить перед установкой обновлений:

- загрузить соответствующие обновления и убедиться, что можете получить к ним доступ с компьютера, на котором установлен XenCenter;
- осуществить резервное копирование информации с ваших серверов;
- убедиться, что режим «Высокой доступности» (HA) отключен на тех пулах серверов, где планируется установка обновлений;
- убедиться, что вошли в систему пользователем одной из групп – «администратор пула», или «оператор пула», или как локальный супер-пользователь (root).

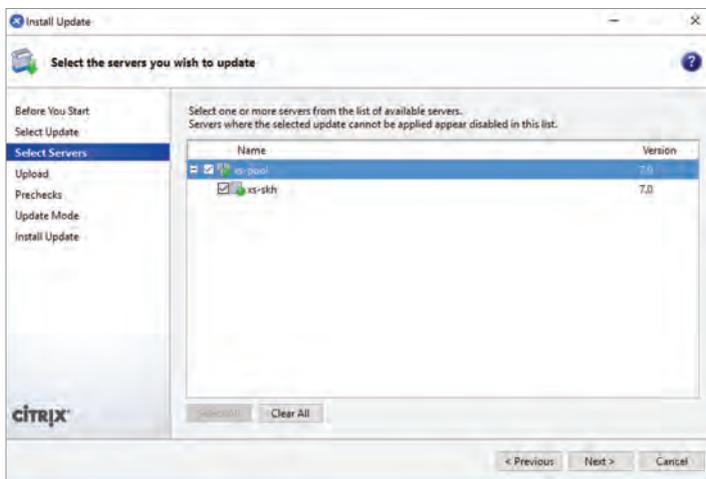
Для перехода к следующему шагу нажмите кнопку **Next**.



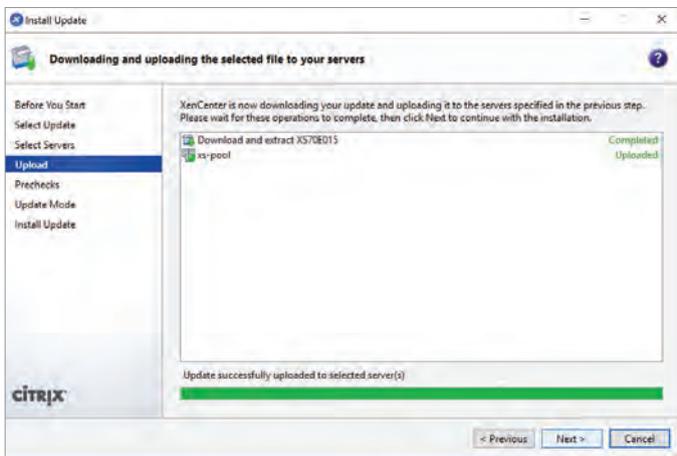
В открывшемся окне вы увидите обновления, доступные для скачивания на сайте Citrix. Если же вы хотите установить пакет дополнительного ПО (supplemental pack), то он должен быть предварительно скачанным и сохранённым на локальном диске компьютера, где установлена утилита XenCenter. Для начала процесса установки выберите нужное обновление или пакет дополнительного ПО и нажмите кнопку **Next**.



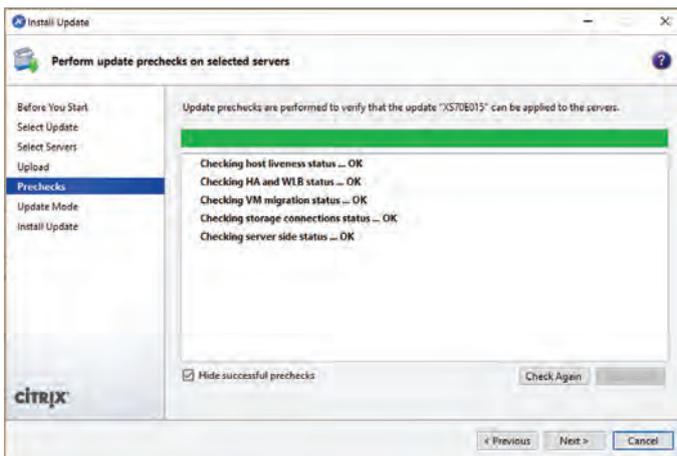
В открывшемся окне необходимо указать серверы в рамках пула, на которые нужно установить выбранное обновление или пакет дополнительного ПО, и после этого нажать кнопку **Next**.



На четвёртом этапе осуществляются загрузка с сайта Citrix и развёртывание в пуле выбранного обновления. Информация о текущем статусе операции отображается на экране. После завершения процедуры загрузки и развёртывания необходимо нажать кнопку **Next**.



На следующем шаге система проводит все необходимые для установки данного обновления предварительные проверки. Если в ходе проверки выяснилось, что один из элементов не соответствует предварительным требованиям, то администратор после исправления этой ситуации может запустить повторную проверку, нажав соответствующую кнопку. После успешного прохождения всех предварительных тестов нужно нажать кнопку **Next**.

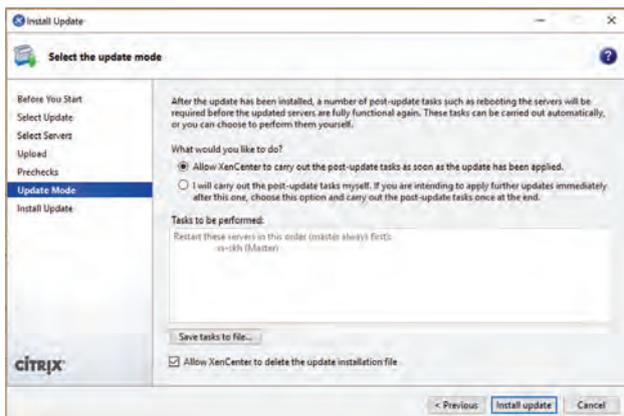


На шестом этапе нужно выбрать, кто будет выполнять операции, необходимые после установки соответствующего обновления. Это может сделать сама система, исходя из информации, содержащейся

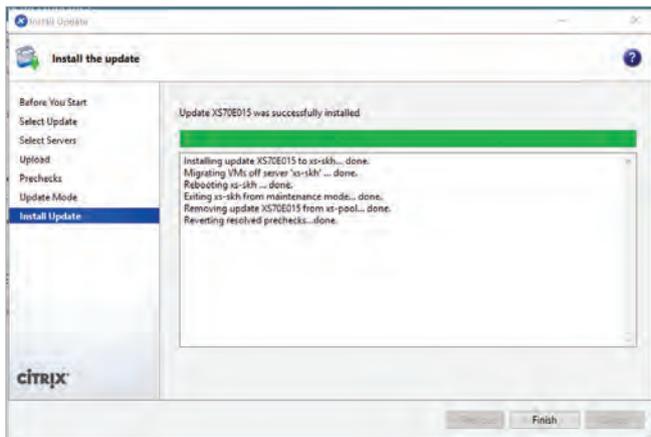
внутри пакета обновления, или эти действия потом может сделать сам администратор системы.

Если после успешного завершения установки обновлений вам не нужны файлы самих обновлений, то необходимо отметить чек-бокс, позволяющий XenCenter удалить файлы обновлений.

Для старта процесса установки обновления остаётся только нажать кнопку **Установить обновление** (Install Update).



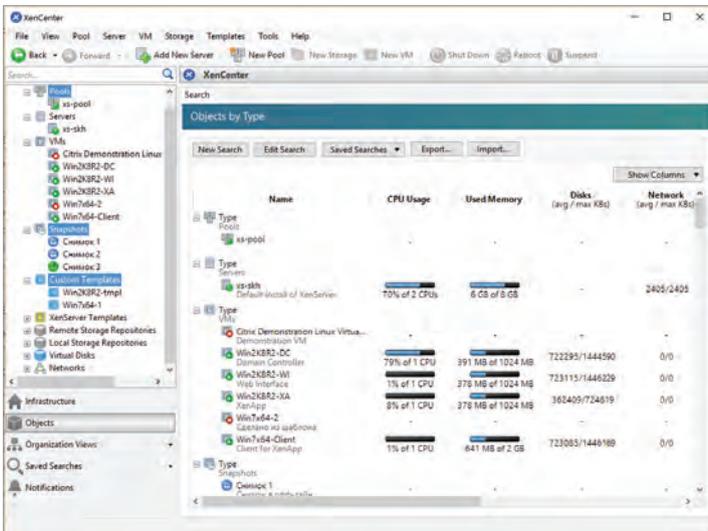
На завершающем этапе на экране мастера установки будет отображаться процесс установки обновления, с информацией об успешности или неудаче шагов, необходимых для установки обновления. После успешного завершения всей процедуры администратор должен нажать кнопку **Завершить** (Finish).



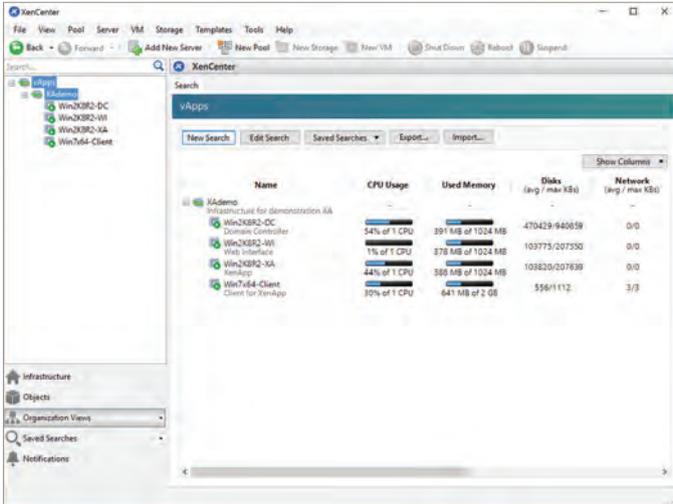
В следующей версии гипервизора XenServer в подсистему установки обновлений планируется внести следующие изменения: всё устанавливаемое ПО, включая пакеты исправлений, будет теперь поставляться в едином формате – iso-файлах. Также будет доступна пакетная установка обновлений, и система будет минимизировать количество необходимых перезагрузок сервера.

Виды представления инфраструктуры в XenCenter

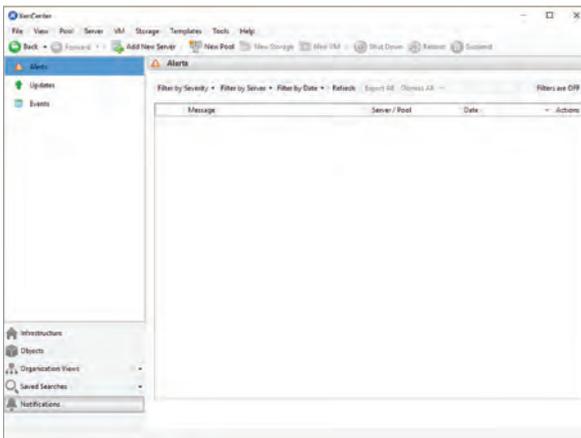
В графической консоли управления XenCenter инфраструктуру виртуализации можно отобразить в виде различных представлений. Для смены представлений необходимо в левом нижнем углу выбрать соответствующий элемент. Обычное представление – **Инфраструктура** (Infrastructure), показывает взаимосвязь элементов без группировки их по идентичным объектам, так как это осуществляется в представлении **Объекты** (Objects). В этом представлении одинаковые элементы отображаются в соответствующих узлах – **Пулы**, **Серверы**, **Виртуальные машины**, **Снимки виртуальных машин** и т. д. При этом взаимосвязь этих элементов в этом представлении не прослеживается. Такой тип представления удобен, когда необходимо быстро найти тот или иной объект, относящийся к известному типу, например шаблон или снимок виртуальной машины среди множества различных объектов.



Другим вариантом отображения является **Организационные представления (Organization Views)**. Здесь отображаются виртуальные машины, объединённые в один виртуальный набор (см. раздел «Создание наборов виртуальных машин – vApps»).



В случае когда администратор хочет увидеть все уведомления о событиях в его инфраструктуре, ему необходимо выбрать представление **Уведомления (Notifications)**. В открывшемся представлении можно получить информацию о предупреждениях (**Alerts**), обновлениях (**Updates**) и событиях (**Events**).



Возможности псевдографической утилиты *xsconsole*

Получить информацию о виртуальной инфраструктуре, а также внести необходимые изменения можно не только из графической консоли XenCenter, но и подключившись к командной строке гипервизора по протоколу SSH, используя, например, такое решение, как PuTTY. Эта возможность может понадобиться тем администраторам, которые обычно работают на платформах, отличных от Windows, для которых нет графической утилиты управления XenCenter, например MacOS, Linux и др.

После подключения, для визуализации получаемой информации, администратор системы может запустить из командной строки псевдографическую утилиту *xsconsole*.

В открывшемся приложении первым элементом будет отображение основной информации о системе – производитель оборудования, версия XenServer, параметры сетевого интерфейса сети управления (интерфейс, IP-адрес, маска и шлюз).

```
KenServer 7.0                               13:09:25                               xs-skl
Configuration

Customize System
Status Display
Network and Management Interface
Authentication
Virtual Machines
Disks and Storage Repositories
Resource Pool Configuration
Hardware and BIOS Information
Keyboard and Timezone
Remote Service Configuration
Backup, Restore and Update
Technical Support
Reboot or Shutdown
Local Command Shell
Quit

HP
ProLiant MicroServer
XenServer 7.0.0-125380c

Management Network Parameters
Device          eth0
IP address      192.168.1.13
Netmask        255.255.255.0
Gateway        192.168.1.1

Press <Enter> to display the SSL key
fingerprints for this host

<Enter> OK <Up/Down> Select
<Enter> Fingerprints <F5> Refresh
```

Для подробной информации о сетевых настройках необходимо выбрать вторую строку **Интерфейс – сетевой и управления** (Network and Management Interface). После нажатия клавиши **Ввод** (Enter) мы попадаем в подменю, отвечающее за различные сетевые настройки. Здесь можно указать адреса серверов DNS и NTP (серверы времени), отобразить все сетевые карты, провести простой тест сетевого подключения, осуществить экстренный сброс сетевых настроек, а так-

же получить информацию о настройках виртуального коммутатора Open vSwitch. При необходимости администратор также может внести изменения в настройку интерфейса управления, но так как именно через этот интерфейс администратор подключается к консоли XenServer, то необходимо учитывать, что после внесения изменений придётся заново устанавливать подключение к консоли, используя новый адрес.

```
XenServer 7.0                               13:10:04                               root@xs-skh
Configuration
-----
Network and Management Interface             Configure Management Interface
-----
Configure Management Interface              Device           eth0
Display DNS Servers                        MAC Address      d8:d3:85:b1:ae:d2
Network Time (NTP)                         DHCP/Static IP   Static
Test Network                               IP address       192.168.1.13
Display NICs                               Netmask          255.255.255.0
Emergency Network Reset                    Gateway          192.168.1.1
Open vSwitch                               Hostname         xs-skh

NIC Vendor
-----
Broadcom Corporation

NIC Model
-----
NetXtreme BCM5723 Gigabit Ethernet
PCIe

<Esc/Left> Back <Up/Down> Select          <Enter> Reconfigure <F5> Refresh
```

Третьей строкой в основном меню является вход в подменю **Аутентификация** (Authentication), где администратор может изменить пароль, выйти из системы и изменить время, после которого происходит автоматический выход из системы.

```
XenServer 7.0                               13:11:35                               root@xs-skh
Configuration
-----
Authentication                             Log Out
-----
Log In/Out                                  Press <Enter> to log out.
Change Password
Change Auto-Logout Time

<Esc/Left> Back <Up/Down> Select          <Enter> Log out
```

Следующая строка **Виртуальные машины** (Virtual machines) позволяет получить список всех виртуальных машин на данном хосте – «Все ВМ» (All VMs), увидеть те из них, которые запущены в настоящий момент, – «ВМ, работающие на этом хосте» (VMs Running On This Host), а также получить информацию о текущем использовании процессора и оперативной памяти на сервере.

```

XenServer 7.0                               13:13:05                               root@xs-skl
----- Configuration -----

Virtual Machines                             Host Performance Information

VMs Running On This Host                   CPU Usage           37% of 6 CPUs
Host Performance Information              Memory Usage        12% of 7.9GB
All VMs

<Esc/Left> Back <Up/Down> Select

```

При входе в подменю **Все ВМ** вы получите список всех виртуальных машин, располагающихся на данном хосте, или те, которые могут быть на нём запущены, если физически они находятся на подключенной системе хранения данных. Выбрав любую из этих виртуальных машин, можно получить информацию о текущем состоянии и используемых ресурсах, а также осуществить запуск, останов или перезагрузку виртуальной машины.

```

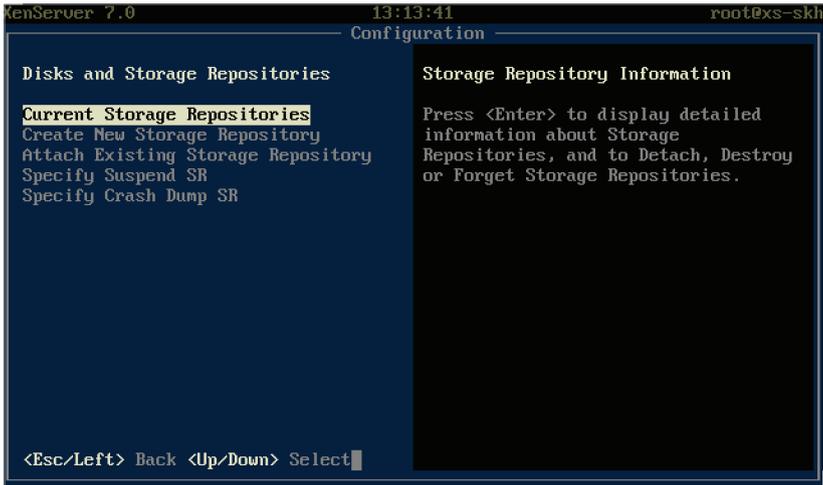
XenServer 7.0                               13:12:51                               root@xs-skl
----- Configuration -----

All VMs                                     Citrix Demonstration Linux Virtual
                                           Machine
Citrix Demonstration Linux Virtual Mac   Power State         Halted
Win2K8R2-DC                             Memory              640MB
Win2K8R2-WI                             CPU Usage           <Unavailable>
Win2K8R2-XA
Win7x64-Z
Win7x64-Client

<Esc/Left> Back <Up/Down> Select        <Enter> Control This Virtual Machine

```

Пятой строкой основного меню является доступ к информации о дисках и подсистемах хранения (Disks and Storage Repositories). Войдя в это меню, можно получить детальную информацию об используемых в настоящий момент хранилищах (Current Storage Repositories), создать новый репозиторий системы хранения (Create New Storage Repository), подключить существующий репозиторий (Attach Existing Storage Repository).



Выбрав первый элемент подменю, администратор получает список имеющихся ресурсов с точки зрения подсистемы хранения данных – DVD-диски, библиотека образов программного обеспечения (SMB ISO library), стённые носители, дисковое хранилище, подключаемое по протоколу iSCSI. В зависимости от подключенных систем хранения к вашей инфраструктуре и настроенных репозиториях перечень ресурсов, отображаемых на вашем, будет отличаться от приведённого списка.

Выделив интересующий репозиторий, можно получить о нём подробную информацию, включая тип, размер, возможность совместного использования, адрес целевой системы, идентификаторы и порты. Нажав клавишу **Ввод**, можно изменить ряд параметров.

```

xenServer 7.0                               13:14:04                               root@xs-skl
----- Configuration -----

Current Storage Repositories                iSCSI virtual disk storage
SMB ISO library                            Size          299GB total, 99GB free
iSCSI virtual disk storage (default)       Type          LUN over iSCSI
DVD drives                                  Shared        Yes
Local storage                               SCSI ID       36001405c3f29bd2db4c4d40e7
Removable storage                          d920adb
                                           Target       192.168.1.150
                                           Port        3260
                                           Target IQN   iqn.2004-04.com.qnap:ts-41
                                           2:iscsi.xen.d25dc0
                                           Default     Yes

                                           Description
                                           iSCSI SR [192.168.1.150
                                           (iqn.2004-04.com.qnap:ts-412:iscsi.xe
                                           n.d25dc0; LUN 0:
                                           c3f29bd2-b4c4-40e7-920a-be96b01bfaa9:

<Esc/Left> Back <Up/Down> Select          <Enter> Control This Storage

```

Одним из пунктов является «Информация об оборудовании и BIOS», войдя в который, можно увидеть аппаратные характеристики платформы, такие как объём оперативной памяти, тип и количество процессоров, локальные контроллеры дисковой подсистемы, а также информацию из BIOS.

```

xenServer 7.0                               13:15:08                               root@xs-skl
----- Configuration -----

Hardware and BIOS Information               Processor Details
System Description                         Logical CPUs          2
Processor                                  Populated CPU Sockets 1
System Memory                              Total CPU Sockets    1
Local Storage Controllers
BIOS Information

                                           Description
                                           1 x AMD Athlon(tm) II Neo N36L
                                           Dual-Core Processor

<Esc/Left> Back <Up/Down> Select          <F5> Refresh

```

При необходимости изменить раскладку клавиатуры и временную зону, в которой располагается физический сервер, в основном меню нужно выбрать пункт **Клавиатура и временная зона** (Keyboard and Timezone).

```
KenServer 7.0                               13:15:48                               root@xs-skh
----- Configuration -----
Keyboard and Timezone
Keyboard Language and Layout
Set Timezone

Keyboard Language and Layout
Use this option to select the correct
language and layout for your
keyboard.

The current keyboard type is
<Default>

<Esc/Left> Back <Up/Down> Select | <Enter> Change Keyboard Type
```

В разделе **Настройка удалённых сервисов** (Remote Service Configuration) можно настроить отправку журналов системы на удалённый сервер syslog, а также включить или выключить возможность удалённого доступа по ssh (Enable/Disable Remote Shell). С последним параметром надо быть аккуратным, если сервер, который вы администрируете, имеет ограниченный физический доступ. В случае если удалённый доступ будет отключен, дальнейшие операции можно будет осуществлять из локальной консоли.

```
KenServer 7.0                               13:16:15                               root@xs-skh
----- Configuration -----
Remote Service Configuration
Remote Logging (syslog)
Enable/Disable Remote Shell

Remote Logging (syslog)
Remote logging is not configured on
this host. Press <Enter> to activate
and set a destination address.

<Esc/Left> Back <Up/Down> Select | <Enter> Reconfigure <F5> Refresh
```

Элемент **Резервное копирование, восстановление и обновление** (Backup, Restore and Update) предназначен для операций с метаданными виртуальных машин.

Внимание!

Резервное копирование файлов виртуальных машин необходимо осуществлять отдельно. В случае переноса репозитория в другой пул серверов XenServer нужно будет восстановить заранее сохранённые метаданные на новом пуле.

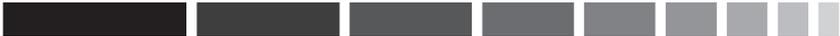
```
XenServer 7.0                               13:19:56                               root@xs-skl
----- Configuration -----
Backup, Restore and Update
Schedule Virtual Machine Metadata
Backup Virtual Machine Metadata
Restore Virtual Machine Metadata

Backup Virtual Machine Metadata
Press <Enter> to backup Virtual
Machine metadata to a Storage
Repository. This will back up the
information associated with the VM
configuration to a special backup
disk on the Storage Repository. You
can subsequently restore this
metadata if you migrate the Storage
Repository to another XenServer pool.

<Esc/Left> Back <Up/Down> Select | <Enter> Backup
```

Элемент **Техническая поддержка** (Technical Support) позволяет проверить текущую конфигурацию сервера: включённая поддержка технологии виртуализации в процессоре, настроенное локальное хранилище и сетевой интерфейс управления. Также в этом разделе можно сохранить информацию о системе, которая понадобится для службы технической поддержки в случае возникновения проблем с инфраструктурой виртуализации. После сбора и сохранения информации её можно загрузить на FTP-сервер технической поддержки по адресу, который укажет инженер саппорта, работающий по кейсу. Эта возможность доступна заказчикам, у которых, кроме лицензии XenServer, также приобретена официальная техническая поддержка на продукт.

```
 XenServer 7.0                               13:20:33                               root@xs-skl
----- Configuration -----
Technical Support                               Validate Server Configuration
Validate Server Configuration                   Press <Enter> to check the basic
Upload Bug Report                               configuration of this server.
Save Bug                                         Validate Server Configuration
Validation Results
UT enabled on CPU                               OK
Local default Storage Repository                OK
Management network interface                   OK
<Enter> OK
-----
<Esc/Left> Back <Up/Down> Select               <Enter> Validate
```



Глава 17. Изменения и дополнительные ресурсы

Изменения XenServer 7.0 в сравнении с 6.5

При подготовке к выпуску версии XenServer 7.0 в архитектуре был сделан ряд изменений, который, в свою очередь, повлиял на производительность и предельные значения поддерживаемых параметров хоста и виртуальных машин. В данной главе постараемся отметить основные изменения, а также привести новые предельные значения параметров.

Предельные значения для виртуальных машин:

Параметр	Предельные значения
Процессор (проверяйте у вендора максимальное значение, поддерживаемое ОС)	
Виртуальных ЦПУ на 1 VM (Linux)	32
Виртуальных ЦПУ на 1 VM (Windows)	32
Память (зависит от разрядности ОС 32 или 64 бит, а также самой ОС)	
ОЗУ в VM	1,5 ТБ
Хранилище (проверяйте у вендора максимальное значение, поддерживаемое ОС)	
Образы виртуальных дисков (VDI – Virtual Disk Image), включая CD-ROM, подключаемые к VM	255
Виртуальных CD-ROM в VM	1
Размер виртуального диска (в NFS)	2 ТБ минус 4 ГБ
Размер виртуального диска (в LVM)	2 ТБ минус 4 ГБ

Параметр	Предельные значения
Сетевые адаптеры (для некоторых ОС показатель ниже, для других необходима установка XenServer Tools)	
Виртуальных сетевых карт в VM	7

Предельные значения параметров для хоста XenServer

Параметр	Предельные значения
Вычислительные мощности	
Логических процессоров на хост	288
Одновременно работающие VM на хост	1000
Одновременно работающие защищённые VM на хост при включении режима HA	500
Виртуальных машин с виртуальным GPU на хост	128
Память	
ОЗУ на хост	5 ТБ
Хранилище	
Одновременно активные виртуальные диски на хост	4096
Сетевые возможности	
Физических сетевых карт на хост	16
Физических сетевых карт в объединённой карте (network bond)	4
Виртуальных сетевых карт на хост	512
VLAN'ов на хост	800
Объединённых карт (network bond) на хост	4
Графические возможности	
GPU на хост	12

Для обеспечения интеграции XenServer с Active Directory теперь используется PowerBroker Identity Services (PBIS) вместо решения Likewise. Эта замена повысила скорость и надёжность работы, особенно в сложных крупномасштабных сценариях.

Управляющий домен (Dom0) теперь использует CentOS 7.2 x64. Конфигурационные файлы перенесены из `/boot/extlinux.conf` в `/boot/grub/grub.cfg` (если используются унаследованные системы) или в `/boot/efi/EFI/xenserver/grub.cfg` для систем с UEFI загрузкой.

Взаимодействие между элементами инфраструктуры (XenServer, XenCenter, CloudStack и т. д.) может осуществляться по TLS (1.0, 1.1 или 1.2).

При новой установке Citrix XenServer 7.0 формирует на хранилище, куда осуществляется установка, новые разделы, отличающиеся от предыдущих версий. Так, размер основного и резервного разделов увеличен с 4 ГБ до 18 ГБ, появились отдельный раздел для журналов (4 ГБ), раздел для загрузки (512 МБ) и раздел подкачки (1 ГБ). Таким образом, минимальный свободный объём диска должен составлять не менее 42 ГБ.

Процессы управления (`xapi`, `xenopsd`, `xenstored` и т. д.) отнесены в `sgroup CPU`, что позволяет гарантированно выделять время для обработки запросов этих процессов.

В XenServer 7 появилась поддержка многих очередей для `netback`, что позволило поднять скорость обмена информации между различными элементами инфраструктуры виртуализации. Так, например, передача данных между двумя виртуальными машинами в рамках одного хоста возросла до 19 Гбит/сек, а такая же передача между виртуальными машинами, размещёнными на разных хостах, возможна со скоростью до 22 Гбит/сек.

При наличии в сервере аппаратных ускорителей iSCSI XenServer может использовать их ресурсы для снижения загрузки ЦПУ и увеличения количества операций ввода/вывода.

Если в сервере установлен iSCSI-адаптер с поддержкой iBFT, то в этом случае сервер можно настроить на загрузку с SAN, используя протокол iSCSI.

В XenServer также стала доступна поддержка Open FCoE, предназначенного для работы с Fiber Channel через Ethernet. Применение этой технологии снижает сложность инфраструктуры, управления, уменьшает количество кабелей, специализированных коммутаторов и портов, а также приводит к снижению затрат на построение инфраструктуры виртуализации.

Ещё одним из улучшений в поддержке систем хранения данных (в редакции XenServer Enterprise и для XenServer, входящего в состав XenApp/XenDesktop) стала поддержка хранилищ SMB (Windows Server 2012 и выше, а также NetApp Cluster Mode OnTap 8.2 и выше). По производительности XenServer при работе с SMB-хранилищами превосходит системы, использующие NFS.

Дополнительные модули XenServer

Помимо дистрибутива Citrix XenServer, в зависимости от имеющейся лицензии вы также сможете скачать с сайта компании Citrix дополнительные компоненты, распространяемые как готовые виртуальные устройства (машины) или пакеты расширения.

Для редакции XenServer Standard доступны следующие дополнительные компоненты.

- **vSwitch Controller Virtual Appliance** – подготовленная виртуальная машина в формате xva, обеспечивающая управление трафиком и политиками виртуального коммутатора. vSwitch сильно упрощает администраторам работу с виртуальной сетевой инфраструктурой. vSwitch обеспечивает применение политик безопасности, сохранение сетевых настроек и статистики даже при миграции виртуальной машины между физическими хостами в рамках пула ресурсов.
- **XenServer Demo Linux Virtual Appliance** – полностью настроенная виртуальная машина с ОС Linux на основе дистрибутива CentOS 5.5. Эта виртуальная машина поставляется в формате xva (XenServer Virtual Appliance). С помощью XenCenter виртуальная машина в этом формате легко импортируется и сразу же может быть использована для тестирования функциональных возможностей XenServer, таких как XenMotion, динамическое управление памятью и высокая доступность. Внутри машины уже установлены оптимизированные драйверы, осуществлена предварительная настройка сетевой инфраструктуры и подготовлен веб-сервер для тестовых целей. Не рекомендуется использовать эту демонстрационную виртуальную машину для рабочих целей.
- **Container Management Supplemental Pack** – дополнительный пакет, поставляющийся как ISO-файл, позволяющий использовать в рамках виртуальной инфраструктуры Citrix контейнеры Docker. Поддержка доступна для ряда операционных систем Linux.

В редакции Enterprise к уже указанным компонентам добавляются:

- **Workload Balancing Virtual Appliance** – полностью настроенная виртуальная машина с ОС Linux на основе дистрибу-

тива CentOS 7.2 x64. Эта виртуальная машина поставляется в формате xva (XenServer Virtual Appliance). С помощью данного компонента инфраструктура виртуализации может осуществлять автоматическое перераспределение работающих виртуальных машин в зависимости от заданных уровней активности и степени загрузки ресурсов в пуле. Администратор может также настроить приоритет тех или иных ресурсов, а также указать, какие серверы необходимо исключить из схемы балансировки. Помимо балансировки, виртуальная машина WLB также отвечает за сбор различных журналов системы, информацию из которых потом можно использовать для аудита событий безопасности;

- **XenServer Conversion Manager VPX** – полностью настроенная виртуальная машина с ОС Linux на основе дистрибутива CentOS 7.2 x64. Эта виртуальная машина также поставляется в формате xva (XenServer Virtual Appliance). Данное виртуальное устройство поможет тем, кому нужно перенести имеющиеся виртуальные машины в формате ESX. Поддерживается перенос операционных систем Windows 7, 8, 10 и Windows Server 2012. Миграция возможна со следующих гипервизоров VMware: ESXi 5.0, 5.1, 5.5 и 6.0, vSphere 4.0 и 4.1;
- **XenServer Measured Boot Supplemental Pack** – этот дополнительный пакет позволяет повысить уровень защиты хостов XenServer, осуществляя измерение ключевых компонентов хостов XenServer во время загрузки и предоставляя API для проведения удалённой «аттестации» узлов, безопасно собирая информацию и сравнивая её с хранящейся в базе. Этот пакет работает на компьютерах с включённой поддержкой технологий Intel Trusted Execution Technology (TXT). Чтобы установить этот дополнительный пакет в BIOS, необходимо включить следующие режимы: **Intel AES-NI**, **TPM Security** или **pre-boot measurements**, **TPM** и **Intel TXT**.

Для любой редакции можно скачать SDK (Software Development Kit) для XenServer, а также комплект для создания набора драйверов DDK (Driver Development Kit).

Если вам необходим доступ к исходным кодам Citrix XenServer, то они тоже доступны для скачивания, включая исходные коды для большинства дополнительных компонентов.

Дополнительная полезная информация

В качестве дополнительных ресурсов, полезных при работе не только с Citrix XenServer, но и с другими продуктами компании Citrix, рекомендую ознакомиться со следующими сайтами:

1. <http://support.citrix.com> – сайт с информацией, интересной с точки зрения технической поддержки решений Citrix: статьи базы знаний, публичные хотфиксы, официальные рекомендации по настройке и конфигурации продуктов;
2. <http://docs.citrix.com> – сайт с официальной документацией по продуктам Citrix;
3. <http://cis.citrix.com> – сайт автоматизированной системы поиска ошибок и проблем в журналах, собранных в продуктах Citrix;
4. www.xenserver.org – официальный сайт открытого сообщества, разрабатывающего XenServer;
5. www.xenproject.org – официальный сайт сообщества, разрабатывающего ядро гипервизора Xen. Здесь можно ознакомиться с тем, как будет развиваться продукт, какие новые возможности обсуждает и разрабатывает открытое сообщество, получить информацию о работе Xen на платформах, отличных от x86 и x64;
6. <http://www.poppelgaard.com/> – блог Thomas Poppelgaard, посвящённый различным решениям в области виртуализации, включая гипервизоры и виртуализацию 3D-графики;
7. <http://www.carlstalhood.com/> – сайт популярного блогера Carl Stalhood, где вы сможете найти большое количество материалов по установке, настройке и конфигурации различных продуктов Citrix;
8. <https://virtualfeller.com/> – сайт Daniel Feller, который уже долгое время работает архитектором консалтинговой службы Citrix. Здесь можно почерпнуть очень интересную информацию о внутренних механизмах работы компонентов; о рекомендациях службы консалтинга и лучших практиках;
9. <https://virtuallyvisual.wordpress.com/tag/citrix/> – сайт Rachel Berry, работающей на момент написания этой части книги в компании NVidia. Здесь вы сможете найти всё, что может быть

- интересно с точки зрения виртуализации графики на различных платформах и с различными приложениями;
10. <http://www.tecmint.com/citrix-xenserver-installation-and-network-configuration-in-linux/> – серия статей, посвящённых вопросам установки и администрирования Citrix XenServer;
 11. <https://xen-orchestra.com/> – решение, предлагающее систему управления через Web для XenServer. Базовый функционал доступен в бесплатной редакции;
 12. https://www.citrix.com/events.html?topic=webinar_series_master_class – список вебинаров и мастер-классов по решениям компании Citrix (на английском языке);
 13. <https://www.mycugc.org/> – сообщества групп пользователей решений Citrix;
 14. <http://support.citrix.com/article/CTX118791> – обзор поддержки многоканальности (multipathing) в XenServer 6.x. Также справедливо и для версии 7.0;
 15. <http://support.citrix.com/article/CTX118641> – статья базы знаний, описывающих, как определить и решить проблему, связанную с изменением идентификатора SCSI для хранилища;
 16. http://wiki.xen.org/wiki/Tuning_Xen_for_Performance – статья с рекомендациями по повышению производительности систем, использующих Xen как гипервизор.

Также хочется поделиться некоторыми советами и рекомендациями, которые могут помочь в повышении производительности виртуальной инфраструктуры.

При выборе сервера для вашей виртуальной инфраструктуры обращайте внимание на особенности работы приложений, которые будут перенесены в виртуальную среду. Так, например, ряд инженерных приложений не может работать параллельно на нескольких ядрах, поэтому для них более важен параметр тактовая частота процессора, чем количество ядер у такого процессора, и как результат – увеличение количества виртуальных процессоров в виртуальной машине не окажет положительного влияния на производительность таких приложений. Особенно ярко эта особенность проявляется при виртуализации тяжёлых графических приложений.

При проектировании системы всегда закладывайте дополнительный резерв на «всплески» нагрузки, или если перефразировать это предложение – не позволяйте системе работать постоянно в режиме 100%-ной загрузки (или близко к 100%), так как в этом случае по-

явление дополнительной нагрузки в системе приведёт к деградации производительности и комфортности работы пользователей.

Для повышения производительности виртуальной инфраструктуры на серверах рекомендуется в BIOS включить режим максимальной производительности или выключить управление питанием (Power Management). Если в BIOS есть возможность включить режим «Cluster on Die», рекомендуется его включить, так как практически все нагрузки, обрабатываемые на современных гипервизорах, умеют работать с NUMA.

При создании многопроцессорных виртуальных машин не рекомендуется создавать ВМ с количеством виртуальных процессоров больше, чем количество физических ядер на процессоре. Оптимальные значения: $vCPU = \text{cores per CPU}$ или $vCPU = 1/2 \text{ cores per CPU}$.

При проектировании решения на большое количество пользователей определитесь, что будет более предпочтительным – построить систему на небольшом количестве мощных серверов, каждый из которых обслуживает большое количество пользователей, или выбрать менее мощные серверы, которых потребуется больше, но в случае отказа одного физического сервера проблема коснётся меньшего количества пользователей. Выбор между этими двумя подходами – непростой, и архитектор системы должен учитывать множество факторов, таких как доступное пространство в серверной, доступность электропитания, какое допустимое количество пользователей может в один момент времени потерять доступ к системе в случае отказа аппаратного сервера, доступность резервного сервера или аппаратных компонентов, необходимых для быстрой замены (ЦПУ, ОЗУ, контроллеры и т. д.).

При планировании виртуальной среды для работы с виртуализацией графики (vGPU от NVidia) учитывайте тот факт, что карты Tesla M6/M10/M60 обладают большим энергопотреблением, поэтому они поставляются только с серверами, специально рассчитанными для совместного использования с такими картами. Разные модели поддерживают разное максимальное количество карт, которые можно установить в сервер.

При проектировании системы виртуализации старайтесь построить сбалансированную, с точки зрения рабочей нагрузки, систему. Предельное количество пользователей, которое может обслужить та или иная подсистема, должно в идеале совпадать или быть максимально близким. Необходимо избегать ситуации, когда по ОЗУ система может максимально обслужить 100 пользователей, а с точки зрения ЦПУ она в этот момент будет загружена только на 50%.

Перед установкой гипервизора обновите BIOS/прошивку на серверах, проверьте на сайте производителя наличие новых драйверов и статей в базе знаний, описывающих оптимальные настройки для сред виртуализации.

Не забывайте проводить оптимизацию производительности виртуальных машин, согласно рекомендациям производителя гипервизора и поставщика ОС.

Для тех, кто знаком с технологиями компании VMware и планирует использовать XenServer, полезной будет следующая таблица, в которой сопоставлены названия некоторых технологий и компонентов.

Терминология VMware	Эквивалент XenServer
VMware vSphere Client	XenCenter (консоль управления для XenServer)
Cluster / Resource Pool	Resource Pool
Data Store	Storage Repository
vMotion	XenMotion
Distributed Resource Scheduling (DRS)	Workload Balancing
High Availability (HA)	High Availability (HA)
vCenter Converter	XenConvert, XenServer Conversion Manager
Role Based Access Control (RBAC)	Role Based Access Control (RBAC)



Об авторах

Если **Тим Маккей** не возится с кодом и не помогает кому-то решить техническую проблему, то, наверное, выступает на какой-нибудь конференции в том или ином уголке света. И это лишь робкая попытка описать вездесущность вечно путешествующего Тима. Seriously, его график временами настолько насыщен, что мы, бывало, играли в игру «Где Тим?» вместо «Где Уолдо?» (конечно, без знаменитой рубашки в полоску)! Но при всей своей безумной занятости и увлеченности технологиями он почти всегда доступен, и мне кажется, что больше всего нам нравятся в Тиме его теплота, скромность и страстная любовь ко всем проектам, в которых он принимает участие, и людям, с которыми работает. А когда образуется небольшой перерыв между разными делами, Тима, скорее всего, можно застать за играми со своим чудесным сынишкой Лиамом.

В онлайн Тима можно найти по следующим адресам:

- Twitter: @XenServerArmy;
- SlideShare: <http://slideshare.net/TimMackey>;
- LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/mackeytim>.

А **Джессе Бенедикт**, если не проводит бессонных ночей за проектами, над которыми работает вместе с Тимом, не корпит над виртуализацией какой-нибудь экзотической операционной системы и не пишет кода на архаичном оборудовании, то, наверное, сидит дома, предаваясь своей истинной страсти: быть мужем своей восхитительной жене Мелиссе и отцом двум своим сынишкам: Мэддоксу и Трен-ту. Вместе с младшим братом Дэвидом он в юности увлекался музыкой и компьютерами, и последние стали делом его жизни – благодаря отцу, Марку. Много лет проработав архитектором и разработчиком и перепробовав множество ролей и должностей, он, наконец, успокоился, вернувшись к технологиям виртуализации, которые очаровали его еще в детстве. Это та область, ради которой Джессе с Тимом живут, а особенное удовольствие они получают, делясь своими знаниями с теми, кто помогал им добиться успеха.

Джессе можно найти в следующих местах:

- XenServer.org: <http://xenserver.org/blog/blogger/listings/xenfomation.html>;
- Twitter: @Xenfomation;
- Личная страница: <http://xenfomation.wordpress.com>;
- Citrix: <https://www.citrix.com/blogs/author/jessebe>.



Об изображении на обложке

На обложке этой книги изображен малый ксенопс (*Xenops minutus*). Эта птичка принадлежит семейству печниковых (*Furnariidae*) и встречается во влажных тропических лесах Центральной и Южной Америки, а также в Мексике.

Самцы и самки внешне похожи, но у молодых ксенопсов темно-коричневое горло. Взрослые особи невелики, весят в среднем 12 граммов и в длину достигают примерно 12 см. Оперение головы светло-коричневое, с ровной более светлой полосой, которая начинается у основания клюва, поднимается выше глаза и заканчивается в районе затылка. На «щеках» также имеется полоска более светлых перьев. Тело коричневого цвета, но ближе к хвосту приобретает рыжеватый оттенок. Крылья темнее оперения спины.

Ксенопсы питаются в основном насекомыми (муравьями) и их личинками, которые находят в гниющих деревьях и зарослях кустов. Птицу трудно заметить, потому что она перебегает по стволу дерева в разных направлениях в поисках пищи.

В период размножения самец и самка строят гнездо на высоте от 1,5 до 9 метров над землей, в дупле или на ветке гниющего дерева. В высиживании яиц по очереди принимают участие оба родителя. Самка откладывает в среднем два яйца.

Многие животные на обложках книг O'Reilly находятся под угрозой вымирания; все они важны для нашего мира. Если хотите узнать, чем вы можете помочь, зайдите на сайт animals.oreilly.com.



Предметный указатель

/

/etc/syslog.conf, файл 111, 118

А

адаптер конвергентной сети (CNA) 83
альтернативная загрузка 51
аппаратная виртуализация 90, 91
аутентификация. См. безопасность

Б

безопасность
 SSL-сертификат, коммерческий 136
 SSL-сертификат, самоподписанный 138
 аутентификация и шифрование в XAPI 41
 безопасный туннель 32
 исправления уязвимостей 106
 ролевая аутентификация 128

В

ввода-вывода, операции 32
 число в секунду (IOPS) 69
ввод-вывод по нескольким каналам 31, 36, 83
веб-сайты
 PBIS 128
 QEMU 28
 Syslog 110
 документация по XAPI 29
 поддержка процессоров в пулах 59
 проект Xen 22
 руководства администратора XenServer 19
 список совместимого оборудования 62
виртуальная коммутационная матрица 39, 45
виртуальный графический адаптер 48
высокая доступность (HA) 30, 76
 восстановление после отказа хоста 148
 и локальные хранилища 82

планирование вычислительной мощности на случай отказа 78
предотвращение агрессивной изоляции 78

Г

главный сервер пула 40, 56
горячая замена физической памяти 70
гостевые VM (domU) 27
 миграция 69, 75, 81
 резервное копирование и восстановление 123
 типы 90
графические карты 47

Д

динамическая миграция 69
динамическое управление памятью 32, 72
дополнительные пакеты 53, 99, 103

Е

единая точка отказа, предотвращение 79

Ж

журналы
 audit.log 29
 daemon.log 31, 32
 messages 31, 32
 /secure 32
 SMlog 31
 squeezed.log 33
 xcp-rrdd-plugins.log 31
 /xensource.log 32
 xensource.log 29
 /xenstored-access.log 33
 xha.log 30

З

загружаемое USB-устройство 95

загрузка из SAN-хранилища 53, 98

И

изоляция, агрессивная 78

К

комплектование
подходы 94
консоль, мониторинг 32
конфигурационные файлы 33
boot_time_cpus 37
bugtool, каталог 38
db.conf 38
extlinux.conf 33
hostname 35
hosts 35
initiatorname.iscsi 36
installed-repos, каталог 38
logrotate.conf 110, 113
master.d, каталог 38
multipath.conf 36
network.conf 39
ntp.conf 41
patch, каталог 42
pool.conf 40
ptoken 40
resolv.conf 36
scripts, каталог 40
syslog.conf 111, 118
xapi-ssl.conf 41
xapi-ssl.pem 41
xhad.conf 30
контроль 33
модификация 26, 33, 36, 40

Л

локальное хранилище 64, 81
использование для восстановления 125
оценка 69
увеличение размера 141

М

маскирование процессора 58, 60
метаданные, резервное копирование и
восстановление 124
миграция ВМ 75
динамическая 69
зависимость от типа хранилища 81

Н

начальный загрузчик 33

О

обновление 105
BIOS и прошивки 64
драйверов 64, 102
изменение списка совместимого
оборудования 105, 140
исправления уязвимостей 106
применение исправлений 42, 108
список установленных исправлений 107
типы 105
уведомления о появлении 107
обслуживание оборудования 140
восстановление после отказа хоста 148
добавление в пул нового хоста 146
замена сетевого адаптера 144
использование USB-устройств для
резервных копий 143
модернизация 140
увеличение размера локального
хранилища 141
общее хранилище 65
общее хранилище 81
объекты 42
GPU 47
UUID 43
сетевые 43
хранения 49
основная сеть управления 43
основные процессы 29
отказоустойчивость
высокая доступность (HA) 30, 76, 148
планирование на случай отказа
инфраструктуры 75

П

паравиртуализация 91
переносимые хранилища-репозитории,
резервное копирование 126
планирование вычислительной мощности
на случай отказа 78
подготовка ВМ, средства 61
проектирование развертывания 55
планирование на случай отказа
инфраструктуры 75

пул хостов и автономные хосты 55
 средства администрирования 61
 топологии сети 85
 управление памятью 70
 хранилища 64, 81
 число операций ввода-вывода
 в секунду 69
 производительность
 Jumbo-кадры 88
 зависимость от конфигурации памяти 71
 зависимость от оборудования 62
 мониторинг 31
 носитель хранилища 51, 69
 процессор
 информация о 37
 маскирование 58
 совместимость с пулами 57
 прошивка, обновление 64
 пул хостов 55
 выбор размера пула 59
 добавление хоста 59, 146
 когда создавать новый пул 60
 максимальное число хостов 60
 несколько пулов 44
 резервное копирование и
 восстановление конфигурации 122
 совместимость процессоров 57
 типы хостов в пуле 56

Р

разделяемое хранилище 125
 разреженное выделение 68
 резервирование
 динамическое 67
 статическое 66
 резервное копирование, стратегии 120
 использование USB-устройств 143
 копирование и восстановление dom0 121
 копирование и восстановление базы
 данных XAPI 122
 копирование и восстановление гостевой
 VM 123
 копирование и восстановление
 метаданных 124
 переносимые хранилища-репозитории
 126
 частота 120
 ролевая аутентификация 128

С

сетевой мост 39
 сетевые адаптеры
 виртуальные 46
 замена 144
 сопряжение 47, 86
 сети
 виртуальная коммутационная матрица 39
 мониторинг 31
 объекты 43
 типы 43
 топологии 85
 система хранения
 NFS 68, 82
 доступ по нескольким каналам 83
 модели подготовки 65
 программно реализованный RAID 143
 система хранения данных 81
 Fibre Channel 82
 HBA 67, 83
 число операций ввода-вывода в секунду
 (IOPS) 69
 склейка. См. сопряжение
 снимки
 мониторинг 32
 ограничения цепочки дисков 124
 сопоставитель устройств и путей (DM-MP)
 36
 сопряжение
 active-backup 86
 balance-slb 86
 LACP 86
 список совместимого оборудования (HCL)
 62, 105, 140
 средства управления 28, 61

У

управление журналами 110
 hjnfwbz 112
 агрегирование журналов 115
 конфигурирование 110
 фильтрация подтверждений SNMP 119
 управление памятью 70
 динамическая память 72
 фиксированная память 70
 управление пользователями 128
 восстановление пароля пользователя
 root 133

конфигурирование 130
 отключение внешней аутентификации 132
 пользователь root 128
 ролевая аутентификация 128
 удаление 131
 управляющий домен. См. dom0
 установка 94
 альтернативная загрузка не поддерживается 51
 диски с драйверами 54, 100
 дополнительные пакеты 53, 99, 103
 загрузка из SAN-хранилища 53, 98
 интеграция дополнительных пакетов 103
 необслуживаемая 53, 96, 99, 102
 подходящий носитель 51
 распределение файлов по каталогам 52
 ручная 53, 94, 99, 101
 создание загружаемого USB-устройства 95

Ф

физические блочные устройства (PBD) 50, 84
 фиксированная память 70

Х

хосты
 автономные 55
 аппаратные требования 63
 восстановление после отказа 148
 повышение отказоустойчивости. См. высокая доступность (HA)
 пул. См. пул хостов
 физическая память 70
 хранилище
 USB для резервного копирования 143
 локальное 64, 69, 81, 125, 141
 общее 65
 по умолчанию 141
 разделяемое 81, 125
 разреженное выделение 68
 хранилище-репозиторий 49, 84, 125

Ц

циклическая база данных 30

A

Active Directory 129
 AMD Extended Migration 58
 Apache CloudStack 61
 audit.log, файл 29

B

BIOS, обновление 64
 bond
 объект 47
 boot_time_cpup, файл 37
 bugtool, каталог 38

C

CentOS
 dom0 24, 27
 версия 7, модель инициализации 39
 CLI (командный интерфейс) 28

D

daemon.log, файл 31
 db.conf, файл 38
 DDK (Device Driver Kit) 54
 диски с драйверами 100
 обновление драйверов 64, 102
 DNS-сервер, записи 35
 Docker, дополнительный пакет 54
 dom0 (управляющий домен) 24
 память 71
 резервное копирование и восстановление 121

E

extlinux, начальный загрузчик 24, 33

F

FCoE (Fibre Channel over Ethernet), 83
 Fibre Channel (FC), система хранения данных 82

G

gru-group, объект 48
 GPU, группа 48
 GPU, объект 47
 GRUB2, начальный загрузчик 35

Н

НБА-хранилище 67, 83
hostname, файл 35
hosts, файл 35
HTTP-запросы 29

I

initiatorname.iscsi, файл 36
installed-repos, каталог 38
Intel FlexMigration 58
IQN (полное имя iSCSI) 36
iSCSI (Internet Small Computer System Interface) 36, 67, 82

J

Jumbo-кадры 88

K

Kerberos 129

L

libvirt, библиотека 22
Likewise 129
Linux
 dom0 24
 PV-гости 91
 деактивированные пакеты 25
 разрешенные операции 26
LUN (номер логического устройства) 84

M

master.d, каталог 38
messages, файл 31, 32
mpathalert, процесс 31
multipath.conf, файл 26, 36

N

network
 объект 45
network.conf, файл 39
Network Time Protocol 41
NFS-хранилище 68, 82

O

Open-iSCSI 36
OpenStack 61

Open Virtual Switch (OVS) 45

P

PBIS (PowerBroker Identity Services) 128
perfmon, процесс 31
pGPU (физический графический процессор) 47
pif, объект 44
pool.conf, файл 40
ptoken, файл 40
PVHVM 92

Q

QEMU (Quick Emulator) 28

R

RAID, программный 143
resolv.conf, файл 36
root, пользователь 128
 восстановление пароля 133

S

safe, метка 34
scripts, каталог 40
SMlog, файл 31
SM (диспетчер систем хранения данных) 31
snarwatchd, процесс 32
SNMP, подтверждения 119
squeezed.log, файл 33
squeezed, процесс 32, 73
SSD-диски 51
SSH, доступ к командной строке 28
SSL-сертификат
 коммерческий 136
 самоподписанный, создание 138
 сгенерированный в процессе установки 136
stunnel, процесс 32
Syslog 110, 111, 116
systemd, модель инициализации 39

T

top, команда 26
TRIM, поддержка 51

U

USB-устройство

- загружаемое 95
 - использование для хранения резервных копий 143
 - UUID (универсальный уникальный идентификатор) 43
- V**
- vgru, объект 48
 - vif, объект 46
- X**
- XAPI 22, 28, 29
 - база данных 38, 42
 - безопасность 41
 - документация 29
 - мониторинг активности 30
 - резервное копирование базы данных 122
 - xapi-ssl.conf, файл 41
 - xapi-ssl.pem, файл 41
 - xcp-networkd, процесс 31
 - xcp-rrdd-plugins.log, файл 31
 - xcp-rrdd, процесс 30
 - xe-backup-metadata, утилита 125
 - Xen 20
 - XenBus 32
 - XenCenter 28
 - версии 29
 - имена хостов 35
 - использование несколькими администраторами 61
 - применение исправлений 108
 - xenconsoled, процесс 32
 - XenDesktop 61
 - XenMotion 65
 - xenopsd, процесс 30
 - XenServer 20
 - архитектура 26
 - версии 21
 - документация 19
 - конфигурационные файлы 33
 - набор инструментов XAPI 22
 - объекты 42
 - основные процессы 29
 - отличие от Linux 24
 - отличие от Xen 20
 - переход на новую версию 105
 - планирование на случай отказа инфраструктуры 75
 - список совместимого оборудования 62
 - средства подготовки 61
 - средства управления 28
 - стратегии резервного копирования 120
 - управление памятью 70
 - установка 51, 94
 - XenServer 7.0, версия PBIS 128
 - динамическое резервирование блочных систем хранения 66
 - загружаемое USB-устройство 96
 - модель инициализации системы 39
 - начальный загрузчик 35
 - параметры установки 52
 - поддержка UEFI 63
 - управление исправлениями 109
 - xensource.log, файл 29, 32
 - xenstored, процесс 32
 - xentop, команда 26
 - Xen, гипервизор 21, 24, 71
 - Xen, проект 22
 - xe-restore-metadata, утилита 126
 - xeserial, метка 34
 - xe, команда 26
 - xe, метка 34
 - xhad.conf, файл 30
 - xhad, процесс 30
 - xha.log, файл 30
- Y**
- yum, утилита 26

Книги издательства «ДМК Пресс» можно заказать в торгово-издательском холдинге «Планета Альянс» наложенным платежом, выслав открытку или письмо по почтовому адресу: **115487, г. Москва, 2-й Нагатинский пр-д, д. 6А.**

При оформлении заказа следует указать адрес (полностью), по которому должны быть высланы книги; фамилию, имя и отчество получателя. Желательно также указать свой телефон и электронный адрес.

Эти книги вы можете заказать и в интернет-магазине: **www.aliants-kniga.ru.**

Оптовые закупки: тел. **+7 (499) 782-38-89.**

Электронный адрес: **books@aliants-kniga.ru.**

Маккей Т., Бенедикт Дж. К., Халяпин С. Н.

XenServer.

Справочник администратора

Практические рецепты успешного развертывания

Главный редактор *Мовчан Д. А.*
dmpkpress@gmail.com

Перевод с английского *Слинкин А. А.*

Научный редактор *Халяпин С. Н.*

Корректор *Синяева Г. И.*

Верстка *Паранская Н. В.*

Дизайн обложки *Мовчан А. Г.*

Формат 60×90 1/16. Гарнитура «Петербург».

Печать офсетная. Усл. печ. л. 17,52.

Тираж 200 экз.

Веб-сайт издательства: www.dmk.pf