

Системы хранения данных

Hitachi Virtual Storage Platform
5000 Series

ОБЗОР

Данные системы хранения удовлетворяют всем современным требованиям для развертывания бизнес-критичных приложений и являются дальнейшим развитием систем хранения VSP G/F1500. Данная платформа представляет собой десятое поколение высоконадежных и производительных систем уровня предприятия от Hitachi.

Системы хранения данных Hitachi Virtual Storage Platform 5000

В октябре 2019 года компания Hitachi Vantara выпустила новую линейку High-End систем хранения данных VSP 5000. Данные системы хранения удовлетворяют всем современным требованиям для развертывания бизнес-критичных приложений и являются дальнейшим развитием систем хранения VSP G/F1500. Данная платформа представляет собой десятое поколение высоконадежных и производительных систем уровня предприятия от Hitachi. VSP 5000 сочетает в себе устоявшиеся многолетние принципы построения комплексов для хранения информации наряду с передовыми подходами и технологиями.

Ключевой особенностью платформы является уникальная архитектура хранения данных, предоставляющая возможности гибкого масштабирования с целью достижения необходимой производительности и емкости. Система обладает широким функционалом, который позволяет решить любой круг задач, связанных с хранением данных и предоставлением доступа к ним.

Архитектура и производительность

Системы хранения VSP 5000 обладают модульной архитектурой и могут гибко расширяться от 2 до 12 контроллеров. Внутренняя сетевая инфраструктура СХД базируется на шине PCIe 3.0, что в сочетании с широким использованием специализированных аппаратных модулей позволяет новым си-

Гарантия

100%

доступности данных

стемам достигать рекордных показателей: максимальная производительность системы хранения VSP 5500 более чем в 4 раза превышает производительность VSP G/F1500 как по операциям произвольного чтения/записи, так и по скорости последовательного доступа. Существенно большее количество процессорных ядер и новый back-end, основанный на SAS12Gbit/s, позволяет обрабатывать больше операций ввода/вывода. Кроме того, дополнительные процессы: все виды репликации, дедупликация, компрессия, пересчет RAID кодирований и другие операции, — работают более эффективно.

Новый релиз операционной системы SVOS RF9 добавляет поддержку NVMe over Fabrics и накопителей Optane. Аналитики отмечают поддержку технологии NVMe как один из главных трендов в системах хранения данных. Применение NVMe в системах VSP5000 позволяет понизить задержки (Latency) и повысить общую производительность системы ввода/вывода.

Максимально возможная производительность систем составляет 4,2 миллиона IOPS для модели VSP 5100 и 21 миллиона IOPS для модели VSP 5500. Максимально поддерживаемая внутренняя ёмкость достигает 23 ПБ для VSP 5100 и 69 ПБ для модели VSP 5500. Минимальное время отклика для всей серии — 70 микросекунд, а линейные скорости достигают 25 и 149 Гбайт/с соответственно.

Компоненты каждого контроллера можно условно разделить на ряд категорий в зависимости от выполняемых функций:

- Контроллерный модуль (Controller Blade, CTL). Включает в себя два высокопроизводительных 10-ядерных процессора и выделенную оперативную память. Данный модуль осуществляет все служебные функции, необходимые для работы системы, включая

управление вводом/выводом, а также отвечает за непосредственное перемещение данных и задач по вычислению четности для операций RAID. Выделенная память служит для работы микрокода (firmware), а также внутренней операционной системы.

- Кэш-память. Используется для хранения данных ввода-вывода при записи или чтении. Кэш-память служит высокоскоростным буфером между хостом и физическим диском и обеспечивает максимальную производительность и минимальное время отклика системы.
- Модуль ввода/вывода front-end (Channel Blade, CHB). Состоит из высокоскоростных процессоров, каждый из которых управляет портами FC до 32 Gbit и/или iSCSI до 10 Gbit.
- Модуль ввода-вывода back-end (Disk Blade, DKB). Служит для подключения VSP 5000 к дисковой подсистеме, состоящий из SAS или NVMe-контроллеров.
- Модуль межконтроллерной коммутации (Hitachi Interconnect Edge, HIE). Служит для объединения нескольких контроллерных модулей в единую систему хранения по шине PCIe.

Масштабируемость и функционал

Если со временем для решения поставленных задач требуется увеличение производительности системы, то существует возможность увеличения количества контроллеров до 12 и дисковой емкости до 69 ПБ внутренней емкости.

Использование уникальной операционной системы Storage Virtualization Operating System RF (SVOS RF) позволяет создавать виртуальные системы хранения данных как в рамках одной системы, так и в рамках нескольких систем.

При этом становится возможным логически отделить задачу обработки и хранения одного пула информации от другого, создавать гео-распределенные конфигурации в рамках нескольких систем хранения VSP 5000, включая обеспечение доступа к данным в пределах двух площадок в режиме Active/Active и многое другое. Новые возможности позволяют получить существенную гибкость использования новых систем наряду с созданием принципиально новых конфигураций инфраструктуры.

Была также увеличена эффективность функционала дедупликации и компрессии — оптимизированный микрокод SVOS RF9 VSP 5000 позволяет использовать меньше вычислительных ресурсов для дедупликации и сжатия, что совместно с существенным увеличением вычислительных ресурсов позволяет активно использовать оптимизацию хранения данных в промышленной эксплуатации высоконагруженных систем. Помимо этого система использует искусственный интеллект для автоматического определения режима дедупликации и компрессии — в случае, если контроллеры загружены не сильно, система будет производить сжатие «на лету» (inline), если же нагрузка на контроллеры возрастет, СХД автоматически переключит режим на post-process для высвобождения ресурсов на текущие задачи.

Благодаря новому программному обеспечению Hitachi Ops Center с элементами машинного обучения администрирование новых хранилищ существенно упрощается — автоматизации поддается до 70% сценариев нагрузок в ЦОД, что позволяет сократить время администрирования и уменьшить риск ошибок.

Мобильность и эффективность

Доступность наиболее востребованных данных и ресурсов может быть значительно повышена за счет возможности динамического переме-

щения данных между уровнями хранения при помощи функционала Hitachi Dynamic Tiering, входящего в основной пакет лицензий.

С помощью механизма Hitachi Dynamic Provisioning, обеспечивающего динамическое выделение пространства для данных и виртуализации внутренних дисковых ресурсов в рамках единого виртуального пула, можно значительно повысить эффективность использования дисковой емкости системы.

В новых системах существенно уменьшено время восстановления после сбоя дисков/модулей — увеличение количества параллельных операций при перестроении RAID позволило существенно снизить (в несколько раз) время, необходимое для перестроения RAID-групп.

Новые front-end модули обладают поддержкой многоцелевых портов, что позволяет портам в VSP 5000 быть двунаправленными для репликации.

Надежность и доступность

Платформа VSP 5000 характеризуется высокой надежностью — в новых системах реализовано четырёхкратное резервирование, что позволяет достичь доступности в «восемь девяток» (99,999999%). Таким образом, в системе полностью отсутствуют единые точки отказа, что исключает простои и потерю данных при выходе из строя активных компонентов системы.

Для организаций с динамически меняющимися требованиями бизнеса ценность будут представлять приложения Hitachi ShadowImage и Hitachi Thin-Image, которые предоставляют широкие возможности по созданию полных клонов томов и моментальных снимков данных на определенный момент времени, а также быстрого восстановления приложений — например, Microsoft Exchange или Microsoft SQL Server. Данные лицензии входят в основной пакет лицензий.

Защита данных

Система поддерживает механизмы внешней синхронной и асинхронной репликации при помощи ПО Hitachi TrueCopy Synchronous и Hitachi Universal Replicator, что позволяет создавать территориально-распределенные катастрофоустойчивые решения, обеспечивающие непрерывную доступность данных и защищающие их от неконтролируемых внешних воздействий. Эти механизмы позволяют спроектировать исключительно отказоустойчивую инфраструктуру с возможностью разнесения нагрузки на несколько центров обработки данных. Все эти лицензии и программные продукты входят в расширенный пакет Advanced.

Благодаря функционалу Global Active Device (GAD) операционной системы SVOS, приложения, использующие дисковый массив, в случае выхода основного массива из строя могут переключаться на резервную систему хранения в режиме реального времени. Процесс переключения прозрачен для серверов и приложений и не требует прерывания работы. Это решение представляет собой аппаратный кластер из систем хранения данных и гарантирует высокую доступность критически важных ресурсов. В качестве дополнительных функциональных возможностей в новом подходе GAD появилась возможность работать с обеими системами хранения, объединенными в единый кластер в режиме Active/Active. При этом серверы могут обращаться на чтение или запись к данным через любую из систем хранения.

**В качестве
дополнительных
функциональных
возможностей в новом
подходе Global Active Device**

GAD

появилась возможность работать с обеими системами хранения, объединенными в единый кластер в режиме Active/Active.

99,999999
процентов

Платформа VSP 5000 характеризуется высокой надежностью — в новых системах реализовано четырёхкратное резервирование, что позволяет достичь доступности в «восемь девяток».

Таблица 1. Таблица характеристик

МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (IOPS)	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM 5100	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM 5500
	4.2M	21M
МАКСИМАЛЬНАЯ ЛИНЕЙНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ	25GB/s	149GB/s
МАКСИМАЛЬНАЯ ВНУТРЕННЯЯ ЕМКОСТЬ (RAW)	23PB (30TB SSD)	69PB (30TB SSD)
МАКСИМАЛЬНАЯ ВНЕШНЯЯ ЕМКОСТЬ (RAW)	287PB	287PB
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО НОСИТЕЛЕЙ	33 NVMe SCM	33 NVMe SCM
	96 NVMe	288 NVMe
	192 FMD	576 FMD
	768 SFF SSD/HDD	2,304 SFF SSD/HDD
	384 LFF HDD	1,152 LFF HDD
ТИПЫ ПОДДЕРЖИВАЕМЫХ НОСИТЕЛЕЙ	375GB NVMe SCM	375GB NVMe SCM
	30TB NVMe SSD	30TB NVMe SSD
	15TB NVMe SSD	15TB NVMe SSD
	7.6TB NVMe SSD	7.6TB NVMe SSD
	3.8TB NVMe SSD	3.8TB NVMe SSD
	1.9TB NVMe SSD	1.9TB NVMe SSD
	14TB SAS FMD	14TB SAS FMD
	7TB SAS FMD	7TB SAS FMD
	30TB SAS SSD	30TB SAS SSD
	15TB SAS SSD	15TB SAS SSD
	7.6TB SAS SSD	7.6TB SAS SSD
	3.8TB SAS SSD	3.8TB SAS SSD
	960GB SAS SSD	960GB SAS SSD
	2.4TB 10K SAS HDD	2.4TB 10K SAS HDD
	14TB 7.2K SAS HDD	14TB 7.2K SAS HDD
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ДИСКОВЫХ ПОЛОК С FLASH НАКОПИТЕЛЯМИ	4x NVMe SSD	12x NVMe SSD
	16x SAS FMD	48x SAS FMD
	32x SAS SSD	96x SAS SSD
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ДИСКОВЫХ ПОЛОК С МЕХАНИЧЕСКИМИ НАКОПИТЕЛЯМИ	32x 10K SAS HDD	96x 10K SAS HDD
	32x 7.2K SAS HDD	96x 7.2K SAS HDD

КОЛИЧЕСТВО КОНТРОЛЛЕРНЫХ БЛОКОВ	1	1, 2 or 3
КОЛИЧЕСТВО УЗЛОВ НА СИСТЕМУ	2	2,4,6
КОЛИЧЕСТВО КОНТРОЛЛЕРОВ НА СИСТЕМУ	2	4,8,12
МЕЖКОНТРОЛЛЕРНАЯ КОММУТАЦИЯ	2x Node Interconnect Switch	2x Node Interconnect Switch
МОДУЛИ ДЛЯ ОБЪЕДИНЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ	4x Fabric Acceleration Modules	8,16,24x Fabric Acceleration Modules
ПОДДЕРЖИВАЕМЫ ТИПЫ ИНТЕРФЕЙСОВ	FC: 16Gb/s	FC: 16Gb/s
	FC: 32Gb/s	FC: 32Gb/s
	IBM® FICON®: 16Gb/s	IBM® FICON®: 16Gb/s
	iSCSI: 10Gb/s	iSCSI: 10Gb/s
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ПОРТОВ	32 x FC	192 x FC
	32 x FICON	192 x FICON
	16 x iSCSI	96 x iSCSI
МАКСИМАЛЬНАЯ ЛИНЕЙНАЯ СКОРОСТЬ К ХОСТУ	102.4GB/s	614.4GB/s
ТИП ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДИСКОВЫХ ПОЛОК	32 x SAS or NVMe	192 x SAS and NVMe
ЕМКОСТЬ КЕШ-ПАМЯТИ	1TiB	2TiB: 1x Controller Block
		4TiB: 2x Controller Block
		6TiB: 3x Controller Block
ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ УРОВНИ RAID	RAID-10	RAID-10
	RAID-5	RAID-5
	RAID-6	RAID-6
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ	Storage Virtualization	Storage Virtualization
	In System Replication	In System Replication
	Copy Management	Copy Management
	Dynamic Tiering	Dynamic Tiering between NVMe/SAS Flash and HDDs
	Infrastructure Analytics	Infrastructure Analytics
	Non-disruptive Migration	Non-disruptive Migration
	100% Data Availability Guarantee	100% Data Availability Guarantee
	Total Efficiency Guarantee	Total Efficiency Guarantee



Системы хранения данных Virtual Storage Platform серии E

Руководителям ИТ-организаций, ответственным за хранение и защиту данных, все чаще приходится сталкиваться с изменчивыми требованиями цифрового бизнеса, стремительным ростом емкости хранилищ данных, появлением совершенно новых рабочих нагрузок и тенденцией к использованию общедоступных облачных сервисов. В 2019 году к спектру технологий добавились два инновационных профиля: память класса СХД (Storage Class Memory, SCM), а также сверхбыстрый протокол NVMe. Данные технологии реализованы в линейке систем хранения данных Virtual Storage Platform (VSP) серии E (E590, E790 и E990).

Компания Hitachi Vantara представила платформу Hitachi Virtual Storage Platform серии E (590, 790 и 990), которая по сравнению с решениями на базе SAS-протокола обеспечивает в десять раз меньшее время отклика. Платформа VSP серии E представляет собой самый быстродействующий в мире массив флэш-памяти NVMe и на сегодняшний день обеспечивает наиболее быструю и экономичную возможность использовать преимущества скорости и доступности технологии NVMe. Она также помогает подготовить бизнес к будущим растущим требованиям к инфраструктуре, являясь промежуточным этапом на пути к полномасштабному внедрению технологии NVMe.

**По сравнению
с решениями на базе
SAS-протокола
обеспечивает в**

10 раз

меньшее время отклика.

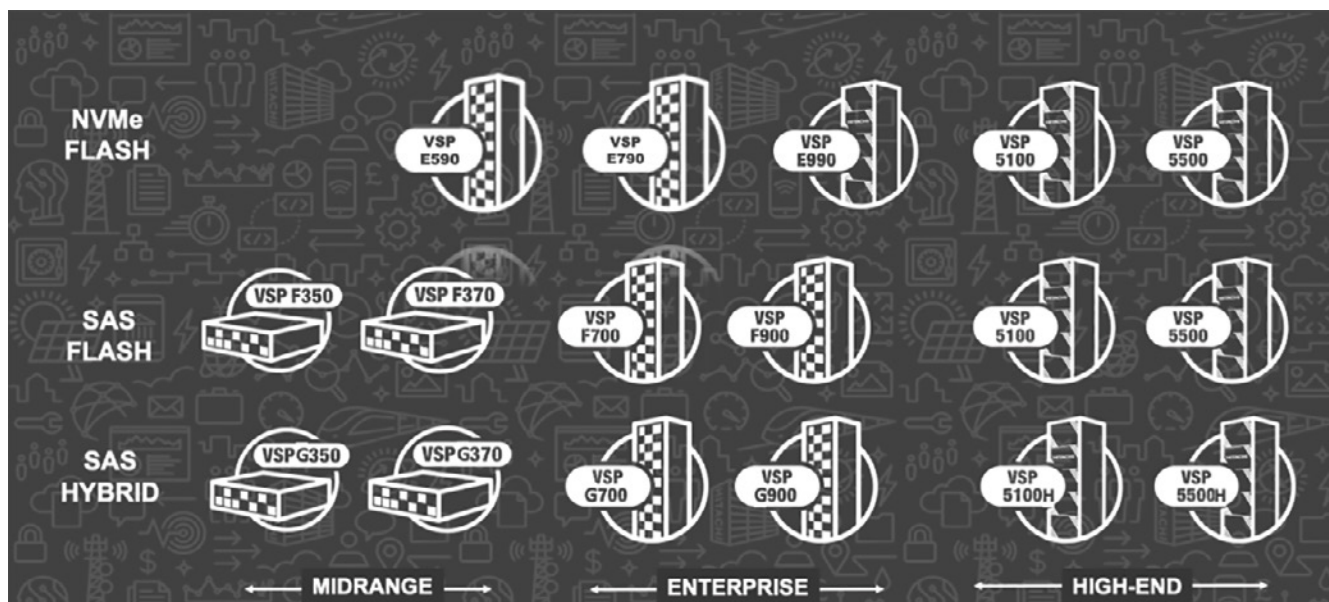


Рисунок 1

Созданное на основе 20-летнего опыта работы на рынке СХД и технологических разработок семейство гибридных и флэш-систем хранения Hitachi VSP обеспечивает непревзойденную производительность, эффективность и надежность, что позволяет ускорить передачу данных между любыми используемыми бизнесом ИТ-решениями.

Помимо лучшей в своем классе производительности, платформа VSP серии E обеспечивает:

- Больше эффективной емкости (5,8 млн. IOPS и 16,6 Пбайт);
- Низкую задержку на уровне 64 мкс, обеспечивающую стабильную работу приложений;
- Возможность управлять растущим хранилищем силами меньшего числа администраторов;
- Сокращение затрат на хранение данных благодаря технологии эффективного хранения данных на базе ИИ.

Действуя как логический интерфейс для флэш-носителей, NVMe позволяет извлекать выгоду из важнейших характеристик производительности твердотельных дисков (SSD), таких

как энергонезависимость, высокая пропускная способность, низкие задержки и внутренний параллелизм. Hitachi VSP серии E не только позволяет выйти на новый уровень скорости и адаптивности, но и обеспечивает непревзойденный уровень безопасности данных, автоматизации задач и масштабируемости инфраструктуры. Кроме того, эта платформа, как и другие продукты Hitachi, поддерживает гарантию стопроцентной доступности данных.

Уникальные коммерческие преимущества решения

Платформа VSP серии E обеспечивает чрезвычайно мощное и экономичное решение, которое благодаря быстродействию и адаптивности позволяет средствам AI Ops работать эффективнее. VSP серии E открывает преимущества архитектуры с поддержкой NVMe, которая:

- Обеспечивает стабильно низкую задержку на уровне микросекунд, что позволяет снизить затраты на транзакцию для критичных к задержке приложений и гарантировать предсказуемую производительность для оптимизации ресурсов хранения;

- Позволяет оптимизировать ресурсы хранения благодаря предсказуемой производительности;
- Обеспечивает максимальную рентабельность систем хранения данных;
- Позволяет сократить затраты на инфраструктуру;
- Повышает степень консолидации рабочих нагрузок, при этом минимизируя сложность процессов.

Система Hitachi EverFlex расширяет возможности стандартных моделей капитальных затрат и лизинга, предлагая ценообразование на основе фактического потребления и управляемые облачные услуги. Это позволяет сократить первоначальные расходы на приобретение оборудования и найти оптимальный вариант оплаты используемых ресурсов.

С платформой VSP серии E вашему бизнесу станет доступна производительность, благодаря которой крупнейшие предприятия удовлетворяют требованиям самым критичных приложений реального времени, активно потребляющих данные, с предсказуемым ценообразованием и гибким использованием. При этом также присутствует гарантия сокращения эффективных объемов данных в соотношении 4:1.

Внутренняя архитектура и усовершенствования SVOS

Платформа VSP E — это универсальная модульная монтируемая в стойку система хранения данных на основе дискового массива, оборудованная дисками SSD NVMe и способная масштабироваться для создания конфигураций хранения различной емкости.

Такие системы хранения обеспечивают высокую производительность операций за счет использования двойных контроллеров с быстродействующими процессорами, двухсторонних

модулей кэш-памяти (DIMM), флэш-модулей для аварийного хранения содержимого кэш-памяти (CFM), аккумуляторов, вентиляторов и портов для подключения модулей ввода-вывода Ethernet и Fibre Channel для передачи команд протокола SCSI поверх IP (iSCSI), SCSI поверх FCP и NVMe поверх FC (NVMeoF). Каждый контроллер имеет подключение Ethernet для управления по отдельному каналу. В случае отказа маршрута передачи данных через один из контроллеров все диски с данными остаются доступными для узлов по резервному маршруту через другой контроллер.

С целью обеспечения надежности все аппаратные компоненты зарезервированы, что позволяет системе продолжать функционирование при отказе любого из компонентов. Добавление и замену компонентов, а также обновление встроенного микропрограммного обеспечения, можно выполнять во время работы системы, не нарушая доступности данных для узлов. Предусмотрена возможность сконфигурировать диск горячего резервирования, предназначенный для автоматической замены вышедшего из строя диска с данными, обеспечив тем самым устойчивую к отказам целостность логических дисков.

Блочная конфигурация

Все системы серии E отличает высокая надежность, универсальность и возможность масштабировать производительность и емкость за счет дополнительных дисковых шасси (в случае E990) и (или) дисковых накопителей.

На уровне внешних интерфейсов VSP E990 позволяет установить до 12 сетевых карт (CHB — 32/16G FC или 10G iSCSI), чтобы получить 48 портов FC или 24 порта iSCSI для доступа к серверам, организации удаленных подключений и виртуализации. В бездисковом режиме это число можно увеличить до 64 портов FC или 32 портов iSCSI. Добавление

блока расширения для канала PCIe позволяет получить до 80 портов FC или 40 портов iSCSI. Системы E590 и E790 позволяют установить до 6 сетевых карт (CHB — 32/16G FC или 10G iSCSI), чтобы получить 24 порта FC или 12 портов iSCSI.

На уровне внутренних интерфейсов VSP E990 позволяет установить до 8 карт (DKB — 8 Гбайт/с PCIe Gen3 x 4 канала x 2 порта) для доступа к дискам в блоках. В системах VSP E590 и E790 не предусмотрены платы DKB, поскольку диски расположены перед главным шасси и подключены при помощи коммутатора PCIe Gen.3, встроенного на плату контроллера.

Технология ускоренного адаптивного сокращения объемов данных (ADR)

Предусмотренный в операционной системе SVOS RF функционал ускоренного адаптивного сокращения объемов данных (сжатие и дедупликация) позволяет организациям повышать эффективность использования ресурсов хранения, сокращать занимаемые СХД площади и более эффективно контролировать затраты. Функция Adaptive Data Reduction (ADR), реализованная в микропрограммном обеспечении массива, выполняется на контроллерах массива и действует на уровне пула ресурсов хранения. Выборочное сжатие и дедупликацию можно включить на уровне томов, что обеспечивает возможность тонкой настройки систе-

мы в соответствии с соглашениями об уровне обслуживания и потребностями в емкости. При дедупликации ADR функционирует адаптивно во время постобработки или «на лету» в зависимости от профиля рабочей нагрузки; при сжатии по умолчанию действует всегда «на лету». В среднем это обеспечивает уменьшение объемов данных в соотношении 4:1, позволяя экономить на приобретении дополнительной емкости, а также сокращать занимаемые площади, расходы на электроэнергию и вспомогательные затраты.

Ускорение прямой передачи команд

Еще одно инновационное усовершенствование, направленное на повышение производительности, стало возможным благодаря перепроектированию системы управления вводом-выводом узлов и задач взаимодействия между внешними и внутренними интерфейсами, где операции были разделены на 2 потока. Тем самым удалось радикально сократить непроизводительные задержки операций ввода-вывода для узлов с помощью логики прямой передачи команд (Direct Command Transfer Logic, DCT). Цель усовершенствований заключалась в оптимизации работы эмулятора ASIC за счет реструктуризации логики для сокращения непроизводительных задержек микрокода при операциях ввода-вывода узлов и возможности для задач ввода-вывода внешних интерфейсов напрямую обращаться к внутренним.



Рисунок 2



Рисунок 3

Таблица 2. Таблица характеристик

		VSP E590	VSP E790	VSP E990
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛ-ВО УСТАНОВЛЕННЫХ ДИСКОВ	Диск NVMe	24 (только шасси контроллера)		96 (полка расширения NVMe)
ТИП ДИСКОВ	Емкость диска NVME	1,9 Тбайт/3,8 Тбайт/7,6 Тбайт/15 Тбайт		
МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ	IOPS	4 миллиона	6.8 миллиона	5.8 миллиона
	Пропускная способность	22 ГБ/с	32 ГБ/с	30 ГБ/с
	Пропускная способность оптоволоконного канала к хосту	76 800 МБ/с	76 800 МБ/с	204 800 МБ/с
МАКСИМАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ СИСТЕМЫ ДИСКОВЫХ МАССИВОВ	Внутренняя емкость СХД (Физическое)	361 Тбайт (328 ТиБ)	361 Тбайт (328 ТиБ)	1444 Тбайт (1313 ТиБ)
	Емкость виртуализированных ресурсов (логическое)	144 Пбайт (128 ПиБ)	216 Пбайт (192 ПиБ)	287 Пбайт (255 ПиБ)
МАКСИМАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ КЭШ-ПАМЯТИ		768 ГиБ	768 ГиБ	1024 ГиБ
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛ-ВО ПОДКЛЮЧЕННЫХ КАНАЛОВ	Fibre channel	24		80
	iSCSI	12		40
УРОВЕНЬ RAID		RAID5 (от 2D+1P до 8D+1P) RAID1 (2D+2D, 4D+4D) RAID6 (4D+2P, 6D+2P, 8D+2P, 10D+2P, 12D+2P, 14D+2P)		
МАКСИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР LUN		256 Тбайт		
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛ-ВО LUN		65,280		
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛ-ВО МГНОВЕННЫХ СНИМКОВ		1024 на LUN; (1 048 575 на систему)		
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛ-ВО ХОСТОВ НА ПОРТ FIBRE CHANNEL		255		

Системы хранения данных Hitachi Virtual Storage Platform GXX0

Hitachi Vantara на данный момент является единственным поставщиком, предлагающим в основной линейке решений единый уровень функциональных возможностей хранения данных для всех входящих в нее систем — от модели начального уровня до моделей корпоративного класса. Благодаря новейшей линейке платформ хранения Hitachi Virtual Storage Platform Gxx0 (Hitachi VSP Gxx0), которая относится к среднему классу унифицированных систем, у наших заказчиков появилась возможность выбирать решения исходя не из их функциональных различий, а из требуемого в данный момент соотношения емкости, производительности и стоимости, необходимых для решения задач, стоящих перед бизнесом. Новое семейство платформ Hitachi VSP Gxx0, созданное на основе 20-летнего опыта разработки и 3000 патентов, предоставляет самые передовые корпоративные технологии хранения данных компаниям любого уровня. Эти решения включают в себя ту же операционную систему и те же возможности управления, миграции, виртуализации, репликации и защиты данных, что и самые мощные системы корпоративного класса. Благодаря уникальным характеристикам и возможности модернизации имеющейся платформы до любой модели в линейке, ваше предприятие уже сегодня будет готово к решению широкого спектра задач, которые могут возникнуть в будущем.

Архитектура и производительность

Системы VSP Gxx0 представляют собой симметричный Active/Active кластер, который состоит из двух контроллеров. При этом в основе архитектуры VSP Gxx0 используется высокопроизводительный интерфейс PCIe 3.0, что позволяет достичь максимальной производительности и надежности. На каждом контроллере располагаются такие компоненты, как высокопроизводительный процессор Intel Xeon, кэш-память, порты ввода-вывода, а также другие компоненты.

Компоненты каждого контроллера можно условно разделить на ряд категорий в зависимости от выполняемых функций:

- Контроллерный модуль (Controller Blade, CTL). Включает в себя высокопроизводительный процессор Intel Xeon и выделенную оперативную память. Данный процессор осуществляет все служебные функции, необходимые для работы системы, включая управление вводом/выводом, а также отвечает за непосредственное перемещение данных и задач по вычислению четности для операций RAID. Выделенная память служит для работы микрокода (firmware), а также внутренней операционной системы;
- Кэш-память. Используется для хранения данных ввода-вывода при записи или чтении. Кэш-память служит высокоскоростным бу-

фером между хостом и физическим диском и обеспечивает максимальную производительность и минимальное время отклика системы;

- Модуль ввода/вывода front-end (Channel Blade, CHB). Состоит из высокоскоростных процессоров, каждый из которых управляет портами FC и/или iSCSI;
- Модуль ввода-вывода back-end (Disk Blade, DKB). Служит для подключения VSP Gxx0 к дисковой подсистеме, состоящей из SAS-контроллеров, каждый из которых обслуживает пути 12 Гб/с в полнодуплексном режиме.

Масштабируемость

Если со временем для решения поставленных задач требуется увеличение производительности системы, то существует возможность динамического добавления портов ввода-вывода, кэш-памяти и дисковой емкости.

Использование уникальной операционной системы Storage Virtualization Operating System (SVOS) позволяет создавать виртуальные системы хранения данных в рамках как одной системы, так и нескольких. При этом становится возможным логически отделить задачу обработки и хранения одного пула информации от другого, создавать геораспределенные конфигурации в рамках нескольких систем хранения Gxx0, включая обеспечение доступа к данным в пределах двух площадок в режиме Active/Active и многое другое. Новые возможности позволяют получить существенную гибкость использования новых систем наряду с созданием принципиально новых конфигураций инфраструктуры.

Для увеличения внутренней дисковой емкости систем VSP Gxx0 предлагается широкий выбор полок расширения, поддерживающих все наиболее востребованные на текущий момент

типы (SAS, NL SAS, SSD) и форм-факторы (2.5", 3.5") дисков. Это позволяет оптимизировать конфигурацию системы для достижения необходимой производительности — с одной стороны, а также сократить затраты на расширение дискового пространства — с другой. Отдельно стоит отметить возможность установки специализированных флэш-дисков FMD (Flash Module Drive) объемом 7ТБ и 14ТБ соответственно для достижения высочайшей производительности системы в сочетании с увеличенной плотностью хранения. На данный момент доступны модули памяти третьего поколения Flash Module Drive с возможностью сжатия данных. Благодаря использованию новых накопителей FMD HD, усовершенствованные системы VSP серии G теперь способны обеспечивать сверхнизкое время отклика, повышенную эффективную емкость флэш-памяти и высокую рентабельность. Запатентованная конструкция Hitachi FMD использует высокоскоростную архитектуру параллельной обработки, которая, в сравнении со стандартными твердотельными накопителями (SSD), позволяет выполнять в пять раз больше операций ввода-вывода в секунду при записи и в три раза — при чтении. Решение включает надежную технологию организации нескольких очередей, которая дает возможность назначать операциям ввода-вывода более высокий приоритет, чем фоновым операциям, обеспечивая сверхнизкие задержки даже в условиях высокой нагрузки.

Мобильность и эффективность

Системы хранения данных разных производителей могут быть консолидированы в единую систему при помощи уникальных возможностей по виртуализации и программного обеспечения Hitachi Universal Volume Manager. При этом, в отличие от подавляющего большинства систем хранения других производителей, массивы VSP

Gxx0 позволяют использовать данный функционал не только для миграции данных со старых систем хранения, но и в первую очередь для повышения производительности старых систем хранения, предоставления дополнительных функциональных возможностей, а также консолидации всего парка систем хранения.

Доступность наиболее востребованных данных и ресурсов может быть значительно повышена за счет возможности динамического перемещения данных между уровнями хранения при помощи функционала Hitachi Dynamic Tiering, входящего в пакет лицензий Foundation Package.

С помощью механизма Hitachi Dynamic Provisioning, обеспечивающего динамическое выделение пространства для данных и виртуализации внутренних дисковых ресурсов в рамках единого виртуального пула, можно значительно повысить эффективность использования дисковой емкости системы.

Использование новейших модулей Flash Module Drive, содержащих до 14 ТБ флэш-памяти и располагающих существенной вычислительной мощностью, позволяет обеспечить производительность системы хранения данных в сотни тысяч IOPS. При этом подобная производительность может быть достигнута за счет лишь нескольких модулей, что позволяет существенно снизить энергопотребление, размеры и вес всего комплекса обработки данных.

Надежность и доступность

Платформа VSP Gxx0 характеризуется высокой надежностью, которая достигается за счет полного дублирования и возможности горячей замены комплектующих — таких как диски, контроллеры ввода/вывода, блоки питания и вентиляторы. Таким образом, в системе полностью отсутствуют единые точки отказа, что исключает простои и потерю данных при выходе из строя активных компонентов системы.

Высокий уровень доступности данных в средах VMware, Windows, Linux и Sun Solaris реализуется при помощи специального ПО Hitachi Dynamic Link Manager, которое обеспечивает аварийное переключение и восстановление путей, а также автоматическую балансировку нагрузки. Аварийное переключение на другой канал уменьшает риск финансовых потерь при сбое критически важных приложений. Автоматическое аварийное переключение и восстановление обеспечивает высокий уровень доступности данных. Приложения могут продолжать работать даже при отключении путей данных для проведения техобслуживания.

Для организаций с динамически меняющимися требованиями бизнеса интерес будут представлять приложения Hitachi ShadowImage и Hitachi Thin-Image, которые предлагают широкие возможности по созданию полных клонов томов и моментальных снимков данных на определенный момент времени, а также быстрого восстановления приложений — например, Microsoft Exchange или Microsoft SQL Server. Данные пакеты входят в пакет лицензий Foundation Package.

Поддержка линейкой платформ VSP Gxx0 технологии VMware VVol позволяет создать уникальную структуру интеграции и управления в виртуальных средах VMware, которая повышает эффективность виртуализации дисковых ресурсов благодаря глубокой оптимизации виртуализированных сред, учитывающей особенности приложений.

Защита данных

Система поддерживает механизмы внешней синхронной и асинхронной репликации при помощи ПО Hitachi TrueCopy Synchronous и Hitachi Universal Replicator, что позволяет создавать территориально-распределенные катастрофо-

устойчивые решения, обеспечивающие непрерывную доступность данных и защищающие их от неконтролируемых внешних воздействий. Эти механизмы позволяют спроектировать исключительно отказоустойчивую инфраструктуру с возможностью разнесения данных на несколько центров обработки данных. Все эти лицензии и программные продукты входят в специализированный пакет лицензий Advanced Package.

Благодаря функционалу Global Active Device (GAD) операционной системы SVOS, приложения, использующие дисковый массив, в случае выхода основного массива из строя могут

переключаться на резервную систему хранения в режиме реального времени. Процесс переключения прозрачен для серверов и приложений и не требует прерывания работы. Это решение представляет собой аппаратный кластер из систем хранения данных и гарантирует высокую доступность критически важных ресурсов. В качестве дополнительных функциональных возможностей в новом подходе GAD появилась возможность работать с обеими системами хранения, объединенными в единый кластер в режиме Active/Active. При этом серверы могут обращаться на чтение или запись к данным через любую из систем хранения.

Таблица 3

	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G350	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G370	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G700	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G900
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (ЧИСЛО ОПЕРАЦИЙ ВВОДА-ВЫВОДА В СЕКУНДУ)	600 тыс.	1.2 млн	1.4 млн	2.4 млн
МАКСИМАЛЬНАЯ ВНУТРЕННЯЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ	2,467ТБ (10ТБ LFF HDD) 442ТБ (2.4ТБ SFF HDD) 2,889ТБ (15ТБ SSD)	3,642ТБ (10ТБ LFF HDD) 664ТБ (2.4ТБ SFF HDD) 4,333ТБ (15ТБ SSD)	11.7ПБ (10ТБ LFF HDD) 1.9ПБ (2.4ТБ SFF HDD) 6.0ПБ (14ТБ FMD) 13.0ПБ (15ТБ SSD)	14.0 ПБ (10ТБ LFF HDD) 2.6ПБ (2.4ТБ SFF HDD) 8.1ПБ (14ТБ FMD) 17.3ПБ (15ТБ SSD)
СРЕДНЕЕ УМЕНЬШЕНИЕ ОБЪЕМА ДАННЫХ *	Up to 7:1	Up to 7:1	Up to 7:1	Up to 7:1
ЧИСЛО ХОСТ-ПОРТОВ (МАКС., БЕЗ НАКОПИТЕЛЕЙ)	16 x FC 8 x iSCSI	16 x FC 8 x iSCSI	64 x FC 32 x iSCSI	80 x FC 40 x iSCSI

	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G350	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G370	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G700	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G900
ВКЛЮЧЕННЫЕ ФУНКЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ	• 100%-ная гарантия доступности данных • Виртуализация систем хранения данных • Репликация на уровне системы хранения данных • Управление копированием • Динамическое перемещение данных по уровням хранения • Аналитика инфраструктуры • Миграция без прерывания работы • Гарантия общей эффективности	• 100%-ная гарантия доступности данных • Виртуализация систем хранения данных • Репликация на уровне системы хранения данных • Управление копированием • Динамическое перемещение данных по уровням хранения • Аналитика инфраструктуры • Миграция без прерывания работы • Гарантия общей эффективности	• 100%-ная гарантия доступности данных • Виртуализация систем хранения данных • Репликация на уровне системы хранения данных • Управление копированием • Динамическое перемещение данных по уровням хранения • Аналитика инфраструктуры • Миграция без прерывания работы • Гарантия общей эффективности	• 100%-ная гарантия доступности данных • Виртуализация систем хранения данных • Репликация на уровне системы хранения данных • Управление копированием • Динамическое перемещение данных по уровням хранения • Аналитика инфраструктуры • Миграция без прерывания работы • Гарантия общей эффективности
ПРОИЗВОДИ- ТЕЛЬНОСТЬ (ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ)	9 ГБ/с	12 ГБ/с	24 ГБ/с	41 ГБ/с
МАКСИМАЛЬНАЯ ВНЕШНЯЯ ФИЗИ- ЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ	72 ПБ	144 ПБ	216 ПБ	287 ПБ
МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ЖЕСТКИХ ДИСКОВ, ВКЛЮЧАЯ РЕЗЕРВНЫЕ	192 SFF HDD 252 LFF HDD	288 SFF HDD 372 LFF HDD	864 SFF HDD 1,200 LFF HDD	1,152 SFF HDD 1,440 LFF HDD

	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G350	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G370	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G700	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G900
МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО НАКОПИ- ТЕЛЕЙ НА БАЗЕ ФЛЭШ-ПАМЯТИ, ВКЛЮЧАЯ РЕ- ЗЕРВНЫЕ	192 SSD	288 SSD	864 SSD 432 FMD	1,152 SSD 576 FMD
ДОСТУПНЫЕ ВАРИАНТЫ НАКОПИТЕЛЕЙ НА БАЗЕ ФЛЭШ- ПАМЯТИ	30ТБ 2.5" SSD15ТБ 2.5" SSD 7.6ТБ 2.5" SSD 3.8ТБ 2.5" SSD 1.9ТБ 2.5" SSD 480ГБ 2.5" SSD	30ТБ 2.5" SSD15ТБ 2.5" SSD 7.6ТБ 2.5" SSD 3.8ТБ 2.5" SSD 1.9ТБ 2.5" SSD 480ГБ 2.5" SSD	14ТБ FMD 7ТБ FMD 3.5ТБ FMD 30ТБ 2.5" SSD15ТБ 2.5" SSD 7.6ТБ 2.5" SSD 3.8ТБ 2.5" SSD 1.9ТБ 2.5" SSD 480ГБ 2.5" SSD	14ТБ FMD 7ТБ FMD 3.5 ТБ FMD 30ТБ 2.5" SSD15ТБ 2.5" SSD 7.6ТБ 2.5" SSD 3.8ТБ 2.5" SSD 1.9ТБ 2.5" SSD
ДОСТУПНЫЕ ВАРИАНТЫ НАКОПИТЕЛЕЙ НА ДИСКАХ SAS	10ТБ (3.5" 7.2тыс.) 6ТБ (3.5" 7.2тыс.) 2.4ТБ (2.5" 10тыс.) 1.2ТБ (2.5" 10тыс.) 600ГБ (2.5" 10тыс.)	10ТБ (3.5" 7.2тыс.) 6ТБ (3.5" 7.2тыс.) 2.4ТБ (2.5" 10тыс.) 1.2ТБ (2.5" 10тыс.) 600ГБ (2.5" 10тыс.)	10ТБ (3.5" 7.2тыс.) 6ТБ (3.5" 7.2тыс.) 2.4ТБ (2.5" 10тыс.) 1.2ТБ (2.5" 10тыс.) 600 ГБ (2.5" 10тыс.)	10ТБ (3.5" 7.2тыс.) 6ТБ (3.5" 7.2тыс.) 2.4ТБ (2.5" 10тыс.) 1.2ТБ (2.5" 10тыс.) 600ГБ (2.5" 10тыс.)
МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО СТАНДАРТ- НЫХ МОДУЛЕЙ РАСШИРЕНИЯ	7 (2U: 12 LFF HDD) 7 (2U: 24 SFF HDD/ SSD)	11 (2U: 12 LFF HDD) 11 (2U: 24 SFF HDD/ SSD)	36 (2U: 12 LFF HDD) 36 (2U: 24 SFF HDD/ SSD) 36 (2U: 12 FMD)	48 (2U: 12 LFF HDD) 48 (2U: 24 SFF HDD/ SSD) 48 (2U: 12 FMD)
МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО МОДУЛЕЙ РАСШИРЕНИЯ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ	4 (4U: 60 LFF/SFF HDD)	6 (4U: 60 LFF/SFF HDD)	20 (4U: 60 LFF/SFF HDD)	24 (4U: 60 LFF/SFF HDD)
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	2U, 3.5" (88 мм) 19.0" (483 мм) 32.0" (813 мм)	2U, 3.5" (88 мм) 19.0" (483 мм) 32.0" (813 мм)	4U, 6.9" (174 мм) 19.0" (483 мм) 31.8" (808 мм)	4U, 6.9" (174 мм) 19" (483 мм) 31.8" (808 мм)
МАССА (ДЛЯ VSP G350 И G370 УКА- ЗАНА МАССА С УСТА- НОВЛЕННЫМИ ДИСКАМИ)	24 диска SFF: 101 фунт (46кг) 12 дисков LFF: 101 фунт (46кг)	24 диска SFF: 101 фунт (46кг) 12 дисков LFF: 101 фунт (46кг)	165 фунт (75кг)	165 фунт (75кг)

	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G350	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G370	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G700	HITACHI VIRTUAL STORAGE PLATFORM G900
ВНУТРЕННИЕ СЛОТЫ ДЛЯ НАКОПИТЕЛЕЙ	12 LFF или 24 SFF	12 LFF или 24 SFF	0	0
ТИПЫ ИНТЕРФЕЙСА ХОСТА	FC: 32 Гбит/с FC: 16 Гбит/с iSCSI: 10 Гбит/с	FC: 32 Гбит/с FC: 16 Гбит/с iSCSI: 10 Гбит/с	FC: 32 Гбит/с FC: 16 Гбит/с iSCSI: 10 Гбит/с	FC: 32 Гбит/с FC: 16 Гбит/с iSCSI: 10 Гбит/с
ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ ОПТОВОЛОКОН- НОГО КАНАЛА К ХОСТУ	51,200 МБ/с	51,200 МБ/с	204,800 МБ/с	256,000 МБ/с
ВНУТРЕННИЙ ДИСКОВЫЙ ИНТЕРФЕЙС И КАНАЛЫ	8 x 12 Гбит/с SAS	8 x 12 Гбит/с SAS	32 x 12 Гбит/с SAS	64 x 12 Гбит/с SAS
ПОДДЕРЖКА RAID	RAID-1, RAID-5, RAID-6	RAID-1, RAID-5, RAID-6	RAID-1, RAID-5, RAID-6	RAID-1, RAID-5, RAID-6
ШИФРОВАНИЕ РЕДКО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДАННЫХ	Да	Да	Да	Да
МАКСИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР LUN	256ТБ	256ТБ	256ТБ	256ТБ
МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО LUN	16,384	32,768	49,152	65,280
МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО МОМЕН- ТАЛЬНЫХ СНИМКОВ	1,024 на один LUN; 262,144 на одну систему	1,024 на один LUN; 524,288 на одну систему	1,024 на один LUN; 786,432 на одну систему	1,024 на один LUN; 1,048,575 на одну систему
МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ХОСТОВ НА ПОРТ FIBRE CHANNEL	255	255	255	255

Пакет управления Hitachi Ops Center

Вся инфраструктура управления полностью перепроектирована и дополнена продуманным функционалом. Учтены пожелания заказчиков — такие как поддержка HTML5, автоматизация операций и повышение удобства в использовании.

Hitachi Remote Ops (решение для удаленного мониторинга сервисов заказчиков) расширено, и теперь не только позволяет работать с неисправностями, возникающими в результате быстро устранимых дефектов, но и обеспечивает данные телеметрии об узких местах, обусловленных особенностями конфигурации.

Решение Hitachi Command Suite заменено компонентами **Ops Center — Administrator, Analyzer, Automator, Protector**. Новые компоненты системы управления входят в поставляемый пакет.

Кроме того, предусмотрена возможность администрировать компоненты SAN от Cisco

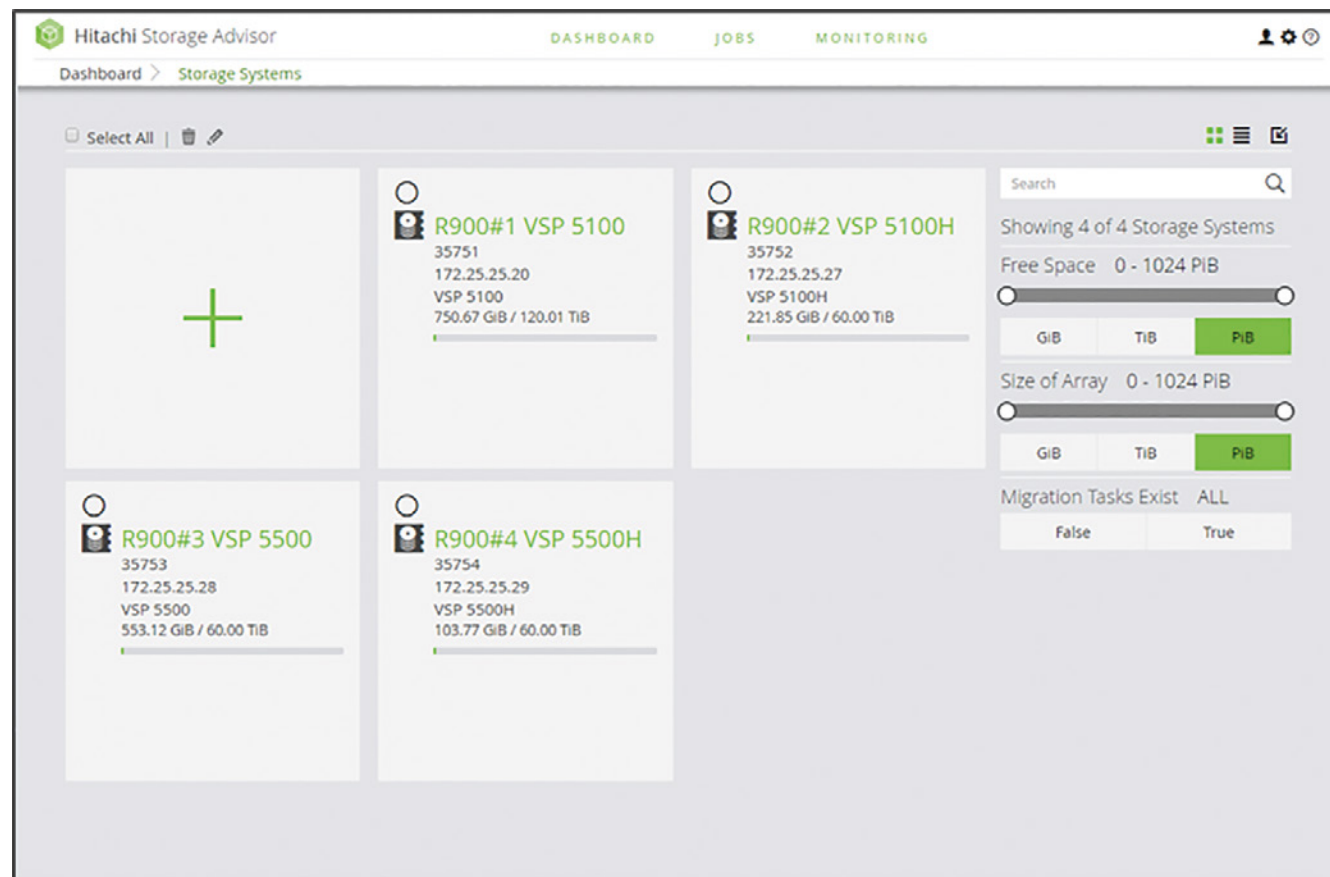
и Broadcom (Brocade) и автоматизировать их работу, а также выполнять комплексный мониторинг их производительности.

Hitachi Ops Center Administrator

Упрощение настройки и контроля систем и минимизация сложности горизонтального масштабирования.

Минимизация сложности горизонтального масштабирования — каждый узел эквивалентен отдельной вкладке, что позволяет упростить процесс и обеспечивает экономию времени на 75%.

Рисунок 4



Быстрое устранение неисправностей — центральная информационная панель отображает уведомления от всех узлов, что ускоряет идентификацию проблем.

Возможность перехода к автоматизированным ИТ-системам — интерфейс API позволяет средствам автоматизации непосредственно конфигурировать и контролировать систему хранения.

Hitachi Ops Center Analyzer

Для поиска «шумных соседей» в большой системе пользователи должны отслеживать взаимосвязь ресурсов, распределенных по всей среде.

Компонент Analyze Shared Resources отображает графики производительности как для ресурса, являющегося узким местом, так и для пользовательского ресурса во взаимосвязи с ним. Пользователи могут сравнить эти гра-

фики на экране и увидеть, является ли ресурс другого пользователя «шумным соседом», создающим узкое место.

Hitachi Ops Center Analyzer Viewpoint

Компонент Hitachi Operations Center Analyzer Viewpoint обеспечивает общий обзор множества ресурсов и площадок. Viewpoint содержит информационную панель для наглядного отображения загрузки и работоспособности системы и КПЭ на разных площадках.

Hitachi Ops Center Automator

Компонент Hitachi Ops Center Automator позволяет до 70% ускорить процессы эксплуатации ЦОД за счет централизованного управления и автоматического развертывания виртуальных машин, сетей, хранилищ и средств обеспечения безопасности данных. Кроме того, автоматизация позволяет устранить риск человеческих ошибок, препятствующих, например, защите данных.

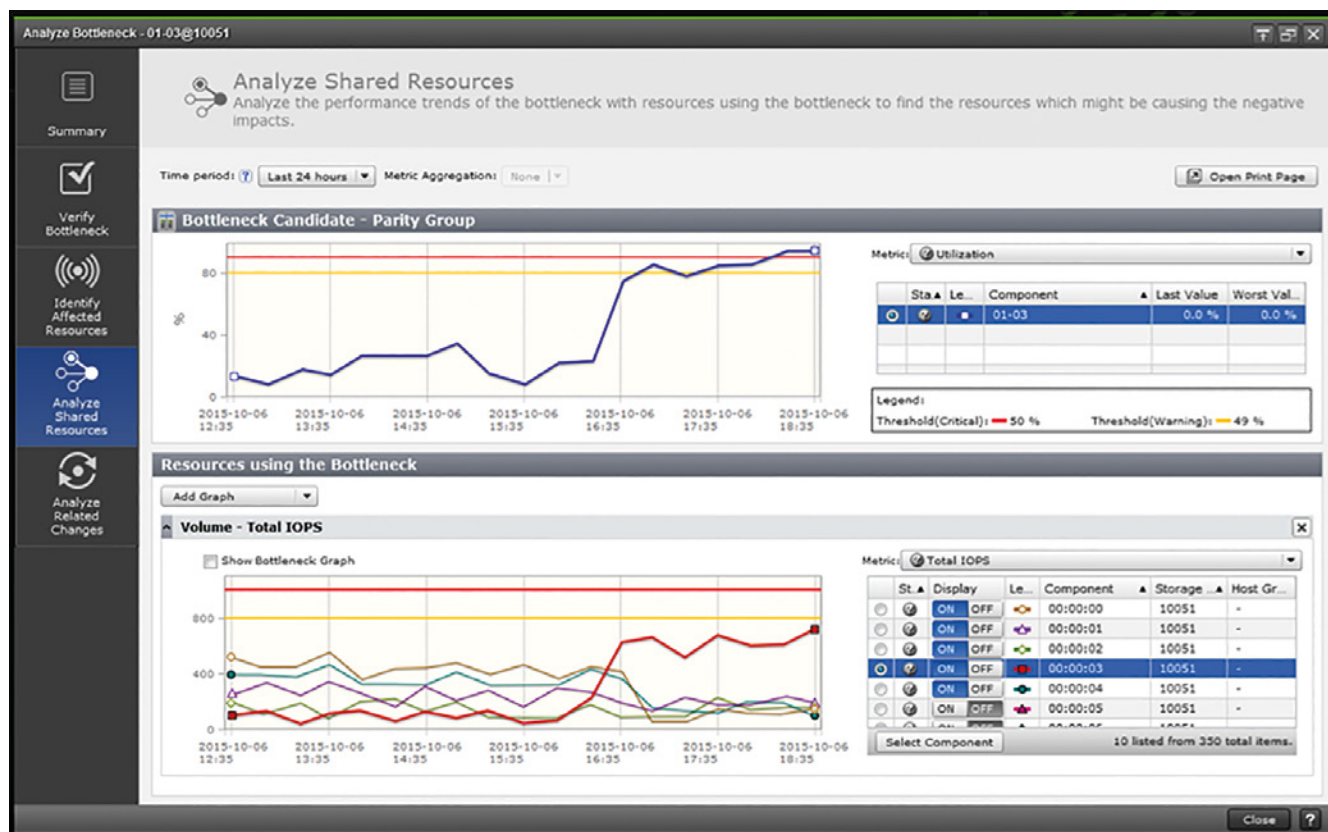


Рисунок 5

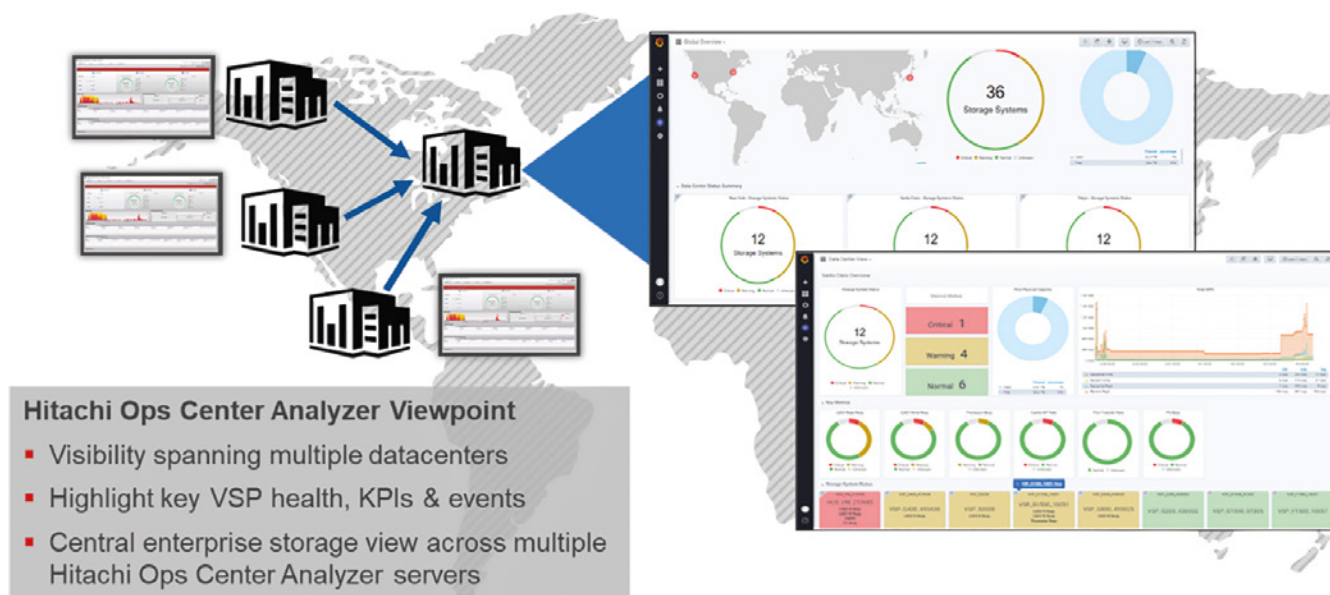


Рисунок 6

Automator имеет интерфейс API, обеспечивающий интеграцию с имеющимися инструментами оркестровки и регистрации заявок в службу поддержки, такими как Ansible, Terraform и т.д. За счет использования компонента обеспечиваются:

- Работа с инструментами управления сервисами для ускорения выполнения требований по внесению изменений;
- Автоматизация и оптимизация управления ИТ-инфраструктурой благодаря информации средств анализа производительности;

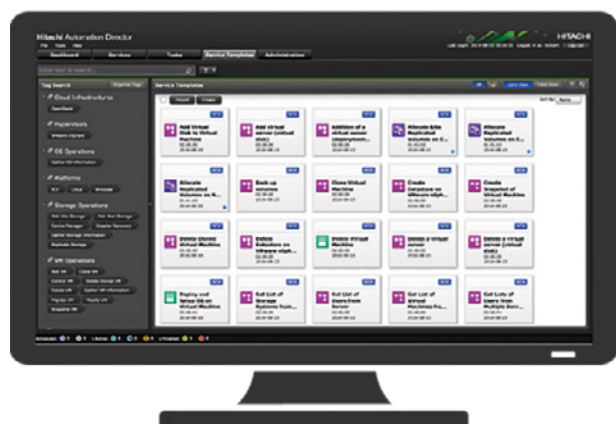
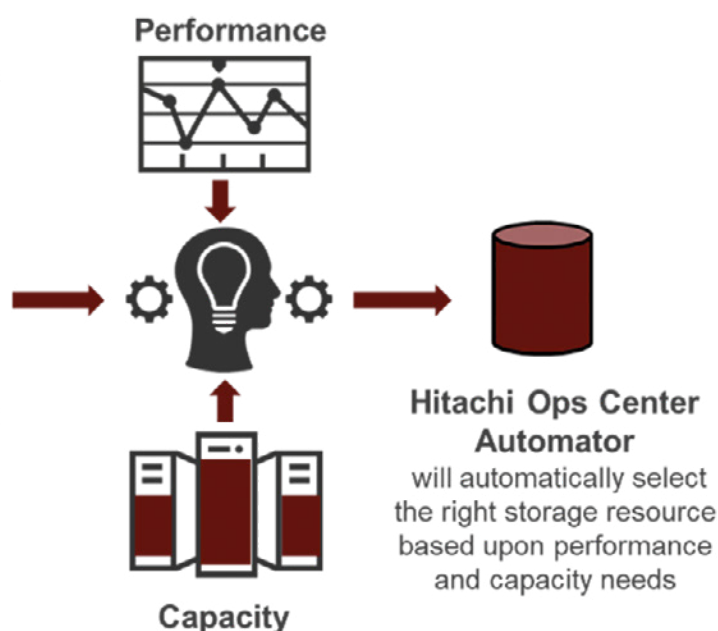


Рисунок 7

- Автоматизация работы сервисов обеспечения безопасности данных с помощью Hitachi Ops Center Protector.

Hitachi Ops Center Protector

Компонент Hitachi Ops Center Protector предназначен для автоматизации операций работы с копиями данных и обеспечения безопасности всех копий. Он предлагает согласованный способ реализации всех аспектов задачи управления копиями данных бизнеса.



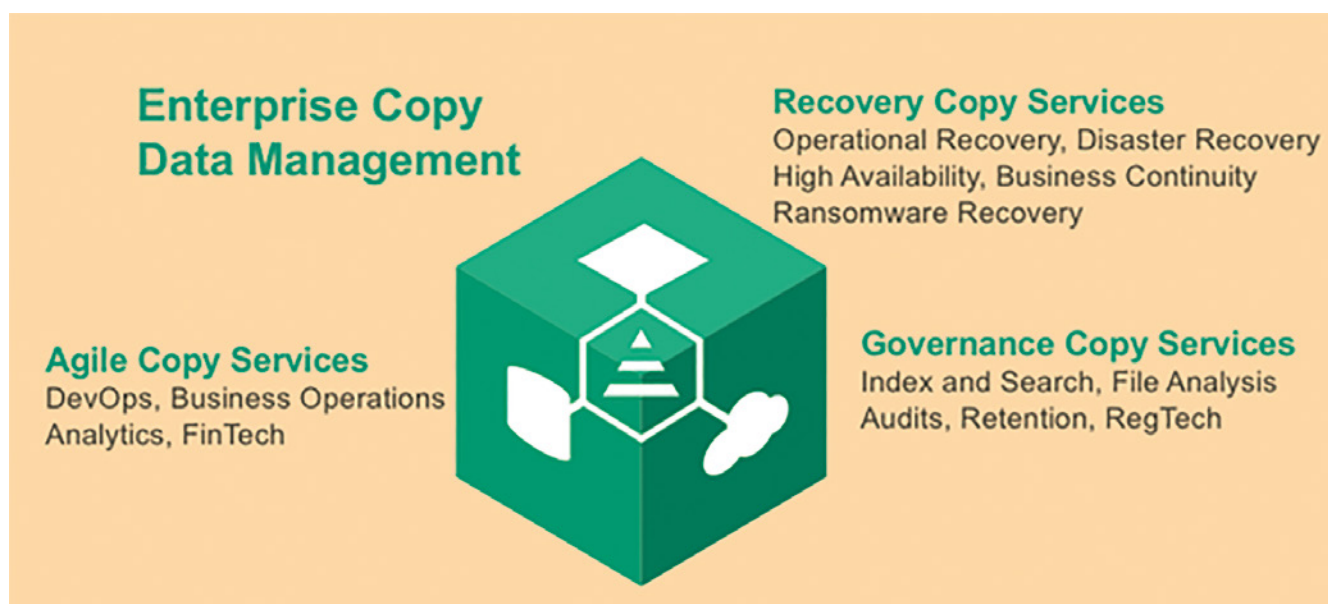


Рисунок 8

Управление копиями корпоративных данных не является некой автономной задачей, выполняемой в ЦОД. Hitachi Ops Center Protector обеспечивает уровень оркестровки, функционирующий в тесном взаимодействии с сетями хранения и комплексом решений Hitachi.

Средство Hitachi Ops Center Protector — не просто решение для восстановления. Это решение для управления копиями данных (Copy Data Management, CDM) предусматривает современный унифицированный подход к защите, восстановлению и сохранению данных, основанный на механизмах репликации хранилища Hitachi.

Hitachi Ops Center Protector выполняет автоматизацию и оркестровку копий данных на основе технологий хранилища, таких как создание моментальных снимков, клонирование и репликация.

Решение включает в себя внутреннюю систему планирования для создания расписаний автоматического выполнения определенных операций (генерирование снимков и т.д.) модулем Hitachi Ops Center Protector в составе пакета Ops Center Suite разово или на постоянной основе. Для выполнения этих операций посред-

ством команд интерфейса REST API можно использовать сторонний планировщик.

Hitachi Ops Center Protector позволяет сократить затраты и повысить отказоустойчивость систем благодаря единому механизму, который функционирует на основе создания рабочего процесса в соответствии с политиками. Этот инструмент имеет простой в использовании графический интерфейс в стиле интерактивной панели, в котором пользователь может определить процесс защиты данных в зависимости от целей бизнеса.

Hitachi Ops Center Protector включает широкий ряд полностью интегрированных функций, в том числе следующие три компонента:

- На уровне узлов: непрерывная защита данных (Continuous Data Protection, CDP), пакетное резервное копирование, архивирование, моментальные снимки программ, репликация репозитория, дедупликация, восстановление пустой машины и другие.
- На уровне хранилища (блочного): контроль и развертывание моментальных снимков Hitachi Thin Image, создание клонов

Рисунок 9



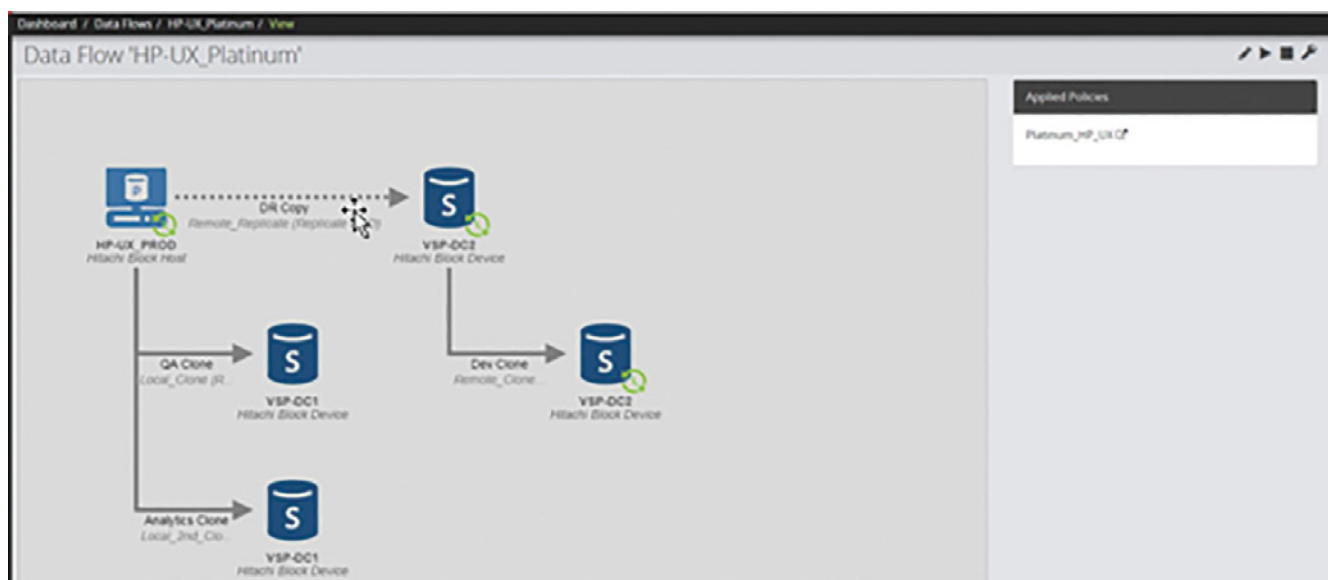
ShadowImage, синхронная репликация с помощью TrueCopy, асинхронная репликация с помощью Universal Replicator и конфигурирование кластера из двух Active/Active CXД по технологии Global Active Device (GAD).

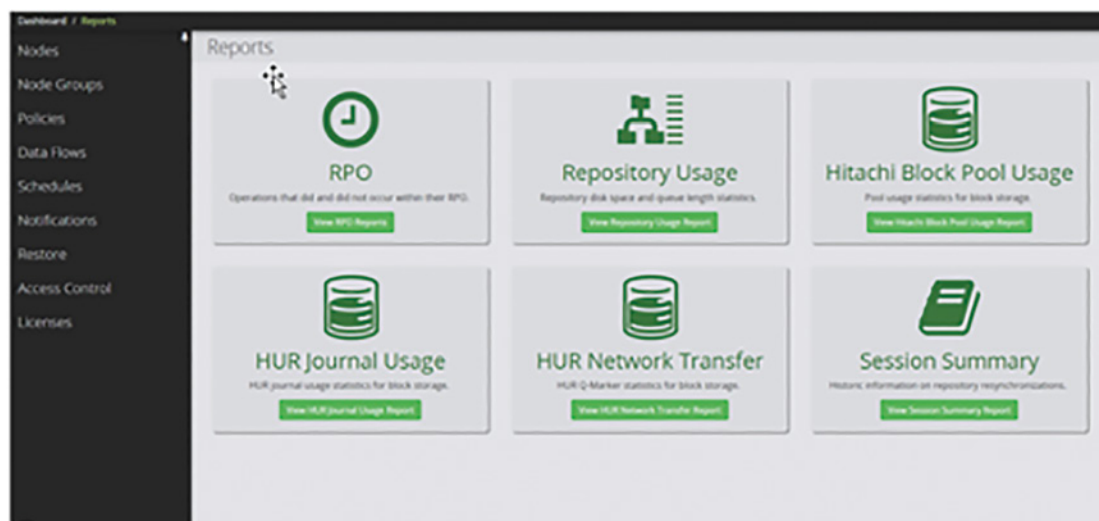
- На уровне файлового доступа: клонирование каталогов и репликация файлов.

Hitachi Ops Center Protector обеспечивает пользователям решений Hitachi Vantara простоту использования и функциональ-

ность, которая полностью соответствует современным подходам к защите данных. Пользовательский интерфейс в виде workflow-генератора позволяет ИТ-специалистам определять характер перемещений данных на протяжении их жизненного цикла и графически представлять информацию в приложении. Это упрощает понимание специфики существующей системы защиты данных и дает пользователям возможность при необходимости легко вносить в нее изменения.

Рисунок 10





Gain visibility and control of resources and operational performance

Данный процесс призван помочь администраторам СХД и владельцам приложений за счет предоставления логичного и наглядного способа понять все аспекты защиты данных. Программа Hitachi Ops Center Protector позволяет смоделировать производственный план репликации и применить его непосредственно к заданному тому.

После настройки операций репликации можно контролировать их выполнение через графический интерфейс (создание моментальных снимков, клонирование, синхронную и асинхронную репликацию, конфигурацию кластеров Active/Active).

Программа позволяет организовать отслеживание цепочки асинхронной репликации, обеспечивая полный доступ ко всем компонентам — таким как журналы, мониторинг показателей точки восстановления и т.д.

Hitachi Ops Center Protector — это абсолютно новый программный продукт, спроектированный для создания среды, в которой чрезвычайно легко реализовать все технологии внутренней и внешней репликации для обеспечения полной безопасности и доступности корпоративных данных при любых обстоятельствах.

Hitachi Ops Center Protector

это абсолютно новый программный продукт. Позволяет смоделировать производственный план репликации и применить его непосредственно к заданному тому.

Системы файлового доступа Hitachi Network Attached Storage 5000

Крупные компании испытывают все более острую потребность в решениях, которые позволяют справиться со значительным ростом объемов файловых данных, числа приложений и проблем, связанных с жизненным циклом данных. Для этого требуется гибкая инфраструктура хранения файлов, которая способна повысить эффективность и ускорить предоставление информации и при этом позволяет получить максимальную прибыль и не потерять интерес клиентов. Гибкость, необходимая для развертывания экономичных высокопроизводительных сервисов хранения данных с возможностью модернизации без прерывания работы, также является важнейшим требованием.

Новая платформа Hitachi NAS Platform серии 5000 — это надежное решение для хранения файлов, обеспечивающее самую высокую масштабируемость и гибкость для консолидации рабочих нагрузок с помощью усовершенствованной быстродействующей файловой системы. Она позволяет значительно повысить рентабельность инвестиций (ROI) в горизонтальное масштабирование инфраструктуры для хранения файлов. Способность единой общей инфраструктуры справляться с ростом объемов неструктурированных данных без существенных финансовых издержек уже подтверждена на практике.

Преимущества:

- **Управление растущими объемами данных при снижении затрат.** Функционал дедупликации и сжатия данных позволяет получить наиболее эффективную технологию хранения с минимальными затратами.
- **Снижение задержек и сокращение времени отклика.** Платформа позволяет получать самые свежие данные для принятия более обоснованных бизнес-решений благодаря более быстрому реагированию и созданию отчетов.

- **Высокая доступность, отсутствие внеплановых простоев.** Платформа способна обеспечить достижение целевых показателей уровня обслуживания и превысить их, что способствует повышению продуктивности.
- **Простота и удобство использования.** Ускорение развертывания благодаря более эффективным инструментам для установки систем, конфигурирования, управления устройствами автоматизации рабочих процессов и управления системой в целом также обеспечивает повышение продуктивности.
- **Функция создания последовательных моментальных снимков (Snap on snap).** Ускорение и повышение надежности резервного копирования и клонирования обеспечивает более быстрый доступ к данным при восстановлении.

Гибкость, обеспечивающая консолидацию без ограничений

Платформа HNAS серии 5000 поддерживает как файловые, так и блочные (iSCSI) рабочие нагрузки, обеспечивая более полную консолидацию и простоту эксплуатации. Контроллеры файловых модулей спроектированы на базе

архитектуры с аппаратным ускорением, использующей технологию программируемых логических матриц (FPGA) для создания активных, критически важных и чувствительных файловых сервисов. Отдельные файловые системы принадлежат серверу Hitachi Enterprise Virtual Server (EVS) для NAS, и каждый сервер имеет собственный набор IP-адресов, политик и независимые назначения портов.

- Виртуальный кластер поддерживает до 80 узлов.
- Пропускная способность вдвое выше, чем у предыдущей серии.
- Механизм обеспечения безопасности в многоклиентской среде: поддержка до 64 корпоративных виртуальных серверов (EVS) на пространство имен, для каждого из которых предусмотрен свои настройки безопасности для разделения сетевого трафика.
- Неограниченная виртуальная емкость обеспечивает возможность увеличения каждой файловой системы/пространства имен в течение долгого времени благодаря расширению до 840 миллиардов объектов за счет облака.
- Архитектура на базе FPGA с аппаратным ускорением: при дедупликации первичных данных используется механизм передачи нагрузки на основе FPGA для выполнения операций хеширования с интенсивной нагрузкой на ЦП, позволяющих снизить влияние на производительность файловых сервисов.
- Не имеющая аналогов простота и мощные возможности: практически отсутствует необходимость в администрировании, требуется только конфигурирование и точная настройка. Планирование операций не требуется. Функция премиум-дедупликации обеспечивает дополнительное повышение производи-

тельности приема данных за счет увеличения внутренних ресурсов дедупликации.

- Усовершенствованные сервисы сокращения объемов данных на базе FPGA и SVOS RF, выполняющие адаптивное уменьшение объемов, в том числе дедупликацию и сжатие, позволяют минимизировать занимаемые площади и сохранять масштабируемость контроллеров.

Встроенный функционал интеллектуального распределения файловых систем по уровням хранения в облаке обеспечивает мобильность и контроль за счет прозрачной миграции данных между локальным уровнем и уровнем во внешней облачной инфраструктуре под управлением подсистемы бизнес-правил на основе политик. Благодаря усовершенствованным возможностям расширения файловых систем за счет облачных инфраструктур, HNAS серии 5000 позволяет выполнять архивирование моментальных снимков и использовать экономичную емкость облачных сред для хранения редко используемых или менее активных данных, обеспечивая при этом прозрачный локальный доступ для пользователей и приложений.

- Поддержка облачных сред Kubernetes и Ansible.
- Целевые общедоступные облачные среды: Amazon S3, Microsoft Azure и IBM® Cloud Object Storage.
- Частное облако: Hitachi Content Platform (HCP) и IBM Cloud Object Storage.
- Связи между томами обеспечивают возможность прозрачного доступа приложений к файлам, перенесенным в облачную среду, без прерывания работы.
- Многоуровневая файловая система (TFS) позволяет отделить метаданные файловой системы от данных пользователей. TFS ав-

томатически помещает метаданные на более производительный уровень хранения, чтобы повысить быстродействие файловой системы и обеспечить экономию затрат.

- Усовершенствованные механизмы репликации объектов с возможностью регулирования пропускной способности повышают качество обслуживания клиентов (QoS). Дедупликация предусматривает целевые показатели и устраняет необходимость встроенных связей между томами; при этом обеспечивается поддержка до трех центров обработки данных благодаря технологии создания кластеров распределенных активных устройств.

Функционал пространства имен кластера позволяет создать унифицированную структуру каталогов для всех пулов хранения и контроллеров. Несколько файловых систем имеют один корневой уровень, и клиенты, использующие как протокол SMB, так и протокол NFS, имеют к ним глобальный доступ. Возможность миграции ферм серверов EVS обеспечивает мобильность клиентов в пространстве имен и серверов с совместно используемыми ресурсами хранения.

Самая высокая эффективность в своем классе

Мы живем в мире гибридных систем: каждый центр обработки данных использует облачную среду и собственное хранилище, испытывая потребность в более простых и эффективных способах перемещения данных между ними. Платформа HNAS серии 5000 предоставляет широкий выбор эффективных технологий, обеспечивающих максимальные преимущества и высокую предсказуемость постоянных затрат. Функционал непосредственного подключения к облаку для прозрачного перемещения файловых данных в предпочитаемый репозиторий

контента или облачный сервис (Hitachi Content Platform, Amazon S3, IBM Cloud Object Store или Microsoft Azure) позволяет добиться беспрецедентного сокращения затрат на хранение данных на объектах и сделать постоянные затраты на хранение более предсказуемыми. Все сервисы можно задействовать по выбору и активировать для тех или иных рабочих нагрузок, что обеспечивает максимальный контроль над эффективностью и производительностью систем.

Еще одно преимущество разработанной Hitachi горизонтально масштабируемой файловой системы корпоративного уровня — функционал узлов объектов (onode) и упаковки для файлов небольшого размера. Каждый объект в файловой системе содержит по крайней мере один маленький узел onode, для хранения которого обычно используется отдельный блок файловой системы, что приводит к потерям дискового пространства. С помощью функции упаковки файлов в один блок файловой системы можно поместить до восьми узлов onode, что обеспечивает экономию пространства, уменьшение задержек и сокращению числа операций записи в хранилище. Эта новая функция позволяет достичь при работе с файлами самого высокого уровня производительности, эффективности и простоты.

HNAS предусматривает возможность создания связанных клонов моментальных снимков с опцией записи. Благодаря технологии связанных клонов тысячи и даже миллионы копий наборов данных можно генерировать очень быстро, практически не используя при этом дополнительную емкость. В средах с высокой степенью виртуализации создание стандартного «золотого образа», который можно использовать на всех виртуальных машинах и настольных системах, позволяет не только сэкономить средства, но и сократить затраты на поддержку и управление.

Многоуровневая надежная защита данных

Сейчас как никогда актуальна необходимость обеспечивать более высокую отказоустойчивость систем при работе с критически важными для бизнеса данными. Для решения этой задачи компания Hitachi предлагает платформу NAS с высочайшей отказоустойчивостью, которая за счет аварийных переключений обеспечивает локальный и удаленный доступ, позволяя увеличить время бесперебойной работы и согласованность данных.

- Репликация NAS на уровне объектов обеспечивает быстрые и эффективные способы репликации данных по распределенным сетям, повышает показатели времени восстановления (RTO) и упрощает операции аварийного переключения и восстановления.
- Технология создания городских кластеров распределенных активных устройств позволяет создавать полностью синхронные кластеры типа Active/Active на расстоянии до 500 км с поддержкой автоматического переключения.
- Использование распределенных активных устройств обеспечивает непрерывное функционирование с постоянным доступом к данным, что позволяет подразделениям ИТ достигать целевых показателей восстановления после аварий, сокращая время восстановления работоспособности.

Широкие возможности создания моментальных снимков позволяют организовать защиту данных с восстановлением на определенный момент времени:

- Моментальный снимок файловой системы. Предусматривает доступ только для чтения к скрытой папке снимка и функционал восстановления данных на основе технологии Microsoft Volume Shadow Copy Service (VSS) для защиты локальных файлов и папок пользователей.
- Клонирование файлов и каталогов. Позволяет создавать эффективные с точки зрения емкости моментальные снимки (клоны) файлов с возможностью записи, что ускоряет копирование производственных данных в средах тестирования и разработки и виртуальных серверных и настольных инфраструктурах. Клонирование каталогов расширяет функционал клонирования файлов до масштаба деревьев каталогов, обеспечивая защиту или возможность использования приложений и наборов данных для других целей.
- Поддержка антивирусной защиты (RPC/iCAP).
- Поддержка двустороннего (на подключаемый через FC ленточный накопитель) и трехстороннего резервного копирования на базе NDMP.

500
километров

На таком расстоянии технология создания городских кластеров распределенных активных устройств позволяет создавать полностью синхронные кластеры типа Active/Active с поддержкой автоматического переключения.

Простая миграция без прерывания работы, механизмы управления и универсальное программное обеспечение

Миграция с систем HNAS серии 3000 и 4000 реализована на основе последовательных обновлений кластера и функционале аварийного переключения EVS узла, позволяющем с легкостью выполнять миграцию без прерывания работы.

Усовершенствованная система восстановления после аварий Hitachi Disaster Recovery System (HDRS) имеет простой интерфейс и позволяет автоматизировать выполнение задач оператора, связанных с использованием распределенных активных устройств (Global Active Device, GAD), которые адаптированы для NAS, созданной на основе СХД Hitachi VSP.

- Управление кластерами NAS в режиме Active /Active.
- Автоматическая установка и настройка аппаратного и программного обеспечения кластера за меньшее время, чем вручную.

- Конфигурирование и предоставление ресурсов хранения с удобными возможностями расширения или дублирования реплицированного хранилища.
- Мониторинг и автоматизация восстановления при асинхронной репликации тома в состоянии PAIR.

Каждая система включает базовое программное обеспечение Hitachi NAS OS с реализацией всех необходимых функций: поддержка протоколов SMB, NFS, iSCSI и FTP, клиентская среда, аудит/откат файловой системы, создание моментальных снимков, дедупликация, пространство имен кластера, поддержка миграции фермы серверов EVS, средство миграции данных в облако, создание клонов файлов и каталогов с возможностью записи, кэширование чтения, миграция и обеспечение безопасности виртуальных серверов и поддержка однократной записи и многократного считывания (WORM). К дополнительным программным компонентам относятся модуль премиум-дедупликации, пакеты EVS8 и HDRS.

Таблица 4. Характеристики HNAS серии 5000. Модели HNAS5200 и 5300

	5200	5300
ПОДДЕРЖКА ПРОТОКОЛОВ	NFS, SMB, FTP, iSCSI и HTTP (S3) к облаку	
ПОДДЕРЖКА ВИРТУАЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ (EVS)	До 40 узлов	До 80 узлов
СОВОКУПНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (ГБАЙТ/С)	192	384
МАКСИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ВИРТУАЛЬНОЙ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ/ПРОСТРАНСТВА ИМЕН (БЕЗ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НА УРОВЕНЬ ХРАНИЛИЩА ОБЪЕКТОВ)	Без ограничений до макс. кол-ва файлов на файловую систему/пространство имен	
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛ-ВО ФАЙЛОВ НА ФАЙЛОВУЮ СИСТЕМУ/ПРОСТРАНСТВО ИМЕН	130/840 млрд.	

Платформа хранения неструктурированных данных Hitachi Content Platform

Быстрый рост объемов цифровой информации, потребность в консолидации различных типов данных и в обеспечении их долгосрочного хранения заставляют искать принципиально новые подходы к самой парадигме хранения редко изменяемой и неизменяемой информации. Возникает потребность в платформе, на базе которой возможна централизация и консолидация структурированных и неструктурированных данных, а также организация электронных архивов. При этом платформа должна гарантировать безопасность, доступность и целостность хранимых данных.

Организация эффективного хранения больших объемов неструктурированных данных является сложной задачей, с которой в настоящее время организациям приходится сталкиваться все чаще и чаще. Происходит это благодаря непрекращающемуся росту доли цифровой информации во всех областях жизнедеятельности человека. Архивы цифровых документов, видео-файлов, изображений, данных в специализированных форматах (например, медицинских) уже давно стали обычным явлением. Тем не менее основные проблемы заключаются не в появлении архивов, а в быстром росте объемов данных внутри архивов, что ставит вопрос об эффективном хранении данных с точки зрения цены, надежности и предоставляемых возможностей по управлению этой информацией.

Для решения этих проблем компанией Hitachi Vantara был разработан специализированный программно-аппаратный комплекс, который позволяет осуществлять гибкую настройку как архитектурных компонентов, входящих в состав решения, так и внутреннего программного обеспечения и предоставляет при этом непрерывный доступ к данным.

Разработанный комплекс получил название Hitachi Content Platform (HCP). Данное

решение представляет собой распределенную систему хранения данных, специально созданную для обслуживания как больших и малых быстрорастущих архивов, так и архивов различного объема с неизменным содержанием. Инфраструктура HCP позволяет хранить не только сами объекты, которыми могут являться любые файлы (документы, видео, аудио, файлы в специализированных форматах и прочее), но и большое количество вспомогательных данных, описывающих эти файлы, — метаданных.

Примеры практического использования Hitachi Content Platform

Создание единого объектного хранилища

Создание надежного хранилища для большого количества файлов зачастую является нетривиальной задачей, так как одновременно с прозрачностью доступа к файлам необходимо обеспечить приемлемый уровень безопасности хранения и иметь возможность управления архивным хранилищем и его масштабирования. Интеграция платформы HCP с программными решениями для архивации (CommVault Simpana, Symantec Enterprise Vault) позволяет создать файловый архив, удовлет-

воряющий современным требованиям по доступности, масштабированию и безопасности. Использование политик миграции данных из разнообразных файловых ресурсов (файловые серверы Windows, файловые устройства NAS, NetApp и т.д.) позволяют перемещать в зону архивации только те объекты, которые соответствуют определенным критериям — например, файлы, которые не были изменены за последние полгода или к которым не обращались более 3 месяцев. Создание на местах хранения файлов ссылок на новое расположение объекта в архиве обеспечивает полную прозрачность для пользователя — файл будет доступен по этой ссылке в течение всего времени хранения. Алгоритмы дедупликации и компрессии, работающие в рамках платформы HCP, обеспечивают более экономичное использование дисковых ресурсов, что замедляет рост объемов архивов и существенно снижает стоимость хранения данных.

Создание единой облачной инфраструктуры

Наличие двух и более центров обработки данных для многих предприятий уже давно является стандартной практикой. При этом принято выделять основной центр хранения данных, осуществляющий основную обработку данных, и резервный центр, содержащий комплексы, способные осуществить подмену в случае возникновения сбоя на основной площадке. Используя несколько систем HCP, расположенных на различных площадках, можно получить дополнительную защиту данных с помощью средств репликации. В ходе этого процесса будут копироваться не только сами файлы и их метаданные, но и настройки комплекса, включая политики хранения. Более того, можно не только организовать работу комплекса в режиме наличия резервной площадки, но и построить решение так, чтобы все площадки были активны.

Таким образом, как пользователи систем, так и приложения смогут осуществлять чтение и запись одних и тех же данных с помощью любой площадки. Это позволит дополнительно защитить данные, а также обеспечить балансировку нагрузки между системами. Благодаря опциям использования различных топологий (таких как цепочка, звезда, петля и различные вариации между ними) становится возможным создать оптимальный вариант инфраструктуры для конкретной организации.

Организация доступа к данным через мобильные устройства пользователей

Всевозможные мобильные устройства являются неотъемлемой частью жизни каждого современного человека. Большинство сотрудников так или иначе пытаются использовать свои собственные смартфоны и планшеты при работе с данными предприятия. Зачастую при использовании собственных устройств используются и различные открытые облачные сервисы от различных производителей. Подобный подход может быть применен в компании, однако он чреват рядом отрицательных моментов, таких как: риск потери данных, попадание информации в руки злоумышленников, ненадежность внешних сервисов по хранению и т.д. Для решения этих проблем платформа HCP может быть дополнена специальными узлами, позволяющими осуществлять доступ к данным как через единый корпоративный портал, так и через специализированные плагины для мобильных устройств — например, iPad, Android, iPhone. Решение носит название HCP Anywhere (HCP AW), что соответствует концепции доступа к данным из любой точки мира. С помощью данного программно-аппаратного комплекса сотрудники смогут обмениваться между собой по почте не целыми документами, а лишь ссылками на них, что существенно скажется на снижении роста

объемов хранения. Более того, пользователи также смогут сообща работать над едиными директориями, содержащими сотни файлов. Наличие в решении функций для автоматического создания мгновенных снимков при изменении данных позволяет превратить комплекс в полноценную систему контроля версий, что минимизирует человеческий фактор при создании рабочих документов, инструкций и т.д.

Потребность в полностью защищенной среде для хранения файлов

Если речь идет о долгосрочном хранении больших объемов информации, то зачастую делается выбор в пользу ленточных библиотек. Существенным плюсом подобного подхода является значительное снижение стоимости хранения, однако присутствует и ряд существенных минусов. Главные из них связаны со снижением надежности хранения и производительности при попытке доступа к архивным данным. Комплекс HCP позволяет устранить эти недостатки при сравнительно невысокой стоимости хранения. Любое решение HCP состоит как минимум из 4 узлов, каждый из которых обладает резервными источниками питания, охлаждения, а также резервными путями для доступа к локальной вычислительной сети и сети хранения. В зависимости от выбора пользователей система автоматически может создавать до 2 копий метаданных и до 3 копий данных в рамках единого комплекса. Вся информация, хранящаяся в комплексе HCP, располагается на дисках, собранных в отказоустойчивые конфигурации RAID6. Автоматическая проверка целостности данных обеспечивает восстановление поврежденных данных на лету. Специализированный функционал позволяет в случае сбоя одного из узлов системы получать доступ к информации, доступной только на сбойном узле через резервные узлы. Возможности по репликации данных и настройке системы HCP обеспечивают автоматическое

восстановление данных из резервной системы и переключение на резервную систему в случае сбоев на основной площадке.

Возможность объединения нескольких систем HCP в единый отказоустойчивый комплекс позволяет получать доступ к данным через любую систему HCP и хранить данные сразу в нескольких системах. Все это приводит к тому, что решение Hitachi Content Platform не требует резервного копирования и позволяет, с одной стороны, получить отличную производительность, а с другой стороны — максимально защитить данные предприятия.

Работа с цифровым архивом документов

Тенденция к стремительному росту объемов информации, представленной в электронном виде, и, как следствие, потребность в электронных системах для ее хранения определяет создание надежных решений для централизованного хранения большого количества объектов. Платформа HCP идеально подходит для обеспечения длительного и надежного хранения больших объемов неструктурированных данных, в т.ч. отсканированных бумажных документов, фотоотпечатков, оцифрованных аудио- и видеоданных с устаревших носителей. Благодаря встроенным функциональным возможностям платформа позволяет добавлять к каждому файлу вспомогательные теги и метаданные, которые позволяют идентифицировать конкретный документ или картинку не только по ее названию, но и по целому ряду дополнительных характеристик. Дополнительные возможности по автоматической миграции данных по различным уровням производительности и надежности позволяют сделать выбор цены/качества хранения для каждого набора данных. При этом система может мигрировать данные в автоматическом режиме и внутри себя, и используя как внешние файловые хранилища, так и облачные сервисы — такие как Amazon S3,

Google Cloud, Microsoft Azure и Hitachi Cloud. Этот функционал может быть востребован в целом ряде областей и компаний — например, в геологической разведке, в банках, в публичных библиотеках и т.д.

Ключевые возможности

Платформа использует современные возможности виртуализации и может быть разделена на множество виртуальных логических разделов (Tenants), каждый из которых будет иметь свои пространства имен (Namespaces), хранить свои группы объектов со своими политиками хранения. Доступ к каждому такому разделу и объектам, как и управление ими, может осуществляться независимо.

Комплекс HCP использует открытые стандарты и протоколы доступа: CIFS и NFS для прямого клиентского доступа, S3, HTTP/HTTPS и WebDAV — для взаимодействия и интеграцией с приложениями, NDMP — для опциональной возможности резервного копирования архива на ленточные носители.

Каждый хранящийся в системе файл представляет собой объект. Помимо самих данных, в системе хранятся различные метаданные — как системные (например время создания, размер и срок хранения), так и пользовательские метаданные, которые могут формироваться пользователями или приложениями, оперирующими этим объектом.

Подлинность хранящихся данных гарантируется специальными алгоритмами — при записи объекта в систему происходит расчет хэш-функции этого объекта, после чего эта информация записывается в метаданные. Каждый раз при обращении происходит сверка хэш-функций, что и гарантирует подлинность. Механизм расчета хэш-функций может быть сконфигурирован исходя из требований предприятия к стандартам шифрования.

Система позволяет создавать геораспределенные конфигурации в пределах нескольких площадок. При этом сервисы, работающие с системой, смогут получать доступ к данным как на чтение, так и на запись через любую из площадок. Другими словами, комплекс HCP, содержащий несколько систем, работает в режиме Active/Active.

Возможности по многоуровневому хранению данных позволяют персоналу компаний выбирать требуемую производительность и надежность для тех или иных данных. В качестве уровней хранения могут выступать различные общедоступные облачные сервисы, а также частные облачные сервисы.

Использование в решении выделенной внутренней сети для обмена данными между узлами системы, а также публичной сети для доступа к данным пользователей позволяет добиться высоких показателей производительности. Вся коммутация осуществляется с использованием высокопроизводительного интерфейса Ethernet 10 Гб/с.

10

Ethernet Гб/с.

Использование в решении выделенной внутренней сети для обмена данными между узлами системы, а также публичной сети для доступа к данным пользователей позволяет добиться высоких показателей производительности.

Платформа поддерживает интеграцию с широким спектром дополнительных продуктов, таких как Hitachi Content Platform Anywhere, которая предоставляет единый портал и мобильные клиенты для доступа к данным, CommVault Simpana/Symantec Enterprise Vault, которые позволяют мигрировать данные с дорогостоящих NAS решений на систему HCP с помощью протокола S3 и HTTP. Все это делает решение HCP гибким и законченным с точки зрения организации той инфраструктуры, которая нужна тому или иному предприятию, а не той, которая просто поддерживается системой.

Интеграция с Hitachi Content Intelligence

В настоящее время все больше предприятий сталкиваются с проблемой выделения полезной, актуальной и важной информации из общего потока данных, который в последние годы стремительно увеличивается. Организациям необходимо решение, которое позволит быстро проникнуть в суть «больших» и неструктурированных данных, провести анализ, выявить тенденции и другие характерные параметры больших массивов данных без необходимости привлечения для этих целей множества специалистов и утомительного ручного анализа информации.

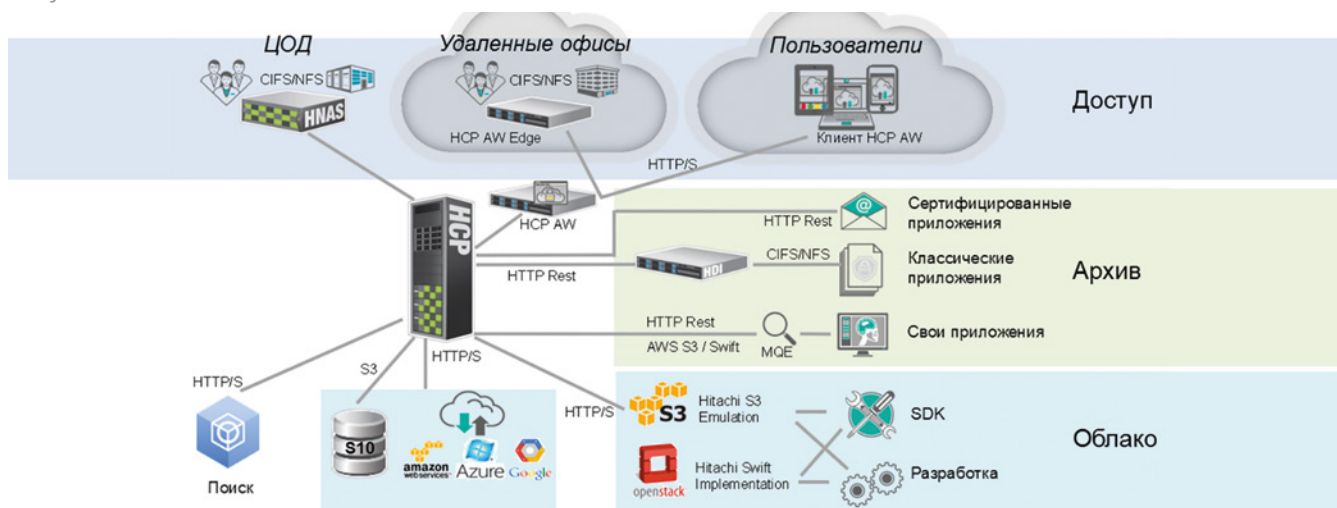
Hitachi Content Intelligence (HCI) позволяет трансформировать структурированные и неструктурированные данные в полезную информацию для бизнеса, которую можно использовать. Этот функционал открывает организациям возможности подключаться к собственным данным независимо от того, где они хранятся, трансформировать их, индексировать и обогащать метаданными, чтобы в дальнейшем изучать с использованием полноценного контекстного поиска. Такой подход позволяет быстро и качественно реализовывать новые бизнес-идеи, а также эффективнее поддерживать имеющиеся.

Решение HCI представляет собой полноценное программное обеспечение, которое было специально разработано для поиска данных и метаданных. Этот программный продукт функционирует на специализированных узлах (Search node) и оптимизирован для работы с большими объемами информации. Для управления поиском существует как графический интерфейс (GUI), так и командная консоль (CLI).

Аналитика и мониторинг производительности с Hitachi Content Monitor

Hitachi Content Monitor — надежное решение для мониторинга производительности объ-

Рисунок 12



ектных систем хранения данных НСР. Помимо встроенных возможностей мониторинга в самом решении НСР, Hitachi Content Monitor — это тесно интегрированное экономичное дополнение, которое позволяет наблюдать в реальном времени и анализировать производительности сразу нескольких НСР платформ для улучшения дальнейшего планирования развития систем и упрощения решения проблем. Функции искусственного интеллекта Content Monitor могут обнаруживать аномалии производительности НСР, чтобы проактивно выявлять проблемы до того, как они возникнут, и прогнозировать будущую производительность НСР на основе исторических данных.

Безопасность и защита данных

Платформа НСР обеспечивает безопасность и высокий уровень защиты данных. Диски системы объединены в массив RAID6, гарантирующий сохранность данных при выходе из строя любых двух дисков в группе. Периодический аудит хранящихся объектов обеспечивает целостность информации. Технологии репликации на уровне объектов через глобальную сеть позволяют решить задачу защиты данных от катастроф.

Срок хранения данных задается специальными политиками, которые позволяют определить критерии для сроков доступности объектов. Политики могут формироваться приложениями или пользователями, например, можно

установить, что файлы определенного типа должны храниться в течение ограниченного периода времени.

Система обеспечивает хранение нескольких версий одного и того же объекта, что, например, позволяет отслеживать весь жизненный цикл документа. Механизмы NENR (невозможность перезаписи и удаления) и WORM (одна запись, многократное чтение), которые можно задействовать, способны гарантировать неизменяемость объектов. Это дает возможность использовать платформу для хранения информации, подлежащей нормативному регулированию.

Современные технологии обеспечивают высокую эффективность хранения, которая достигается за счет встроенного механизма исключения дубликатов объектов, функций компрессии и дедупликации.

Механизм индексации метаданных позволяет обеспечить широкие возможности поиска, в том числе и по содержимому документов.

Платформа НСР

обеспечивает безопасность и высокий уровень защиты данных. Диски системы объединены в массив RAID6, гарантирующий сохранность данных при выходе из строя любых двух дисков в группе.

Таблица 5

	НСП G11: узел хранилища для доступа	НСП VM: узел хранилища для доступа	НСП S11: узел экономичного хранилища	НСП S31: узел экономичного хранилища
ПРОТОКОЛЫ	Amazon Simple Storage Service (S3), NFS, CIFS, REST, HTTP, HTTPS, WebDAV, SMTP, NDMP	Amazon Simple Storage Service (S3), NFS, CIFS, REST, HTTP, HTTPS, WebDAV, SMTP, NDMP	Amazon Simple Storage Service (S3), NFS, CIFS, REST, HTTP, HTTPS, WebDAV, SMTP, NDMP	Amazon Simple Storage Service (S3), NFS, CIFS, REST, HTTP, HTTPS, WebDAV, SMTP, NDMP
МАСШТАБ	от 4 до 80 узлов, максимум 1 ПБ на узел	от 4 до 40 узлов, максимум 944 ТБ на узел	от 1 до 80 узлов, максимум 3.2 ПБ на узел	от 1 до 80 узлов, максимум 15.1 ПБ на узел
СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ	DAS, SAN, Unlimited Amazon, Microsoft® Azure®, Google, S3	DAS, SAN, Unlimited Amazon, Microsoft® Azure®, Google, S3	DAS	DAS
ДИСКИ	12 HDD x 4 ТБ RAID-6 12 SSD x 1.9/3.2 ТБ RAID-6	VMDK или RDM; в число поддерживаемых гипервизоров входят VMware ESXi и KVM	200 HDD x 10TB HDD, 16TB HDD Избыточное кодирование	942 HDD x 10TB HDD, 16TB HDD Избыточное кодирование
СЕТИ	4 x 10 Гбит/с Ethernet Base-T 4 x 10 Гбит/с Ethernet SFP+	4 сетевых порта	4 x 10 Гбит/с Ethernet SFP+ 4 x 1 Гбит/с Ethernet (порт управления)	4 x 10 Гбит/с Ethernet Base-T 4 x 10 Гбит/с Ethernet SFP+ 4 x 1 Гбит/с Ethernet (порт управления)

Hitachi Content Platform

не требует резервного копирования и позволяет, с одной стороны, получить отличную производительность, а с другой стороны — максимально защитить данные предприятия.



Hitachi Content Platform for Cloud Scale

Современные сценарии использования объектных хранилищ предъявляют как никогда высокие требования к масштабируемости и производительности систем. Для предоставления интеллектуальных и динамичных сервисов данных, способных в предстоящие годы обеспечить пользователям поддержку в процессе цифровых преобразований, требуется новое решение. Платформа Hitachi Content Platform for Cloud Scale (HCP for Cloud Scale) представляет собой объектное хранилище нового поколения, созданное на основе знаний, которые были получены в ходе разработки и совершенствования Hitachi Content Platform (HCP). Представленная более 15 лет назад платформа HCP зарекомендовала себя как надежное объектное хранилище, совместимое с сервисами S3, и пользуется огромным спросом на рынке; аналитики до сих пор считают ее лидером по итогам сравнительной оценки продуктов. Концепция HCP for Cloud Scale сформирована на основе нашего опыта, а также откликов тысяч специалистов крупных предприятий, чьей задачей является удовлетворение потребностей, связанных с хранением данных.

Сегодня организации становятся свидетелями развития технологий и преобразования моделей бизнеса, которые в будущем обеспечат подразделениям ИТ значительную маневренность операционной деятельности. Компании имеют возможность применять более гибкие подходы к приобретению и развертыванию программных средств, в том числе благодаря многообразию предложений провайдеров обще-

Представленная более

15 лет

назад платформа HCP зарекомендовала себя как надежное объектное хранилище, совместимое с сервисами S3, и пользуется огромным спросом на рынке.

доступных подписных облачных сервисов, предназначенных для вычислений и хранения данных. С наступлением эпохи IoT и развитой бизнес-аналитики приоритетными задачами организаций становятся обеспечение необходимой масштабируемости и производительности систем, использование возможностей гибридных облачных сред и защита инвестиций.

Платформа HCP for Cloud Scale использует архитектуру на основе программно определяемых микросервисов, призванную обеспечить неограниченное масштабирование и гибкость при развертывании систем. Ключевой элемент нашей стратегии — создание централизованного управляющего концентратора данных, способного интегрировать данные из множества разнородных источников на базе S3. С помощью такого объединенного концентратора организации могут эффективно накапливать метаданные из любых источников и использовать их для принятия решений и реализации действий в соответствии с указаниями политик. Использование этого независимо масштабирующегося репозитория метаданных открывает возможности для управления корпоративными данными из многих источников и обеспечения их безопасности. Другие важнейшие функциональные возможности платформы включают модернизированные интерфейсы API и модель исполнения, горизонтально масштабируемые механизмы применения политик, а также инфраструктуру исполнения и уведомления о событиях, которая обеспечивает прозрачную интеграцию со сторонними облачными сервисами хранения данных — размещенными на территории организации или общедоступными.

Основные понятия

Платформа HCP for Cloud Scale — это программно определяемая высокомасштабируе-

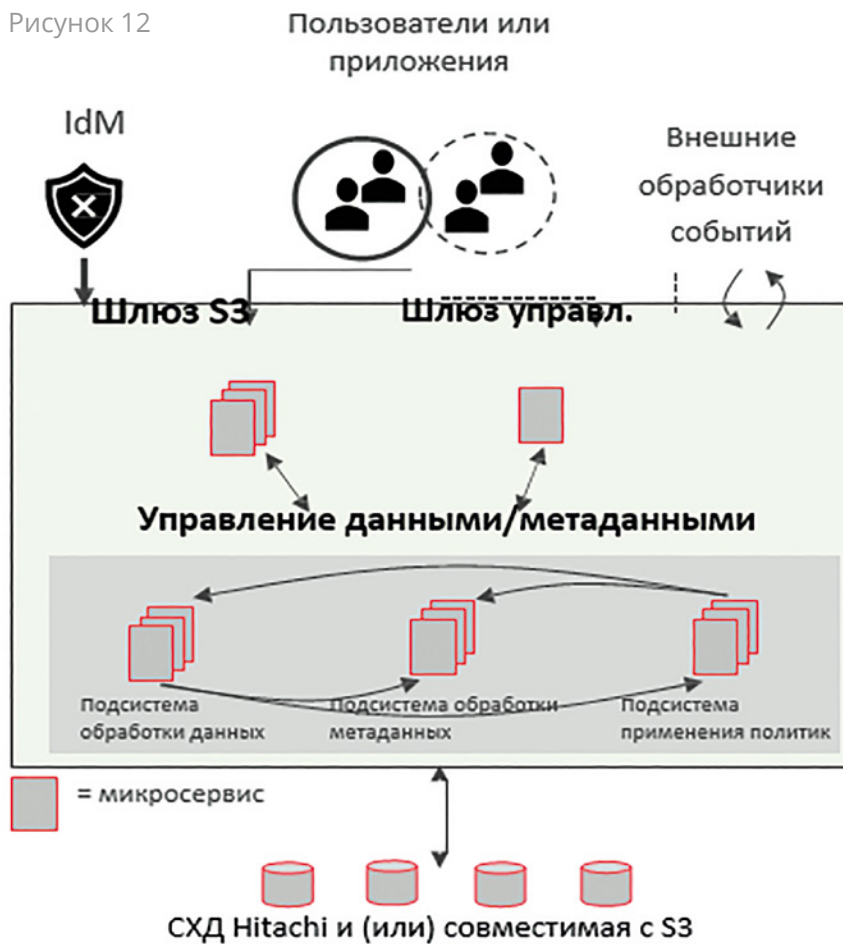
мая система хранения объектов. Она использует архитектуру микросервисов, позволяющую распределять элементы кода между несколькими инстансами узлов. Каждый инстанс может представлять собой физический сервер на территории организации, виртуальную машину или общедоступный облачный сервер.

Базовым элементом данных является объект. Объект состоит из полезной нагрузки данных (например, файла), а также метаданных, которые складываются из системной информации (как, например, дата создания), называемой системными метаданными, и дополнительного набора задаваемых пользователем пар «ключ–значение», называемых пользовательскими метаданными. Корзины (bucket) служат контейнерами для объектов и обеспечивают необходимые механизмы контроля и доступа к ним.

Для доступа к HCP for Cloud Scale приложению или администратору необходимо иметь учетную запись пользователя, зарегистрированную во внешнем менеджере идентификационных данных (IdM), и быть членом группы IdM. Группы IdM соответствуют ролям, определяемым администратором; роли точно описывают разрешения членов групп и могут предусматривать возможности доступа к данным и управления системой в разных сочетаниях.

Пользователи взаимодействуют с платформой HCP for Cloud Scale посредством различных интерфейсов API и пользовательских интерфейсов, предназначенных для сохранения и извлечения объектов, установления политик управления данными, а также для управления системой. Когда объект поступает (то есть сохраняется, вводится командой PUT или реплицируется), он записывается в компоненты системы хранения, из которых он может быть впоследствии извлечен.

Рисунок 12



Шлюз(ы) S3 обрабатывают все операции ввода-вывода приложения. Такой шлюз поддерживает полнофункциональный прикладной интерфейс S3, полностью совместимый с интерфейсом Amazon Web Services (AWS) S3 API, и предусматривает расширения API для подключения дополнительного отсутствующего в AWS функционала.

Доступ к Шлюзу управления осуществляется через интерфейс REST API; в функции этого шлюза входит настройка и конфигурирование системы, мониторинг работоспособности инстансов и сервисов, создание отчетов, обеспечение безопасности, выполнение обновлений.

Уровень управления данными/метаданными представляет собой набор распределенных механизмов служб, управляющих хранящимися данными независимо от их местонахождения. Данные могут размещаться в компонентах системы хранения предоставленных Hitachi, или S3-совместимых устройствах. Механизмы способны независимо и динамически масштабироваться для поддержки имеющихся рабочих нагрузок приложений. И наконец, для координации потоков данных между платформой и программными компонентами и сервисами сторонних разработчиков предусмотрены внешние обработчики событий.

Обобщенная архитектура

Программное обеспечение платформы HCP for Cloud Scale организовано в виде десятков автономных сервисов, каждый из которых имеет собственные политики хранения и правила. Для большинства сервисов выполняется несколько копий, что обеспечивает горизонтальное масштабирование, позволяющее задействовать доступные ресурсы инфраструктуры. На самом высоком уровне данную архитектуру можно представить в виде трех функциональных областей (см. рисунок 12).

Основные варианты применения

Со временем варианты применения объектных хранилищ вышли далеко за рамки категории управления корпоративными данными и обеспечения нормативно-правового соответствия, для которого требовалось неприкосновенное хранилище для редко используемых данных.

Ниже приведены три современных варианта применения:

- пакетная и интерактивная аналитика;
- мультиоблачные модели XaaS и гибридные рабочие процессы;
- высокопроизводительное резервное копирование.

Платформа HCP for Cloud Scale обладает масштабируемостью и производительностью, намного превышающими возможности первых поколений объектных систем хранения. Она обеспечивает функционал интеллектуального управления, позволяющий справиться с ростом объемов неструктурированных данных, хранящихся в мультиоблачных средах. Так, большинство решений для объектных систем хранения способны перемещать данные по уровням в обще-

доступных облачных средах. Использование HCP for Cloud Scale открывает путь для реализации моделей XaaS («что угодно как услуга») с функционалом, который делает потребление сервисов обработки данных в общедоступном облаке простым и практичным за счет координирования рабочих процессов. Использование вычислительных возможностей объектного хранилища позволяет повысить эффективность интерактивной аналитики больших данных. Горизонтально масштабируемая архитектура HCP for Cloud Scale не только обеспечивает пропускную способность на уровне нескольких терабайт в минуту, но и предусматривает возможность использования политик для управления размещением данных и инструментов для создания и глубокого анализа метаданных, что в дальнейшем позволяет извлекать из данных ценные знания.

S3-совместимая центральная часть архитектуры

Распространение общедоступных облачных сервисов и популярность интерфейса Amazon AWS S3 API де-факто сделали последний стандартом для систем ввода-вывода объектных хранилищ, которого придерживаются практически все производители систем хранения данных.

Архитектура HCP for Cloud Scale спроектирована исходя из того, что в основе инфраструктуры находится хранилище объектов, а не фай-

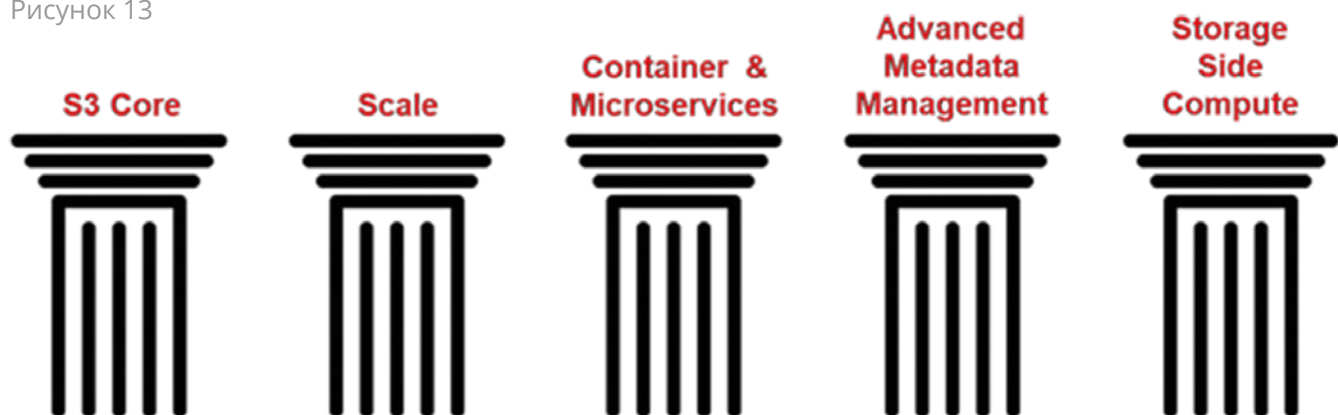
лов. В случаях, когда требуется реализовать модель файловых систем, наша стратегия заключается в использовании шлюза для уровня представления POSIX.

HCP for Cloud Scale ориентирована на то, чтобы обеспечить стопроцентную S3-совместимость для всех вызовов API, реализованных на этой платформе. Более того, опубликованные Amazon интерфейс командной строки S3 и инструменты SDK взаимодействуют с HCP for Cloud Scale без каких-либо модификаций. Наша цель — добиться переносимости приложений и их способности прозрачно функционировать как в собственных инфраструктурах организаций, так и в облачных средах.

Масштабирование

Под масштабируемостью понимается способность систем эффективно справляться с ростом рабочих нагрузок за счет добавления ресурсов. Необходимую масштабируемость реализовать непросто. Одна из возможных стратегий — отказаться от совершенства и сосредоточиться на развертывании небольших систем, способных масштабироваться лишь до определенного предела. А когда корпоративным заказчикам понадобится больше ресурсов, настаивать на развертывании дополнительных систем ввиду необходимости масштабирования до требуемых показате-

Рисунок 13



лей. Такой подход с «беспорядочным разрастанием» инфраструктур неизбежно ведет к неэффективному использованию ресурсов и созданию проблем для ИТ-специалистов, ответственных за мониторинг и управление, либо вынуждает клиентские приложения координировать операции ввода-вывода между множеством оконечных точек.

HCP for Cloud Scale позволяет разбить проблему масштабирования на составляющие, разделяя задачи масштабирования данных и метаданных. Для решения обеих задач применяются стратегии автоматического интеллектуального сегментирования для индивидуального управления конечными объемами данных, но их сочетание обеспечивает возможность создания единого глобального пространства имен, охватывающего буквально тысячи серверов и дисков.

Контейнер и микросервисы

К главным преимуществам, предлагаемым программно определяемой системой хранения, обычно относят следующие:

- сокращение затрат за счет возможности создать инфраструктуру на базе оборудования из более низкого ценового сегмента;
- повышение эффективности использования ресурсов благодаря разворачиванию систем в гипервизорах;
- переход от моделей капитальных затрат к более гибкой модели эксплуатационных затрат путем использования общедоступных облачных инфраструктур — таких как AWS EC2 и S3.

Самый новый переменный фактор в этой картине — появление сервисов оркестровки контейнеров как альтернативы резервированию целых машин. Аналогично родственной им технологии гипервизоров технологии контейнеризации

позволяют абстрагироваться от оборудования, но функционирование контейнеров требует гораздо меньших непроизводительных нагрузок. Вместо того чтобы целиком использовать всю операционную систему (~2 Гбайт) каждой виртуальной машины, контейнеры предлагают «тонкую» среду выполнения (~20 Мбайт).

Правильно спроектированные решения для программно определяемых систем хранения способны передавать часть нагрузки сервисам Linux или общедоступным облачным сервисам контейнеров (например, EKS), потребляя ресурсы инфраструктуры с высочайшей эффективностью и сокращая тем самым затраты. Платформу HCP for Cloud Scale легко можно развернуть в нескольких общедоступных облачных средах на чисто аппаратных системах или в гипервизорах. Не имеющая аналогов эффективность достигается за счет инновационной архитектуры микросервисов и тщательного логического разделения, благодаря которому элементы контейнера работают автономно на разных машинах и взаимодействуют друг с другом посредством уведомлений и очередей событий.

Расширенные возможности управления на основе метаданных

Характерной особенностью хранилища объектов является способность присоединять к объектам метаданные. Этот процесс позволяет системе обеспечивать выполнение функций защиты, таких как хранение файлов в течение заданного срока или обеспечение сохранности юридически значимой информации. Системы хранения объектов нового поколения должны использовать технологии интегрированной индексации и поиска для быстрого нахождения наборов объектов, соответствующих условиям политики, и предусматривать расширенную защиту доступа помимо простых списков контроля, а также способы

упрощения просмотра одних и тех же данных разными пользователями. Эти возможности должны обеспечиваться независимо от того, где располагаются приложения и хранилище — целиком на территории организации, в облаке или в гибридной системе, связывающей несколько облачных инфраструктур.

Платформа HCP for Cloud Scale предусматривает встроенные механизмы для управления корпоративными данными. Благодаря управлению на основе политик она способна принимать решения и выполнять действия по непосредственному управлению этими данными без участия внешнего приложения, использование которого может усложнить и замедлить доступ к данным для целей управления.

При внесении изменений в объекты механизм контроля версий сохраняет их новые копии, что позволяет организации выполнять требования стандартов и регулирующих органов. Однако хранение неограниченного количества версий не только вызывает проблему нехватки емкости, но и должно учитываться в контексте права лиц определять условия доступа к данным или их сохранения. Неспособность обеспечить соответствие нормативно-правовым требованиям может привести к крупным штрафам и даже к потере бизнеса. Подтверждение полной прозрачности и контроля хранящихся данных является необходимым требованием регулирующих органов.

Централизованное применение политик позволяет заменить ими разрозненные, противоречивые или выполняемые коммерческими приложениями функции гейткипера. Например, можно рассмотреть возможность применения следующих политик:

- Размещение данных — для защиты и репликации данных, сокращения расходов, для целей обработки (lambda, XaaS).

- Безопасность — контроль доступа на основе контента, защита персональных данных, скорость доступа.
- Происхождение данных — управление данными в зависимости от даты поступления, расположения, того, кто получал к ним доступ, истории преобразований, автора.
- Управление — сроки хранения данных, обеспечение сохранности юридически значимой информации, соответствие требованиям Общего регламента по защите данных (GDPR) или Закона об ответственности и переносе данных о страховании здоровья граждан (HIPAA), геозонирование.
- Категоризация — настраиваемые или отфильтрованные представления данных, политики управления с возможностью выбора компонентов.
- Утилизация — автоматическая утилизация данных, журналирование аудита, поддержка права на забвение (RTBF), криптографическое стирание.

Вычисления на стороне хранилища

Современные сценарии применения требуют гибких вычислительных возможностей. Рассмотрим, например, вычислительную нагрузку, иницируемую интерфейсом S3 Select API. Этот интерфейс способен сканировать полуструктурированные объекты и возвращать их части, соответствующие критериям поискового запроса SQL. При развертывании HCP for Cloud Scale на территории организации эта платформа подключает гибкие вычислительные ресурсы, используя для обработки данных масштабируемые микросервисы. Она также может получить доступ к ресурсам обработки, находящимися за пределами организации, с помощью встроенной в продукт системы уведомлений на базе очередей. В обоих случа-

ях обращение к ресурсам обработки происходит только при необходимости, что позволяет в периоды неактивности использовать инфраструктуру для других задач.

Организации, как правило, определяют рабочие процессы для изменения необработанных данных в соответствии со схемой с помощью простой информации — например, преобразования форматов дат, типов валют или переменных. Другие задачи курирования данных могут включать:

Преобразование — анонимизацию, очистку или организацию данных (например, преобразование формата PDF в PDF-A).

Классификацию — аннотирование данных метаданными, идентификацию организационных взаимосвязей, заказчика или приложения.

Эти задачи легко решаются путем интеграции с системой Hitachi Content Intelligence. Такая интеграция дает возможность создавать комплексные рабочие процессы обнаружения необходимых данных, позволяющие организациям применять бизнес-процессы для обеспечения соответствия государственным или отраслевым нормативным требованиям. Для любой подобной работы требуются мощные вычислительные ресурсы на стороне хранилища.

Системы хранения на базе флэш-памяти



[подробнее](#)

Hitachi Vantara в Казахстане



Республика Казахстан, улица Жамакеева, 126
Телефон: +7 (701) 5574744
Email: RFQ@META-GROUP.KZ

HITACHI is a trademark or registered trademark of Hitachi, Ltd. VSP is a trademark or registered trademark of Hitachi Vantara Corporation. All other trademarks, service marks, and company names are properties of their respective owners.

2021