

EMC CLARiION CX4:

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ “СРЕДНИХ” СИСТЕМ

В начале августа с.г. компания EMC анонсировала новую линейку систем среднего класса – CLARiION CX4. В сравнении с CX3 она имеет значительно расширенную функциональность, улучшенные технические характеристики и новые архитектурные особенности, благодаря которым EMC правомерно относит ее к новому поколению систем среднего уровня.

Введение

Недавно анонсированное новое семейство CLARiION CX4 вообрало в себя многие инновационные технологии/тренды отрасли с большим потенциалом их развития в будущем и практически стерло грань между системами high-end и midrange уровня. Большой шаг в новой линейке сделан в сторону ее адаптации для виртуальных платформ на базе стандартных серверов, что позволило значительно расширить области применения таких консолидированных инфраструктур. Впервые в архитектуру систем хранения среднего уровня были введены SSD-диски.

В составе серии CX4 – четыре модели (табл. 1). Как и предыдущие линейки, они построены на основе модульной архитектуры, позволяющей масштабировать производительность и функциональные возможности за счет модернизации одной модели до другой, которая сводится к простой замене блоков процессоров хранения. Таким образом, серия CX4 позволяет выполнять последовательный переход от системы начального уровня CX4-120 к системе CX4-960, обеспечивая максимальные возможности по масштабированию, защите инвестиций и поддерживая модернизацию без переноса данных предыдущих поколений массивов серии CLARiION CX, включая диски и дисковые полки.

Защита инвестиций CLARiION CX4 также распространяется на ПО управления и ПО для репликации от EMC.

Основная анонсированная и рассматриваемая ниже функциональность будет доступна с октября с.г.

Новые функциональные особенности CX4

Повышение гибкости для разных типов подключаемых интерфейсов с возможностью их расширения в будущем

Повышение гибкости СХД серии CX4 – одно из наиболее существенных нововведений и реализуется за счет физического/конструктивного отделения ЦП и памяти контроллера от системы ввода-вывода, что не только повысило гибкость системы, но и значительно упростило ее обслуживание, модернизацию

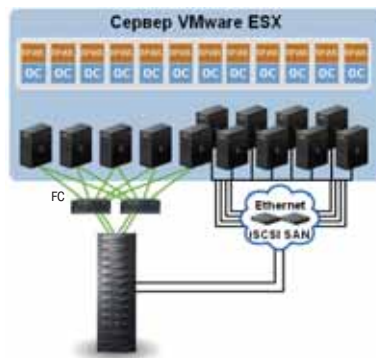


Рис. 1. Использование технологии UltraFlex позволяет обеспечивать максимальную гибкость подключений по iSCSI и Fibre Channel в каждой системе серии CLARiION CX4.

(соответственно, повысило и надежность/доступность). Данное архитектурное новшество в составе CX4 получило название UltraFlex технологии.

UltraFlex модули являются базовыми строительными компонентами этой технологии и позволяют гибко конфигурировать внешние (front-end) и внутренние (back-end) подключения массива. Каждый устанавливаемый UltraFlex модуль обеспечивает подключение по протоколам Fibre Channel и/или iSCSI.

В настоящее время EMC укомплектовывает серию CLARiION CX4 двумя типами UltraFlex модулей с поддержкой “горячей замены”:

- двухпортовыми 1 Gbit/s iSCSI;
- четырехпортовыми 4 Gbit/s FC.

Типы модулей могут смешиваться, а их максимальное число может меняться в зависимости от модели. В будущем EMC планирует добавить модули с поддержкой протоколов: 8 Gbit/s FC, 10 Gbit/s iSCSI и FCoE (Fibre Channel over Ethernet).

Технология UltraFlex дает возможность на протяжении

всего срока службы систем CX4 определять правильный набор протоколов для поддержки требований к подключениям и, при необходимости, менять или расширять их без прерывания работы системы (рис. 1). Также эта технология (только для старших моделей) за счет изменения числа внутренних FC-петель в массиве позволяет масштабировать его производительность – на сегодняшний день это редкое свойство для модульных массивов.

Расширение полосы пропускания для моделей CX4 в сравнении с предыдущей линейкой и заложенная возможность еще большего ее увеличения в будущем за счет новых UltraFlex модулей требует и повышения скорости обработки файловых сервисов, поставляемых в составе системы хранения. Данная проблема решена за счет введения в CX4-контроллеры ЦП нового поколения – двух- и четырехъядерных 64-разрядных процессоров Intel Xeon, соответственно, с тактовой частотой 2,2 ГГц и 2,33 ГГц. Для модели CX4-960 – это четыре четырехъядерных 64-разрядных процессора Intel Xeon (рис. 2).

Соответственно, в серии CX4 произошел переход с 32-битной на 64-битную операционную среду FLARE, что в сочетании с интеграцией многоядерных процессоров Intel дало возможность перейти на новый уровень производительности и масштабируемости.

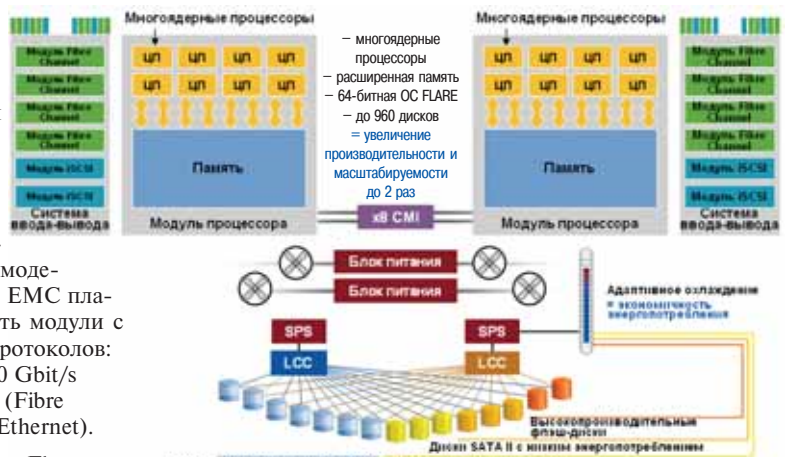


Рис. 2. Архитектура модели CLARiION CX4-960.



SRA – storage replication adapter – адаптер репликации хранилища

Рис. 3. Встроенный разветвитель CLARiON для RecoverPoint упрощает развертывание и позволяет одновременно осуществлять локальную и удаленную (на базе VMware Site Recovery Manager) репликацию в среде VMware.

Расширение применений инфраструктур на базе CX4 в область высококритичных приложений

Предыдущая серия – CX3 – уже имела достаточно оснований для использования ее в составе высокодоступных приложений, например, надежность на уровне “пяти девяток” была веским аргументом в пользу этого. В серии CX4 поддержка высококритичных приложений расширена еще в большей степени, что достигнуто за счет:

- глубокой интеграции с решением EMC RecoverPoint (обеспечивающего удаленную защиту данных по технологии continuous data protection – CDP). Эта интеграция реализована на уровне ОС FLARE и дает возможность упростить развертывание, а также одновременно осуществлять как локальную, так и удаленную репликацию (со всеми преимуществами CDP-технологии). При этом для управления эксплуатационными и аварийными сценариями восстановления данных используется единый интерфейс;
- интеграции с серверными платформами на базе стандартных серверов под управлением, прежде всего, VMware и/или Microsoft Hyper-V в части повышения их доступности. Например, для VMware поддерживается недавно анонсированная опция – VMware Site Recovery Manager. Это позволяет использовать ПО VMware Site Recovery Manager вместе с ПО RecoverPoint или MirrorView/S для упрощения и автоматизации на-

стройки аварийного восстановления данных, переключения на резервный ресурс, возврата на основной ресурс и тестирования, а также для обеспечения правильного выполнения планов восстановления и управления ими как для физических, так и виртуальных сред (рис. 3).

Благодаря этим двум опциям в случае критического сбоя/отказа виртуальные машины (или весь ESX-сервер VMware) могут быть быстро или возвращены в оперативный режим без потери данных, или все процессы автоматически будут переключены на резервный ресурс. Необходимо отметить, что в этом решении происходит сжатие трафика репликации до 10 раз, что позволяет экономно использовать полосу пропускания каналов связи.

Также для VMware-инфраструктур поддерживаются резервное копирование/восстановление (на диск) на основе опции VMware Consolidated Backup и технология VMware VMotion, обеспечивающая поддержание общего хранилища данных (см. два предыдущих выпуска SN, прим. ред.).

Вся функциональность на базе RecoverPoint также доступна и для инфраструктур под управлением Microsoft Hyper-V. Для них также поддерживаются моментальные снимки на основе VSS и улучшенное резервное копирование (без использования LAN);

- расширенная доступность на системном уровне – это еще несколько нововведений, появившихся в составе линейки CX4:
 - существенно улучшен режим работы кэш-памяти на запись, что обеспечивает более эффективную защиту приложений в случае выхода из

строения внутренних компонентов массива;

– усовершенствованные возможности обнаружения неисправностей и коррекции ошибок за счет расширенных диагностических возможностей ОС FLARE;

- введения в состав CX4 SSD-дисков для организации уровня хранения “0” и дающее более чем 30-кратное увеличение IOPs по сравнению с диском Fibre Channel 15K с временем отклика менее 1 мс. Это первое промышленное использование флэш-дисков в системах среднего уровня. Несмотря на высокую стоимость их использование может быть оправдано не только за счет высокой производительности (только на IOPs), но и за счет более низкого энергопотребления (на 38% ниже на терабайт данных и на 98% ниже на одну операцию ввода-вывода в сравнении с FC 15K HDD), а также более высокой надежности.

SSD-диски хорошо подходят для применения в приложениях со значительными требованиями к показателям ввода-вывода, таких как высоконагруженные OLTP-приложения.

Управление ресурсами

CLARiON Virtual Provisioning (доступность с октября с.г.) – также новая опция, анонсированная для линейки CX4 (рис. 4). До настоящего времени она (называется еще “thin provisioning”, прим. ред.) в основном использовалась в составе массивов high-end уровня. Данная функциональность дает возможность выделения дискового пространства приложениям из общего пула, виртуально предоставляя объем превышающий тот, который физически выделен этому приложению в массиве хранения. При этом приложение “видит” ее как реальную память, вследствие чего за счет более эффективного использования ресурсов, по ряду оценок, удается экономить до 35% физической памяти.

Весь механизм достаточно прост в управлении на всех этапах:

- создание виртуальных пулов: назначается имя, выбираются тип, нужная емкость дисков и уровень защиты RAID;

Табл. 1. Технические характеристики серии CLARiON CX4.

| | CLARiON AX4-5 | CLARiON CX4 Model 120 | CLARiON CX4 Model 240 | CLARiON CX4 Model 480 | CLARiON CX4 Model 960 |
|---|---|--|--|--|--|
| Системные процессоры | 2 x Single-Core Xeon 1.6 GHz | 2 x Dual-core Xeon 1.2 GHz | 2 x Dual-core Xeon 1.6 GHz | 2 x Dual-core Xeon 2.2 GHz | 4 x Quad-core Xeon 2.33 GHz |
| Макс. емкость системы | 60 TB | 120 TB | 231 TB | 471 TB | 951 TB |
| Внутренние (back-end)/внешние (front-end) 4 Gb FC порты | 2/4–модель FC | 2/4-12 (всего до 6 UltraFlex модулей) | 4/4-12 (всего до 8 UltraFlex модулей) | 8/8-16 (до 10 UltraFlex модулей) | 8-16/8-24 (до 12 UltraFlex модулей) |
| Внешние 1 Gb iSCSI порты | 4–модель iSCSI | 4-8 | 4-12 | 4-12 | 4-16 |
| Макс. число дисков/полок | 60/5 | 120/8 | 240/16 | 480/32 | 960/64 |
| Типы дисков | SATA II и SAS | FC, SATA II и LP SATA II | FC, SATA II и LP SATA II | FC, SATA II, LP SATA II и Flash drives | FC, SATA II, LP SATA II и Flash drives |
| Макс. количество HA хостов | 64 | 128 | 256 | 256 | 512 |
| Макс. количество LUN | 512 | 1024 | 1024 | 4096 | 4096 |
| Системная память | 2 GB | 6 GB | 8 GB | 16 GB | 32 GB |
| Программное обесп. | Navisphere Manager (GUI), Navisphere Secure CLI, VirtualLUN, MetaLUN, Access Logix, Hot Spare, CLARAlert, SnapView, MirrorView /S, MirrorView /A, SAN Copy, Navisphere Analyzer, Navisphere Agent, PowerPath3, PowerPath Encryption, Replication Manager, MirrorView/CE for MSCS, Recover Point, RepliStor, NetWorker и др., Navisphere Quality of Service Manager (NQM) ¹⁾ , Virtual Provisioning ¹⁾ | | | | |
| Поддерживаемые ОС | Windows [®] , Linux [®] , Solaris [®] , HP-UX [®] , AIX [®] , VMware [®] | | | | |

¹⁾ без AX4-5; ²⁾ iSCSI Connectivity



Рис. 4. Виртуальное выделение ресурсов на основе технологии CLARiiON Virtual Provisioning.

- **выделение емкости:** выбираются пул, хост и указывается значение виртуальной емкости, предназначенной для выделения;
- **управление пулом:** возможность расширения пулов без прерывания работы системы; возможность отслеживать степень его использования относительно виртуально распределенной емкости; возможность включать оповещения при превышении пороговых значений и создавать отчеты.

Контроль за управлением виртуальных пулов будет осуществляться на базе ПО Navisphere Quality of Service Manager (в составе инфраструктур VMware данное ПО будет функционировать с VMware Distributed Resource Scheduler), позволяющая реализовывать сквозное управление уровнями обслуживания приложений от виртуального сервера до хранилища CLARiiON.

Функциональные особенности CX4 для корпоративных применений

Часть функциональности была унаследована от систем CX3, однако стала доступна на рынке относительно недавно. Ее наличие особенно критично для применений CX4 в составе корпоративных решений.

Интеграция с системами управления событиями информационной безопасности

Логи, генерируемые CLARiiON CX4, “понимаются” многими системами управления событиями информационной безопасности и, в частности — платформой RSA enVision®. Это дает возможность гарантированно сохранять все события, происходящие с системой хранения (с невозможностью к ним доступа со стороны системного администратора), а также проводить корреляционный анализ с другими событиями на возможные атаки, которые не могут быть обнаружены по анализу событий одного устройства или на основе анализа из известных сигнатур и др.

Высокий коэффициент сжатия логов системой RSA enVision® дает возможность создавать отчеты и проводить ретроспективные исследования событий, связанных с системой хранения, за длительный период времени.

С апреля с.г. компания EMC выпустила новую версию программного обеспечения PowerPath для отказоустойчивого (multipathing) подключения серверов к системам хранения, имеющую опциональный модуль

PowerPath Encryption. Данное решение с реализацией механизмов криптографии на хосте позволяет прозрачно шифровать и дешифровать конфиденциальные данные, посылаемые или считываемые с массива. Это дает возможность защищать их от несанкционированного доступа или потери в случае злонамеренных атак или физического воровства носителей из Центра обработки данных. EMC PowerPath Encryption использует RSA Key Manager for the Datacenter (специализированный appliance) для централизованного администрирования ключами шифрования. Решение PowerPath Encryption with RSA может быть легко добавлено в существующую инфраструктуру, полностью прозрачно для хостов, приложений, технологий репликации и резервного копирования, а также гарантирует, что конфиденциальная информация, с одной стороны, должным образом защищена, а с другой, полностью доступна легитимным пользователям.

Новые технические особенности серии CX4

Улучшение основных технических показателей более чем в 2 раза

За счет перехода на новую элементную базу и новые диски серия CLARiiON CX4 позволяет до 2 раз увеличить производительность в сравнении с серией CLARiiON CX3 UltraScale предыдущего поколения и обеспечивает более чем в 2,5 раза большую вычислительную мощность. Кроме того, серия CLARiiON CX4 обеспечивает удвоенную масштабируемость, поддерживая до 960 дисков, — что означает в 2 раза больший объем памяти и в 2 раза больше LUN, чем в устройствах предыдущего поколения.

Замедление вращения дисков

Еще одной новой функцией является встроенное, основанное на правилах замедление вращения дисков для устройств серии CLARiiON CX4 (доступность в 2009 г., прим. ред.). Данная функция была впервые встроена в семейство дисковых библиотек EMC Disk Library 4000 series и станет доступной для соответствующих приложений, таких как: резервное копирование на диск, архивация на диск и сред тестирования и разработки по мере их подтверждения и сертифицирования.

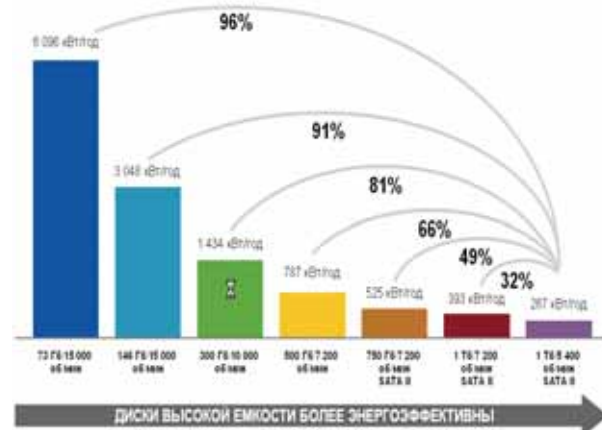


Рис. 5. Сравнение энергопотребления при хранении 1 Тбайт данных на дисках разной производительности и емкости.

Эта функция автоматически переводит неактивные диски в “спящий” режим и ускоряет их вращение по необходимости. Правила могут задаваться на уровне группы RAID и основываться на промежутке времени, в течение которого группа RAID неактивна. Данная функция вносит значительный вклад в энергосбережение.

Новые диски SATA II с низким энергопотреблением

Новые диски SATA II емкостью 1 Тбайт с низким энергопотреблением расширяют возможности экономичных многоуровневых хранилищ серии CX4.

Эти диски имеют максимальную плотность записи при минимальной удельной стоимости и потребляют на 96% меньше энергии, чем диски Fibre Channel 73 Гбайт/15 000 об/мин (рис. 5). Кроме того, в сравнении с обычным диском 1 Тбайт SATA новый диск потребляет на 32% меньшую мощность на терабайт данных.

Адаптивное охлаждение

Эта особенность дает возможность динамического регулирования охлаждения СХД на основании ее системной активности. Вместе с технологиями флэш-дисков, дисков SATA II с низким энергопотреблением, замедленного вращения дисков на основе правил и функциональностью EMC Power Calculator — для точного определения энергетической потребности — системы серии CX4 позволяют потреблять до 29% меньше электроэнергии в год при той же рабочей нагрузке, чем аналогичные системы в “традиционном” исполнении.

Заключение

Линейку CX4 по числу инноваций можно смело назвать новым архитектурным поколением семейства CLARiiON и одним из “показательных” примеров систем хранения среднего уровня, которые по гибкости масштабирования основных параметров, связанных с емкостью хранения, производительностью (как внешней, так и внутренней), возможным типам и вариациям подключаемых интерфейсов в значительной степени расширили представление о традиционных модульных системах среднего класса.