Готовые решения Dell EMC для систем хранения данных HPC

Раскройте потенциал данных с помощью искусственного интеллекта и высокопроизводительных вычислений

Содержание

Раскройте потенциал данных с помощью искусственного интеллекта и высокопроизводительной системы хранения . . . 2
- У Dell Technologies есть все необходимые решения . . . 2

С какими проблемами вы сталкиваетесь при хранении данных для HPC? . . . 3
- Решение проблемы хранения данных HPC . . . 3

Преимущества готовых решений Dell EMC для систем хранения данных HPC . . . 4
- Готовые решения для систем хранения данных HPC на базе NFS . . . 5
- Готовая архитектура для хранилищ Lustre для высокопроизводительных вычислений . . . 6
- Гибкое изменение размера готовой архитектуры для хранилищ Lustre для высокопроизводительных вычислений . . . 7
- Готовые решения для хранилищ PixStor для высокопроизводительных вычислений . . . 8
- Готовые решения для для хранилищ BeeGFS для высокопроизводительных вычислений . . . 9

Услуги и финансирование . . . 11

Преимущества решений Dell Technologies в области аналитики данных, высокопроизводительных вычислений и ИИ . . . 12
- Центры Customer Solution Center . . . 12
- Демонстрационные зоны ИИ . . . 12
- Центры разработок в области высокопроизводительных вычислений и искусственного интеллекта . . . 12
- Лаборатория HPC & AI Innovation Lab . . . 13
- Подтвержденные результаты . . . 13

Зачем ждать? . . . 13

2314 экзабайт

медицинских данных будет произведено к 2020 г. согласно прогнозам[1]

99%-ная точность

выявления тропических циклонов, атмосферных фронтов и рек с помощью ИИ и высокопроизводительных вычислений[2]

«Мы изложили наши требования, а сотрудники Dell EMC разработали на их основе именно то решение, которое было нам нужно»[3].

— Томас Макколи (Thomas McCauley), технический менеджер, программа разработки автономного горнопромышленного оборудования Caterpillar®

Раскройте потенциал данных с помощью искусственного интеллекта и высокопроизводительной системы хранения

Эпоха, ориентированная на данные, кардинально меняет отрасли и открывает новое будущее. В условиях, когда мы получаем огромные объемы данных из самых разнообразных источников, использование этих объемов становится критически важным и трансформационным фактором. В какой бы сфере вы ни работали, будь то спасение жизней, научные исследования, создание инновационных машин, нейтрализация финансовых рисков или прогнозирование настроения клиентов, данные позволят получать больше информации и принимать решения, которые могут улучшить результаты вашей организации и сформировать будущее нашего мира.

Аналитика данных, высокопроизводительные вычисления (HPC) и искусственный интеллект (ИИ) — это технологии, которые помогут вам раскрыть потенциал данных. Долгое время их считали отдельными технологиями, но они объединяются по мере того, как для отраслевых компаний становится очевидным, что аналитика и ИИ по своей сущности относятся к проблемам больших данных. Для решения таких проблем необходимы мощные и масштабируемые вычислительные ресурсы, сетевые компоненты и ресурсы хранения, предоставляемые технологиями HPC.

Объединение передовых вычислительных методов ускоряет темп развития, предоставляя больше возможностей для реализации инновационных проектов, важных открытий и решения самых сложных задач нашего времени.

У Dell Technologies есть все необходимые решения

Экспертные знания и рекомендации

Сегодня мы наблюдаем стремительное возникновение новых технологий, связанных с аналитикой данных, высокопроизводительными вычислениями и искусственным интеллектом, и ваши специалисты могут не успевать развить необходимые навыки для проектирования, развертывания и администрирования стеков решений, оптимизированных для новых рабочих нагрузок. Хотя ИИ может показаться новейшей тенденцией в сфере ИТ, Dell Technologies уже более десяти лет лидирует в области передовых вычислений, предлагая проверенные продукты, решения и экспертные знания. Группа экспертов по аналитике данных, высокопроизводительным вычислениям и ИИ Dell Technologies стремится тестировать и использовать новейшие технологии, а также адаптировать решения с учетом ваших задач, позволяя вам развиваться в условиях постоянно меняющегося ландшафта ИТ.

Решения Dell EMC Ready for HPC

Преимуществом на современном рынке обладает предприятие, ориентированное на работу с данными. Для многих организаций высокопроизводительные вычисления уже стали или становятся важным источником конкурентного преимущества. Оптимизированное решение для HPC предоставляет вычислительные возможности, пропускную способность и емкость, необходимые для управления стремительным ростом данных при увеличении требований к рабочим нагрузкам, когда используются передовые технологии аналитики данных и другие корпоративные рабочие нагрузки. Готовые решения Dell EMC для высокопроизводительных вычислений тестируются и проверяются на совместимость с рабочими нагрузками высокопроизводительных вычислений, что позволяет ускорить уверенное развертывание и при этом сэкономить ценные ресурсы.

Решения, соответствующие требованиям вашей среды

Только Dell Technologies предлагает широкий спектр технологий для передовых вычислительных решений, которые лежат в основе успешной аналитики данных и внедрения ИИ. Благодаря обширному портфелю продуктов, многолетнему опыту и экосистеме партнеров по услугам и технологиям Dell Technologies предлагает инновационные решения, рабочие станции, серверы, сетевое оборудование, хранилища и услуги, которые упрощают работу и позволяют вам выгодно использовать перспективные возможности аналитики данных, высокопроизводительных вычислений и ИИ.

[1] Электронная книга Dell EMC «Making digital transformation in healthcare a reality» (Осуществление цифровой трансформации в сфере здравоохранения), февраль 2018 г.

[2] Институт Земли Колумбийского университета «Artificial Intelligence—A Game Changer for Climate Change and the Environment» (Искусственный интеллект — революционная технология для охраны окружающей среды и борьбы с изменением климата), июнь 2018 г.

[3] Пример использования технологий Dell EMC «Autonomous Mining» (Автономное горнопромышленное оборудование), август 2017 г.

С какими проблемами вы сталкиваетесь при хранении данных для HPC?

«Планирование и развертывание решений для хранения данных HPC — непростой процесс». Разработка высокопроизводительных и масштабируемых систем хранения для HPC требует очень точного планирования и конфигурации. Кроме того, сложно работать с несколькими вендорами, когда необходимо приобрести и развернуть системы хранения для HPC, а также получить поддержку. Все процессы могут занимать много времени.

Готовые решения Dell EMC для систем хранения данных HPC могут поставляться с оборудованием, программным обеспечением и поддержкой от Dell EMC. Каждая система — это результат разработки и настройки специалистами из лаборатории Dell EMC HPC & AI Innovation Lab. А это означает, что вы получаете решение для хранилища, прошедшее полное тестирование производительности и определение конфигурации и соответствующее передовым практикам.

Готовые решения Dell EMC для систем хранения данных HPC упрощают мониторинг, администрирование и обслуживание таких систем, поскольку для их эксплуатации не требуется специальная подготовка или экспертные знания. Беспроблемное развертывание систем HPC и управление ими снижают нагрузку на исследователей, ученых и инженеров, позволяя им сфокусироваться на задачах бизнеса и важных стратегических инициативах, а не на управлении кластерами HPC.

«Нам нужны стабильные и безопасные системы хранения для критически важных наборов данных».
Готовые решения Dell EMC для хранилищ для высокопроизводительных вычислений гарантируют точность настройки, устраняют проблемы функциональной совместимости и улучшают качество работы. Системы создаются на базе серверов Dell EMC PowerEdge, сети PowerSwitch и хранилищ PowerVault, чтобы обеспечить резервирование. Инженеры и отраслевые эксперты Dell Technologies совместно с заказчиками и партнерами по высокопроизводительным вычислениям разработали эти системы в лаборатории HPC & AI Innovation Lab. Группа инженеров уделяет много времени тщательному тестированию и настройке системы с учетом рабочих нагрузок вашей организации. В результате получается высокодоступное хранилище без критических точек отказа.

«Масштабировать емкость и производительность для выполнения требований пользователей и не выйти при этом за рамки бюджета — непростая задача».
Готовые решения Dell EMC для систем хранения данных HPC позволяют вам удовлетворить требования к емкости и производительности, а также уменьшить совокупную стоимость владения (TCO). Во-первых, серверы, хранилища и сетевые компоненты от Dell EMC снижают стоимость хранения и обработки больших наборов данных высокопроизводительных вычислений. Во-вторых, протестированные и настроенные решения сокращают расходы на планирование и развертывание хранилища для высокопроизводительных вычислений. Экономичная сетевая файловая система (NFS) хранения данных доступна практически со всеми дистрибутивами Linux®, что уменьшает расходы на приобретение. Ее легко настраивать, развертывать и поддерживать, что сокращает эксплуатационные расходы. Система Lustre® позволяет выполнять настройку, наблюдение и общее управление с помощью пользовательского интерфейса, что еще больше снижает сложность управления и затраты. PixStor™ консолидирует хранилище и снижает стоимость хранения данных благодаря когнитивной автоматизации и автоматизации на основе политик. BeeGFS™ отлично работает сразу после приобретения.

Решение проблемы хранения данных HPC

Служба Research Computing Service Кембриджского университета использует решение Dell Data Accelerator (DAC) и функцию распределенного пространства имен (DNE) в файловой системе Lustre, чтобы оптимизировать работу кластера Cumulus и обеспечить максимальную производительность операций ввода-вывода. Такая оптимизация позволила значительно повысить быстродействие хранилища, по словам доктора Пола Каллеи (Paul Calleja), директора по исследовательским вычислительным услугам университета.

Более 30 млрд

запросов данных о погоде по всему миру каждый день[4]

На 30% выше

урожайность при использовании аналитических данных высокопроизводительных вычислений и ИИ для подготовки земли, применения удобрений и планирования посева[5]

[4] AccuWeather «AccuWeather Exceeds Record Milestone in Big Data Demand, Answering More than 30 Billion Requests Daily» (AccuWeather устанавливает новый рекорд по спросу на большие данные, обрабатывая более 30 млрд запросов ежедневно), октябрь 2017 г.

[5] Институт Земли Колумбийского университета «Artificial Intelligence—A Game Changer for Climate Change and the Environment» (Искусственный интеллект — революционная технология для охраны окружающей среды и борьбы с изменением климата), июнь 2018 г.

Упрощение

Надежность

Эффективность

«Благодаря функции DNE производительность операций ввода-вывода этого решения значительно повысилась. . . Теперь мы используем стабильные, воспроизводимые и высокопроизводительные процессы с предсказуемым поведением без ошибок, так что, на мой взгляд, нам удалось решить проблему хранения данных высокопроизводительных вычислений»[6].

— Доктор Пол Каллея (Paul Calleja), директор по исследовательским вычислительным услугам Кембриджского университета

Преимущества готовых решений Dell EMC для систем хранения данных HPC

Готовые решения Dell EMC для хранилищ для высокопроизводительных вычислений поставляются с оборудованием, программным обеспечением и поддержкой со стороны Dell Technologies. Инженеры лаборатории HPC & AI Innovation Lab разрабатывают и настраивают каждую архитектуру с учетом результатов оценки производительности, рекомендуемых параметров и передовых практик, что позволяет ускорить установку и получение результатов.

Простота

Готовые решения Dell EMC для систем хранения данных HPC также упрощают мониторинг, администрирование и обслуживание таких систем, поскольку для их эксплуатации не требуется специальная подготовка или экспертные знания. Беспроблемное развертывание и администрирование систем для HPC снижают нагрузку на специалистов, позволяя им сосредоточиться на важных бизнес-задачах и стратегических инициативах, а не на управлении кластерами HPC.

Надежность

Готовые решения Dell EMC для хранилищ для высокопроизводительных вычислений гарантируют точность настройки, устраняют проблемы функциональной совместимости и улучшают качество работы. Системы создаются на базе серверов PowerEdge и хранилищ Dell EMC, чтобы обеспечить резервирование. В результате получается высокодоступное хранилище без критических точек отказа. Услуги поддержки Dell Technologies распространяются как на оборудование, так и на ПО, что позволяет предотвращать и решать потенциальные проблемы через единый центр поддержки решения.

Эффективность

Протестированные и настроенные решения сокращают расходы на планирование и развертывание хранилища для высокопроизводительных вычислений, а OpenManage позволяет вам управлять оборудованием центра обработки данных из любой точки и в любое время. Система NFS предоставляется с большинством дистрибутивов Linux. Она проста в настройке, развертывании и обслуживании, что сокращает операционные издержки. PixStor консолидирует хранилище и снижает стоимость хранения данных благодаря когнитивной автоматизации и автоматизации на основе политик. BeeGFS оптимизирует производительность сразу после приобретения.

В рамках готовых решений для хранилищ для высокопроизводительных вычислений существует четыре варианта на выбор, каждый из которых прошел проверку на возможность прикладного использования: Linux NFS, Lustre, PixStor и/или BeeGFS — все они обеспечивают ускоренное и надежное развертывание систем хранения для высокопроизводительных вычислений вкупе с экономией ресурсов. Хотя все эти решения включают серверы Dell EMC, сетевые решения, хранилища и услуги, конкретные конфигурации отличаются — они оптимизированы для используемого программного обеспечения. В программном обеспечении существуют ключевые различия, например NFS поставляется с Linux. Lustre — решение с открытым исходным кодом. В PixStor акцент сделан на функциях, определяемых корпоративным программным обеспечением, а в BeeGFS — на оптимизации эффективности и простоте.

HPC NFS Storage — это надежное, недорогое и простое в администрировании решение с хорошей производительностью.

Система хранения данных Lustre для высокопроизводительных вычислений	**Система хранения данных HPC на базе PixStor**	**Система хранения данных HPC на базе BeeGFS**
Для заказчиков, которым необходима максимальная масштабируемость без потери производительности, подойдет решение Lustre, которое позволяет эффективно выполнять вертикальное масштабирование в обоих направлениях для соответствия требованиям рабочих нагрузок без снижения производительности и потери емкости.	В случае значительного увеличения объемов неструктурированных данных PixStor позволяет масштабировать емкость и производительность, сопоставляя ценность данных с возможностями и стоимостью различных уровней и типов хранения.	В случае рабочих нагрузок с интенсивным вводом-выводом BeeGFS будет легко настроить и сразу после установки начать работу, что позволяет использовать различные типы устройств хранения данных в одном пространстве имен.

[6] Пример использования технологий Dell EMC «UK Science Cloud», ноябрь 2018 г.

Готовые решения для систем хранения данных HPC на базе NFS

Экономичная, масштабируемая и производительная система хранения данных HPC большой емкости для небольших нагрузок ввода-вывода

Решения для хранения данных на базе протокола NFS широко используются для кластеров HPC, потому что система NFS проста, проверена временем и входит в состав практически всех дистрибутивов Linux. Если у вас есть кластеры, на которых выполняются приложения с низкими требованиями к вводу-выводу, система хранения NFS обеспечивает надежность, простоту администрирования и высокую производительность в определенном диапазоне. В кластерах с более высокими требованиями ко вводу-выводу NFS может использоваться в качестве резервного репозитория для домашних каталогов, хранения приложений и долгосрочного хранения данных приложений.

Технические характеристики одного строительного блока	
Серверы	
Серверы	2 сервера PowerEdge R740
Процессор	2 18-ядерных процессора Intel® Xeon® Gold 6240
Память	12 модулей памяти RDIMM 16 Гбайт 2933 MT/c на сервер
Локальные диски и контроллер RAID	PowerEdge RAID (PERC) H730P — в комплекте 5 жестких дисков SAS, 300 Гбайт, 15 000 об/мин
Внешний контроллер СХД	2 HBA-адаптера SAS 12 Гбит/с на сервер
Сетевое оборудование	
Возможности подключения	**Варианты:** • Dell EMC 10 Гбит Ethernet • Mellanox® ConnectX®-5 InfiniBand® EDR
Системы хранения данных	
Система хранения	1 система PowerVault ME4084 До 768 Тбайт поддерживаемой полезной емкости хранилища, что на 50% больше стандартного ограничения, поддерживаемого Red Hat® 84 жестких диска NL-SAS емкостью 4, 8, 10 или 12 Тбайт
Программное обеспечение	
Операционная система	Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6
Кластерный пакет	Red Hat Cluster Suite from RHEL 7.6
Файловая система	Масштабируемая файловая система Red Hat (XFS)
Управление системами	Интегрированный контроллер Dell Remote Access Controller 9 (iDRAC9) Пакет интеграции

Готовые решения для HPC

Ускорьте достижение целей с помощью модульных решений для высокопроизводительных вычислений от Dell Technologies.

Готовые решения Dell EMC для медико-биологических наук, в которых применяются технологии HPC

Инфраструктура, призванная обеспечивать высокую пропускную способность и быструю работу в различных областях биологических наук, включая разработку лекарств, онкологические исследования, сельское хозяйство, производство биотоплива и судебно-медицинскую экспертизу.

Готовые решения Dell EMC для цифрового производства с применением HPC

Использование универсальных строительных блоков для создания высокопроизводительных вычислительных систем для автоматизированного проектирования, моделирования и симуляции, включая структурный анализ и вычислительную гидродинамику.

Готовые решения Dell EMC для исследований с применением HPC

Решения, позволяющие исследовательским центрам быстро разрабатывать высокопроизводительные вычислительные системы с учетом уникальных рабочих нагрузок, связанных с научным анализом.

Готовая архитектура для хранилищ Lustre для высокопроизводительных вычислений

Высокопроизводительная, экономичная система HPC с высокой масштабируемостью

Современные рабочие нагрузки HPC требуют, чтобы инфраструктура хранения данных могла бесконечно масштабироваться и поддерживала беспрецедентный уровень ввода-вывода. Готовые архитектуры для хранилищ Lustre для высокопроизводительных вычислений позволяют эффективно выполнить вертикальное масштабирование системы в обоих направлениях с учетом рабочих нагрузок без снижения производительности и потери емкости. Вы можете воспользоваться преимуществами мощности и масштабируемости Lustre благодаря упрощенным функциям установки, настройки и управления на базе экономичных масштабируемых систем Dell EMC.

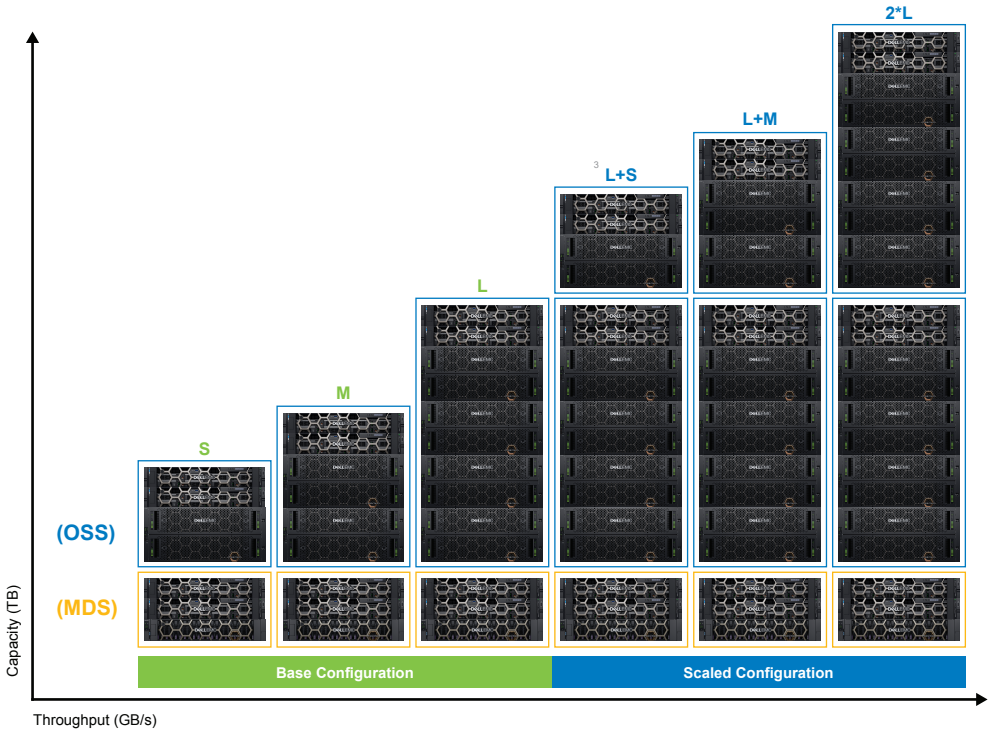
Технические характеристики	
Серверы	
Серверы	Сервер управления (IML): 1 сервер PowerEdge R640 Сервер метаданных Lustre (MDS): 2 сервера PowerEdge R740 Сервер объектного хранения Lustre (OSS): 2 сервера PowerEdge R740
Процессор	IML: 2 процессора Intel Xeon Gold 5218 на сервер, 16 ядер MDS и OSS: 2 процессора Intel Xeon Gold 6230 на сервер, 20 ядер
Память	IML: 12 модулей памяти RDIMM 8 ГиБ 2993 МТ/с MDS и OSS: 12 модулей памяти RDIMM 32 ГиБ 2933 МТ/с на сервер
Локальные диски и контроллер RAID	IML: PERC H740P Integrated RAID, энергонезависимая кэш-память 8 Гбайт, 6 жестких дисков SAS, 300 Гбайт, 15 000 об/мин в конфигурации RAID10 для объектного хранилища и хранилища баз данных IML MDS и OSS: PERC H330+ Integrated RAID, 2 жестких диска SAS, 300 Гбайт, 15 000 об/мин в конфигурации RAID1 для OS
Сетевое оборудование	
Возможности подключения	**Варианты:** • Dell EMC серии H на базе архитектуры Intel Omni-Path • Mellanox InfiniBand EDR 10/40 GbE
Системы хранения данных	
Массив хранения в качестве целевой объектной СХД (OST):	1, 2 или 4 системы PowerVault ME4084 или ME4024 с двумя контроллерами SAS
Накопители для OST	84, 168 или 336 SAS Near-line (NL) 3,5" 7200 об/мин с 4, 8, 10 или 12 Тбайт на корпусах ME4084 (максимальная полезная емкость Lustre составляет 2766 ТиБ с 336 дисками по 12 Тбайт)
Целевой массив хранения метаданных (MDT)	1 система PowerVault ME4024 с двумя контроллерами SAS
Накопители для MDT	12 или 24 твердотельных накопителя SAS емкостью 960 Гбайт
Внешние контроллеры системы хранения	OSS: 4 HBA-адаптера SAS 12 Гбит/с для большой конфигурации, 2 для малой и средней конфигурации MDS: 2 HBA-адаптера SAS 12 Гбит/с
Программное обеспечение	
Операционная система	CentOS® 7.6
ПО хранилища	Lustre Community Edition — Whamcloud®
Управление системами	iDRAC9 Enterprise Пакет интеграции

Готовые решения — это решения, прошедшие проверку на возможность прикладного использования, в которых используются оборудование, программное обеспечение и сервисы Dell EMC. Эти решения могут поставляться и поддерживаться как интегрированные системы.

Готовые архитектуры представляют собой решения, прошедшие проверку на возможность прикладного использования. Dell EMC продает и поддерживает оборудование, но также может не поддерживать все программное обеспечение.

Гибкое изменение размера готовой архитектуры для хранилищ Lustre для высокопроизводительных вычислений

Готовые архитектуры Dell EMC для хранилищ Lustre для высокопроизводительных вычислений доступны в виде масштабируемых строительных блоков с жесткими дисками емкостью 4, 8, 10 или 12 Тбайт. Для каждой системы необходим один сервер управления PowerEdge R640 (не представлен на схеме ниже). Серверы метаданных (MDS) представлены 2 серверами PowerEdge R740. В качестве хранилища метаданных используется 1 система PowerVault ME4024. Серверы объектного хранилища (OSS) представлены 2 серверами PowerEdge R740. Емкость объектного хранилища можно увеличить за счет добавления полностью заполненных систем PowerVault ME4084 для создания малой, средней и большой базовых конфигураций, которые можно модульно масштабировать.



Общее количество единиц стоечного пространства (общий формфактор) представляет собой размеры решения с серверами метаданных, хранилищем метаданных, серверами объектного хранилища и необходимым объектным хранилищем для сервера управления PowerEdge R640, а также с двумя сетевыми коммутаторами и двумя СХД PowerVault ME4084.

Общий формфактор, количество систем ME4084	**18U, 1**	**23U, 2**	**33U, 4**	**42U, 5**	**47U, 6**	**58U, 8**
Приблизительное полезное пространство 4 Тбайт/8 Тбайт/10 Тбайт/12 Тбайт с полностью заполненными корпусами[1] (жесткие диски NL-SAS, 7200 об/мин)	231 ТиБ 461 ТиБ 576 ТиБ 691 ТиБ	461 ТиБ 922 ТиБ 1152 ТиБ 1383 ТиБ	922 ТиБ 1844 ТиБ 2305 ТиБ 2766 ТиБ	1153 ТиБ 2305 ТиБ 2881 ТиБ 3458 ТиБ	1383 ТиБ 2766 ТиБ 3458 ТиБ 4149 ТиБ	1844 ТиБ 3688 ТиБ 4610 ТиБ 5532 ТиБ
Максимальная производительность чтения[4]	≈ 5,6 Гбайт/с	≈ 11,3 Гбайт/с	≈ 22,56 Гбайт/с	≈ 28,2 Гбайт/с	≈ 33,8 Гбайт/с	≈ 45,1 Гбайт/с
Максимальная производительность записи[4]	≈ 5,3 Гбайт/с	≈ 10,6 Гбайт/с	≈ 21,27 Гбайт/с	≈ 26,6 Гбайт/с	≈ 31,9 Гбайт/с	≈ 42,5 Гбайт/с
Стабильная производительность[2, 4]	≈ 5 Гбайт/с	≈ 10 Гбайт/с	≈ 20 Гбайт/с	≈ 25 Гбайт/с	≈ 30 Гбайт/с	≈ 40 Гбайт/с

[1] Предполагаемая полезная емкость Lustre в ТиБ ≈ 0,99 x количество массивов x 80 x 0,8 x размер жесткого диска в Тбайт x 10^12/2^40.

[2] Стабильная производительность (постоянная производительность за продолжительный период времени или большее количество потоков после достижения пикового показателя) этого решения аналогична для операций чтения и записи.

[3] Конфигурация L+S демонстрирует максимальную производительность и плотность на стойку формфактора 42U, в зависимости от ограничений центра обработки данных по мощности и весу.

[4] Производительность измерялась для конфигурации L. Показатели производительности для остальных конфигураций — это оценочные или экстраполированные значения на основе конфигурации L.

Готовые решения для хранилищ PixStor для высокопроизводительных вычислений

Высокопроизводительная масштабируемая параллельная файловая система с распределением данных по уровням и упрощенным управлением

Для получения аналитической информации на основе данных требуется система хранения, которая способна справиться с огромным ростом объемов неструктурированных данных, обеспечивая безопасность, надежность и высокую производительность. PixStor — это высокопроизводительное программное обеспечение для управления файлами на общих дисках, которое обеспечивает быстрый и надежный доступ к данным с нескольких серверов. Это решение может совместно использовать данные с помощью нескольких протоколов, включая NFS, SMB, S3 и Rest. Оно обеспечивает прозрачное масштабирование хранилища, расширенный поиск и анализ, распределение данных по уровням и унифицированное управление с помощью единого пространства имен хранилища.

Технические характеристики	
Серверы	
Серверы	Управление: 1 сервер PowerEdge R440, 2 сервера для большой конфигурации Шлюз: 1 сервер PowerEdge R740 или более по мере необходимости Опциональный узел сервера метаданных с высокой частотой запросов: (MD): 2 сервера PowerEdge R740 для большой конфигурации Узел хранения (SN): 2 сервера PowerEdge R740
Процессор	Управление: 2 процессор Intel Xeon Gold 5220 Шлюз, MD и SN: 2 процессор Intel Xeon Gold 6230
Память	Управление: 12 модулей памяти DIMM DDR4 2666 MT/c емкостью 16 Гбайт, 192 Гбайт Шлюз MD и SN: 12 модулей памяти DIMM DDR4 2933 MT/c емкостью 16 Гбайт, 192 Гбайт
Локальные диски	3 твердотельных накопителя емкостью 240 Гбайт на RAID1 для ОС + «горячий» резерв Только управление: 5 твердотельных накопителей емкостью 480 Гбайт на RAID5 для анализа и мониторинга
InfiniBand HCA (Разъем 8)	2 платы Mellanox ConnectX-5 EDR с двумя портами на каждый MD и SN 3 с дополнительным шлюзом
Адаптеры HBA для внешних запоминающих устройств	2–4 HBA-адаптера SAS 12 Гбит/с на каждом сервере MD 2–4 HBA-адаптера SAS 12 Гбит/с на каждом SN 4 адаптера для больших, 2 адаптера для малых и средних стандартных конфигураций
Сетевое оборудование	
Коммутатор InfiniBand	2 коммутатора Mellanox SB7800
Управляющий коммутатор	PowerSwitch S3048-ON
Системы хранения данных	
Конфигурация опционального хранилища метаданных с высокой частотой запросов	
Корпус хранилища	До 4 систем PowerVault ME4024 с 2 контроллерами SAS 12 Гбит/с
Жесткие диски	24 твердотельных накопителя SAS3 емкостью 960 Гбайт на корпус ME4024, 12 логических дисков RAID1 (варианты: 480 Гбайт, 960 Гбайт, 1,92 Тбайт, 3,84 Тбайт)
Конфигурация объектного хранилища	
Корпус хранилища	1, 2 или 4 системы PowerVault ME4084 с 2 контроллерами SAS 12 Гбит/с
Жесткие диски	80 жестких дисков SAS3 3,5" NL 12 Тбайт в 8 логических дисках RAID6 Варианты: 900 Гбайт на 15 000, 1,2 Тбайт на 10 000, 1,8 Тбайт на 10 000, 2,4 Тбайт на 10 000, 4 Тбайт NLS, 8 Тбайт NLS, 10 Тбайт NLS, 12 Тбайт NLS 4 твердотельных накопителя SAS3 емкостью 1,92 Тбайт или 3,84 Тбайт для метаданных в стандартной конфигурации 2 диска RAID 1 или 4 диска «горячего» резерва для опциональной конфигурации метаданных с высокой частотой запросов
Программное обеспечение	
Операционная система	CentOS 7.6
Файловая система	PixStor 5.1.0.0
Управление системами	iDRAC9 Enterprise Пакет интеграции

Готовые решения для для хранилищ BeeGFS для высокопроизводительных вычислений

Высокая производительность и простота использования для рабочих нагрузок с интенсивным вводом-выводом

Если рабочие нагрузки с интенсивным вводом-выводом замедляют скорость высокопроизводительных вычислений, решением станет BeeGFS. BeeGFS — это файловая система с открытым исходным кодом и параллельным кластером, разработанная специально для управления рабочими нагрузками с интенсивным вводом-выводом в средах с высокой производительностью.

Выберите BeeGFS за простоту в установке, высокую масштабируемость, надежность и исключительную гибкость, включая конвергентные системы, в которых серверы используются для хранения и вычислений. BeeGFS легко распределяет пользовательские данные между несколькими серверами. Производительность и емкость файловой системы можно масштабировать до требуемого уровня, просто увеличив количество серверов и дисков в системе.

Конфигурация высокопроизводительного решения для хранения данных BeeGFS	
Серверы	
Серверы	Сервер управления (Управл.): 1 сервер PowerEdge R640 Серверы метаданных и хранения данных (MDS и SS): 6 серверов PowerEdge R740xd (12 дисков на одном сервере предназначены для хранения метаданных)
Процессор	Управл.: 2 процессора Intel Xeon Gold 5218 на сервер, 16 ядер MDS и SS: 2 процессора Intel Xeon Platinum 8268, 24 ядра
Память	Управл.: 12 модулей памяти RDIMM 8 Гбайт 2666 MT/c MDS и SS: 12 модулей памяти RDIMM 32 Гбайт 2933 MT/c на сервер
Локальные диски и контроллер RAID	Управл.: PERC H740P Integrated RAID, энергонезависимая кэш-память 8 Гбайт, 6 жестких дисков SAS, 300 Гбайт, 15 000 об/мин в конфигурации RAID10 MDS и SS: Программный RAID, 24 диска P4600 Intel 1,6 Тбайт, NVMe Mixed Use Express Flash, 2,5", плата BOSS с 2 твердотельными накопителями M.2 SATA емкостью 240 Гбайт в RAID1 для ОС
Адаптер InfiniBand HCA (разъемы 1 и 8)	2 платы Mellanox ConnectX-5 EDR на каждый MDS и SS
Сетевое оборудование	
Коммутатор InfiniBand	1 коммутатор Mellanox SB7890
Управляющий коммутатор	1 коммутатор PowerSwitch S3048-ON
Программное обеспечение	
Операционная система	CentOS 7.6
ПО хранилища	BeeGFS v7.1.3
Управление системами	iDRAC9 Enterprise Пакет интеграции

«Организация по научным и промышленным исследованиям Содружества (CSIRO) использует файловую систему BeeGFS для своего хранилища всех NVMe объемом 2 петабайт в Австралии, сделав его одним из крупнейших хранилищ NVMe в мире»[9].

[7] Пример использования PacificTeck, CSIRO, декабрь 2018 г.

Технические характеристики решения для хранилища высокой емкости BeeGFS	
Конфигурация сервера	
Серверы	Сервер управления (Управл.): 1 сервер PowerEdge R640 Сервер метаданных (MDS): 2 сервера PowerEdge R740 Сервер хранилища (SS): 2 сервера PowerEdge R740
Процессор	Управл.: 2 процессора Intel Xeon Gold 5218, 16 ядер MDS и SS: 2 процессора Intel Xeon Gold 6230, 20 ядер
Память	Управл.: 12 модулей памяти RDIMM 8 Гбайт 2666 MT/c MDS и SS: 12 модулей памяти RDIMM 32 Гбайт 2933 MT/c на сервер
Локальные диски и контроллер RAID	Управл.: PERC H740P Integrated RAID, кэш NV 8 Гбайт 6 жестких дисков SAS 300 Гбайт 15 000 об/мин, сконфигурированных в RAID10 MDS и SS: PERC H330+ Integrated RAID, 2 жестких диска SAS, 300 Гбайт, 15 000 об/мин в конфигурации RAID1 для OS
InfiniBand HCA (Разъем 8)	1 плата Mellanox ConnectX-5 EDR на MDS и SS
Сетевое оборудование	
Коммутатор InfiniBand	1 коммутатор Mellanox SB7890
Управляющий коммутатор	1 коммутатор PowerSwitch S3048-ON
Системы хранения данных	
Конфигурация хранилища метаданных	
Корпус хранилища	1 система PowerVault ME4024 с двумя контроллерами SAS
Жесткие диски	24 твердотельных накопителя SAS3 емкостью 960 Гбайт, 12 групп дисков RAID1 из 2 дисков
Конфигурация хранилища данных	
Корпус хранилища	1, 2 или 4 системы PowerVault ME4084 с двумя контроллерами SAS
Жесткие диски	84, 168 или 336 дисков 3,5" 7200 об/мин SAS Near line (NL) с дисками 4, 8, 10 или 12 Тбайт Каждый массив содержит 84 жестких диска, сконфигурированных в 8 группах дисков RAID6 по 10 дисков (8+2) с 4 глобальными резервными дисками Максимальная полезная емкость составляет 2766 ТиБ с 336 дисками по 12 Тбайт, а неформатированная емкость — 3667 ТиБ (4032 Тбайт)
Внешние контроллеры системы хранения	SS: 4 HBA-адаптера SAS 12 Гбит/с для большой конфигурации, 2 для малой и средней конфигурации MDS: 2 HBA-адаптера SAS 12 Гбит/с
Программное обеспечение	
Операционная система	CentOS 7.7
ПО хранилища	BeeGFS v7.2
Управление системами	iDRAC9 Enterprise Пакет интеграции

Обладатель престижной награды HPCwire Editor's Choice («Выбор редакции HPCwire») за самое эффективное использование высокопроизводительной аналитики данных[8]

«Наша цель — всегда стремиться к новым знаниям и вдохновлять новое поколение ученых. Я думаю, что с помощью новой системы Dell EMC мы можем сделать это»[9].

— Джаррод Хёрли (Jarrod Hurley), профессор астрофизики, Технологический университет им. Суинберна

Услуги и финансирование

Dell Technologies сотрудничает с вами на каждом этапе для согласования работы сотрудников, процессов и технологий, чтобы ускорить внедрение инноваций и получить оптимальные бизнес-результаты.

- В рамках семинара Big Data Vision рассматриваются большие данные для бизнес-руководителей. Мы обеспечиваем выполнимость проектов и предоставляем преимущества для бизнеса, располагая уникальной методологией для определения и приоритизации единого сценария использования. Это трехнедельный проект, в рамках которого в организации проводятся исследования и собеседования, а также применяются экспертные знания и техники. В конце проводится однодневный семинар, цель которого — определить и согласовать сценарии использования и план дальнейших действий. Этот подход Dell Technologies выгодно отличается от политики многих поставщиков, которые предлагают заказчикам сначала приобрести набор технологий, а уже потом изучить их возможности на практике.
- Услуги по консультированию предоставляются сертифицированными экспертами, которые расскажут вам, как получить преимущество для бизнеса от передовых вычислительных технологий. Эти услуги включают в себя оценку, семинар, тестирование, демонстрации и внедрение решения в инфраструктуру. Эксперты помогут определить оптимальный сценарий использования передовых вычислительных решений в вашей компании. Кроме того, они помогут вам создать на предприятии собственную команду экспертов, передавая знания на каждом этапе.
- Подразделение Education Services предлагает курсы и сертификаты, в том числе в области науки о данных и расширенной аналитики: доступны самостоятельные онлайн-практикумы и проводимые инструкторами семинары.
- Эксперты по развертыванию предлагают опыт, экспертные знания и передовые практики, которые позволят улучшить результаты с помощью решений для аналитики данных, высокопроизводительных вычислений и ИИ. Благодаря успешному опыту работы, подтвержденному тысячами проектов по всему миру, Dell Technologies станет для вас надежным партнером.
- Эксперты службы поддержки могут предоставить круглосуточную комплексную совместную поддержку оборудования и ПО, чтобы обеспечить оптимальную производительность систем и свести к минимуму простои. ProSupport включает в себя обслуживание на месте на следующий рабочий день с возможностью выезда специалиста в течение 4 или 8 часов после вызова для замены компонента или технического обслуживания. Кроме того, предлагается управление эскалацией с уровнями серьезности, устанавливаемыми заказчиком. Заказчики также могут выбрать ProSupport Plus, чтобы получить технологического менеджера по обслуживанию, который станет единой точкой контакта по всем вопросам поддержки.
- После развертывания кластера высокопроизводительных вычислений сервисы Dell EMC Remote HPC Cluster Management помогают обеспечить его беспроблемную работу за счет профилактического наблюдения и управления всем решением для высокопроизводительных вычислений.
- Сервисы включают установку, конфигурацию и настройку программного обеспечения, интеграцию в стойку и тестирование/сравнительную оценку.
- Сервис Financial Services предлагает множество вариантов лизинга и финансирования, которые помогут вам подобрать подходящие решения с учетом возможных капитальных и эксплуатационных расходов и оптимизировать потоки денежных средств.

[8] HPCwire «2018 HPCwire Awards — Readers' & Editors' Choice» (Награды HPCwire за 2018 год: «Выбор читателей» и «Выбор редакции»), ноябрь 2018 г.

[9] Пример использования технологий Dell EMC «Inspiring A New Generation of Scientists with Large-Scale Compute» (Крупномасштабные вычислительные ресурсы вдохновляют новое поколение ученых), октябрь 2018 г.

«Нам требовался не просто поставщик технологий, нам нужен был партнер. И мы смогли найти уникального партнера. Мы сотрудничаем, вырабатываем стратегии и внедряем инновации вместе с идейными вдохновителями организации и проверяем решения, чтобы обеспечить совместимость с нашими средами».

— вице-президент компании из списка Fortune Global 500

Преимущества решений Dell Technologies в области аналитики данных, высокопроизводительных вычислений и ИИ

Мы стремимся к развитию аналитики данных, высокопроизводительных вычислений и искусственного интеллекта.

- Примите участие в брифинге для руководителей и совместно определите, как достичь ваших бизнес-целей.
- В центрах Customer Solution Center работают специалисты в области компьютерных наук, инженеры и профильные эксперты в различных областях знаний.
- Мы стремимся предоставить вам возможность выбора. Мы хотим, чтобы вы получили необходимые решения и у вас остались самые лучшие впечатления от работы с нами. Если мы не сможем предложить вам нужное решение, то подскажем, у кого можно его приобрести. Для нас важна открытость, и мы публикуем наши показатели производительности.
- Dell Technologies уникальна тем, что предлагает портфель решений, который охватывает максимально широкий спектр продуктов: от рабочих станций до суперкомпьютеров, включая серверы, сетевое оборудование, хранилища, ПО и сервисы.
- Благодаря такому широкому спектру решений Dell Technologies архитекторы решений могут стать доверенными консультантами, которые не предложат вам единственный унифицированный подход к решению любых проблем. Разрабатывая такое количество решений, мы получили экспертные знания и понимание широкого спектра сложностей и возможностей их устранения.

Центры Customer Solution Center

Глобальная сеть специализированных центров Customer Solution Center Dell Technologies — это безопасная среда, в которой ИТ-специалисты международного класса работают совместно с вами, обмениваясь передовыми практиками, содействуя углубленному обсуждению эффективных бизнес-стратегий и помогая вашей организации стать более успешной и конкурентоспособной. Центры Customer Solution Center снижают риски, связанные с инвестициями в новые технологии, и могут способствовать повышению скорости внедрения.

Демонстрационные зоны ИИ

Интересно, что такое ИИ и что он может сделать? Демонстрационные зоны ИИ в центрах Customer Solution Center Dell Technologies могут проводить демонстрации, проверки концепции и испытывать тестовое программное обеспечение. Эксперты Dell EMC готовы к сотрудничеству и могут поделиться передовыми практиками, а ваши заказчики могут узнать больше о новейших технологиях, получить необходимую информацию и практический опыт работы для запуска рабочих нагрузок на базе передовых вычислительных технологий.

Центры разработок в области высокопроизводительных вычислений и искусственного интеллекта

По мере того как аналитика данных, высокопроизводительные вычисления и искусственный интеллект сливаются в одно целое, а технологии развиваются, международные центры разработок Dell Technologies в области высокопроизводительных вычислений и искусственного интеллекта обеспечивают идейное лидерство, тестируют новые технологии и обмениваются передовыми практиками. Они сотрудничают с локальными отраслевыми партнерами и имеют прямой доступ к специалистам Dell Technologies и разработчикам других технологий, что помогает им учитывать ваши отзывы и потребности при составлении планов развития. Благодаря совместной работе центры разработок в области высокопроизводительных вычислений и искусственного интеллекта формируют сеть ресурсов на основе обширных знаний и опыта сообщества.

«Лаборатория HPC and AI Innovation Lab предоставляет нашим заказчикам доступ к новейшим технологиям, например к продуктам Dell EMC нового поколения. . . Заказчики могут доверить нам свои рабочие нагрузки, а мы поможем им настроить решение еще до того, как технология станет общедоступной»

— Гарима Кочхар (Garima Kochhar), ведущий инженер Dell EMC

Лаборатория HPC & AI Innovation Lab

Лаборатория Dell Technologies HPC & AI Innovation Lab в Остине (штат Техас) — это флагманский инновационный центр. Лаборатория, размещенная в центре обработки данных площадью 1200 квадратных метров, предоставляет доступ к тысячам серверов, трем мощным суперкомпьютерам, передовому хранилищу данных и сетевым системам. В ней работает выделенная группа специалистов в области компьютерных наук, инженеров и профильных экспертов, которые активно поддерживают партнерство и совместную работу с заказчиками и другими участниками сообщества сферы высокопроизводительных вычислений. Команда разрабатывает решения для HPC и ИИ, тестирует новые технологии и делится экспертными знаниями, включая показатели производительности и передовые практики.

Подтвержденные результаты

Dell Technologies занимает ведущие позиции в ряде самых крупных и быстрорастущих сегментов на рынке ИТ-инфраструктуры. Это означает, что вы можете приобрести решения для удовлетворения всех потребностей вашей ИТ-службы у Dell.

- № 1 в сегменте серверов[10]
- № 1 в сегменте конвергентной и гиперконвергентной инфраструктуры (HCI)[11]
- № 1 в сегменте хранилищ[12]
- № 1 в сегменте облачной ИТ-инфраструктуры[13]

См. ключевые факты о Dell Technologies.

Зачем ждать?

Узнайте, как быстро развернуть высокопроизводительное решение для хранения данных, которое позволит поддержать инициативы в области передовых вычислений, машинного и глубинного обучения. Чтобы узнать больше, свяжитесь с менеджером по продажам Dell EMC или авторизованного партнера, присоединитесь к сообществу сферы высокопроизводительных вычислений на сайте dellhpc.org и посетите страницу dellemc.com/ru/hpc.

[10] Отчет IDC «WW Quarterly Server Tracker» (Глобальное ежеквартальное исследование рынка серверных решений), показатель «Vendor Revenue» (доход вендоров), сентябрь 2019 г.

[11] Отчет IDC «WW Quarterly Converged Systems Tracker» (Глобальное ежеквартальное исследование рынка конвергентных систем), показатель «Vendor Revenue» (доход вендоров), сентябрь 2019 г.

[12] Отчет IDC «WW Quarterly Enterprise Storage Systems Tracker» (Глобальное ежеквартальное исследование рынка корпоративных систем хранения данных), показатель «Vendor Revenue» (доход вендоров), сентябрь 2019 г.

[13] Отчет IDC «WW Quarterly Cloud IT Infrastructure Tracker» (Глобальное ежеквартальное исследование рынка облачных ИТ-инфраструктур), показатель «Vendor Revenue» (доход вендоров), сентябрь 2019 г.

Связаться с нами

Чтобы узнать больше, посетите веб-сайт dellemc.com/ru-ru/hpc либо свяжитесь с местным представителем или авторизованным реселлером.

© Dell Technologies или ее дочерние компании, 2019 г. Все права защищены. Dell, EMC и другие товарные знаки являются товарными знаками Dell Inc. или ее дочерних компаний. Другие товарные знаки, упомянутые здесь, являются собственностью их владельцев. Опубликовано в США, октябрь 2019 г. Обзор решения DE LL-EMC-SO-HPCSTORAGE-USLET-107.

Intel® и Xeon® являются товарными знаками корпорации Intel в США и других странах. Lustre® — зарегистрированный товарный знак компании Seagate Technology LLC в США. Whamcloud® является товарным знаком или зарегистрированным товарным знаком компании Whamcloud, Inc. Red Hat® и CentOS® являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками компании Red Hat, Inc. в США и других странах. Linux® является зарегистрированным товарным знаком Линуса Торвальдса (Linus Torvalds) в США и других странах. Mellanox®, ConnectX® и InfiniBand® являются зарегистрированными товарными знаками Mellanox Technologies, Ltd. ArcaStream™ и PixStor™ являются товарными знаками компании Arcapix Holdings. ThinkParQ® является зарегистрированным товарным знаком ThinkParQ GmbH. BeeGFS® и BeeOND™ являются товарными знаками компании Fraunhofer-Gesellschaft zur Forderung der anged Forschung e.V. Caterpillar® является зарегистрированным товарным знаком компании Caterpillar Inc.

По сведениям Dell Technologies информация, содержащаяся в данной публикации, является правильной на дату публикации. Данная информация может изменяться без предварительного уведомления.