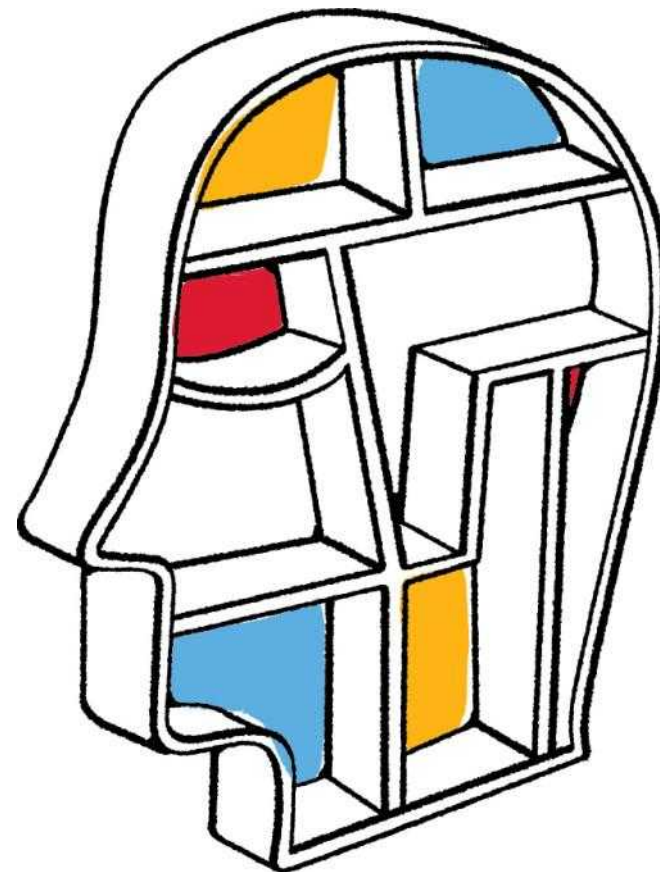




Go further, faster®

NetApp: VST – виртуальные уровни хранения

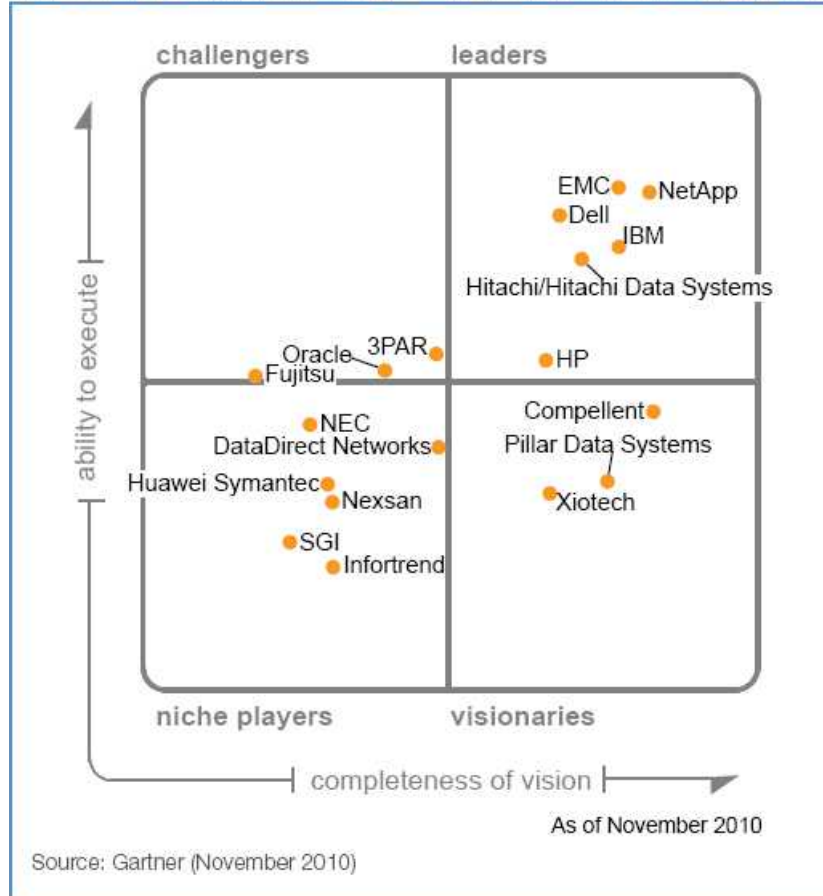


Дмитрий Янковский
24 мая 2011



Технологические лидеры: Gartner Midrange & Hi-End Enterprise Disk Arrays Magic Quadrant

Figure 1. Magic Quadrant for Midrange and High-End Modular Disk Arrays, 2010



Source: Gartner, Inc. November 15, 2010
Roger W. Cox, Pushan Rinnen, Stanley Zaffos, Jimmie Chang

Magic Quadrant for Midrange and High-End Modular Disk Arrays

This Magic Quadrant was published as part of a larger research note and should be evaluated in the context of the entire report. The report is available upon request from NetApp.

The Magic Quadrant is copyrighted Nov 15, 2010 by Gartner, Inc. and is reused with permission. The Magic Quadrant is a graphical representation of a marketplace at and for a specific time period. It depicts Gartner's analysis of how certain vendors measure against criteria for that marketplace, as defined by Gartner. Gartner does not endorse any vendor, product, or service depicted in the Magic Quadrant, and does not advise technology users to select only those vendors placed in the "Leaders" quadrant. The Magic Quadrant is intended solely as a research tool, and is not meant to be a specific guide to action. Gartner disclaims all warranties, express or implied, with respect to this research, including any warranties of merchantability or fitness for a particular purpose.



Компания с максимальным ростом

Fortune 1000 + Global 500 High Tech Companies с оборотом >\$4B и >20% ростом в год не менее 5 лет



NetApp®



amazon.com®



**Почему компания NetApp попала
в этот почетный список?**



Свежие номинации в CIO Insight

“...The five firms leading the 2010 rankings in overall value and reliability ratings are:

- **WebEx**: a Web conferencing and collaboration solutions provider, and a division of Cisco
- **Cisco**: a networking solutions provider
- **NetApp**: a storage system and software vendor
- **Juniper Networks**: a provider of network software, silicon and systems
- **Red Hat**: an open-source technology solutions provider.”

The Voice of the CIO
Community - CIO Insight

CIO INSIGHT

NetApp – победитель (#1) в категории Hardware Vendor

NetApp получил статус Top Vendor (#1) в категории Meeting SLAs

NetApp занял 2 место в общем рейтинге всех производителей IT-продукции (после Cisco)

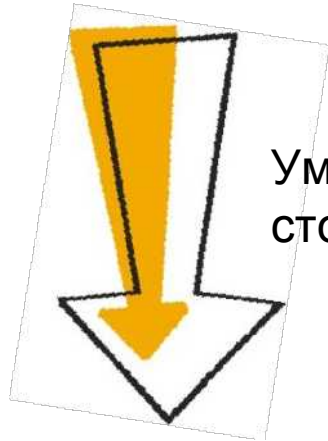
Source: *CIO Insight* / Ziff Davis Enterprise Research, September 2010

Зачем мы говорим о VST?

- Требования бизнеса
 - Правильные данные, правильная стоимость, правильное время
- Требования к размещению данных
- Виртуальные уровни хранения
 - Зависят от востребованности данных
 - Реальное время
- Эффективность применения виртуальных уровней хранения данных



Требования бизнеса



Уменьшение
стоимости

IT требования

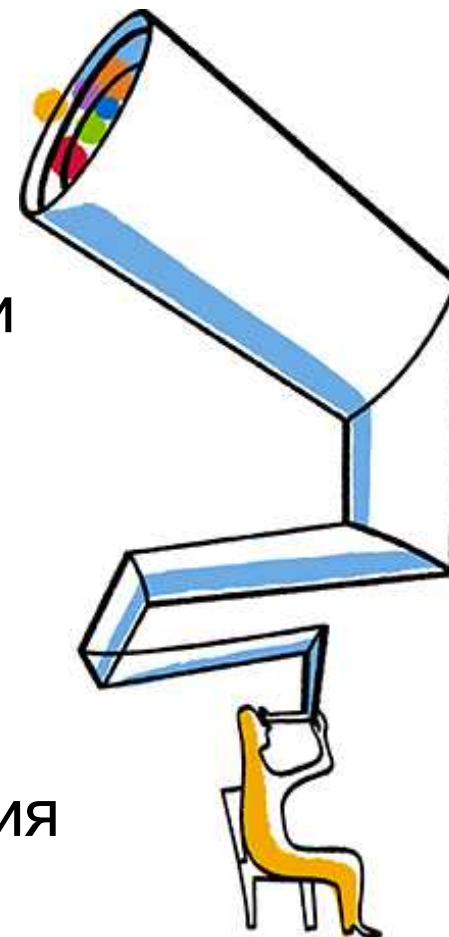


Улучшение
уровня
обслуживания

- Уменьшение стоимости хранения
- Уменьшение охлаждения и энергопотребления
- Уменьшение занимаемого места
- Ресурсоемкие приложения
- Динамическая обработка
- Простое управление

А если бы можно было...

- ...Покупать меньше дисков
- ...Уменьшить потребление энергии и охлаждение
- ...Решить проблему места в ЦОДе
- ...Ускорить работу приложений
- ...Уменьшить сложность управления





NetApp®

Проблема размещения данных

Первичное хранилище :
Все данные и “холодные” и
“горячие”

```
010101001110101000110101101001010010101001110101010
11010110100101010010101001110101000101001011010110100
0011101010001101010101101000101101011010010100101010
01110101000110101010110100101101001110101000110101010
110100101101011010010110100101010010100111010100011
01011010010101001010011101010101101010100101010010
101001110101000110101010110100101101011010010100101
01001110101000110101010110100101101001110101000110101
00011010101011010010111000110101010110100101101001110
101000110101010110100101101011010010110100101001010
1001110101001010110100101010101101001010110100101010
101110100101010010100101001010011101010101101010101
00101010100111010100011010110100101001010010100101001
1101010001101010101101001011010011101010001101010101
01011010010110101101001010101101001010010100101010
01010100111010101010101101001010100111010100011010
10001101010101101001011100011010101011010010110100111
010100011010101011001110101000110101010100101101010
1010010101001010011101010001101010101010100101101010
1101010001101010110100101101010010101001010100101001
01010011101010001101011010010100101001010011101010101
0101101001010101101010110101010101010110100101011010
0101101011010010100101010010100101001110101010110
1011010010101001110101000011101010001101010101101010
101001011010110100101101010010100101001010010100101
01001110101010110101101010100101010101010100101010
11010010110101101001010010100101001010010100011101010
101101011010010101001110101000010101001110101000
110101000110101010101001011000110100110101000110101
01011010010111000110101010110100101101001110101000110
1011010100101001110101000101001010101010100010110100
101010010101001110101000110101101001010010100101010
011100101010101001010001101010101101001010011101010
11000001010011101010101101011000101001010010100111010
1000110101010110100101101010101011010010101001010101
```

Метод решения:
Разумно располагать
“горячие” данные на
более быстрых
носителях



“Горячие”
данные

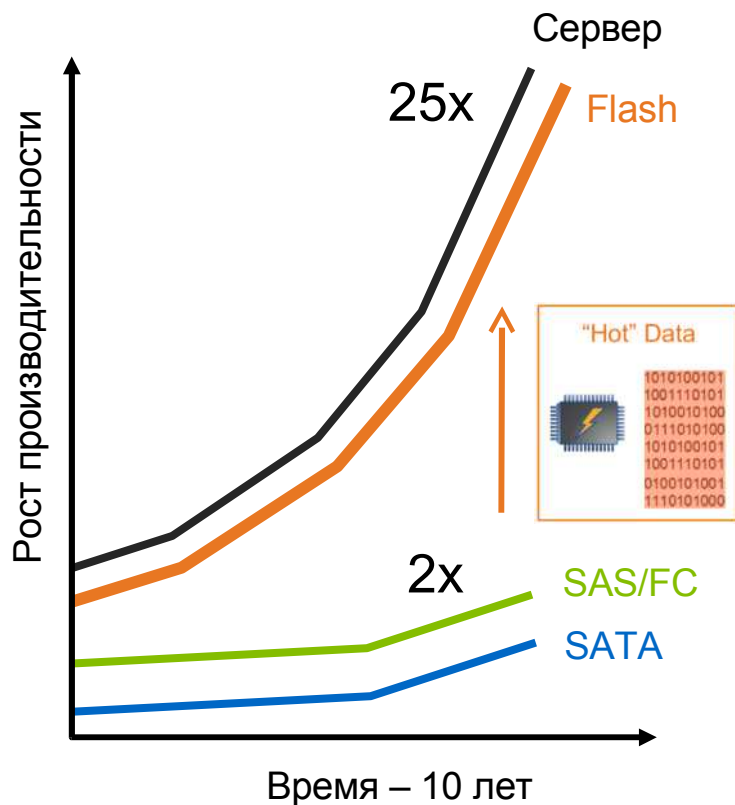


```
1010100101
1001110101
1010010100
0111010100
1010100101
1001110101
0100101001
1110101000
```

10-20%

Данные должны быть **быстрыми**, когда нужны, и **дешевыми**, когда не востребовааны.

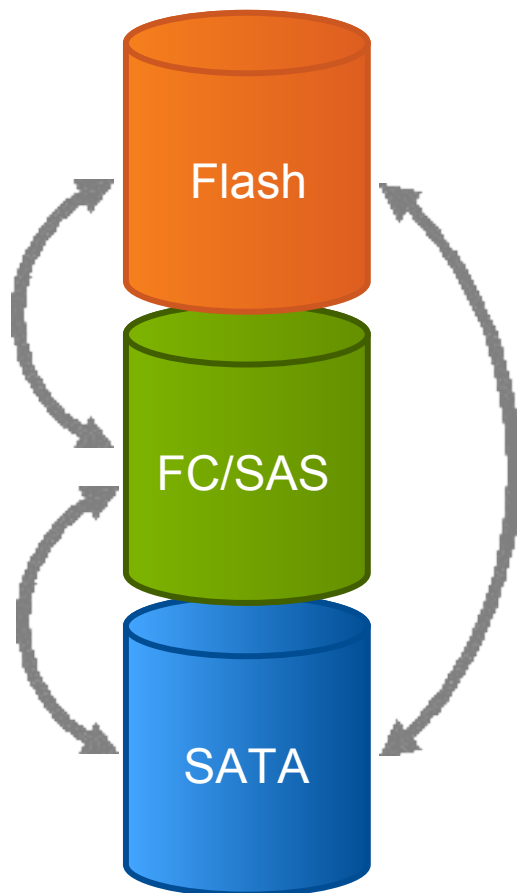
Влияние Flash-технологии



- Относительно маленькая разница между типами дисков
- Flash меняет правила игры
- Баланс стоимости и производительности



Традиционный подход -Автоматическая миграция данных



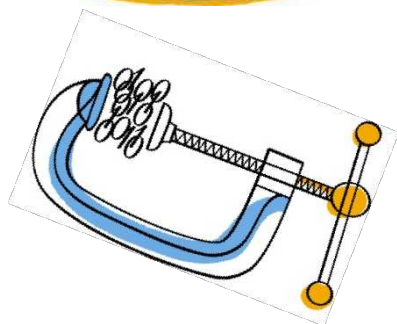
- Каждый уровень хранения увеличивает сложность
- Каждый уровень увеличивает избыточность
- Миграция данных – процесс, растянутый во времени

Критерии NetApp для эффективности уровней хранения



Реальное
время

- Обработка данных, когда они востребованы



Эффективность

- Эффективное использование Flash-технологии
- Использование SATA-дисков как основной уровень



Простота

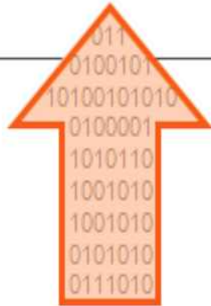
- Готовность к работе без настройки



Оптимальное решение: гибкое кэширование

Иницируется данными • Реальное время
• Самонастраивающееся

Виртуальный уровень хранения (VST)



Физический уровень

Перемещение данных в реальном времени

- Оптимизировано для Flash
- Масштабирование производительности по требованию
 - Нет физического перемещения данных
 - Высокая гранулярность кэширования (4KB)
- Высокая эффективность использования
- Простота установки и отсутствие администрирования



Преимущества работы с виртуальными уровнями

Эффективность ЦОДа

- Использование SATA-дисков как базовой технологии
- Прозрачная интеграция с ключевыми технологиями NetApp
- Уменьшение энергопотребления и охлаждения
- Уменьшение занимаемого места

Быстрота реакции на приложение

- Уменьшение латентности
- Увеличение производительности
- Гибкость инфраструктуры с минимальными затратами
- Поддержка классов предоставления сервисов

Простота

- Простота установки
- Готовность работы без настроек
- Возможность предсказания необходимого объема кэш-памяти



NetApp®

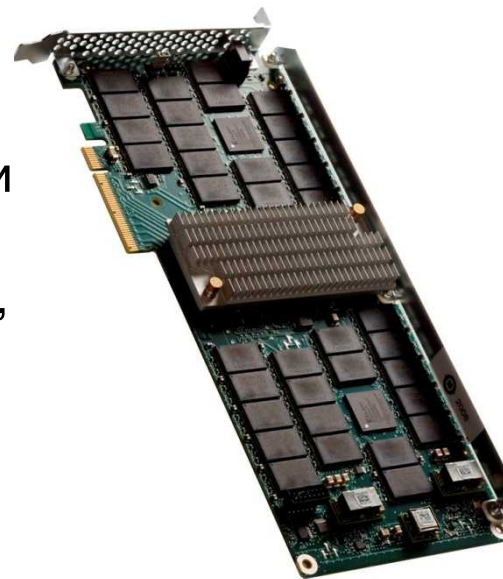
Модуль FlashCache

Новый путь повышения производительности

- «Умный кэш для чтения» – повышение пропускной способности и снижение латентности
- Наиболее эффективно для файлового сервиса и других нагрузок с большим числом случайных чтений

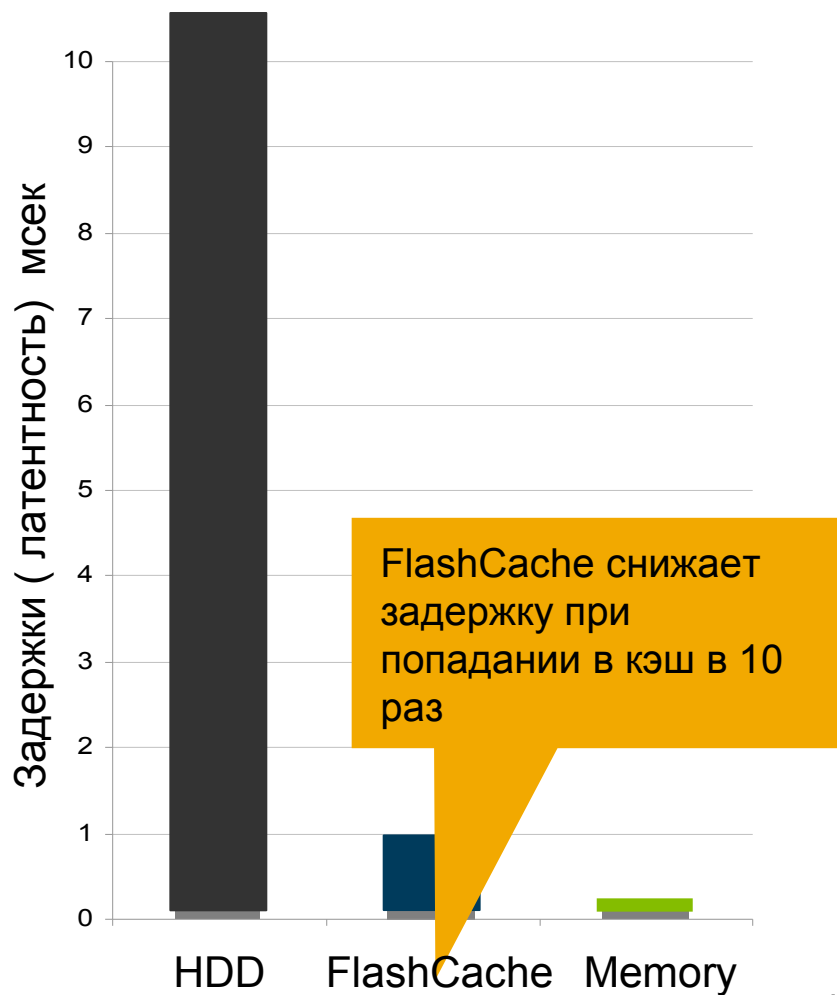
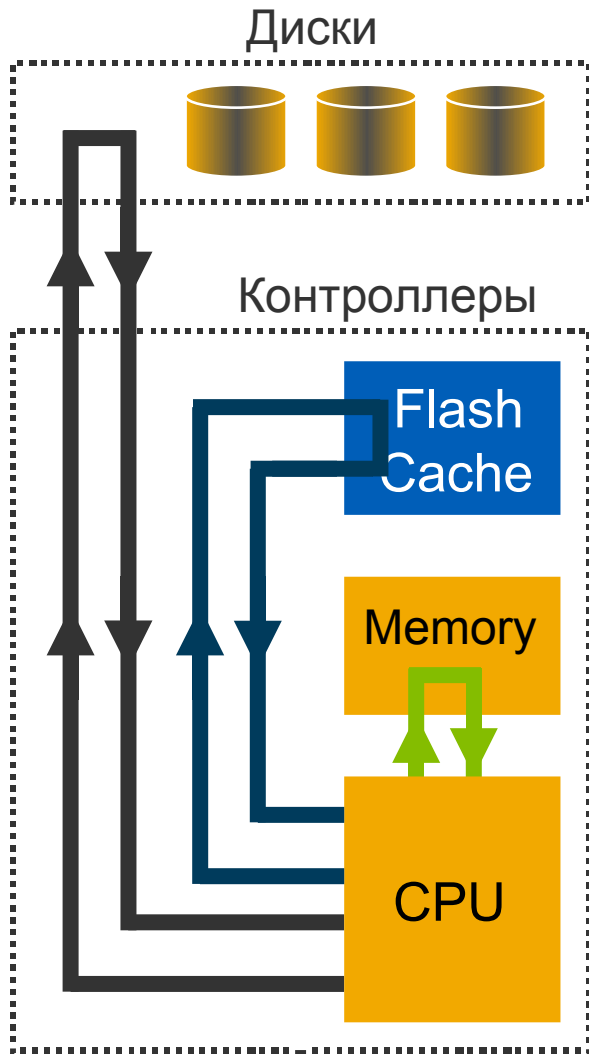
Без изменения инфраструктуры

- Модуль для повышения производительности вместо одной и более дисковой полки
- Потребляет на 95% меньше электроэнергии, чем полка с дисками Fibre Channel.
- Не занимает места в шкафу.





Модуль FlashCache для уменьшения латентности



Результаты применения

До:

FAS3140 with
64TB Capacity



224 FC Disks

После:

FAS3140 with
96TB Capacity



96 SATA Disks



1 TB Flash Cache

изменение стоимости

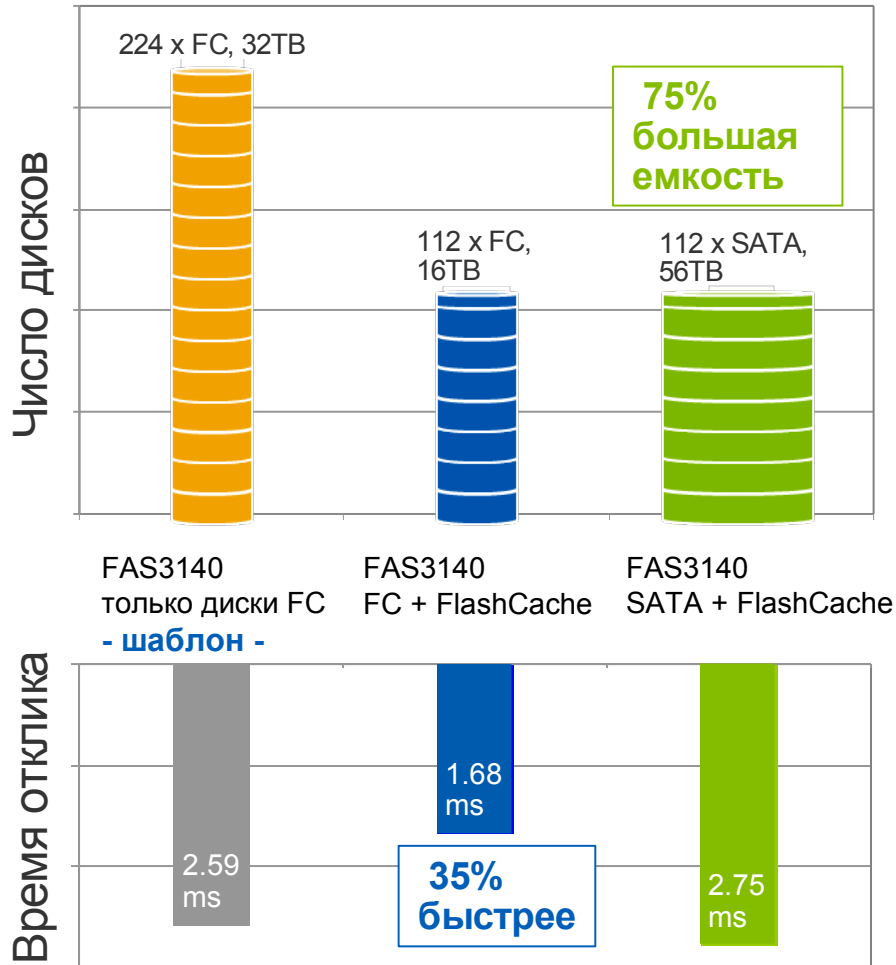
- Замена FC дисков на SATA (CIFS SPECsfs 2008)
- 52% меньше стоимость за TB
- 66% меньше потребление электроэнергии
- 59% меньше занимаемого места

Увеличение гибкости

- Добавление виртуального уровня без прерывания сервиса
- 50% больше емкость
- 20% улучшено среднее время реакции

FlashCache снижает потребность в дисках для работы с файлами в 2 раза

Результаты SPECsfs2008 для FAS3140



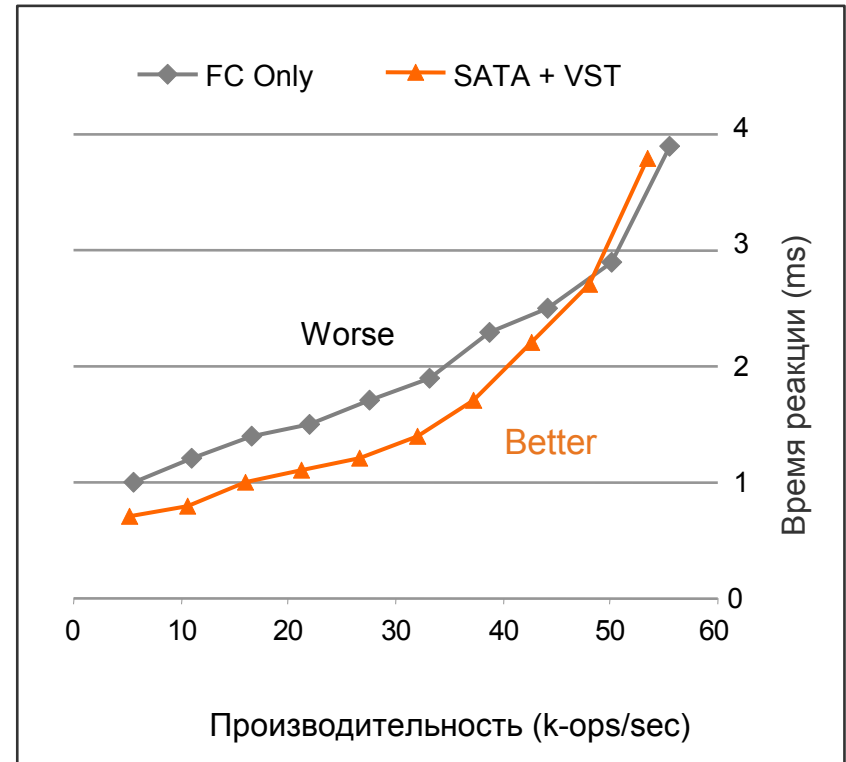
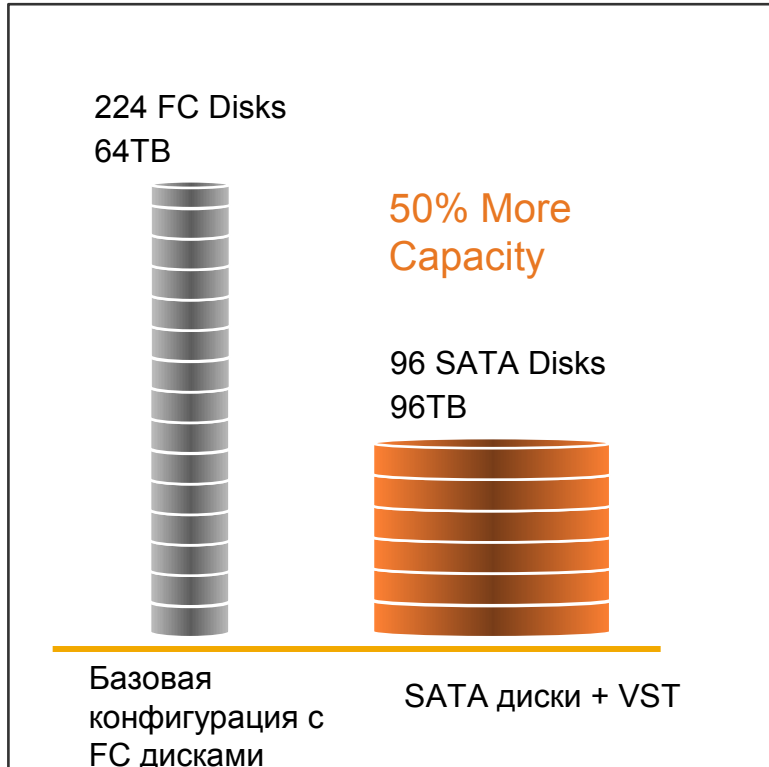
Основные выводы:

- ~40,000 ops/sec для всех трех конфигураций
- **Шаблон** – 224 x 15k RPM FC диски без модулей FlashCache
- Вариант **FC + FlashCache** – вдвое меньше дисков и время отклика лучше на 35%
- Вариант **SATA + FlashCache** – вдвое меньше дисков, емкость больше на 75%
- Обе **FlashCache**-конфигурации снижают стоимость покупки на 41-58%, экономят 59% площади, снижают энергопотребление на 48% и 66% соответственно

SATA + VST уменьшает стоимость за ТБ, Производительность файлового сервера с ОС WINDOWS

Тестируемые конфигурации FAS3140A

Результаты CIFS SPECsfs2008

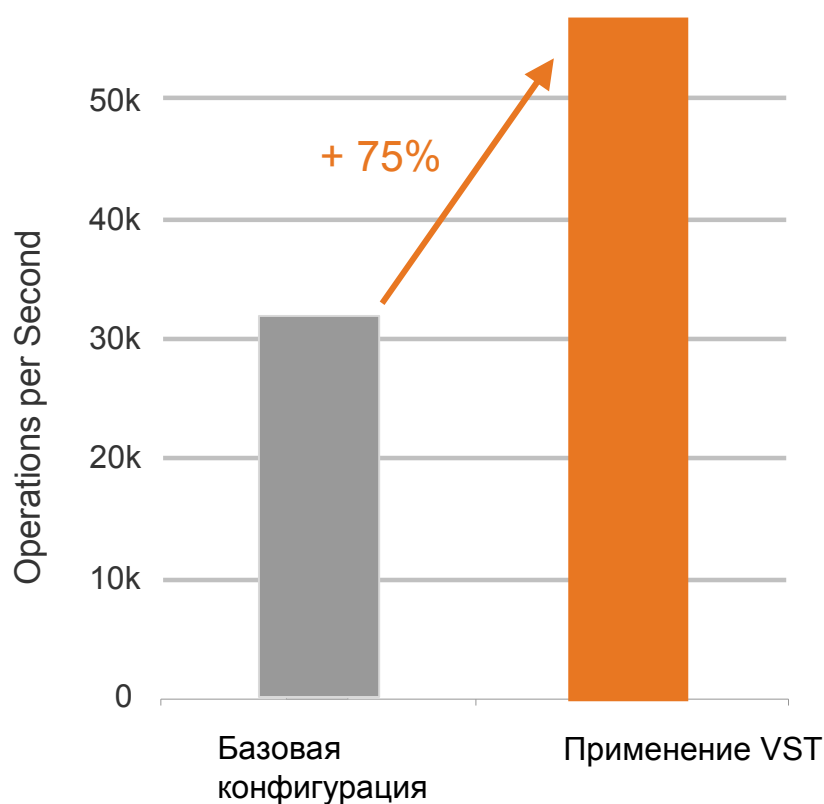


- Стоимость за ТБ в **2 раза меньше** для SATA + VST по сравнению с FC конфигурацией
- SATA + VST: уменьшение на **66%** энергопотребления, на **59%** меньше занимаемого места



Улучшение производительности: OLTP

Изменение производительности при использовании VST



VST более эффективно, чем использование дополнительных дисков

- Тестировалась система FAS3160 с 84 быстрыми дисками
- Тестировалась под OLTP нагрузкой
- Рост производительности I/O на 75% с 1ТБ FlashCache
- Улучшение времени реакции на запрос – 30%
- Необходимо 140 дополнительных дисков для получения тех же результатов
- Решение в 3 раза дешевле, чем 140 быстрых дисков



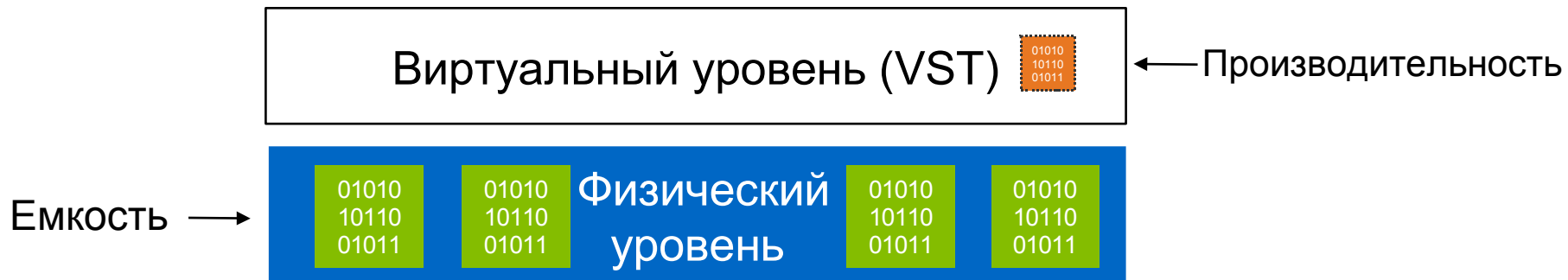
Модули FlashCache для Active-Active

| | Основная КЭШ память | Максимальное число модулей FlashCache | Дополнительная КЭШ память (FlashCache) |
|-----------------|---------------------|---------------------------------------|--|
| FAS6280 / V6280 | 192ГБ | 16 | 16ТБ |
| FAS6240 / V6240 | 96ГБ | 12 | 12ТБ |
| FAS6210 / V6210 | 48ГБ | 6 | 6ТБ |
| FAS3270 / V3270 | 32ГБ | 4 | 2ТБ |
| FAS3240 / V3240 | 16ГБ | 2 | 1ТБ |
| FAS3210 / V3210 | 8ГБ | 2 | 0.5ТБ |

NetApp VST

Интеллектуальное кэширование

- Использование самых дешевых (SATA) дисков
- Использование технологий повышения эффективности
 - Дедупликация, тонкое выделение ресурсов и т.д.
- Повышение производительности
 - Использования механизма VST по требованию



Защита данных FlashCache

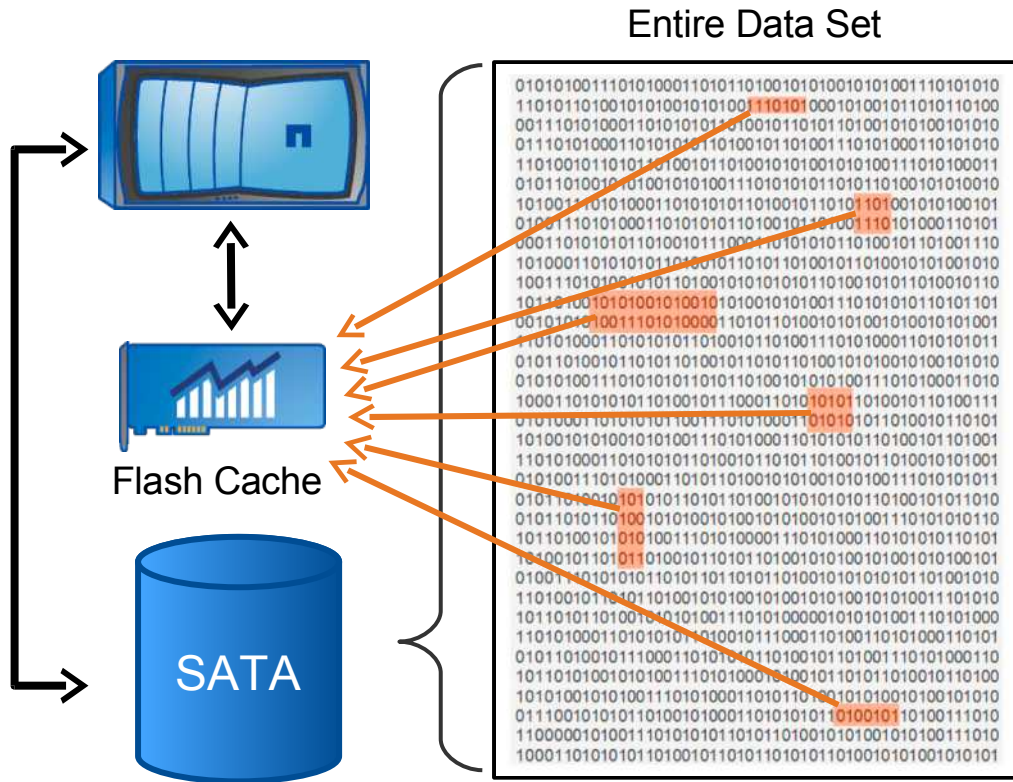
Защита целостности данных

```
111010100001101011010010101001010010110011101
11010100001101011010010101001010010100111010
1010100101010010100101010011101010001101010101
1010010110100111011010100001101011010010101001
0100101010011101010001101010110100101101001110
11010100001101011010010101001010010100111010
10001101010101101010110100111010101011010110
```



- **Специальный алгоритм** для равномерного использования всех блоков flash-памяти
- **Автоматическая изоляция «плохих» блоков.** Информация о блоках хранится в энергонезависимой памяти
- **BCH** для коррекции «soft» ошибок при чтении из flash (до 4 битов)
- **RAID на уровне банка.** Каждый блок WAFL «размазан» по банку с защитой 8+1 RAID
- **Динамическая конфигурация Flash.** При сбое двух чипов банк 8GB динамически выводится из конфигурации.
- **Контрольные суммы WAFL.** ПО FlashCache обеспечивает end-to-end защиту для всех данных и каждого блока WAFL

VST = алгоритм кэширования + Flash +SATA



- Flash Cache + SATA
- Интеллектуальное кэширование
- Уменьшение стоимости и количества дисков
- Адаптация к потребности в данных т.е. увеличение IOPS





NetApp®

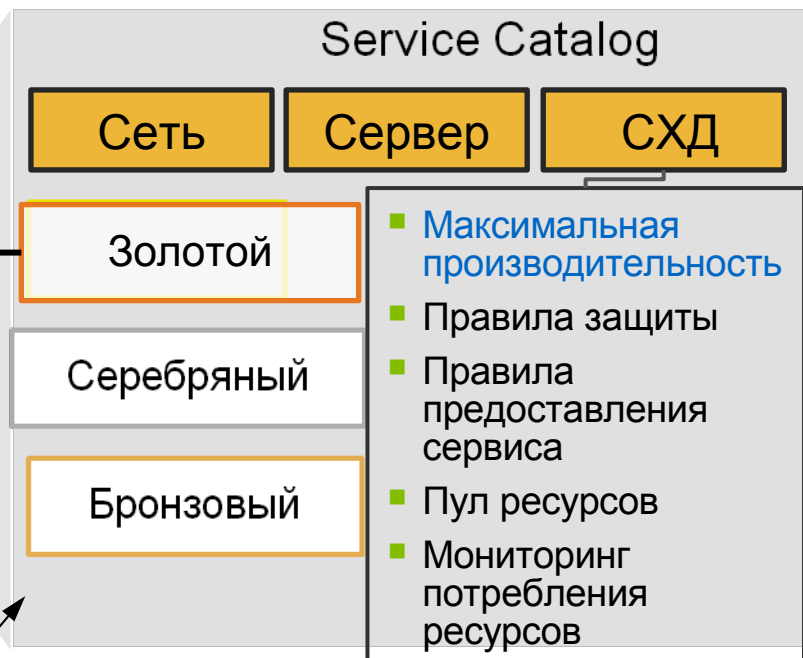
Автоматизация предоставления сервиса при использовании VST

Мне нужен золотой уровень обслуживания для 800GB Oracle® instances



Администратор приложений

Сайт самообслуживания



FlexShare: приоритеты



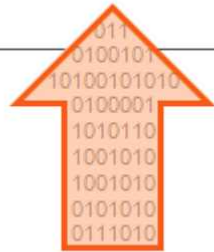
Storage/
Backup Admin

Доступность VST для всех технологий LUN/Vol

Сравнение двух подходов

По требованию • Реальное время •
Адаптация под приложение

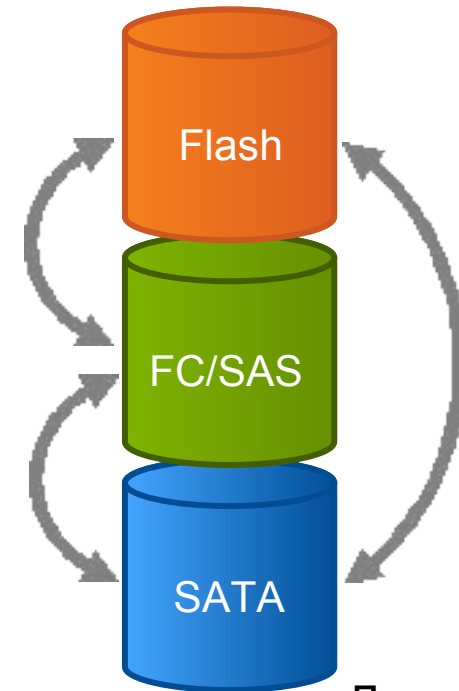
VST



Физические
дисковые ресурсы

- Прекрасная детализация
- Динамическая адаптация
- Нет физического перемещения данных
- Эффективность

«Автоматическая» миграция данных



- Детализация хуже
- Требуется времени
- Дополнительная нагрузка на диски
- Менее эффективна



Итак вы можете...

- ...Покупать меньше дисков
- ...Уменьшить потребление энергии и охлаждение
- ...Оптимизировать занимаемое место
- ...Ускорить все приложения
- ...Упростить управление

Data-driven • Real-time • Self-managing

VST

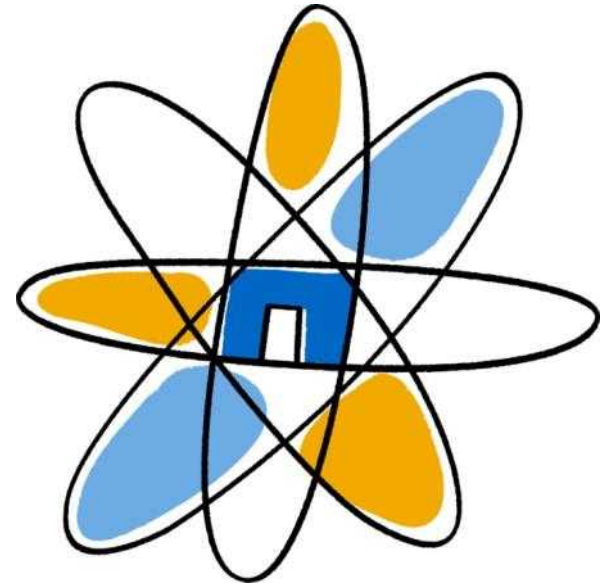
Дедубликация • Компрессия • Тонкое выделение ресурсов

Унифицированная архитектура

- FC
- FCoE
- iSCSI
- NFS
- CIFS



Thank you



© 2011 NetApp, Inc. All rights reserved. No portions of this document may be reproduced without prior written consent of NetApp, Inc. Specifications are subject to change without notice. NetApp, the NetApp logo, Go further, faster, and FlexShare are trademarks or registered trademarks of NetApp, Inc. in the United States and/or other countries. Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation. Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation. All other brands or products are trademarks or registered trademarks of their respective holders and should be treated as such.