



ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА RAIDIX 5.1 ЭЛЬБРУС

Версия документа 1.0

ОГЛАВЛЕНИЕ

О продукте RAIDIX 5.1 Эльбрус	4
Сетевое хранилище данных	4
Особенности реализации NAS в RAIDIX 5.1 Эльбрус	5
Active Directory	5
Интеграция NFS и LDAP	5
Гибридное хранилище данных	5
Система кластеризации	6
Типы RAID	6
Уровни RAID	6
RAID 6	7
RAID 7.3	7
RAID 50, 60 и 70	7
Быстрая реконструкция массивов RAID 6, RAID 7.3	7
VAAI	7
Автоматическая сквозная запись	8
Алгоритмы кэширования	8
Защита от скрытого повреждения данных	8
Частичная реконструкция	8
Упреждающая реконструкция	9
Маскирование	9
Модуль мониторинга работы системы	9
Сканирование дисков	9
Мониторинг состояния дисков	10
Наборы резервных дисков	10
Универсальный тип инициатора	10
Создание LUN неограниченных размеров	10
Отправка уведомлений о состоянии системы	10

Веб-интерфейс	10
Характеристики продукта	12
Свяжитесь с нами.....	13

О ПРОДУКТЕ RAIDIX 5.1 ЭЛЬБРУС

RAIDIX 5.1 Эльбрус – программное обеспечение компании RAIDIX, реализующее программный RAID на уровне ядра операционной системы. RAIDIX 5.1 Эльбрус позволяет создавать высокопроизводительные отказоустойчивые системы хранения данных. ПО распространяется в виде образа операционной системы с лицензией на предоставленную функциональность.

RAIDIX 5.1 Эльбрус позволяет реализовать как сетевое хранилище данных (Network Attached Storage, NAS), так и сеть хранения данных (Storage Area Network, SAN).

Управление системой осуществляется через веб-интерфейс (далее – GUI), а также через интерфейс командной строки (Command-Line Interface, CLI).

СЕТЕВОЕ ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ

RAIDIX 5.1 Эльбрус предоставляет возможность работы с сетевым хранилищем данных (Network Attached Storage – NAS). Архитектура сетевой системы представляет собой NAS-сервер, объединённый с СХД на платформе RAIDIX и взаимодействующий с клиентскими компьютерами по протоколам SMB/CIFS, NFS и FTP (Рисунок 1).

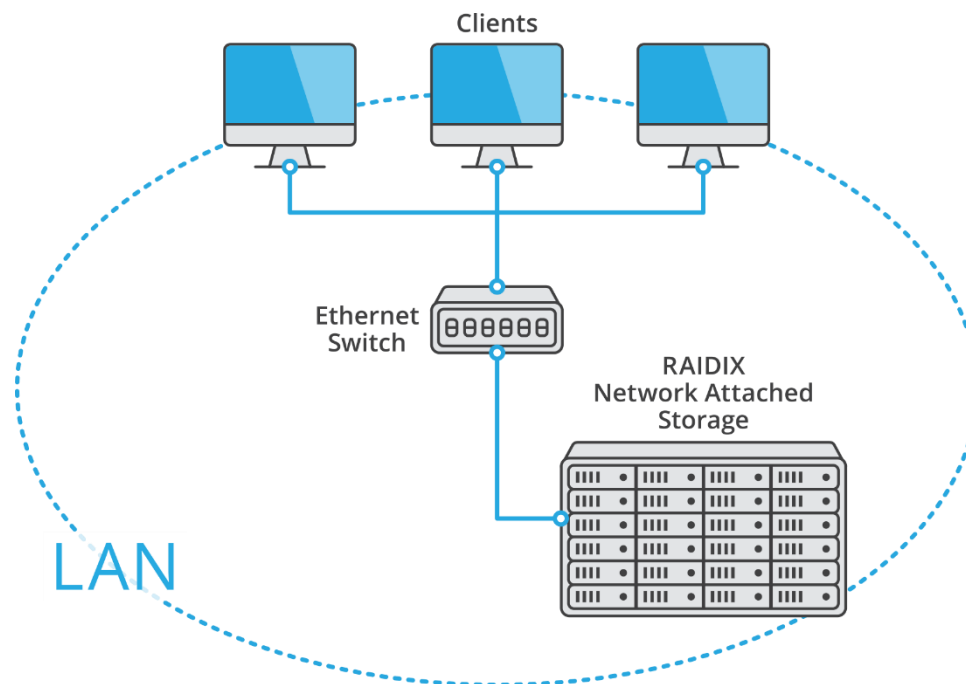


Рисунок 1. Использование RAIDIX 5.1 Эльбрус в качестве сетевого хранилища данных (NAS)

К основным преимуществам работы с NAS на платформе RAIDIX 5.1 Эльбрус относятся:

- низкая стоимость эксплуатации по сравнению с SAN;
- возможность использования поверх локальной сети;
- совместное использование файлов – возможность одновременного доступа пользователей к большим объёмам данных.

Реализованная функциональность NAS включает в себя возможности создания и редактирования общих папок с настраиваемыми параметрами (путь, протокол, права доступа, видимость, выбор инициатора).

Особенности реализации NAS в RAIDIX 5.1 Эльбрус

- Поддержка кластеризации: функциональность сетевого хранилища данных NAS доступна для двухконтроллерного (Активный-Пассивный) режима.
- Возможность настройки параметра WORM (Write once read many) для общих папок SMB, позволяющего запретить изменение записанного файла после его создания на длительный период времени (по умолчанию – 5 лет).
- Возможность выбора файловой системы: ext4 или XFS.
- Поддержка квотирования: возможности ограничить размер пространства на LUN, доступного пользователям общей папки для записи файлов.

Active Directory

При работе с общими папками по протоколу SMB реализована интеграция с Active Directory, что даёт возможность подключить к работе с общими папками нескольких пользователей или групп домена и настроить для них различные права доступа.

Интеграция NFS и LDAP

В RAIDIX 5.1 Эльбрус реализована возможность подключения к LDAP, позволяющая пользователям LDAP работать с общими папками NFS и настраивать для них различные права доступа к файлам и директориям.

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) – протокол прикладного уровня для доступа к службам каталогов на основе X.500. В RAIDIX 5.1 Эльбрус реализована возможность подключения к LDAP-серверу и отображению пользователей/групп с этого сервера.

ГИБРИДНОЕ ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ

В RAIDIX 5.1 Эльбрус реализовано гибридное хранилище данных, содержащее различные типы дисков: SSD и HDD. SSD используются для кэширования запросов к HDD. Поскольку SSD по сравнению с HDD лучше адаптированы к случайной записи и чтению, SSD-кэш позволяет значительно увеличить скорость доступа к наиболее часто используемым данным ("горячим" данным), расположенным на жёстких дисках, при случайном характере нагрузки.

Система кластеризации

Система кластеризации в RAIDIX 5.1 Эльбрус позволяет создать отказоустойчивый кластер высокой производительности (в двухконтроллерном режиме) и расположить массивы на узлах асимметрично, при этом каждый RAID может быть активен только на одном из узлов, через который осуществляется доступ к ресурсам RAID.

Реализованная архитектура решения:

- повышает отказоустойчивость системы за счёт функций автоматического и ручного переключения режимов работы узлов (Failover);
- способствует увеличению производительности системы благодаря возможности осуществлять миграцию массивов с одного узла на другой для распределения нагрузки. При этом происходит изменение параметра Предпочтение (Affinity) массива: RAID становится активен на другом узле.

Система кластеризации RAIDIX 5.1 Эльбрус (Cluster-in-the-Box) обеспечивает высокую доступность сервисов и позволяет:

- устанавливать дополнительное программное обеспечение, поддерживающее кластеризацию¹;
- активировать и деактивировать сервисы на узлах в соответствии с событиями кластера.

ТИПЫ RAID

Тип RAID (Engine) – конфигурация RAID-а, оптимизирующая скорость чтения/записи для дисков различных типов. RAIDIX 5.1 Эльбрус имеет следующие типы:

- Generic – конфигурация, при которой в RAID могут использоваться HDD и SSD диски. Это классический RAIDIX RAID, обеспечивающий высокий уровень отказоустойчивости и доступа к данным.
- ERA – разработанная для SSD (NVMe, SAS, SATA) конфигурация, использующая преимущества flash-устройств.

УРОВНИ RAID

ПО RAIDIX 5.1 Эльбрус позволяет работать с RAID-ами уровнями 0, 1, 5, 6, 7.3, N+M, 10, 50, 60, 70.

¹ Функциональность доступна для партнёров, которые создают собственные продукты и решения для конечных пользователей.

RAID 6

RAID 6 – уровень чередования блоков с двойным распределением чётности, основанный на математических алгоритмах собственной разработки. И данные, и информация чётности распределяются по всем дискам RAID-группы. Для RAID 6 характерна повышенная производительность, так как каждый диск обрабатывает I/O запросы самостоятельно, позволяя осуществлять доступ к данным в параллельном режиме. RAID 6 может выдержать полный отказ двух дисков.

RAID 7.3

RAID 7.3 – уровень чередования блоков с тройным распределением чётности, который позволяет восстанавливать данные при отказе до 3-х дисков. В основе RAID 7.3 заложен собственный уникальный алгоритм RAIDIX, позволяющий достигать высоких показателей производительности без дополнительной нагрузки на процессор.

RAID 7.3 является аналогом RAID 6, но имеет более высокую степень надёжности, благодаря расчёту сразу трёх контрольных сумм по разным алгоритмам. Для хранения контрольных сумм отводится ёмкость трёх дисков.

RAID 7.3 рекомендуется для массивов более 32 TB.

RAID 50, 60 и 70

RAID уровней 50, 60 или 70 – RAID 0, сегментами которого вместо отдельных дисков являются RAID 5, RAID 6 или RAID 7.3 (называемые «группами») соответственно. Такая комбинация может обеспечить лучшую производительность с меньшим временем задержки доступа к данным. Для данных чётности выделяется по 1, 2 или 3 диска в каждой группе соответственно для RAID-ов 50, 60 или 70, позволяя выдерживать по 1, 2 или 3 отказа в каждом страйпе.

Быстрая реконструкция массивов RAID 6, RAID 7.3

В ПО RAIDIX 5.1 Эльбрус реализована возможность осуществлять реконструкцию массивов RAID 6, RAID 7.3, которая выполняется *в 6 раз быстрее* по сравнению с аналогичными СХД того же класса без снижения производительности.

Реконструкция проходит в фоновом режиме при замене дисков, практически не влияя на работу пользователей.

VAAI

vStorage API for Array Integration – API-фреймворк VMware, позволяющий при использовании виртуальных машин выполнять часть операций на СХД вместо сервера виртуализации, тем самым уменьшая нагрузку на CPU, RAM и SAN.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СКВОЗНАЯ ЗАПИСЬ

В RAIDIX 5.1 Эльбрус реализована функция автоматического включения механизма сквозной записи (Automatic Write Through) для последовательной записи. Использование опции автоматической сквозной записи может улучшить производительность для записи смешанного типа, если синхронизация является «узким местом».

Система автоматически выбирает политику записи в зависимости от информации, полученной от детектора последовательностей. Для записи случайного паттерна используется механизм отложенной записи, то есть данные отправляются в кэш. Для последовательной записи используется механизм сквозной записи, то есть данные записываются сразу на диски.

Пользователь имеет возможность включать и отключать механизм сквозной записи вручную.

АЛГОРИТМЫ КЭШИРОВАНИЯ

В RAIDIX 5.1 Эльбрус реализованы эффективные алгоритмы вытеснения сегментов кэша: *Cycle*, оптимизированный под тип нагрузки «случайная запись», и *LRU*, оптимальный для нагрузки «последовательная запись».

ЗАЩИТА ОТ СКРЫТОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ДАННЫХ

Скрытое повреждение данных может возникнуть из-за ошибок в работе драйверов, прошивки диска, памяти, повреждений поверхности диска и аналогичных программных и аппаратных сбоев. Скрытые ошибки не распознаются контроллерами жёстких дисков и операционной системой до тех пор, пока не приведут к повреждению структуры данных.

RAIDIX 5.1 Эльбрус использует уникальный алгоритм, позволяющий обнаружить и исправить скрытые ошибки во время выполнения обычных дисковых операций без потери производительности. Для этого используется анализ метаданных RAID. Сканирование и исправление скрытых ошибок выполняется RAIDIX в фоновом режиме в периоды низкой степени активности СХД.

ЧАСТИЧНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ

Рост ёмкости жёстких дисков и увеличение времени восстановления данных на диске повышает вероятность выхода из строя дополнительных дисков. В результате увеличивается риск потери данных.

Благодаря собственному алгоритму расчёта RAID, в RAIDIX реализован механизм частичной реконструкции, позволяющий восстанавливать только те области жёсткого

диска, которые содержат повреждённые данные. Частичная реконструкция позволяет уменьшить время восстановления RAID и особенно эффективна для массивов больших объёмов.

УПРЕЖДАЮЩАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ

В RAIDIX 5.1 Эльбрус используется механизм упреждающей реконструкции, который позволяет оптимизировать скорость чтения во время восстановления данных на дисках. Нужный эффект достигается за счёт исключения из процесса дисков, скорость чтения с которых ниже, чем у остальных.

МАСКИРОВАНИЕ

Маскирование – это определение правил доступа инициаторов к разделам LUN.

Правила маскирования таргетов позволяют назначить таргет iSCSI/Fibre Channel/InfiniBand на целевом устройстве, через который соответствующий LUN будет доступен инициаторам.

Правила маскирования хостов определяют уровень доступа инициатора к определённому LUN, а также позволяют управлять доступом инициаторов ко всем LUN.

МОДУЛЬ МОНИТОРИНГА РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Для анализа состояния системы, показателей производительности и для работы с помощью интерфейса командной строки в ПО RAIDIX реализованы опции мониторинга. Мониторинг системы предоставляет информацию с датчиков контроллера и корзины, графики производительности системы, сведения о наличии ошибок в истории оповещений. Пользователь также может скачать системные логи.

В ПО RAIDIX реализована возможность проводить измерение реальных параметров работы СХД при помощи модуля мониторинга *Производительность*, позволяющего планировать конфигурацию, рассчитывать и повышать производительность как внутри системы хранения, так и на пути передачи данных.

СКАНИРОВАНИЕ ДИСКОВ

В RAIDIX 5.1 Эльбрус реализована возможность сканировать входящие в массив диски на выполнение операций чтения или записи для оценки производительности массива. Результаты сканирования показывают количество команд на чтение/запись, выполненных системой за указанный интервал времени. Анализ результатов позволяет выявить диски с наименьшей производительностью. Результаты сканирования представляются в таблице.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ДИСКОВ

Функция автоматического отслеживания состояния здоровья дисков использует атрибуты S.M.A.R.T., чтобы заранее предупреждать о проблемных дисках.

НАБОРЫ РЕЗЕРВНЫХ ДИСКОВ

RAIDIX 5.1 Эльбрус поддерживает функциональность создания набора резервных дисков *SparePool*. Администратор может создавать наборы резервных дисков, позволяющие повысить надёжность RAID за счёт использования механизма «горячей замены» диска.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТИП ИНИЦИАТОРА

В RAIDIX 5.1 Эльбрус системой по умолчанию устанавливается универсальный тип инициатора, что обеспечивает работу любого LUN с инициаторами любой из поддерживаемых операционных систем. Опция упрощает процедуру подключения инициаторов к системе хранения.

СОЗДАНИЕ LUN НЕОГРАНИЧЕННЫХ РАЗМЕРОВ

В RAIDIX 5.1 Эльбрус реализована возможность расширения одного раздела LUN на несколько RAID-массивов, благодаря чему размер LUN ограничивается только объёмом свободного места во всех RAID, созданных в системе. Раздел LUN может частично или полностью занимать любое количество RAID-массивов.

ОТПРАВКА УВЕДОМЛЕНИЙ О СОСТОЯНИИ СИСТЕМЫ

RAIDIX поддерживает отправку уведомлений по протоколам SNMP и SMTP. Уведомления могут содержать информацию о таких объектах системы, как RAID, LUN, iSCSI, диск, сеть, SparePool, лицензия, системные датчики и датчики корзины. Сообщения разделены по степени критичности: Информационные, Предупреждения, Ошибки.

ВЕБ-ИНТЕРФЕЙС

Веб-интерфейс ПО RAIDIX 5.1 Эльбрус характеризуется следующими особенностями:

- 3 поддерживаемых языка: русский, английский, японский;
- поддержка визардов (мастер настройки), обеспечивающих быстрое выполнение основных операций;
- HTTPS шифрование;

- защита доступа (авторизация пользователей);
- независимость от используемой операционной системы.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА

Поддерживаемые диски

- 3.5" SAS / NL-SAS / SATA HDDs;
- 2.5" SAS / NL-SAS / SATA HDDs;
- SATA / SAS SSDs;
- NVMe.

Операционные характеристики

Поддерживаемые уровни RAID	Generic RAID: 0, 1, 5, 6, 7.3, 10; ERA RAID: 0, 1, 5, 6, 7.3, 10, 50, 60, 70.
Максимальное количество дисков в RAID	64.
Максимальное количество RAID	64.
Максимальное количество дисков в системе	624.
Максимальный размер LUN	Ограничен суммарным свободным пространством RAID, созданных в системе.
Максимальное количество LUN	447.
Поддержка гетерогенных инфраструктур	Доступ к LUN может осуществляться через все доступные интерфейсы.
iSCSI	MPIO, ACLs, CHAP-авторизация, маскирование LUN, CRC Digest.
Поддерживаемое количество сессий	1024.
Максимальное количество хостов при прямом подключении (в зависимости от аппаратной платформы)	32.
Поддерживаемые операционные системы	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows Server 2019; • Microsoft Windows 10 (32-bit, 64-bit); • Red Hat Linux, ALT Linux, CentOS Linux, Ubuntu Linux.
Поддерживаемые платформы виртуализации	<ul style="list-style-type: none"> • VMware ESXi 7.0; • KVM (Kernel-based Virtual Machine); • Microsoft Hyper-V Server; • Proxmox VE.
MPIO	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows Server 2019; • VMware ESXi 7.0; • Linux: (включая, но не ограничивая) Red Hat Linux, ALT Linux, CentOS Linux, Ubuntu Linux.

Поддерживаемые высокоскоростные каналы связи	<ul style="list-style-type: none"> • Fibre Channel; • iSCSI.
Поддерживаемые протоколы NAS	SMB/CIFS, NFS, FTP.
Запись без использования кэша	Автоматическая сквозная запись для последовательной нагрузки.
Алгоритмы кэширования	Cycle, LRU.
Защита данных	<ul style="list-style-type: none"> • Защита от скрытого повреждения данных. • Наборы резервных дисков. • Частичная реконструкция. • Мониторинг состояния HDD по SMART.
Производительность	<ul style="list-style-type: none"> • Упреждающая реконструкция. • Кэширование на SSD.

Администрирование и управление

Веб-интерфейс управления	Русский, Английский.
Совместимость с браузерами	Актуальные версии браузеров: <ul style="list-style-type: none"> • Mozilla Firefox; • Opera; • Google Chrome; • Apple Safari; • Microsoft Edge – с версии Microsoft EdgeHTML 15.
Авторизация	Имя пользователя и пароль.
Удаленный доступ	HTTP, HTTPS, SSH.
Информация о датчиках	Датчики контроллера, датчики корзины.
Уведомления	SMTP, SNMP v2/v3.
Прочее	
Гарантия	Опциональная расширенная гарантия.
Поддержка	Один год базовой технической поддержки включен в лицензию. Доступна опциональная расширенная поддержка.

СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ

- Узнайте о нас больше: www.raidix.ru
- Напишите нам: request@raidix.ru
- Позвоните нам: +7 (812) 622 16 80.