

# Производительность Облаков: @ Intel Moscow

Вадим Сухомлинов

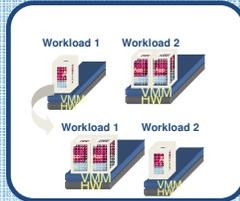


# Что такое «Облако»?

- Кластер?
- Grid?
- Виртуальная машина?



# Эволюция Виртуализации



## Частные, Общие «Облака»: Виртуализация 3.0

Приложения, требующие при развертывании гибких схем виртуализации



## Гибкое управление ресурсами: Виртуализация 2.0

Фокус на производительность, миграцию VM, высокую надежность и восстановление



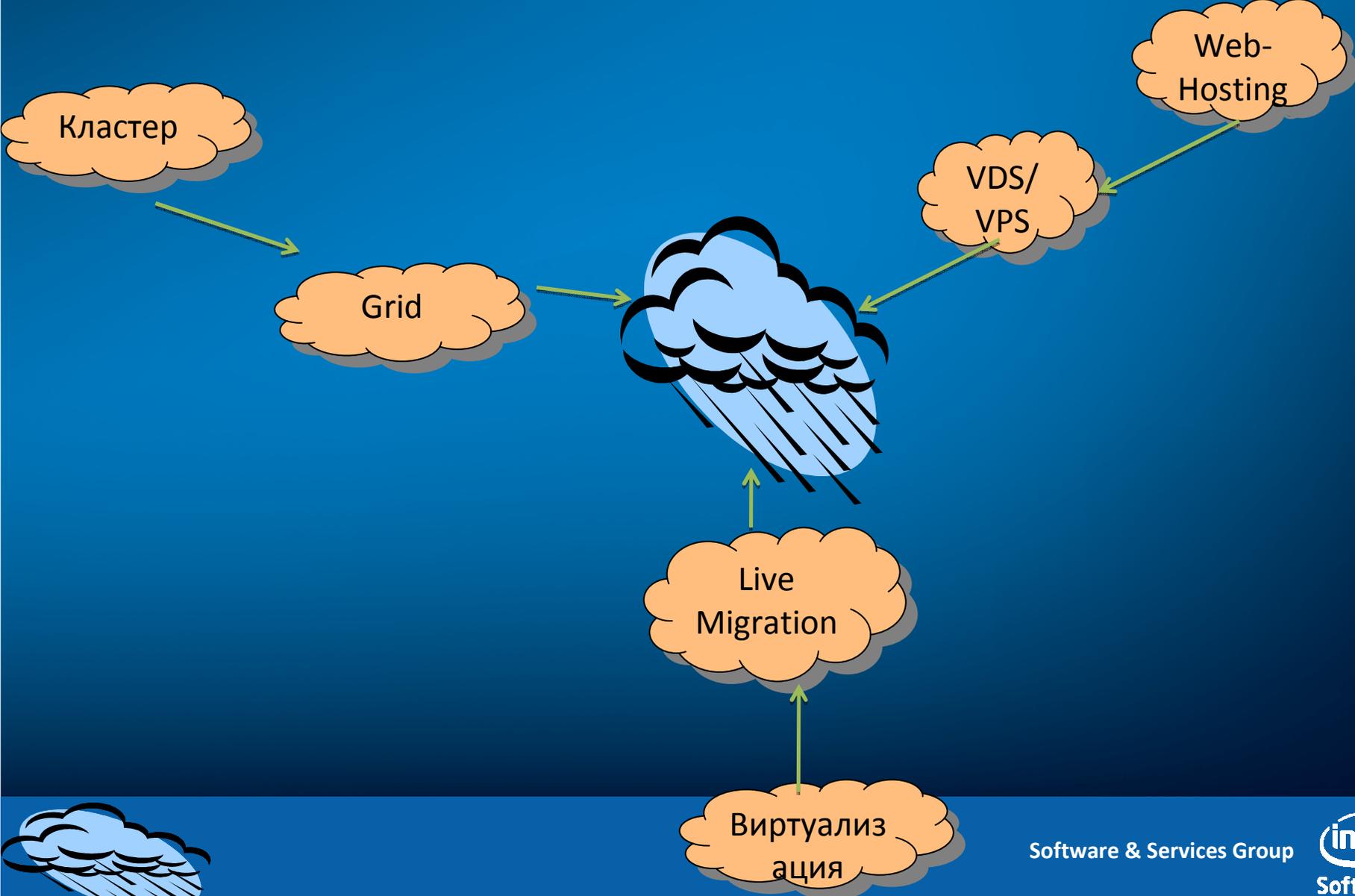
## Консолидация: Виртуализация 1.0

Фокус на производительность, снижение стоимости и масштабирование

Виртуализация – технология, «Облака» - бизнес-модель



# Образование Облаков



# Технология Виртуализации Intel®

От процессора и чипсета до сетевых устройств

## Технология Виртуализации Intel®

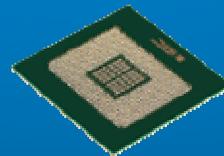
**Intel® VT-x**  
Intel VT-x указывает на аппаратную поддержку виртуализации в процессорах Intel® Xeon®



Процессор

Ускорение с оптимизацией таблиц страниц  
Гибкость в Миграции

**Intel® VT для Ввода/Вывода (Intel® VT-d)**  
Intel VT-d указывает на аппаратную поддержку виртуализации в чипсете



Чипсет

Производительность ввода-вывода путем назначения устройств VM  
Защита Памяти

**Intel® VT для Сети (Intel® VT-c)**  
Intel VT-c обозначает поддержку виртуализации в сетевых картах и других устройствах ввода-вывода



Сеть

Более 2х-кратное ускорение на 10GbE<sup>1</sup>  
Разгрузка рутинных операций

**Аппаратные Оптимизации Intel включают Все Модели Исползования Виртуализации**



Software & Services Group



# Облака Частные и Общие

## Частные Облака

- Гибкость в ресурсах
- Масштабируемость при нагрузке
- Энергоэффективность
- Простота управления

## Общие Облака

- Переход от капитальных затрат к операционным
- Интеграция с Частными облаками
- Оплата по потребляемым ресурсам, а не физическим серверам



# Облачная Архитектура

## Доступ



- Сложные приложения собраны из комбинации сервисов расположенных в облаках:
  - § Доступных через Internet напрямую
  - § Доступных через Intranet с переадресацией
  - § Напрямую доступных в Internet



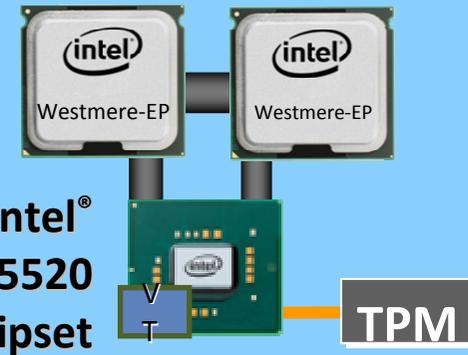
# Безопасные «Облака»



## Можно ли доверять Общим Облакам?

- Технология Intel TXT позволяет изолировать VM, обеспечить контроль запуска менеджера VM и ОС
- Дополняет существующие системы защиты для защиты от нового класса атак на VM.
- Снижает цену поддержки и восстановления после сбоев
- Предоставляет способ верификации для подтверждения соответствия.

*Intel® TXT*  
**Включает  
несколько  
компонент  
ОВ**



# ТХТ: Ценность в контроле

## Индустрия

- Финансы, здравоохранение, гос. компании, итп
- Защита ИС, данных
- Контроль за исполняемыми процессами
- Использование сертифицированного ПО



## IT Отделы

- Enhanced uptime, lower support costs
- Mitigates growing classes of threats
- Additional HW enforcement point for virtualized environments



## Поставщики Услуг

- Scale ability to enforce control
- Enhance compliance support
- Avoid malicious code propagation
- Ensure only known code is executing



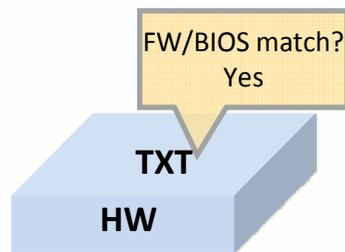
**Supports RAS, Compliance for servers  
Establish a Measured Launch Environment (MLE)**



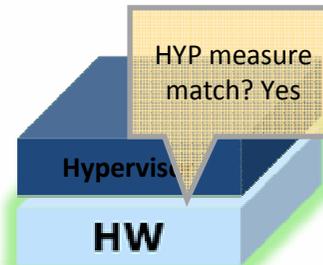
# Intel® TXT: Как это работает?

**С TXT:**  
ПО проверяется  
по «белому»  
списку

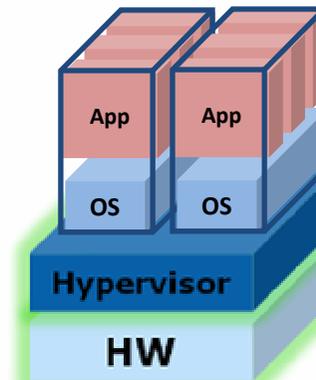
Power on HW  
System FW verified  
by TXT prior to boot



Hypervisor code  
measured by TXT and  
compared to known  
good value prior to  
allowing launch



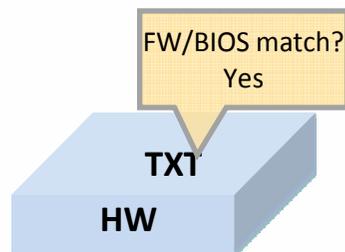
Launch VMs, OS, etc.



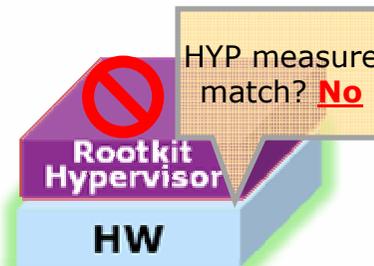
Уровень Доверия:  
Проверено

**С TXT:**  
Неизвестное ПО  
не проходит  
проверку и  
блокируется

Power on HW  
System FW verified  
by TXT prior to boot



Hypervisor code  
measured by TXT and  
compared to known  
good value prior to  
allowing launch



TXT blocks launch of  
Rootkit Hypervisor

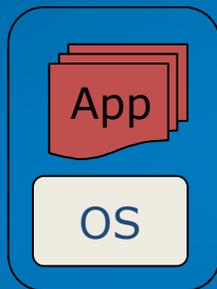


Уровень Доверия:  
Принудительно



# В чем проблема с миграцией VM?

Приложение использует SSE4  
НО старый сервер поддерживает  
только SSE3 инструкции



Миграция на лету



Виртуальная  
машина  
рушиться

Новый сервер с  
**SSE4** инструкциями

Старый сервер с  
**SSE3** инструкциями

Без технологии Intel® VT FlexMigration



# Intel VT FlexMigration (Решение)



Менеджер VM *может* ограничить использование новых инструкций, чтобы обеспечить произвольную миграцию приложений на серверах



# Подход Intel к Облакам

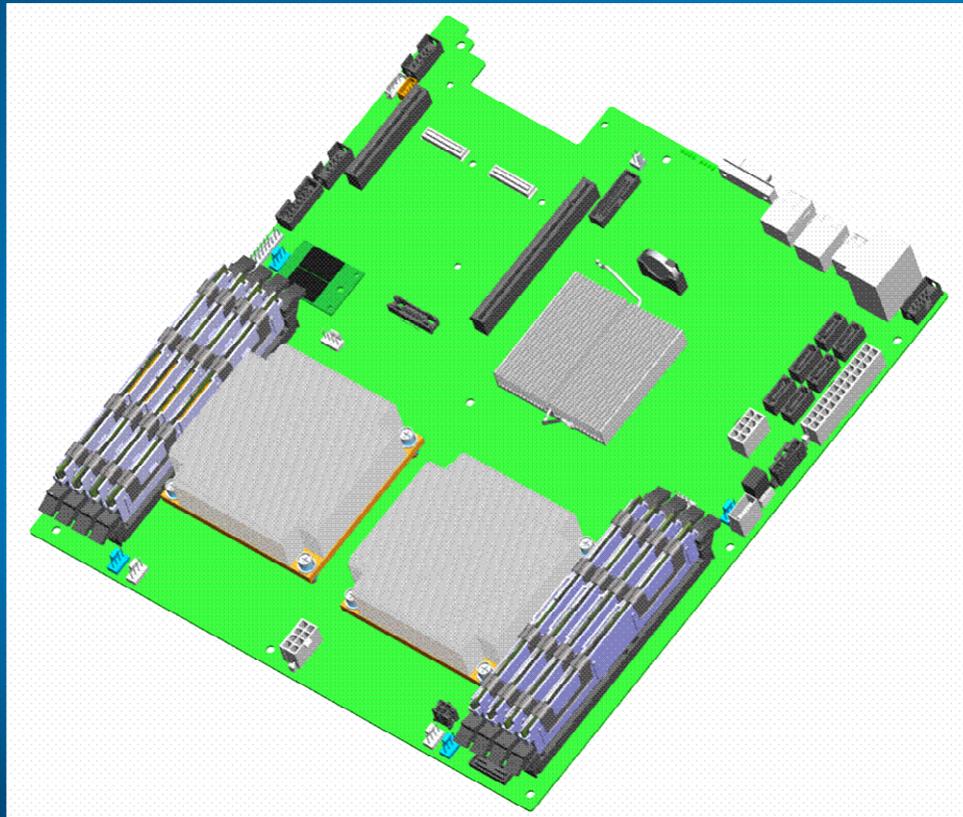


**Фокус Intel : Оптимизация и инновация в ЦОД**





# Оптимизация Платформы: “Willowbrook”



**Экономия 40-50W по сравнению с аналогичными решениями на Xeon 55xx**

## Основные требования:

Оптимизация по:

- Количество компонентов
- Аэродинамике (охлаждение)
- Высокоэффективные цепи питания

Технологии:

- DCMI & IPMI 2.0
- Intel Node Manager

## Партнеры:

**Microsoft**

**YAHOO!**

Software & Services Group



Features are preliminary, based on current expectations, and are subject to change without notice.

\* Other names and brands may be claimed as the property of others.

Copyright © 2008, Intel Corporation.

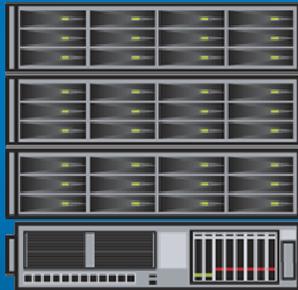




# Использование SSD

## Система с HDD

- 36- 15K SAS HDDs
- 8.8 Gb/sec
- ~440 потоков (90% Util)
- мощность: 768w
- размер: 8U



## Система вещания HD Video

Требуется 36 жестких  
дисков против  
8 твердотельных

## Система с SSD

- 8- Intel® X25-M SSDs
- 9.0 Gb/sec
- ~450 потоков (90% Util)
- мощность: 16.8w
- размер: 2U



### Суммарные преимущества

Скорость  
чтения  
**6x**

Энерго-  
потребление  
**46x**

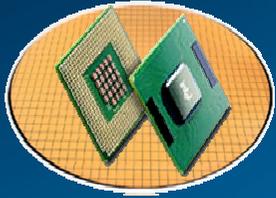
Место  
**-75%**



Based on Intel internal results. Actual results may vary significantly based on workload and product configurations.

Software & Services Group





# Высокая эффективность с Node Manager



Пример: Увеличение плотности серверов при том-же ограничении на потребляемую мощность\*



**Экономия 40-50W на систему**

**Ожидается \$5K экономии на стойку в год**

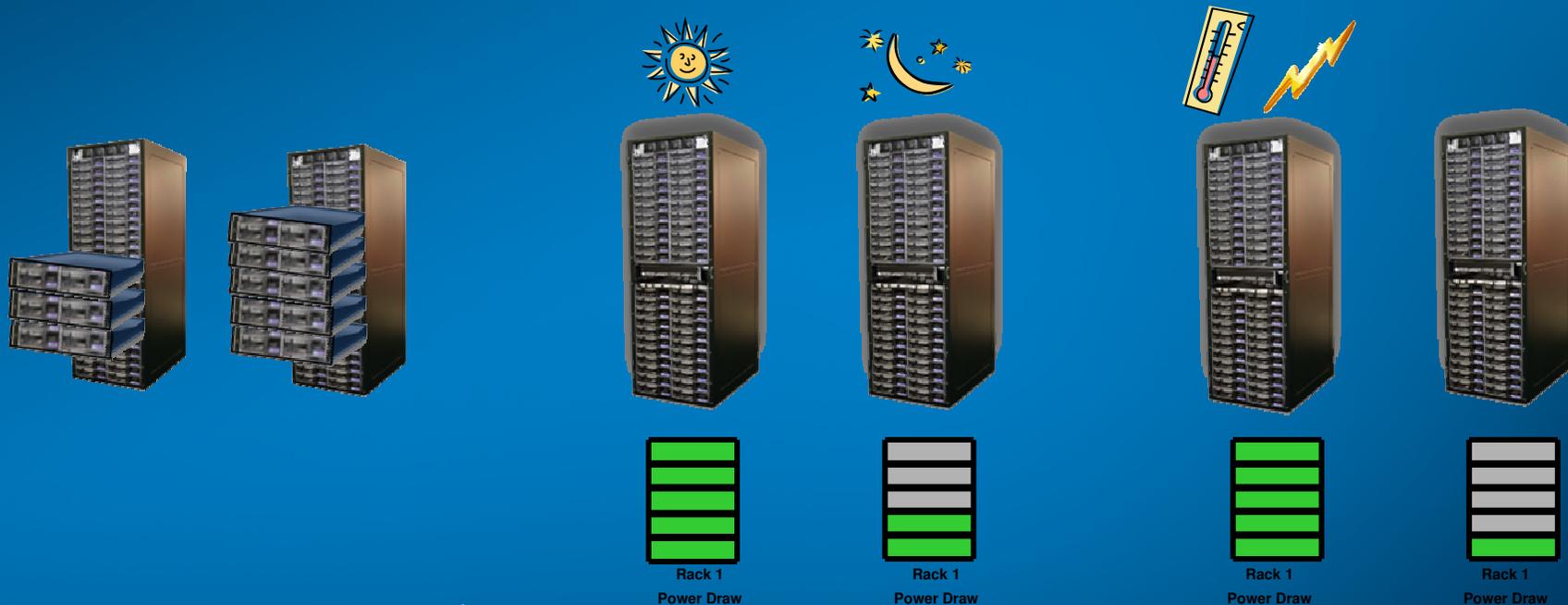
При \$1000 / месяц /стойку

Software & Services Group



\* Potential benefits based on Intel testing and specific equipment configurations. Actual results may vary.

# Intel Data Center Manager



Мониторинг энергопотребления

Политика «не час пик»

Политика «Экономия»

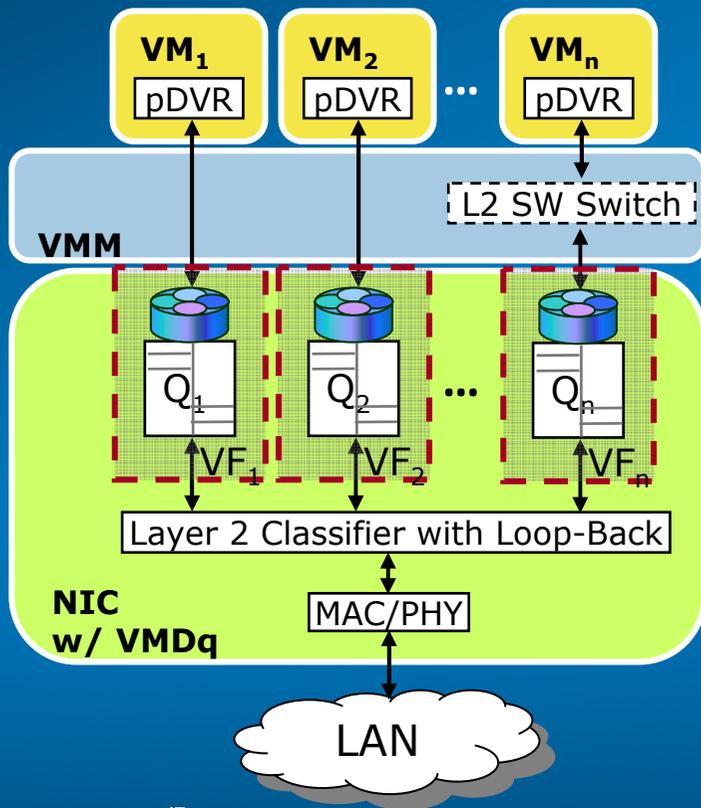
Повышение плотности

Динамическое  
подключение  
серверов для выполнения  
SLA

Выживание при сбоях



# Минимизация сетевых задержек



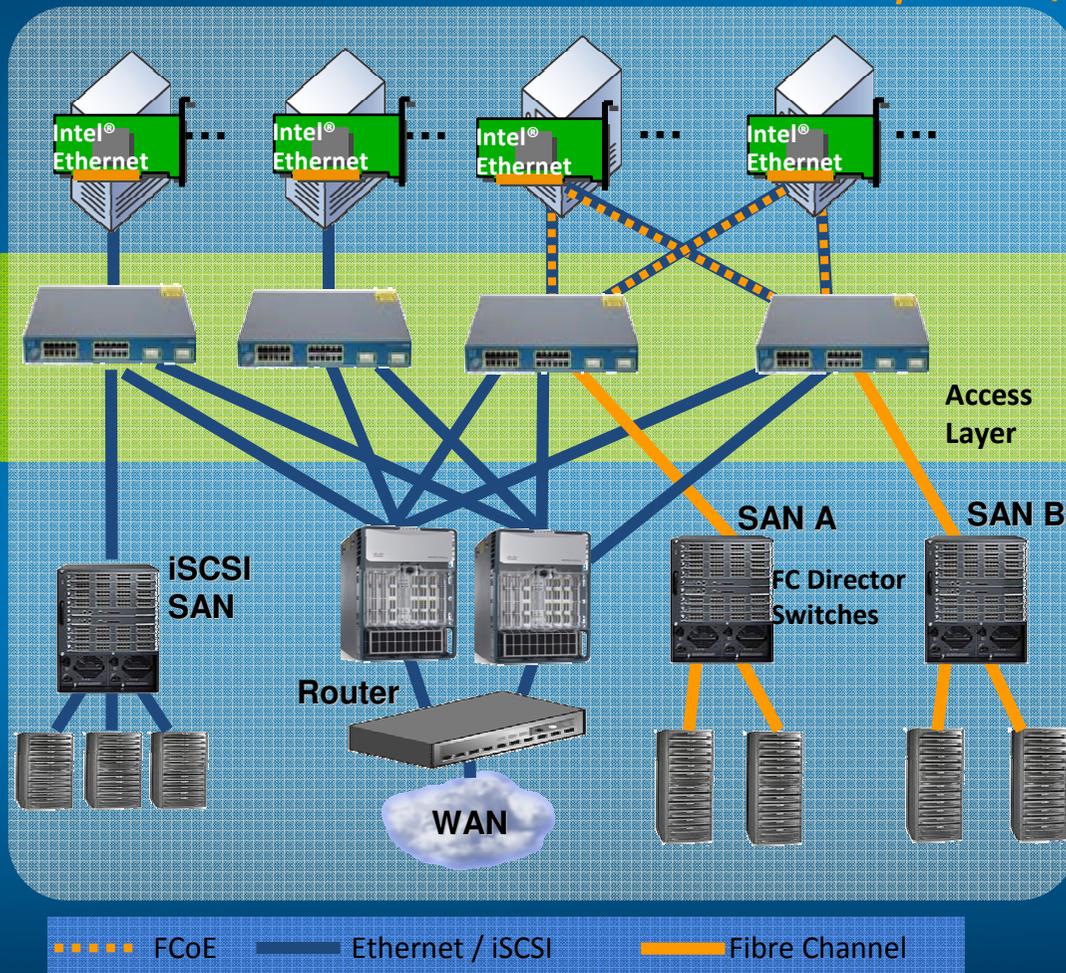
- Мы научились благодаря трейдерам на бирже – неважно на сколько, но надо быть первым!
- Важная составляющая эффективности вычислений на кластере.
- Сетевые карты Intel – идеальное решение!

## Что сделано:

- Разработана методика снижения задержек в TCP/IP стеке используя PTP (Precision Time Protocol)
- Тюнинг ядра Linux для минимизации задержек
- Оптимизация кода сетевых драйверов, перекомпиляция с использованием Intel C++ compiler
- **24usec** на 1Gb Ethernet



# Intel® Ethernet: *Унификация сетевых устройств*



Единая архитектура ввода-вывода для Ethernet и SAN

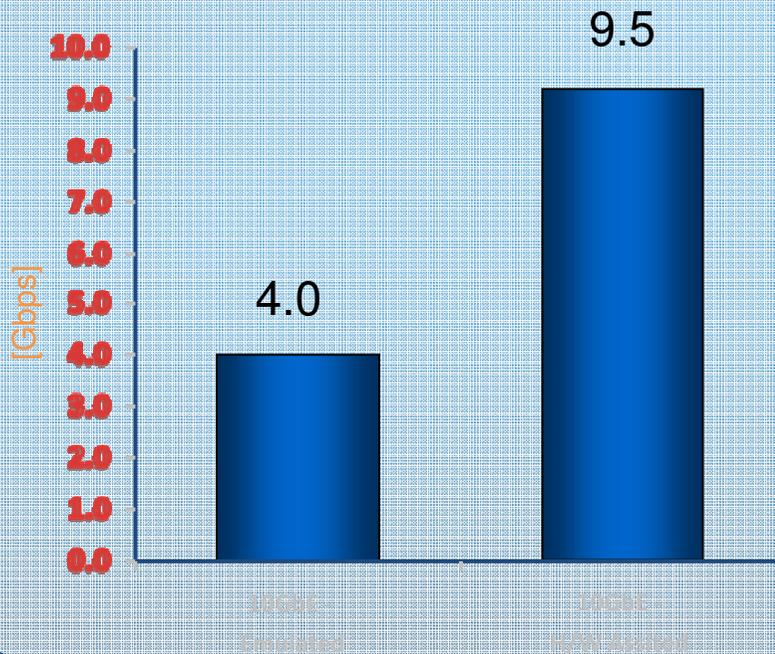
- Ethernet Везде: Один и тот же Ethernet адаптер для всех применений
- Путь в Будущее: Единый Ethernet, защита существующих инвестиций
- Доступные FCoE и iSCSI: Сети хранения данных по цене Ethernet. Соответствие стандартам и совместимость

***FCoE - развитие существующей инфраструктуры сети***

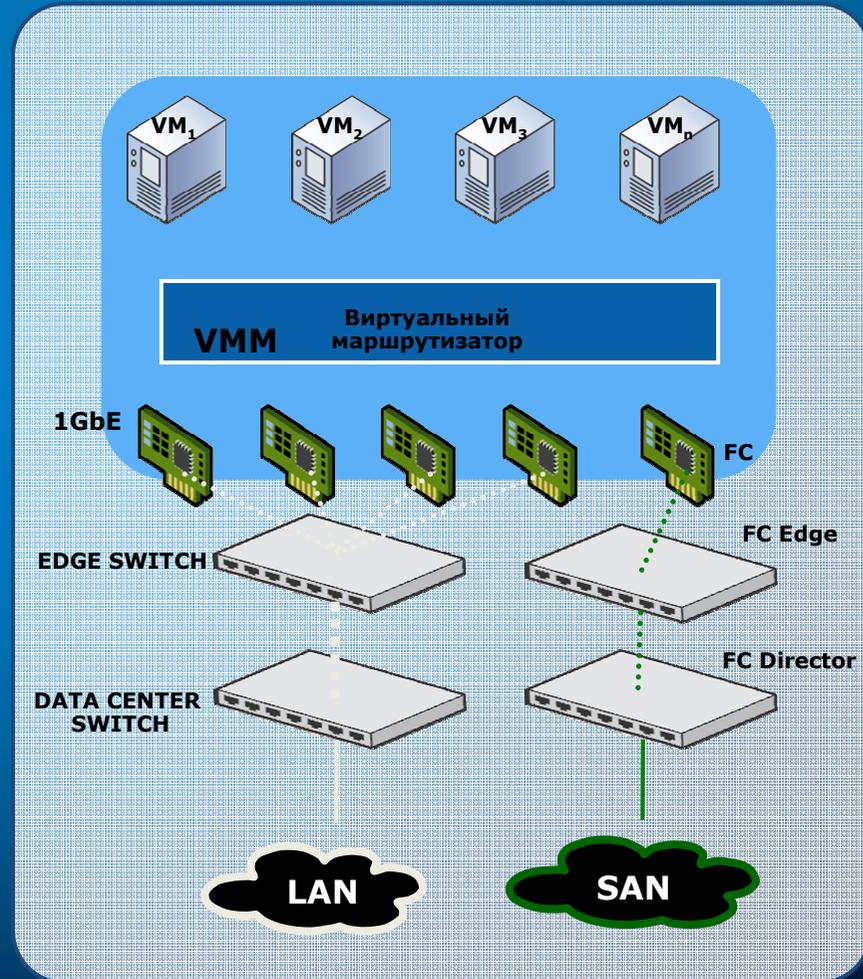


# SAN, Сеть и Виртуализация

## Пропускная способность



Источник: Внутренние измерения Intel. В других приложениях результаты могут отличаться.



Просто, Динамично, и Энергоэффективно

Intel vPro™ Client Group



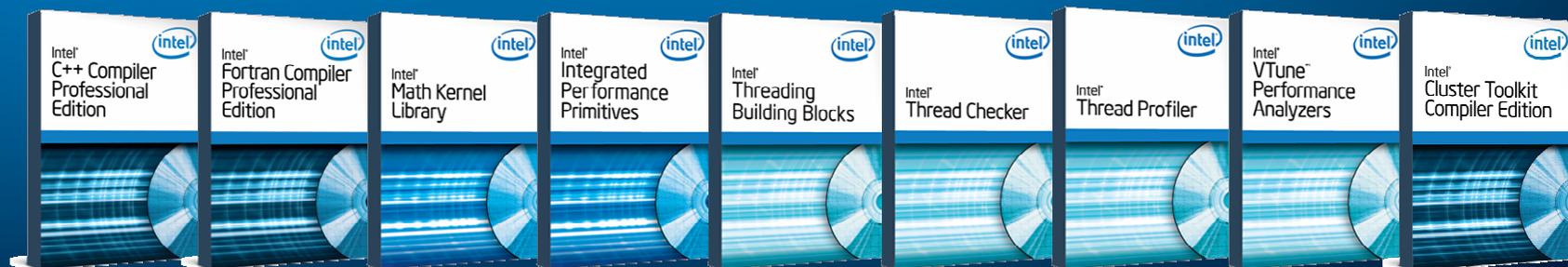
# Оптимизация производительности

- Быстрее посчитаем – меньше времени тратим на другие компоненты (диск, память, итп) = снижение энергопотребления.
- Снижение стоимости аренды/задачу
- Выше микро-утилизация ресурсов ЦП
- Больше VM на один сервер



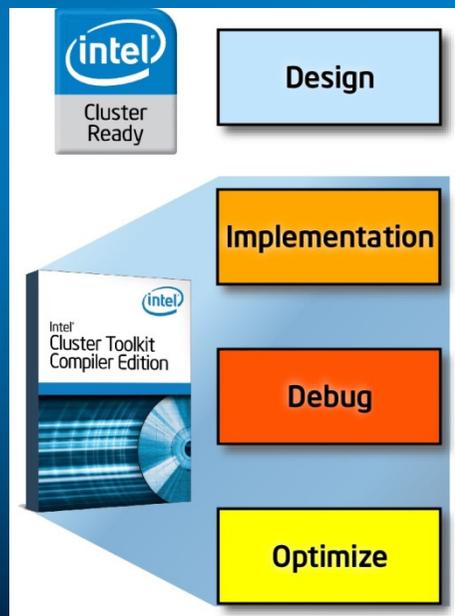
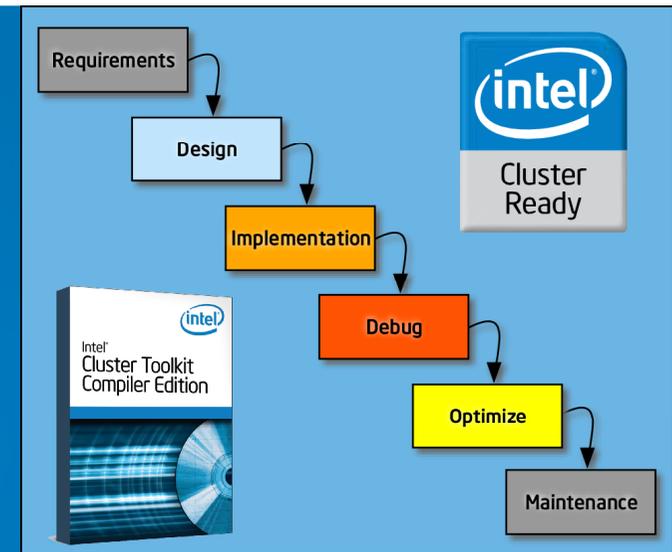
# Средства Разработки ПО

- Средства разработки ПО от Intel® помогают разработчикам создавать лучший код:
  - Практичная разработка многопоточного ПО
  - Максимизация производительности
  - Единый набор инструментов для 32 & 64 битных приложений под Windows\*, Linux\* и Mac OS\* X



# Полноценный набор средств кластерной разработки

- Наиболее завершенное программное и аппаратное решение для разработки высокопроизводительного ПО.



*Intel® Cluster Ready Program  
(verify with Intel® Cluster Checker)*

*Intel® C++ и Fortran компиляторы,  
Высокопроизводительные библиотеки*

*Intel® Debugger, MPI Benchmarks*

*Intel® Trace Collector uTrace Analyzer*



# Как выглядит «Обычное» Облако?

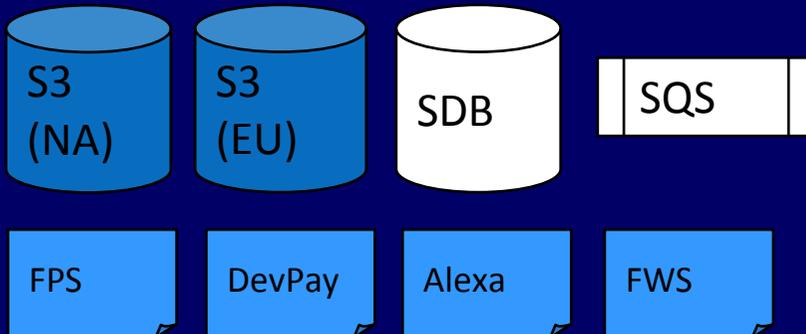
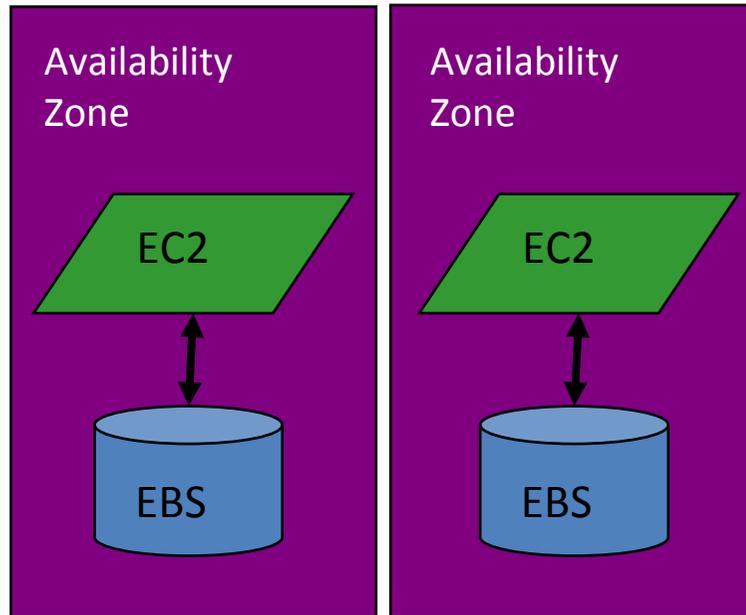
- Одиночный виртуальный сервер с web-приложением.
- Виртуальная инфраструктура с web-приложениями / сервисами.
- Виртуальная машина с удаленным доступом.
- Виртуализированный кластер.



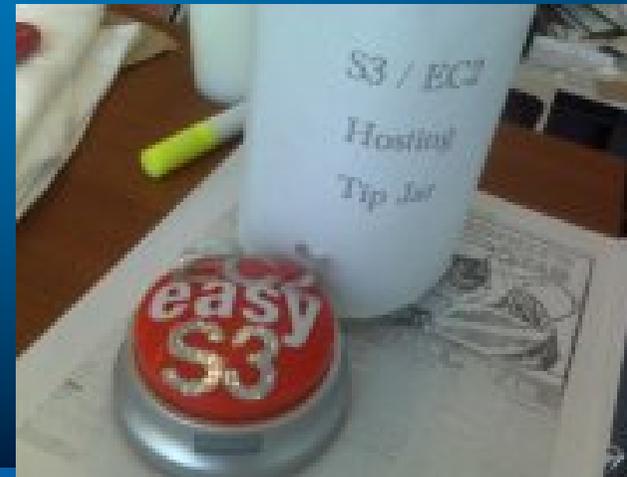
# Amazon AWS

AWS

Region



- EC2 = Elastic Compute Cloud
- S3 = Simple Storage Service
- EBS = Elastic Block Store
- SDB = Simple DB
- SQS = Simple Queuing Service
- FPS = Flexible Pay System
- DevPay = Developer Payment System
- Alexa = web search services
- FWS = Fulfillment Web Service

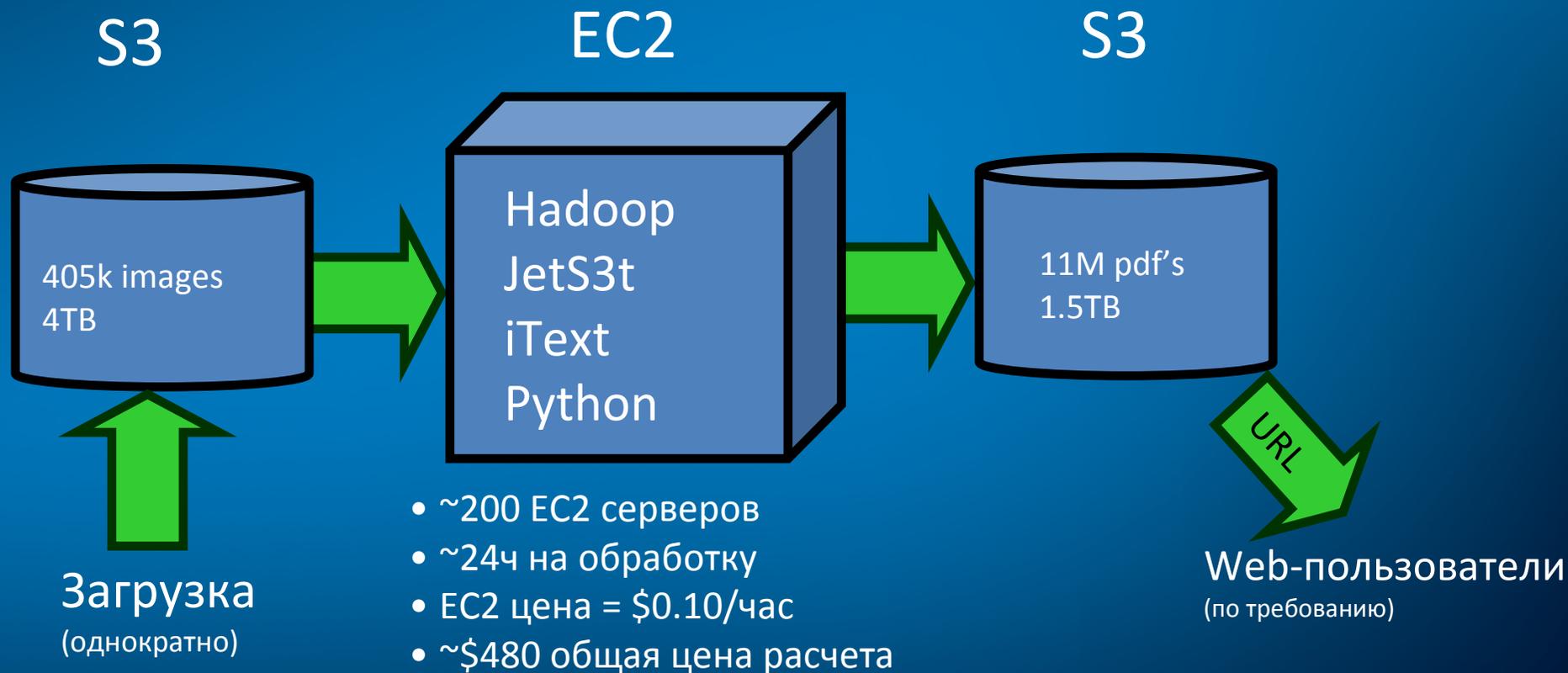


Software & Services Group



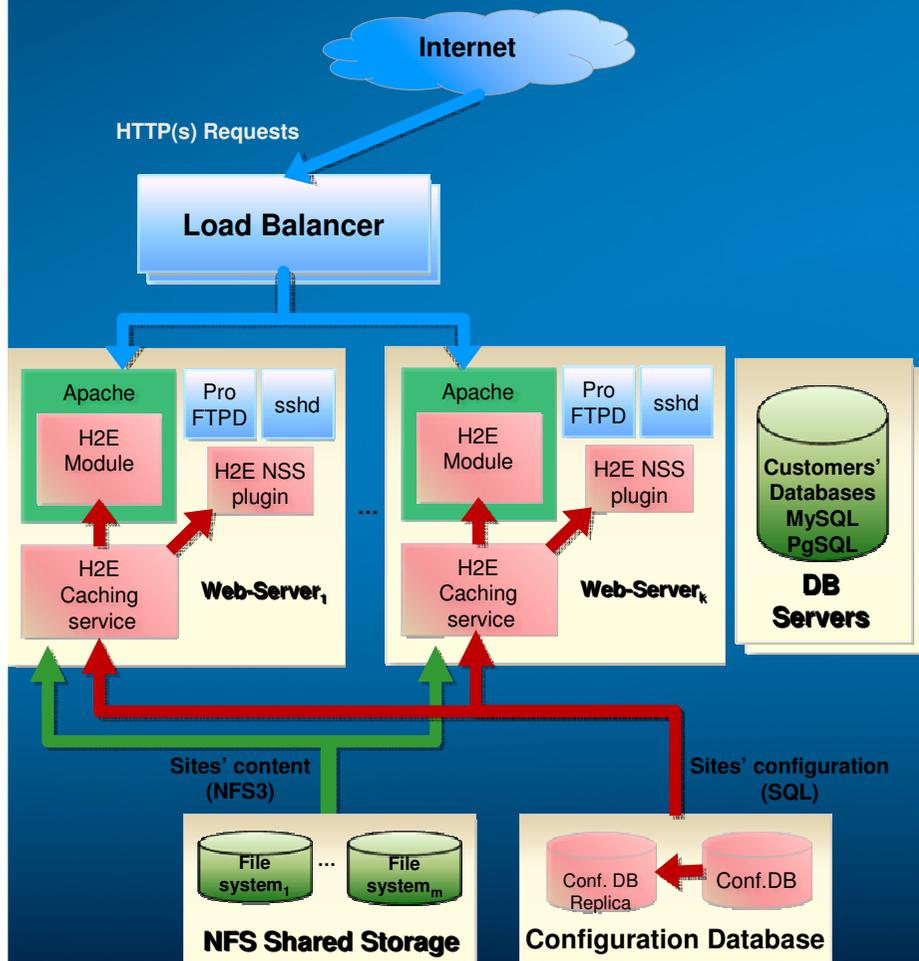
# Пример: NY Times

(большая пакетная обработка)

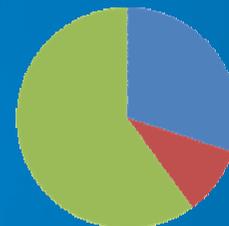


# Parallels H2E

H2E Cluster Components



## «Тяжелая» модель

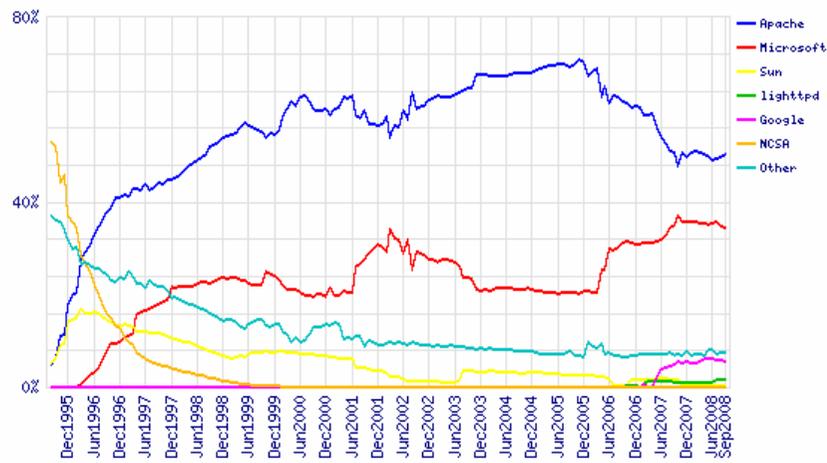


- Wordpress - 30%
- Joomla - 10%
- phpBB - 60%

- Сервер на XEON 5570
  - До 370 запросов/сек (PHP)
  - Мин. отклик - 0.0004 с
  - Средний отклик - 0.0387 с
  - Макс. отклик - 0.0942 с
- Сервер на XEON 5470
  - До 220 запросов/сек (PHP)
  - Мин. отклик - 0.0007 с
  - Средний отклик - 0.0385 с
  - Макс. отклик - 0.0899 с

# LAMP – Динамика Рынка Web серверов

Market Share for Top Servers Across All Domains August 1995 - September 2008



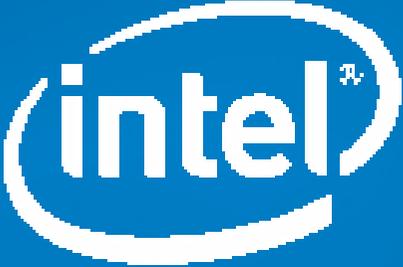
Source: Netcraft 2008

Top Developers

Developer	August 2008	Percent	September 2008	Percent	Change
Apache	88,047,801	49.82%	91,425,295	50.43%	0.62
Microsoft	61,646,837	34.88%	62,374,823	34.41%	-0.47
Google	10,502,299	5.94%	10,076,405	5.56%	-0.38
lighttpd	2,914,867	1.65%	3,095,928	1.71%	0.06

- Apache – доминирующий веб-сервер в internet: 50.5% MSS, 91.5M разработчиков
- Основанный на Apache LAMP\* - наиболее часто используемое решение
- Производительность LAMP критически важна для платформы хостинга/аренды виртуальных серверов





Software

