



# Высокопроизводительные программные СХД

Руфат Ибрагимов

Руководитель группы внедрения и сопровождения  
«Рэйдикс»

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ СХД



# ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Кастомизированные решения RAIDIX используются в **корпоративном секторе, медиаиндустрии, высокопроизводительных вычислениях (HPC), видеонаблюдении** и других отраслях, оперирующих большими объемами данных.

Учитывая растущий объем информации и специфику высоконагруженных систем, Рэйдикс разрабатывает функционал своих решений **в соответствии с ключевыми требованиями современных предприятий.**

RAIDIX — это технология нового поколения, которая позволяет оптимальным образом сбалансировать производительность, надежность и стоимость решения для построения масштабируемых компактных инфраструктур хранения данных.

Андрей Федоров  
Генеральный директор, Рэйдикс

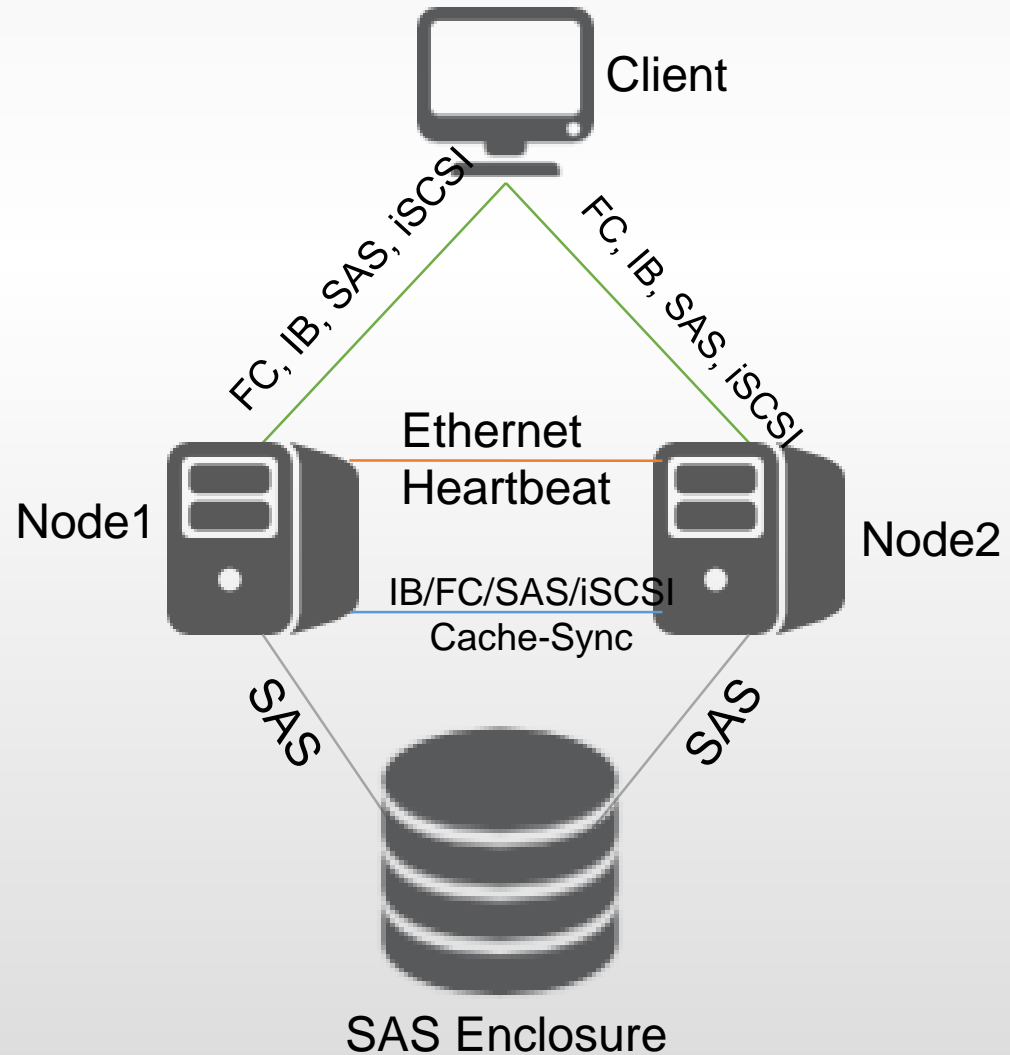
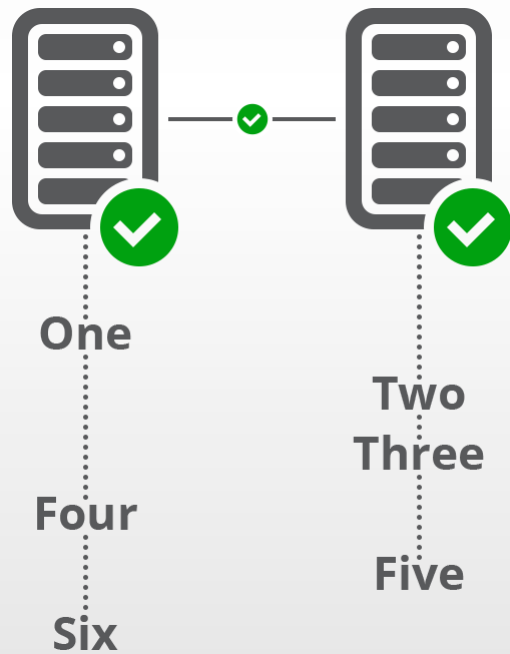


# ЦИФРЫ

## Производительность

- 18GBps на узел при использовании Ext4
- 300K IOps на узел
  - Блочный том
  - 100% random, 16QD, 8T
  - 70/30 rw, 4k
- Отказоустойчивость
  - До 32 накопителей в одной RAID-группе могут быть потеряны
  - Потеря производительности при отказе накопителей не превышает 10%

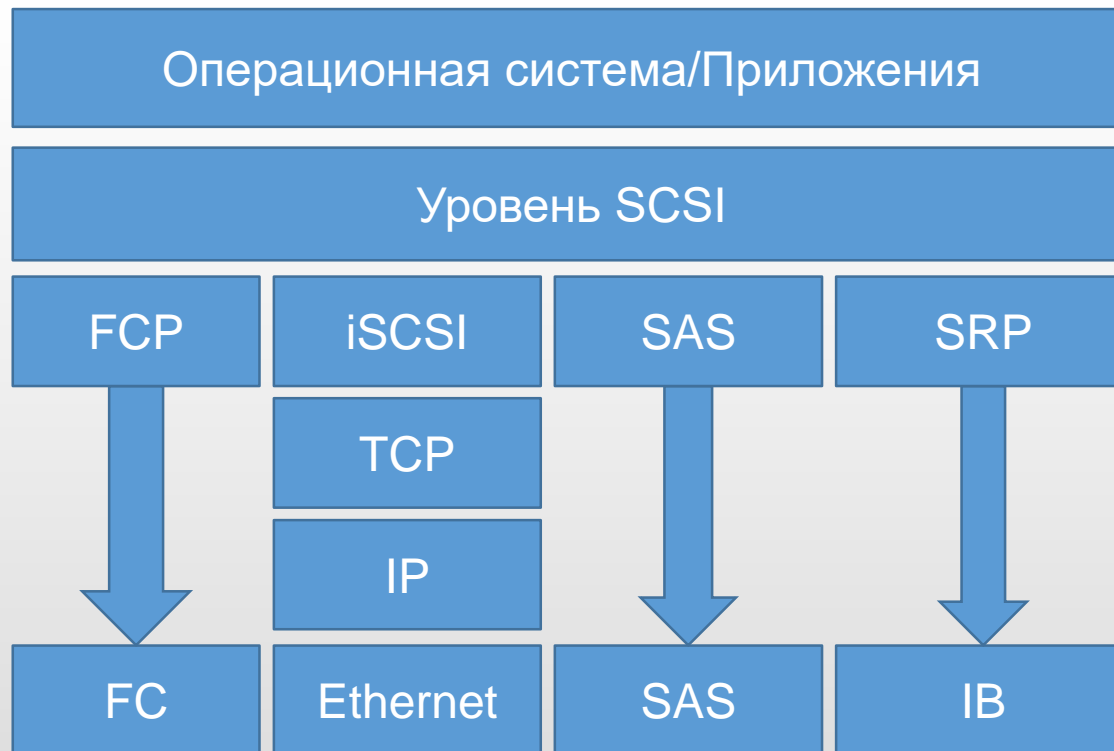
# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ СХД



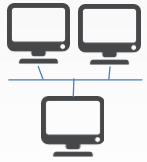
# БЛОЧНЫЙ ДОСТУП



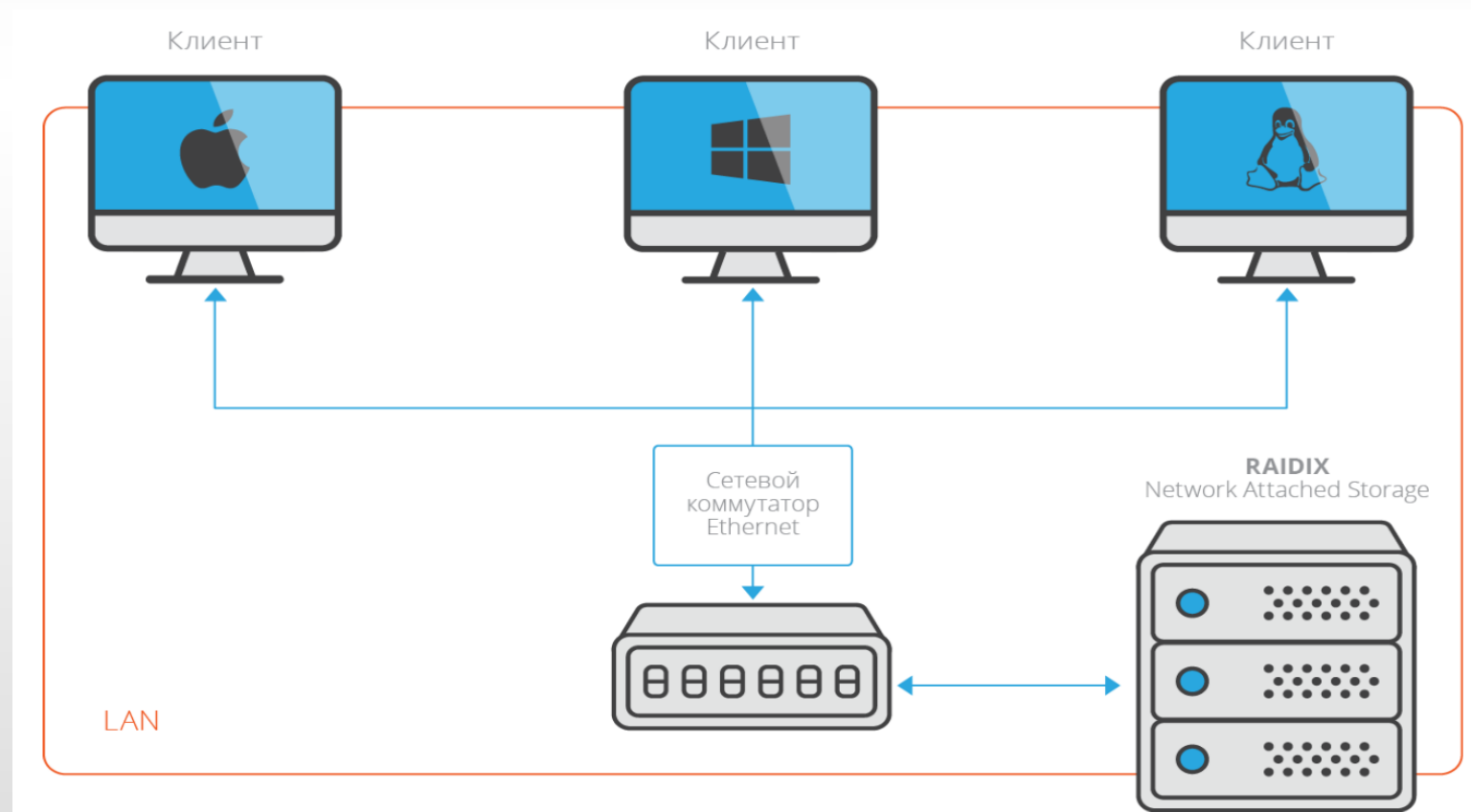
- Fibre Channel – 8Gbit, 16Gbit
- InfiniBand SRP – 20Gbit, 40Gbit, 56Gbit, 100Gbit
- iSCSI – 10Gbit, 25Gbit, 40Gbit
- SAS 12Gbit



# ФАЙЛОВЫЙ ДОСТУП



- SMB v2.0
- NFS v3.1
- AFP
- FTP



# КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Уровни RAID

Функциональной особенностью RAIDIX является высочайшая производительность расчетов контрольных сумм и восстановления данных. За счет применения собственных патентованных методов расчета, использующих инструменты векторизации вычислений, реконструкция массива не оказывает заметного влияния на производительность операций чтения и записи.

### RAID 6

RAID 6 может восстановить данные при отказе 2 дисков в одной группе.

### RAID 7.3

RAID 7.3 может восстановить данные при отказе 3 дисков в одной группе.

### RAID N+M

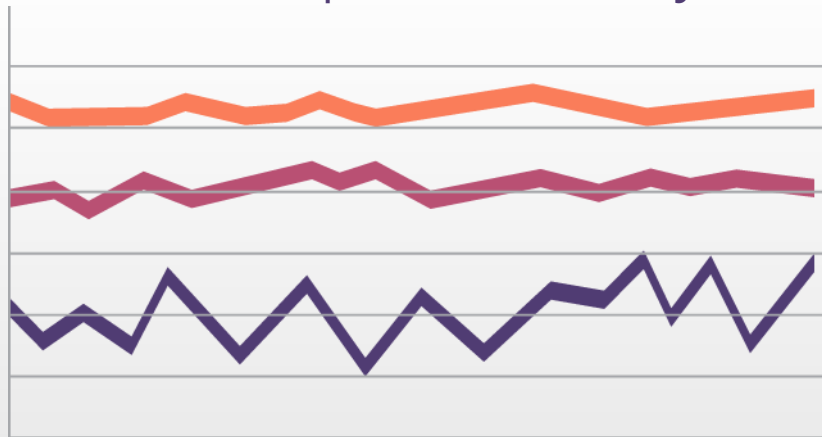
RAID N+M может восстановить данные при отказе до 32 дисков (в зависимости от количества дисков, выделяемых под контрольные суммы).



# КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Упреждающая реконструкция

Позволяет оптимизировать скорость чтения за счет предварительного восстановления данных при исключении из процесса дисков, скорость чтения с которых ниже, чем у остальных.



- Все диски работают нормально, RAID в нормальном режиме
- RAID в режиме деградации, функция Advanced Reconstruction включена
- Есть несколько медленных дисков, функция Advanced Reconstruction выключена
- Любое другое хранилище, RAID в режиме деградации

# КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Частичная реконструкция

Позволяет восстанавливать конкретную область жесткого диска, тем самым сокращая общее время восстановления массива.

Пространство массива разбито на 2048 частей, по которым ведется отслеживание изменений. Восстановление данных происходит только в тех зонах, где было зафиксировано изменение блоков данных.



Частичная реконструкция эффективна для массивов больших объемов.

# КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## QoSmic

Сервис QoSmic, который позволяет без участия администратора, в автоматическом режиме, выставлять приоритеты тем или иным приложениям, ограничивая при этом обработку запросов от служебных утилит и нецелевых приложений. QoSmic позволяет распределить нагрузку, грамотно используя ресурсы системы хранения.

### РАНЬШЕ

Приоритет для критически важных приложений выставлялся вручную.

### СЕЙЧАС

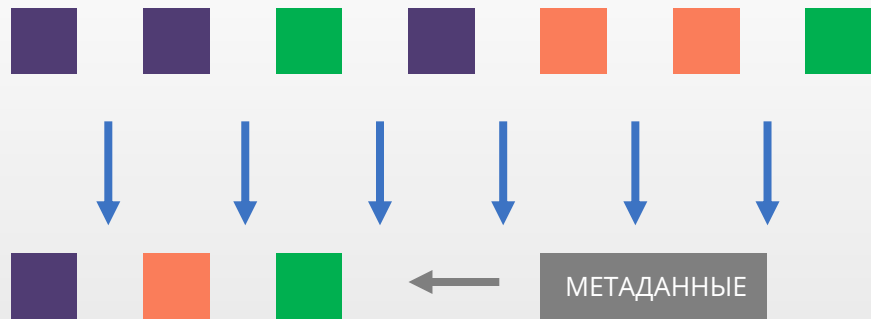
Автоматическое выставление приоритета критически важным приложениям.

# КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Дедупликация данных

Дедупликация позволяет значительно (до 20 раз) снизить объемы реально занимаемого пространства в рамках системы хранения данных.

Наибольший эффект технология обеспечивает в виртуализированных средах.



Функционал RAIDIX включает в себя дедупликацию в реальном времени (до записи данных на диски).

При этом система использует оптимальный размер блока (4 КБ) и не требует значительных объемов дополнительной памяти для хранения индекса.

# КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Защита от скрытого повреждения данных

Используемый в RAIDIX уникальный алгоритм позволяет обнаружить и исправить скрытые ошибки (ошибки в работе драйверов, прошивки диска, памяти, повреждения поверхности диска и др.) во время выполнения обычных дисковых операций путем анализа RAID-метаданных



Сканирование и исправление скрытых ошибок выполняется RAIDIX в фоновом режиме в периоды низкой активности СХД.

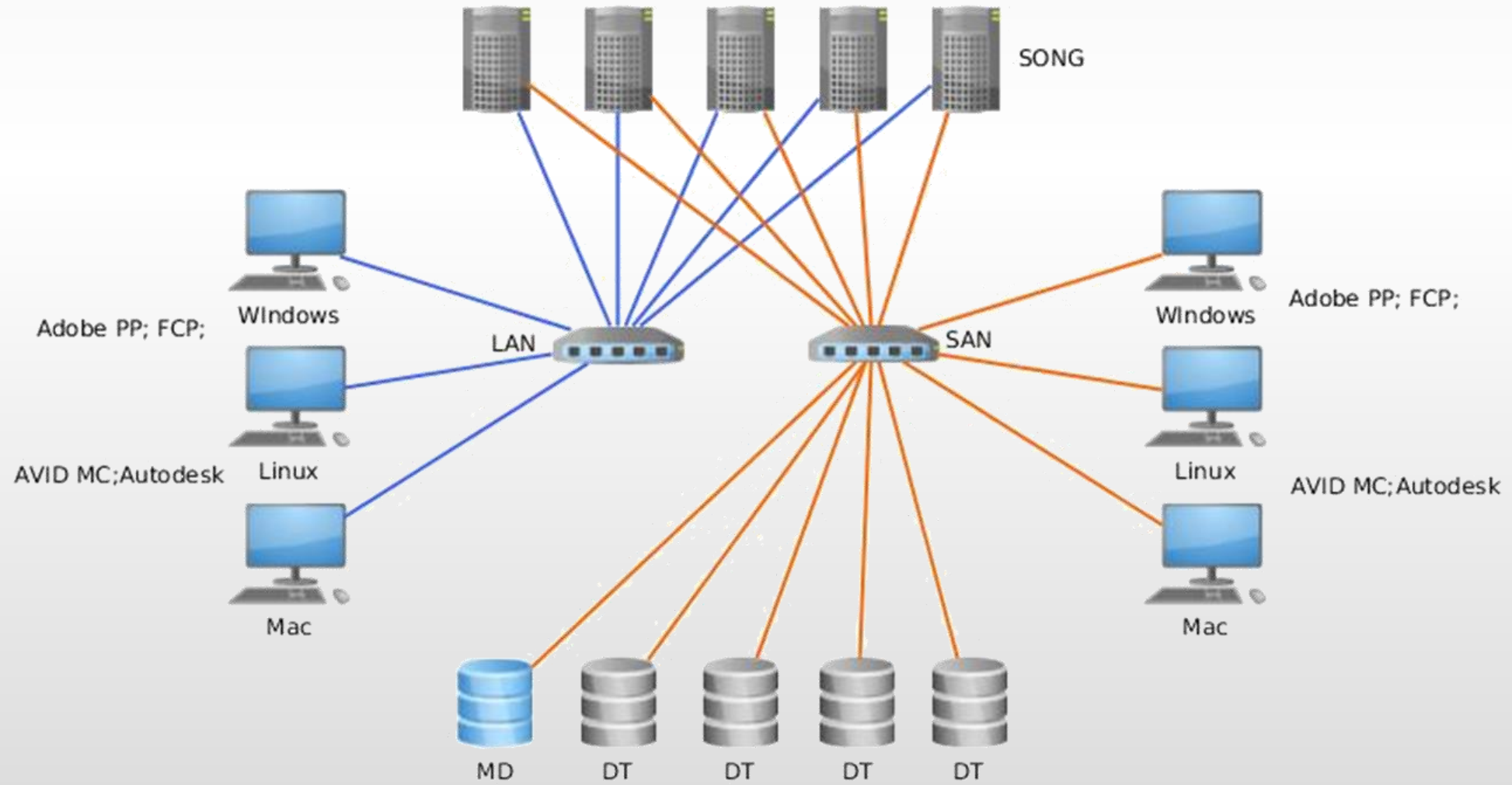
# ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ

- **Рекордная скорость** благодаря оптимизации параллельных вычислений RAID на уровне 25 ГБ/с для каждого ядра процессора.
- **Улучшение производительности системы.** Функционал упреждающей реконструкции (Advanced Reconstruction) позволяет оптимизировать скорость чтения в процессе восстановления данных на дисках за счет исключения из процесса дисков, скорость чтения с которых ниже, чем у остальных.
- **Балансировка производительности** в соответствии с рабочими задачами пользователя за счет технологии QoSmitc, позволяющей задать приоритет по активным клиентским приложениям.
- **Сокращение времени восстановления данных** при отключении дисков за счет механизма частичной реконструкции: данные восстанавливаются только в поврежденной области, а не в целом массиве.
- Благодаря алгоритмам RAID 6, RAID 7.3 и RAID N+M **данные останутся доступными** даже в случае отказа 2, 3, M дисков, соответственно.
- **Повышенная отказоустойчивость** за счет использования двухконтроллерной active-active конфигурации с асимметричным размещением массивов данных.

# ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ

- Защита от скрытого повреждения данных, оперативное выявление и **устранение скрытых ошибок** без падения производительности.
- Уникальные патентованные алгоритмы RAID обеспечивают **высокую плотность хранения данных**, позволяя существенно снизить капитальные затраты заказчика.
- **Оптимальная утилизация дискового пространства** за счет использования технологий дедупликации и экономного распределения thin provisioning.
- **Снижение стоимости решения** и его обслуживания за счет аппаратной платформы на основе стандартных серверных комплектующих.
- **Оптимизация стоимости** за счет гибридной модели хранения — использования вращающихся и твердотельных дисков в одной конфигурации.
- **Совместимость с любой инфраструктурой** за счет поддержки протоколов SAN (Fibre Channel, InfiniBand, iSCSI, 12G SAS) и NAS (NFS, SMB, AFP, FTP).

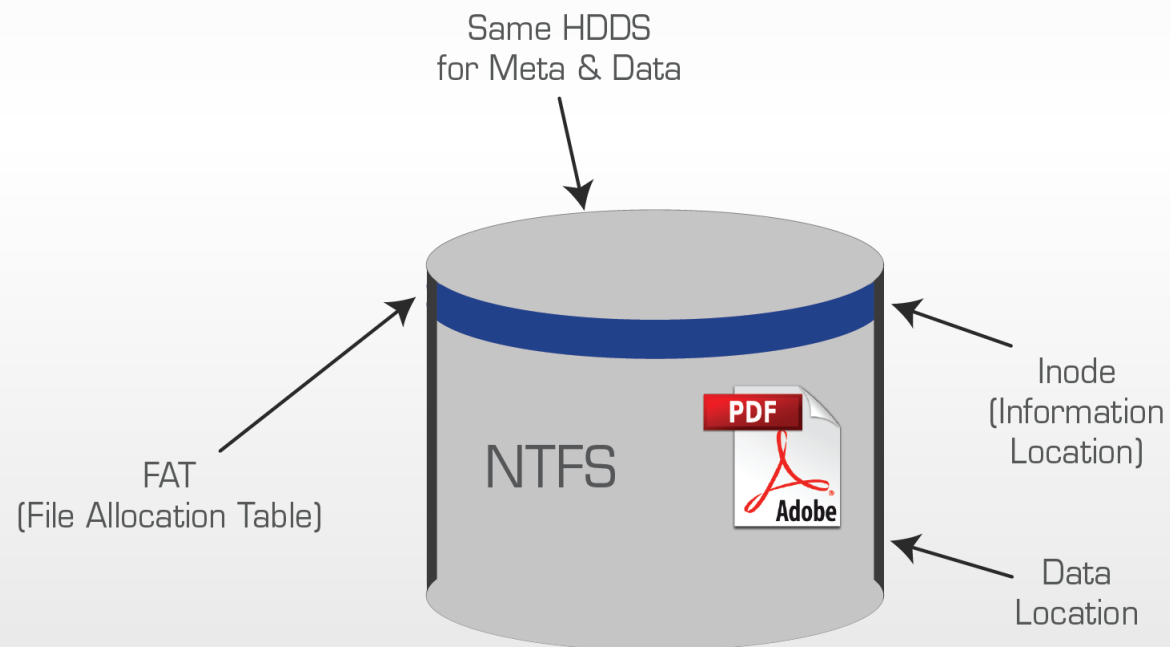
# МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД К МАСШТАБИРУЕМОСТИ



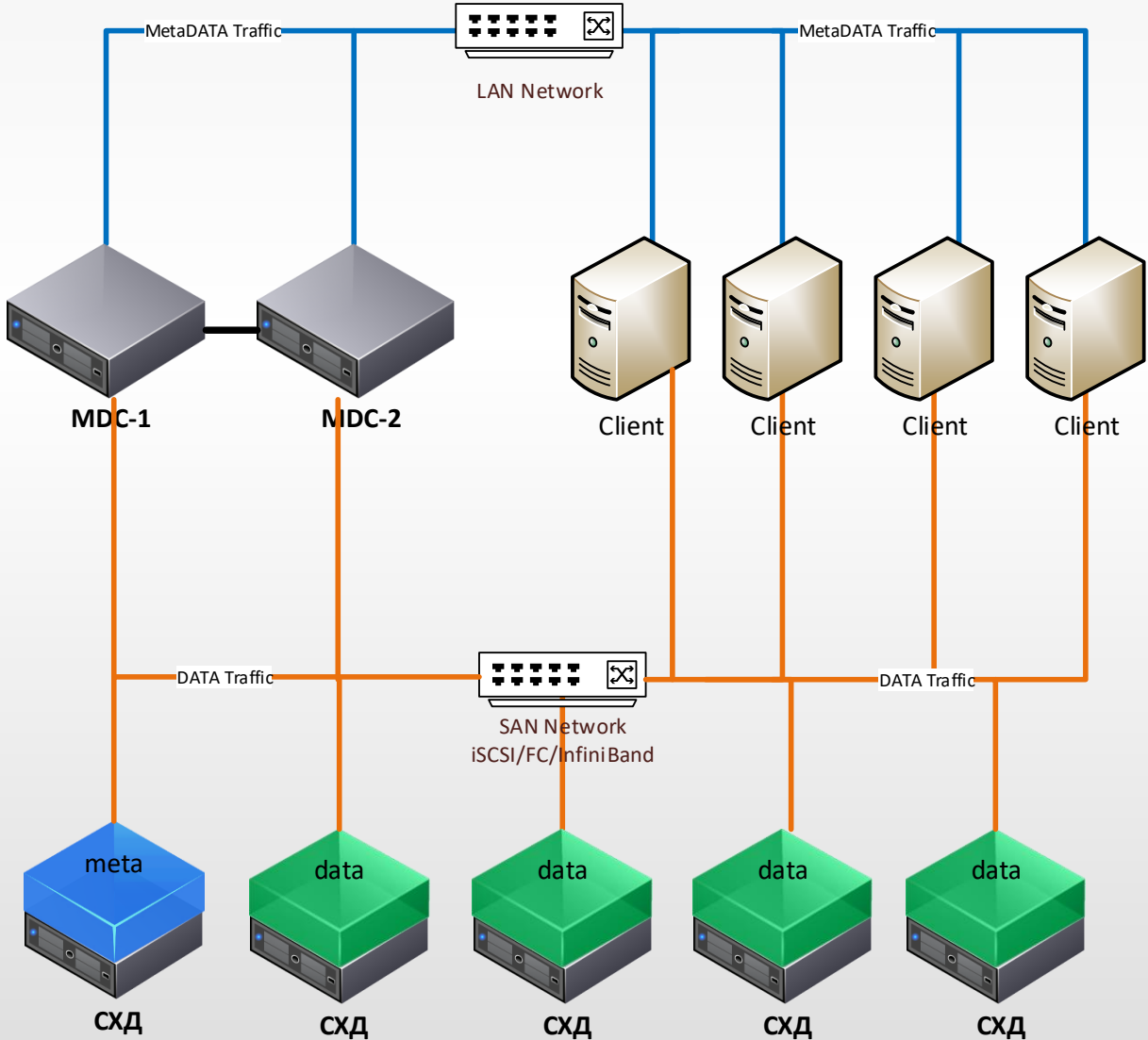


# ОГРАНИЧЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМ

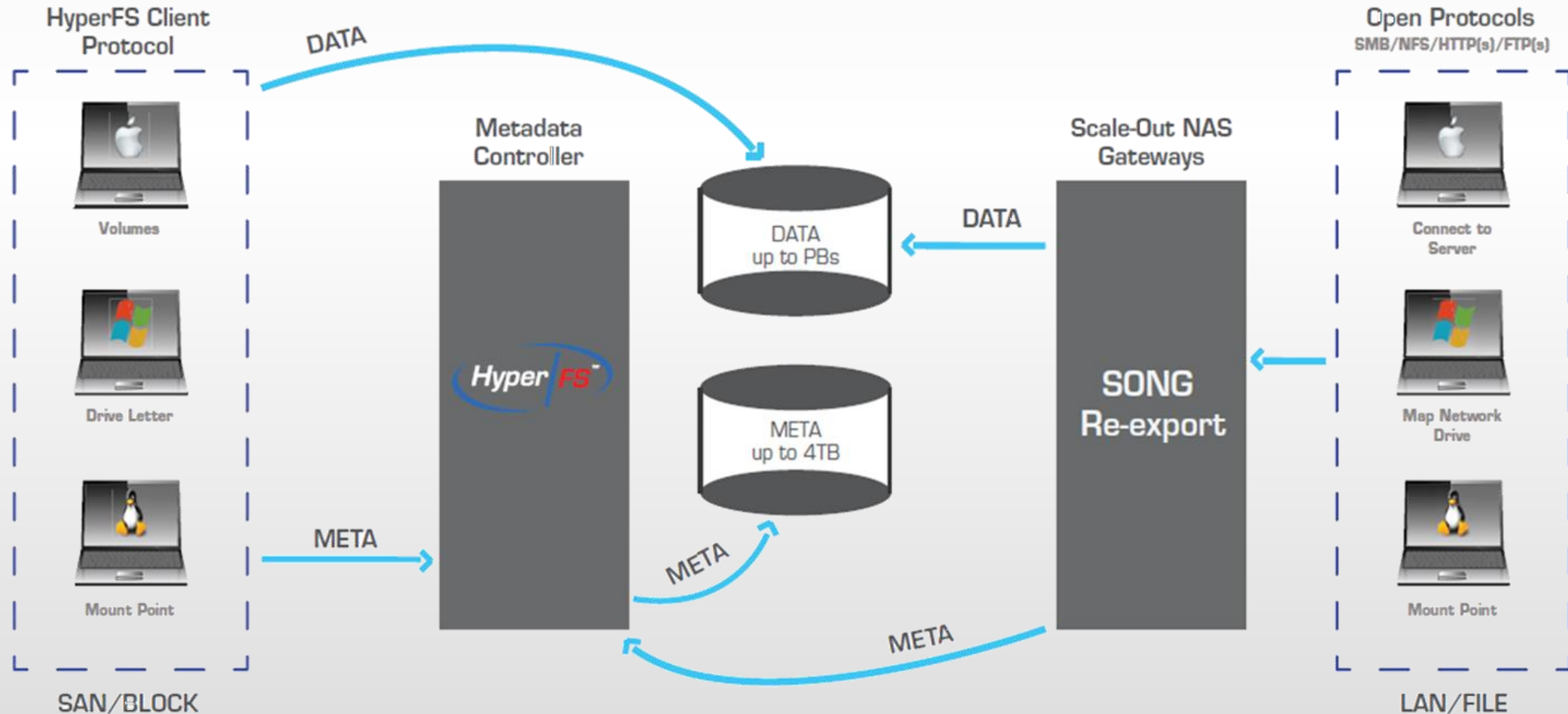
- Метаданные и данные хранятся на одних и тех же разделах
- Запись происходит в том месте, где находились головки дисков. Файлы “размазываются” по разделу и возникают задержки доступа
- Нет механизма, предотвращающего дефрагментацию
- Недостаточная масштабируемость по размеру, производительности, количеству файлов, вложенности папок и т.д.
- «Неродная» кроссплатформенность



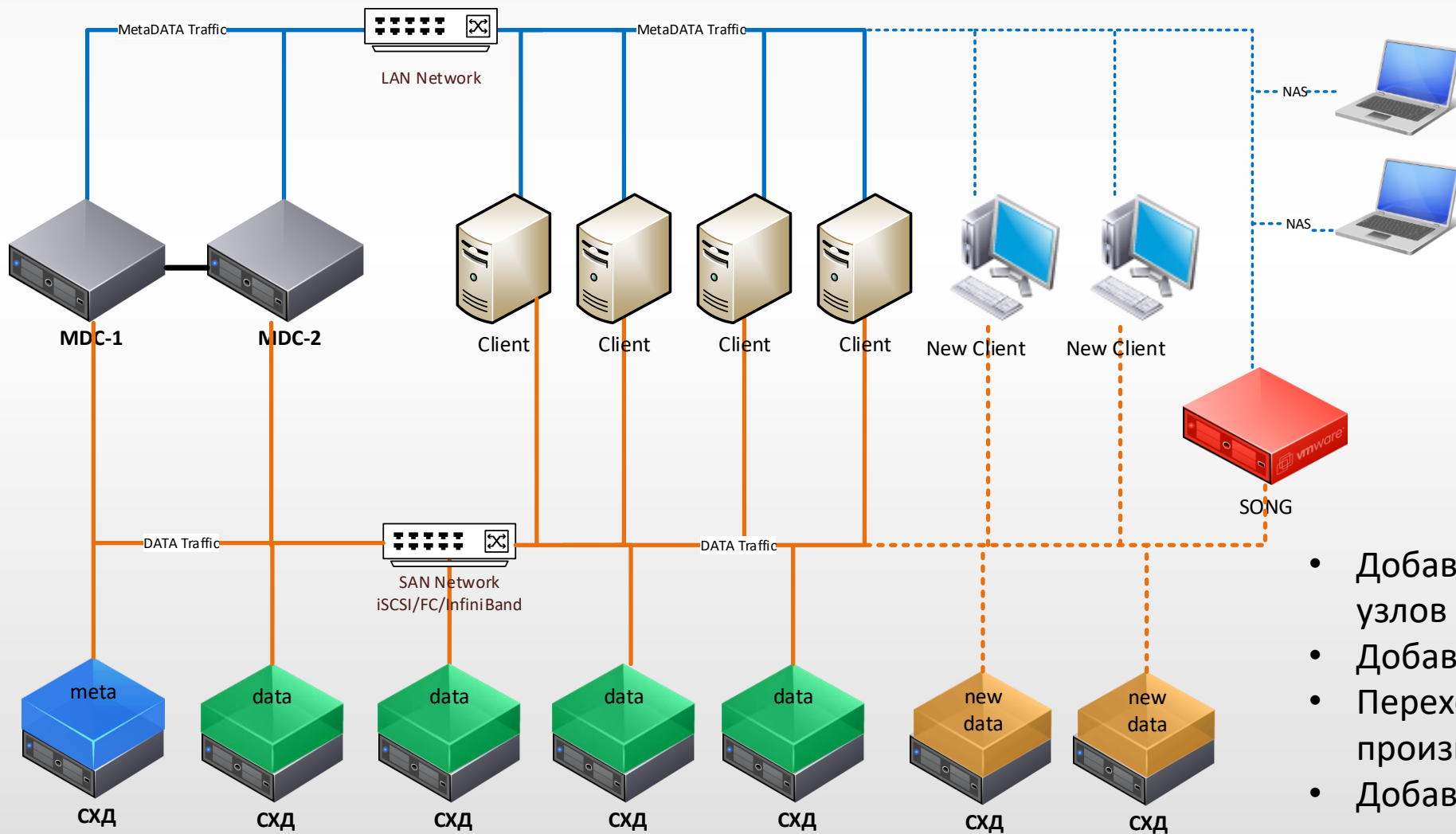
# ТОПОЛОГИЯ RAIDIX ExaSphere - HyperFS



# ПОТОКИ ДАННЫХ RAIDIX ExaSphere - HyperFS



# МАСШТАБИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ



- Добавление дополнительных узлов хранения
- Добавление новых клиентов
- Переход на более производительные сети
- Добавление Файловых шлюзов

## ВОЗМОЖНОСТИ RAIDIX ExaSphere - HyperFS

- **Единое адресное пространство** – для блочного и файлового доступа
- **До 64ZB** – размер файловой системы и одного файла
- **До 4 млрд.** файлов в одном каталоге
- **До 4096** разделов возможно объединить в одну ФС
- **Нет единой точки отказа** – отказоустойчивые контроллеры
- **Динамическое расширение ФС** – можно увеличить размер/производительность без простоя
- **Mac/Windows/Linux** – поддержка последних версий популярных ОС

# ВОЗМОЖНОСТИ Scale-OUT NAS

- **До 64 узлов в кластере**
- **Одновременный доступ по разным протоколам:**
  - CIFS/SMB v2/v3
  - NFS v3/v4
  - FTP/FTPS
  - HTTP/HTTPS/WebDAV
- **Балансировка нагрузки между узлами:**
  - Round-Robin
  - Connection Count
  - Load node
- **Нет единой точки отказа** – распределение нагрузки на все узлы кластера
- **Поддержка Active Directory**

## ДРУГИЕ ВОЗМОЖНОСТИ RAIDIX ExaSphere - HyperFS

- **Оптимизация под большие и маленькие файлы**
- **Квоты** – поддержка квот пользователей и папок
- **SNMP** – мониторинг по SNMP для SONG и MDC
- **LDAP** – возможность использовать локальную базу пользователей
- **Поддержка ACL** – возможно использовать ACL на всех поддерживаемых ОС.

# СХД НА БАЗЕ RAIDIX – ЭТО:

## Классическая СХД:

- Высокая производительность и надёжность
- Поддержка блочного и файлового доступа
- Самые быстрые алгоритмы на рынке
- Оптимизация под различные нагрузки

## Высокомасштабируемые СХД:

- Единое адресное пространство
- Конкурентный доступ по разным протоколам
- Низкие задержки
- Расширяемость
- Файловый и блочный доступ к одним и тем же данным







[raidix.ru](http://raidix.ru)



[request@raidix.ru](mailto:request@raidix.ru)



+7 812 622 16 80



Россия, Санкт-Петербург,  
наб. р. Смоленки, д. 33