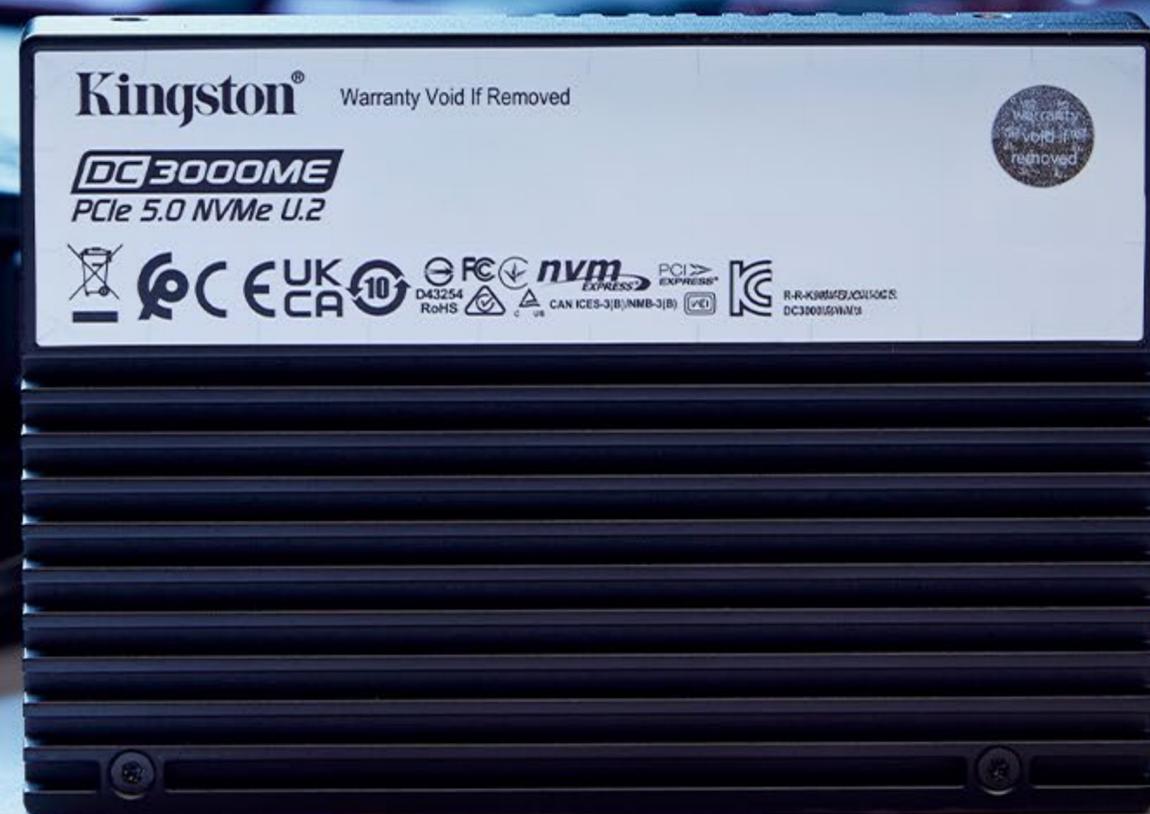


ОПТИМИЗАЦИЯ ХРАНИЛИЩ ДААННЫХ В ЦОД ДЛЯ ИИ И BIG DATA

С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
PCIe GEN5 SSD-
НАКОПИТЕЛЕЙ

 **Kingston**
TECHNOLOGY
BUILT ON COMMITMENT



Предисловие и содержание

Мир движется к будущему, которое будет определяться данными, и все больше внимания уделяется соответствующей инфраструктуре. От генеративного искусственного интеллекта до аналитики в реальном времени — спрос на скорость, надежность и эффективность растет, а вместе с ним растет и потребность в хранилищах для центров обработки данных нового поколения. В результате твердотельные накопители (SSD), особенно с интерфейсом PCIe Gen5, стремительно становятся ключевым элементом современных ИТ-инфраструктур.

Но что именно движет этим переходом? Как узкие места в производительности влияют на эффективность использования графических процессоров? Почему энергоэффективность промышленных систем хранения данных столь же важна, как и IOPS? И как ИТ-руководители могут обеспечить целостность данных, одновременно готовя инфраструктуру к вызовам будущего?

Эта электронная книга отвечает на перечисленные вопросы и рассматривает способы повышения производительности хранилищ в центрах обработки данных, а также ключевые отраслевые тенденции — от роста стоимости простоя до перспектив устойчивой инфраструктуры. Эксперты по флэш-памяти Kingston рассказывают, как новейшие твердотельные накопители помогают трансформировать центры обработки данных в эпоху искусственного интеллекта и не только.

Содержание

Страницы

Авторы	3
Бурный рост объемов данных	4
Узкие места в производительности и потребность в высокой скорости	5
Стоимость простоев и задержек	6
Надежность и целостность данных	7
Управление энергопотреблением и экологичность	8
Задел на будущее для инфраструктуры дата-центров	9
Роль Kingston в совершенствовании центров обработки данных	10-12
Основные выводы и сведения о компании Kingston	13



Авторы

Эта электронная книга была создана двумя экспертами компании Kingston по технологиям хранения данных.



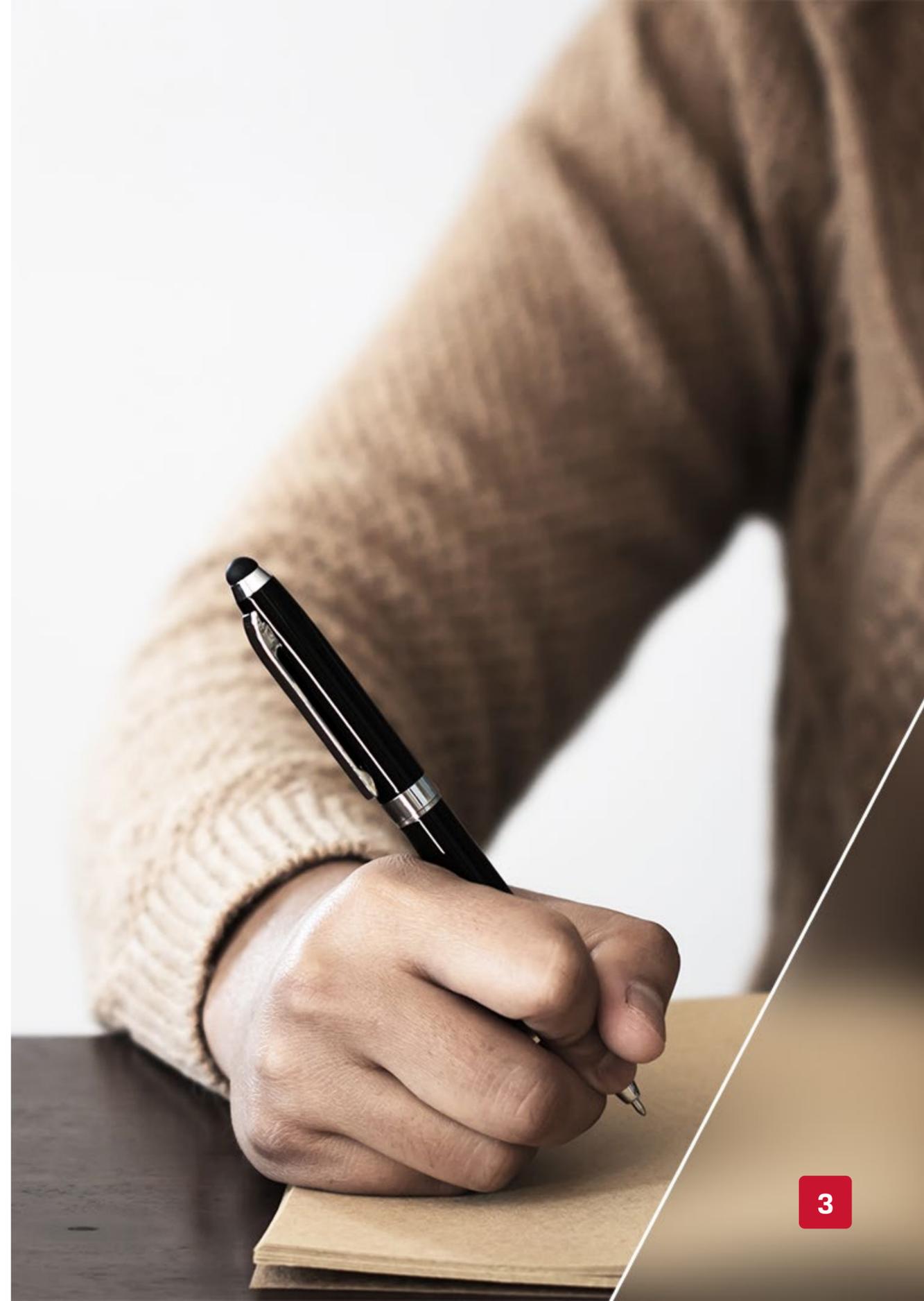
Louis Kaneshiro | Kingston Technology

Луис Канеширо — старший менеджер по технологиям в Kingston Technology. Он работает в Kingston более 30 лет, из которых последние 15 занимается твердотельными накопителями, и возглавлял Группу технологических ресурсов, сейчас ставшую глобальной командой, а затем создал департамент разработки SSD-накопителей (SPED). До нынешней должности Луис работал в службе технической поддержки и в должности технического специалиста OEM-отдела Kingston.



Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

Тони работает в компании Kingston Technology уже 23 года, занимая различные должности в области продаж, включая менеджера по внутренним продажам линеек продуктов флеш-памяти и твердотельных накопителей. В течение последних 12 лет он работал бизнес-менеджером по SSD-накопителям для регионов Европы, Ближнего Востока и Африки, тесно сотрудничая как с отделами продаж, так и с отделами маркетинга для поддержки развития бизнеса и стимулирования регионального роста.



Бурный рост объемов данных

Экспоненциальный рост объема данных, создаваемых и потребляемых по всему миру, по прогнозам, достигнет более 394 зеттабайт к 2028 году¹. Значительная часть этого бурного роста подпитывается достижениями в области искусственного интеллекта (ИИ), Интернета вещей (IoT) и цифровых медиа. Приложения ИИ и машинного обучения генерируют и обрабатывают огромные массивы данных. А новые технологии, такие как автономные транспортные средства и умные города, стимулируют создание данных в режиме реального времени в беспрецедентных масштабах.

Эти тенденции требуют систем хранения с низкими задержками и высокой пропускной способностью. Корпоративные рабочие нагрузки, облачные приложения и соблюдение нормативных требований также способствуют росту спроса на масштабируемые и защищенные решения для хранения данных. В ответ на этот стремительный рост центры обработки данных развивают свою инфраструктуру хранения данных. Все более популярным становится новый стандартный форм-фактор для компаний и центров обработки данных (EDSFF). Кроме того, для удовлетворения потребностей в долговременном хранении информации, разрабатываются инновационные технологии хранения данных, например, основанные на керамике и способные хранить данные более 5000 лет.

Несмотря на разнообразие форм-факторов хранилищ в современных центрах обработки данных, традиционные решения, такие как U.2 SSD-накопители с интерфейсом PCIe, пользуются популярностью благодаря своей эффективности в задачах, требующих высокой производительности. Это особенно актуально для OEM-производителей серверов и серверных корпусов. Эти технологические достижения направлены на удовлетворение растущих требований современных центров обработки данных к хранению данных в условиях стремительного роста их объемов.

SSD-накопители, такие как DC3000ME, играют ключевую роль, отвечая требованиям новых вычислительных трендов, особенно в сферах ИИ, машинного обучения и периферийных вычислений. Конструкция этих накопителей предусматривает потребность в большей пропускной способности, меньших задержках и более высокой энергоэффективности.

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

Несмотря на растущую популярность SSD-накопителей форматов E1.x и E3.x, форм-фактор U.2 по-прежнему занимает лидирующие позиции — более 60% всех петабайт, используемых в серверах, приходится на U.2 SSD-накопители.

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

1. Объем информации и данных, созданных, полученных, скопированных и потребленных во всем мире с 2010 по 2023 годы, и прогнозы с 2024 по 2028 годы (в зеттабайтах). <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>



«
С учетом ведущей роли ИИ сегодня потребность в более производительных системах хранения данных для максимального использования графических процессоров как никогда актуальна.
Louis Kaneshiro | Kingston Technology
»

Узкие места в производительности и потребность в высокой скорости

По мере роста объемов данных и усложнения приложений менеджеры центров обработки данных сталкиваются с растущими вызовами. Одна из наиболее актуальных проблем — нестабильность производительности. Многие хранилища в промышленных центрах обработки данных не обеспечивают стабильность пропускной способности и задержек, что приводит к снижению эффективности работы приложений и использования ресурсов.

Сложные сценарии развертывания еще больше усугубляют ситуацию, поскольку часто требуют индивидуальных конфигураций, настройки прошивки и сложной оркестровки для удовлетворения специфических потребностей рабочих нагрузок. Кроме того, растет важность управления сроком службы накопителей. Тем более, что рабочие нагрузки с высокой интенсивностью записи, такие как ведение журналов, кеширование и обучение ИИ, ускоряют износ твердотельных накопителей, повышая риск простоя.

Рабочие нагрузки ИИ в значительной степени зависят от графических процессоров для вычислений, но если базовое хранилище не способно поддерживать их, использование графических процессоров резко снижается, что приводит к неэффективному

расходу инвестиций и невыполнению целевых показателей производительности. Высокопроизводительные SSD для задач ИИ со сверхнизкими задержками и высокой пропускной способностью имеют решающее значение для стабильности потоков данных, поступающих в режиме реального времени на графические процессоры.

К этим вызовам добавляется растущая потребность в высоких скоростях работы центров обработки данных. Современные нагрузки, особенно связанные с ИИ, машинным обучением и аналитикой в реальном времени, требуют мгновенного доступа к огромным объемам данных. Любая задержка на уровне накопителя способна замедлить обработку, отсрочить получение результатов и снизить общую эффективность системы. Высокоскоростное хранение данных больше не роскошь, а необходимость для высокопроизводительных вычислительных ресурсов, таких как графические и тензорные процессоры.

Стоимость простоев и задержек

Простои и задержки — еще одна ключевая проблема для ИТ-руководителей, могущая привести к серьезным финансовым потерям и сбоям в работе. Согласно недавним исследованиям, для 90% компаний стоимость одного часа простоя превышает 300 000 долларов США, при этом 41% респондентов сообщают, что час простоя обходится от 1 до 5 миллионов долларов².

Задержки усугубляют эти проблемы, замедляя доступ к данным, что особенно критично в средах с интенсивным обменом информацией. Задержки при поиске данных ухудшают взаимодействие с пользователями, снижают производительность и приводят к потерям доходов. Например, в высокочастотном трейдинге даже несколько миллисекунд задержки могут означать разницу в миллионах прибыли или убытков.

Продвинутое твердотельные накопители предлагают эффективное решение этих проблем. Используя технологии PCIe Gen5 и передовые архитектуры 3D NAND, современные SSD-накопители обеспечивают значительно более высокие скорости чтения и записи по сравнению с традиционными жесткими дисками (HDD) и SSD-накопителями с интерфейсом SATA.

Такая повышенная производительность позволяет не только ускорить доступ к данным, но и повышает надежность системы, снижая риски и последствия простоев. Интегрируя передовые SSD-накопители в свою инфраструктуру, компании получают возможность значительно повысить операционную эффективность и устойчивость.



Твердотельные накопители следующего поколения для периферийных вычислений обеспечивают высокоскоростную обработку данных с низкими задержками, поддерживая операции в реальном времени, критически важные для распределенных систем.

Louis Kaneshiro | Kingston Technology



2. Стоимость простоя в час превышает 300 000 долларов для 90% компаний; 41% предприятий оценивают час простоя в сумму от 1 до более 5 миллионов долларов. <https://itic-corp.com/itic-2024-hourly-cost-of-downtime-report/>

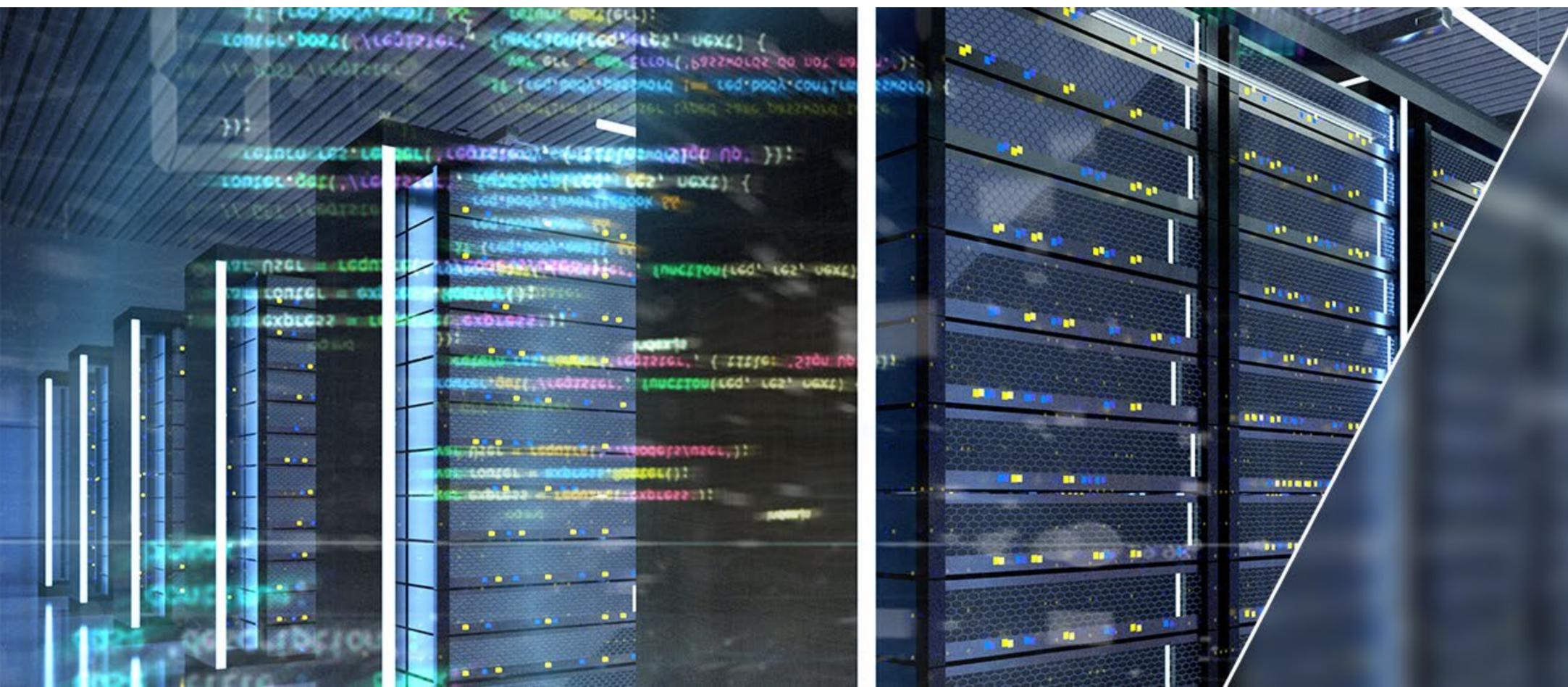


Надежность и целостность данных

В современной цифровой экономике надежность и целостность данных — безусловные требования для центров обработки данных, работающих с критически важными рабочими нагрузками. Поскольку компании все больше зависят от аналитики в реальном времени, облачных сервисов и систем на базе ИИ, даже незначительная потеря или повреждение данных может привести к сбоям в работе и нанести серьезный ущерб репутации.

Надежность данных во многом определяется устойчивостью инфраструктуры хранения. Такие факторы, как ресурс накопителей, механизмы исправления ошибок и возможности восстановления после сбоев, чрезвычайно важны для поддержания постоянной работоспособности и целостности данных. Носители данных должны не только быть устойчивыми к физическому износу, но и выявлять и исправлять ошибки битового уровня до того, как они повлияют на работу программ.

SSD-накопители промышленного класса с технологиями сквозной защиты данных, защитой от потери питания и расширенной коррекцией ошибок (например, LDPC) обеспечивают надежную защиту данных даже при экстремальных нагрузках. В условиях роста угроз программ-вымогателей и других киберугроз сохранение целостности данных во время атак становится критически важным. Накопители следующего поколения, разработанные для долговечности, стабильности и отказоустойчивости, создают фундамент доверия, необходимый современным центрам обработки данных. Отдавая приоритет надежности и целостности данных, организации защищают свой самый ценный актив — информацию.



С ростом требований к вычислительным ресурсам масштабируемость PCIe Gen5 SSD-накопителей позволяет центрам обработки данных адаптироваться и соответствовать вызовам завтрашнего дня. Аппаратная защита от потери питания обеспечивает сохранность и целостность данных — это критически важный фактор для приложений, где надежность информации стоит на первом месте.

Louis Kaneshiro | Kingston Technology



Управление энергопотреблением и экологичность

Наряду с обеспечением надежности и целостности данных, снижение энергопотребления центров обработки данных становится одним из главных приоритетов для ИТ-руководителей. По мере того как направления устойчивого развития и операционной эффективности сближаются, а глобальные объемы данных продолжают расти, увеличивается и энергия, необходимая для обработки, хранения и передачи этих данных.

В 2023 году глобальный спрос центров обработки данных достиг примерно 340 ТВт·ч, что составляет около 1,3% мирового потребления электроэнергии. По прогнозам различных источников, к 2030 году этот показатель значительно вырастет, что усилит нагрузку на энергетическую инфраструктуру и создаст дополнительные вызовы для реализации целей в области устойчивого развития³.

Снижение энергопотребления — это не только вопрос соответствия экологическим требованиям и достижения корпоративных ESG-принципов (Environmental, Social, and Governance). Это также критически важно для сокращения расходов на потребляемые ресурсы и обеспечения жизнеспособности центров обработки данных. В результате оптимизация систем хранения данных становится одним из главных приоритетов для руководителей современных центров обработки данных.

Традиционные жесткие диски с вращающимися пластинами потребляют больше энергии и выделяют больше тепла по сравнению с SATA SSD. В отличие от них, хотя PCIe NVMe SSD нового поколения по уровню энергопотребления и тепловыделения и приближаются к жестким дискам, однако демонстрируют значительно лучшую энергоэффективность в пересчете на один ватт. Благодаря впечатляющим показателям IOPS, обеспечиваемым PCIe NVMe SSD-накопителями, данные становятся доступны и обрабатываются хост-системами значительно быстрее, что сокращает общее время работы оборудования и положительно сказывается на энергопотреблении.

PCIe NVMe SSD высокой емкости обеспечивают более плотное хранение данных при меньших требованиях к пространству. Это не только способствует более экологичной работе, но и повышает масштабируемость ИТ-инфраструктуры. Таким образом, современные SSD играют ключевую роль в проектировании устойчивых и высокопроизводительных центров обработки данных.

Высокая энергоэффективность SSD-накопителей позволяет сохранять производительность на высоком уровне, снижая при этом энергозатраты и углеродный след — критически важный фактор для решений, внедряемых в инфраструктуре средне- и крупномасштабных ЦОД.

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

3. Рост мирового энергопотребления в 2024 году почти вдвое превысил недавние средние показатели.
<https://www.iea.org/news/growth-in-global-energy-demand-surged-in-2024-to-almost-twice-its-recent-average>

Задел на будущее для инфраструктуры дата-центров

По мере усложнения рабочих нагрузок и стремительного роста объемов данных, внедрение масштабируемых и высокопроизводительных технологий становится как никогда важным. PCIe 5.0 SSD-накопители радикально меняют правила игры, обеспечивая вдвое большую пропускную способность по сравнению с 4 поколением и значительно снижая задержки. Это открывает доступ к данным на новых скоростях, улучшает загрузку графических процессоров при выполнении ИИ-задач и поддерживает развертывание более плотных систем хранения данных.

Интеграция SSD-накопителей и серверных архитектур, поддерживающих PCIe Gen 5, обеспечивает готовность инфраструктуры к будущим нагрузкам — от аналитики в реальном времени и машинного обучения до периферийных вычислений — без необходимости в частых и дорогостоящих модернизациях оборудования.

При выборе PCIe Gen 5 SSD-накопителей для центров обработки данных предприятиям следует начать с анализа своих приложений и потребностей в хранении данных, чтобы определить, действительно ли необходим такой уровень производительности. Этот процесс должен включать оценку требований к производительности, выполняемую архитектором хранилища, с учетом горизонта в один, два или пять лет.

Важно учитывать разнообразие сред центров обработки данных, а также планы по масштабированию инфраструктуры хранения. Необходимо также проводить оценку и измерение потенциальной окупаемости инвестиций. В этом процессе телеметрия приложений может сыграть ключевую роль — она позволяет собирать точные показатели производительности и прогнозировать будущие требования к емкости хранилища.

Следует учитывать текущую аппаратную инфраструктуру, включая ее совместимость с PCIe 5.0, чтобы правильно оценить требования к энергопитанию и убедиться в наличии эффективных решений для управления тепловым режимом.



Общую стоимость владения следует оценивать не только по первоначальной цене, но и с учетом энергоэффективности, показателей надежности и общей операционной эффективности.

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe



Тщательно проанализировав эти факторы и разработав стратегии для предотвращения возможных рисков, организации смогут принимать обоснованные решения, которые обеспечат им надежное оснащение для решения текущих задач и успешного внедрения технологий завтрашнего дня.

Louis Kaneshiro | Kingston Technology





Роль Kingston в совершенствовании центров обработки данных

SSD-накопители, такие как [DC3000ME от Kingston](#), являются ключевым элементом повышения производительности серверов и графических процессоров. Они позволяют сокращать время простоя и эффективно справляться с периферийными вычислениями, инфраструктурой ИИ и интенсивными вычислительными задачами.

DC3000ME — это значительный прорыв в производительности хранилищ центров обработки данных, специально разработанный для удовлетворения экспоненциально растущих потребностей ИИ следующего поколения и высокопроизводительных вычислительных задач.

Наши ключевые инженерные инновации включают революционный интерфейс PCIe 5.0 и передовую технологию контроллера. Это обеспечивает беспрецедентную скорость чтения и записи, эффективное управление температурой и оптимизированный форм-фактор, идеально подходящий для плотных серверных сред. Такие достижения подчеркивают нашу приверженность созданию надежной и гибкой технологической экосистемы для будущих поколений центров обработки данных. Вот как это можно сделать:

Созданы для интенсивных рабочих нагрузок

DC3000ME с интерфейсом PCIe Gen5 обеспечивает отличную пропускную способность и скорость чтения для рабочих нагрузок искусственного интеллекта и машинного обучения. Это означает, что даже один накопитель DC3000ME может эффективно обслуживать несколько графических процессоров, полностью раскрывая их производительность. В результате время обучения моделей сокращается, а количество необходимых SSD-накопителей уменьшается, особенно по сравнению с PCIe Gen4, что позволяет снизить затраты на инфраструктуру без снижения производительности.

DC3000ME усиливает инфраструктуру ИИ благодаря своей высокой пропускной способности, эффективно справляясь с интенсивными рабочими нагрузками и обеспечивая стабильную загрузку графических процессоров. Возможность

одновременного обслуживания нескольких графических процессоров ускоряет обучение моделей ИИ и работу с ними, делая процессы более эффективными и продуктивными. С ростом вычислительных требований масштабируемость PCIe Gen5 SSD-накопителей позволяет центрам обработки данных гибко адаптироваться и соответствовать задачам будущего.



Показатели производительности DC3000ME впечатляют: скорость последовательного чтения достигает до 14 000 МБ/с, а скорость записи — до 10 000 МБ/с. Устройство поддерживает разные уровни энергопотребления, обеспечивая гибкость и масштабируемую производительность.

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe



Благодаря внедрению новейшей технологии PCIe Gen5 NVMe и отличной реализации QoS на уровне прошивки, DC3000ME обеспечивает одну из самых высоких пропускных способностей и показателей IOPS на отсек, при этом обеспечивая низкие задержки. Эти факторы являются ключевыми для надежности и предсказуемости в промышленной среде. Это гарантирует, что накопитель справится с требованиями современных и передовых рабочих нагрузок центров обработки данных.

Louis Kaneshiro | Kingston Technology





Роль Kingston в совершенствовании центров обработки данных

Оптимальная производительность

Менеджеры центров обработки данных часто сталкиваются с проблемами нестабильной производительности, сложностью развертывания и управления сроком службы накопителей.

DC3000ME создается с высокими стандартами надежности, чтобы обеспечить стабильную работу и оптимальное время безотказной работы. Этот накопитель решает эти задачи с помощью телеметрии, иницируемой как хостом, так и контроллером, что облегчает мониторинг состояния в реальном времени и прогнозирование возможных сбоев.

Это дополняется надежной конструкцией промышленного класса с 5-летней гарантией и средним временем наработки на отказ (MTBF) в 2 миллиона часов, что помогает минимизировать простои и обеспечивает максимальную производительность.

Улучшенная безопасность

DC3000ME совместим с TCG Opal 2.0 и поддерживает шифрование AES 256-bit для надежной защиты данных. Эта функция гарантирует, что неавторизованные пользователи не смогут получить доступ к устройству, а данные останутся защищенными даже при физическом извлечении накопителя. Помимо расширенных возможностей безопасности, DC3000ME предлагает следующее:

- » **Аппаратная защита от сбоев питания:** Целостность данных сохраняется даже при неожиданном сбое питания.
- » **Сквозная защита данных NVMe:** Обеспечение сквозной защиты данных по всему пути следования данных.
- » **Обновление прошивки без сброса настроек:** Обеспечивает возможность непрерывного обновления прошивки без необходимости сброса настроек.

Долгосрочная экономия расходов

Инвестиции в DC3000ME быстро окупаются в высокопроизводительных периферийных центрах обработки данных и при тренировке ИИ с QoS в реальном времени. В обоих случаях необходима поддержка и масштабирование прикладных приложений, а также высокоскоростная обработка данных.

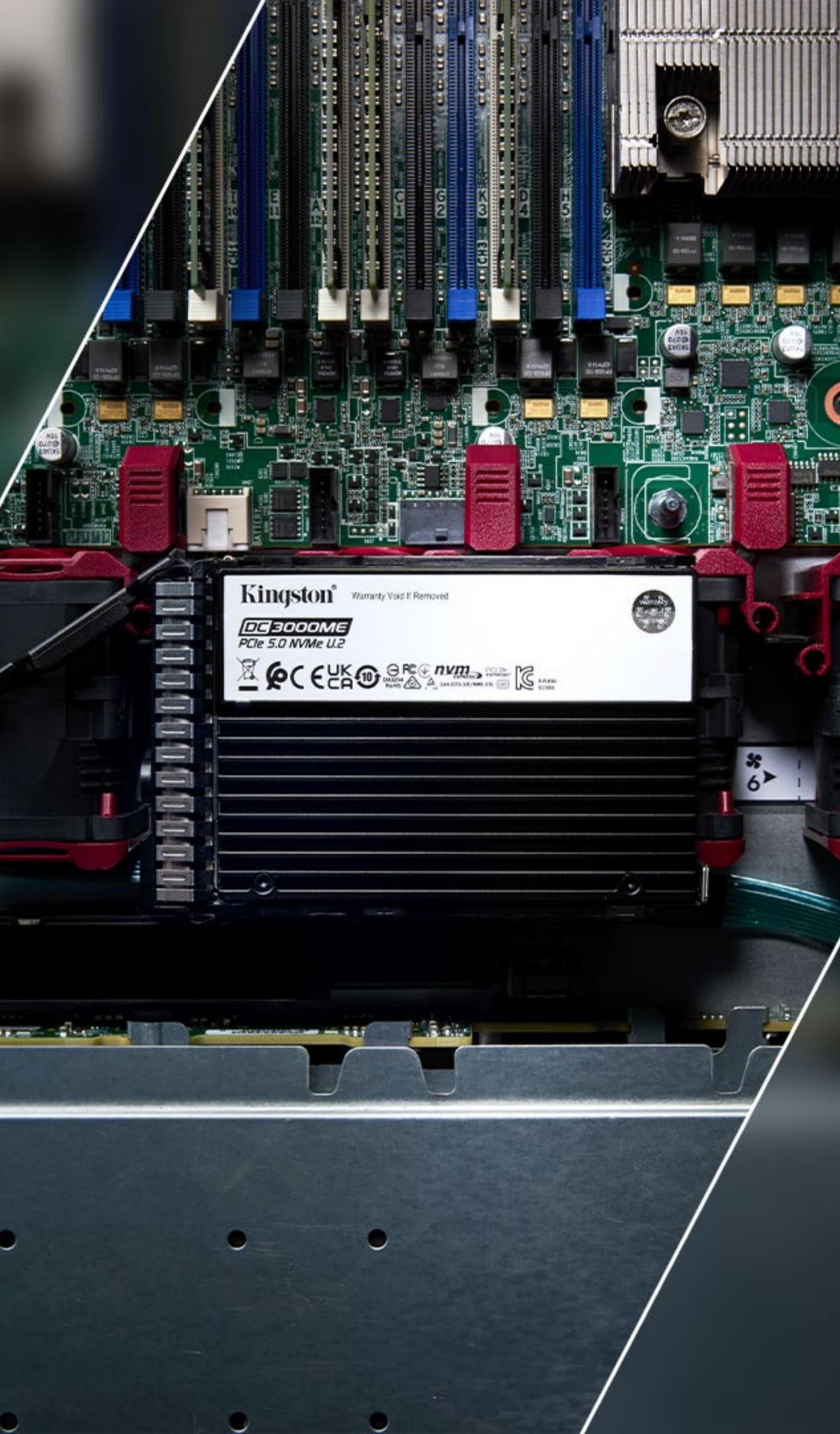
Несмотря на значительные первоначальные инвестиции, общая экономия в долгосрочной перспективе достигается за счет повышения производительности, уменьшения энергопотребления и сокращения времени простоя, что делает это решение стратегически выгодным с экономической точки зрения.



DC3000ME обеспечивает значительную долгосрочную ценность благодаря снижению энергопотребления, минимальному снижению производительности со временем и увеличению срока службы.

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe





Роль Kingston в совершенствовании центров обработки данных

Превосходная энергоэффективность

Управление питанием — уникальная функция DC3000ME, обеспечивающая гибкость в балансировке производительности и энергопотребления, что снижает эксплуатационные расходы, уменьшает углеродный след и соответствует целям устойчивого развития.

Защита от сбоев питания обеспечивает сохранность данных при внезапном отключении электропитания, включая защиту на уровне самого накопителя.



Стратегические преимущества включают поддержку многозадачности с высокой пропускной способностью без сбоев, а также снижение энергопотребления в рамках экологически ориентированных инициатив.

Louis Kaneshiro | Kingston Technology



Серия накопителей DC3000ME отличается выдающейся энергоэффективностью, обеспечивая производительность последовательного чтения до 970 МБ/с на ватт. Благодаря продуманной аппаратной конструкции и оптимизации встроенного программного обеспечения, серия накопителей DC3000ME обеспечивает максимальное использование ресурсов и минимизирует тепловыделение в сервере.

Louis Kaneshiro | Kingston Technology



Широкая совместимость

Серия DC3000ME совместима с разными моделями серверов и OEM-контроллеров, поддерживает PCIe Gen5 и соответствует спецификации NVMe 2.0.

Эти накопители поддерживают такие ключевые функции, как NVMe-MI 2.0 — отраслевой стандартный протокол, который обеспечивает обнаружение, мониторинг, настройку и обновление устройств NVMe в различных операционных средах через внеполосную платформу управления сервером.

Например, Dell iDRAC 9 и последняя версия Supermicro BMC полностью соответствуют спецификации NVMe MI 2.0, что обеспечивает надежную интеграцию совместимых с MI NVMe накопителей, таких как DC3000ME.

Созданы для будущего

Чтобы защитить свои инвестиции в будущее, организации должны выбирать масштабируемые SSD-решения для центров обработки данных, удовлетворяющие текущие и будущие требования к производительности, избегая при этом недоиспользования или чрезмерной загрузки отсеков для накопителей.

Компания Kingston предоставляет экспертные знания, чтобы помочь вам в принятии обоснованных решений. По мере развития ИИ, машинного обучения и новых технологий наши решения сосредоточены на поддержке роста и эффективности этих мощных достижений.

Вместе мы можем ускорить трансформацию вашего центра обработки данных, опираясь на опыт лидеров отрасли и решения для хранения данных, созданные для работы в ритме стремительных изменений.

Built on Commitment

От больших данных до IoT-устройств — в том числе ноутбуков, ПК и портативных устройств — Kingston Technology стремится предоставлять высококлассные решения, сервис и поддержку. Нам доверяют ведущие производители ПК и мировые облачные провайдеры. Мы ценим наши долгосрочные партнерские отношения, которые помогают нам развиваться и внедрять инновации. Мы гарантируем, что каждое решение соответствует самым высоким стандартам, уделяя приоритетное внимание качеству продукции и обслуживанию клиентов. На каждом этапе мы слушаем, учимся и взаимодействуем с нашими клиентами и партнерами, чтобы предоставлять решения, несущие долговременную пользу.

©2025 Kingston Technology Corporation, 17600 Newhope Street, Fountain Valley, CA 92708 USA.
Все права защищены. Все товарные марки и зарегистрированные товарные знаки являются собственностью своих законных владельцев.



Kingston[®]
TECHNOLOGY
BUILT ON COMMITMENT



BUILT ON COMMITMENT