

HP: федеративное хранение для облачных сервисов

В конце августа 2011 г. HP объявила о выходе новой технологии Peer Motion и нового семейства массивов P10000, что явилось значительным шагом в продвижении технологий распределенного хранения данных и облачных сервисов.



Александр Грубин — ведущий специалист, департамент систем хранения данных, HP Россия и СНГ.

Введение

В конце августа 2011 г. компания HP дополнила свой портфель новым программным обеспечением HP Peer Motion, которое позволяет реализовывать преимущества так называемых "федерированных" систем хранения данных (federated storage systems). Наиболее важное из них — возможность переносить рабочие нагрузки между дисковыми системами в виртуализированных и облачных вычислительных средах без прерывания работы приложений.

Согласно прогнозу аналитиков компании IDC^{*)}, к 2012 г. 85% новых приложений будут разрабатываться с расчетом на размещение в облачных средах. Для повышения эффективности работы таких приложений и самих географически распределенных ЦОД требуется консолидация инфраструктуры хранения так, чтобы она функционировала как единое целое. Эта новая концепция получила название "федерированные" системы хранения данных. Она позволяет не использовать дополнительный уровень виртуализации на базе внешних к СХД устройств, тем самым сокращая расходы на обслуживание и администрирование систем и уменьшая риск снижения уровня обслуживания в ЦОД.

"Традиционные системы хранения данных, спроектированные 20 лет назад, не рассчитаны на динамические среды IaaS. Это приводит к тому, что компании вынужде-

ны применять дорогостоящие и не всегда эффективные методы виртуализации, — сказал Крис Джонсон (Chris Johnson), вице-президент подразделения HP Storage в регионе EMEA. — Механизмы федерирования, встроенные в решения HP Converged Storage, способны работать в условиях динамичной и трудно предсказуемой нагрузки многопользовательских сред. Они помогают снизить расходы, упростить администрирование и обеспечить требуемый уровень обслуживания в ЦОД".

HP представила новые системы хранения HP P10000 ZPAR Storage System для ЦОД, которые позиционируются в качестве основных решений для уровня хранения данных при развертывании ИТ-услуг в облаке. Среди новых возможностей СХД HP P10000 ZPAR:

- расширение позиционирования СХД HP P10000 ZPAR — появление новых моделей V400 и V800 (HP ZPAR V — Class) для корпоративного сектора (менее чем через год после покупки ZPAR, прим. ред.);
- поддержка сложных смешанных нагрузок без потери производительности на основе новых ASIC 4-го поколения в условиях мультиаренды СХД (многопользовательская система хранения);
- улучшенная технология эффективного использования дискового пространства Thin Provisioning и автономный механизм балансировки нагрузки, который обеспечивает гибкость перераспределения ресурсов системы хранения в зависимости от потребностей бизнес-приложений.

HP Peer Motion — федеративное хранение данных в облачной среде

Все аналитические агентства прогнозируют уже в ближайшей перспективе стремительный рост доли облачных сервисов в общем объеме мировых ИТ-услуг.

Так Gartner предсказывает, что к 2016 г. 80% рабочих нагрузок будут выполняться на серверах x86 архитектуры и работать на виртуальных машинах ("Virtual Machines Will Slow in Enterprise, Grow in the Cloud", Gartner, March 2011).

Компания Forrester Research утверждает ("Sizing the Cloud", Forecast: Global Public Cloud Market Size, 2011 To 2020), что в период с 2011 г. по 2020 г. объем мирового рынка облачных вычислений вырастет практически вшестеро — с \$40,7 млрд до

более \$241 млрд. При этом стоимость "публичного облака", то есть приложений и услуг, доставляемых компаниям и индивидуальным пользователям через общедоступный Интернет, за тот же период увеличится еще больше — с \$25,5 млрд до \$159,3 млрд. Такие прогнозы привели к появлению сотен компаний, готовых предлагать своим заказчикам услуги публичного облака.

Это предъявляет, соответственно, и новые требования к архитектуре уровня хранения данных у поставщиков облачных ИТ-сервисов. Прежде всего, с точки зрения повышенной автоматизации управления ресурсами хранения и поддержания управления географически распределенными томами и самой ИТ-инфраструктурой в условиях мультиаренды ЦОД сотнями и тысячами как корпоративными клиентами, так и частными потребителями ИТ-услуг.

Адаптируемость как возможность работы с непредсказуемыми нагрузками

Программное обеспечение HP Peer Motion, доступное для систем хранения HP P4000 (LeftHand) и HP ZPAR Storage Systems, впервые в отрасли поддерживает возможность однорангового федерирования систем хранения данных, начиная от виртуальных сетей хранения данных SAN и заканчивая дисковыми массивами среднего и старшего класса. HP Peer Motion для HP ZPAR и HP 4000 (LeftHand) позволяет:

- обеспечить неизменную производительность и перераспределять рабочие нагрузки при помощи механизмов федерирования и в зависимости от изменений в многопользовательском окружении;
- ускорить окупаемость оборудования благодаря наличию федеративного механизма Peer Motion, который прозрачно для приложений переносит данные на свободные системы хранения, тем самым сокращая потребности в приобретении дополнительных мощностей;
- избежать плановых простоев и прерываний в работе приложений при переносе данных со старых массивов на более новые в процессе модернизации оборудования, используя средства управления федерированной емкостью.

^{*)} Five Steps to Successful Integrated Cloud Management — технический доклад IDC, подготовленный при финансовой поддержке компании HP; IDC # 228116, май 2011 г.

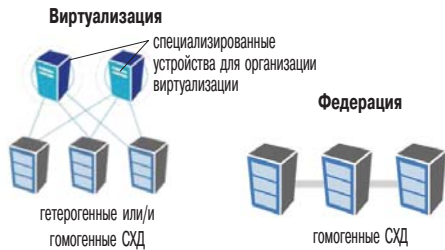


Рис. 1. Две технологии для организации консолидированного управления хранением: виртуализация СХД и федеративное управление ресурсами хранения.

Отличие виртуализации СХД от федеративного управления хранением (HP Peer Motion)

Рассмотрим основные отличительные особенности двух технологий для организации консолидированного управления хранением: 1) виртуализация СХД – основной метод современных ЦОД для упрощения управления хранением; 2) федеративное управление ресурсами хранения, ориентированной на ЦОД для облачных сервисов (рис. 1).

Федеративное хранение (ФХ) в концепции HP (на примере HP Peer Motion, прим. ред.) – это поддержание распределенного управления томами на основе самоуправления гомогенных, равных по уровню, массивов данных, собранных в географически распределенный кластер.

Основные преимущества: менее дорогостоящая система, минимизированы отказы какого-либо узла, более простое администрирование.

Недостатки: отсутствие поддержки гетерогенных массивов.

Виртуализация хранения (в наиболее распространенном представлении) – это поддержание консолидированного или распределенного управления томами через систему специализированных устройств, которые обеспечивают иерархическое управление системой гетерогенных массивов.

Преимущества: поддержка гетерогенных массивов.

Недостатки: более дорогостоящая архитектура, появление дополнительных точек отказов, необходимость в дополнительном администрировании.

В отличие от технологии виртуализации, технология HP Peer Motion не требует для миграции данных каких-либо других устройств, кроме самих массивов данных, которые при подключении друг к другу, посредством сети хранения SAN, обеспечивают возможность неразрушающего переноса данных.

При виртуализации хранения появляется новый дополнительный уровень, обеспечивающий саму виртуализацию, что в сравнении с ФХ, увеличивает стоимость, добавляет административные издержки, повышает вероятность отказов.

HP Peer Motion – неразрушающая простая миграция данных

Как правило, миграция/перенос данных остается одним из основных факторов “головной боли” ИТ-служб. Традицион-

ная блок-ориентированная миграция является сложным, отнимающим много времени и опасным “занятием”, поскольку это часто требует простоя приложений.

В отличие от технологий традиционной миграции, ПО HP ZPAR Peer Motion содержит весь набор инструментальных средств внутри себя и дает возможность мигрировать тома в онлайн без предварительного сложного комплексного планирования и без каких-либо дополнительных программных инструментов (рис. 2). В ближайших анонсах планируется объявление поддержки Peer Motion массивов от третьих фирм.

Peer Motion Manager – дополнительная утилита, которая оркестрирует и автоматизирует почти все стадии цикла мигра-

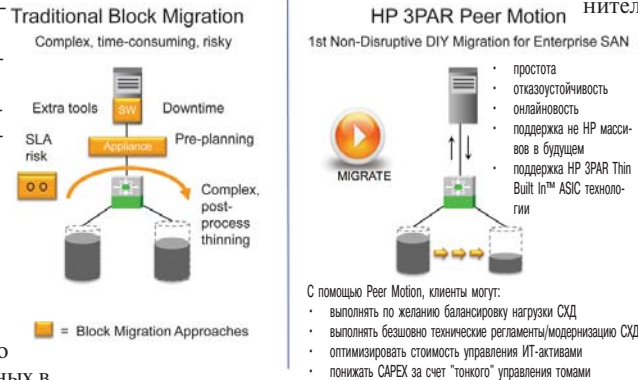


Рис. 2. Сравнение двух подходов для миграции данных: традиционного и с помощью HP Peer Motion.

ции данных, гарантируя простоту и отказоустойчивость всех процедур (рис. 3). Как только установлена физическая связь между двумя HP ZPAR системами, а также между целевой системой и хостом, Peer Motion Manager может выполнить:

- проверку правильности физического подключения между HP ZPAR системами;
- импортирование системной конфигурации (пользователи, серверы, виртуальные домены, NTP/syslog информация), чтобы избавиться от ручных операций;
- перемещение данных на host-by-host базе – пользователи выбирают сервер

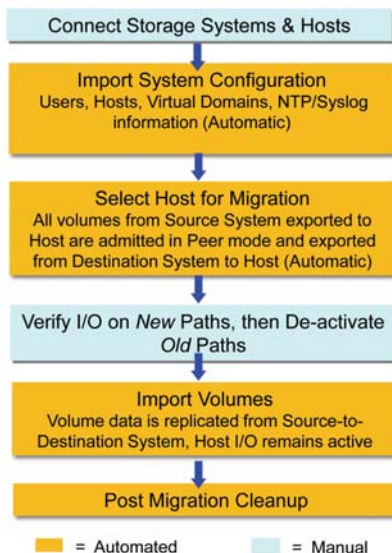


Рис. 3. Шаги, выполняемые Peer Motion Manager при миграции данных.

и Peer Motion Manager “заботится” о многошаговой процедуре переписоединения томов;

- обеспечение ручной проверки ввода/вывода на новых путях доступа и деактивацию старых путей;
- автоматизацию процесса импорта тома и чистку “старых” данных.

В контексте данной публикации необходимо подчеркнуть разницу между миграцией и репликацией данных (в общем случае понятнейшее содержание этих терминов зачастую смешивается, прим. ред.). Репликация данных используется как часть задач обеспечения отказоустойчивости или катастрофоустойчивости. Цель репликации – создание дополнительной копии продуктивных данных вместо того, чтобы постоянно перемещать данные.

В противоположность этому, миграция разрабатывается для того, чтобы перемещать копию первичных данных, и не является частью плана по защите данных или требований по поддержанию их доступности. Обычно миграция используется, чтобы решить одну из следующих трех задач: 1) федеративное (объединенное использование) перемещение рабочей нагрузки, 2) федеративное оптимизация емкости хранения, 3) технологическое обновление.

Сравнительный анализ Peer Motion с ведущими аналогичными разработками других вендоров, проведенный Evaluator Group (Storage Federation – IT Without Limits Evaluator Group, Russ Fellows, August 18, 2011), показал, что для выполнения вышеотмеченных трех задач на базе Peer Motion не требовалось введения какого-либо дополнительного уровня управления или наличия дополнительных лицензий, а также какого-либо другого инструментария, в отличие от сравниваемых решений.

ПО HP ZPAR Peer Motion поставляется как отдельный продукт*).

Новые возможности HP PAR массивов для облачных применений

Новые системы корпоративного класса

Состоявшийся в конце лета 2011 г. апгрейд систем HP ZPAR, прежде всего, расширил границы их позиционирования на рынке: от систем среднего класса до корпоративного уровня. Сейчас системы HP ZPAR доступны в шести моделях. Системы F-Class (F400 и F200) ориентированы на средний бизнес. Новые системы T-Class (T800 и T400) для корпоративного сектора имеют удвоенную емкость и в 2,6 раза большую пропускную способность по сравнению с системами T-Class. Модели V800 и T800 могут расширяться до восьми контроллерных узлов (КУ), соответственно, модели V400, T400 и F400 – до 4 КУ, а модель F200 имеет 2 КУ.

* Клиенты HP, имеющие действующие контракты на поддержку систем хранения данных HP ZPAR F и T-class, могут без дополнительной оплаты воспользоваться услугой обновления до HP ZPAR Peer Motion.

Архитектура HP 3PAR систем имеет модульную организацию и может масштабироваться в диапазоне от 4,8 Тбайт до 1600 Тбайт.

Пиковая пропускная способность внутренней архитектуры HP 3PAR V800 Storage System составляет 112 Гбайт/с, что значительно больше, чем требуется для существующих имплементаций.

В HP 3PAR V800 или V400 Storage System каждый КУ имеет выделенное соединение к каждому другому КУ, которое обеспечивает полосу пропускания 2 Гбайт/с в каждом направлении, что, примерно, в 8 раз превышает скорость 4 Гбит/с Fibre Channel. В HP 3PAR V800 общее число таких связей составляет 28 и формирует полностью связанную матрицу коммутации.

Упрощенное управление без снижения производительности

HP 3PAR V-class – это высокопроизводительная система хранения, предназначенная для размещения данных бизнес-критичных приложений. Она способна одновременно поддерживать смешанные, непредсказуемые и многопользовательские нагрузки на одном дисковом массиве. Эта уникальная возможность обеспечивается благодаря использованию в контроллерах массива (два ASIC/контроллер) специализированных интегральных микросхем HP 3PAR Gen4 ASIC, которые предлагают следующие преимущества:

- консолидация динамично меняющихся рабочих нагрузок, например, систем финансовых торгов и виртуализированных приложений, без необходимости ручного разделения различных задач по областям системы хранения;
- возможность на “лету” обрабатывать запросы ввода-вывода хостов, определяя нули, содержащиеся внутри данных, и не записывать их на диски (реализация технологии тонкого выделения ресурсов);
- в 1,5 раза больше доступных портов ввода-вывода и дисковых ресурсов, а также увеличение производительности в 3 раза по сравнению с предыдущими системами 3PAR для последовательного ввода-вывода, например, при анализе данных (на основании данных HP по результатам внутреннего сравнения систем 3PAR нового и предыдущих поколений, прим. ред.);

- автоматическая балансировка размещения данных на массиве при добавлении новых ресурсов, которая обеспечивает повышение производительности и доступности для всех томов системы хранения данных.

В составе систем HP 3PAR предлагается несколько продуктов, которые могут использоваться для оптимизации SLA. *ПО 3PAR Dynamic Optimization (3DO)* позволяет администраторам хранения перемещать тома на различные RAID-уровни и/или типы HDD, а также перераспределять тома после добавления дополнительных дисков к массиву. *ПО HP 3PAR Adaptive Optimization (3AO)* расширяет возможности 3DO внутри самого тома. Используя 3AO, можно автоматически в онлайн перемещать данные между подуровнями тома без какого-либо вмешательства администратора.

3DO позволяет переместить том с одного сервисного уровня на другой одной командой. Например, том с высокой интенсивностью обращений, использующий RAID1 на высокопроизводительных дисках Fibre Channel, может быть перемещен на RAID5 на nearline (enterprise SATA) диски. Другое использование 3DO – перераспределение нагрузки тома на старые и новые диски после добавления HDD в массив.

HP 3PAR Policy Advisor for Dynamic Optimization Software – добавляет возможности интеллектуального анализа и дополнительную автоматизацию управления томами для 3DO.

3AO – высокомодульное управляемое политиками программное решение, позволяющее оптимизировать сервисные уровни для СХД корпоративных и облачных ЦОД при минимальных затратах.

3AO анализирует производительность (показатель доступности данных) для отдельных областей тома/подтома, затем выбирает самые активные области (т.е. с самой высокой интенсивностью ввода/вывода) и дает команду массиву для перемещения данных на уровень хранения с более высокой доступностью. Аналогично, области данных, у которых низкая активность использования, перемещаются на более низкий уровень сервисного обслуживания.

Эффективность, необходимая в условиях взрывного роста объемов данных

Массив HP 3PAR V-Class позволяет использовать всю доступную емкость и избежать необходимости покупки “лишнего” пространства*):

- втрое большая пропускная способность, которая обеспечивает быстрый перенос с “толстых” томов на устаревших массивах на “тонкие”, более эффективные тома массива HP 3PAR*);
- благодаря улучшенной технологии Thin Persistence, система способна эффективно определять и высвобождать неиспользуемое дисковое пространство по мере того, как данные записываются и удаляются с дисков с гранулярностью до 16 Кбайт;
- механизм удаленной репликации данных, который распознает неиспользуемое пространство и снижает потребность в пропускной способности сетей передачи данных и в необходимой емкости удаленного дискового массива.

Производительность HP P10000 3PAR на тестах SPC-1

17 октября этого года HP объявила результаты тестирования массива HP 3PAR P10000 V800. Этот массив был протестирован организацией SPC (Storage Performance Council) и показал результаты, по сути, лучшие на сегодняшний день среди массивов уровня Tier-1 (подробный отчет можно найти на сайте организации – http://www.storageperformance.org/benchmark_results_files/SPC-1/HP/A00109_HP_P10000-3PAR-V800/a00109_HP-P10000-3PAR-V800_SPC1_executive-summary.pdf). Был проведен тест по методике SPC-1, генерирующий нагрузку как чтения, так и записи с произвольным доступом. Методика имитирует нагрузку транзакционных приложений, таких как базы данных (OLTP нагрузка). Помимо таких типичных приложений, как Oracle и SQL Server такой тип нагрузки дают виртуальные среды.

Был достигнут показатель производительности 450 000 IOPs на операциях с произвольным доступом малыми блоками (рис. 4). При этом утилизация объема составила 80%, что является хорошим показателем того, что даже при заполнении, близком к максимальному, массив способен работать без потерь производительности, позволяя заказчикам не повышать капитальные затраты и при этом выдерживать необходимые уровни сервиса для требовательных к производительности приложений. Полученный результат почти вдвое превысил показатели предыдущего поколения HP 3PAR T800.

Помимо этого, по таким важным соотношениям, как \$/IOPS и \$/GB массивы HP 3PAR V10000 также являются на сегодняшний день самым выгодным предложением на рынке (по результатам тестирования на тестах SPC-1 на 17.10.2011, прим. ред.).

Эти цифры прямо вытекают из уникальных особенностей и функциональных возможностей массивов серии P10000, то, что и отличает эти массивы от массивов традиционной архитектуры, представленных на рынке.

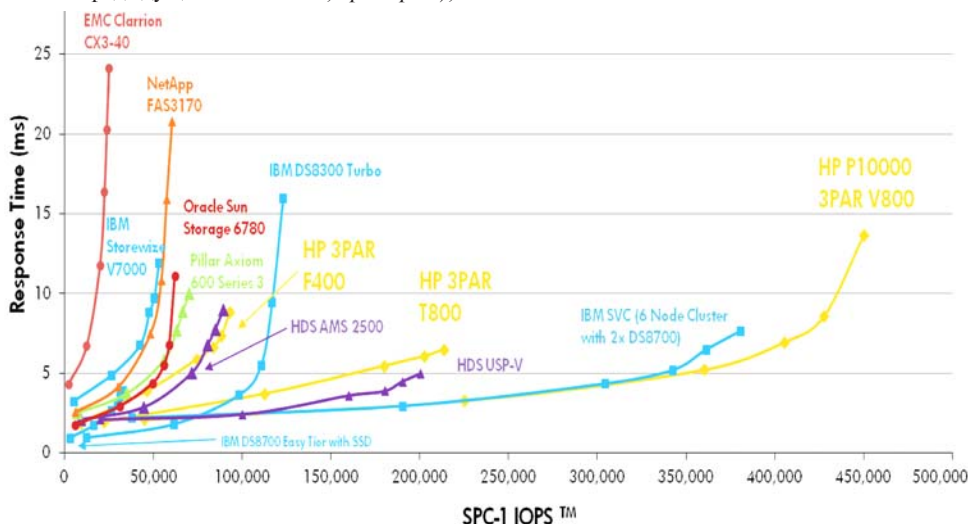


Рис. 4. Результаты тестирования моделей HP 3PAR на тестах SPC-1 (по состоянию на 17.10.2011).

*)) на основании задокументированных отзывов заказчиков HP и полученных ими бизнес-результатов.

Требования к современным СХД



Андрей Кучинский — руководитель департамента систем хранения, HP Россия и СНГ.

Традиционный подход к построению современной архитектуры хранения данных, который уже достаточно давно включает в себя концепцию многоуровневого хранения, с разными требованиями по надежности хранения, производительности и, соответственно, стоимости для каждого уровня необходимо доработать на соответствие современным предпочтениям ИТ-организаций для обеспечения динамичной и гибкой инфраструктуры для виртуализованных серверных окружений и быстрого развертывания или расширения бизнес-приложений. Устоявшийся подход к определению так называемого первого уровня хранения tier-1 — это высокопроизводительная и высоконадежная система хранения, основные показатели которой IOPS и количество "9" по надежности. Но появились новые дополнительные требования и основные характеристики, которым должны соответствовать системы хранения первого уровня. Главным образом, это исключительная гибкость и эффективность. При повсеместном использовании распределенных, виртуализованных информационных систем ИТ должны соответствовать новым требованиям, которые предъявляются к этим системам, как со стороны ИТ-подразделений, так и со стороны бизнес-пользователей. Мир выделенных под конкретное приложение или бизнес-задачу ресурсов стремительно дополняется миром распределенных и виртуализованных сред.

Кратко рассмотрим, какими новыми характеристиками, скорее всего, будут обладать системы хранения первого уровня настоящего и будущего центра обработки данных с постоянно меняющимися и сложно предсказуемыми требованиями к хранению данных. Это то, о чем говорят наши заказчики при встречах и при проработке проектов. Обратим внимание на детали некоторых характеристик и реализацию в последнем поколении массивов HP ZPAR. Традиционные аспекты высокой надежности, высокой производительности и простого управления остаются действительными и для новых поколений систем хранения. Но к ним необходимо добавить следующие характеристики.

Заключение

Новые решения — HP Peer Motion и системы HP ZPAR V-Class — лежат в основе платформ HP VirtualSystem и HP CloudSystem, расширяя их возможности при развертывании современных ИТ-услуг, максимально оптимизируя капитальные и

1. **Упрощенное внедрение и изначальное планирование конфигурации.** Без кропотливого заполнения или обновления конфигурационных таблиц при первоначальной настройке системы или при изменении ее конфигурации впоследствии. Добавление компонентов системы должно сопровождаться автоматической балансировкой и оптимизацией системы хранения.

2. **Динамическое выделение ресурсов, например логических томов.** В идеале ресурсы должны выделяться предельно просто или автоматически, согласно заложенным политикам для обеспечения уровней обслуживания для приложений, например, по производительности или по стоимости хранения.

3. **Постоянная оптимизация и настройка системы при изменении внешних условий и для обеспечения наиболее эффективного хранения информации.** Основные финансовые критерии — стоимость за IOPS и GB хранимой информации и выполнение уровней обслуживания для приложений.

4. **Оптимизация на уровне одного логического тома.** Один и тот же логический том может располагаться на одном физическом диске и при этом обеспечивать разные уровни обслуживания.

5. **Обеспечение безопасного доступа к данным и администрирования системы.** Это и возможность создания виртуальных доменов на одном дисковом массиве, которые позволяют предлагать один и тот же массив для хранения данных совершенно разным потребителям как внутри организации, так и разными организациями.

6. **Масштабируемая архитектура.** Это возможность добавлять как производительность, так и емкость для системы хранения данных и делать это быстро, с минимальными усилиями при планировании и администрировании, в реальном времени и без перерыва доступа к данным со стороны приложений.

7. **Так называемая многопользовательская система хранения.** Это возможность применения одной системы хранения для работы с разными приложениями, для которых характерны разные требования к скорости и типу работы с данными и сложно предсказуемый профиль изменения нагрузки во времени. Одним из центральных компонентов новой системы HP P10000 является микросхема HP ZPAR Gen4 ASIC, которая обеспечивает обработку в реальном времени запросов от серверов с разным характером нагрузки, как потоковую нагрузку, так и транзакционную.

8. **Так называемая плановая надежность системы.** Когда реконфигурация системы и ее поведение в случае возникновения неисправности предсказуемы как по времени, так и по степени влияния на работу приложений. Абсолютно важно обеспечить именно предсказуемость поведения системы, а не бескомпромиссную надежность, которая для многих пользователей может оказаться чрезмерно дорогой и экономически неоправданной.

9. **Оптимальное использование ресурсов системы.** Речь идет в данном случае о сокращении физических ресурсов системы за счет повышения эффективности хране-

ния данных, например при помощи технологии Thin provisioning. Также необходимо обеспечить возможность добавления ресурсов по мере необходимости, так называемая плата по требованию. Технология Thin provisioning, реализованная в массивах ZPAR, является одной из самых передовых в отрасли и включает в себя механизм сохранения оптимального использования пространства Thin persistence и работает с небольшим размером блока 16к.

10. **Виртуализованное хранение данных как на уровне одной системы, так и на уровне нескольких систем.** Важна возможность балансировки данных между разными массивами, когда, в зависимости от степени заполнения или уровня производительности того или иного массива, данные автоматически и прозрачно для приложения перемещаются между системами хранения. Рост возможностей серверной виртуализации приводит к тому, что объем данных постоянно меняется, причем, эти изменения очень сложно предсказать, более того, данные могут использоваться одновременно большим числом виртуальных машин. Это приводит к тому, что становится очень сложно обеспечить баланс распределения данных между отдельными системами хранения с сохранением уровней доступа к данным и эффективности использования физического пространства. Предоставление ИТ в виде сервиса требует еще большего повышения эффективности и, соответственно, виртуализации хранения данных, а также возможности перемещения данных между дисковыми массивами в зависимости от потребностей приложений. Возможности по федеративному хранению данных, которые недавно были анонсированы нашей компанией и, в частности, технология HP Peer Motion, позволяют прозрачно перемещать данные между системами хранения HP ZPAR или между системами HP P4000 без перерыва в работе приложений. Эти возможности реализованы на уровне систем хранения и не требуют отдельного оборудования в виде внешних виртуализаторов. В результате повышается надежность всей системы и существенно увеличивается простота администрирования и планирования изменений.

Массивы ZPAR полностью соответствуют всем современным требованиям к системам хранения первого уровня и представляют собой хороший образец эффективной и гибкой системы хранения для виртуализованных решений и облачных сред. Хорошим обоснованием является применение массивов HP ZPAR у 4 из 6 самых крупных облачных провайдеров в мире.

Одна из основных задач, которую стремятся решить наши заказчики при разработке и построении информационных систем — это обеспечение максимальной гибкости и масштабируемости при сохранении высокой эффективности использования ИТ-ресурсов. Бизнес-критичные приложения настоящего и будущего, скорее всего, будут предъявлять вышеописанные требования целиком или частично для информационной инфраструктуры в целом и системам хранения, в частности.

Вышеописанные характеристики или критерии для систем хранения данных сформировались опытным путем в процессе работы по проектам, так и после изучения материалов аналитиков отрасли, например, компании Enterprise Strategy Group.

операционные затраты на них, а также ускоряя внедрение новых технологий и переход к открытой гибридной облачной среде.

Решения HP VirtualSystem и HP Cloud System с системой хранения данных HP ZPAR V-Class Storage System будут в продаже в конце

2011 г. Система хранения данных HP P10000 ZPAR Storage System поступила в продажу по всему миру 29 августа 2011 г. При ее заказе в компании HP или у партнеров ее стартовая цена составляет около 200 000 евро.

Александр Грубин,
компания HP, Россия и СНГ