

Унифицированные системы хранения среднего уровня Hitachi Unified Storage 100

Унифицированные системы хранения данных (СХД) среднего класса являются ключевым компонентом информационной инфраструктуры как предприятий среднего бизнеса, так транснациональных корпораций. Возможность унифицированного доступа к блочным и файловым данным позволяет использовать эти системы для решения широкого круга задач. Класс систем HUS100 идеально подходит для использования в качестве платформы для корпоративных приложений, баз данных, систем CRM/ERP, развертывания облачных решений и хранения структурированных и неструктурированных типов данных. Система сочетает в себе мощную и легко масштабируемую аппаратную платформу и широкий диапазон специализированного программного обеспечения, способного гарантировать высокую эффективность платформы, удобство управления и защиту данных.

Архитектура и производительность

В блочном модуле системы используются узкоспециализированные компоненты с четким разделением функций, что позволяет системе достигать высоких показателей производительности. В управляющем модуле используются мощные процессоры семейства Intel Xeon и выделенная оперативная память, которые осуществляют все служебные функции, необходимые для работы системы. Для операций с четностью и обменом данными между системами ввода-вывода и кэш-памятью используются специализированные чипы DCTL ASIC. Выделенная кэш-память служит высокоскоростным буфером между серверами и дисками, обеспечивая высокую производительность и минимальное время отклика системы. Дисковые полки подключаются к системам через контроллеры SAS, каждый из которых обслуживает 4 пути 6Гб/с в режиме полного дуплекса. Порты FC 8Гб/с и iSCSI 1 или 10 Гб/с обеспечивают высокоскоростное соединение с серверами и прочими аппаратными платформами, например, ленточными библиотеками.

Основой файлового модуля являются высокопроизводительные специализированные чипы (FPGA) для ускорения и распараллеливания части операций сетевого, блочного и файлового ввода/вывода. При этом центральный процессор освобождается от прочих операций и берет на себя обработку непосредственно данных CIFS/NFS и другие важные функции по обработке файлов.

И блочный, и файловый модули работают в режиме кластера «active/active». В блочном модуле реализован механизм симметричного доступа к данным, что исключает необходи-

мость ручного распределения томов по контроллерам. Для достижения максимальной производительности на файловых операциях можно настроить кластер из 4 файловых модулей. Все 4 модуля активны и обрабатывают ввод/вывод с серверов. При выходе из строя любого из модулей все его виртуальные сервера перераспределяются между оставшимися модулями и продолжают обслуживать ввод/вывод с серверов.

Унифицированная архитектура платформы, использование узкоспециализированных компонентов, большая пропускная способность внутренней шины PCI-E 2.0 и портов стандарта Wide SAS 6Гб/с позволили добиться высокой производительности платформы, в среднем в 1.5-2 раза большей по сравнению с системами блочного доступа предыдущего поколения AMS2500.

Одно из наиболее значительных преимуществ используемых файловых модулей заключается в возможности обеспечить стабильно высокий уровень производительности при различных нагрузках, независимо от типа и размера данных при операциях ввода/вывода. Для достижения максимальной производительности, внутренняя операционная система файловых модулей SiliconFS использует специальную технологию объединения данных, которые должны быть записаны на диск в единый блок (stripe set) с последующей записью сразу всего блока данных. Это позволяет значительно минимизировать количество операций, уменьшить среднее время доступа к дисковой подсистеме, а, следовательно, значительно повысить производительность при высоких нагрузках.



Hitachi Unified Storage 100

Масштабируемость

Платформа обладает широкими возможностями для масштабирования по производительности и емкости и поддерживает различные типы подключения к сетям хранения данных SAN. Каждый контроллер имеет 1 или 2 контроллера шины SAS для подключения дисковых полок в 2U и 4U. Платформа поддерживает широкий спектр дисков, в том числе SSD, что позволяет гибко масштабировать систему исходя из требований инфраструктуры к надежности, производительности и стоимости.

Внутри линейки предусмотрена возможность модернизации систем, например обновление HUS130 до HUS150, что позволяет решать вопросы повышения производительности платформы

в условиях быстрого роста объема обрабатываемых данных и проектировать динамику развития инфраструктуры.

Файловые модули могут быть установлены в систему в количестве от 1 до 4. Для моделей HUS110 возможна установка одного единственного файлового модуля или пары модулей в кластерной конфигурации. Для систем HUS130 и 150 предусмотрена установка 2 или 4 модулей в кластерной конфигурации. Подобная модульная система расширения позволяет легко модернизировать существующую систему в условиях возрастающей нагрузки или изменений требований к отказоустойчивости.

Мобильность и эффективность

Для эффективного хранения данных в системах HUS100 могут использоваться дисковые пулы на основе Hitachi Dynamic Provisioning (HDP). Использование многоуровневого хранения данных позволяет получить оптимальное соотношение стоимости хранения данных и производительности доступа к ним. Функционал тонкого выделения дискового пространства (Thin provisioning) и возвращение в пул неиспользуемых серверами ресурсов (Zero Page Reclaim) позволяет снизить требования к дисковой ёмкости системы хранения. Использование функционала распределения данных по всем дискам в пуле (Wide striping) позволяет достичь высоких показателей производительности доступа к данным в HDP-пуле.

Одной из уникальных функций платформы является механизм Cache Partition Manager, который позволяет выделять в кэш-памяти разделы и отдавать их в эксклюзивное пользование отдельным серверам или группам серверов. При этом каждый раздел может обладать собственными характеристиками, в частности, размером сегмента кэш-памяти, для максимального соответствия параметрам нагрузки приложения. Использование этого функционала позволяет изолировать нагрузку серверов или групп, практически, исключая возможность взаим-

ного влияния операций ввода/вывода друг от друга.

Для организации эффективного хранения данных в файловых модулях используются механизмы Intelligent File Tiering и Data Migrator. Каждый объект в файловой системе состоит из данных и метаданных (размер файла, время создания, изменения и т.д.). Метаданные характеризуются относительно небольшим размером, но необходимость в них возникает чаще, чем в самих данных, при этом доступ к ним должен быть максимально быстрым. Функционал Intelligent File Tiering позволяет разнести данные и метаданные объекта по различным уровням хранения, позволяя максимально эффективно работать с объектами. Механизм Data Migrator основан на политиках переноса данных между файловыми системами с различной стоимостью хранения информации, с различной производительностью доступа к данным и другими характеристиками. Одним из уровней хранения может быть даже внешняя система хранения данных, например Hitachi Content Platform. При этом обращение к мигрированным файлам абсолютно прозрачно для пользователей.

Надежность и доступность

Все компоненты системы дублированы, что исключает наличие единых точек отказа внутри системы и гарантирует отказоустойчивость решения. При этом поддерживается режим горячей замены комплектующих, что позволяет избежать простоя оборудования и перерывов в предоставлении сервиса.

За счет использования симметричного доступа к логическим томам через любой контроллер (symmetric active/active) упрощается развертывание серверов с отказоустойчивым доступом к системе хранения. Это достигается путем использования встроенного в операционные системы программного обеспечения отказоустойчивости и

балансировки нагрузки по нескольким путям в SAN (multipathing).

Для равномерного распределения нагрузки между контроллерами используется механизм динамической балансировки логических томов (Dynamic Virtual Controller). Автоматическое выравнивание нагрузки между контроллерами исключает необходимость отслеживания ситуации с неравномерной загруженностью контроллеров непосредственно администратором и переноса вручную логических томов. Одновременно оптимизируется время выполнения операций ввода/вывода, что, в свою очередь, дает прирост производительности доступа к данным.

Защита данных

Как и в системах предыдущего поколения, на платформе HUS реализованы механизмы аппаратной синхронной и асинхронной репликации Hitachi TrueCopy Synchronous и Hitachi TrueCopy Extended Distance (TCED). Репликация возможна как между системами HUS, так и между HUS и системами предыдущего поколения AMS.

Использование нового механизма обработки данных репликации (Memory Management Layer) позволило существенно увеличить количество локальных и удаленных реплик как на отдельный том, так и на систему в целом. В системах HUS100 увеличено количество томов в консистентных группах, что позволяет реплицировать данные на предприятиях с большими объемами баз данных, почты, ERP/CRM и бизнес-приложений с сотнями используемых логических томов.

Одна из уникальных особенностей файловой платформы – возможность делать реплики отдельных файлов

(JetClone). При создании реплики файл система создает мастер-образ файла и все последующие копии хранят только изменения, т.е. фактически разницу с мастер-копией. Таким образом можно хранить сотни копий одного файла с минимальными накладными расходами в отношении занимаемого пространства. Данный функционал может с большой эффективностью применяться при создании копий виртуальной машины или виртуального десктопа VDI.

Для резервного копирования и восстановления виртуальных машин VMware используется продукт JetCenter. Он выполнен в виде плагина к VMware vCenter и его простоту и удобство по достоинству смогут оценить администраторы VMware. Можно настроить резервное копирование виртуальных машин по расписанию или почти мгновенно восстановить виртуальную машину на любой момент во времени.

Технические характеристики

Характеристики	HUS 110	HUS 130	HUS 150
Количество дисков	4 – 120 SFF 4 – 120 LFF	4 – 264 SFF 4 – 252 LFF	4 – 960 SFF 4 – 960 LFF
Емкость	360TB (3TB 3.5» NL-SAS) 108TB (900GB 2.5» SAS)	756TB (3TB 3.5» NL-SAS) 238TB (900GB 2.5» SAS)	2880TB (3TB 3.5» NL-SAS) 864TB (900GB 2.5» SAS)
Поддерживаемые диски	300GB SAS (2.5», 10K RPM) 600GB SAS (2.5», 10K RPM) 900GB SAS (2.5», 10K RPM) 300GB SAS (2.5», 15K RPM) 2TB NL-SAS (3.5», 7.2K RPM) 3TB NL-SAS (3.5», 7.2K RPM)		
Поддерживаемые SSD	200GB или 400GB (MLC)		
Максимальное количество дисковых полок	9 - 2U 12 LFF (3.5») 4 - 2U 24 SFF (2.5») Н/Д - 4U 48 LFF (3.5»)	19 - 2U 12 LFF (3.5») 10 - 2U 24 SFF (2.5») 5 - 4U 48 LFF (3.5»)	40 - 2U 12 LFF (3.5») 40 - 2U 24 SFF (2.5») 20 - 4U 48 LFF (3.5»)
Блочный модуль			
Размер	2U, 3.3» (84mm)/19.0» (483mm)/ 30.3» (770mm)	2U, 3.3» (84mm)/19.0» (483mm)/ 30.3» (770mm)	3U, 5.1» (129mm)/19.0» (483mm)/32.2» (819mm)
Внутренние диски	12 LFF или 24 SFF	12 LFF или 24 SFF	Н/Д
Интерфейсы front-end	FC: 8Gb/sec, iSCSI: 1Gb/sec или 10Gb/sec	FC: 8Gb/sec, iSCSI: 1Gb/sec or 10Gb/sec	FC: 8Gb/sec, iSCSI: 10Gb/sec
Количество портов	8 FC или 4 iSCSI или 8 FC + 4 iSCSI	16 FC или 8 FC или 8 iSCSI или 8 FC + 4 iSCSI	16 FC или 8 FC или 8 iSCSI или 8 FC + 4 iSCSI
Интерфейсы back-end	6Gb/sec SAS		
Максимальный кэш	8GB	16GB	32GB
Файловый модуль			
Количество узлов	1-2	1-4	1-4
Размер	3U, 5.1" (130mm)/17.2" (437mm)/27" (685mm)		
Объем памяти	32GB (2GB NVRAM)		
Протоколы	CIFS, NFS, FTP		
Функционал			
Количество RAID-групп	50	75	200
Макс. размер LUN	128TB		
Макс. Количество LUN	2048	4096	4096
Макс. количество файловых систем	128		
Макс. количество снимков (snapshot)	1024 на файловую систему 1024 на том (LUN) 100 000 на систему		