

EMC ViPR 2.1 – управление данными “третьей платформы”

В мае 2014 г. корпорация EMC объявила о выпуске 2-й версии ViPR — программно-определяемой платформы для управления хранением данных, которая существенно упрощает управление как классическими, так и новыми инфраструктурами хранения, а также предоставляет новые сервисы управления данными. В сентябре 2014 г. уже был представлен расширенный релиз — ViPR 2.1.



Александр Виноградов — пресс-офис, Software Defined Solutions, EMC Corp.

Введение

Первую версию ViPR EMC представила в мае 2013 г., вторую — уже через год — в мае 2014 г., последнее расширение — 2.1 — состоялось в сентябре 2014 г.

Разработка ViPR преследовала две цели:

- значительно упростить и удешевить управление существующими гетерогенными инфраструктурами хранения;
- создать простую систему управления данными и доступа к данным в распределенных кластерных файловых системах, например, на базе hadoop-кластеров, а также в облачных средах.

Базовая функциональность ViPR представлена двумя компонентами: ViPR Controller и ViPR SolutionPack (M&R — мониторинг и отчетность), находится в свободном доступе без какой-либо оплаты и без ограничения по времени пользования. Вторая составляющая, т.н. ViPR Services, обеспечивая поддержку объектного, блочного и HDFS-доступа, не входит в базовую функциональность и приобретается по отдельным лицензиям.

Базовая функциональность ViPR требует минимальной конфигурации для своего развертывания: одной VMware ESX виртуальной машины и двух vCPU. Для ViPR SolutionPack дополнительно еще необходимы четыре vCPU (табл. 1).

Табл. 1. Ресурсы, требуемые для развертывания базовой функциональности.

Компонента	версия	vCPUs	ОП	доп.емкость
ViPR Controller	2.1	2	8GB	120GB
ViPR (M&R)	n/a	4	32GB	600GB
SolutionPack				
Всего		6	40GB	720GB

EMC ViPR — поддержка “третьей платформы”

ViPR может развертываться как на оборудовании EMC, так и на серверах от сторонних компаний, а также использоваться как для управления инфраструктурой хранения, так и(или) для управления данными, размещенными на hadoop-кластерах (для этого ViPR дополнительно еще разворачивается и в качестве агента на отдельном узле).

Платформа EMC ViPR создана прежде всего для облачных сред и сервис-провайдеров, но она также может быть востребована и многими корпоративными пользователями, которые переходят на модель “ИТ как услуга” и занимаются созданием внутреннего облака с веб-доступом. Платформа ViPR создана на базе глобально-распределенной архитектуры, что позволяет обойтись без перемещения больших объемов данных по сети. Также она обеспечивает горизонтальное масштабирование по мере роста количества устройств и объемов данных, исключает единую точку отказа и позволяет построить среду с полностью автономным управлением и выделением ресурсов.

ViPR Controller — уровень управления

ViPR Controller представляет собой программное решение и позволяет существенно упростить управление всей инфраструктурой хранения (включая гетерогенную) как на локальном, так и глобальном уровнях. ViPR Controller является “out-of-band” решением (если сравни-

вать с классическими виртуализаторами СХД), не хранит внутри себя никакие данные (т.е., по сути, не является ни СХД, ни виртуализатором хранения данных) и не пропускает через себя никакой поток данных, а занимается только управлением (администрированием) пула хранения и связанными с ним сервисами. Создание пула(ов) хранения и дальнейшее назначение его(их) приложению(ям) происходит через портал самообслуживания.

ViPR Controller может существенно улучшить функции автоматизации (прежде всего, сокращение времени администрирования и, соответственно, издержек), поскольку он виртуализирует базовую инфраструктуру хранения. Обычные функции управления хранилищем (такие как выделение ресурсов и миграция) абстрагируются таким образом, чтобы различными массивами хранения можно было управлять одинаково — как единым пулом ресурсов с одной консоли. При этом к каждому пулу “привязываются” соответствующие массивы, средства защиты данных, технологические настройки и др. Затем каждый пул соотносится с заданным сервисным уровнем обслуживания.

Когда такие пулы хранения созданы, они разделяются для использования приложениями. Для выполнения этой задачи в ViPR имеется портал самообслуживания, в котором владельцы приложений могут просматривать каталог сервисов хранения

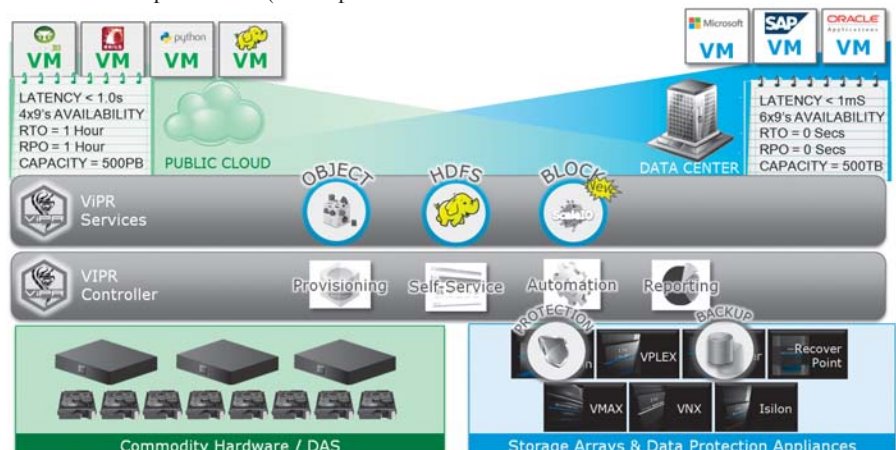


Рис. 1. ViPR-контроллер поддерживает управление из одной консоли широкого спектра продуктов — от СХД, решений по защите данных и конвергентных инфраструктур до решений по виртуализации, включая OpenStack.

данных и выбирать ресурсы сервисов, наиболее подходящие для своих задач.

Для большинства традиционных инфраструктур хранения платформа EMC ViPR будет предоставлять только уровень управления, который выполняет обнаружение хранилища, создание виртуальных пулов хранения, назначение этих пулов приложениям. При этом управление всем обменом данных остается на уровне массива.

ViPR Controller поддерживает все типы доступа к данным: блочный, файловый, объектный, а также доступ к hadoop-кластерам (хранение данных на базе распределенной файловой системы – HDFS) по протоколам iSCSI, NFS, REST и др. На блочном уровне ViPR умеет работать с зонированием SAN (SAN Zoning, коммутаторы Brocade и Cisco).

Усовершенствованный ViPR Controller – основа для перехода к «третьей платформе»

Теперь ViPR Controller поддерживает стандартные диски и большое количество сторонних массивов хранения – посредством встроенной поддержки или через подключаемый модуль OpenStack Cinder. Полный список встроенной поддержки массивов хранения включает: EMC, Hitachi Data Systems (AMS 2100, USP-V, HUS VM и VSP) и NetApp FAS (только 7-mode), а также стандартные системы хранения. В дополнение к этому, при установке подключаемого модуля OpenStack Cinder, система ViPR поддерживает массивы Dell, HP и IBM. Благодаря расширенной поддержке ViPR теперь поддерживает подавляющее большинство массивов хранения, имеющихся сейчас на рынке (Dell EqualLogic, HDS (HUS), HP 3PAR (StoreServ), HP Lefthand (StoreVirtual), Huawei T/Dorado, IBM DS8000, IBM Storwize Family/SVC, IBM XIV, LVM (Reference), NetApp, Nexenta, Solaris (ZFS), SolidFire, Zadara Storage и др.). В настоящее время ViPR поддерживает около двух десятков СХД сторонних производителей (рис. 1). Кроме того, управление из единой панели в ViPR 2.0 позволяет автоматизировать и стандартизировать управление существующей инфраструктурой хранения и одновременно реализовать поддержку новой инфраструктуры хранения, работающей на основе политик.

В ViPR 2.0 к ранее реализованной поддержке объектного хранения и HDFS добавлена поддержка стандартных дисков и поддержка сервисов управления блочными данными на основе EMC ScaleIO.

ViPR Controller 2.0 стал поддерживать и конвергентные инфраструктуры на базе VCE Vblock Systems.

В ViPR 2.0 также расширена поддержка массивов EMC за счет улучшенной интеграции и администрированию EMC VPLEX, EMC RecoverPoint, SRDF и Data Domain. В число добавленных новых возможностей вошло управление данными на нескольких площадках благодаря функциям пространственного масштабирования хранилища, которые обеспечи-

вают доступ к данным, их целостность и защиту. Расширена многопользовательская функциональность для поддержки географически распределенных систем хранения, которые масштабируются до сотен клиентов в нескольких местоположениях в одном пространстве имен. Это значит, что теперь сервисы управления объектными данными ViPR могут работать с несколькими местоположениями, предлагая самые современные функции пространственной репликации и пространственного распределения для обеспечения принципиально нового уровня эффективности и производительности. Сервисы управления объектными данными ViPR также предлагают дополнительные функции обеспечения соответствия требованиям различных регуляторов, а также поддержку API-интерфейса EMC Centra CAS (Content Addressable Storage). Вследствие этого пользователи EMC Centra могут по-прежнему использовать уникальные функции долговременного хранения и комплаенса, имеющиеся в их приложениях, на любой платформе, поддерживаемой ViPR, без изменения существующего ПО.

Тестирование ViPR, проведенное в апреле 2014 г. (*Realizing Software-Defined Storage with EMC ViPR, Principled Technologies, 2014*), показало следующее:

- обнаружение и добавление массива – <60 секунд;
- выделение ресурсов (для всех типов) с помощью портала самообслуживания – < 5 кликов;
- среднее уменьшение времени, затрачиваемое на выделение ресурсов (блочное и файловое хранение данных), в сравнении с ручными операциями – на 63% (74% – VNX Block, 48.4% – VNX File, 86.5% – VMAX Block, 60.5% – Isilon File, 45.6% – NetApp File).

В связи с тем, что ViPR Controller находится в свободном доступе, можно сказать, что EMC в части SRM-решений продвигается в сторону их большей открытости и доступности.

ViPR SolutionPack – мониторинг событий

ViPR (Reporting and Monitoring) SolutionPack включает в себя следующие возможности:

- визуализацию тенденций загрузки ресурсов хранения по сервисным уровням и по виртуальным пулам хранения (virtual storage pool – VSP) с детализацией по виртуальным массивам (virtual storage arrays – VSA);
- визуализацию тенденций использования VSA по сервисным уровням;
- визуализацию тенденций использования ресурсов хранения по арендаторам;
- мониторинг ViPR-событий (предупреждения, ошибки и др.), а также их визуализацию за временной период.

ViPR Services – уровень данных

В случае традиционных рабочих нагрузок на базе файлов и блоков платформа EMC ViPR “самоустраняется” и передает базовому массиву роль уровня данных (разме-

щенных в этой инфраструктуре). К такой модели относится большинство рабочих нагрузок приложений в центре обработки данных, и, по оценке EMC, такие нагрузки вырастут к 2016 г. примерно на 70%. Но одновременно появляются новые рабочие нагрузки приложений, которые часто работают с огромными объемами и большими потоками данных (“большие данные”) и обслуживают тысячи или миллионы пользователей. Это т.н. технологии «третьей платформы», которые связаны с широким распространением больших данных, мобильных систем, социальных сетей и облачных услуг, и которые создают в тысячи раз больше информации, чем их предшественники, и требуют новых инфраструктур хранения. По оценке EMC, такие рабочие нагрузки к 2016 г. вырастут примерно на 700%, что на порядок больше, чем традиционные рабочие нагрузки”).

Особенности этих новых приложений предполагают совершенно новую архитектуру. Обязательное требование массивной масштабируемости обязывает использовать более простой подход к инфраструктуре хранения – объектное хранение данных. При этом способы доступа также меняются: традиционные протоколы (такие как NFS и iSCSI) уступают место новым протоколам (таким как HDFS), которые известны как основа базы данных Hadoop. Для поддержки этих новых архитектур в платформе EMC ViPR реализованы объектные сервисы данных.

Объектные сервисы данных ViPR обеспечивают доступ через HDFS и API-интерфейсы на базе REST, совместимые с Amazon S3 и OpenStack Swift, и благодаря этому приложения, написанные под эти API-интерфейсы, работают без каких-либо проблем. Объектные сервисы данных ViPR поддерживают существующие массивы EMC Atmos, EMC VNX и EMC Isilon в качестве постоянного уровня, а также массивы сторонних производителей и решения на базе стандартных серверов. На данный момент в этот список входит около 20 линеек СХД.

ViPR “видит” объекты в виде файлов, что позволяет получить производительность, характерную для файлового доступа, и исключить задержки, присущие объектному хранению данных. Кроме того, сервис данных HDFS ViPR позволяет выполнять локальную аналитику в масштабе всей гетерогенной среды хранения. В результате чрезвычайно трудоемкая и ресурсоемкая задача управления гетерогенными средами хранения сама собой исчезает.

ViPR 2.0 облегчает переход к «третьей платформе», предоставляя возможность согласованного и полностью автоматизированного управления классическими и новыми инфраструктурами хранения, а также обеспечивает интеграцию со средствами управления и оркестрации более высокого уровня, предлагаемыми VMware, OpenStack и Microsoft (благодаря чему система хранения бесшовно интегрируется в систему рабочих процессов ЦОД и бизнес-процессов).

ViPR HDFS data service

Прежде чем перейти к обсуждению преимуществ, которые дает использование

*) Источники: IDC, Gartner, оценки рабочих нагрузок AMS, отчет IDC “Worldwide Enterprise Storage Systems 2012-16”, отчет IDC “Worldwide Enterprise Storage for Public and Private Cloud 2012-16”, прогноз IDC “Worldwide Quarterly Disk Storage Systems Forecast”, исследование IDC “Storage Workloads 2012”, анализ EMC.

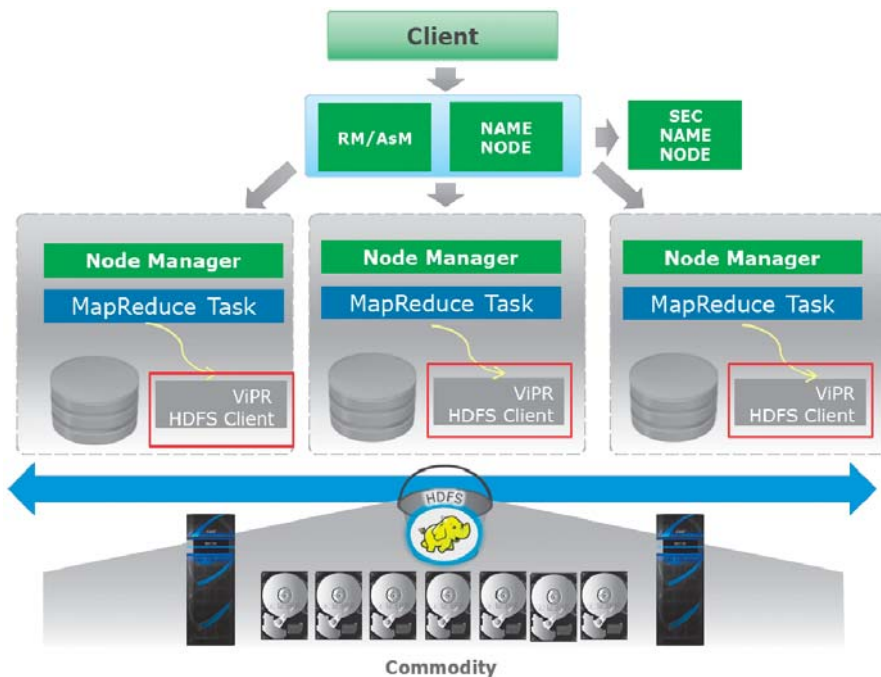


Рис. 2. Архитектура ViPR HDFS Data Service.

ViPR HDFS data service, необходимо сделать небольшое отступление и определить зачем вообще они нужны.

Apache Hadoop фреймворк состоит из следующих модулей:

- *Hadoop Distributed File System (HDFS)* – распределенная файловая система, которая записывает данные на стандартные серверы, обеспечивая высокую агрегированную пропускную способность всего кластера;
- *Hadoop YARN (Yet Another Resource Negotiator)* – платформа управления ресурсами, отвечающая за управление вычислительными ресурсами в кластерах и использование их пользовательскими приложениями;
- *Hadoop MapReduce* – модель программирования для обработки данных большого объема;
- *экосистема Hadoop* – экосистема Apache-проектов, таких как Pig, Hive, Sqoop, Flume, Oozie, Spark, HBase, Zookeeper и т.д. (см. <http://wiki.apache.org/hadoop/Distribution and Commercial Support>), которые повышают ценность проекта Hadoop и улучшают его использование.

Главными компонентами HDFS являются NameNode и DataNode:

- *NameNode* – центральный элемент HDFS, который служит в качестве сервера метаданных для файловой системы. HDFS управляется через выделенный сервер NameNode, который хранит индексы файловой системы, и вторичный NameNode, который может генерировать снимки структур памяти в NameNode, предотвращая таким образом повреждение файловой системы и снижая потери данных;
- *DataNode*. В HDFS отдельные файлы разбиваются на блоки фиксированного размера. Эти блоки хранятся в кластере на одном или более узлов, ссылки на которые хранятся в DataNodes. Узлы DataNode служат для обработки

запросов по чтению и записи от/к клиентов(ам) по указанию NameNode.

Apache Hadoop YARN – технология управления кластером, которая является ключевой особенностью второго поколения Hadoop и характеризуется как высокомасштабируемая распределенная операционная система для приложений, ориентированных на работу с большими данными.

YARN сочетает в себе централизованный менеджер ресурсов, согласующий способ использования приложением ресурсов Hadoop-системы с агентами управления узлами (Node Manager), которые, в свою очередь, мониторят обработку операций отдельными узлами кластера. Отделение HDFS от MapReduce с помощью YARN делает Hadoop-среду более подходящей для продуктивных (транзакционных) приложений, которые не могут ждать завершения пакетных заданий.

С учетом сделанных определений отметим ограничения, которые имеет нативная реализация Hadoop:

- *ограниченность пространства имен и производительность кластера из-за централизованного NameNode*. Пространство имен файловой системы HDFS управляется одним сервером и хранится в его памяти. Размер пространства имен ограничивается объемом доступной памяти на NameNode, а производительность файловой системы ограничивается производительностью NameNode;
- *низкая надежность файловой системы*. До версии Hadoop 2.x, NameNode был одной точкой отказа. Отказ NameNode приводил к недоступности кластера. Недавно была добавлена опция High Availability в HDFS, но она имеет ограничения: Hot Standby NameNode не может активно обрабатывать запросы, помимо этого, для поддержки STAND-BY NameNode необходимо новое оборудование;

- *поддержка только одного протокола*. Нативная реализация HDFS обеспечивает поддержку только одного протокола для доступа к данным. Объектный и файловые методы доступа не поддерживаются;
- *высокие накладные затраты на хранение*. По умолчанию HDFS выполняет трехкратную репликацию всех блоков данных. Это приводит к удвоению затрат на хранение, что становится крайне избыточным, например, при архивировании;
- *неэффективность обработки небольших файлов*. HDFS является неэффективным при обработке большого объема мелких файлов, потому что метаданные для каждого файла в файловой системе должны быть сохранены в памяти одного сервера – в NameNode. Например, миллион файлов потребляет около 3 Гбайт RAM;
- *устаревшая архитектура*. HDFS была спроектирована почти 10 лет назад и была ориентирована на ненадежные потребительские HDD и устаревшую сетевую инфраструктуру (1GbE). Предполагалось, что узким местом является сеть, а не диск, что уже неверно для современных инфраструктур;
- *отсутствие возможностей корпоративного уровня*. HDFS не хватает функций корпоративного класса, таких как геораспределенность, аварийное восстановление, консистентные снимки, дедупликация, контроль параметров и т.д.;
- *отсутствие мультиаренды*. HDFS не хватает надежных функций мультиаренды, которые могут предоставлять гарантированную изоляцию данных и гарантированную производительность для множества компаний. Как результат – множество изолированных кластеров с низкой утилизацией.

ViPR HDFS data service независимо от того, устанавливаются ли они на файловых серверах или/и на ECS, во многом помогают избавиться от вышеизложенных ограничений и сделать hadoop-кластера максимально приближенными к корпоративным требованиям. ViPR HDFS data service представляет собой hadoop-совместимую файловую систему (HCFS, Hadoop Compatible File System), которая делает возможным выполнение приложений, написанных для Hadoop 2.2, на файловых массивах и/или на EMC ECS (Elastic Cloud Storage) и управляемых ViPR Controller.

Когда ViPR HDFS клиент устанавливается на каждый узел кластера, все запросы к узлу обрабатываются ViPR HDFS data service client (JAR), и нативные компоненты уже не используются.

ViPR HDFS data service увеличивает эффективность, производительность и надежность Hadoop и обеспечивает:

- *массивную масштабируемость*. ECS-устройство может легко масштабироваться до петабайтных и экзбайтных размеров (как уже было доказано). При этом архитектура ViPR data services/ECS позволяет осуществлять

масштабирование по производительности и емкости хранения независимо друг от друга;

- **мультипротокольный доступ.** ECS обеспечивает доступ в рамках одной платформы с поддержкой нескольких API-объектов, а также HDFS-доступ, что во многом «снимает головную боль» с разработчиков приложений;
- **геораспределенную защиту данных.** Геораспределенная защита ECS обеспечивает полную защиту данных при сбоях на сайте и в случае каких-либо катастроф;
- **многосайтовой доступ.** ECS обеспечивает высокую консистентность данных, независимо от того, где находятся данные. С включенной поддержкой геозащиты приложения могут обращаться к данным через любой сайт ECS, независимо от того, где последние данные были записаны;
- **эффективность.** Стирание кодирования обеспечивает эффективность хранения данных без ущерба для защиты данных или доступа. Механизм хранения ECS реализует Reed Solomon 12/4 схему стирания кодирования, в которой блок разбивается на 12 фрагментов данных и 4 фрагмента кодирования. Результирующие 16 фрагментов распределяются между узлами на локальном сайте. Механизм хранения может восстановить весь блок от минимум из 12 фрагментов;
- **гибкость.** ViPR HDFS data service позволяют выбирать нескольких Hadoop-вендоров и соединять их всех, чтобы использовать ViPR HDFS data service;
- **эффективность хранения данных для больших и мелких файлов.** Механизм хранения ViPR data services/ECS адаптируется как для обработки большого количества маленьких файлов, так и больших файлов. Используя технологию, называемую бокс-картинг (box-carting), ECS может выполнять большое количество пользовательских транзакций одновременно с очень незначительной задержкой. Это позволяет ECS поддерживать рабочие нагрузки с высокими операционными показателями. ECS также эффективен при обработке очень больших файлов. Все узлы ECS могут одновременно обрабатывать запросы на запись одного и того же объекта, а каждый узел может писать в набор из трех дисков.

ViPR – элемент программно-определяемого центра обработки данных

ViPR делает для сегмента хранения данных, примерно, то же, что VMware сделала для сегмента серверов: создает возможность абстрагирования ресурсов, формирования пулов и внедрения автоматизации для инфраструктуры. При помощи API-интерфейсов VMware пулы хранения, созданные в EMC ViPR, представляются в VMware vSphere в виде простого массива. Кроме того, контроллер ViPR обеспечивает интеграцию с VMware vStorage API for Storage Awareness (VASA), vCOPS, а также со средствами управления и оркестрации VMware SDDC, vCloud Automation Center и vCenter Operations Manager. Таким обра-

зом, в ViPR управление хранилищем может осуществляться как самостоятельным объектом (который представляется как таковой в виртуальных средах Microsoft и OpenStack) или в рамках программно-определяемого центра обработки данных VMware.

Расширенные пакеты для программно-определяемых систем хранения

Существенные изменения затронули также программные пакеты для программно-определяемых систем хранения EMC – ViPR SRM и Service Assurance (SA) Suite. Обновленные пакеты дают максимально наглядное представление сложных сред с оборудованием разных поставщиков. Помимо поддержки широкого ряда платформ EMC и сторонних поставщиков, пакет ViPR SRM обеспечивает улучшенную интеграцию с ViPR и VPLEX, благодаря чему организации получают новые возможности распределения расходов между подразделениями для внедрения модели «ИТ как услуга» вне рамок SLA. В число усовершенствований пакета ViPR SRM также вошло расширенное управление виртуальными хранилищами из консоли ViPR. В SAS 9.3 реализована интеграция с VMware NSX, которая обеспечивает глубокую визуализацию вычислительной и сетевой инфраструктуры в физических и виртуальных средах.

Александр Виноградов,
EMC Россия и СНГ

EMC: Federation Business Data Lake

Март 2015 г. – Корпорация EMC представила новое решение – Federation Business Data Lake (FBDL) – для анализа больших данных, разработанное подразделением EMC Information Infrastructure и компаниями Pivotal и VMware.

FBDL предоставляет три важнейшие возможности:

- **хранение и интеграцию** структурированных и неструктурированных данных из разных источников для всех видов аналитических задач; сочетание высокой емкости и производительности;
- **анализ.** Предоставление современных средств анализа данных и управления ими для всех типов аналитических ме-

ханизмов, в том числе систем на основе Hadoop, In-Memory No-SQL и Scale-out MPP;

- **предоставление результатов и принятие решений.** Предоставление данных пользователям и приложениям для корректировки результатов в реальном времени и принятие важных решений.

FBDL поддерживает основные протоколы – NFS, SMB, HTTP, FTP, REST (объектный доступ) и HDFS 1.0/2.0 (для Hadoop), за счет которых обеспечивает интеграцию данных из многочисленных источников:

- продуктивные данные (OLAP-/OLTP-хранилища, файловые хранилища);
- маркетинговые данные (Aprimo, Web Affinity, EBC);
- данные социальных сетей (Sysomos, Pivotal Scrape, Disqus, Twitter);
- конкуриторские рыночные данные (Harte Hanks, Fairfax, Fortune 500, Sales Elect List);
- медиа-источники (Tech Target, Madison Logic, Bizo).

Средства анализа включают в себя пакет Pivotal Big Data Suite, в том числе решение PivotalHD с ведущим модулем HAWQ для реализации технологии SQL-on-Hadoop. Pivotal Big Data Suite обеспечивает возможности SQL корпоративного класса для свободной интеграции и взаимодействия между ведущими аналитическими платформами, включая SAS, Tableau и другие решения, при обработке данных массивов Hadoop. Корпорация EMC также предоставляет два дополнительных типа «озер бизнес-данных», обеспечивая выбор дистрибутива Hadoop, включая Cloudera и Hortonworks, а также новые дистрибутивы на основе открытых платформ.

Ключевым элементом интеграции данных является Isilon HD400, масштабирование которого поддерживается до 50 Пбайт на кластер (3,2 Пбайт на стойку). Среди основных преимуществ FBDL:

- развертывание всего за семь дней;
- простота подготовки аналитических запросов;
- значительное сокращение времени на подготовку (интеграцию) данных при выполнении аналитических запросов;
- поддержка широкой экосистемы;
- высокие масштабируемость системы, надежность и целостность данных.

Выход решения FBDL в ряде стран – апрель 2015 г.

