



HP StorageWorks EVA4400

**АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВЗГЛЯД НА ВИРТУАЛИЗАЦИЮ**

**Вашему бизнесу нужно больше дискового пространства, а не сложности с его администрированием**

Сложность администрирования и высокая стоимость дискового пространства при использовании традиционных систем хранения зачастую являются препятствием для внедрения SAN на небольших предприятиях. HP решает эти проблемы с помощью технологий виртуализации EVA4400, которые упрощают управление массивом на 75% по сравнению с конкурентами и значительно снижают требования к числу жестких дисков. Поддержка большого числа операционных систем, возможность осуществлять установку и замену оборудования своими силами и простая интеграция с такими приложениями, как Microsoft® Exchange, Oracle® и SAP®, делают EVA4400 лучшим дисковым массивом для предприятий малого и среднего бизнеса.

Технологии успеха в бизнесе.

Обратитесь: **(495) 797-3-797**  
Посетите: **www.hp.ru/storage**



# Adaptive World

## Insight Dynamics — VSE:

мозговой центр адаптивной инфраструктуры

## Семейство HP Integrity:

платформа для бизнес-аналитики

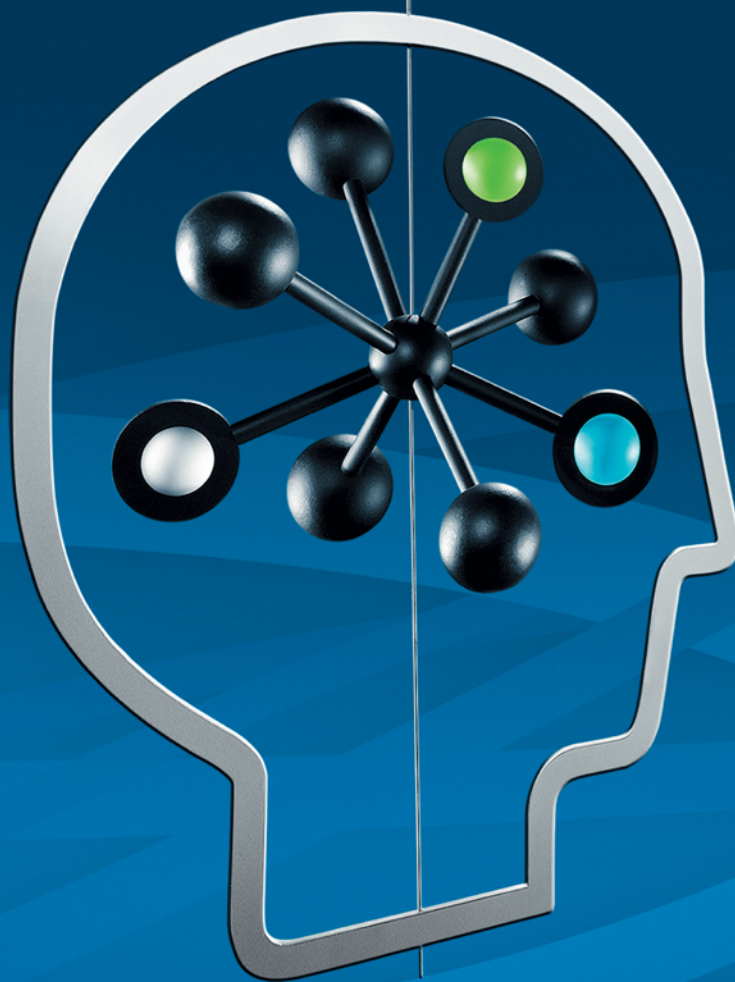
## BladeSystem carrier-grade:

системы для телекоммуникационной отрасли

## От процессора до «компрессора»:

решения HP в области Green IT

# VSE для ЦОД



Расширить уровень и продлить срок технической поддержки серверов HP вам позволит сервисный продукт HP Care Pack.

#### АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВЗГЛЯД НА ИНФРАСТРУКТУРУ

**Меньше – это больше. Меньше проблем – больше производительности.**

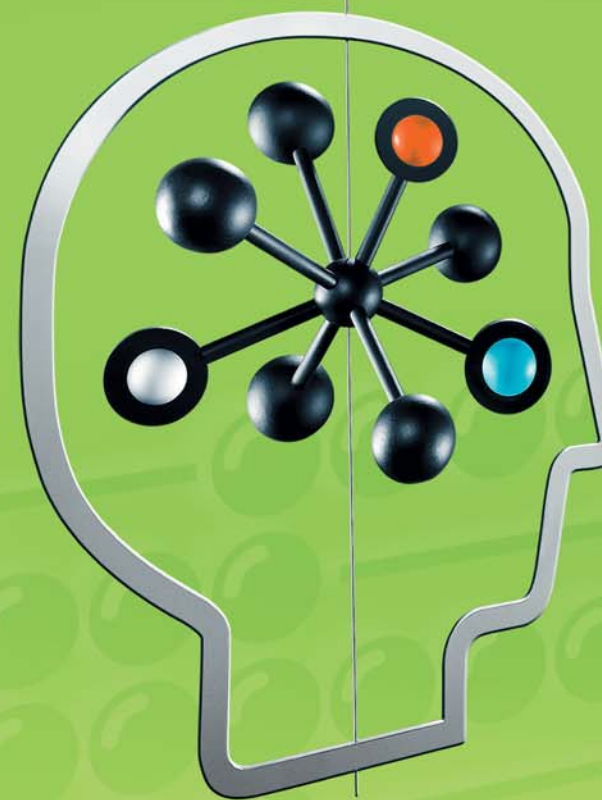
HP BladeSystem c3000 позволяет достичь большего с меньшими усилиями. При использовании блейд-серверов HP ProLiant BL460c на базе четырехъядерных процессоров Intel® Xeon® она представляет собой полноценную инфраструктуру для серверов и систем хранения данных, управляемую как единое целое. Более того, пассивная сигнальная панель в составе полки позволяет снизить необходимость во внешних кабелях до 75%\*. И благодаря встроенной системе управления Insight Control Environment, вы сможете легко управлять вашей системой в любое время, находясь в любом месте.

Технологии успеха в бизнесе.

Обратитесь: **(495) 797-3-797**  
Посетите: **www.hp.ru/bladesc3000**



\*В соответствии со стандартными монтируемыми в стойки 1U серверами.  
© 2008 Hewlett-Packard Development Company, L.P. Все права защищены. На правах рекламы.



АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВЗГЛЯД НА ИНФРАСТРУКТУРУ.  
Уверенность в процветании завтра начинается с верных решений сегодня!

Растущий бизнес нуждается в серверах, которые будут расти вместе с ним, – доступных по цене, простых в управлении, с запасом для роста – на которые можно положиться. У нас есть то, что вы ищете – новые серверы HP ProLiant на базе четырехъядерных процессоров Intel® Xeon® – доступные, производительные, надежные. Серверы HP ProLiant не «съедят» весь ИТ-бюджет и оставят возможность для развития. А системы хранения данных семейства MSA 2000 станут идеальным партнером для Вашей бизнес-информации.



445202-421  
**СЕРВЕР HP PROLIANT DL160G5**

- от 33 500 руб.**
- Четырехъядерный процессор Intel® Xeon® 5405, 2 ГГц (максимум – 2)
  - Память: 1 Гб (до 32 Гб)
  - До 4 дисков SAS/SATA с горячей заменой
  - Рекомендуемое расширение гарантии – HP Care Pack (U9508E)



456831-421  
**СЕРВЕР HP PROLIANT DL180G5**

- от 35 700 руб.**
- Четырехъядерный процессор Intel® Xeon® 5405, 2 ГГц (максимум – 2)
  - Память: 1 Гб (до 16 Гб)
  - До 8 дисков SAS/SATA с горячей заменой
  - Рекомендуемое расширение гарантии – HP Care Pack (UH270E)



**HP STORAGEWORKS MSA2000 MODULAR SMART ARRAY FAMILY**

- Основной интерфейс Fibre Channel 4 Гбит/сек или iSCSI
- Один или два контроллера (по два хост-порта в каждом)
- Кэш-память: 1 Гб на каждый контроллер
- Емкость системы: до 19 Тб SAS или 36 Тб SATA
- Рекомендуемое расширение гарантии – HP Care Pack

Обратитесь: **(495) 797-3-797**  
Посетите: **www.hp.ru/proliants**



© 2008 Hewlett-Packard Development Company, L.P. © Celeron, Celeron Inside, Centrino, Centrino Inside, логотип Centrino, Core Inside, логотип Intel, Intel, Intel Core, Intel Inside, логотип Intel Inside, Intel Viiv, Intel vPro, Itanium, Itanium Inside, Pentium, Pentium Inside, Viiv Inside, Xeon, и Xeon Inside являются товарными знаками права на которые принадлежат корпорации Intel на территории США и других стран. Все права защищены. На правах рекламы.



# Уважаемый читатель!

Вот уже больше года прошло с момента выхода первого номера журнала Adaptive World. За это время успели выйти в свет и погаснуть десятки изданий во всем мире. Да, это так! По статистике только два из шести журналов живут больше года. Наша жизнь и ваша поддержка и заинтересованность подтверждают актуальность и своевременность нашего издания и нашей основной тематики. Тему «Центры обработки данных нового поколения» вслед за мировыми аналитиками вновь и вновь обсуждают на страницах ИТ-изданий, но, на мой взгляд, ее освещение на наших страницах носит самый полный и целостный характер. Наши страницы — не рекламные проспекты. Эксперты международного уровня в живой беседе в каждом номере делятся с читателями своими взглядами на мировые тенденции в области ЦОД нового поколения, мыслями и планами компании HP по созданию технологий, позволяющих достичь кардинально нового состояния ЦОД. Мы рассказываем о технологических решениях и продуктах HP, позволяющих сделать очередные шаги в путешествии к ЦОД нового поколения, знакомим вас с конкретными организациями, внедрившими у себя те или иные технологические решения. Мир не стал проще за эти полтора года, задачи, стоящие перед каждой компанией, стали только сложнее и масштабнее, актуальность повышения эффекта от использования ИТ постоянно растет. Этот номер посвящен двум важнейшим аспектам рассматриваемой темы.

ЦОД нового поколения обязан быть интеллектуальным — и мы подробнее остановимся на аспектах автоматизированной виртуализации и интеллектуального энергоэффективного компьютеринга. Здесь мы еще раз увидим, как технологии, созданные для самых сложных, самых надежных и масштабируемых вычислительных платформ (системы Integrity) становятся доступными для мира стандартных модульных вычислений на платформе x86. Распространение функционала решения VSE (Virtual Server Environment) на серверы HP ProLiant и его интеграция с лучшими решениями в области виртуализации в индустрии означает появление на нашей планете небывалого по своему потенциалу и охвату виртуализационного механизма. Это действительно важно. И это действительно полезно.

Кроме того, ЦОД нового поколения обязан быть экологически ответственным. И мы поговорим о разных аспектах этой ответственности, которая начинается с совместной работы вместе с партнерами над микропроцессорными компонентами и продолжается вплоть до решений об охлаждении воздуха в помещении ЦОД. Все аспекты работы ЦОД нового поколения должны быть автоматизированы. Компания HP имеет в своем портфеле уникальное решение HP Opsware, позволяющее уже сегодня достичь в этой области уровня, который еще вчера казался невозможным.

Поговорим об этом! Приятного чтения!



**ГРИГОРИЙ ПОПОВ,**  
руководитель департамента  
корпоративных систем  
HP Россия

# СОДЕРЖАНИЕ

## ТЕНДЕНЦИИ

**От процессора до «компрессора»** 4

## ДИНАМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ЦОД

**Мозговой центр  
адаптивной инфраструктуры** 6

Компания HP предложила рынку интегрированный программный инструмент, с помощью которого можно одинаково эффективно развертывать как физические, так и виртуальные платформы, а также управлять ими.

Александр Светлаков

**Автопилот для ЦОД** 13

## КРИТИЧНЫЕ ДЛЯ БИЗНЕСА СИСТЕМЫ

**Серверы HP Integrity —  
платформа для бизнес-аналитики** 16

Для решения стратегических задач бизнеса необходима система эффективного управления, способная не только обеспечить оперативный учет, анализ и отображение текущего состояния дел, но и предоставить возможности планирования и прогнозирования.

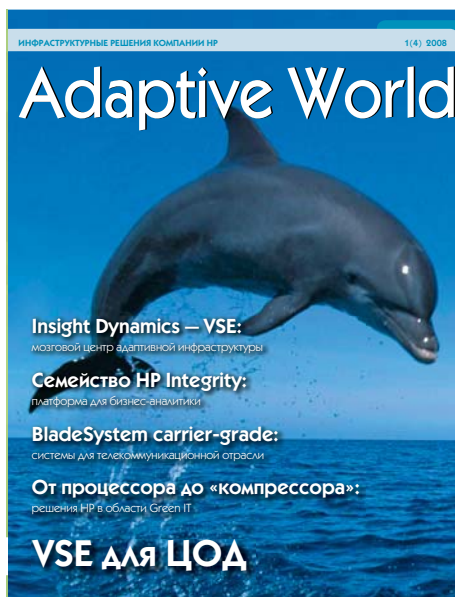
Дмитрий Пенязь

## СЕРВЕРЫ СТАНДАРТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

**Интегрированная виртуализация  
в серверах HP ProLiant** 20

Решение HP ProLiant iVirtualization позволяет встроить средства виртуализации непосредственно в серверы, помогая виртуализировать серверную среду, увеличить производительность и более рационально использовать оборудование, снижая эксплуатационные расходы.

Александр Светлаков



**Обновления в семействе ProLiant** 23  
Игорь Слепцов

## СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ

**Высокотехнологичные  
бюджетные дисковые массивы** 26

Появление семейства продуктов HP StorageWorks 2000 Modular Smart Array позволило даже небольшим и средним компаниям создавать консолидированную инфраструктуру сетевого хранения данных.

Дмитрий Матчин

**EVA4400: технологии  
виртуализации** 30

На смену HP StorageWorks Enterprise Virtual Array 4100 приходит дисковый массив EVA4400, имеющий вдвое большую производительность при существенно меньшей стоимости.

Павел Гуровский

## ВЕРТИКАЛИ

**Телекоммуникационная платформа:  
HP BladeSystem carrier-grade** 34

Компания HP объявила о выходе новой телекоммуникационной версии полки BladeSystem carrier-grade, оптимизированной к требованиям поставщиков телекоммуникационных услуг.

Олег Васьяков

## ПРАКТИКУМ

**МТТ: бизнес-критичное приложение  
на блейд-серверах** 38

Ведущему отечественному оператору связи для расширения спектра предоставляемых услуг потребовалось развернуть новый центр обработки данных. Ограничения по площади и энергопотреблению стимулировали пересмотр традиционных взглядов на построение ЦОД в пользу применения самых передовых на рынке решений — бизнес-критичных блейд-серверов HP Integrity BL860c.

**ITSM на «Аэрофлоте»** 42

В условиях активного развития и внедрения новых бизнес-процессов невозможно обеспечить необходимое качество оказываемых услуг без оптимизации деятельности ИТ-подразделения. Эксперты компании HP спроектировали для ОАО «Аэрофлот — российские авиалинии» новую модель ITSM-процессов.

## МАСТЕРСКАЯ

**HP Superdome — платформа для ЦОД  
нового поколения: архитектура  
и особенности конфигурации** 46

Максим Мосейкин

## КРУГОЗОР

**Держи голову в холоде: технология  
HP Dynamic Smart Cooling против  
перегрева** 52

Рик Шнайдер, Рой Зейгхам

Adaptive World 1(4) 2008

Издание на русском языке

Главный редактор:  
Григорий Попов

Адрес для корреспонденции:  
127254, г. Москва, а/я 42

Учредитель и издатель:  
ЗАО «Открытые системы»

Адрес:

123875, г. Москва,  
ул. Раменки, д.7, к. 2

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство ПИ № ФС 77-27335 от 28 февраля 2007 г.  
© 2008 ЗАО «Открытые системы»

Все материалы и сообщения, опубликованные в журнале, отражают точку зрения компании Hewlett Packard. Редакция оставляет за собой право не вступать в переписку с читателями. По всем вопросам, связанным с публикациями в

журнале, следует обращаться по адресу:

adaptiveworld@osp.ru

Отпечатано в ООО «Богородский полиграфический комбинат»  
142400, Россия, г. Ногинск, ул. Индустриальная, д. 40 б.

Тираж 15000 экз.

### Доля рынка x86-серверов HP в три раза больше

По данным аналитиков IDC, в 2007 году компания HP стала безусловным лидером по поставкам серверов стандартной архитектуры в России, заняв 38,5% рынка и продемонстрировав наивысший по сравнению с другими производителями показатель роста. На сегодняшний день доля компании на российском рынке серверов стандартной архитектуры почти в три раза превышает долю ближайшего конкурента. Общее количество поставленных серверов стандартной архитектуры составило 63 тыс. 470 единиц, что на 53% больше по сравнению с аналогичными показателями прошлого года. Такие результаты стали возможны благодаря увеличению продаж серверов крупным заказчикам, реализации крупномасштабных инфраструктурных проектов, значительному росту продаж серверов со складов дистрибьюторов в компании среднего и малого бизнеса, а также увеличению поставок серверов в регионы. Наиболее высокие темпы роста отмечаются в сегменте блейд-систем и серверов начального уровня ProLiant 100.

### HP – наиболее инновационная компания

Журнал Fast Company ([www.FastCompany.com](http://www.FastCompany.com)) включил компанию HP в рейтинг Fast 50 наиболее инновационных компаний мира по результатам 2007 года, за которые компания инвестировала в НИОКР 3,6 млрд долл. Именно инновации позволили компании в 2007 финансовом году достигнуть оборота свыше 100 млрд долл. — первой среди ИТ-компаний. В перечень Fast 50 включаются компании, предложившие сообществу передовые на данный момент решения или изделия, проявляющие постоянную инициативу в сфере генерации и реализации передовых идей.

### HP создает центры технологий в российских университетах

Как ведущая ИТ-компания в России, HP заинтересована в подготовке поколения квалифицированных специалистов, ученых и предпринимателей. Компания разработала программу Российского института технологий (RIT), предполагающую создание центров технологий в пяти российских университетах. Центры технологий HP предложат курсы, отвечающие индивидуальным требованиям каждого университета: в МГУ акцент обучения будет сделан на нанотехнологиях; для Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций готовятся курсы по оборудованию и программному обеспечению для телекоммуникаций; Центр технологий при Ставропольском государственном университете будет решать задачи, связанные с управлением ИТ; в Московском государственном университете полиграфии разрабатывается ряд курсов по обучению специалистов в области цифровых техноло-

гий печати. Лучшие студенты центров технологий получают возможность прохождения практики в лабораториях HP в России и за рубежом. Обучение будет вестись преподавателями центра технологий HP или профессорами университетов при участии специалистов лабораторий HP. В 2007 году компания поддержала свыше 200 различных образовательных проектов в 20 странах Европы, Ближнего Востока и Африки.

### «Extreme» Storage для медиабизнеса

Компания HP анонсировала масштабируемую систему хранения, предназначенную для работы с петабайтными объемами данных, причем за приемлемую цену, что делает эти решения идеальными для медиабизнеса. Современные сервисы Web 2.0 и цифрового контента (архивы фотографий, потоковое видео, видео по запросу, социальные сети) требуют средств обработки огромных массивов данных. Аналогичные требования к системам хранения предъявляют сегодня и корпорации, работающие в таких отраслях как: нефть/газ, безопасность, геномная инженерия. Система HP StorageWorks 9100 Extreme Data Storage System (ExDS9100) позволяет работать с массивами файлов объемом несколько петабайт. На сегодняшний день ни одно из существующих на рынке решений систем хранения класса NAS не предоставляет интегрированного интерфейса для работы со столь крупны-



ми массивами. Система состоит из трех компонентов: Performance block — управляющее шасси блейд-серверов в базовой конфигурации, состоящее из четырех компьютеров; Capacity block — система хранения, в базовой конфигурации состоящая из трех блоков памяти по 246 Тбайт; программное обеспечение, позволяющее управлять кластерными конфигурациями, предназначенными для обработки Web 2.0 и цифрового контента. Система ExDS9100 является первым продуктом в семействе решений cloud computing.

# От процессора до «Компрессора»



Ли Чон-Чиат, менеджер по маркетингу направления «Адаптивная инфраструктура», подразделения технологических решений, HP Worldwide

Достигнутый на сегодняшний день уровень проникновения ИТ в бизнес и повседневную жизнь общества позволяет говорить о том, что технологии из средства поддержки бизнеса превратились в его движущую силу. Однако новое качество ИТ несет в себе не только положительный оттенок: как и любая другая индустрия, ИТ ставит на повестку дня проблему эффективного энергопотребления и экологической безопасности Центров обработки данных. Ли Чон-Чиат (Lee Choon-Chiat), менеджер по маркетингу направления «Адаптивная инфраструктура», подразделения технологических решений, HP Worldwide, рассказывает журналу AdaptiveWorld о позиции компании в области Green IT и ее решениях по «озеленению» ЦОД.

## Какие факторы сегодня влияют на развитие ЦОД?

На мой взгляд, прежде всего это постоянно изменяющиеся требования

к управлению, ужесточение нормативных актов, касающихся надежности хранения данных и экологичности ЦОД, а также новые тенденции в ИТ. Ситуацию усугубляет то, что к 2015 году на 45% уменьшится количество квалифицированных администраторов, а к 2010 году в половине всех ЦОД будет проведена замена оборудования. Средний возраст ЦОД составляет сегодня 15 лет, и вряд ли на заре их создания проектировщики задумывались об оптимизации энергопотребления или снижении токсичных выбросов, а между тем, за последние 10 лет среднее энергопотребление ЦОД выросло в пять раз. Правда, технологии тоже не стоят на месте — к 2010 году в 70% ЦОД будут использоваться средства виртуализации и grid, помогающие существенно повысить утилизацию оборудования, однако полностью проблемы снижения энергопотребления они не решают, для этого требуются другие технологии.

## В чем суть конфликта между масштабированием ИТ-конфигурации и энергетической эффективностью ЦОД?

Благодаря достижениям в ИТ-индустрии стоимость собственно серверов почти не растет, однако затраты на инфраструктуру обеспечения их работоспособности, включая электроэнергию и охлаждение, постоянно повышаются. Например, в 2007 году стоимость сервера размером 1U была вдвое ниже, чем затраты на поддержку его работоспособности. Соотношение производительность на ватт удваивается каждые два года, и аналитики предсказывают, что такая ситуация будет только усугубляться — траектория развития ЦОД сегодня находится в точке перегиба,

но благодаря, в частности, решениям компании HP есть свет в конце туннеля.

## Что в компании HP понимается под Green IT или Green computing?

Green IT — атрибут ИТ, характеризующий влияние ИТ на окружающую среду и степень энергоэффективности высокотехнологичных решений. Green Business Technology — это технологии ведения бизнеса, обогащенные решениями, повышающими их экологичность и энергетическую эффективность. Инициатива, выдвинутая компанией HP в отношении Green Business Technology, предусматривает выполнение комплекса мероприятий по разработке новых или модернизации существующих ЦОД, всей их вспомогательной инфраструктуры и внедрению ИТ-практик, обеспечивающих «озеленение» центров обработки данных. В рамках этой инициативы рекомендуется выполнить следующие шаги: построить модель энергопотребления и охлаждения ЦОД; разработать стратегию движения по пути «озеленения» всех его компонентов «от чипа до холодильника»; оптимизировать и автоматизировать системы энергоснабжения (например, с помощью технологии HP Thermal Zone Mapping); применить средства виртуализации для повышения утилизации оборудования ЦОД.

## Какие конкретные технологии компания предлагает для «озеленения» ЦОД?

На рисунке приведен стек наших конкретных решений в области оптимизации энергопотребления, которые можно условно сгруппировать по четырем классам.

### • Серверы и системы хранения

За счет использования микропроцессоров и чипов памяти с пони-

женным энергопотреблением, а также различных конструктивных решений можно на 10-20% уменьшить расходы ЦОД на электричество.

• **Вспомогательное оборудование**

За счет оптимизации работы вентиляторов или применения специальных конструкций шасси блейд-систем можно еще на 10-15% снизить потери энергии.

• **Средства управления**

Использование таких инструментов, как Insight Power management или Dynamic Capacity Management, позволяет за счет программно-аппаратных настроек снизить энергопотребление на 33%.

• **Оборудование ЦОД**

Оптимизация функционирования централизованных систем обслуживания ЦОД, а также систем энергоснабжения типа трехфазных ИБП дает возможность в ряде случаев на 45% повысить эффективность охлаждения, сократив потери электроэнергии.

Такие консолидированные решения, как HP Infrastructure Management (HP Rack and Power Manager), позволяют осуществлять удаленный мониторинг состояния оборудования, а для получения синергетического эффекта от применения решений всех этих классов мы предлагаем услуги HP Data Center Services, предусматривающие консалтинг и помощь в планировании и эксплуатации ЦОД на основе наиболее эффективных стратегий энергосбережения.

Среди конкретных решений можно отметить Dynamic Smart Cooling (DSC); Hot Spot Cooling Solution; блейд-серверы HP BladeSystem, благодаря специальным решениям позволяющие на 25% снизить потребление энергии и использующие активные вентиляторы, которые на 66% экономичнее представленных сегодня на

## Оптимизация от процессора до компрессора



рынке. В сумме такие решения дают возможность почти вдвое снизить необходимость ЦОД в оборудовании кондиционирования. Thin Provisioning & Dynamic Capacity Management позволяет на 45% уменьшить энергопотребление систем хранения, а с помощью решения по виртуализации HP Integrity VSE можно на 70% сократить энергопотребление серверов за счет автоматической переориентации в реальном времени ресурсов на выполнение приоритетных задач.

Не вдаваясь в дальнейшие подробности, отмечу, что с помощью наших технологий пользователи могут до 60% сократить затраты на обслуживание ЦОД, а, например, только благодаря одному решению DSC расходы на охлаждение сократятся от 15 до 40% при одновременном снижении выбросов вредных диоксидов углерода.

**Что можно сказать о преимуществах, которые несет Green computing ИТ-индустрии?**

Согласно опросам пользователей ЦОД, наибольшую озабоченность

сегодня вызывают проблемы снижения энергопотребления, снижения стоимости обслуживания и сокращения выбросов вредных отходов (75% опрошенных). Если только за счет решения Dynamic Smart Cooling можно на 40% уменьшить затраты на охлаждение, то это весьма неплохой вклад в бюджет ЦОД. Кстати, оптимизация работы наших собственных ЦОД позволила сократить энергопотребление с 5 млн до 1,8 млн кВт, когда вместо 85 центров для обслуживания бизнеса компании осталось лишь шесть. В общей сложности это позволило на 23% сократить операционные расходы, на 40% улучшить время отклика системы и получить экономию в 3 млрд долл. Вообще говоря, Green IT не следует рассматривать лишь как дань моде в борьбе за улучшение состояния окружающей среды — в конце концов, перегрев ИТ-оборудования означает повышение риска остановки критически важных для бизнеса приложений, а в этом случае окупаются любые расходы, направленные на оптимизацию системы охлаждения.





# Мозговой центр адаптивной инфраструктуры

Компания HP предложила рынку интегрированный программный инструмент, с помощью которого можно одинаково эффективно развертывать как физические, так и виртуальные платформы, а также управлять ими. В режиме реального времени продукт позволяет осуществлять непрерывный мониторинг и анализ загрузки, оптимизировать распределение вычислительных мощностей и управлять совокупностью виртуальных и физических компонентов технологической инфраструктуры компании.



Александр Светлаков,  
руководитель направления виртуализации  
серверов стандартной архитектуры, HP Россия

**HP** Insight Dynamics — VSE представляет собой первое интегрированное программное решение для управления серверами ProLiant и Integrity, базирующееся на функциональных возможностях компонентов управления инфраструктурой HP Systems Insight Manager, HP Insight Control, HP Virtual Server Environment, позволяющее проводить мониторинг физических и виртуальных ресурсов. Этот инструмент позволяет пользователям сформировать всегда готовую к изменениям технологическую среду, которая обладает гибкостью, необходимой для сквозной виртуализации.

#### ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ЦОД

Для обеспечения эффективной поддержки бизнес-процессов в центрах обработки данных необходимо радикально пересмотреть принцип использования вычислительных ресурсов, которые сегодня, как правило, распыляются из-за быстрого увеличения числа недозагруженных серверов, занимающих производственные площади, расходующих электроэнергию и требующих сложных операций управления. По оценке аналитиков IDC, разрастание серверного парка и его фактическое простаивание — одна из самых серьезных проблем, с которыми столкнулись ЦОД в 2008 году. Например, массовые серверы на архитектуре x86 сегодня загружены не более чем на 10-15%. По соображениям безопасности или важности приложений различные подразделения компаний стараются под каждый тип нагрузки выделить «собственный» сервер. При этом они стараются моно-

польно владеть таким сервером и не заинтересованы делиться ресурсами, даже если большая их часть не используется. Жесткая инфраструктура затрудняет внесение изменений в этот распорядок, весь объем профилактических работ приходится переносить на «ночь с пятницы на понедельник», а это значит, что труднее реагировать на изменяющиеся задачи бизнеса и требования нормативных актов. К тому же не только в регионах, но и в обеих российских столицах руководство компаний уже начинает ощущать нехватку резервов электрических мощностей.

Современные технологии виртуализации среды исполнения приложений и рост популярности блейд-серверов открывают возможности для более эффективного использования ресурсов при изменяющихся рабочих нагрузках и снижения эксплуатационных затрат, однако сама виртуальная серверная среда разрастается настолько быстро (по оценкам IDC, примерно в четыре раза быстрее парка физических серверов), что это негативно сказывается на качестве ежедневных операций. В этой связи на первый план выдвигается необходимость унификации средств конфигурирования, планирования и координации загрузки виртуальных машин и физических серверов.

Применение разрозненных инструментов управления от разных поставщиков часто не только обходится дорого и требует привлечения внешних консультантов, но и во многом напоминает решение головоломок, а ведь плата за ошибки исключительно высока — приходится приобретать новые серверы,

нести эксплуатационные расходы, а также затрачивать время на миграцию и тестирование системного и прикладного программного обеспечения.

Консолидация инфраструктуры — достаточно трудоемкий и ответственный процесс (по данным аналитиков Forrester, на реализацию 73% таких проектов уходит не менее года), но в то же время лишь небольшая часть серверов оснащается решениями высокой доступности, гарантирующими адекватный уровень обслуживания и доступность критически важных приложений. Чтобы реализовать преимущества консолидации, нужны инструменты, позволяющие от проектного подхода перейти к стандартным процедурам перераспределения нагрузок и настройки инфраструктуры, обеспечивающим пошаговое улучшение ситуации.

Всего несколько лет назад сервер рассматривался в качестве некоторой «священной коровы», поскольку хранил важные данные и приложения, которые устанавливались опытными специалистами, и после настройки лучше всего было ничего не трогать. Но через какое-то время обнаружилось, что с точки зрения надежности, защиты и обеспечения оперативной миграции целесообразно вывести данные серверов на специализированные устройства — внешние дисковые массивы. Следующий шаг — «отобрать» у серверов приложения, т.е. сделать серверы обезличенным пулом ресурсов, на котором можно запускать новые приложения, а если задача больше не нужна — остановить ее, «запаковать» ресурс и от-

ложить. В подобной инфраструктуре все операции по развертыванию серверов и перемещению задач должны выполняться максимально гибко и силами специалистов преимущественно средней квалификации. При этом должно быть обеспечено эффективное использование энергоресурсов за счет отключения избыточных серверных компонентов и запуска системы на полную мощность при пиковой нагрузке.

Итак, необходим прозрачный подход к принятию обоснованных решений с учетом энергопотребления, обеспечивающий более гибкое управление ресурсами и непрерывное предоставление ИТ-сервисов. Прежде всего нужно разработать удобные средства единого управления физическими и виртуальными ресурсами, позволяющие перемещать рабочие нагрузки среди физических серверов и виртуальных машин. На этой основе необходимо вести постоянный мониторинг рабочих параметров, дающий достоверную и актуальную картину загрузки системных компонентов и изменения рабочих нагрузок. Нужны также инструменты планирования и оптимизации использования ресурсов.

Сегодня появились реальные механизмы, позволяющие сделать инфраструктуру гибкой и адаптивной. Джонатан Ейнис, ведущий консультант компании Illuminata, отмечает, что программное обеспечение HP Insight Dynamics — VSE стирает границы между физической и виртуальной платформами, за счет чего достигается оптимизация сложных ИТ-проектов и упрощение повседневных операций. А по мнению Боба Шульца, старшего вице-президента HP Infrastructure Software, с помощью этого инструмента компании смогут задействовать неиспользуемые ИТ-ресурсы именно там, где они больше всего нужны. Функциональные возможности HP Insight Dynamics – VSE базируются на отлаженных технологиях HP Virtual

Server Environment, Virtual Connect, механизмах динамического планирования загрузки и унифицированных средствах управления виртуальной и физической средой HP Insight Control.

### СЕРВЕР КАК ЛОГИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ

Для объединения передовых средств управления инфраструктурой в единый комплекс, предоставляющий широкие возможности по планированию и управлению физическими и виртуальными серверами, потребовалось интегрировать функциональность инфраструктурных компонентов от компании HP, средств управления и виртуализационных продуктов ведущих компаний-партнеров.

В модульной инфраструктуре, требующей лишь однократной физической коммутации комплекса технических средств ЦОД, объединяются блейд-серверы и системы хранения данных. Благодаря уникальной технологии «логических серверов» физические платформы HP получают все преимущества быстрого развертывания и перемещения, которые ранее были присущи только виртуальным системам.

Логический сервер представляет собой высокоуровневую модель сервера, которая в любой момент может быть активирована на виртуальной или физической машине. Абстракция на уровне логического сервера позволяет отвлечься от конкретного ресурса и наделить физический сервер такими свойствами виртуальной сущности, как гибкость, простота развертывания и перевода в неактивное состояние.

Логическая конфигурация (профиль) сервера описывает абстрактный системный образ, включающий все необходимые службы и ресурсы: виртуальные, физические, разделяемые или выделенные. Профиль сервера содержит определения ресурсов, необходимых для работы операционной системы и приложений

(процессоры, оперативная и дисковая память, потребляемая мощность, сетевые подключения: MAC- и WWN-адреса). Логический сервер может быть как физической, так и виртуальной машиной. Мало того, имеется возможность сохранить в виде шаблона описание сервера, конфигурация которого наилучшим образом подходит для часто используемых приложений, причем при необходимости сервер может быть «материализован» по шаблону в течение считанных минут. Администраторы манипулируют рабочими нагрузками и текущими настройками на логическом уровне посредством программного инструмента управления с графическим интерфейсом.

За счет того, что все манипуляции выполняются на логическом уровне, весь комплекс становится значительно надежнее (по статистике 15-20% отказов происходит из-за ошибок при коммутации), и вся ИТ-инфраструктура компании может оперативно адаптироваться к требованиям бизнеса. Возможность перемещения серверов будет доступна сначала для HP BladeSystem с модулями Virtual Connect, а затем и для серверов HP Integrity.

Благодаря дополнительному уровню виртуализации между серверами и сетевыми подключениями на базе быстроразвивающейся технологии HP Virtual Connect (одноименный модуль поддерживает виртуализацию соединений между серверами HP BladeSystem c-Class, локальными сетями и сетями SAN) все изменения на серверах становятся прозрачными для сети, а сами серверы могут свободно обращаться к пулам сетевых ресурсов. Это обеспечивает гибкость каркаса ИТ-инфраструктуры. Например, если раньше при перемещении сервера необходимо было скоординировать работу трех администраторов — серверов, сети и систем хранения данных, то теперь эту задачу может решить один специалист. Таким образом, HP Insight Dynamics – VSE

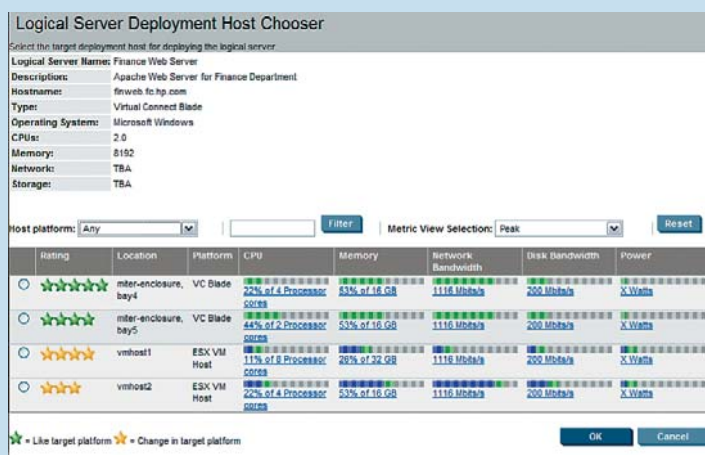
становится мозговым центром управления ИТ-инфраструктурой, обеспечивая ее непрерывный мониторинг, визуализацию текущего и ретроспективного состояния, анализ и оптимизацию конфигурации, предоставляя средства оперативного планирования и проведения необходимых изменений физической и виртуальной среды.

### НЕПРЕРЫВНЫЙ АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ

В комплекс HP Insight Dynamics — VSE входит продвинутый инструмент планирования ресурсов в режиме реального времени, использующий технологию Smart Solver. Эта технология создана в подразделении HP Labs, отработана на старших моделях серверов HP Integrity, а теперь распространена на серверы HP ProLiant. Основная решаемая при этом задача — устранение «фрагментации» загрузки и снижение энергопотребления серверов за счет выявления и перемещения множества мелких разбросанных задач на более мощное оборудование с отключением высвободившихся ресурсов. С этой целью осуществляется непрерывный мониторинг, сбор и аналитическая обработка тысяч показателей и технологических параметров, генерируемых аппаратно-программными средствами управления оборудованием HP (Onboard Administrator, Integrated Lights-Out, Virtual Connect Manager, HP StorageWorks Command View EVA). При помощи данного инструмента системные администраторы получают возможность оперативно и точно распределять вычислительные ресурсы, прогнозировать потребности серверной инфраструктуры и оптимально планировать ее развитие.

Для визуализации состояния ИТ-среды применяется система «пятизвездочных рейтингов», позволяющая наглядно отобразить, насколько пригодно то или иное местоположение для данного логического сервера (рис. 1). Чтобы «переместить»

Рис. 1. Визуализация состояния ИТ-среды с помощью системы пятизвездочных рейтингов



сервер, администратор может воспользоваться простым перетаскиванием, а возможность обратиться к накопленным данным о потреблении электроэнергии (более тысячи значений на сервер за день) поможет «на лету» принять правильное решение и сократить энергопотребление ЦОД. Таким образом, удается исключить из процесса планирования мощностей трудоемкий анализ и оценку результатов.

Insight Dynamics – VSE позволяет оперативно и точно проводить масштабную консолидацию ресурсов: встроенный инструмент визуализации и анализа использования мощностей обеспечивает получение рекомендаций о способах объединения серверов, в том числе в соответствии со сценариями «что-если».

### ЕДИНЫЙ ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ

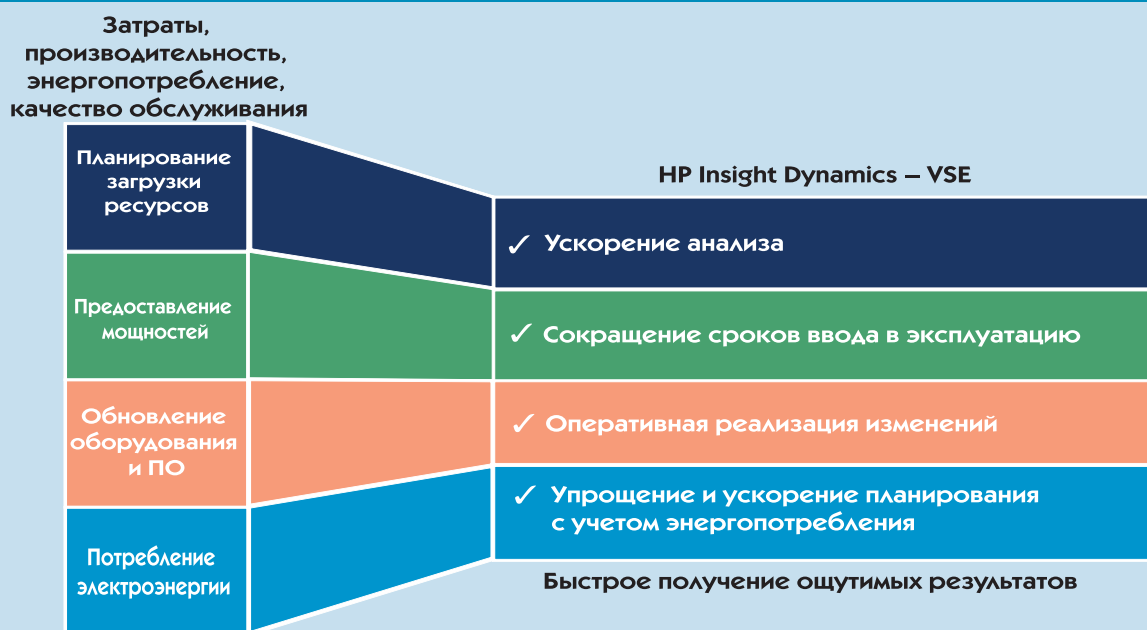
Для управления виртуальными машинами и физическими серверами как единой средой программное решение HP Insight Dynamics — VSE интегрировано с популярным инструментом управления серверной инфраструктурой HP Systems Insight Manager и средствами виртуализа-

ции от VMware, Citrix и Microsoft. Этот инструмент управления поддерживает сквозную виртуализацию всех линеек серверных продуктов компании HP: BladeSystem, ProLiant и Integrity, единую консоль управления всей совокупностью виртуальных и физических ресурсов. Благодаря централизации функций и средств управления снимается необходимость пользоваться различными утилитами — с помощью одного инструмента администратор может получить как укрупненное представление о состоянии технологической среды, так и детализировать при необходимости сведения о рабочих параметрах того или иного компонента.

### НОВЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

HP Insight Dynamics – VSE предоставляет новые возможности решения задач управления и гармонизации технологической инфраструктуры. Если раньше главенствовал проектный подход: ставилась задача, осуществлялись мониторинг системы, сбор исходных данных и их анализ, разрабатывались и оценивались варианты решения, затем проводилась

Рис. 2. HP Insight Dynamics — VSE позволяет центрам обработки данных существенно ускорить и удешевить решение эксплуатационных задач планирования и предоставления ресурсов, обновления оборудования и ПО, а также снижения расхода электроэнергии



реализация и тестирование решения на физическом уровне, а через какое-то время цикл повторялся с начала, то теперь система ведет постоянный мониторинг рабочих параметров и показателей, накапливает результаты и предлагает наглядные средства анализа ситуации, выбора и оперативной реализации оптимизированных решений.

**Непрерывная консолидация.** Insight Dynamics — VSE позволяет быстро оценивать различные сценарии объединения ресурсов. Имея тысячи значений ретроспективных данных по каждому серверу, можно моделировать распределение рабочей нагрузки при различных конфигурациях серверных ресурсов и находить решение, наилучшее с точки зрения вычислительной мощности, требуемой площади и энергопотребления. HP Insight Dynamics — VSE предоставляет администратору средства

оперативного перераспределения ресурсов, исходя из изменения технологических потребностей и приоритетов бизнес-задач. Если нужно развернуть новую задачу, пятизвездочная система рейтинговой оценки поможет выбрать наилучшее местоположение и с помощью механизма логических серверов переместить рабочую нагрузку на тот виртуальный или физический сервер, который располагает необходимыми ресурсами. При этом выявляются как перегруженные, так и недостаточно загруженные серверы. Таким образом, администратор не привязан к жесткому распределению ресурсов и может, по мере необходимости, сочетать реализацию долгосрочных инициатив по консолидации с непрерывной оптимизацией ресурсов и тонкой настройкой инфраструктуры. Новые

приложения возможно развернуть на тестовом оборудовании, а затем рабочие нагрузки можно переместить на серверы, располагающие свободными мощностями.

**Динамическая среда тестирования и разработки.** Insight Dynamics — VSE позволяет быстро изменять назначение инфраструктурных компонентов, не изменяя физическую конфигурацию. Можно организовать совместное использование аппаратных средств в группах тестирования и разработки, ускорить ввод отлаженных решений в эксплуатацию, а также архивировать тестовые среды для повторного использования, причем подобные задачи могут решаться буквально за считанные минуты.

**Постоянная высокая доступность.** HP Insight Dynamics — VSE обеспечивает быстрое восстановление и оперативное



АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВЗГЛЯД НА ИТ-СЕРВИСЫ.

## Хуан Де Ла Коса, рулевой Христофора Колумба

Великие свершения невозможны без надежной опоры – такой, как сервисы HP Care Pack. Пакет сервисных услуг HP Care Pack для серверов поможет вам оптимизировать работу, свести риски к минимуму, а прибыль – к максимуму. HP Care Pack – это быстрый ввод оборудования в эксплуатацию и четкий процесс его поддержки, обеспечивающий увеличение срока службы серверов и ускорение возврата инвестиций. С HP Care Pack вы сможете сконцентрироваться на вопросах развития вашего бизнеса.

Технологии успеха в бизнесе.

Помощь в подборе HP Care Pack  
HP Care Pack Help Desk: +7 (495) 797-35-20  
Сайт: [www.hp.ru/services/carepack](http://www.hp.ru/services/carepack)



### Инструмент управления нового класса

Продукт HP Insight Dynamics — VSE предназначен для непрерывного анализа и оптимизации ИТ-среды предприятия, позволяя компаниям приступить к практической реализации выдвинутой HP концепции «Адаптивной инфраструктуры» (Adaptive Infrastructure).

**Интегрированный инструмент управления.** HP Insight Dynamics — VSE объединяет в себе функциональные возможности лучших продуктов управления, имеющихся в портфеле компании: HP Systems Insight Manager, HP Insight Control и HP Virtual Server Environment. Пользуясь инструментарием, включенным в продукт, администраторы могут существенно ускорить реализацию сложных технологических проектов, упростить ежедневные эксплуатационные процедуры и осуществлять упреждающее планирование и управление ресурсами центров обработки данных.

**Выгоды для бизнеса.** Применение Insight Dynamics — VSE поможет сократить эксплуатационные расходы и динамично адаптировать инфраструктуру по мере роста бизнеса компании. Функциональные возможности продукта позволяют упростить процедуры решения типовых задач центра обработки данных, включая предоставление серверных ресурсов, техническое обслуживание и модернизацию компонентов; сократить затраты, обеспечивая в ключевых областях экономию до 40% средств за счет своевременного перераспределения мощностей, высвобождения ресурсов и рационального использования систем энергоснабжения, охлаждения и производственных площадей.

#### Основные возможности

- Применение механизма логических серверов позволяет придать физическим серверам гибкость виртуальных сущностей. Это средство впервые будет доступно для блейд-серверов HP.
- Средство анализа и планирования ресурсов в масштабе реального времени обеспечит непрерывную оптимизацию загрузки и энергопотребления серверов.
- Набор программных компонентов на базе HP Systems Insight Manager обеспечит унифицированное управление виртуальной и физической средой.

**Решаемые задачи.** HP Insight Dynamics — VSE предоставит новые возможности решения задач управления и гармонизации технологической инфраструктуры и обеспечит:

- непрерывную консолидацию ресурсов;
- динамическую среду для тестирования и разработки;
- постоянную высокую доступность;
- планирование мощностей с учетом энергопотребления.

техническое обслуживание оборудования, благодаря чему радикально меняется подход к реализации непрерывности обслуживания широкого диапазона приложений — средства «непрерывной высокой доступности», опирающиеся на механизм логических серверов, позволяют в случае отказа

оперативно переключаться на свободные мощности имеющегося пула ресурсов виртуальных машин и физических серверов. Профиль сервера можно сохранить для повторной активации, в случае отказа или плановой остановки запустить локальную или удаленную «копию» сервера на свободных ресурсах, а после

обновления встроенного программного обеспечения или выполнения регламентных работ вернуть логический сервер в исходное местоположение.

**Планирование мощностей с учетом энергопотребления.** HP Insight Dynamics — VSE «вооружает» администратора достоверной информацией для обоснованного планирования мощностей и распределения нагрузок при заданном уровне качества обслуживания. Так как наряду с параметрами, отражающими загрузку процессоров, использование оперативной памяти и дисковой емкости, предоставляются данные об энергопотреблении, то, пользуясь пятизвездочной системой оценки, можно быстро оценить различные сценарии консолидации и выбрать наилучший вариант, позволяющий уменьшить потребление энергии, сократить эксплуатационные расходы и продлить срок службы оборудования.

\*\*\*

Подразделение HP Services предоставит заказчикам консультационные услуги по возможностям применимости HP Insight Dynamics — VSE, оценке влияния этого инструмента на виртуализированную ИТ-среду и определению рамочной стратегии развития центра обработки данных. Для внедрения продукта предлагаются услуги по установке, интеграции и миграции систем в новую среду, а также услуги по сопровождению и технической поддержке HP Insight Dynamics — VSE.

Для серверов HP ProLiant решение HP Insight Dynamics — VSE ([www.hp.com/go/insightdynamics](http://www.hp.com/go/insightdynamics)) будет поставляться в рамках нового комплекта HP Insight Dynamics — VSE на базе Insight Control Environment, а для серверов HP Integrity ПО — в качестве обновления платформы Virtual Server Environment Suite.



# АВТОПИЛОТ ДЛЯ ЦОД

Интеграция технологий компании Opsware в портфель решений компании HP позволила предложить новые продукты рынку систем автоматизированного управления сетями, центрами обработки и хранения данных.



**Т**ехнологически информационная среда компаний неуклонно усложняется — в 1995 году компании во всем мире установили 500 тыс. серверов, а сегодня их число превысило 7 млн, стоимость содержания эксплуатационного персонала выросла за десять лет в шесть раз,

а затраты на системы управления инфраструктурой уже втрое превысили стоимость собственно аппаратных средств. В то же время до 80% нештатных ситуаций, отказов и сбоев в работе систем возникает из-за несовершенства средств управления и ошибок, вызванных управлени-

ем сложными системами вручную. Происходит консолидация вычислительных мощностей и виртуализация серверов и среды хранения данных, на этой основе осуществляется переход к предоставлению сервисов программного обеспечения как особого вида услуг. Автоматизированное управление технологической инфраструктурой, концепция которого начала формироваться еще во времена мэйнфреймов, в эпоху сервисных архитектур потребовало новых решений — ИТ-подразделения реализуют у себя стандартизованные бизнес-процессы и сервисы, применяя лучшие ИТ-практики и создавая предпосылки для комплексной автоматизации технологических процессов и устранения отрицательного влияния «человеческого фактора».

Для поддержки современного бизнеса нужно организовать взаимодействие множества поставщиков и потребителей инфраструктурных и прикладных сервисов, охваченных гибкими связями. Однако, чтобы обеспечить необходимый уровень качества и надежности предоставления сервисов, реализующих бизнес-процессы, недостаточно только бесперебойной работы оборудования. Требуется еще и вести мониторинг динамически меняющейся конфигурации сетевых соединений и устройств, разнородных компонентов виртуализированной инфраструктуры, осуществлять управление балансировкой нагрузки и взаимо-

Решения HP Datacenter Automation обеспечивают координацию действий различных систем управления центром обработки данных, их интеграцию, автоматизацию решения задач эксплуатационных служб



действием разнообразных средств управления.

По оценке аналитиков Gartner, следующим шагом должно стать создание автоматизированных систем активного управления конфигурацией ИТ-среды и динамического распределения ее ресурсов. Компания HP занимает лидирующие позиции в этой области, располагая как «аппаратными» технологиями для серверов и систем хранения данных, так и соответствующими программными инструментами управления. В компании большое внимание уделяется оптимизации технологий для бизнеса, достаточно вспомнить приобретение компаний Mercury Interactive и Peregrine Systems — прямые инвестиции в портфель решений оптимизации технологий

для бизнеса (Business Technology Optimization, BTO) превысили 6,5 млрд долл.

Одной из знаменательных инициатив HP в направлении автоматизации центров обработки данных стало приобретение компании Opsware, технологии которой позволяют автоматизировать процессы предоставления ресурсов серверов, сетей и систем хранения данных и управление виртуализированной средой, что необходимо для создания распределенных информационных систем и глобальных центров обработки данных. Все эти интеллектуальные активы были интегрированы в решения HP Software и используются сегодня как для управления собственной инфраструктурой компании, так и для развития

технологий, которые HP предлагает своим клиентам. Руководитель информационной службы HP Рэнди Мотт, иллюстрируя стремление изменить нынешнюю ситуацию, когда 80% ИТ-бюджетов предприятий покрывает текущие эксплуатационные расходы и только 20% направляется на инновационные проекты, отмечает, что, например, компания HP в целях совершенствования внутренних технологических процессов объединила 85 имеющихся вычислительных центров в шесть ЦОД и вдвое сократила штат обслуживающего персонала. Одна из центральных ролей при этом отводилась инструментальным средствам автоматизации, входящим сегодня в состав портфеля предложений HP Software.

По мнению Томаса Хогана, старшего вице-президента HP Software, которому подотчетен Бен Хоровиц (бывший директор Opsware, вице-президент компании, возглавивший теперь отделение HP Business Technology Optimization), развитие и приобретение технологий управления инфраструктурой имеет для компании стратегическое значение, поскольку позволит сформировать уникальный по своему разнообразию и полноте портфель продуктов и предложить клиентам полный спектр интегрированных решений по бесперебойному предоставлению сервисов. Речь идет о средствах управления конфигурациями и автоматизации технологических процессов обработки и хранения данных, покрывающих потребности компаний различного масштаба в условиях изменяющихся требований бизнеса и постоянно развивающихся локальных, региональных и глобальных сетей.

Компания Opsware возникла в 1999 году, в пору расцвета доткомов. Группа специалистов поставила перед собой задачу найти новый подход к автоматизированному управлению центрами обработки данных в эпоху Internet. В 2002 году Бен

Хоровиц и Марк Андриссен реорганизовали молодой бизнес в акционерную компанию, которая, начав с создания управляемых сервисов, за пять лет стала лидером в области автоматизации управления современными вычислительными системами и обладателем целого ряда передовых решений и продуктов (в их числе технологии компаний iConclude, Rendition Networks и Creekrpath Systems), которыми пользуются около 400 крупнейших компаний и правительственных организаций (Goldman Sachs, JP Morgan Chase, GE, Microsoft, Samsung, Comcast, Министерство обороны США и т.п.).

Продукты компании позволяют в наглядной форме представить всю ИТ-инфраструктуру предприятия: серверы, сетевое оборудование, системное и прикладное программное обеспечение, отслеживать их взаимосвязи, целенаправленно управлять развитием конфигурации. При этом обеспечиваются программные механизмы автоматизированного управления не только техническими средствами центров обработки данных, но и многоуровневыми приложениями, а также в реальном времени выявляются и устраняются угрозы информационной безопасности. Сегодня это наиболее полный набор интегрированных продуктов для сквозного управления центрами обработки данных, позволяющих автоматизировать практически все задачи, связанные с развертыванием и управлением приложениями и сервисами во всех трех средах: серверной, сетевой и среде хранения данных.

На основе пакета Opsware System 7 компания HP построила мощный комплекс решений по автоматизации ЦОД – HP Datacenter Automation, в состав которого входят следующие компоненты:

- **HP Operations Orchestration.** Система управления ИТ-процессами, предназначенная для построения комплексных технологических процессов, использующих на

отдельных шагах выполнения различные ИТ-системы.

- **HP Service Automation Visualizer.** Графическая интерактивная среда для интегрированного управления приложениями, серверами, сетями и системами хранения данных.
- **HP Server Automation.** Система автоматизации управления серверами, обеспечивающая решение повседневных задач администрирования технических и программных средств, а также контроль выполнения нормативных требований.
- **HP Network Automation.** Система активного управления сетями и конфигурациями сетевого оборудования.
- **HP Live Network.** Источник постоянно обновляющихся ресурсов для проведения аудита ИТ-инфраструктуры на соответствие промышленным стандартам.
- **HP Service Automation Reporter.** Инструмент расширенной отчетности, единый для компонентов HP Datacenter Automation и основанный на отдельной базе данных конфигурационных единиц OMDB (Operational Management Database), которую используют HP Server Automation и HP Network Automation. В данный момент в HP ведется интеграция OMDB и единой базы конфигурационных единиц предприятия (UCMDB).

Наряду с укрупнением центров обработки данных аналитики отмечают консолидацию средств управления инфраструктурой на предприятиях. Линейка продуктов HP Datacenter Automation обеспечивает автоматизацию задач управления центром обработки данных, традиционно возлагавшихся на эксплуатационный персонал, таких как развертывание и мониторинг работы приложений, установка обновлений программного обеспечения, не говоря уже о конфигурировании и поддержке функциони-

рования технических средств. Например, европейский поставщик услуг по Internet-логистике, компания Transporeon предоставляет своим клиентам доступ через Internet к своей транспортной информационной системе TISYS, которая позволяет информационным системам нескольких тысяч поставщиков и перевозчиков продукции взаимодействовать, пользуясь общими сервисами координации поставок, оценки услуг и выставления счетов. В этой крупномасштабной системе применяются Web-интерфейс, серверное программное обеспечение SAP, ОС Linux, Web-серверы Apache, а также множество адаптеров, разработанных специально для соединения информационных систем клиентов Transporeon. Благодаря внедрению системы автоматизации управления ИТ-процессами от HP Datacenter Automation удалось значительно повысить производительность обеспечивающих служб и на 40% сократить эксплуатационные расходы.

\*\*\*

Существенное расширение спектра технологий управления ИТ, безусловно, усилит позиции HP в области управления сервисами, сетями и сетевыми компонентами, поскольку, как полагают аналитики Ovum, в скором времени портфель HP Software ВТО пополнится целым рядом решений, позволяющих на основе системы корпоративных правил автоматизировать процессы конфигурирования и модификации серверных и сетевых компонентов, а также контроль над выполнением законодательных и нормативных требований к обработке и хранению информации. Президент HP Марк Хёрд не устает подчеркивать, что компания коренным образом меняет стратегию исследований и разработок, смещая акцент в сторону развития программных технологий, и прежде всего комплексного управления виртуальной инфраструктурой.



# Серверы HP Integrity – платформа для бизнес-аналитики

Все больше руководителей предприятий приходят сегодня к пониманию того, что для решения стратегических задач бизнеса им необходима система эффективного управления, способная не только обеспечить оперативный учет, анализ и отображение текущего состояния дел, но и предоставить возможности планирования и прогнозирования.

**Р**ешение задачи планирования и прогнозирования требует как консолидации разрозненных отчетных, бухгалтерских и других систем, так и создания единого корпоративного хранилища информации. Как следствие этого, сейчас резко вырос спрос на решения бизнес-аналитики (Business Intelligence, BI) и хранилища данных (Data Warehouse, DW). При этом заказчики предъявляют к системам их поддержки жесткие требования с точки зрения функциональности и интеграционных возможностей архитектуры. При выборе поставщика большое значение имеет его опыт и экспертиза в области BI.

Еще совсем недавно, когда объемы корпоративных данных были небольшими и относительно статичными, в большинстве компаний употреблялись разрозненные инструменты BI, которые периодически применялись отдельными пользователями (обычно руководителями старшего звена, маркетологами и аналитиками) для получения отчетности за квартал или год и со-

ставления долгосрочных прогнозов. Обычно эти инструменты внедрялись независимо, между ними отсутствовал обмен данными и не было средств интеграции в единую систему, поэтому с их помощью нельзя было получить полную картину состояния бизнеса компании и оценить ее перспективы.

В последние годы ситуация изменилась: во многих компаниях объем накопленных данных удваивается каждые 12-18 месяцев, резко возросло число пользователей, которым нужны средства BI, поскольку результаты анализа все чаще стали применять линейные сотрудники для принятия оперативных решений и подготовки краткосрочных прогнозов. Бизнес-аналитика стала основным инструментом в процессе принятия решений. Однако, прежде чем начинать внедрение какой-либо BI-системы, следует ответить на ряд вопросов.

Можно ли на основе имеющейся корпоративной информации сделать оптимальный выбор варианта дальнейшего развития бизнеса, и каковы возможные варианты?



Можно ли оптимизировать оперативное управление бизнесом, объединив и проанализировав данные, получаемые от уже внедренных приложений, и как это сделать?

Можно ли улучшить эффективность принятия решений на всех уровнях, опираясь на уже развернутые средства BI, в том числе с минимальными затратами внедрить на их основе новые сервисы и эффективно обслуживать больше пользователей, включая линейных сотрудников?

Очевидно, что прежде всего нужно отказаться от лоскутного принципа внедрения инструментов BI, применяемых для решения отдельных задач, и консолидировать их в единую инфраструктуру. Такая консолидация позволит скоординировать работу отдельных приложений бизнес-аналитики, устранив дублирование и противоречивость данных, с которыми работают эти приложения. Кроме того, консолидация поможет сократить расходы на обслуживание приложений, а если консолидировать все приложения на единой программно-аппа-

ратной платформе, то это позволит сократить потребности в аппаратных ресурсах, поскольку вместо выделенных для поддержки каждого приложения серверов можно будет использовать одну мощную систему.

Разумеется, что для консолидации таких критически важных приложений, как инструменты бизнес-аналитики, которые должны оперативно обрабатывать огромные объемы данных, требуются серверы корпоративного уровня, обладающие максимальной производительностью и надежностью, способные поддерживать различные операционные окружения, а также способные обеспечить непрерывную работу на одной системе нескольких приложений, делая возможным гибкое перераспределение между ними системных ресурсов.

Всем этим критериям соответствуют серверы семейства HP Integrity на основе процессоров Intel Itanium. Данные системы являются наследниками хорошо известных в корпоративном секторе RISC-систем HP 9000 и HP AlphaServer.

### ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ HP INTEGRITY

Еще в 1995 году, когда серверы создавались в основном в расчете на работу с приложениями онлайн-обработки транзакций, инженеры HP приступили к созданию архитектуры, оптимизированной для задач бизнес-аналитики. В результате пять лет спустя был выпущен Unix-сервер старшего класса HP 9000 Superdome на базе процессоров PA-RISC. В последующие годы разработчики совершенствовали архитектуру Superdome, и сейчас имеется третье поколение этих серверов, построенных уже на базе процессоров Intel Itanium, которые были результатом совместных работ компаний Intel и HP, выполняемых с 1994 года. Эти процессоры представляют собой коммерческую реализацию процессорной архитектуры, обеспечивающей явный параллелизм

на уровне команд — EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing). Сервер Superdome стал флагманской моделью семейства HP Integrity и масштабируется до 128 процессорных ядер и 2 Тбайт оперативной памяти. Впоследствии технологии, появившиеся сначала в серверах класса HP Superdome, стали применяться и в серверах среднего класса.

Благодаря использованию процессоров Itanium и особенностям архитектуры, серверы HP Integrity поддерживают несколько операционных систем: HP-UX Ili, Windows Server, Linux и OpenVMS, причем их можно одновременно запускать в изолированных разделах сервера или в виртуальных машинах. Это позволяет консолидировать на одном сервере приложения BI, разработанные для разных ОС, например хранилище данных под управлением СУБД Microsoft SQL и работающие под управлением HP-UX инструменты бизнес-аналитики. В результате можно гибко управлять ресурсами сервера, в том числе загрузкой процессоров и памятью, выделяемыми для того или иного приложения, с целью оптимизации работы системы.

Преимущества HP Integrity как платформы для решений BI демонстрируют результаты тестов TPC-H, в которых измеряется производительность сервера путем моделирования процесса выполнения запросов и модификации данных в режиме, типичном для задач бизнес-аналитики, связанных с обработкой больших объемов информации. Хотя никакой лабораторный тест не может определить производительность реального, не синтетического, приложения на конкретном оборудовании, тест TPC-H чаще других используется для сравнительной оценки различных серверов и их конфигураций при построении хранилищ данных. Если сервер постоянно показывает рекордные показатели в тестах TPC-H, то с большой долей уверенности можно го-

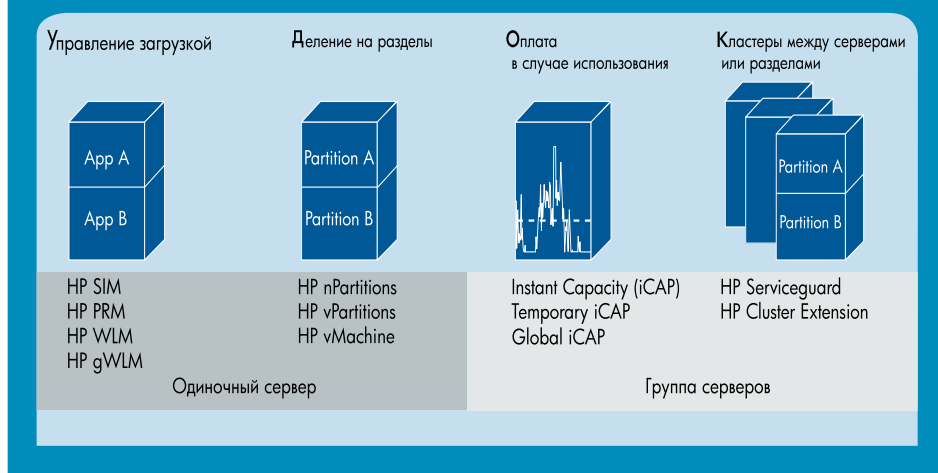
ворить, что он обеспечит максимум фактической производительности и для аналогичных бизнес-аналитических приложений. Год назад 64-процессорный сервер HP Integrity Superdome с двухъядерными процессорами Itanium стал лидером по результатам теста TPC-H и до сих пор остается единственным сервером, быстрее всего работающим с хранилищем данных объемом в 30 Тбайт ([www.tpc.org/tpch/results/tpch\\_result\\_detail.asp?id=107061802](http://www.tpc.org/tpch/results/tpch_result_detail.asp?id=107061802)). Для надежного хранения больших объемов данных, с которыми оперируют BI-приложения, и обеспечения оперативного доступа к ним компания HP в составе портфеля продуктов HP StorageWorks предлагает дисковые массивы старшего уровня HP StorageWorks XP и модульные массивы с технологией виртуализации HP StorageWorks EVA.

### ВИРТУАЛИЗАЦИЯ HP INTEGRITY

Для консолидации нескольких приложений на одном сервере нужен механизм, который обеспечивает их безопасную совместную работу на одной системе, предотвращая конфликты за системные ресурсы сервера и изолируя приложения так, чтобы возможный сбой в одном приложении не повлиял на функционирование остальных. В серверах семейства HP Integrity для решения задачи виртуализации бизнес-критичных приложений (см. рисунок) применяется технология виртуализации серверных ресурсов HP Virtual Server Environment (VSE), в основе которой лежат результаты многолетних разработок компании HP.

Технология создания аппаратных разделов (nPar) позволяет создать на основе системных четырехпроцессорных плат-ячеек аппаратно изолированные разделы внутри одного сервера. Каждый раздел обладает собственными процессорами, оперативной памятью и подсистемой ввода/вывода, независимыми от других разделов, и работает под управлением отдельного экземпля-

### Решения по виртуализации ресурсов в серверах HP Integrity



ра операционной системы (HP-UX, Windows, Linux или OpenVMS). Разделы nPar изолированы друг от друга электрически.

Технология создания виртуальных разделов vPar предназначена для формирования внутри сервера или аппаратного раздела nPar нескольких разделов и обеспечивает перераспределение ресурсов меньшими квантами, чем одна ячейка (например, между виртуальными серверами можно распределять отдельные процессоры внутри одной ячейки). Изоляция между операционными системами из разных виртуальных разделов реализована на уровне доступа к процессорам, памяти и средствам ввода/вывода. Хотя виртуальные разделы изолируются между собой только программно и не обеспечивают электрической изоляции между собой, их применение позволяет добиться большей гибкости при выделении физических ресурсов сервера разделам по сравнению с nPar.

Наконец, для получения максимальной гибкости использования серверных ресурсов предназначены виртуальные машины HP Integrity Virtual Machine (Integrity VM). Виртуальные машины работают с разделяемыми процессорами, памятью и

системой ввода/вывода, что позволяет выделять ресурсы вплоть до доли нагрузки физического ядра процессора аппаратного сервера.

Нагрузка на серверные ресурсы, которую создает отдельное приложение, может меняться, например, расти по мере увеличения числа пользователей либо в определенные периоды времени (к примеру, средствам составления отчетов максимальная мощность может понадобиться только в конце квартала). Поэтому при консолидации нескольких систем именно гибкий механизм перераспределения ресурсов между разделами сервера обеспечивает более эффективное использование ресурсов по сравнению с отдельными серверами.

Обычно при установке приложения на выделенном сервере его требуемая производительность определяется исходя из пиковых нагрузок. В результате обычно задействуется далеко не вся процессорная мощность приобретенной системы. При консолидации на сервере нескольких приложений, чьи пиковые нагрузки приходятся на разное время, перераспределение ресурсов между разделами позволит существенно снизить потребность в необходимых суммарных

ресурсах. А это, в свою очередь, позволяет заметно сократить число лицензий на программное обеспечение, экономить и электроэнергию, и в ряде случаев пространство в серверной комнате. Поскольку системы HP Integrity применяются для обслуживания критически важных приложений с высокими требованиями к доступности, то перераспределение ресурсов должно выполняться в онлайн-режиме без перезагрузки сервера.

Поддержка динамического перераспределения ресурсов была реализована для виртуальных разделов vPar еще в первом поколении серверов Superdome в начале нынешнего десятилетия, а сравнительно недавно – и для аппаратных разделов nPar. Кроме того, заказчики систем HP Integrity могут автоматизировать перераспределение ресурсов между разделами с помощью программного продукта HP Integrity Essentials Global Workload Manager (gWLM). Важной особенностью gWLM является то, что он не требует модификации приложений, которыми управляет.

#### ЭКОСИСТЕМА БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ

Совершенство серверных технологий может оказаться невостребованным, если их поддержка не реализована на уровне прикладного программного обеспечения, разрабатываемого разными компаниями. Сегодня все ведущие игроки рынка BI рассматривают семейство HP Integrity как стратегическую серверную платформу, поэтому консолидация на ней приложений открывает заказчикам новые возможности использования их новейших функций и инструментов. В типичном BI-решении можно выделить три основных компонента.

#### Средства интеграции информации.

Партнерами HP в этой области являются Business Objects, IBM, Informatica, Microsoft, Oracle и SAS.

**Хранилища данных и витрины данных.** Для платформы HP

## Примеры проектов консолидации ВІ-приложений


Крупнейшее калифорнийское казино Pechanga для обслуживания своего бизнеса использовало более 100 приложений, в том числе главную систему управления игровыми автоматами, хранилище данных на базе 32-разрядной версии Microsoft SQL Server 2005 и решения ВІ, установленные на нескольких сотнях серверов. Когда казино решило внедрить новое хранилище данных, в котором должна была собираться информация о предпочтениях ее 800 тыс. клиентов и накопленных ими бонусах, то ИТ-директор Pechanga остановил свой выбор на комплексе из двух серверов среднего класса HP Integrity rx8640 с набором микросхем HP sx2000, обеспечивающих высокую производительность и надежную работу базы данных Microsoft SQL Server. Серверы HP, кроме консолидации серверных приложений, используются как аппаратная платформа для хранилища данных на основе 64-разрядной версии SQL Server и приложений ВІ, а также для разработки нового программного обеспечения. Серверы HP Integrity успешно справились с обработкой различной информации о бизнесе Pechanga, что позволило руководителям казино получить единую многомерную картину состояния дел для оперативного анализа и принятия решений. Оба сервера разбиты на два аппаратных раздела nPar. Хранилище данных и витрина данных на базе 64-разрядной версии Microsoft SQL Server 2005 работают в одном из разделов первого сервера, имеющем восемь процессоров, а второй раздел этого сервера используется для разработки и тестирования нового программного обеспечения. В первом разделе второго сервера работает основное приложение, а во втором — аналитическая система, входящая в состав Microsoft SQL Server 2005.

Крупнейший российский коммерческий банк ВТБ использует сервер HP Integrity rx8640 для консолидации приложений Unix и Windows. Внутри 16-процессорного сервера, установленного в центре обработки данных банка, организовано четыре аппаратных раздела nPar. В первом и втором разделах под управлением HP-UX 11i работает корпоративное хранилище данных Oracle Financial Services Applications с использованием виртуальных машин (Integrity VM). В двух других разделах используется Windows Server 2003 Enterprise Edition — в третий раздел с 32-разрядной платформы перенесено унаследованное хранилище данных на базе SQL Server 2000, а в четвертом разделе работают «мелкие» приложения SQL Server 2000, которые раньше были установлены на отдельных серверах. Сегодня банк выполняет поэтапный перевод обязательной и аналитической отчетности со старого корпоративного хранилища данных на новое. Выполнение этой ответственной задачи упрощается за счет того, что оба хранилища находятся на одном сервере. По словам старшего вице-президента ВТБ Дмитрия Назипова, консолидация на платформе HP Integrity позволила его банку повысить производительность ВІ-приложений, в том числе и ранее созданного хранилища, которое теперь использует 64-разрядную архитектуру, а также существенно улучшить их доступность и снизить расходы на обслуживание серверного парка.



Integrity доступны продукты на базе IBM DB2, Microsoft SQL Server, Oracle и Sybase. Кроме того, младшие модели HP Integrity используются в качестве аппаратной платформы недавно выпущенного решения по построению высоконадежного хранилища данных — HP Neoview. **Средства доставки информации.** HP Integrity как стратегическая платформа поддерживается в решениях от Business Objects, Cognos, Microsoft, MicroStrategy, Oracle, SAP и SAS.

Благодаря оптимизации для работы в архитектуре HP Integrity многие ВІ-приложения показывают рекордные показатели производительности именно на этой платформе. Например, кроме хранилищ данных от Oracle и Microsoft SQL Server, можно назвать инструменты бизнес-аналитики Hyperion Essbase и пакет для извлечения, интеграции и преобразования данных PowerCenter от компании Informatica. Для того чтобы упростить построение хранилищ данных, HP разработала и совместно со спе-

циалистами компаний Oracle и Microsoft протестировала эталонные конфигурации своих серверов и систем хранения для развертывания хранилищ на базе СУБД Oracle 10g и СУБД Microsoft SQL Server. 

**Дмитрий Пенязь,**  
руководитель  
департамента  
бизнес-критичных  
серверных решений,  
HP Россия



# Интегрированная виртуализация в серверах HP ProLiant

Решение HP ProLiant iVirtualization позволяет встроить средства виртуализации в серверы HP ProLiant, помогая заказчикам виртуализировать серверную среду, увеличить производительность и более рационально использовать оборудование при снижении эксплуатационных расходов.

**Б**ыстрый рост производительности, разрастание серверного парка, крайне низкий уровень загрузки серверов, дефицит ресурсов электропитания и охлаждения — все эти факторы сделали актуальными технологии виртуализации. После того как были разработаны эффективные программные средства виртуализации (гипервизоры), а затем компании Intel и AMD модернизировали архитектуру и систему команд своих микропроцессоров, обеспечив на аппаратном уровне бесконфликтное распределение ресурсов, безопасную и устойчивую работу гостевых систем, виртуализация начала завоевывать центры обработки данных, эксплуатирующих тысячи серверов стандартной архитектуры.

За счет возможности развернуть на физическом сервере несколько виртуальных машин удается не только сформировать управляемую, надежную, безопасную и эффективную ИТ-инфраструктуру, консолидировать ресурсы, оптимизировать загрузку оборудования и существенно сократить эксплуатационные расходы и энергопотребление, но и продлить жизнь прежних версий опера-

ционных систем и унаследованных приложений. Если раньше внедрение полнофункциональных программных средств виртуализации промышленных систем было по силам преимущественно крупным компаниям, а остальным приходилось довольствоваться бесплатными продуктами, применяемыми для тестирования и разработки приложений, то теперь возможность по доступной цене приобретать серверы HP архитектуры x86, изначально оснащенные средствами виртуализации, позволяет компаниям самого разного уровня приступить к формированию адаптивной ИТ-инфраструктуры, которую можно оперативно настраивать на изменения и технологий, и бизнес-потребностей.

## ГИПЕРВИЗОР НА СИСТЕМНОЙ ПЛАТЕ

В решении HP iVirtualization к системной плате сервера HP ProLiant или блейд-сервера x86 HP BladeSystem через внутренний USB-порт подключается флэш-накопитель, на котором имеется образ интегрированного со средствами управления платформами HP виртуализационного решения на базе гипервизора VMware (ESXi), Citrix (XenServer) или Microsoft

(Hyper-V Server). Это позволяет создавать и эксплуатировать виртуальные машины, а также проводить мониторинг состояния аппаратных компонентов — при включении сервера выполняется автоматическая загрузка с этого накопителя, и после ввода пароля администратора и несложной настройки сетевых параметров сервер готов к установке виртуальных машин.

В случае повреждения образа ПО на накопителе предусмотрена его резервная копия. В отличие от традиционных ОС, обновление версий гипервизоров осуществляется путем полной замены образа при помощи штатного средства обновления микропрограммного обеспечения HP Smart Update Manager. Сервер автоматически загружается с нового образа, а при возникновении проблем происходит загрузка из резервной копии. Администратор может также вручную выбрать образ для загрузки, вернувшись к предыдущей версии.

Главное преимущество решения HP состоит в том, что в гипервизор небольшого объема интегрирован программный компонент управления сервером, осуществляющий мониторинг не только инвентарных,

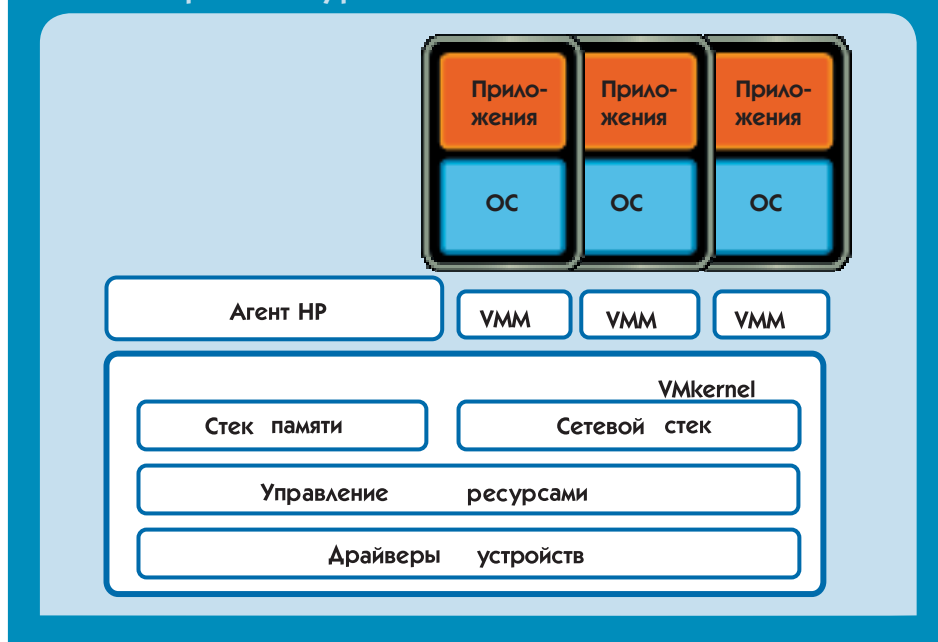
но и операционных характеристик сервера: процессоров, вентиляторов, источников питания, оперативной и дисковой памяти.

Оснащение передовых серверных платформ HP архитектуры x86 встроенным механизмом виртуализации, способным полноценно взаимодействовать с универсальными средствами управления от HP, выводит массовые технологии виртуализации на совершенно новый уровень и идеально подходит как для крупных предприятий, так и для малых и средних компаний. Например, встроенный в серверы HP гипервизор VMware ESXi позволяет быстро развернуть сервер и при наличии соответствующих лицензий включить его в общую виртуальную среду VMware. Интегрированное решение Citrix XenServer HP Select Edition благодаря своей простоте и наличию консоли управления с Web-интерфейсом заинтересует малые и средние компании. После выхода промышленной версии Microsoft Hyper-V Server на серверах можно будет консолидировать многочисленные серверные приложения, работающие как отдельные виртуальные машины, и пользоваться инструментами управления как от Microsoft, так и от HP.

#### РЕШЕНИЕ НА БАЗЕ VMWARE ESXi

Гипервизор нового поколения VMware ESXi разработан на основе базовой технологии виртуализации VMware, которую применяют более чем 100 тыс. пользователей. На сегодняшний день это самый маленький гипервизор (размер кода 32 Мбайт). VMware ESXi обеспечивает консолидацию в рамках одного сервера с простой и быстрой процедурой установки — первая виртуальная машина может начать работу уже через несколько минут после первоначальной загрузки сервера. Базовую функциональность VMware ESXi можно расширить с помощью пакета VMware Infrastructure 3 (VI3), обеспечивающего автоматическую ба-

Рис. 1. Архитектура VMware ESXi



лансировку нагрузки, непрерывность работы систем, динамическое управление энергопотреблением, а также возможность перемещения виртуальных машин между серверами без прерывания работы приложений. VI3 также совместим с решениями VMware для виртуализации настольных ПК.

Для «облегчения» решения на базе архитектуры ESXi была изъята сервисная Linux-консоль ESX Server, и теперь все задачи администрирования выполняются с помощью различных средств удаленного управления. Архитектурно ESXi состоит из ядра VMkernel и процессов, запущенных поверх ядра. VMkernel работает напрямую с аппаратными компонентами сервера и предоставляет ресурсы виртуальным машинам (рис. 1).

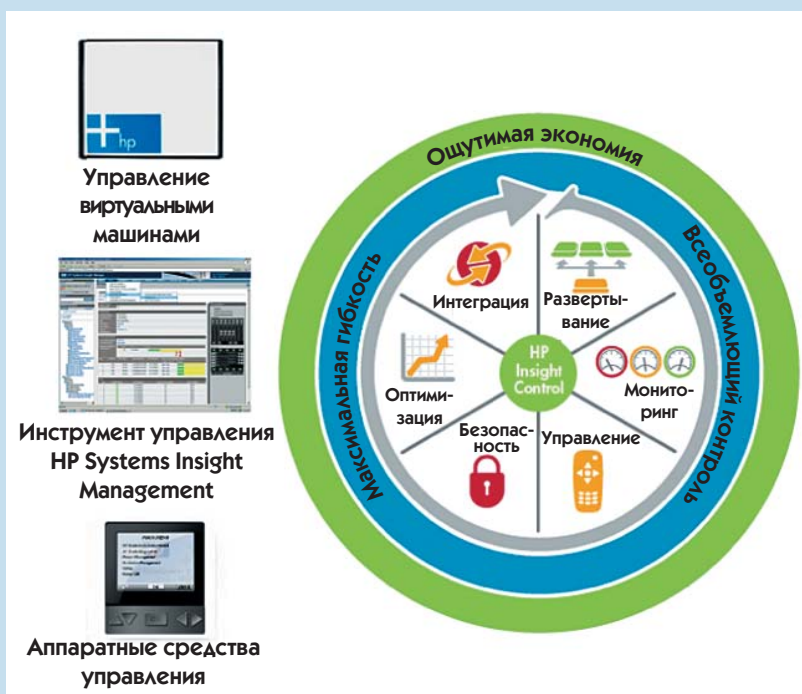
#### РЕШЕНИЕ НА БАЗЕ CITRIX XENSERVER

HP integrated Citrix XenServer — высокопроизводительная масштабируемая платформа виртуализации для Windows- и Linux-систем. Данное решение с точки зрения развертывания и управления проще

и компактнее VMware ESXi и адресовано малым и средним компаниям. Citrix XenServer, интегрированный в платформы ProLiant, обеспечивает простую и быструю консолидацию серверов, а также развертывание среды тестирования и разработки программного обеспечения. В решении HP integrated XenServer производительность, безопасность и открытая архитектура продуктов XenServer дополнена уникальным инструментом управления — HP ProLiant Virtual Console.

В состав базовой (HP Select Edition) обеспечивает создание неограниченного количества виртуальных машин, лицензия приобретается на сервер, а техническая поддержка HP и сервисы обновления оплачиваются отдельно) и корпоративной версий (Citrix XenServer HP Enterprise Edition лицензируется аналогично базовой версии, но обеспечивается технической поддержкой и последующими обновлениями, а по своим возможностям приближается к аналогичным продуктам VMware Enterprise) включены агенты управления от HP, с помощью кото-

Рис. 2. Интеграция средств виртуализации и управления инфраструктурой



рых осуществляется внешний активный мониторинг аппаратных компонентов сервера, и Web-консоль HP ProLiant Virtual Console, которая поддерживает локальное или (с помощью технологии HP Integrated Lights-Out) удаленное управление виртуализованным сервером. В корпоративной версии для управления виртуальными машинами на множестве серверов предусмотрен программный инструмент XenCenter.

Первоначальная установка и конфигурирование сервера выполняется с помощью специального мастера и занимает не более 10 минут, а в дальнейшем для управления можно воспользоваться виртуальным KVM (Keyboard Video Mouse) и многооконным интерфейсом, в котором одновременно отображается состояние нескольких виртуальных машин.

Стек виртуализации и гипервизор выполняются на процессорах

с аппаратной поддержкой виртуализации и обеспечивают управление устройствами и виртуализированной средой. Гостевые системы Xen выполняются в самостоятельных разделах.

### ИНТЕГРАЦИЯ С ИНСТРУМЕНТАМИ УПРАВЛЕНИЯ

Механизмы HP ProLiant iVirtualization интегрированы с инструментами управления HP Insight Control, благодаря чему сокращается время развертывания и настройки виртуализированной среды (рис. 2).

Для управления аппаратными компонентами серверов HP ProLiant, оснащаемых средствами HP iVirtualization для VMware ESXi Server, Citrix XenServer и Microsoft Hyper-V Server, в ряд программных модулей HP Insight Control были внесены соответствующие изменения.

- **Инструмент управления платформами HP Systems Insight Manager (SIM)** способен теперь обнаруживать виртуальные машины и ассоциировать их с физическими серверами. Благодаря постоянному мониторингу физических и виртуальных ресурсов сокращается время простоев.
- **HP Virtual Machine Management Pack (VMM)**, включенный в пакет HP ProLiant Essentials, позволяет управлять виртуальными машинами (запуск, остановка, пауза, перемещение, резервное копирование) с помощью консоли HP Systems Insight Manager, которая служит средством унифицированного управления физической и виртуальной инфраструктурой.
- **Инструмент HP Server Migration Pack – Universal Edition (SMP Universal)**, специально разработанный для серверов HP ProLiant и HP BladeSystem, предназначен для выполнения миграции любого физического x86-сервера на ProLiant (Physical to ProLiant, P2P), виртуального сервера на ProLiant (Virtual to ProLiant V2P), физического сервера на виртуальный (Physical to Virtual, P2V) и между разными платформами виртуализации (Virtual to Virtual, V2V).

\*\*\*

Благодаря широкому набору взаимодополняющих технологий от HP (<http://www.hp.com/go/proliantvirtualization>) и ее партнеров заказчики могут выбрать именно те решения виртуализации, которые лучше всего соответствуют требованиям их бизнеса.



**Александр Светлаков,**  
руководитель  
направления  
виртуализации  
серверов стандартной  
архитектуры,  
HP Россия



# Обновления в семействе ProLiant

Компания HP обновила линейку многопроцессорных серверов ProLiant, монтируемых в стойку, и выпустила пятое поколение серверов начального уровня, специально разработанных для развивающихся рынков и позволяющих малым и средним компаниям приобретать современные серверные решения.



## PROLIANT DL785 G5 — СТАРШИЙ ИЗ СЕМЕЙСТВА X86

Восьмипроцессорный сервер ProLiant DL785 G5 возглавляет линейку монтируемых в стойку систем компании HP архитектуры x86. G5 построен на процессорах AMD Opteron (Barcelona), обладающих рядом неоспоримых достоинств, среди которых: «истинная» четырехъядерность, аппаратная поддержка виртуализации AMD-V, прямое соединение компонентов Direct Connect, каналы HyperTransport, раздельное питание процессорных ядер и контроллера памяти Dual Dynamic Power Management.

Возможности новых процессоров в сочетании с опирающимися на отраслевые стандарты схемотехническими и инфраструктурными решениями HP позволили в данном продукте добиться выдающегося соотношения производительности, энергопотребления и стоимости.

По вычислительной мощности и предоставляемым ресурсам один сервер DL785 легко заменяет группу стандартных серверов. В его корпус высотой 7U упаковывается: восемь процессорных гнезд под четырехъядерные процессоры AMD Opteron 83xx (совокупная мощность эквивалентна 32 процессорам); 64 разъема для модулей DIMM DDR2 (максимальный объем оперативной памяти составляет 256 Гбайт, а после появления 8-гигабайтных модулей — и 512 Гбайт); 16 отсеков для 2,5-дюймовых дисков SAS общим объемом до 2,3 Тбайт; интегрированный RAID-контроллер; интерфейсы ввода/вывода (два гигабитных адаптера, порт сетевого управления iLO, пять портов USB, два видеопорта, разъемы клавиатуры, мыши и RS232, слоты для подключения дополнительных плат — 11 PCIe, или 7 PCIe и 2 HTx).

Если к возможностям многоядерного сервера добавить технологии виртуализации и интеллектуальные средства управления центрами обработки данных нового поколения, то пользователь получает идеальный

### Модели HP ProLiant 1xx G5

Модель	Тип и количество процессоров	Стандартный и макс. объем оперативной памяти, Гбайт	Слоты расширения	Максимальное количество внутренних дисков	Форм-фактор (1U = 4,45 см)
ML150 G5	Intel Xeon 5xxx (2-, 4-ядерные), 2	1,2 (16)	Шесть: 2 – PCI-Express x8 3 – PCI-Express x4 (разъем x8) 1 – PCI (32 бит/33 МГц)	4/8 отсеков для дисков SAS/SATA с горячей заменой или 4 отсека SATA без горячей замены	5U
DL120 G5	Intel Xeon 3xxx, Intel Core2 E4600, Intel Pentium E2160, Intel Celeron 4xx (1-, 2- или 4-ядерные), 1	1 (8)	Два: 1 – PCI Express x8 (разъем x8); может быть заменен полноразмерным слотом PCI-X 64 бит /133 МГц; 1 – PCI Express половинной длины/низкопрофильный x4 (разъем x8)	До 2 дисков SATA или SAS без горячей замены	1U
DL160 G5	Intel Xeon 5xxx (2- или 4-ядерные), 2	1 (32)	Два: – 1*PCI-Express x 16 (опция – 1*64/133 PCI-X) – 1* PCI-Express x8 низкопрофильный (опция – 1*64/100 PCI-X низкопрофильный)	4 SATA без горячей замены или 4 SATA/SAS с горячей заменой	1U
DL165 G5	AMD Opteron 2xxx (2- или 4-ядерные), 2	2 (32)	Два: – 1*PCI-Express x 16 (опция – 1*64/133 PCI-X) – 1* PCI-Express x8 низкопрофильный (опция – 1*64/100 PCI-X низкопрофильный) (опция – 1 HTX полноразмерный)	4 SATA без горячей замены или 4 SATA/SAS с горячей заменой	1U
DL180 G5	Intel Xeon 5xxx (2- или 4-ядерные), 2	1 (16)	Стандартно 6: – 2 x4 PCI-E полноразмерный, – 1 x8 PCI-Express x8 низкопрофильный Или: – 2 PCI-X 64-разр. (доп. комплект) – 1 x8PCI-E (LP)	8 SATA или SAS LFF (опционально до 12)	2U
DL185 G5	AMD Opteron 2xxx (2- или 4-ядерные), 2	1 (32)	Стандартно 6: – 2 x8 PCI-E полноразмерный, – 1 x4 PCI-Express низкопрофильный Опционально: – 2 PCI-X 64-разр. (доп. комплект) – 1 x4PCI-E (LP)	8 или 12 SATA или SAS LFF (опционально до 14)	2U

строительный блок-«тяжеловоз» для корпоративной ИТ-платформы архитектуры x86, который великолепно справится с консолидацией инфраструктурных ресурсов для развертывания в виртуализированной среде большого числа приложений. С таким же успехом сервер может применяться в гибких, масштабируемых и высокопроизводительных информационных системах масштаба предприятия на основе, например, Microsoft SQL Server, Oracle RAC

и SAP под управлением серверных ОС Windows, Linux и Solaris, поскольку его использование обеспечивает эффективную загрузку оборудования, предотвращает чрезмерное разрастание серверного парка и позволяет существенно уменьшить обслуживаемые площади центров обработки данных, энергопотребление и затраты на охлаждение.

Органично дополняя портфель решений для адаптивной инфраструктуры HP, сервер DL785 прост

в установке и управлении. Сервер поддерживает системы HP Systems Insight Manager, HP Insight Control, HP Integrated Lights-Out 2 и HP ProLiant Essentials, к которым уже привыкли заказчики, использующие другие модели семейства ProLiant. Сервер предоставляет эффективные возможности масштабирования, позволяющие по мере необходимости добавлять процессоры, память и диски, а также устанавливать новые контроллеры.

**ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ «СОТКИ»**

Серия серверов начального уровня HP ProLiant 100 на базе процессоров Intel и AMD включает в себя модели в напольном исполнении с максимальными возможностями расширения (линейка ML) и с высокой плотностью монтажа для установки в серверные стойки (линейка DL). Сотая серия разработана специально для развивающихся рынков и позволяет малым и средним компаниям по доступным ценам приобретать современные серверные решения.

«Сотки» оснащаются одно-, двух- и четырехъядерными процессорами, оперативной памятью с обнаружением и коррекцией ошибок, подсистемой ввода/вывода на основе шин PCI-X и PCI-Express, как минимум одним гигабитным сетевым интерфейсом с поддержкой протоколов 10/100/1000 Base-T, контроллерами дисков и дисковых массивов на накопителях SAS и SATA. Удаленный контроль состояния и управление серверами осуществляются с помощью встроенных аппаратных средств и дополнительной карты удаленного управления Lights-Out 100c.

Недавние обновления серии HP ProLiant 100 затронули шесть моделей (см. таблицу).

**Двухпроцессорный HP ProLiant ML150 G5 в напольном исполнении** — мощный сервер для развивающихся и растущих компаний, предприятий среднего размера и удаленных филиалов корпораций. Благодаря применению четырехъядерных процессоров Intel Xeon с шиной 1333 МГц и кэш-памяти 2-го уровня емкостью 12 Мбайт, сервер обладает лучшим для своего класса соотношением «цена/производительность» и значительным потенциалом для расширения: в нем можно установить до 8 дисков SAS/SATA с горячей заменой, карту удаленного управления Lights-Out 100c, а также воспользоваться комплектом для монтажа в стойку.

**Однопроцессорный, монтируемый в стойку HP ProLiant DL120 G5**

в корпусе 1U — высокопроизводительный сервер начального уровня для выполнения выделенных, решаемых автономно задач, поддержки Web- и сетевых приложений. DL120 G5 оснащается одно-, двух- и четырехъядерными процессорами Intel Celeron, Pentium, Core2 и Xeon, оптимизированными для фронтальной шины 1333 МГц, оперативной памятью PC2-6400 DDR2 800 МГц, двумя слотами PCI-Express, один из которых можно заменить на PCI-X, а также дисковыми контроллерами HP Smart Array и НВА, поддерживающими диски SAS. Дополнительная карта Lights-Out 100c обеспечивает эффективное решение задачи удаленного управления сервером.

**Двухпроцессорный, монтируемый в стойку HP ProLiant DL160 G5 в корпусе 1U** — сервер, который благодаря высокой производительности, надежности и возможности быстрого развертывания и масштабирования оптимален для построения высокопроизводительных кластерных платформ, ориентированных на выполнение ресурсоемких инженерно-технических расчетов, решение задач общего назначения, а также создание среды Web 2.0 для малых и средних компаний. Использование многоядерных процессоров Intel Xeon, фронтальной шины 1600 МГц и до 32 Гбайт памяти PC2-5300 DDR2 с полной буферизацией DIMM обеспечивает возможность эффективной работы 32- и 64-разрядных приложений, повышает пропускную способность и увеличивает время безотказной работы, а встроенный 2-портовый 1-Гбит контроллер HP NC105i позволяет сбалансировать распределенную

нагрузку и достигнуть высокой отказоустойчивости.

**Двухпроцессорный, монтируемый в стойку HP ProLiant DL165 G5**

в корпусе 1U — мощный сервер, предназначенный для работы в высокопроизводительных вычислительных средах, в телекоммуникационных системах, для поддержки Web-приложений, а также для

развертывания на предприятиях

среднего и малого бизнеса.

Высокая производительность достигается благодаря двум четырехъядерным процессорам AMD Opteron 2300, оперативной памяти DDR2-667 SDRAM до 32 Гбайт. Скорость выполнения операций ввода/вывода может быть увеличена за счет использования дополнительного слота HTX, а высокоэффективная технология AMD Dual Dynamic Power Management, обеспечивающая независимое питание процессорных ядер и контроллера памяти, позволяет сократить энергопотребление и эксплуатационные расходы.

**Двухпроцессорные, монтируемые в стойку HP ProLiant DL180 G5**

**и DL185 G5 в корпусе 2U** — это универсальные серверы для работы в средних и небольших компаниях или применяемые в специализированных системах, требующих большого (до 14 Тбайт) объема внешней памяти, а также для высокопроизводительных вычислений. Удаленное управление обеспечивается при установке карты HP Lights Out 100c.

AW



Игорь Слепцов,  
менеджер  
отдела серверов  
стандартной  
архитектуры, HP  
Россия

# Высокотехнологичные бюджетные дисковые массивы

Появление семейства продуктов HP StorageWorks 2000 Modular Smart Array, в котором воплощены современные технологии хранения данных, позволило даже небольшим и средним компаниям создавать консолидированную инфраструктуру сетевого хранения данных.



По экономическим соображениям средним и малым компаниям для обеспечения хранения данных до сих пор приходилось довольствоваться преимущественно подключаемыми непосредственно к серверам дисковыми массивами, однако такие решения обладали недостаточной гибкостью, масштабируемостью и отказоустойчивостью, кроме того, ими было довольно сложно управлять. Поэтому как нельзя кстати оказалось появление относительно недорогих внешних систем хранения данных с оптимизированной архитектурой и простыми средствами управления — средние и малые компании получили возможность перехода на сетевые технологии хранения данных, обеспечивающие виртуализацию среды хранения и расширенную поддержку критически важных для бизнеса данных и приложений. Как отмечают в IDC, рост бизнеса компании HP в России в сег-

менте внешних систем хранения данных составил 64,2% по итогам четвертого квартала 2007 года, что превысило общий рост рынка в этом сегменте в 1,4 раза. Практически каждый второй внешний дисковый массив, поставленный в Россию за этот период, был произведен компанией HP (доля рынка 44,7%). По сравнению с тем же периодом 2006 года доля российского рынка внешних систем хранения данных, занимаемая HP в денежном выражении, увеличилась на 3,1%.

Будучи лидером на рынке систем хранения данных, компания идет по пути инновационного развития блейд-технологий, интегрируя и разрабатывая системы хранения данных с целью формирования целостного, гибкого и масштабируемого портфеля блейд-решений. По мнению консультанта исследовательской компании Illuminata Джона Уэбстера, благодаря технологическому потенциалу и прочным

позициям, занимаемым HP в сегменте сетевых систем хранения данных, компания предлагает сегодня оптимальные по критерию «цена/качество» решения начального уровня, обеспечивающие высокую готовность, надежность и производительность в сочетании с простотой развертывания и эксплуатации. Наряду с готовыми к использованию интегрированными блейд-системами HP StorageWorks All-in-One Storage Systems компания предлагает многоцелевые масштабируемые решения HP StorageWorks Modular Smart Array System, обеспечивающие максимальную гибкость, удобство использования, надежность и производительность. Недавно это семейство продуктов пополнилось дисковыми массивами HP StorageWorks 2000 Modular Smart Array (MSA2000).

Системы MSA2000 предназначены как для формирования консолидированной среды хранения дан-

ных малых и средних компаний (SMB), так и для организации дисковых хранилищ второго или третьего уровня на крупных предприятиях, например, в качестве решения для удаленных офисов и филиалов крупных компаний. С одной стороны, HP StorageWorks 2000 Modular Smart Array обеспечивают более высокую гибкость, производительность и степень готовности, чем HP StorageWorks All-in-One, а с другой — могут рассматриваться в качестве недорогой альтернативы устройствам корпоративного уровня HP StorageWorks EVA.

Дисковые массивы MSA2000 могут иметь один или два контроллера, позволяя комбинировать жесткие диски SAS и SATA в рамках одного массива, добавляя дополнительные дисковые полки, предлагая на выбор один из современных интерфейсов Fibre Channel или iSCSI для интеграции в уже существующую ИТ-инфраструктуру. Все это отвечает весьма популярному для небольших и средних компаний принципу «pay as you grow» — «платим по мере роста».

### КОНСТРУКЦИЯ

Устройства MSA2000 выполнены в виде монтируемой в стойку дисковой полки (enclosure) размером 2U с одним или двумя дисковыми контроллерами и кэш-памятью объемом 1 Гбайт на контроллер. Модели могут оснащаться интерфейсами подключения 4 Гбайт Fibre Channel (MSA2000fc) либо 1 Гбайт iSCSI GbE (MSA2000i).

В каждой дисковой полке имеется 12 гнезд под специально разработанные для MSA2000 3,5-дюймовые жесткие диски (впоследствии в качестве полок расширения будут предложены модели для 2,5-дюймовых дисков, которые применяются в серверах HP ProLiant, в том числе в блейд-серверах). Жесткие диски разных типов можно использовать одновременно: быстрые диски SAS — для хранения оперативной информации, а более дешевые диски SATA — для

организации архивов. Таким образом, возникает возможность реализации многоуровневых систем хранения данных на базе одной монтируемой в стойку дисковой полки размером 2U. На сегодняшний день емкость дисковой полки составляет 3,6 Тбайт при использовании дисков SAS или 9 Тбайт при оснащении дисками SATA. Модульная конструкция массивов позволяет наращивать емкость по мере необходимости, оперативно подключая до трех дополнительных дисковых полок, при этом суммарная емкость массива будет соответственно равна 14,4 или 36 Тбайт. Максимально система MSA2000 с двумя контроллерами поддерживает до 256 логических устройств LUN.

Для повышения отказоустойчивости в конструкции дисковой полки предусмотрена возможность горячей замены не только вентиляторов и блоков питания, но и контроллеров, что обеспечивает доступ серверов к данным даже при выходе из строя одного из контроллеров или сетевых подключений.

Для сетей хранения данных начального и среднего уровня можно приобрести массив MSA2000 в базовой (минимальной) конфигурации с одним контроллером, а затем модернизировать его, дооснастив вторым контроллером, а возможен вариант приобретения сразу конфигурации с двумя контроллерами (стандарт). Для комплексов с более высокой нагрузкой (поточная обработка видеоданных, интенсивный произвольный доступ при обработке транзакций) в модели MSA2000fc предусмотрен вариант исполнения с двумя контроллерами повышенной мощности.

### УПРАВЛЕНИЕ И ЗАЩИТА КЭШ-ПАМЯТИ

#### Технология SimulCache.

Инновационная технология, позволяющая минимизировать задержки, присущие традиционным методам зеркального копирования кэш-памяти между двумя контроллерами,

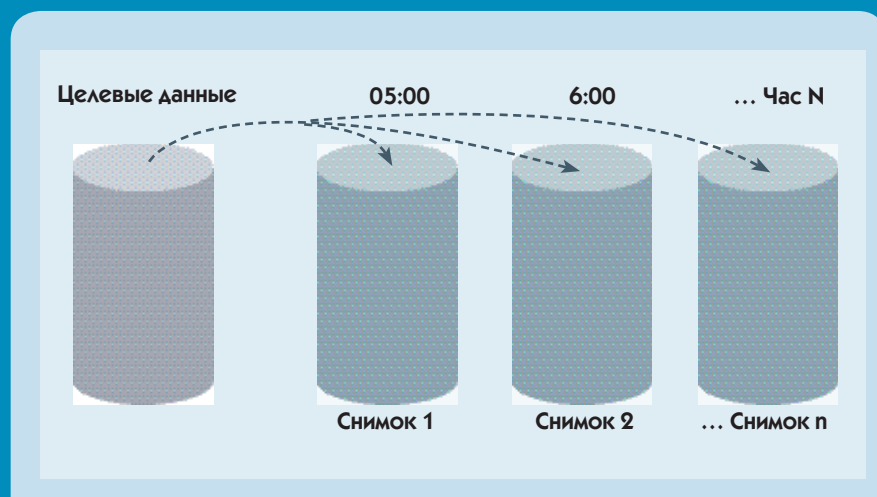
применять широковегательную многоадресную рассылку (broadcasting), устранить необходимость программного вмешательства в процессы ввода/вывода данных и управления режимами каналов и тем самым снизить нагрузку на каналы ввода-вывода и контроллеры.

**Технология EcoStor.** Защита энергозависимой кэш-памяти поддерживается не аккумуляторами, а емкими конденсаторами повышенной отказоустойчивости Super Capacitor и флэш-памятью. При сбросе питания конденсаторы служат резервным источником и обеспечивают сброс содержимого кэша на флэш-память и обратный процесс при восстановлении питания. При этом не только обеспечивается большее время защиты кэш-памяти и ускоренная зарядка при первоначальной установке и после восстановления энергоснабжения, но и исключается необходимость технического обслуживания и замены аккумуляторных батарей. Таким образом, буквально в течение считанных минут дисковый массив после восстановления питания способен функционировать в высокопроизводительном режиме с исключительно широкой полосой пропускания, что дает возможность кэширования с отложенной записью по схеме active-active.

### РЕЗЕРВНОЕ КОПИРОВАНИЕ И РЕПЛИКАЦИЯ ДАННЫХ

Для обеспечения постоянной доступности данных и непрерывности бизнес-процессов в контроллеры дисков встроен механизм (см. рисунок), который позволяет делать «моментальные снимки» (Snapshot) — привязанные к определенному моменту времени резервные копии данных (параллельно может быть получено и сохранено до 16 снимков) и производить клонирование (SnapClone) для получения локальных копий данных. Программные

## Механизм получения «моментальных снимков»



средства контроля состояния дисков позволяют в случае сбоев автоматически оповещать администратора и восстанавливать целостность хранимых данных. Поскольку все моментальные снимки доступны для использования, возврат состояния системы хранения может производиться как в прямом, так и в обратном направлении, а благодаря возможности инкрементального копирования только измененных данных существенно сокращается время на получение копий и восстановление данных. Механизм получения моментальных снимков находит применение не только для защиты исходных и измененных данных, но и при глубинном анализе данных в реальном масштабе времени, ускоренной разработке и отладке, а также в схемах восстановления данных, управляемых с помощью сценариев. Для удаленной репликации данных можно воспользоваться опциональным программным продуктом HP StorageWorks Storage Mirroring.

**АППАРАТНАЯ ПОДДЕРЖКА RAID**

Данные, используемые разными серверами, хранятся в разделенных областях, обозначаемых номерами логических устройств (LUN), и могут

защищаться с помощью RAID. Дисковые массивы MSA2000 оснащены встроенными механизмами управления RAID на аппаратных уровнях 0, 1, 3, 5, 6, 10, 50 и поддерживают жесткие диски с двумя портами. В RAID-группы можно включать диски SAS и SATA, что позволяет существенно увеличить гибкость и экономичность систем хранения.

Напомним, что в дисковой группе RAID 0 данные распределены в виде непрерывных последовательностей stripes (полос) по жестким дискам, образующим один виртуальный диск. Хост-компьютер воспринимает виртуальный диск как единое целое, и, поскольку возможно одновременное выполнение операций чтения и записи, производительность операций ввода/вывода возрастает. RAID 0 не обеспечивает хранение избыточных данных, поэтому при отказе одного жесткого диска происходит потеря всех данных. Зеркалируемые жесткие диски (данные записываются дважды на разные диски) обеспечивают очень высокую надежность, но достигается это за счет удвоения числа носителей. В дисковой группе, построенной по принципу RAID 1, имеется одна такая пара, а в RAID 10 — несколько. Основным недостатком

такого решения является высокая стоимость. RAID 3 содержит избыточные данные в виде контрольных сумм, вычисляемых для блоков данных, а полезные данные пользователя занимают все дисковые накопители, за исключением одного, контрольного. Для приложений с последовательной обработкой RAID 3 обеспечивает превосходную производительность на операциях ввода/вывода, которая, однако, оказывается недостаточной в системах обработки транзакций и приложениях, требующих одновременного чтения и записи данных. При построении RAID 5 целевые данные хранятся на различных дисковых накопителях «вперемежку» с контрольными суммами, причем их объем примерно соответствует емкости одного накопителя. При отказе одного из дисковых накопителей данные можно восстановить, но при отказе двух накопителей происходит отказ всей дисковой группы RAID 5. Дисковая группа RAID 50 содержит две или несколько дисковых групп RAID 5, а дисковая группа RAID 6 содержит два набора избыточных данных в виде контрольных сумм, рассчитываемых для всех блоков данных пользователя и распределенных по всем дисковым накопителям, причем их объем примерно равен емкости двух накопителей. Данные можно восстановить при отказе одного или двух жестких дисков, но если одновременно выйдут из строя три диска, теряются все данные.

**ГОРЯЧЕЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ЖЕСТКИХ ДИСКОВ**

Следующий уровень защиты данных реализован с использованием виртуальных дисков. «Глобальный резерв» — это виртуальный диск (virtual disc), который может играть роль резервного устройства для любого отказавшего виртуального диска и доступен любому избыточному виртуальному диску в системе. При отказе любого жесткого диска в виртуальном диске контроллер может исполь-

зовать глобальный резерв для восстановления критически важного виртуального дискового пула. В системе MSA2000 может быть до восьми таких глобальных резервов. Динамический глобальный резерв автоматически назначается системой. При его применении имеется возможность использовать все дисковые накопители в составе глобального резерва, не определяя ни одного жесткого диска в качестве резервного. В этом случае при отказе одного из жестких дисков система автоматически находит новый, назначает его резервным и запускает восстановление целого виртуального диска (virtual disc).

#### SHAPE

В системе предусмотрена возможность горячей замены не только жестких дисков, но и контроллеров, блоков питания, вентиляторов, модулей ввода/вывода.

Данные о конфигурации и параметры настройки RAID-массива (конфигурация локальной сети, параметры безопасности, персональные настройки, уведомления и др.) можно сохранить. Данные о конфигурации виртуальных дисков и логических томов хранятся в качестве метаданных в первых секторах дисков, и при замене, например, контроллера или модуля расширения сохранение этих данных не требуется.

Широкий спектр поддерживаемых уровней RAID позволяет обеспечить необходимую производительность и степень защиты данных, а возможность оперировать «моментальными снимками» и «клонами» данных на уровне контроллеров делает функциональность дисковых массивов корпоративного класса доступной для небольших отделов, удаленных подразделений и развивающихся компаний.

#### СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ

Средства управления MSA2000 обеспечивают динамический контроль, конфигурирование, управление и получение отчетности о дисковых

## Основные характеристики MSA2000

Масштабирование до трех дополнительных дисковых полок: 48 дисков, общим объемом до 19 Тбайт для накопителей SAS или 36 Тбайт для SATA. Возможны различные варианты оснащения дисковых массивов — одним либо двумя контроллерами с возможностью последующей модернизации.

Имеются различные варианты подключения: iSCSI или Fibre Channel. Поддерживается до 16 серверов при подключении по iSCSI GbE и до 64 серверов при подключении по Fibre Channel 4 Гбит/с.

Система поддерживает до 256 логических разделов, максимальный размер LUN — 16 Тбайт. Имеется аппаратная поддержка RAID.

В системе предусмотрена аппаратная поддержка механизмов создания «моментальных снимков» и «клонов» данных (лицензии на ПО MSA Snapshot и MSA Volume Copy Software приобретаются отдельно).

Поддерживаются жесткие диски SAS корпоративного уровня или SATA для архивного хранения в соответствии с бизнес-потребностями и финансовыми возможностями компании. Допускается комбинирование накопителей SAS и SATA в одной конфигурации.

томах и состоянии системы хранения данных без какого-либо прерывания работы производственных систем. Используется управление в режиме out-of-band с помощью программного инструмента Storage Management Utility, встроенного в контроллеры. Поддерживаются протоколы управления SNMP, SSL, SSH, SMTP. Подключение осуществляется посредством браузера на удаленном управляющем компьютере, а интерфейс командной строки CLI доступен с компьютера, локально подключенного к массиву. На сегодняшний день реализована частичная интеграция с Storage Insight Manager, полная интеграция будет обеспечена во второй половине 2008 года.

#### СЕРВЕРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Массивы MSA2000 поддерживают серверы HP ProLiant и блейд-серверы x86 HP BladeSystem на платформах ОС Windows и Linux.

MSA2000fc поддерживает до 64 хост-серверов, а MSA2000i — до 16 хост-серверов. Поддержка серверов HP Integrity будет реализована во втором поколении продуктов MSA2000, которые появятся в конце 2008 года. Массивы MSA2000 работают с сетевыми коммутаторами SAN произ-

водства Brocade и Cisco, а позднее будут поддерживаться и коммутаторы производства Qlogic. Полностью реализована поддержка VMware ESX.

\*\*\*

Дисковые массивы HP StorageWorks Modular Smart Array MSA2000 уже предлагаются российским заказчикам, причем скоро будет представлена еще одна модель этого семейства, оптимизированная для работы с блейд-системами HP BladeSystem c-3000 и c-7000. Решение может применяться для прямого подключения, построения небольших кластеров, организации хранения данных для рабочих групп и сетей хранения данных начального уровня таким образом, чтобы даже небольшие компании могли легко разворачивать систему и защищать данные с минимизацией расходов на администрирование.

AW



Дмитрий Матчин,  
менеджер по  
коммерческим  
системам хранения  
данных, HP Россия

# EVA4400: ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

На смену HP StorageWorks Enterprise Virtual Array 4100 приходит дисковый массив EVA4400, имеющий вдвое большую производительность при существенно меньшей стоимости.



**Н**овый дисковый массив HP StorageWorks Enterprise Virtual Array 4400 вдвое более производителен на операциях ввода/вывода, на 20% дешевле своего предшественника и может динамически выделять приложениям память (аналогично Thin Provisioning в дисковых массивах XP, но с возможностью высвободить пространство в случае необходимости). Независимое тестирование показало, что для управления EVA требуется в несколько раз меньше времени по сравнению с системами EMC Clariion и NetApp (EMC, NetApp, and HP Midrange Storage Arrays, Edison TCO White Paper, November 2007).

Технологические и эксплуатационные достоинства дискового массива EVA4400 обеспечены прежде всего тем, что в нем реализована одна из трех возможных схем виртуализации — виртуализация на уровне систем хранения. Совместно с двумя другими схемами — на уровне серверов и на уровне сети она обеспечивает абстрагирование логических и физических ресурсов хранения.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ВИРТУАЛИЗАЦИИ

Виртуализация на уровне систем хранения реализуется с помощью контроллеров дисковых массивов, обеспечивающих независимость от серверов-хостов. Посредством специализированного программного обеспечения контроллеры самостоятельно создают виртуальные диски, моментальные копии LUN (Snapshot) и клоны данных. Данный тип виртуализации позволяет рассматривать все физические диски, входящие в состав накопителя, как единый пул ресурсов хранения, доступный для всех подключаемых к нему серверов. Виртуализация обеспечивает эффективное использование пространства хранения, упрощает процесс управления и, как следствие, снижает расходы на хранение данных. EVA4400 представляет собой пример того, как эти качества реализованы в недорогом дисковом массиве, предназначенном для предприятий малого и среднего бизнеса. Ведь именно эти предприятия более всего нуждаются в простой системе хранения, не тре-

бующей от администраторов экспертных знаний технологий SAN, доступной по цене и недорогой в обслуживании.

## Производительность

Одно из главных преимуществ виртуализации, реализованное в накопителях семейства EVA, — высокая производительность и улучшенная балансировка нагрузки, позволяющая равномерно распределить обращения к физическим дискам для исключения ситуации, когда их шпиндели оказываются нагружены по-разному. Производительность повышается еще и потому, что физические диски не должны быть включены в традиционные аппаратные конфигурации RAID в соответствии с их емкостью, скоростью и уровнем RAID. Как видно из рис. 1, при традиционном подходе к RAID вся нагрузка сосредоточена на физических дисках, которые входят в соответствующие RAID-массивы, она может быть выше или ниже в зависимости от режима работы приложений, в то время как

при поддержке виртуализации все диски нагружаются равномерно, следовательно, общая производительность становится выше.

Однако недостатком этого подхода является необходимость изоляции в различных RAID-группах отдельных приложений для обеспечения гарантированной производительности. В массиве EVA4400 такая изоляция возможна при создании нескольких дисковых групп, что, естественно, несколько усложняет управление массивом.

**Управление**

Виртуализация дает возможность администратору управлять системой хранения в целом, а не ее отдельными элементами, позволяя создавать единую модель системы вне зависимости от типов использованных RAID, что исключает необходимость в ручном перемещении данных. Управлять единым пулом проще, поэтому отпадает необходимость в подготовке высококвалифицированных администраторов. Простота управления в сочетании с высокой эффективностью использования дискового пространства и компактными габаритами делают платформу идеальным средством для консолидации хранения данных небольших предприятий.

**Масштабирование**

В ходе эксплуатации системы хранения может возникнуть необходимость установить диски большей емкости без перерывов в обслуживании — в условиях виртуализации это делается чрезвычайно просто (рис. 2). Кроме того, возможность оперативного масштабирования исключает ситуации, когда в одних группах RAID дисковое пространство используется не полностью, а в других его не хватает (stranded capacity). Используя EVA4400, вы можете нарастить общий объем дешево (за счет меньшей потребности в дисках) и проще (за счет простоты администрирования), чем в случае

Рис. 1. Сравнение реальных и виртуальных RAID-массивов

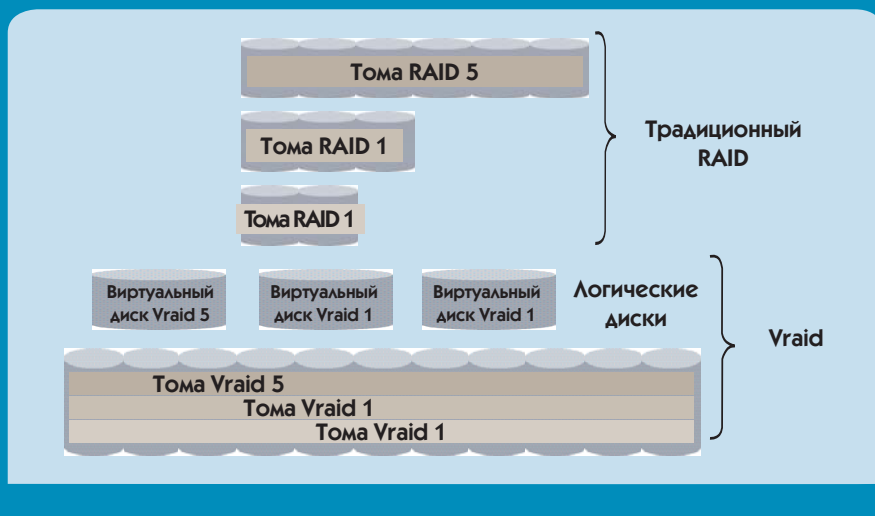
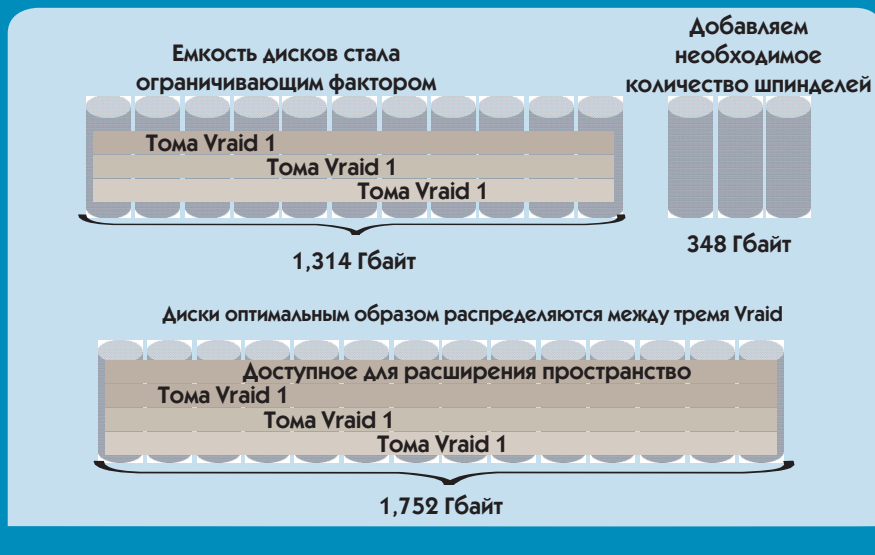


Рис. 2. Простота масштабирования в условиях виртуализации



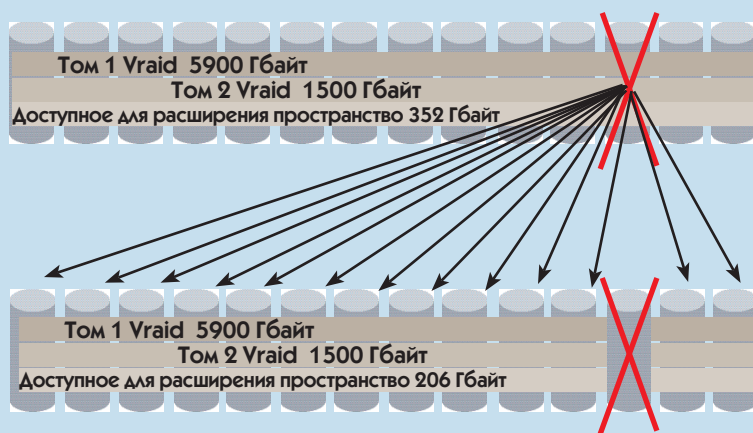
эксплуатации традиционных дисковых массивов.

**Распределенное горячее резервирование**

При распределенном резервировании, поддерживаемом средствами виртуализации, восстановление данных после выхода из строя одного из физических дисков происходит су-

щественно быстрее, чем в традиционных схемах, где необходимо держать какое-то количество отдельно стоящих дисков в режиме горячего резервирования. Ускорение достигается за счет того, что резервные диски включены в общий пул на равных основаниях. Собственно говоря, никаких специальных резервных дисков нет, а есть некоторый запас ем-

Рис. 3. Распределенное резервирование



кости. Если из строя выходит один диск (рис. 3), то обычными средствами администрирования производится изменение балансировки между дисками и восстанавливается структура Vraid. Это весьма быстрая процедура, а ее следствием является лишь уменьшение резерва, который может быть восстановлен без перерывов в обслуживании.

### Репликация данных

Архитектура EVA обеспечивает получение копии данных виртуального диска путем создания дополнительной копии набора ссылок на дисковые блоки в памяти контроллера. Таким образом, у пользователей HP StorageWorks Enterprise Virtual Array 4400 есть возможность мгновенно, без остановки работы приложений, создавать резервные копии LUN на определенный момент времени и сразу же после этого работать с ними или переместить на ленту для долговременного хранения. В случае записи на оригинальный диск исходные блоки данных копируются в неиспользуемое пространство массива. Там же хранятся и метаданные, описывающие структуру резервной копии. Поскольку место для этих данных не выделяется явным

образом, пользователи Enterprise Virtual Array не видят уменьшения доступного дискового пространства. Эта технология получила название Virtual capacity-free snapshot.

В случае необходимости создания дополнительной физической копии данных используется другой подход — Virtual Instantaneous Snapclone, который хорошо подходит для таких задач, как анализ данных (data mining), поскольку обеспечивает гарантированную производительность как для бизнес-приложений, так и для аналитики за счет полного разделения LUN. По аналогии с технологией Virtual capacity-free snapshot, процесс начинается с создания дубликата ссылок на блоки данных в памяти контроллера. После этого с копией данных можно начинать работать, а само перемещение данных будет осуществляться в фоновом режиме.

В целом виртуализация позволяют сэкономить за счет повышения эффективности работы до 30% общего объема дисков, что приводит к экономии электроэнергии и сокращению расходов на приобретение дисков. При этом высвобождаются человеческие ресурсы и снижается общая сложность центра обработки данных. Массив отличается низкой

стоимостью владения, что делает его доступным для небольших компаний. Вместе с тем, будучи наследником систем EVA4100/6100/8100, EVA4400 обладает их надежностью: доступность массива составляет 99,999%, т.е. общее время простоя системы не превысит 5 минут в год.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ EVA4400

Дисковый массив Enterprise Virtual Array 4400 предназначен для использования в качестве корпоративного хранилища данных в компаниях среднего и малого бизнеса. Его максимальная емкость составляет 96 Тбайт, которую можно набрать, наращивая массив быстрыми FC-дисками объемом 146, 300 или 450 Гбайт или обычными дисками объемом до 400 Гбайт. Для данных, к которым обращаются реже, можно применять более дешевые диски SATA объемом 1 Тбайт. Все жесткие диски снабжены 4-гигабитным интерфейсом и могут устанавливаться в одну и ту же дисковую полку M6412, имеющую высоту 2U и 12 3,5 дюйма. В массив EVA4400 могут быть объединены до 12 полок M6412. Максимальное количество жестких дисков в массиве, таким образом, составляет 96. Массив оснащен двумя контроллерами HSV300, установленными в одном корпусе 2U. Контроллер имеет четыре внешних и четыре внутренних 4-гигабитных FC-порта. На них суммарно приходится 4 Гбайт кэш-памяти.

### Начало пути

Сложность администрирования дискового пространства, высокая стоимость оборудования и необходимость принятия на работу высококвалифицированных системных администраторов при использовании традиционных дисковых массивов зачастую являются препятствием для внедрения SAN на небольших предприятиях. Кроме того, процедура заказа таких систем довольно сложна.

Технологии виртуализации EVA4400 помогают упростить управ-

ление дисковым пространством и повышают эффективность использования имеющегося оборудования — установка, обслуживание и модернизация не требуют экспертных знаний. Для предприятий, внедряющих свою первую систему хранения, задача упрощается еще больше — существуют комплекты Starter Kit с фиксированным набором жестких дисков по специальной цене. Для приобретения комплекта достаточно указать лишь номер продукта, вместо того чтобы составлять подробную спецификацию на оборудование. После установки Starter Kit становится обычной системой Enterprise Virtual Array, которую можно беспрепятственно модернизировать, докупать оборудование или программное обеспечение.

#### Solution Block

Быстрое развертывание аналитических систем, электронной почты и других популярных бизнес-приложений обеспечивается с помощью EVA4400 Solution Block – конфигураций с заранее протестированными параметрами производительности, надежности и гарантированной совместимости. Такие конфигурации объединяют серверные технологии, систему хранения EVA4400 и компоненты программного обеспечения в единое комплексное решение для всего предприятия.

Конфигурации Solution Block помогают сократить время внедрения и снизить трудозатраты как для клиентов, так и для системных интеграторов, упрощают интеграцию наиболее популярных приложений для бизнеса, таких как Microsoft Exchange Server, Microsoft SQL Server, Oracle JD Edwards EnterpriseOne, Oracle E-Business Suite, VMware ESX Server и HP PolyServe Scalable NAS. Выбрав комплексное решение от HP, заказчик может быть уверен, что оборудова-



EVA4400 Starter Kit

Таблица. Сравнительная производительность

Тип нагрузки	Уровень Vraid	EVA4100 (56 дисков)	EVA4400 (96 дисков)
Произвольное чтение (число операций в секунду, IOPS)	Любой	13800	26000
Произвольная запись (число операций в секунду, IOPS)	RAID 1	7300	12000
Произвольная запись (число операций в секунду, IOPS)	RAID 5	4000	7200
Последовательное чтение, Мбайт/с	Любой	350	775
Последовательная запись, Мбайт/с	RAID 1	168	375
Последовательная запись, Мбайт/с	RAID 5	264	550

ние обладает требуемой производительностью для заданного количества пользователей, совместимостью с приложениями и различными аппаратными компонентами, достаточной гибкостью и легкостью в настройке, что позволит сконцен-

трироваться на бизнес-задачах, а не вникать в технические детали управления дисковым массивом и серверами.

#### Производительность

По большинству показателей EVA4400 обеспечивает более высокую производительность, чем его предшественник EVA4100, в первую очередь за счет поддержки большего количества жестких дисков и усовершенствованных контроллеров (см. таблицу).

#### Гарантия


Стандартная гарантия и техническая поддержка EVA4400 осуществляется в течение двух лет в режиме 9x5 NBD (9 часов в день 5 дней в неделю с реакцией на следующий рабочий день).

Замена многих компонентов аппаратного обеспечения EVA4400 и обновление программного обеспечения контроллеров XCS возможны без привлечения инженеров компании-

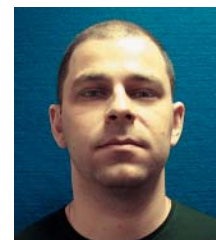
производителя. Заказчики, приобретающие HP EVA Support Agreement, имеют возможность выбора — осуществлять ремонт своими силами или пригласить для этих целей специалиста.

\*\*\*

Новая система имеет весьма доступную стоимость и проста в установке, обслуживании и модернизации. Встроенные в HP StorageWorks Enterprise Virtual Array 4400 средства виртуализации упрощают управление дисковым пространством и повышают эффективность использования уже имеющегося оборудования. Система имеет низкую стоимость владения и хорошо интегрируется с популярными бизнес-приложениями.

Для EVA4400 предусмотрен единый режим управления серверов и систем хранения. Объединяя этот массив с серверами HP BladeSystem, заказчик получает комплексное решение с единым интерфейсом, обеспечивающим простую и надежную защиту данных. 

Павел Гуровский,  
менеджер  
по корпоративным  
системам хранения  
данных, отдел систем  
хранения данных,  
HP Россия



# Телекоммуникационная платформа: HP BladeSystem carrier-grade

Стандартизация — отличительная черта современного этапа развития серверного оборудования для телекоммуникационного рынка, находящегося в процессе перехода от вертикальных специализированных решений к модульным серверам, в которых приложения и промежуточное ПО отделены от аппаратной платформы. В конце прошлого года компания HP объявила о выходе новой телекоммуникационной версии полки BladeSystem carrier-grade, оптимизированной к требованиям поставщиков телекоммуникационных услуг.



**Н**а современном этапе развития оборудования для телекоммуникационного рынка происходит переход от вертикальных, разработанных под специальные требования решений к гибким, модульным серверам, построенным на базе стандартов. При этом приложения и промежуточное ПО в таких серверах отделяются от стандартизированной аппаратной платформы. Однако даже серверы на базе стандартов имеют разное назначение, например, опорные сети, сети доставки мультимедиа-контента (IMS, Media servers) и приложений предъявляют различные требования к надежности, производительности, удобству в обслуживании, условиям эксплуатации и сроку жизни оборудования. Несмотря на разнообразие выполняемых на них бизнес-приложений, ко всем серверам предъявляется требование снижения затрат на их приобретение и обслуживание. Стандартизация серверных аппаратных платформ позволяет продвигаться в этом направлении.

## ПО ПУТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ

В 2002 году консорциум PICMG сделал серьезный шаг в направлении стандартизации рынка — был разработан стандарт ATCA (Advanced Telecom Communications Architecture). Этот стандарт распространялся на механический фактор, конструкцию серверных полок и модулей, электрические характеристики, систему управления аппаратным обеспечением и матрицу коммутации. Именно с выходом этого стандарта многие связывают появление и широкое распространение в телекоммуникационной отрасли термина «блейд» (blade) и относящихся к нему понятий.

Однако сегодня спецификации стандарта ATCA уже перестали удовлетворять современным требованиям индустрии, вследствие чего ряд ведущих поставщиков серверных платформ решили отказаться от его дальнейшей поддержки. В 2007 году компания Motorola продала компании Emerson свое бизнес-подразделение Embedded Communication Computing, разрабатывающее ре-

шения на базе ATCA; компания Intel продала свои аналогичные активы фирме RadiSys; корпорация IBM прекратила дальнейшую работу по ATCA. В декабре 2007 года аналогичный шаг предприняла и компания HP.

Причиной ухода с рынка ATCA-систем во многом явились естественные ограничения архитектуры ATCA. Например, конструкция типичного сертифицированного по ATCA блейд-сервера не позволяет устанавливать в нем модули памяти вертикально, что существенно ограничивает возможности масштабирования решения. А сам рынок ATCA-систем все больше превращается в рынок компонентов.

Ведущая аналитическая компания IDC, прогнозируя наиболее вероятные тенденции мирового телекоммуникационного рынка, указывает, что начиная с 2008 года и в течение следующих нескольких лет ведущие поставщики телекоммуникационных сервисов в целях повышения эффективности вынуждены будут активно внедрять стандартные коммерческие ИТ-решения. К таким решениям отно-

сятся: стандартные серверные стойки, блейд-серверы, коммерческие системы хранения, адаптированный под требования телекоммуникационного рынка Linux, стандартизированное промежуточное программное обеспечение и SOA.

По данным компании IDC, блейд-серверы HP лидируют на мировом рынке — за четвертый квартал 2007 года доля рынка HP в денежном исчислении составила 47,7%. Учитывая ограничения ATCA и свое лидерство на рынке, компания HP решила инвестировать в модификацию своих коммерческих блейд-систем и сертификацию их по требованиям телекоммуникационного рынка. Появление телекоммуникационной платформы HP BladeSystem carrier-grade ([www.hp.com/go/bladeSystem/carriergrade](http://www.hp.com/go/bladeSystem/carriergrade)) стало важным и закономерным шагом в направлении стандартизации на рынке услуг связи.

### HP BLADESYSTEM CARRIER-GRADE

Платформа HP BladeSystem carrier-grade предоставляет экономичную и гибкую основу для построения ИТ-инфраструктуры в компаниях операторов связи, обеспечивающую высокий уровень надежности и производительности, столь необходимый сегодня в телекоммуникационной отрасли.

Операторы связи смогут внедрять платформу HP BladeSystem carrier-grade в создаваемых ими IP-сетях нового поколения — для построения интеллектуальных сетей (Intelligent Network), внедрения элементов архитектуры IP Multimedia Subsystem (IMS), развертывания платформ для предоставления дополнительных услуг (VAS). На базе HP BladeSystem carrier-grade прекрасно функционируют системы безопасности, медиа-серверы и системы цифрового телевидения (IPTV). Операторы связи могут использовать телекоммуникационную версию полки BladeSystem (см. «Как правильно конфигурировать HP BladeSystem c-Class», Константин Андреев, Adaptive World,

Кроме платформы HP BladeSystem, компания HP поставляет на рынок телекоммуникаций серверы в стоечном исполнении, сертифицированные по стандарту NEBS Level 3:

- HP Integrity cx2620 на базе двухъядерных процессоров Intel Itanium, с поддержкой ОС Linux и HP-UX 11i;
- HP ProLiant DL385 на базе двухъядерных процессоров AMD Opteron, с поддержкой ОС Linux.

№3/2007) в качестве платформы для развертывания приложений в центрах обработки данных, в системах OSS (Operation Support Systems) и BSS (Business Support Systems): управление сетями с гарантированным предоставлением услуг, биллинг, обеспечение доходности, обслуживание клиентов, бизнес-аналитика, борьба с мошенничеством.

Опираясь на инвестиции в портфель продуктов HP BladeSystem и на 30-летний опыт работы в телекоммуникационной отрасли, компании HP удалось разработать телекоммуникационную блейд-платформу, которая ранее была доступна только для систем коммерческого класса. Carrier-grade версия HP BladeSystem позволяет консолидировать до 16 блейд-серверов на одной полке, а встроенная система управления обеспечивает существенное снижение операционных расходов при одновременном повышении гибкости в развертывании приложений и сервисов.

Телекоммуникационная платформа HP BladeSystem carrier-grade включает в себя:

- полку HP BladeSystem;
- блейд-серверы;
- коммуникационные модули;
- специализированный сейсмоустойчивый шкаф.

**Полка HP BladeSystem.** Для снижения стоимости и временных затрат на интеграцию полка HP BladeSystem c7000-сг в едином корпусе объединяет телекоммуникационную и корпоративную инфраструктуру, вентиляторы, средства резервирования, сетевые и другие компоненты.

Основное отличие телекоммуникационной полки c7000 от ее коммерческого аналога в том, что она оснащена блоками питания постоянного тока 48 вольт.

Одна полка c7000 может вмещать до 16 блейд-серверов и обладает дополнительным функционалом, позволяющим сократить время техобслуживания, снизить расходы на энергопотребление и минимизировать риск сбоев за счет упрощения внесения изменений и реконфигурации систем. В дополнение к полке c7000 планируется выпустить телекоммуникационную версию полки HP BladeSystem c3000.

**Блейд-серверы.** На текущий момент в телекоммуникационной версии полки c7000 сертифицирована по требованиям стандарта NEBS уровня 3 только модель HP BladeSystem BL460c-сг. Этот двухпроцессорный блейд-сервер на базе двухъядерного процессора Intel Xeon может иметь до 32 Гбайт оперативной памяти, два жестких диска с возможностью горячей замены, два порта Gigabit Ethernet, два мезанин-слота для расширения функциональности. Сервер управляется средствами Integrated Lights Out (iLO 2), что позволяет использовать его в качестве надежного и универсального строительного блока при развертывании инфраструктуры для решения разнообразных телекоммуникационных задач. Ведутся работы по сертификации других блейд-серверов.

Для облегчения перехода с ATCA компания HP разработала специальный модуль подключения

## Технические характеристики HP BladeSystem carrier-grade

<b>Полка — HP BladeSystem c7000 Carrier-Grade</b>	
Внутренние отсеки для коммуникационных модулей	8 отсеков
Внутренние отсеки для блейд-серверов	16 отсеков половинного размера
Охлаждение	400 Вт на один отсек половинного размера
Распределительный модуль питания	Поставляется только в варианте с поддержкой постоянного напряжения питания
Блоки питания	Напряжение питания 48 В, рабочий диапазон входного напряжения от 36 до 72 В, выходная мощность одного блока 12 В, 2250 Вт, число блоков питания от 4 до 6
Размеры	Высота 44,2 см (10U), ширина 44,5 см, глубина 93,3 см
Вес	Максимальная конфигурация 202,5 кг
<b>Модели поддерживаемых блейд-серверов</b>	
HP ProLiant BL460c carrier-grade	1-2 двухъядерных процессора Intel Xeon 2,33 ГГц (X5140), системная шина — 1333 МГц
Память	2 Гбайт/32 Гбайт (8 DIMM слотов), тип памяти — Fully buffered DDR2 667 ГГц
Внутренние диски	2 отсека малого формфактора SCSI с последовательным интерфейсом (SAS), с возможностью горячей замены; двухканальный контроллер RAID 0/1 (только для внутренних дисков)
Сетевые интерфейсы	2 порта Gigabit Ethernet
Слоты ввода/вывода	2 мезонин-слота HP BladeSystem c-Class
Поддерживаемые ОС	Linux
Формфактор	половинный размер
Размеры	18,2 см x 5,2 см x 50,9 см
Вес в максимальной конфигурации	6,4 кг
Модули расширения	HP BladeSystem AMC Expansion Blade
Функционал	3 AMC-слота для mid-size (4HP) AMC-карт. Размеры: 18,2 см x 5,2 см x 50,9 см
<b>Модели поддерживаемых коммуникационных модулей</b>	
Ethernet	HP 1/10Gb Virtual Connect Ethernet Module for c-Class BladeSystem
Внутренние порты	16 портов Gigabit Ethernet; 1 порт 10GbE для внутреннего кроссирования
Внешние порты	8 портов 10/100/1000Base-T; 2 порта 10GbE CX-4 для стекирования
<b>HP 10Gb Ethernet BL-c Switch</b>	
Внутренние порты	16 портов 10GbE
Внешние порты	4 порта 10GbE XFP
<b>HP GbE2c Layer2/3 Ethernet Blade Switch for c-Class BladeSystem</b>	
Внутренние порты	16 портов Gigabit Ethernet; 2 порта 1GbE для внутреннего кроссирования
Внешние порты	5 портов 10/100/1000Base-T (4 из них могут работать через SFP-модули)
<b>HP BLc 1Gb Enet Pass Thru Mod Opt Kit</b>	
Внутренние порты	16 портов Gigabit Ethernet
Внешние порты	16 портов 10/100/1000Base-T
<b>HP 4Gb Virtual Connect Fibre Channel Module for c-Class BladeSystem</b>	
Внутренние порты	16 портов 4Gb Fibre Channel
Внешние порты	4 порта 4Gb Fibre Channel
Шкаф	Специализированный сейсмоустойчивый шкаф (заказывается опционально)
HP BladeSystem seismic rack	Высота 182,9 см (36U)
Ширина	67,8 см
Глубина	101,6 см
Полезная нагрузка	до 540 кг
Максимально допустимое число полок c7000	2
<b>Сертификация NEBS</b>	
Соответствие спецификации	NEBS Level-3 Criteria (GR-63-CORE, GR-1089-CORE)
Поддержка	Доступны различные уровни расширенной поддержки и услуги по установке HP Services <a href="http://www.hp.ru/services/support">www.hp.ru/services/support</a>
Гарантия	Гарантия на оборудование — 3 года. Обслуживание производится в любой точке России <a href="http://www.hp.ru/support/warranty">www.hp.ru/support/warranty</a>

к блейд-серверам карт формата AMC (Advanced Mezzanine Card) — модуль расширения функциональности HP BladeSystem AMC Expansion Blade. Каждый такой модуль устанавливается в полку с7000, рядом с блейд-сервером. В одном модуле может размещаться до трех AMC-карт, взаимодействующих с блейд-сервером через шину PCI-Express (спецификация AMC.1) или порт 1 GbE (спецификация AMC.2). На рынке сегодня присутствует немало компаний — поставщиков AMC-карт, а крупные телекоммуникационные провайдеры даже разрабатывают свои собственные. Наличие модуля AMC Expansion Blade позволяет заказчикам использовать AMC-карты вместе с блейд-серверами HP BladeSystem.

**Коммуникационные модули.** На текущий момент carrier-grade версия полки HP BladeSystem сертифицирована по NEBS не со всем набором коммуникационных модулей, доступных в своем коммерческом аналоге. Для сети Ethernet сертифицирован широкий спектр модулей, начиная с простых патч-панелей и заканчивая революционной технологией HP Virtual Connect. Для подключения блейд-серверов к сети хранения данных (SAN) пока сертифицирован только модуль HP Virtual Connect. Ведутся работы по сертификации других коммуникационных модулей.

Уникальная технология HP Virtual Connect существенно упрощает подключение блейд-серверов к локальной сети и сети хранения данных. Она позволяет администраторам, единожды подведя кабели и назначив параметры внешних подключений в процессе работы, беспрепятственно добавлять, перемещать и восстанавливать серверные ресурсы без остановки системы. Использование модулей HP Virtual Connect дает возможность снизить сложность системы, позволяя на 94% сократить число сетевых кабелей. **Специализированный сейсмоустойчивый шкаф.** Компания HP разрабо-

тала сейсмоустойчивый шкаф HP Carrier Grade Rack, высота которого составляет 1,6 метра (36 монтажных единиц). Шкаф выдерживает полезную нагрузку до 560 кг, оснащен усилителями жесткости и фиксируется восемью анкерными болтами к бетонному или специально спроектированному рельефному полу. Поддерживается установка одной или двух полок с7000 в один сейсмоустойчивый шкаф.

### СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ РЫНКА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Платформа HP BladeSystem carrier-grade создана в соответствии со специальными требованиями телекоммуникационной индустрии:

- сертификация по требованиям стандарта NEBS уровня 3. Этот отраслевой промышленный стандарт предъявляет высокие требования к надежности работы оборудования в любых условиях — устойчивости к температуре, влажности, возгоранию, сейсмической активности, неосторожному обращению, загрязненному воздуху и акустическим воздействиям;
- энергопотребление в соответствии со стандартом NEBS. Поддержка напряжения питания 36-72 вольт постоянного тока;
- увеличенный жизненный цикл продукта. Продолжительность цикла поставок составляет три года (обычная продолжительность цикла для серверов стандартной архитектуры — 18 месяцев). Обеспечивается возможность поддержки в течение пяти лет.

### ПОДДЕРЖКА ОТРАСЛЕВЫХ СТАНДАРТОВ

Поддержка единых отраслевых стандартов крайне важна для поставщиков услуг, эволюционно развивающих свои телефонные и ИТ-сети в направлении построения более модульных, масштабируемых и гибких конфигураций. Компания HP актив-

но участвует в разработке спецификаций на Carrier Grade Linux. Платформа HP BladeSystem carrier-grade сертифицирована как с RedHat RHEL 5.x, так

и с Debian GNU/Linux. Компания HP предоставляет специализированные расширения для Linux — HP Telco Extensions и предоставляет расширенные сервисы и услуги поддержки. Ведутся работы по сертификации других версий Linux.



Компания HP является одним из основателей проекта OpenSAF (Service Availability Forum), поддерживая спецификацию OpenSAF и технологию OpenHPI (Hardware Platform Initiative), а также открытый интерфейс для управления аппаратными компонентами. HP предоставляет специальный модуль расширения OpenHPI для серверов HP BladeSystem carrier-grade.

\*\*\*

Архитектура HP BladeSystem c-Class («Иновационная платформа BladeSystem c-Class», Сергей Члек, Adaptive World, №1/2007) теперь доступна в конструктиве, который отвечает требованиям поставщиков телекоммуникационных услуг и сервисов и позволяет заказчикам получить все преимущества от стандартизации и экспертизы компании HP: снижение себестоимости, высокую производительность и расширяемость, надежность, гибкость и управляемость, повышая тем самым качество предоставляемых услуг.



**Олег Васильев,**  
менеджер по  
серверным  
решениям, отдел  
бизнес-критичных  
серверных решений,  
HP Россия



# МТТ: бизнес-критичное приложение на блейд-серверах

Ведущему отечественному оператору междугородной и международной связи РФ — компании ОАО «Межрегиональный ТранзитТелеком» для расширения спектра предоставляемых услуг и внедрения сервисов нового поколения потребовалось построить систему поддержки операций, для обслуживания которой был развернут новый центр обработки данных. Ограничения по площади и энергопотреблению потребовали от оператора связи пересмотреть традиционный взгляд на построение ЦОД в пользу применения самых передовых на рынке решений — бизнес-критичных блейд-серверов HP Integrity BL860c.



**Н**а рынке серверов стандартной архитектуры x86 формфактор блейд-серверов для большинства крупных заказчиков уже давно перестал быть экзотикой, однако на более консервативном рынке бизнес-критичных серверов (архитектура RISC/EPIC) по-прежнему правят бал стоечные серверы. Компания HP занимает лидирующие позиции на мировом рынке блейд-серверов, во многом формируя его. В рамках портфеля продуктов блейд-инфраструктуры HP BladeSystem c-Class ясно видны результаты синергии технологического опыта департамента серверов стандартной архитектуры и департамента бизнес-критичных серверов. Проект компании ОАО «Межрегиональный ТранзитТелеком» (МТТ) иллюстрирует преимущества применения блейд-систем для развертывания критических для бизнеса приложений.

#### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

С 2006 года в рамках проводимой в РФ демонополизации рынка междугородной и международной связи компания МТТ вышла на новый для

себя сегмент — предоставление на всей территории страны услуг абонентам сетей фиксированной телефонной связи. С целью дальнейшего развития предоставляемых услуг и внедрения сервисов нового поколения оператору связи потребовалось построить систему поддержки операции Operation Support Systems (OSS)\*, для обслуживания которой был организован новый ЦОД. Однако на пути реализации данного проекта возник ряд задач, без решения которых успешное внедрение системы было бы затруднено.

Во-первых, главный офис компании МТТ расположен в центре Москвы, что накладывало серьезные ограничения как на площадь для установки оборудования, так и на его энергопотребление. Кроме того в МТТ ограничен штат инженеров, занимающихся эксплуатацией серверного оборудования.

Во-вторых, в состав программно-обеспечения OSS, внедряемого в МТТ, наряду со множеством ПО, работающего на серверах стандартной архитектуры x86, входило ПО Granite от компании Telcordia, для работы которого требовалась надежная промышленная операционная система Unix. Система Granite предназначалась для инвентаризации сетевых ресурсов (Network Resource Inventory, NRI) и являлась одним из ключевых компонентов общего решения.

#### РЕШЕНИЕ

Ввиду того что основными потребителями электроэнергии в этом проекте были серверы стандартной архитектуры x86, на них и был сделан первоначальный акцент. Проведя анализ и исходя из ограничений по пространству и энергопотреблению, ИТ-специалисты МТТ в качестве серверной аппаратной платформы выбрали блейд-серверы. Именно

## ОАО «Межрегиональный ТранзитТелеком»

Оператор междугородной и международной связи РФ ОАО «Межрегиональный ТранзитТелеком» успешно работает на рынке с 1994 года, соединяя фиксированные и мобильные сети. Используя как традиционные, так и передовые технологии, компания обслуживает клиентов и партнеров, обеспечивая надежную связь со всем миром.

Компания была создана для обеспечения взаимодействия между региональными сетями операторов сотовой подвижной связи (СПС) федеральных стандартов на всей территории России. Для решения этой задачи МТТ спроектировала и построила цифровую транзитную сеть национального масштаба, которая последовательно расширялась и развивалась. Цифровая сеть междугородной и международной связи МТТ построена с использованием современного телекоммуникационного оборудования от ведущих производителей и является сегодня одной из самых крупных сетей связи на территории Российской Федерации.

С 2006 года в рамках проводимой в РФ демонаполизации рынка междугородной и международной связи МТТ вышла на новый для себя сегмент рынка, начав предоставление на всей территории страны услуг конечным потребителям — абонентам сетей фиксированной телефонной связи в соответствии с полученной лицензией Россвязьнадзора. Компания МТТ стала первым российским оператором связи, разрушившим существовавшую ранее монополию на предоставление этих услуг в РФ.

Система менеджмента качества МТТ в июле 2006 года сертифицирована на соответствие международному стандарту ИСО 9001-2001. Оборот компании в 2007 году превысил 1 млрд долл. США.

Компания МТТ активно использует оборудование HP. В частности, система биллинга оператора связи работает на флагманской модели серверов HP Integrity Superdome, а хранение данных организовано на базе дискового массива корпоративного класса HP StorageWorks XP12000.

они позволяют обеспечить сочетание максимальной плотности размещения процессорной мощности и экономии электроэнергии, а также упрощают процесс развертывания и обслуживания многомашинных комплексов по сравнению со стоечными серверами. Анализ предложений блейд-серверов на рынке, проведенный МТТ, показал, что блейд-серверы HP BladeSystem c-Class наиболее полно соответствуют требованиям бизнеса.

На первом этапе проработки проекта (начало 2007 года) в портфеле

HP BladeSystem c-Class не было моделей блейд-серверов с поддержкой операционной системы Unix, поэтому при проектировании и формировании сметы проекта в качестве двух Unix-серверов, необходимых для работы ПО Telcordia Granite 6.4 и работающих с ним в тесной связке ПО BEA WebLogic 9.2 и СУБД Oracle 10.2, выбор был остановлен на паре двух-процессорных стоечных серверов HP Integrity rx2620 с операционной системой HP-UX Ii ver2. К моменту закупки оборудования (весна 2007 года) в портфеле HP BladeSystem

\* Системы поддержки операций (Operation Support Systems, OSS) обеспечивают управление сетью, включая управление производительностью и сборя, учет и создание сервисов, планирование сетевых ресурсов и сервисов, мониторинг происходящих в сети процессов и ряд других функций. Кроме того, в функции подобных систем входят управление качеством услуг и уровнем обслуживания клиентов.

## Блейд-серверы для работы с ресурсоемкими бизнес-критичными приложениями

В феврале 2008 года портфель HP BladeSystem пополнился новым блейд-сервером HP Integrity (www.hp.com/go/integrityblade), предназначенным для работы с приложениями, предъявляющими повышенные требования к памяти и вычислительной мощности аппаратной платформы.

Новый блейд-сервер HP Integrity BL870c призван помочь пользователям снизить расходы на поддержку ИТ-инфраструктуры, электроэнергию и сократить пространство в центрах обработки данных (на одной и той же площади блейд-серверов BL870c можно разместить в 2,5 раза больше, чем аналогичных серверов в стоечной конфигурации), при этом существенно уменьшается время, необходимое для развертывания и настройки конфигурации.

Блейд-сервер Integrity BL870c имеет четыре процессорных разъема, построен на базе набора микросхем HP zx2 и обладает средствами оптимизации использования электропитания (экономия до 25%). По своим табличным характеристикам этот блейд-сервер практически совпадает со стоечным сервером HP Integrity rx6600.

Блейд-сервер BL870c в два раза мощнее, чем BL860c – первый блейд-сервер Integrity для инфраструктуры c-Class, а объем его памяти вдвое больше. На сервере могут работать такие ОС, как Microsoft Windows, HP-UX 11i, OpenVMS и Linux (RedHat и SuSE). Благодаря большому объему оперативной памяти (до 96 Гбайт) и вычислительной мощности процессоров Intel Itanium, сервер BL870c может справиться с работой ресурсоемких бизнес-критичных приложений.

c-Class появилась первая модель блейд-сервера HP Integrity на базе процессоров Intel Itanium — двух-процессорный блейд-сервер HP

Integrity BL860c. По своим табличным параметрам этот блейд-сервер наиболее соответствовал стоечному серверу HP Integrity rx2620\*.



«Логичным шагом после появления в семействе HP BladeSystem c-Class блейд-сервера, поддерживающего ОС HP-UX 11i, было его использование вместо HP Integrity rx2620 для развертывания системы Granite. Это позволило МТТ унифицировать всю серверную инфраструктуру на платформе блейд-серверов. На развертывание трех полок HP BladeSystem c7000 и установку в них всех блейд-серверов потребовалось два дня, а замена одного лезвия в среднем выполняется всего за 20 минут».

*Александр Кравченко,  
начальник отдела локальной вычислительной сети ОАО «МТТ»*

### ВНЕДРЕНИЕ

В рамках проекта по OSS в компании МТТ было развернуто около 30 блейд-серверов, установленных в три полки HP BladeSystem c7000. Применение блейд-серверов HP Integrity BL860c не только позволило сэкономить место в серверной стойке (эти блейды были установлены в одну полку вместе с блейд-серверами HP ProLiant на базе процессоров архитектуры x86 (Intel Xeon и AMD Opteron)), но и дало возможность снизить общее потребление электроэнергии по сравнению со стоечным вариантом.

Компания МТТ рассчитывает существенно сэкономить на обслуживании серверов, работающих под управлением разных операционных систем за счет применения унифицированных средств управления HP. Единая консоль мониторинга и управления — HP System Insight Management (HP SIM) выступает в качестве централизованной точки входа для управления всеми серверами HP. А для получения более детальной информации о блейдах через HP SIM можно перейти на встроенную в HP BladeSystem c-Class систему управления — HP Onboard Administrator. «Эти два инструмента позволяют нам в удаленном режиме полностью визуализировать состояние серверной инфраструктуры ЦОД — системный администратор может управлять Windows-серверами и Unix-серверами с единой консоли, как единым комплексом», — отмечает Александр Кравченко, начальник отдела локальной вычислительной сети ОАО «МТТ».

Немаловажным доводом в пользу HP Integrity BL860c явился и экономический аспект — стоимость блейд-серверов HP Integrity была существенно меньше, чем аналогичных стоечных серверов HP Integrity. Более того, за счет использования встро-

\* Блейд-сервер HP Integrity BL860c в большей степени соответствует серверу HP Integrity rx2660. Оба сервера построены на базе набора микросхем HP zx2 и были представлены в феврале 2007 года. Более ранняя модель сервера HP Integrity rx2620 построена на предыдущем наборе микросхем HP zx1 и в данный момент уже не поставляется.

енных в полки с 7000 коммутаторов сократилось число кабелей, служащих для соединения с локальной сетью. Применение блейд-серверов упростило и предоставление дискового пространства, необходимого для хранения данных системы NRI: полка, в которой установлены блейд-серверы HP Integrity BL860c, через встроенный коммутатор Fibre Channel подключена к сети хранения данных SAN.

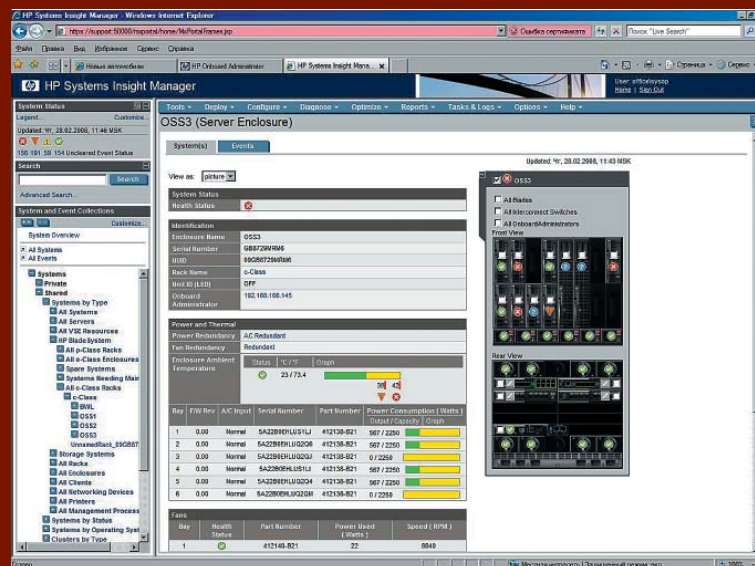
При разработке архитектуры нового ЦОД предполагалось, что все данные хранятся на внешнем централизованном дисковом массиве старшего класса HP StorageWorks XP12000. Это позволило в случае выхода из строя одного из блейдов, обслуживаемых персоналом ЦОД самостоятельно, в оперативном режиме заменить его на запасной, не прибегая к услугам расширенной службы технической поддержки.

Использование блейд-серверов HP позволило осуществить внедрение системы в сжатые сроки. Выполнение всего проекта по созданию нового ЦОД для развертывания OSS заняло около месяца, причем от МТТ в нем участвовало только два специалиста. Весной 2008 года основная часть комплекса OSS (включая Network Resource Inventory) была запущена в промышленную эксплуатацию.

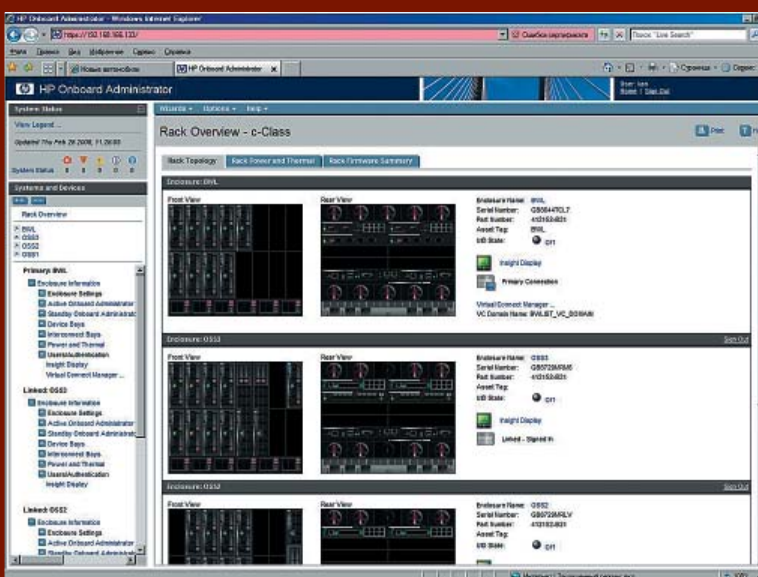
### РЕЗУЛЬТАТ

В ходе реализации данного проекта компанией МТТ получен положительный опыт использования блейд-серверов HP BladeSystem c-Class, которые позволили существенно сэкономить занимаемую оборудованием площадь и энергопотребление, развернуть приложения, работающие под управлением нескольких ОС (Windows и HP-UX), улучшить управляемость и обслуживание серверной инфраструктуры. Компания МТТ планирует и в будущем применять блейд-серверы HP BladeSystem для решения других задач, тем более что три установленные полки заполнены

## HP System Insight Management



## HP Onboard Administrator



не до конца, и в них можно будет установить дополнительные блейд-серверы.

Основные выводы, сделанные компанией МТТ по результатам этого проекта:

- блейд-серверы HP Integrity BL860c отлично интегрируются в уже существующую блейд-инфраструктуру;

- сроки внедрения решения на блейд-серверах HP Integrity существенно меньше в сравнении с аналогичным решением на стоечных серверах;
- общая стоимость владения систем на блейд-серверах HP Integrity ниже в сравнении с аналогичным решением на стоечных серверах.



# ITSM на «Аэрофлоте»



Деятельность любой современной транспортной компании сегодня невозможна без ИТ, а для такой области, как авиаперевозки, информационные системы критичны для бизнеса — на них завязаны ключевые бизнес-процессы, в том числе и касающиеся обеспечения безопасности полетов. Однако в условиях активного развития предприятия, внедрения новых бизнес-процессов и сохранения неизменной численности штата департамента информационных технологий невозможно обеспечить необходимое качество оказываемых услуг без оптимизации деятельности ИТ-подразделения. Эксперты компании ИР спроектировали для ОАО «Аэрофлот — российские авиалинии» новую модель ITSM-процессов.

ОАО «Аэрофлот — российские авиалинии» — одна из старейших авиакомпаний в мире. Компания активно развивается и внедряет современные бизнес-процессы, ее сотрудники решают все больше новых задач, используя высокотехнологичные корпоративные системы, однако, чтобы обеспечить необходимое качество оказываемых ДИТ услуг в условиях роста объема работ и сохранения численности персонала на прежнем уровне, было принято решение о проведении работ по оптимизации деятельности ИТ-подразделения. Решить эту задачу помогли эксперты компании ИР.

## ИСТОРИЯ ПРОЕКТА

«Аэрофлот» делает особую ставку на новые информационные технологии как средство обеспечения производственных процессов, а также как инструмент организации про-

даж и улучшения коммерческих результатов компании. В компании активно эксплуатируется система SAP и решения, построенные на базе сервисной (SOA) архитектуры. Перейдя на современное программное обеспечение Sabre, «Аэрофлот» активно развивает проект Internet-продаж, предоставив своим пассажирам возможность приобретения электронного билета и пользования другими электронными услугами.

Информационные системы компании охватывают офисы центрального аппарата в Москве и в Шереметьево, а также свыше 200 удаленных офисов по всему миру. Чтобы преодолеть сложности ИТ-архитектуры, с 2001 года «Аэрофлот» использует решение HP Service Desk для работы с инцидентами. В ходе эксплуатации и расширения зоны охвата этой системой как эксплуатационных подразделений, так и информационных систем стало понятно, что кроме управления инцидентами также требуется управлять изменениями, чтобы оптимизировать работу ИТ-департамента и регламентировать труд сотрудников, занимающихся модернизацией информационных систем и установками нового оборудования. Кроме того, критически важным было достижение качественно нового уровня взаимодействия ИТ с бизнес-подразделениями компании.

«ИТ-департаменту нужен инструмент для обеспечения и развития (улучшения) своей основной деятельности. И если у бизнеса есть ERP-система, то в ИТ-департаменте должна быть своя специализированная информационная система, позволяющая обеспечивать сопровождение и контроль всех процессов и производимых изменений. Она даст возможность руководству департамента контролировать сроки исполнения работ, их объемы и качество, регламентировать отношения с бизнес-подразделением, выступающим в качестве заказчика, чтобы последний четко понимал, что он может потребовать от ИТ-департа-

## «Аэрофлот — российские авиалинии»

Компания «Аэрофлот» (AFLT) была основана в 1923 году и сегодня является лидером гражданской авиации не только в России. Штаб-квартира компании находится в Москве и в международном аэропорту «Шереметьево». В компании работает около 15 тыс. человек, в том числе около 2 тыс. летных специалистов. Постоянно пополняемый парк авиалайнеров компании один из самых молодых в Европе — это почти 100 воздушных судов, причем половина из них — современные машины семейства Airbus A320 и Boeing B767.

За год авиаперевозчик доставляет до места назначения более 8 млн человек, а вместе с дочерними компаниями — более 10 млн, что составляет четвертую часть общего объема, приходящегося на весь российский воздушный транспорт. «Аэрофлот» контролирует 51% российского рынка регулярных международных перевозок. В 2006 году компания стала первым российским авиаперевозчиком, вступившим в глобальный альянс SkyTeam.

В начале 2009 года «Аэрофлот» планирует ввести в строй собственный сверхсовременный терминал «Шереметьево-3», куда будут переведены все рейсы авиакомпании и ее партнеров по альянсу SkyTeam. Новый терминал, созданный с использованием самых последних технологий, обеспечит обслуживание пассажиров на уровне ведущих аэропортов мира, удобные пересадки и стыковки рейсов, привлечение транзитных потоков.

ОАО «Аэрофлот — российские авиалинии» работает на высококонкурентном рынке в интересах своих акционеров, главным из которых является государство. Учредитель — Правительство РФ — владеет 51% акций, 49% принадлежат юридическим и физическим лицам. Компания имеет две дочерние авиакомпании — «Аэрофлот-Дон» (Ростов-на-Дону) и «Аэрофлот-Норд» (Архангельск); в настоящее время реализуется проект создания новой дочерней компании на Дальнем Востоке. Грузовые перевозки осуществляет дочерняя компания «Аэрофлот-Карго».

мента, а что нет. В любом случае это тот инструмент, который жизненно необходим ИТ-департаменту крупной организации для того, чтобы эффективно выполнять функции по обслуживанию заказчиков. Этот инструмент также нужен для развития и повышения качества работы ИТ-департамента — он позволяет иметь обратную связь и возможность точечного воздействия на участки, где имеются проблемы», — отметил заместитель генерального директора «Аэрофлота», директор департамента информационных технологий Сергей Кирюшин.

Помимо решения узких задач по оптимизации поддержки пользователей, процессов управления инцидентами и изменениями, также требовалось провести определенные изменения в организации внутрен-

них процессов ИТ-департамента. Так, одной из первоочередных была задача по разработке Каталога услуг ДИТ и формированию SLA на данные услуги.

После всестороннего анализа необходимых изменений стало очевидным, что построение подобной системы следует проводить с использованием апробированной методологии и идеологии, доказавшей свою эффективность в ряде крупных проектов, в том числе и зарубежных.

### РЕШЕНИЕ

«Так как мы хотели достичь глубокого понимания принципов построения системы и реализовать процессы на базе методологии ITSM с учетом рекомендаций ITIL, мы обратились к компании HP, являющейся не толь-



«Созданный инструмент нужен как мне, так и руководителям ИТ-подразделений в качестве основного средства для обеспечения функционирования и контроля эксплуатационной деятельности ДИТ. Мы идем в направлении заключения SLA с бизнес-подразделениями и осуществления контроля качества предоставляемых услуг.

Мы удовлетворены качеством оказанной ИТ поддержки, во многом нацеленной на просветительскую деятельность среди сотрудников нашего департамента».

*Заместитель генерального директора компании «Аэрофлот» Сергей Кириوشин*

ко разработчиком методологии ИТSM, но и давним партнером «Аэрофлота», — сказал Сергей Кириوشин. В рамках предпроектных работ специалистами ИТ по ИТ-консалтингу был проведен аудит, по результатам которого в дальнейшем принимались решения о порядке и принципах реализации проекта. Одним из главных требований было то, что проект должен был быть выполнен в строгом соответствии с методологией ИТSM. Проектирование и внедрение процессов управления, а также Каталога услуг ДИТ должны были проводиться с привлечением консультантов ИТ, в том числе с целью обучения наших сотрудников тем принципам, на которых должны строиться подобные системы.

В качестве программного обеспечения было решено использовать уже зарекомендовавшую себя в «Аэрофлоте» систему ИТ Service Desk.

«Вместе со специалистами ИТ мы пересмотрели процессы управления инцидентами и реализовали процессы управления работами и изменениями, имеющиеся в нашем департаменте, — сообщил Сергей Кириوشин. — Интегрировав их в единой системе, мы оптимизировали работу департамента и его служб». В результате сов-

местной работы было получено обновленное описание процессов и создана качественно новая версия автоматизированной системы, а также оптимизирована работа службы поддержки за счет упрощения целого ряда процедур. Примененная идеология помогла упростить процесс управления инцидентами, что позволило вовлечь в работу сотрудников, которые раньше по тем или иным причинам не хотели работать с этой системой.

Устранение инцидентов стало «сквозным» и более эффективным. Если до реализации проекта в день выполнялось около 100 заявок на устранение инцидентов, то после проведенной оптимизации их число выросло до 300. Важно также, что в отделительный процесс было выделено управление работами. В том случае если в устранении инцидента участвует несколько специалистов, в новой системе фиксируется деятельность каждого из них — у каждого есть собственная карточка учета работ. Таким образом, существенно повысился уровень контроля над исполнением заданий.

Следующей задачей стала разработка Каталога услуг в соответствии с рекомендациями ИТП. Разработка ведется одновременно с разработкой самих услуг и процессов, связанных

с ними: заключением SLA, контролем качества, управлением подрядчиками и т.д. Фактически подобный каталог услуг присутствует во многих организациях, но в ДИТ каталог реализован именно для бизнес-, а не для операционных услуг. И хотя SLA пока еще не разработаны, пользователи уже могут видеть список тех бизнес-услуг, которые предлагает ДИТ. В настоящее время ДИТ полностью готов к переходу на модель отношений, основанную на заключении SLA.

Каталог услуг опубликован в корпоративной сети компании, и пользователи могут заказывать типовые изменения конфигураций с привязкой к услугам ДИТ.

При обработке запроса по какому-либо инциденту фиксируется базовая услуга, относящаяся к этому инциденту, и таким образом осуществляется повседневный учет запросов. Этот подход позволяет взглянуть на инциденты с новой точки зрения и выявить как наиболее важные, так и наиболее проблемные услуги, требующие максимального внимания.

Кроме Каталога услуг, предоставляемых пользователям, были структурированы операционные услуги, которые подразделения ДИТ оказывают друг другу, а также типовые работы, выполняемые персоналом ИТ.

Сергей Кириوشин пояснил: «Мы перенастроили имевшиеся продукты ИТ и всю систему, а также создали специальный Web-интерфейс, позволяющий с учетом нашей внутренней специфики подавать типовые заявки на модернизацию, выдачу нового оборудования и предоставление доступа к ряду систем. В каждом функциональном структурном подразделении мы выделили специальных сотрудников, которые отвечают за работу над изменениями и могут подавать заявки на изменения, в то время как сообщение об инциденте может инициировать любой сотрудник». Помимо этого была разработана технология оперативного выполнения заявок на изменение конфигурации.

«Выбор компании-консультанта занял у нас около года. На тот период предложение ИТ оказалось наиболее оптимальным».

*Руководитель службы HelpDesk компании «Аэрофлот» Николай Петриков*

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Сегодня система HP OpenView Service Desk позволяет фиксировать и контролировать работу по любому запросу, касающемуся ИТ-тематики. Примененный подход привел к тому, что все больше сотрудников департамента подключаются к системе и начинают с ней активно работать. Поскольку Service Desk упрощает и упорядочивает работу сотрудников ДИТ, то его использует около 60% постоянных работников и вся служба эксплуатации. Повышение прозрачности позволило создавать ряд отчетов, активно используемых руководством среднего звена. Разработанная система отчетности заставляет пользователей активнее подключаться к системе.

Все работы велись по методике HP ITSM, что обеспечило внедрение решения в достаточно сжатые сроки. Весь проект — от постановки задачи до начала полноценного использования системы — занял 9 месяцев. При этом непрерывная работа с привлечением консультантов HP велась 2-3 месяца, а дальше специалисты ДИТ двигались самостоятельно с периодическим аудитом консультантов, контролировавших ход работ.

Оптимизация ранее выстроенных процессов проходила в соответствии с рекомендациями редакции библиотеки ITIL v.3, в которой подчеркивается цикличность изменений, направленных на постоянное совершенствование системы обслуживания.

## ПЕРСПЕКТИВЫ

В данный момент завершен промежуточный этап создания системы управления ИТ-инфраструктурой. «Мы планируем дальше развивать эту систему и сейчас работаем в направлении расширения круга типовых изменений, которые будут доступны через Web-интерфейс системы. В частности, в нее будут добавлены заявки на предоставление доступа к информационным системам, назначение ролей в тех или иных

## ITSM-проект для «Аэрофлота»: задачи, решение, результат

Задачи	Решение	Результат
Оптимизация системы работы с инцидентами	Использование консалтинговых услуг вендора по методологии построения систем управления работой ИТ-департамента	Более чем в три раза выросло количество выполняемых заявок, при том, что число сотрудников ИТ-департамента не увеличилось
Автоматизация работы с заявками на модернизацию существующего и приобретение нового оборудования	Применение методик, опробованных международной практикой	Повысилась прозрачность управления ДИТ. Сотрудники среднего и высшего звена активно используют отчеты, генерируемые системой
Создание каталога услуг для внутренних нужд ДИТ	Обучение сотрудников в соответствии с рекомендациями ITIL	Создан каталог услуг, позволяющий взглянуть на деятельность ДИТ с сервисной точки зрения. ДИТ готовится к переходу на модель взаимоотношений с бизнесом на основе SLA

прикладных системах и т.д. Периодически у нас проходят семинары, посвященные улучшению и оптимизации системы. Сейчас уже можно сказать, что мы перешли на сервисную модель. У нас появился Каталог сервисов, и теперь все услуги и инциденты привязываются к сервисам, описанным в системе HP Service Desk», — говорит Сергей Кирюшин.

Одной из задач на будущее является совершенствование системы отчетности, которую нужно создать с учетом международных стандартов KPI (Key Performance Indicators)

с использованием соответствующих метрик и показателей. Цель — задавать стратегию развития организации и следить за ее соответствием заданной модели. Кроме того, планируется ввести дополнительные метрики, чтобы иметь возможность оценить ИТ-состояние организации с разных точек зрения. Таким образом, очередной этап развития производственной системы ДИТ в компании «Аэрофлот» не за горами, и при его реализации также предполагается привлекать специалистов HP.



«Залогом успеха проекта стало четкое ориентирование руководства ДИТ и проектной команды ОАО «Аэрофлот – российские авиалинии» на самые передовые решения и принципы организации работ по ИТ. Высокий профессионализм и активная работа всех членов проектной команды позволили создать и полномасштабно внедрить в повседневную деятельность мощный инструмент управления деятельностью ИТ».

*Илья Хаёт, руководитель ITSM-практики, HP Консалтинг и Интеграция*

# HP Superdome — платформа для ЦОД нового поколения: архитектура и особенности конфигурации

После анонса сервера уровня предприятия HP Superdome в 2000 году прошло уже немало времени, но я хорошо помню его российскую презентацию для партнеров HP. Сервер с 64 процессорами казался случайно залетевшим к нам космическим кораблем, а стоимость системы только подтверждала наши подозрения. На функциональные возможности, заложенные в архитектуру Superdome, о которых шла речь на презентации, тогда и я, и многие другие вряд ли обратили особое внимание.

Это было другое время и другой рынок. Критерии оценки компьютеров тогда были просты и понятны. Они измерялись количеством процессоров, их тактовой частотой и ценой. Редко возникали функциональные требования, но и они, как правило, были просты и незатейливы. Например, работает ли система на серверной платформе Informix и насколько стабильно? Сейчас многое видится по-другому. Конечно, при оценке вычислительной системы такие параметры, как цена и производительность, по-прежнему остаются решающими, но новое время и новые задачи выдвинули целый ряд других, функциональных требований к серверам, образующим основу центра обработки данных современного предприятия или организации. К основным из них следует отнести:

**1. Возможности модернизации и перспективы развития системы на три-пять лет вперед.** Темпы роста российского бизнеса делают это требование к ИТ-инфраструктуре первоочередным. Смена систем и платформ по мере развития компании — это крайне затратное не только с финансовой, но и с административной точки зрения предприятие. Кто может оценить нервные и моральные потери и затраты ИТ-персонала? А неизбежные простои во время миграции приложений? А если миграция пойдет негладко? Сэкономленные на этапе начальной закупки средства с формулировкой «...на данный момент этого не требуется, а что будет завтра — посмотрим...» не компенсируют последующих затрат.

**2. Масштабируемость вычислительного комплекса.** Если

приобретаемое решение уже на этапе начальной установки предполагает четкие сценарии дальнейшего развития и наращивания производительности отдельной системы, то острота указанных проблем существенно снижается.

**3. Поддержка решений по консолидации высококритичных прикладных систем и виртуализации ИТ-ресурсов.** Усложнение ИТ-инфраструктуры и низкая эффективность использования вычислительных ресурсов в больших центрах обработки данных привели к необходимости их консолидации и появлению целого ряда решений по виртуализации ИТ-среды. Сразу следует отметить, что для различных элементов этой среды разрабатывались специфические решения: для прикладных сервисов на платформе x86-серверов — блейд-системы и виртуальные

машины от VMware или Xen; для систем и сетей хранения данных — спектр разработок от виртуализации на уровне дискового массива (HP EVA) до полнофункциональных систем обеспечения жизненного цикла хранимых данных. Если говорить о серверной составляющей, то здесь процесс трансформации ИТ-инфраструктуры заключается в первую очередь в консолидации критических для бизнеса приложений на высокопроизводительных серверах. В этом случае несколько приложений разделяют ресурсы одного сервера, при этом обеспечивается возможность перераспределения вычислительных ресурсов (процессоров, оперативной памяти и др.) между прикладными задачами и их наращивания по мере необходимости. Таким образом, мы приходим к принципиально новой парадигме управления ИТ-инфраструктурой. Вычислительные мощности центра обработки данных представляются пулом ИТ-ресурсов: процессоров, памяти, каналов ввода/вывода, которые гибко перераспределяются между приложениями.

Насколько эффективно и в полной мере можно будет реализовать указанные функциональные возможности, насколько надежный, масштабируемый и удобный в эксплуатации центр обработки мы можем построить, зависит от выбираемой серверной платформы. Именно здесь раскрываются основные преимущества серверов HP Superdome.

#### АРХИТЕКТУРА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ. ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА CELL-BASED АРХИТЕКТУРЫ

Сегодня на рынке многопроцессорных высокопроизводительных серверов (32 и более процессоров; под процессором понимается отдельный кристалл, содержащий два и более процессорных ядра)

Рис. 1. Архитектура на основе ячеек



представлены две конкурирующие архитектуры.

Первая, дольше всех остальных представленная на рынке архитектура предусматривает построение вычислительного комплекса из отдельных процессорных модулей, по сути дела, полноценных SMP-систем, содержащих набор процессоров, оперативной памяти (ОП) и устройств ввода/вывода. Объединяются такие модули через внешнее устройство — коммутатор или с помощью нескольких коммутирующих устройств. На каждом из модулей имеется интерфейс для обмена через коммутатор данными с другими такими же модулями и разделения их локальных ресурсов, оперативной памяти и устройств ввода/вывода между всеми элементами системы. Через этот же интерфейс обеспечивается обмен информацией между процессорами для поддержания когерентности кэш-памяти (ситуация, когда в кэш-памяти процессора находятся данные ячеек памяти, которые собираются использовать другой процессор, требует синхронизации содержимого памяти и кэша). Таким образом, из отдельных элементов образуется единая многопроцессорная система

с архитектурой ccNUMA (cache coherent Non Uniform Memory Access, система с неоднородным доступом к памяти и когерентностью кэш-памяти процессоров). Серверы HP Superdome построены по данной схеме (рис. 1), процессорные модули носят название ячеек (cell), а сама архитектура сервера получила название «на основе ячеек» (cell-based).

Ячейка в Superdome представляет собой отдельную плату с четырьмя процессорами, набором памяти и подсоединяемой корзиной ввода/вывода. Объединяются они через соединительную панель сервера (backplane), на которой расположена коммутационная матрица — набор из трех независимых коммутаторных сетей, или «фабрик». Ячейка подсоединяется к каждой из них. Основой системы является разработанный в HP чипсет sx2000 (подробное описание архитектуры серверов на базе sx2000 см.: «Архитектура Integrity», Михаил Кузьминский, «Открытые системы», 2006, №5; <http://www.osp.ru/os/2006/05/2449825>).

В системах, построенных на базе другой архитектуры, нет коммутатора для обмена информации

ей между процессорами — каждый из процессоров имеет собственный контроллер оперативной памяти, ввода/вывода и специализированный интерфейс для непосредственного обмена межпроцессорной информацией между кристаллами. Таким образом, образуется сеть из связанных друг с другом процессоров, разделяющих локальные ресурсы. На рынке высокопроизводительных серверов данная архитектура представлена такими системами, как HP AlphaServer на процессорах Alpha EV7 или IBM pSeries на процессорах POWER.

Теоретически данная архитектура с прямым межпроцессорным обменом должна иметь преимущества. Действительно, отсутствие промежуточного звена в виде коммутатора должно сделать взаимодействие между процессорами более быстрым. Надо сказать, что на самом деле так оно и есть, за исключением одного важного момента. На процессоре имеется ограниченное число каналов обмена, например, четыре для Alpha EV7. Если требуется соединить в единый комплекс даже небольшое по меркам высокопроизводительных систем число процессоров, скажем, более 16, неизбежно возникает ситуация, когда кристаллы соединяются не «каждый с каждым», а через одну и более микросхему. Это, конечно, вносит задержки в процесс обмена. При увеличении количества процессоров многократно возрастают накладные расходы на межпроцессорный обмен, что отражается на общей производительности системы. Как следствие, такого рода комплексы прекрасно масштабируются только в определенных пределах, примерно до 16 процессоров, а создать же на основе такой архитектуры сервер с большим числом процессоров проблематично. Так, сервер уровня предприятия IBM p595 объединяет только 32 процессора, а HP AlphaServer при максимально воз-

можном и заложенном в архитектуру числе кристаллов, равном 64, успешно продавался только в 16- и 32-процессорной конфигурации.

HP Superdome уверенно масштабируется до 64 процессоров, что дает серверу неоспоримое преимущество при построении масштабируемых вычислительных комплексов, поддерживающих работу высокопроизводительных приложений, которые распараллеливаются на большое число нитей (thread), или потоков команд.

Преимущества использования cell-based архитектуры этим не ограничиваются, отметим еще два наиболее важных из них.

Первой важной особенностью Superdome является возможность создания аппаратных разделов (nPar). На сервере можно создавать разделы, состоящие из одной и более ячеек, электрически изолированных друг от друга на аппаратном уровне. Гарантируется, что электрические сигналы одного nPar никогда не достигнут другого благодаря программированию и конфигурированию набора микросхем коммутатора, который и обеспечивает гальваническую развязку плат ячеек. Таким образом, в рамках одного конструктива можно создать конфигурацию из нескольких, по сути, полноценных серверов, работающих совершенно независимо друг от друга. Сервисное обслуживание, модернизация firmware (системного микрокода), добавление/удаление ячеек в любом из разделов не требуют отключения питания и остановки работы остальных систем. Но самое важное то, что вычислительные ресурсы сервера могут перераспределяться между разделами! Такая функциональность, в сумме с другими решениями HP Virtual Server Environment, делает HP Superdome идеальной платформой для построения современного центра обработки данных, реализации концепции виртуализации вычислительных ресурсов, пост-

роения того, что называется utility datacenter. Особенно эффективна комбинация решений разбиения сервера как на аппаратные разделы, так и на программные — vPar.

Разбиение сервера на программные разделы представляет собой очень простое, надежное и прекрасно себя зарекомендовавшее решение, не имеющее на рынке аналогов по эффективности. На этапе загрузки, на уровне firmware сервера обеспечивается возможность запуска сразу нескольких экземпляров операционной системы HP-UX, полностью изолированных друг от друга. Каждый такой экземпляр имеет выделенные ресурсы: процессоры, области оперативной памяти (ОП), слоты ввода/вывода с установленными в них контроллерами, работает только с ними и не имеет возможности обратиться к другим ресурсам. Если единицей выделения вычислительных ресурсов для nPar является целая ячейка, то для vPar — это процессор, слот ввода/вывода и фрагмент ОП в несколько десятков мегабайтов, что дает возможность создания более гибких конфигураций для работы приложений на одном сервере. При этом накладные расходы при работе vPar практически нулевые и связаны лишь с некоторыми особенностями обработки прерываний.

Возможность создания аппаратных разделов является одним из ключевых конкурентных преимуществ серверов Superdome, так как дает необходимую гибкость при построении на их основе различных конфигураций для работы нескольких прикладных систем (при комбинации nPar, vPar, других решений VSE), обеспечивая при этом высочайший уровень надежности. Другой способ разбиения сервера — за счет создания программных разделов, хотя и обладает большей функциональностью, не может быть рекомендован для консолидации на одном сервере высококритичных приложений, поскольку

при аппаратном сбое или необходимости технического обслуживания одного из разделов требуется останавливать весь комплекс целиком, что в большинстве случаев недопустимо.

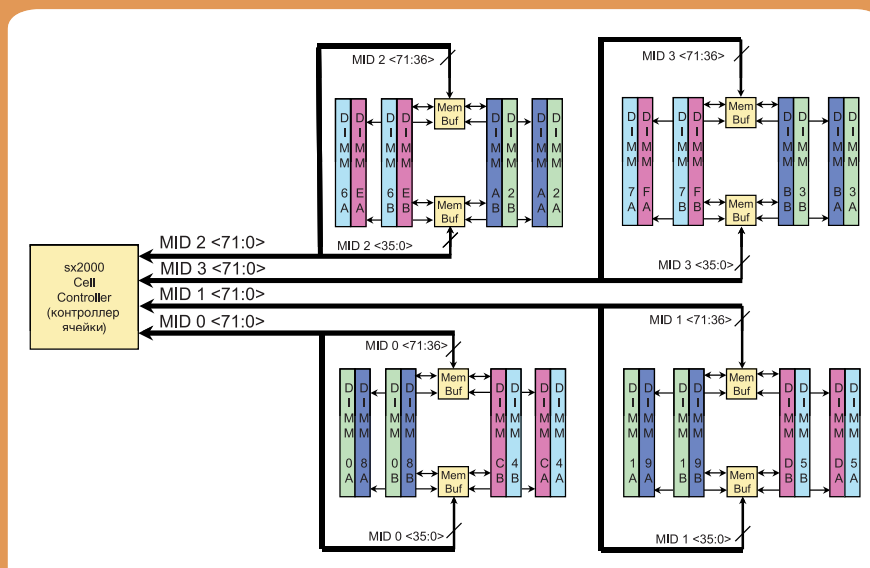
Второе важное преимущество — возможность установки в сервер ячеек (в различных аппаратных разделах) с процессорами разного типа, разных поколений и даже разной архитектуры. Так, например, в одном сервере с процессорами Intel Itanium могут работать процессоры HP PA-RISC. Может быть произведена модернизация ячейки с одноядерными Itanium предыдущего поколения за счет установки современной модификации этого процессора. Это открывает широкие возможности по модернизации серверов, позволяет максимально полно использовать ресурсы системы и обеспечить защиту инвестиций.

При выборе сервера крайне важно понимать разницу в архитектурах систем и в их функциональных возможностях. Это позволит наиболее объективно подойти к оценке системы, не делая акцент на частных характеристиках, таких как «чистая» производительность или начальная закупочная цена. Архитектурные особенности следует учитывать при планировании конфигурации системы — это позволит эффективно использовать вычислительные ресурсы сервера и избежать возможных ошибок при его настройке, которые могут отрицательно сказаться на производительности.

### ОСОБЕННОСТИ КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМ НА БАЗЕ ЯЧЕЕК

От чего зависит производительность сервера? От мощности процессоров и степени масштабируемости? Да, но здесь от администратора системы ничего не зависит. От производительности системы ввода-вывода? Да, и не меньше, чем от процессора, но третьим, и не менее важным фактором является кон-

Рис. 2. Организация оперативной памяти ячейки HP Superdome



фигурация подсистемы оперативной памяти. Для систем ccNUMA этот фактор является ключевым — неверные настройки и медленная работа памяти могут отрицательным образом сказаться на производительности. Плюс ко всему следует понимать, что и операционная система, и даже некоторые приложения могут учитывать особенности ccNUMA и cell-based архитектуры при работе с ОП. Как наиболее эффективно организовать доступ к оперативной памяти?

Для этого рассмотрим подсистему оперативной памяти сервера на базе чипсета HP sx2000 более подробно и начнем с организации памяти ячеек (рис. 2).

Доступ к модулям памяти осуществляется через четыре двояных буфера памяти, подсоединенных к контроллеру ячейки по четырем выделенным шинам. Пара буферов обслуживает четыре группы из двух модулей памяти DIMM (обозначены А, В на рисунке), которые называются в терминологии HP эшелонами (пронумерованы от 0 до F) Модули памяти устанавливаются

группами по восемь штук в эшелонах 0-3, 4-7, 8-В и С-F соответственно. Можно прийти к следующим рекомендациям по организации эффективного доступа и утилизации всех каналов доступа к памяти:

- желательно заполнять все эшелона памяти, лучше поставить 16 DIMM по 1 Гбайт, чем 8 по 2 Гбайт;
- если для получения необходимого объема приходится устанавливать модули DIMM разного размера, то лучше устанавливать их группами с одинаковым числом DIMM, например, если нужно получить 80 Гбайт, то конфигурация 16 x 1 Гбайт + 16 x 4 Гбайт будет эффективнее, чем 8 по 2 Гбайт + 16 x 4 Гбайт;
- желательно использовать модули одного, в крайнем случае двух типов.

Эти рекомендации в принципе можно применить к любой системе с несколькими банками оперативной памяти. Но каковы же особенности конфигурации собственно cell-based системы? Здесь все зависит от организации доступа к глобальной памяти системы

(это может быть сервер или отдельный nPar), которая является комбинацией массивов памяти отдельных входящих в нее ячеек, и ее адресации.

В конфигурации систем на чипсете sx2000 возможны два режима работы. Первый из них — с глобальным расслоением памяти (global interleaving), когда последовательно расположенные в адресном пространстве блоки данных размещаются по очереди на всех ячейках сервера или аппаратного раздела. Другой способ организации — конфигурация с локальной памятью ячеек (cell local memory, CLM). В этом случае массивы памяти ячеек последовательно располагаются в глобальном адресном пространстве системы.

Для системы часть памяти может быть сконфигурирована как global interleaving, часть — как CLM. Когда следует использовать конкретный тип памяти и в какой пропорции — зависит от конкретной задачи. В случае с глобальным расслоением памяти обеспечивается некоторое усредненное время доступа к последовательно расположенным в памяти блокам данных (быстрый доступ к локальным данным и более медленный — к памяти других ячеек). Для задач, которые, например, обрабатывают большие массивы информации и обращения идут практически по всему адресному пространству, такой способ организации может оказаться более эффективным, чем CLM. Другой случай, когда global interleaving может иметь преимущество, — это работа с областями памяти с интенсивным обменом, обращение к которым идет со всех ячеек системы.

Использование CLM может оказаться эффективным в других ситуациях. Все современные операционные системы, работающие на Superdome (HP-UX, Linux, Windows), «распознают» данный тип памяти и учитывают эту информацию при своей работе. Так, память для

конкретных программных процессов, нитей будет выделяться в первую очередь на той ячейке, на процессорах которой они выполняются. Помимо того имеется целый ряд структур данных, которые «привязываются» к конкретной ячейке (как различные системные структуры данных, например процедурный стек). Более того, существуют рекомендации для работы ряда приложений, в частности для СУБД Oracle по оптимизации ее работы на cell-based системах с CLM. При высокой степени «локализации» или привязки данных к ячейке использование CLM имеет явные преимущества за счет минимизации времени доступа к памяти.

CLM рекомендуется использовать в следующих случаях:

- при работе с Linux и Windows — вся память конфигурируется как CLM;
- при работе с приложениями, имеющими высокую степень «локализации» — 75-100% CLM;
- при работе с приложениями, имеющими низкую степень «локализации» — до 25% CLM под системные структуры данных;
- при работе с последними версиями СУБД Oracle с учетом рекомендаций от HP и Oracle;
- при работе с nPar небольших размеров;
- при «привязке» прикладных процессов к конкретной ячейке средствами HP VSE с помощью технологии pSet (см. книгу «Виртуальная серверная среда HP», Дэн Эрингтон и Брайен Джаккуот, ISBN 978-5-9556-0103-8).

Однако в некоторых ситуациях использование CLM не будет эффективным. Например, в случае разбиения системы на «программные» разделы, когда необходимо часто проводить операцию перераспределения и миграции памяти между ними.

Следующим важным моментом является распределение модулей памяти между ячейками в системе (особенно для систем с global interleaving). Наиболее общая и универсальная рекомендация — иметь одинаковую конфигурацию памяти для всех ячеек сервера или nPar. Для систем с global interleaving это обязательное условие, которое можно усилить следующими требованиями:

- настоятельно рекомендуется выделять в системе под global interleaving массивы памяти объемами, кратными степени двойки, — 8, 16, 32, 64, 128 и т.п. Гбайт;
- рекомендуется иметь в nPar число ячеек, кратное степени двойки, — 2, 4, 8, 16.

В этом случае обращение к последовательно расположенным блокам данных будет оптимальным.

Вообще при создании вычислительного комплекса на основе Superdome всегда следует помнить о том, что это cell-based система, которая требует особого внимания при конфигурировании. Например, при создании nPar крайне желательно выбирать ячейки, связанные друг с другом через коммутирующую матрицу по кратчайшему маршруту (см. схему Superdome в статье <http://www.osp.ru/os/2006/05/2449825>). Не следует забывать при этом и о прикладной составляющей. Так, в статье «The Oracle Database on HP Integrity servers» (HP 4AA1-3028ENW, 12/2007) можно найти рекомендации по настройке базы данных Oracle 10g2 на платформе HP Integrity и оптимизации ее работы для cell-based систем.

Рассказать обо всех вариантах конфигураций Superdome в одной статье, конечно, невозможно. Главное, что следует вынести, прочитав данный раздел, это то, что настройка большого многопроцессорного сервера является важной и многоплановой операцией, к которой следует отнестись со всей серьез-

ностью, а специалисты компании HP всегда вам будут рады в этом помочь.

### HP SUPERDOME — ПЛАТФОРМА ДЛЯ КОНСОЛИДАЦИИ ПРИЛОЖЕНИЙ

Концепция создания центра обработки данных нового поколения подразумевает переход к сервис-ориентированной модели управления ИТ-инфраструктурой, в том числе и к ее «железной» составляющей. Рассмотрим практическую реализацию данного подхода.

Основная идея ЦОД нового поколения состоит в том, что все вычислительные мощности рассматриваются в виде единого пула ресурсов: процессоров, памяти, устройств ввода/вывода, которые по мере потребности выделяются прикладным задачам. Пул ресурсов постоянно пополняется и модернизируется, а его аппаратные компоненты могут быть гибко перераспределены между приложениями. При этом каждая задача не «привязана» к какому-то определенному набору оборудования. Данная концепция под разными названиями успешно продвигается на рынок ведущими производителями корпоративных информационных систем, например, у HP она носит название Адаптивная Инфраструктура.

Противоположность этому подходу — схема построения инфраструктуры по принципу «отдельное приложение — выделенный сервер». Полностью отказаться от этой, традиционной, модели построения центра обработки данных будет сложно — не всегда можно реализовать красивую и эффективную идею utility computing, например, по административным причинам. Скажем, в банковской сфере процессинговая система — это практически всегда отдельная ИТ-служба со всеми необходимыми атрибутами. Ни о каком разделении ресурсов с другими подразделениями здесь вопрос не стоит.

Практическая реализация концепции Адаптивной Инфраструктуры заключается в консолидации приложений, их переносе на высокопроизводительные серверы уровня предприятия, где каждому из них выделяются определенные ресурсы. Часть ресурсов резервируется на случай резкого роста требований к производительности или сбоя оборудования. Для контроля состояния разделов и перераспределения аппаратных компонентов используется специализированное управляющее программное обеспечение. Кластерное решение цементирует созданную инфраструктуру для работы высококритичных приложений, обеспечивая надежность, постоянную готовность и возможность миграции прикладных задач между разделами вычислительной системы. Подробнее с этими решениями и их практической реализацией можно ознакомиться в книге «Виртуальная серверная среда HP»

В рамках представленной концепции адаптивной инфраструктуры сервер HP Superdome представляет собой технически совершенную, удобную во внедрении и эксплуатации аппаратную платформу. К ее основным отличительным чертам отнесем следующие:

1. Гибкость при конфигурировании системы для консолидации нескольких высококритичных приложений за счет комбинирования решений по созданию аппаратных и программных разделов. Заказчик сам, в зависимости от имеющихся требований, выбирает необходимую технологию: или супернадёжные nPar, или более удобные в конфигурации vPar — и все это на одном и том же сервере!
2. Возможность планомерного развития системы, ее постепенной модернизации, комбинация в рамках одного конструктива нескольких типов процессоров в различных nPar. Это обеспечивает максимальную защиту инвестиций

заказчика, увеличение срока эксплуатации систем, возможность миграции на новую процессорную платформу.

3. Возможность запуска на одном сервере Integrity (одновременно — в разных разделах) различных операционных систем: HP-UX, Windows, Linux, OpenVMS. Хотя это особенность платформы Intel Itanium, нельзя о ней не упомянуть. При покупке сервера Integrity заказчик HP не ограничивается узким набором закрытых фирменных решений, а может выбрать любую из наиболее популярных на рынке программных платформ.

4. Высочайший уровень масштабируемости — до 128 процессорных ядер. Благодаря этому о Superdome можно говорить как о настоящей «ферме» вычислительных ресурсов, которая, с одной стороны, может обеспечить работу даже самого «прожорливого» приложения, а с другой — стать базой для консолидации множества прикладных задач.

Вот уже на протяжении восьми лет серверы Superdome успешно работают у заказчиков HP, и, несмотря на то что за это время на рынке высокопроизводительных серверов произошло много событий (менялись лидеры, появлялись и уходили в прошлое целые аппаратные платформы), архитектура Superdome по-прежнему остается популярной. Можно с уверенностью утверждать, что именно уникальные функциональные возможности, заложенные инженерами HP в архитектуру HP Superdome, обеспечили этому серверу такую удачную судьбу.



Максим Мосейкин,  
менеджер по работе  
с заказчиками  
департамента  
бизнес-критичных  
серверных решений,  
HP Россия



# Держи голову в холоде: технология HP Dynamic Smart Cooling против перегрева

Сегодня перед персоналом центров обработки данных (ЦОД) стоит несколько важнейших задач: адаптация к современным реалиям управления ЦОД, учет изменений государственного законодательства и следование новым тенденциям в технологии.

## РЕАЛИИ ЦОД

К числу самых значимых реалий современных центров обработки данных, усложняющих работу менеджеров, относятся: ограниченность бюджета, рост спроса на серверные ресурсы, необходимость обеспечивать исправность оборудования (рис. 1).

Бюджеты ЦОД сокращаются вследствие ряда причин. Например, менеджеры ЦОД просят добавить

новое оборудование в их центры и при этом удовлетворить возросшие потребности в его энергоснабжении, однако счета за электроэнергию, как правило, оплачиваются из кармана ИТ-подразделения, а все прекрасно знают, что расходы на электроэнергию растут очень быстро. Более того, при добавлении нового оборудования возникает дилемма — найти дополнительные площади в существующем центре или построить совершенно новые центры.

Другая реалья — это отсутствие гарантии бесперебойной работы оборудования в ЦОД, в частности, проблемы, связанные со сбоями или готовностью критически важного оборудования. Один из вопросов касается перегрева, вызванного недо-

статочной рециркуляцией воздуха, в результате чего оборудование будет работать при слишком высокой температуре, что может вывести его из строя.

Немало проблем ЦОД связано и с появлением новых нормативных актов. Компания HP принимала активное участие в проведении исследования, результаты которого сейчас находятся на рассмотрении в конгрессе США. Предполагается, что на основе этого исследования, вероятно, в 2009 году, будут подготовлены новые нормативные акты, касающиеся использования энергии для оборудования центров обработки данных. Как соответствует конкретный ЦОД наилучшим практическим решениям? Насколько центр экологически безопасен? Насколько ЦОД будет соответствовать требованиям изменяющегося законодательства?

## ТЕНДЕНЦИИ ЦОД

### Энергетическая плотность

Одна из тенденций связана с постоянно растущей энергетической плотностью оборудования, размещенного в ЦОД, — традиционно используемая мера оценки в киловаттах на единицу площади больше не является адекватным показателем. Многие менеджеры стараются не занимать оборудованием все монтажные стойки полностью из опасения, что компактно размещаемое оборудование будет выделять слишком много тепла. Более того, играет свою роль и закон Мура — число транзисторов на микросхеме снова и снова удваивается. Как следствие, генерируется еще больше тепла, пос-

Рис. 1. Реалии современного центра обработки данных

Недостаток бюджетов...	Рост спроса на серверы...	Неисправное оборудование...
Можно ли сократить затраты на электроэнергию и охлаждение?	Можно ли добавить новое оборудование в существующий ЦОД?	Поможет ли знание существующей среды смягчить последствия сбоев?
Можно ли уменьшить расходы, не снижая производительности?	Можно ли отложить создание нового ЦОД или вообще без этого обойтись?	Что можно усовершенствовать в ЦОД для того, чтобы предотвратить сбой?
Ответ:	Smart Cooling Solutions компании HP	

Keep Your Cool! Beat the Heat in Your Data Center with New HP Dynamic Smart Cooling, Rick Schneider. Roy Zeighami, TechTarget IT Briefings, 2008. Copyright 2008 HP. All rights reserved.

кольку необходимо дополнительное оборудование для того, чтобы обеспечить требуемые вычислительные возможности. Сейчас на отвод тепла, выделяемого системой, может расходоваться столько же энергии, сколько идет на питание самой системы. Затраты на электроэнергию увеличиваются настолько, что операционные расходы превышают закупочную стоимость оборудования.

### Избыточное охлаждение

При анализе потребностей в охлаждении оцените, сможете ли вы адекватно поддержать развитие вашего ЦОД в будущем. Но при этом важно не допустить избыточности, то есть следует использовать, например, лишь такое охлаждение, какое необходимо, и направить охладитель точно в нужную точку. На рис. 2 приведен график зависимости масштабирования оборудования и расходов на его электроснабжение. Видно, что, помимо стоимости собственно серверов, необходимо учитывать инфраструктурные затраты, связанные с оборудованием ЦОД, а также расходы на электроэнергию. Несмотря на то что серверные затраты остаются практически на одном и том же уровне, расходы на электроэнергию и инфраструктуру растут очень быстро. Фактически уже в 2001 году на предоставление инфраструктуры и электроэнергию для серверов было потрачено больше, чем на покупку этого оборудования. Расходы на инфраструктуру и электроэнергию становятся доминирующими в сфере ИТ.

### Увеличение эффективности использования энергии

Во многих ЦОД лишь небольшая часть всей энергии, обычно менее 50%, идет на энергопитание самого оборудования ИТ. Большая часть энергии на самом деле тратится на охлаждение. Следующая существенная часть используется для питания серверов, а третья — на преобразование энергии.

## Увеличение количества нормативных актов в области регулирования ИТ

Международное законодательство и государственные законы будут регулировать все аспекты, касающиеся «экологичности» бизнеса.

**Соединенные Штаты** — отчет EPA для конгресса по использованию энергии в центрах обработки данных. Популяризация закона AB32, принятого в Калифорнии.

**Европа** — директива WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) по контролю за утилизацией электронного оборудования и директива RoHS (Restriction of Hazardous Substances) по ограничению содержания вредных веществ в электронных компонентах.

**Китай** — RoHS для регулирования использования опасных веществ в оборудовании по производству полупроводников и плоскочисловых дисплеев.

В каких направлениях компания HP хотела бы улучшить работу ЦОД? Прежде всего требуется сократить количество энергии, идущей на питание серверов, предоставив менеджерам вычислительные платформы, эффективно использующие электричество, такие как блейд-серверы C-класса. Кроме того, с помощью таких решений от HP, как статическое и динамическое интеллектуальное охлаждение, можно сократить объем всей потребляемой энергии. Эти шаги позволят менеджерам ЦОД более

рационально расходовать энергию, тратя ее на выполнение полезной работы по поддержанию основных направлений деятельности компании.

### ОЦЕНКИ ТЕПЛОЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Компания HP предлагает три методики оценки эффективности использования энергии в центрах обработки данных.

**1. Thermal Quick Assessment** — однодневное исследование центра обработки данных, по результатам

Рис. 2. Отрасль ИТ на перепутье. Конфликт между масштабированием ИТ и эффективным использованием энергии



Эффективность серверов растет из года в год. Соотношение «производительность на ватт потребляемой мощности» удваивается каждые два года<sup>1</sup>

Энергетическая плотность повышается. Ежегодные темпы роста составляют около 4%

Рост числа приложений > Рост производительности серверов. Размеры ЦОД не уменьшаются

Инфраструктура + Расходы на энергию > Расходы на серверы

В 2007 году расходы на исследования и разработку в расчете на сервер размером 1U увеличились вдвое

Расходы на исследования и разработку составляют значительную часть общей стоимости владения

<sup>1</sup> Растет давление со стороны государства, пользователей и NGO с требованием учитывать вопросы, касающиеся климата, за счет увеличения эффективности использования энергии.

которого составляется отчет с рекомендациями по внедрению наилучших практических решений. Данный вариант предусматривает визуальную оценку и анализ всех участков и занимает две недели для всего ЦОД.

## 2. Thermal Intermediate

**Assessment** — добавление к Quick Assessment двухмерного теплового моделирования (CFD-моделирование). Для ЦОД со средней плотностью размещения энергетических объектов, то есть менее 100 Вт на квадратный дюйм, в этой методике анализируются воздушные потоки под фальшполом или моделируются тепловые карты под полом. Данное исследование занимает от двух до четырех недель.

**3. Thermal Comprehensive Assessment** — это сервис высокого уровня, предоставляемый компанией HP, кроме оценок более низкого уровня включающий в себя трехмерное моделирование тепловой карты ЦОД на различных уровнях монтажных стоек. Составляется также карта тепловых зон оборудования. Это решение предназначено для центров обработки данных с плотностью свыше 100 Вт на квадратный дюйм и занимает от четырех до восьми недель.

## HP DYNAMIC SMART COOLING

То, что сейчас считается наилучшими практическими решениями для центров обработки данных, формировалось в течение многих лет, по мере изменения технологии и улучшения нашего представления о ней. Например, если сегодня многие считают использование структуры горячих и холодных коридоров (hot aisle/cold aisle arrangements) очевидным наилучшим практическим решением, позволяющим добиться более качественного охлаждения, то десять лет назад такую структуру никто не применял.

Сейчас специалисты HP проводят внутреннюю реорганизацию ИТ-инфраструктуры компании, предусматривающую создание из примерно 80 ЦОД всего шести центров обработки данных. В процессе организа-

ции этих новых центров HP попыталась выяснить, какие проблемы требуется решить, чтобы эти ЦОД были лучшими в своем классе. Одна из проблем состоит в том, что для организации оптимальной циркуляции воздушных потоков внутри ЦОД требуются определенные затраты. Например, если нагнетать слишком много воздуха, то деньги будут тратиться нерационально. Кроме того, необходимо платить за энергию, которая нужна для охлаждения воздуха. Эту проблему (в HP ее называют задачей «правильного предоставления ресурсов охлаждения») в своих центрах обработки данных компания решает с помощью продукта HP Dynamic Smart Cooling (DSC).

Традиционные и даже самые передовые центры обработки данных сейчас неадекватно решают задачу измерения и регулирования температур. В большинстве случаев измеряется только температура обратного воздушного потока, попадающего в воздушные кондиционеры. По сути, такой подход — это возврат к тем временам, когда температура в помещении была комфортно прохладной. Часть возвращаемого воздуха отбирается для измерения его параметров, а температура заранее регулируется с помощью термостата. Однако в разных частях ЦОД температура может существенно отличаться, поскольку холодный воздух поступает в холодный коридор центра обработки данных, а в воздушные кондиционеры возвращается горячий воздух.

Если оператор имеет возможность измерять только температуру воздуха, возвращающегося в воздушные кондиционеры, то, чтобы гарантировать безопасную работу ЦОД, он будет понижать и понижать температуру в воздушных кондиционерах. Однако, для того чтобы обеспечить подачу воздуха нужной температуры и в нужном количестве, необходимо сначала измерить самый важный показатель. Поэтому первый шаг в использовании Dynamic Smart Cooling компании HP состоит в измерении

температуры собственно оборудования. Для этого компания предоставляет устройства, монтируемые на передней панели всех монтажных стоек. Как только получены данные от датчиков, можно управлять ресурсами охлаждения в ЦОД, в частности модернизировать воздушные кондиционеры так, чтобы они ориентировались на температуру входного воздушного потока, а не возвращаемого. Скоростью потока из воздушных кондиционеров можно управлять с помощью частотно-регулируемых приводов. Другими словами, можно обеспечить подачу воздуха нужной температуры, регулируя температуру выходного потока и обеспечивая нужный его объем.

Всю эту систему вместе объединяет сервер Dynamic Smart Cooling Energy Manager, который управляет всеми температурами во всех зонах центра обработки данных и ресурсами охлаждения. Учитывая температуру и осуществляя высокоуровневое глобальное управление ресурсами охлаждения, решения от HP позволяют сократить затраты на охлаждение в ЦОД на 20-45% и увеличить объем охлаждения на 25% и больше. Кроме того, использование Dynamic Smart Cooling не требует замены всей инфраструктуры охлаждения или переоборудования фальшпола. Решение предусматривает лишь размещение датчиков на передних панелях монтажных стоек, добавление DSC Energy Manager и, возможно, небольшие модификации воздушных кондиционеров по типу Variable Frequency Drives (VFD), которые уже установлены во многих центрах обработки данных.

Развертывание большинства ЦОД начинается с того, что в пустом помещении размещаются средства охлаждения, которые, как предполагается, будут использоваться в течение всего срока существования данного центра. Затем помещение постепенно заполняется ИТ-оборудованием. Как следствие, ЦОД в начале своего существования обладает чересчур большими ресурсами охлаждения.

Предпочтительнее было бы платить только за те ресурсы охлаждения, которые реально используются. Решение Dynamic Smart Cooling как раз и позволяет учесть тот факт, что помещение слишком холодное, и уменьшить скорость вентиляторов на Variable Frequency Drives.

После того как в ЦОД установлено все необходимое ИТ-оборудование, он начинает работать близко к своей предельной нагрузке. В идеале ЦОД должен работать при температуре, максимально близкой к рекомендованной для серверов допустимой температуре в 25°С, однако на практике этого добиться трудно. С помощью Dynamic Smart Cooling, позволяющего измерять температуру воздуха, поступающего в серверы, можно обеспечить подачу воздуха точно нужной температуры. Это дает менеджерам возможность поддерживать в помещении ЦОД температуру на 5-10° выше, чем без DSC, что позволяет добиться значительной экономии электроэнергии в начале работы ЦОД и дает возможность значительно увеличить объем охлаждения при выходе центра на полную мощность. Таким образом, Dynamic Smart Cooling работает в качестве решения по управлению жизненным циклом для ресурсов охлаждения в центре обработки данных, как это показано на рис. 3.

На одной из конференций отраслевых аналитиков были продемонстрированы возможности Dynamic Smart Cooling — при выключенном DSC на охлаждение ЦОД было израсходовано около 117 кВт, а при включенном Dynamic Smart Cooling уровень потребления энергии снизился до 70 кВт. Экономия на систему охлаждения составила 20-45%.

В действительности ни один критически важный центр обработки данных не экономит сегодня на системах охлаждения — фактически ЦОД вынуждены работать в условиях избытка ресурсов для того, чтобы иметь возможность выдерживать сбой в воздушных кондиционерах и

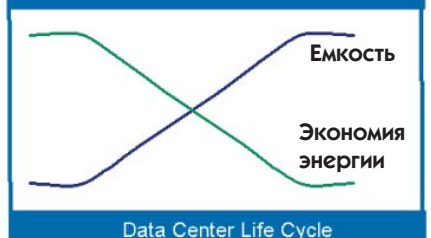
### Рис. 3. Преимущества DSC

#### Емкость охлаждения и экономия энергии

- **Объем охлаждения**  
Как правило, в центрах обработки данных поддерживается температура на 10–15°С ниже, чем это необходимо. Емкость охлаждения уменьшается на 6–7% в расчете на градус
- **DSC позволяет CRAH/CRAC (computer room air handlers/air conditioners) работать близко к уровню входной температуры для сервера, равной 25°С.** Это достигается с помощью температурной сети, датчики которой каждые 15 секунд измеряют температуру воздушного потока на входе в монтажную стойку
- **Экономия киловатт/часов и CO<sub>2</sub>**  
Экономия энергии и CO<sub>2</sub> достигает 45%

DSC поддерживает соответствие объема охлаждения с потребностями ЦОД:

- экономия OPEX (ежедневные расходы на управление бизнесом) на первых стадиях существования ЦОД;
- сокращение CAPEX (расходы на модернизацию физических активов) на более поздних стадиях.



0% от полной Экономия OPEX      100% от полной Экономия CAPEX

преодолевать последствия других событий, например, в том случае, если кто-то вытащил плитку фальшпола. Избыток также необходим для того, чтобы реагировать на добавление нового оборудования ЦОД или на преодоление пиковых нагрузок энергопотребления.

При конфигурировании системы охлаждения ЦОД впускные датчики для Dynamic Smart Cooling устанавливаются на передней панели монтажной стойки. Кроме того, можно установить дополнительные впускные датчики для того, чтобы измерять температуру воздуха, выходящего из серверов. Компонент-интегратор — Dynamic Smart Cooling Base Station получает данные от датчиков и передает их в DSC Energy Manager.

Специалистам, устанавливающим Dynamic Smart Cooling, следует понимать, что в центре обработки данных холодный коридор должен быть холодным в той мере, как это требуется, и было бы неплохо, если бы горячий коридор был горячим. Например, иногда менеджеры устанавливают перфорированные плитки в своем горячем коридоре, что нерационально и является бесполезной тратой денег.

Dynamic Smart Cooling может определить зоны влияния, измеряя их

температуру во время процесса ввода в эксплуатацию в центре обработки данных. Для этого все помещение ЦОД охлаждается кондиционерами, установленными на одну и ту же температуру, а затем температуру нагнетаемого воздуха снижают отдельно для каждого кондиционера, измеряя, какие монтажные стойки при этом затрагиваются. Нарисовав зоны влияния каждого кондиционера вместе со стойками серверов, можно выявить области перекрытия и соответствующим образом отрегулировать температуру воздуха, нагнетаемого тем или иным кондиционером.

Структура центра обработки данных должна быть оптимизирована с учетом вычисленной динамики воздушных потоков. Это означает, что требуется воспользоваться опытом, который поможет понять особенности работы системы охлаждения и оптимизировать работу ЦОД не только в статическом режиме. Вот почему имеет смысл обратить внимание на такое решение, как Dynamic Smart Cooling ([www.hp.com/go/btc](http://www.hp.com/go/btc) и [www.hp.com/go/energyefficiency](http://www.hp.com/go/energyefficiency)).

Рик Шнайдер, менеджер-разработчик HP Power and Cooling Services; Рой Зейгхам, технический консультант по продажам HP Dynamic Smart Cooling

**Четвертый элемент**

Исследователям HP Labs удалось реализовать в дополнение к хорошо известным элементам электронных схем — конденсатору, резистору и индуктивности — еще один базовый элемент, мемристор (memory resistor, резистор с памятью).

С 1971 года в лабораториях изучали теоретические аспекты создания такого элемента, а сегодня, благодаря нанотехнологиям, появилась возможность создать экспериментальное запоминающее устройство емкостью 100 Гбит размером 15 нм. Под действием напряжения кристаллическая решетка тонкого слоя диоксида титана, расположенная между двумя платиновыми электродами, претерпевает изменения, в результате чего меняется сопротивление элемента, которое сохраняется и при отключении питания. В перспективе на базе мемристоров может быть реализована энергонезависимая память нового типа, позволяющая сохранять информацию о состоянии тех или иных устройств и мгновенно восстанавливать ее после включения питания, а также строить нейронные сети на схемотехническом уровне.

## HP Pavilion dv2800 Artist Edition

**Артистические ноутбуки**

Новые «домашние» модели ноутбуков Pavilion, выполненные в ориги-

нальном дизайне Imprint с лакированным корпусом (в оформлении одной из моделей, HP Artist Edition, использован рисунок — победитель конкурса Take Action. Make Art, проведенного HP совместно с MTV Networks), укомплектованы встроенными Web-камерами, двумя микрофонами, двумя выходами на наушники и интерфейсом HDMI.

В комплект входит также пульт дистанционного управления мультимедийными функциями (хранится в слоте ExpressCard) и сканер отпечатков пальцев. Помимо основного назначения, эти ноутбуки можно использовать в качестве домашних развлекательных медиacentров: специальная программная оболочка позволяет работать с мультимедиа без загрузки операционной системы.

**Ноутбук как тонкий клиент**

Ноутбук HP Compaq 6720T Mobile Thin Client на процессоре Celeron M оснащен вместо жесткого диска флэш-накопителем, поддерживает работу в беспроводных и кабельных локальных сетях и может служить мобильным терминалом. Данные хранятся на сервере, и это снижает риск их утечки, что важно для приложений, используемых, например, в сфере здравоохранения и страхования. Защищенное сетевое соединение с сервером обеспечивает ПО HP Session Allocation Manager.

**Видеоконференцсвязь из отеля**

В состав новых комплексов видеоконференц-связи Halo, рассчитанных на двух и четырех пользователей, входят видеокamеры высокого разрешения, широкоформатные экраны, системы воспроизведения звука, коммутации, а также столы, кресла и передвижные стены. Оборудование одной переговорной комнаты обойдется в 120 тыс. долл. плюс 12 тыс. долл. ежемесячно

за обслуживание и использование сети. Услугами «дистанционного присутствия», раньше доступными только самым крупным компаниям, теперь смогут воспользоваться и клиенты отелей сети Marriott International, а позднее и ряда бизнес-центров.

**Архив для здравоохранения**

Решение HP Medical Archive Solution (MAS) 3.0, созданное на основе стандартных серверов HP ProLiant, систем хранения данных HP StorageWorks SAN и MSA со встроенными средствами индексирования и поиска, обеспечивает долгосрочное многоуровневое хранение и архивирование данных медицинских исследований на базе технологии GRID MAS. Поставщики медицинских услуг, больницы и клиники всех уровней смогут с помощью архива оптимизировать затраты на хранение и обеспечить надежное предоставление результатов медицинских исследований.

**Постигая семантические сети**

Семантические сети (термин Semantic Web был предложен Тимом Бернерсом-Ли еще в 2001 году) позволяют организовать информационные ресурсы Сети, связывая документы отношениями и представляя их с помощью Web-сервисов. Для этого применяются соответствующие стандарты и языковые средства, например OWL, RDF и SPARQL. В HP Labs тематика семантических сетей выделена в самостоятельное направление — исследователи участвуют в разработке стандартов W3C для Semantic Web и программных инструментов (проект Jena — набор библиотек на Java, предназначенный для работы с семантическими сетями). В частности, Semantic Web является одним из важнейших направлений работы отделения HP Labs в Санкт-Петербурге.