

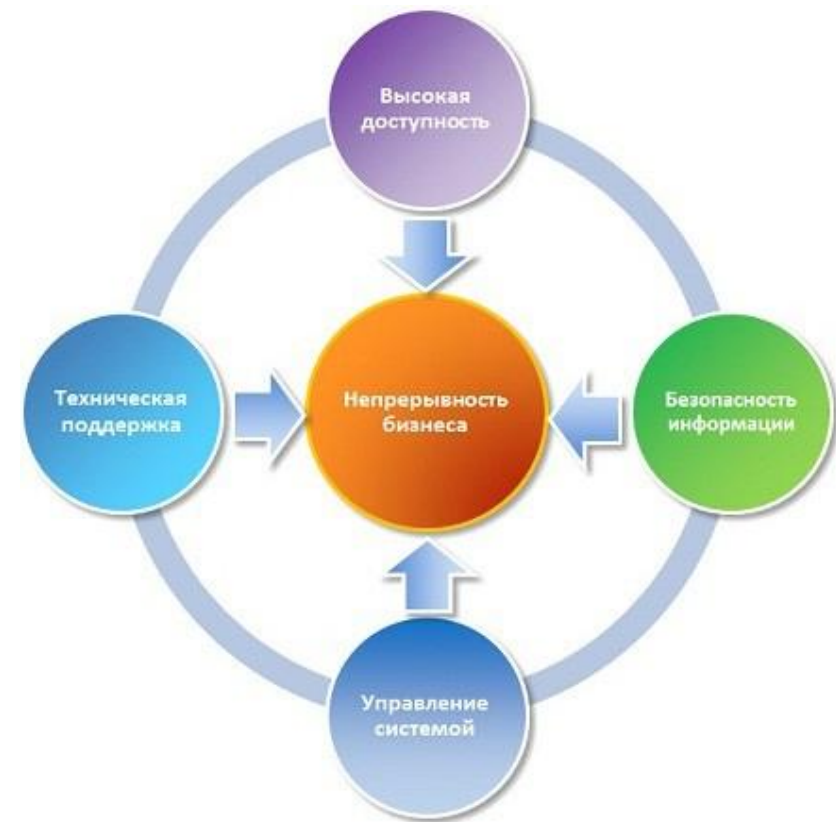
Информационно-технологическая инфраструктура организации

Денис Тропин, доцент кафедры «Бизнес-информатика» Финансового
Университета



Введен ие

Сейчас в любой современной компании в масштабах малого бизнеса или корпорации присутствует набор программного обеспечения (ПО) и аппаратная часть (АЧ) для его функционирования. Обеспечение бизнес- процессов организации (хранение товара, планирование сбыта, продажи) требует надежной инфраструктуры для того, чтобы бизнес приносил доход.



Основные понятия и определения дисциплины

ИТИО — это единый комплекс, программных, технических, коммуникационных, информационных и организационно-технологических средств обеспечения функционирования предприятия, а также средств управления ими.

Критерии качественной ИТИО:

- доступность;
- надежность;
- безопасность;
- адаптивность
(масштабируемость);
- эффективность;



Из чего состоит базовая инфраструктура организации?

- вычислительная система организации (серверное оборудование);
- система хранения данных (СХД);
- система физической защиты данных (в т.ч. компрессия и архивирование);
- сетевая система организации (ЛВС);
- комплекс программного обеспечения;
- клиентские рабочие места (ПК);



Enterprise-
оборудование

Что требуется дополнительно для организации работы?

- служба корпоративной электронной почты и защиты от спама;
- служба совместной работы (MS Lync, Skype, VoIP);
- служба удаленного доступа к ИТ-ресурсам (VPN);
- служба централизованного управления обновлениями;
- службы мониторинга и управления ИТ-инфраструктурой;
- службы управления и настройки параметров безопасности с помощью групповых политик;



Как построить качественную инфраструктуру?

- Шаг 1: определить приоритеты и направление бизнеса
- Шаг 2: определить участки автоматизации
- Шаг 3: оценить имеющуюся инфраструктуру
- Шаг 4: разработать спецификации
- Шаг 5: выбрать поставщика (партнера)
- Шаг 6: развернуть выбранное решение
- Шаг 7: ввести в эксплуатацию и обеспечить техническую поддержку



Вендор (vendor) – производитель ИТ-оборудования,
программного обеспечения.



lenovo™





Решение (Solution) – программно-аппаратный комплекс от единого вендора для решения конкретных бизнес-задач организации.

Конечный заказчик (Customer) – компания- потребитель решения или продукта от вендора.



Информационная система (IS) — система обработки информации и соответствующие организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т. д.), которые обеспечивают и распространяют информацию.

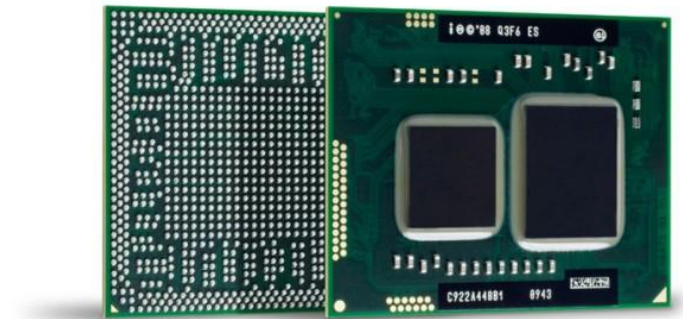


Сервер (Server) – высокопроизводительный компьютер состоящий из материнской платы, одного или нескольких центральных процессоров, блоков питания, слотов под оперативную память, дисковой подсистемы и шасси.

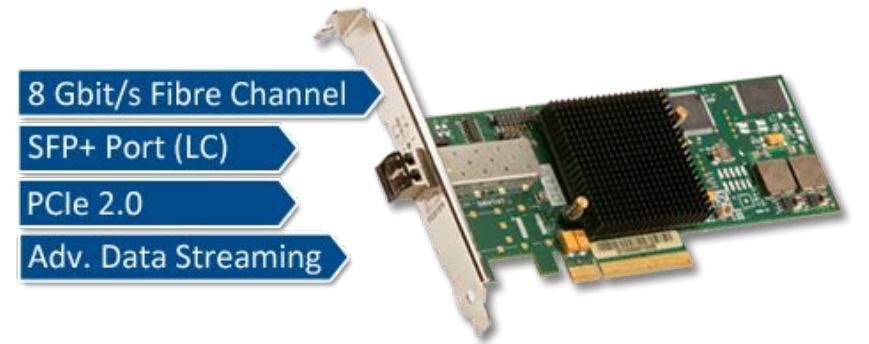
Сервер может иметь разные форм-факторы: рэковый (традиционный), блейд (модульный), башенны



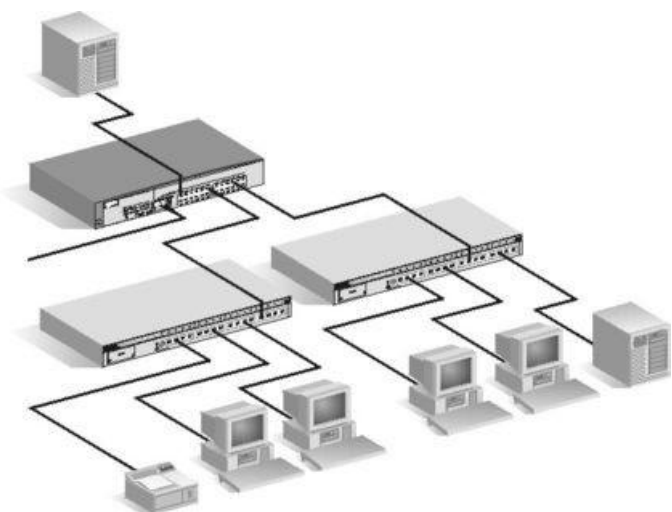
Архитектура x86 (Intel 80x86) — стандартная архитектура центрального процессора с одноимённым набором команд, впервые реализованная в процессорах компании Intel. Является отраслевым стандартом для многих вендоров.



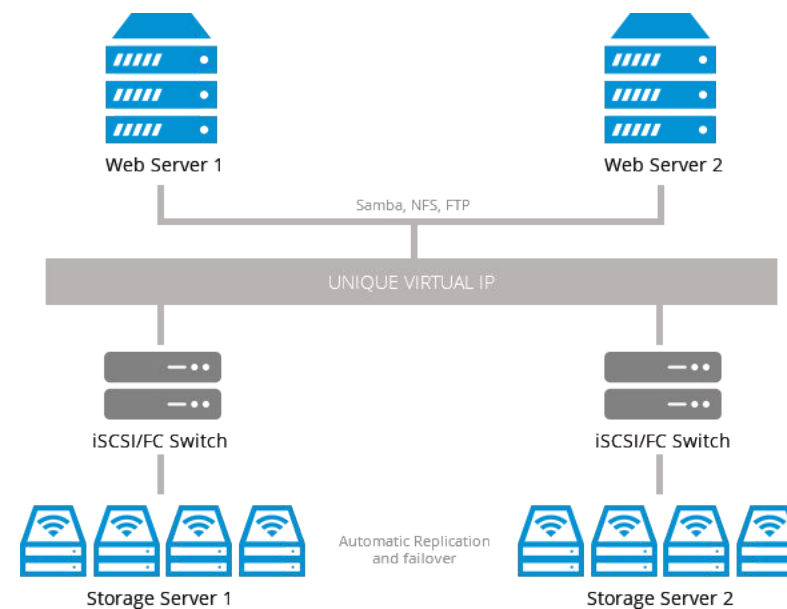
Интерфейс (Interface) - совокупность возможностей, способов и методов одновременного взаимодействия двух информационных систем, устройств или программ для обмена информацией между ними.

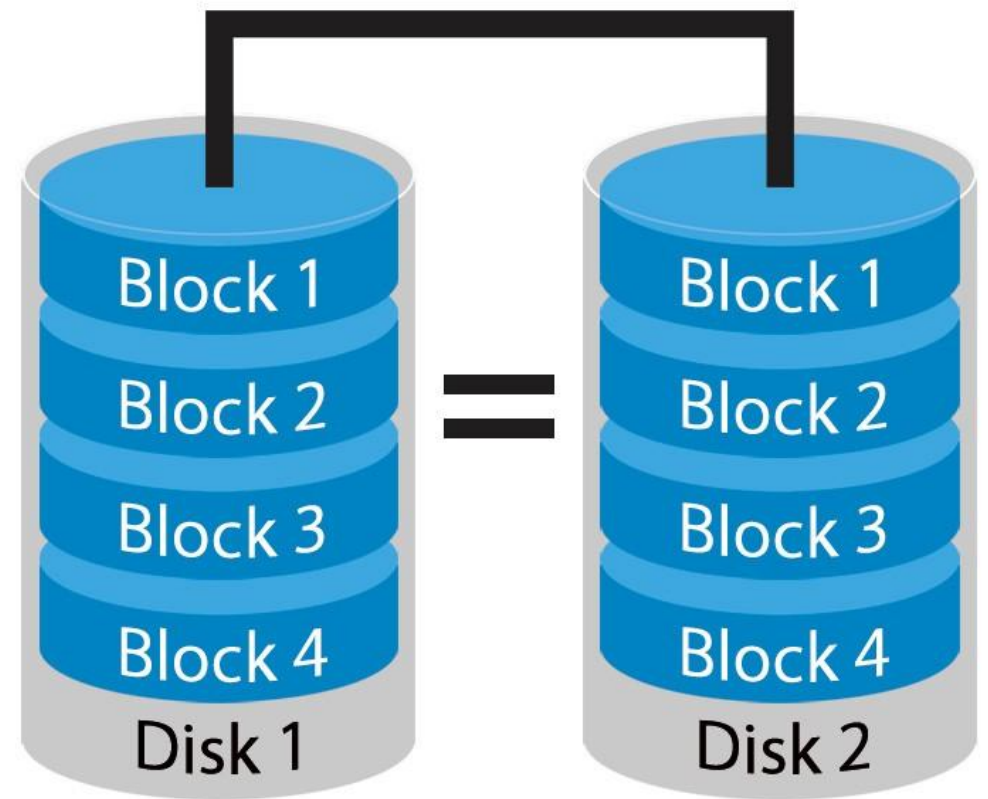
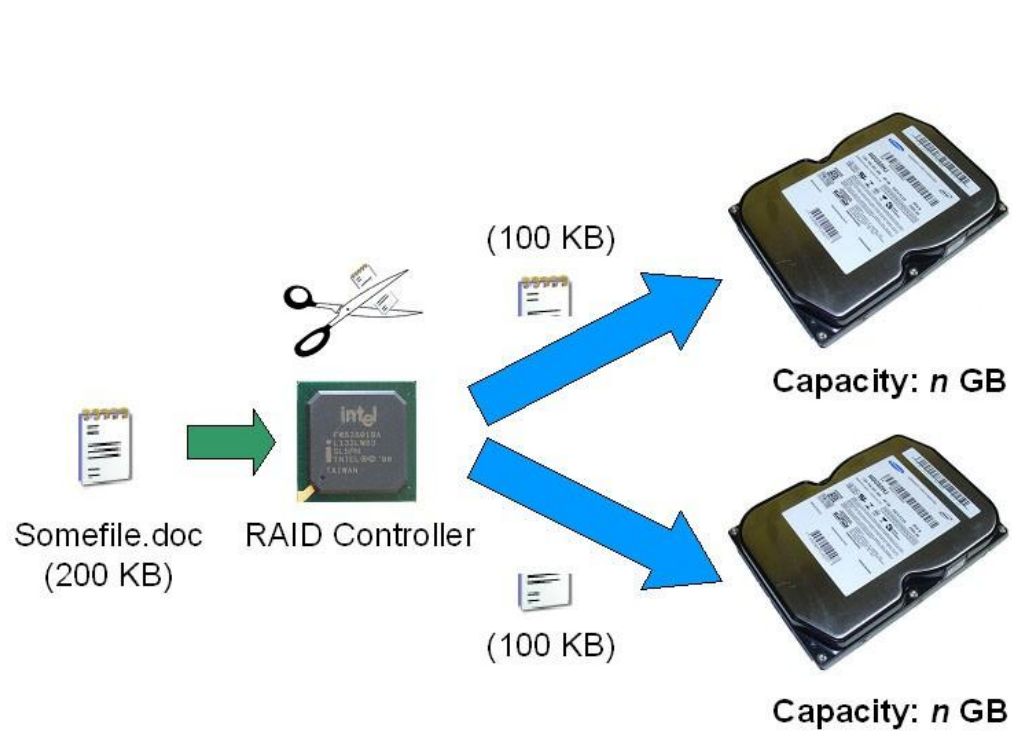


Сетевой коммутатор (Networking switch) — устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети. При этом интерфейсом соединения может быть стандартный кабель RJ-45 (LAN), Fiber Channel (оптика).



Система Хранения Данных (Storage) - это комплексное программно-аппаратное решение по организации надёжного хранения информационных ресурсов и предоставления гарантированного доступа к ним.





RAID — (Redundant Array of Independent Disks) — отказоустойчивый массив из независимых дисков. Концепция структуры, состоящей из нескольких дисков, объединенных в группу, обеспечивающую отказоустойчивость.

Юнит (Unit) — единица измерения высоты специального оборудования (4.4 см), которое устанавливается в специальную монтажную стойку.

1U



4U



IOPS (аббревиатура от англ. input/output operations per second — количество операций ввода-вывода в секунду; произносится как «ай-опс») – количество операций ввода-вывода, выполняемых системой хранения данных, за одну секунду. Один из параметров, используемых для сравнения систем хранения данных (жёстких дисков (HЖМД), твердотельных накопителей (SSD), сетевых хранилищ SAN, NAS) и оценки их производительности.

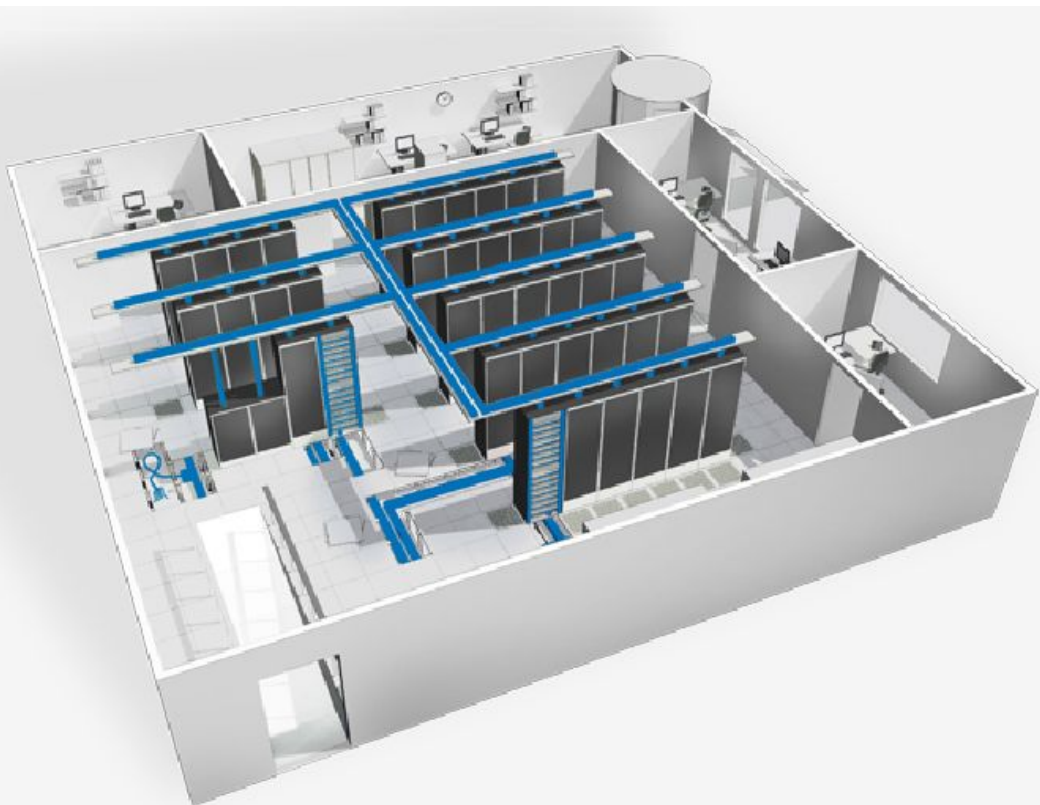
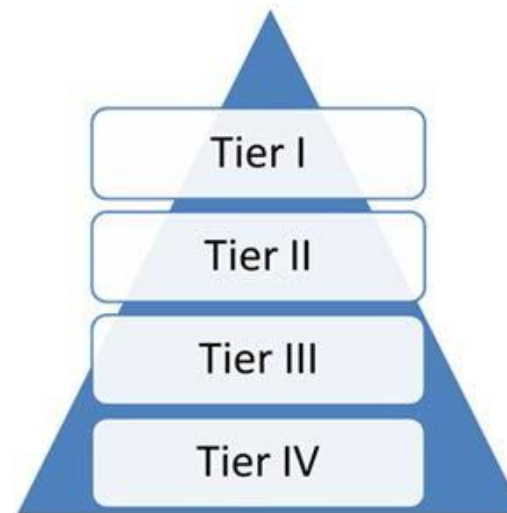


Конвергенция (от лат. convergo — «сближаю») — процесс сближения. Конвергентный сервер например включает мощную независимую систему хранения данных, набор сетевых коммутаторов. Конвергентное оборудование значительно более легкое в управлении, чем разрозненны компоненты ИТ-инфраструктуры.



Dell PowerEdge FX2

Центр обработки данных (ЦОД, Data Center) — это специализированная площадка для размещения инфраструктурного оборудования.



Индустриальные вертикали конечных заказчиков

Государственные заказчики (Government) - это органы управления государственными внебюджетными фондами, государственные органы, казенные учреждения, иные получатели средств федерального бюджета, органы местного самоуправления бюджетов субъектов Российской Федерации или местных бюджетов. Федеральный закон 05.04.2013 N 44-ФЗ четко определяет, кто может быть государственным заказчиком (пример: Правительство Московской области)



Производство (Manufacturing) - часть экономики, связанная с производством товаров без непосредственного использования природных ресурсов в больших объемах (крупные предприятия в области металлургии, обработки и т. д; пример: «Северсталь»)



Нефтяные и газовые компании (Oil&Gas) – компании занимающиеся добычей, переработкой, транспортировкой, складированием и продажей природного полезного ископаемого — нефти, газа и сопутствующих нефтепродуктов. К смежным отраслям промышленности относят геофизику, бурение, производство нефтегазового оборудования. Основу нефтяной промышленности составляют вертикально-интегрированные нефтяные компании (пример: «Газпромнефть»).



Медицина (Healthcare) - организации, осуществляющие деятельность в области здравоохранения или оказания медицинских услуг, поддерживающая развитие медицины как науки, занимающаяся мероприятиями по поддержанию здоровья и оказания медицинской помощи людям посредством изучения, диагностики, лечения и возможной профилактики болезней и травм. Также к подобным организациям относятся производители медицинского оборудования (например: «МЕДСИ»).



Образование (Education) - организации, осуществляющие обучение, и индивидуальные предприниматели, осуществляющие образовательную деятельность, то есть организации, реализующие одну или несколько образовательных программ и (или) обеспечивающие содержание и воспитание обучающихся, воспитанников (например: вузы, школы).



Банковский сектор (Finance) - финансово-кредитные организации, производящие разнообразные виды операций с деньгами и ценными бумагами и оказывающая финансовые услуги правительству, юридическим и физическим лицам (например: «Сбербанк»).



Телекоммуникации (Telco) - динамично развивающаяся индустрия средств связи, ориентированная на цифровые способы передачи и коммутации сообщений, на волоконно-оптические и космические каналы связи (например: «Ростелеком», «Мегафон»).



Глобальны заказчики (Global Sales) – известные компании с мировым именем осуществляющие филиальную деятельность в стране (например: «MacDonald's»).



Военные и специальные организации (Military) – государственные органы, предназначенные для защиты суверенитета страны и территориальной целостности, граждан. Также это производители военного и специального оборудования, спецподразделения (например: «Алмаз-Антей»).



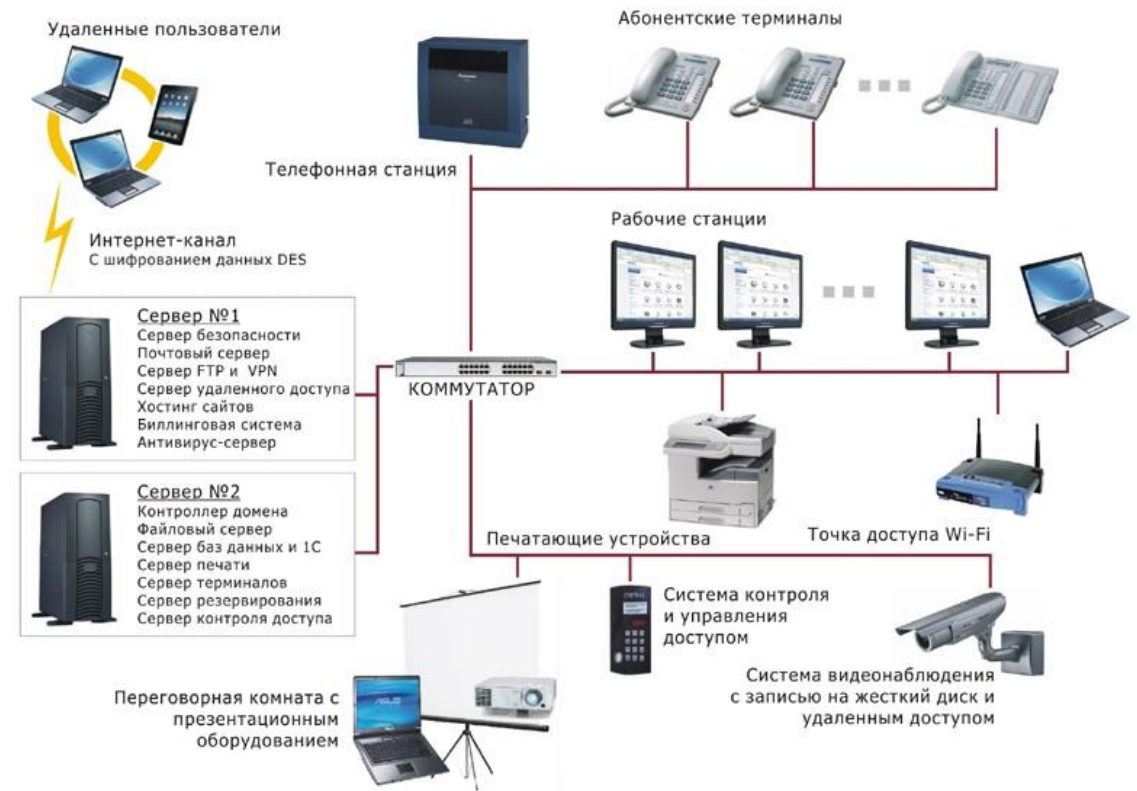


Также заказчиков можно разделить по объему бизнеса организации и кол-ва работников:

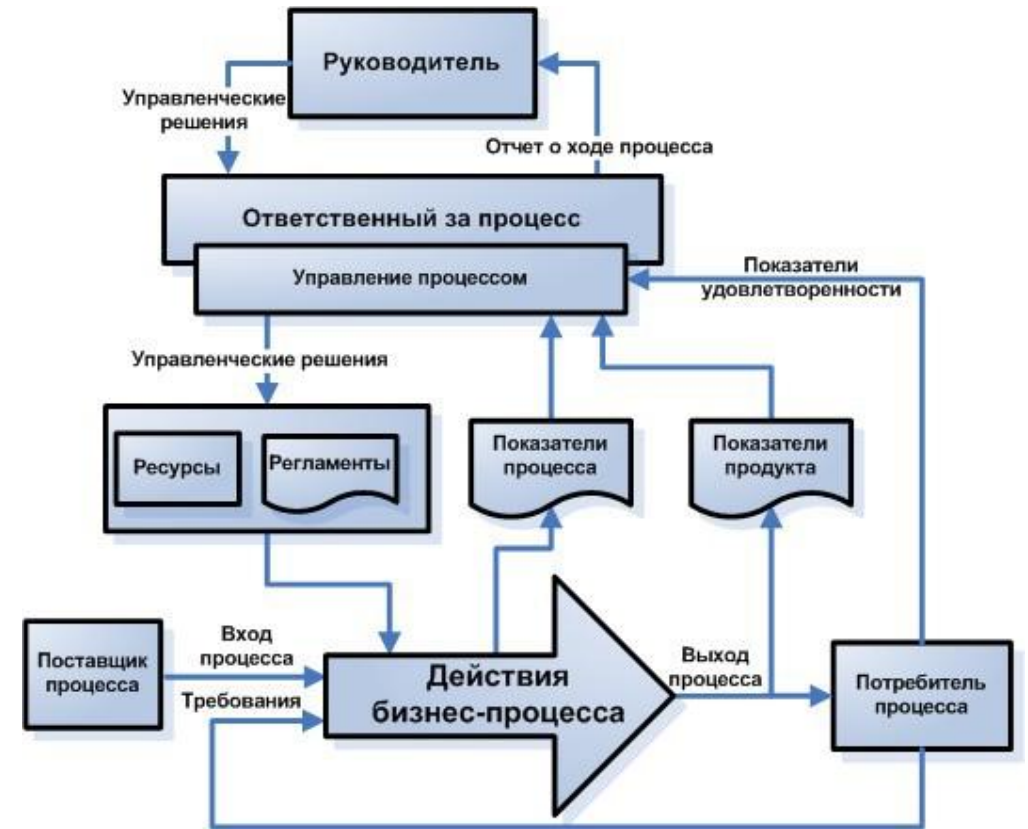
- SMB – малый бизнес (50-250 сотрудников)
- Midmarket – средний бизнес (250-500 сотрудников)
- LE (Large Enterprise) – большие организации (более 500 сотрудников)

Объекты и субъекты ИТИО

Объекты ИТ-инфраструктуры предприятия – совокупность информационно-технических инструментов для организации успешного функционирования бизнес-процессов.



Бизнес-процесс — это совокупность взаимосвязанных мероприятий или задач, направленных на создание определённого продукта или услуги для потребителей. В качестве графического описания деятельности применяются блок-схемы бизнес-процессов.



Типы бизнес-процессов:

Управляющие — бизнес-процессы, которые управляют функционированием системы. Примером управляющего процесса может служить Корпоративное управление и Стратегический менеджмент.

Операционные — бизнес-процессы, которые составляют основной бизнес компании и создают основной поток доходов. Примерами операционных бизнес-процессов являются Снабжение, Производство, Маркетинг и Продажи.

Поддерживающие — бизнес-процессы, которые обслуживают основной бизнес. Например, Бухгалтерский учет, Подбор персонала, Техническая поддержка, АХО.



К субъектам ИТ-инфраструктуры относятся внутренние и внешние участники. Внутренние субъекты организации имеющие прямое воздействие на ИТ- инфраструктуру:

CEO (Chief Executive Officer) дословно — главный исполнительный директор — высшее должностное лицо компании (генеральный директор, председатель правления, президент, руководитель).
Определяет общую стратегию предприятия, принимает решения на высшем уровне, выполняет представительские обязанности.

CFO (Chief Financial Officer) — финансовый директор — один из высших управленцев компании, ответственный за управление финансовыми потоками бизнеса, за финансовое планирование и отчётность. Определяет финансовую политику организации, разрабатывает и осуществляет меры по обеспечению ее финансовой устойчивости. Руководит работой по управлению финансами исходя из стратегических целей и перспектив развития организации, по определению источников финансирования с учетом рыночной конъюнктуры. В типичной схеме управления компанией занимает пост вице-президента по финансам и подотчётен президенту компании или генеральному директору. Часто является членом совета директоров.

CVO (Chief Visionary Officer) — исполнительный директор, один из высших управленцев компании. В типичной схеме управления компанией занимает пост вице-президента и подотчётен президенту компании или генеральному директору. Часто является членом совета директоров.

COO (Chief Operating Officer) — главный операционный директор; один из руководителей учреждения, отвечающий за повседневные операции, за текущую деятельность. В русском языке и бизнесе этому понятию соответствует должность «исполнительный директор».

CIO (Chief Information Officer) — менеджер по информатизации (главный), директор по информационным технологиям (сотрудник корпорации, исполнитель высшего ранга, отвечающий за приобретение и внедрение новых технологий, управление информационными ресурсами). Наиболее точно данному понятию на русском языке соответствуют «IT-директор», «Директор департамента информационных технологий», «Заместитель генерального директора по ИТ».

CISO (Chief Information Security Officer) — руководитель отдела IT-безопасности, (главный) директор по IT-безопасности. CISO может подчиняться как CIO, так и CSO.

СМО (Chief Marketing Officer) — директор по маркетингу/коммерческий директор, руководитель, относящийся к категории топ-менеджмента, высшего руководства предприятия. Определяет маркетинговую стратегию предприятия, принимает решения на высшем уровне, руководит работой маркетинговой службы предприятия.

СТО (Chief technical officer или Chief technology officer) — технический директор — руководящая должность в западных компаниях, соответствует русскому «главный инженер». Один из руководителей корпорации, отвечающий за её развитие и разработку новых продуктов; в его ведении обычно находится вся технологическая часть производства.

SI (Support engineer) - специалист, занимающийся поддержанием корректной работы процессов, сервисов, программного обеспечения (ПО) на всех этапах работы ИТМО.

SA (System administrator) - сотрудник, должностные обязанности которого подразумевают обеспечение штатной работы парка компьютерной техники, сети и программного обеспечения. Зачастую системному администратору вменяется обеспечение информационной безопасности в организации.

Организация цепочки поставок ИТ-оборудования в России

Дистрибьютор — это оптовый или розничный партнер с высокоорганизованной структурой активной продажи, зачастую владеющий эксклюзивными правами представителя определённых товаров на закреплённой территории.

Delivered Duty Paid (DDP) – поставка с оплатой пошлины. Продавец предоставит прошедший таможенную очистку и неразгруженный с прибывшего транспортного средства товар в распоряжение покупателя в названном месте назначения.



mrlion

OCS
DISTRIBUTION



Системный интегратор (Value-added reseller (VAR)) — компания, которая модифицирует/расширяет возможности уже существующего продукта. Системный интегратор может заниматься также оказанием консультационных услуг, настройкой программного обеспечения и оборудования.

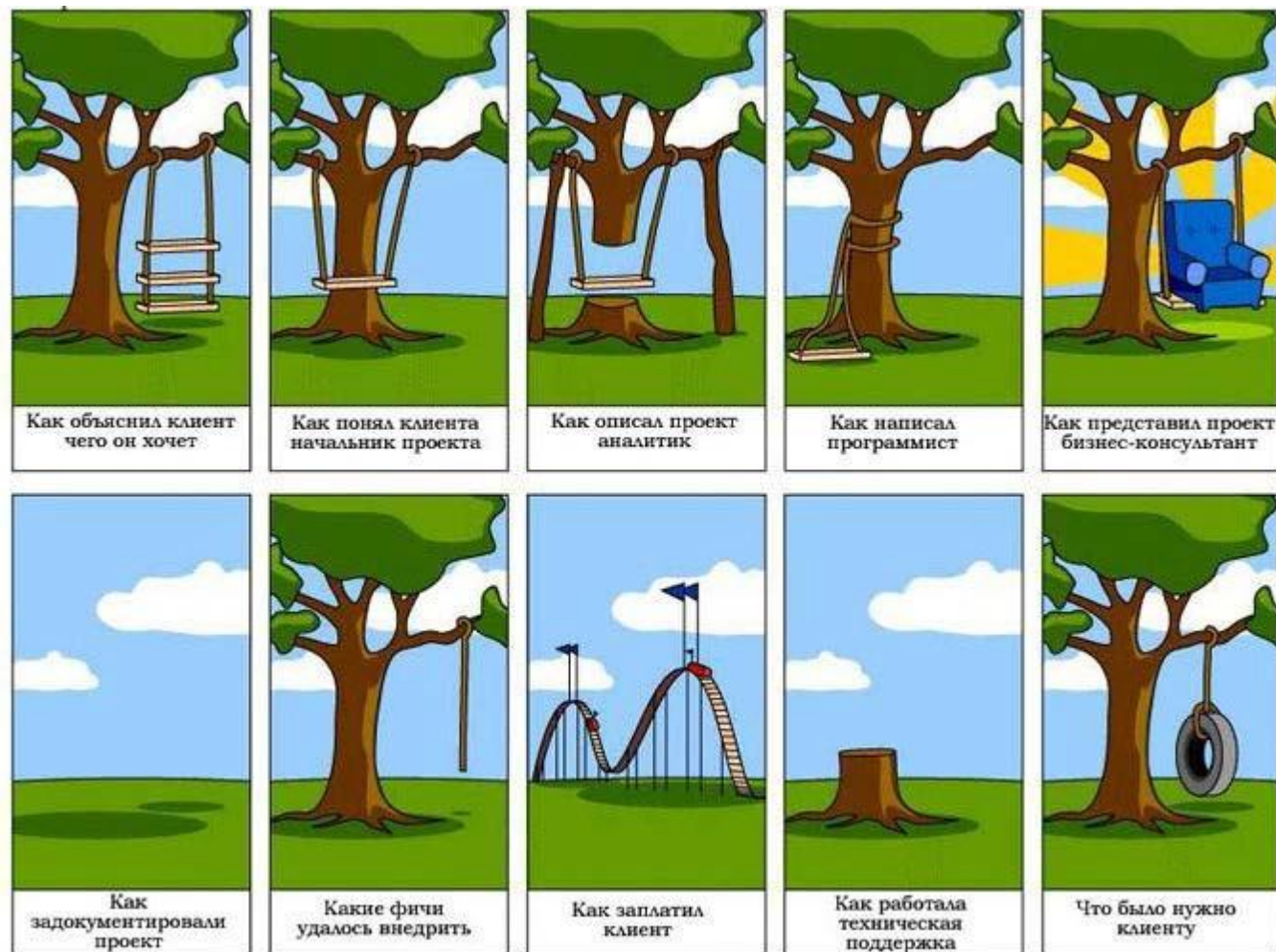


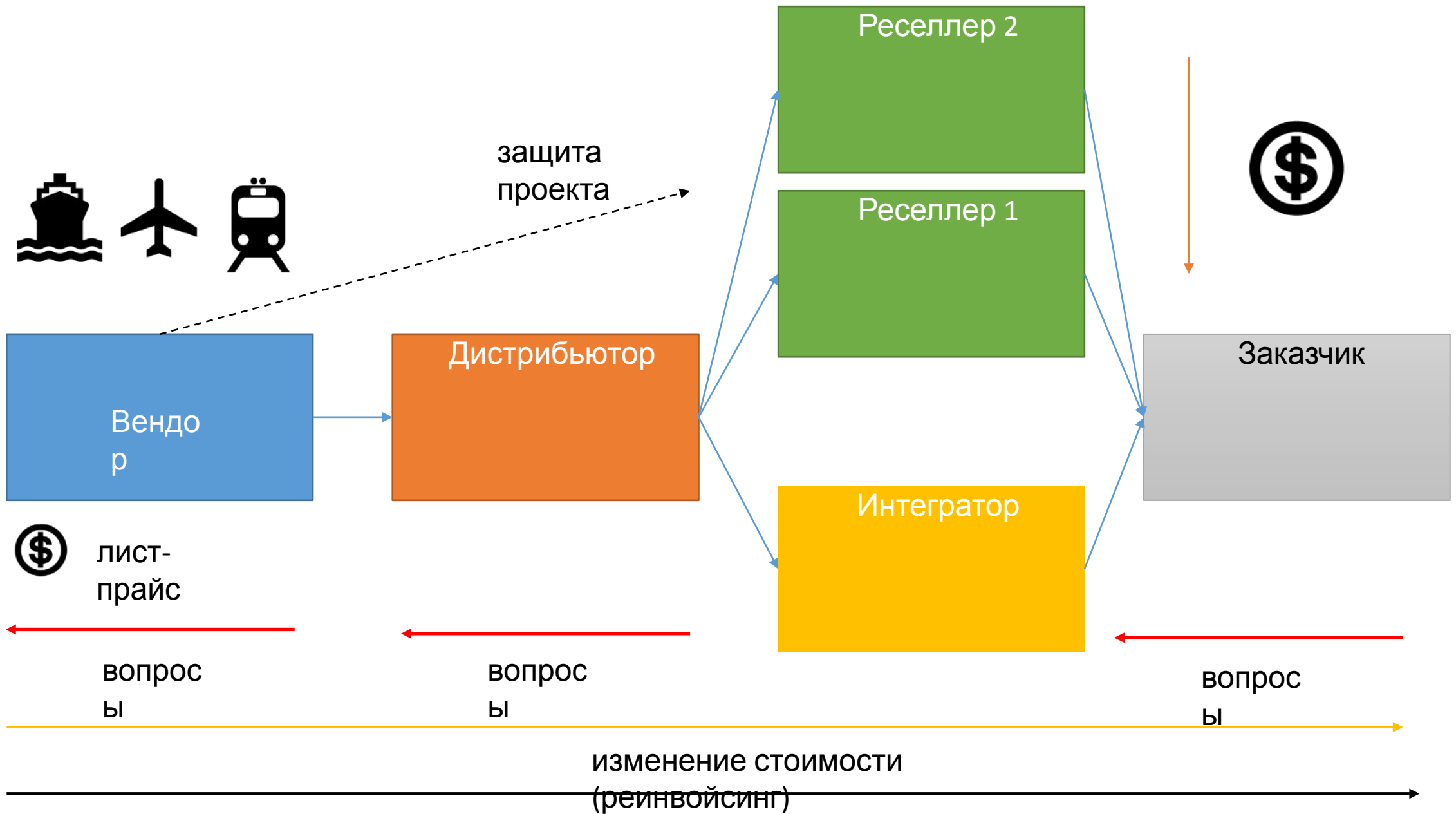
Локальный или федеральный реселлер - организация, занимающаяся перепродажей товаров/услуг других авторов или производителей.



Заказчик (Customer) — лицо, заинтересованное в выполнении исполнителем работ, оказании им услуг или приобретении у продавца какого-либо продукт.

Техническое задание является исходным материалом для создания информационной системы или другого продукта. Поэтому техническое задание (сокращенно ТЗ) в первую очередь должно содержать основные технические требования к продукту и отвечать на вопрос, что данная система должна делать, как работать и при каких условиях.





(t) время реализации проекта

Оценка эффективности технологии\решения

Gartner — исследовательская и консалтинговая компания, специализирующаяся на рынках информационных технологий.

Для оценки поставщиков какого-либо сегмента рынка информационных технологий, Gartner использует две линейные прогрессивные экспертные шкалы:

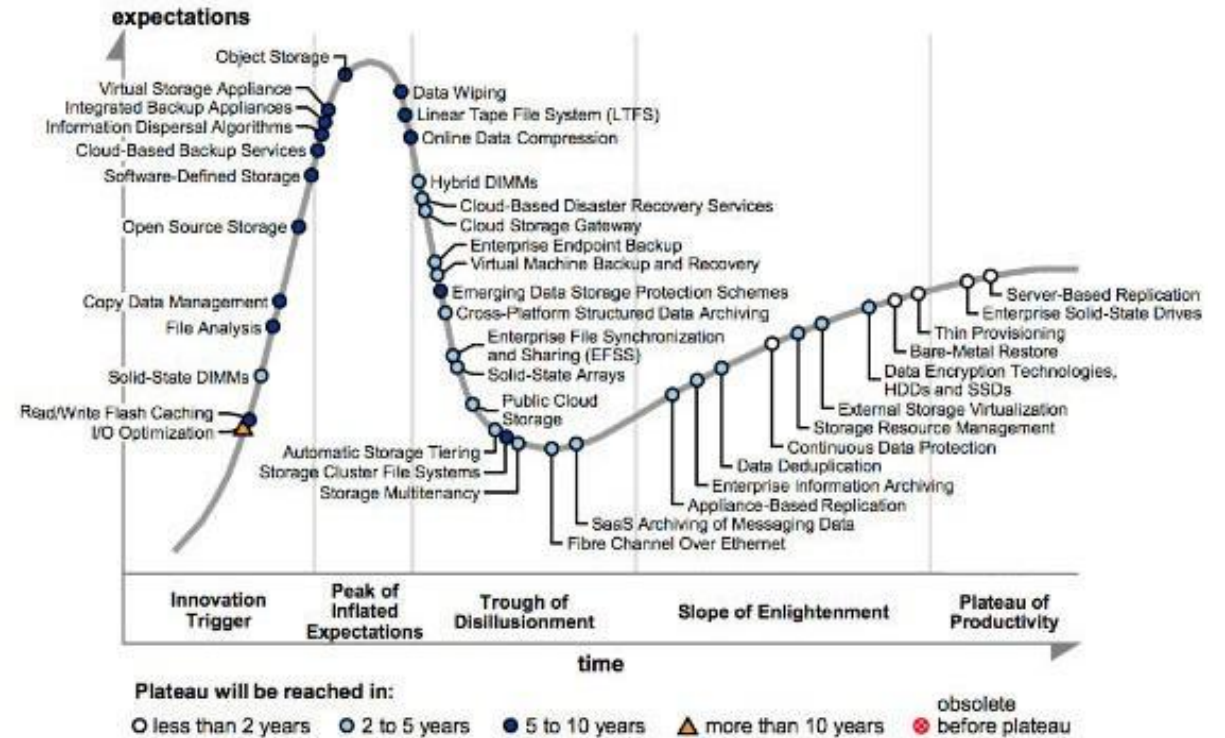
- полнота видения (англ. completeness of vision),
- способность реализации (англ. ability to execute),



Gartner 2015 Hype Cycle for Storage Technologies

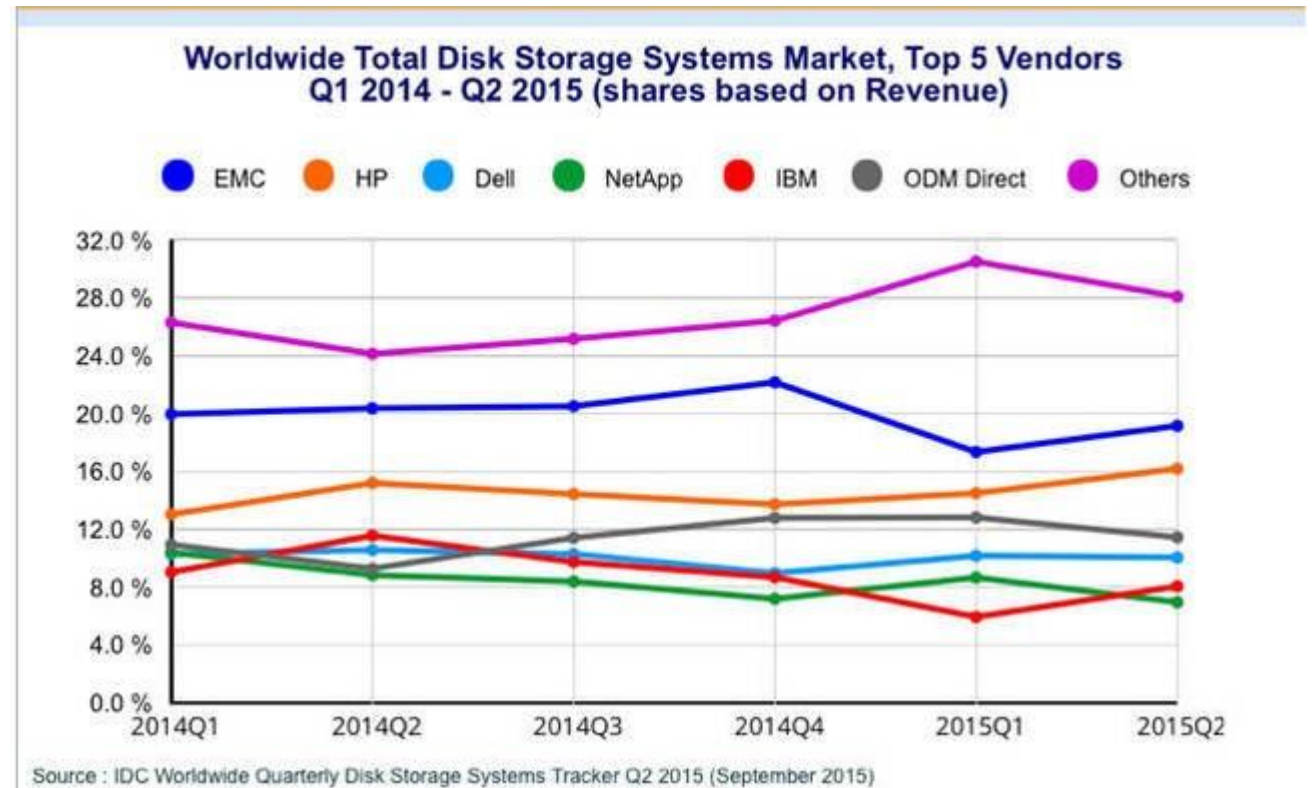
В 1995 году Gartner ввела в употребление понятие «цикл зрелости технологий» (Hype cycle). Цикл включает стадии:

- технологический триггер
- пик чрезмерных ожиданий
- избавление от иллюзий
- преодоление недостатков
- плато продуктивности



Source: Gartner (July 2014)

International Data Corporation (IDC)
— аналитическая фирма,
специализирующаяся на
исследованиях рынка
информационных
технологий.



Основные тренды развития ИТ-технологий 2016-2017 годах

Рост беспроводного дата-трафика

Специалисты ожидают, что расходы операторов на беспроводную передачу данных станут самым большим (\$536 млрд) и быстрорастущим (13%) сегментом телекоммуникационной индустрии.



Фаблеты и носимая электроника

Продажи мобильных устройств и приложений для них достигнут \$484 млрд и обеспечат 40-процентный вклад в рост ИТ-отрасли, прогнозируют аналитики. По их мнению дальнейший подъем на рынке смартфонов будет связан с фаблетами и корпоративными мобильными приложениями.



Облачные сервисы

В IDC прогнозируют объем рынка облачных решений в \$118 млрд по итогам 2015 года. Наибольшие темпы роста, измеряемые 36-процентным показателем, продемонстрируют решения IaaS. Франк Дженс (Frank Gens), старший вице-президент и ведущий аналитик IDC, полагает, что на рынке могут образоваться



Большие данные и аналитика

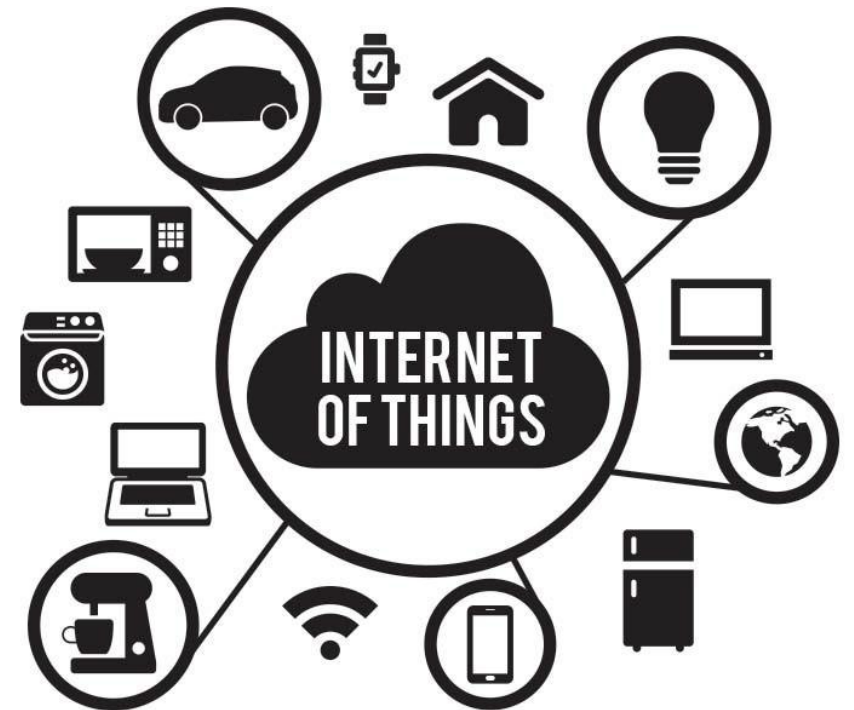
В связи с растущим потреблением мультимедийного контента расходы на инструменты обработки и анализа больших массивов данных могут превысит \$125 млрд.



Интернет вещей

Этот рынок, как полагают в IDC, является основополагающим фактором подъема так называемой «третьей платформы». К ней аналитики относят новое поколение вычислительных систем, формирующихся под воздействием облачных и мобильных технологий, соцсетей и больших данных.

Считается, что добавочная стоимость за счет использования технологий Интернета вещей в мировой бизнес-практике составит 1,9 трлн. долларов к 2020 году. Лидирующими сферами по использованию Интернета вещей станут производство (15%), здравоохранение (15%) и страхование (11%). Можно прогнозировать, что значительная часть применяемых технологий Интернета вещей придется на системы электронного мониторинга и радиочастотную идентификацию



Быстрое расширение специализированных цифровых платформ

По мере объединения новых технологий создаются инновационные бизнес-платформы, способные изменить каждую отрасль. В качестве примеров аналитики приводят альтернативные платежные системы в финансовом секторе, распространение «интернета вещей» в сфере городской безопасности и общественного транспорта, расширение геолокационных сервисов для розничного бизнеса.

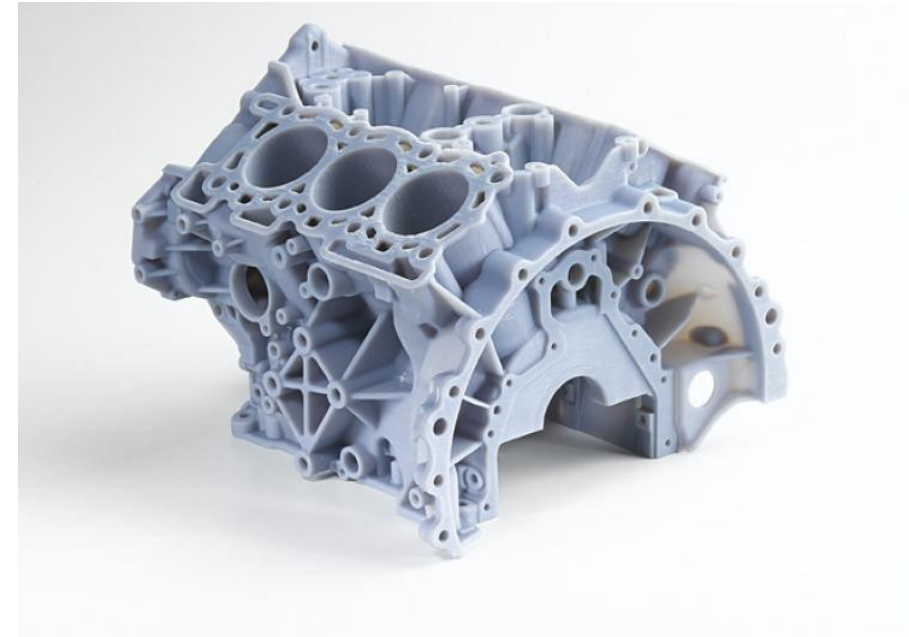


Яндекс Транспорт



Безопасность и 3D-печать

Аналитики ожидают повышенное внимание к технологиям обеспечения информационной безопасности и трехмерной печати. Последние активно интересуются производители традиционной печатающей техники, что может послужить подспорьем для бурного роста рынка 3D-принтеров.

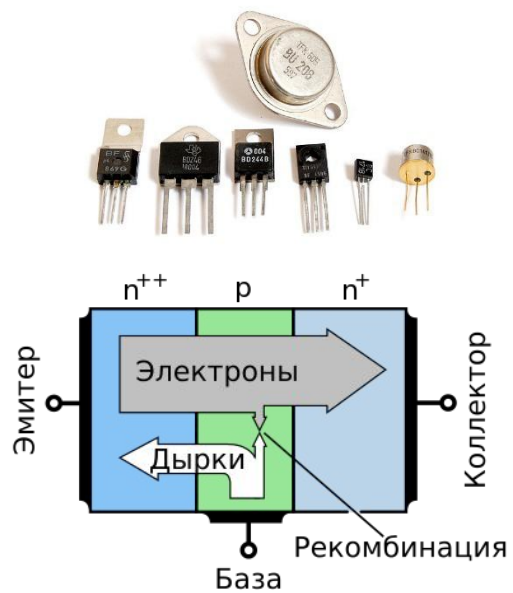


**Развитие основных компонентов
компонентов
инфраструктуры**

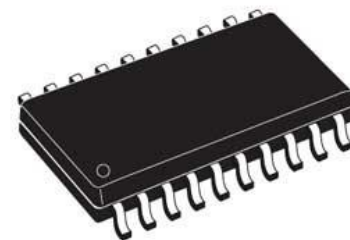
(P)Эволюция вычислений



вакуумные лампы



транзисторы

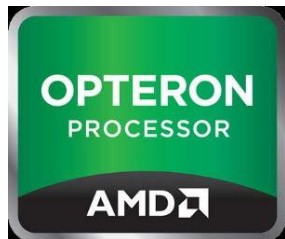
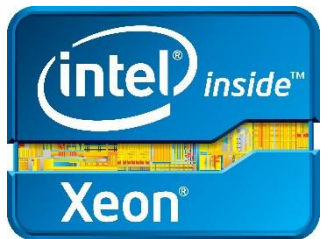


микросхемы

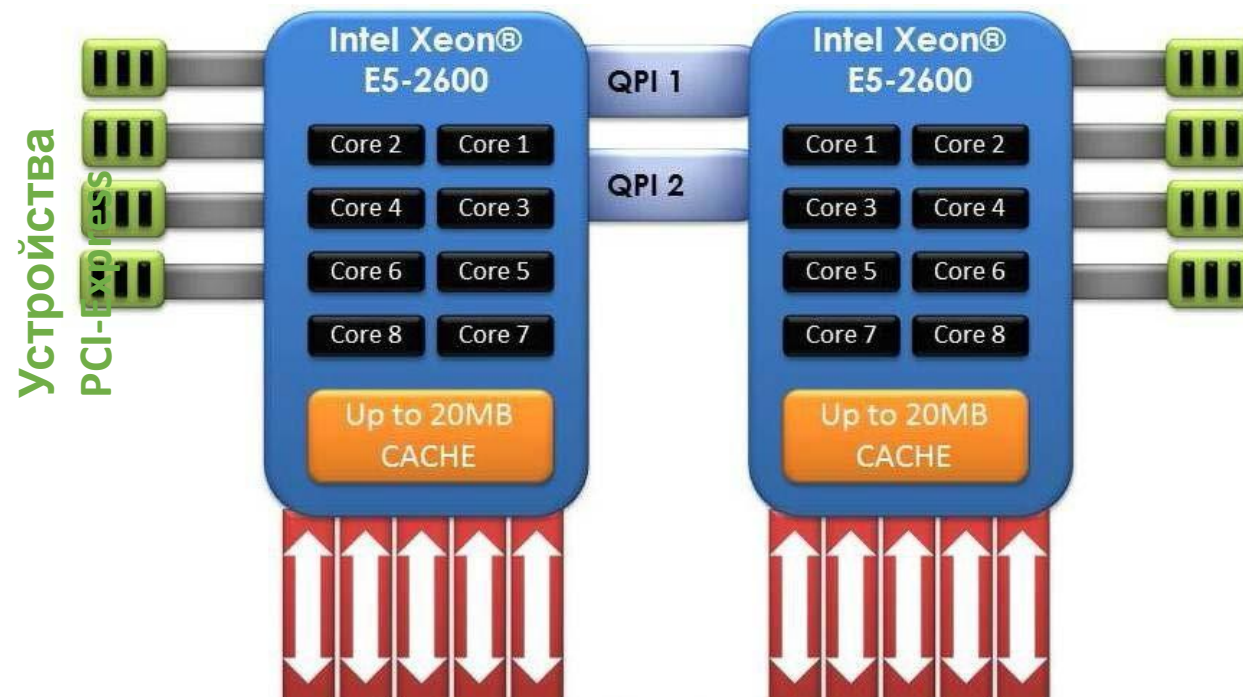


микросхемы





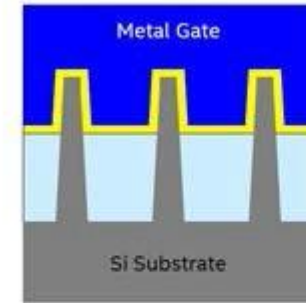
Центральный процессор (CPU – Central Processing Unit) — электронный блок либо интегральная схема (микروпроцессор), исполняющая машинные инструкции, главная часть аппаратного обеспечения сервера.



Оперативная память (DDR4)

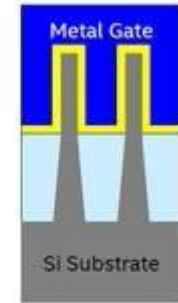
Основные параметры центрального процессора:

- тактовая частота (Гц);
- количество ядер;
- разрядность;
- технический процесс (нм)
- объем кеш-памяти;
- сокет (разъем для подключения)



22 nm Process

1st generation Tri-gate

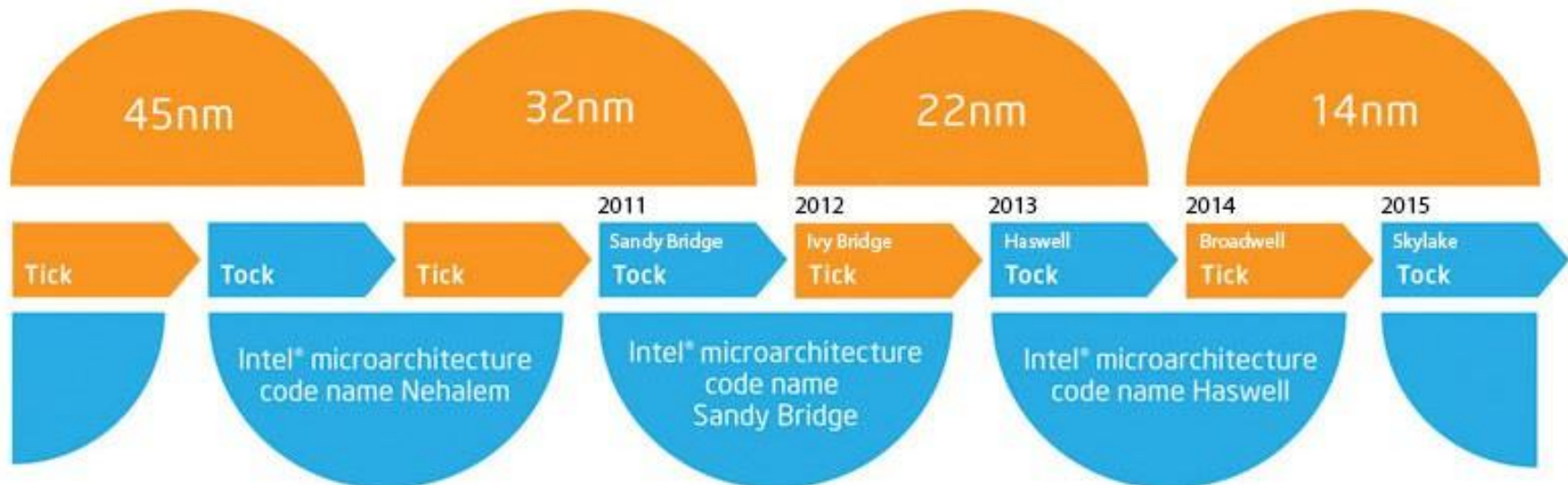


14 nm Process

2nd generation Tri-gate

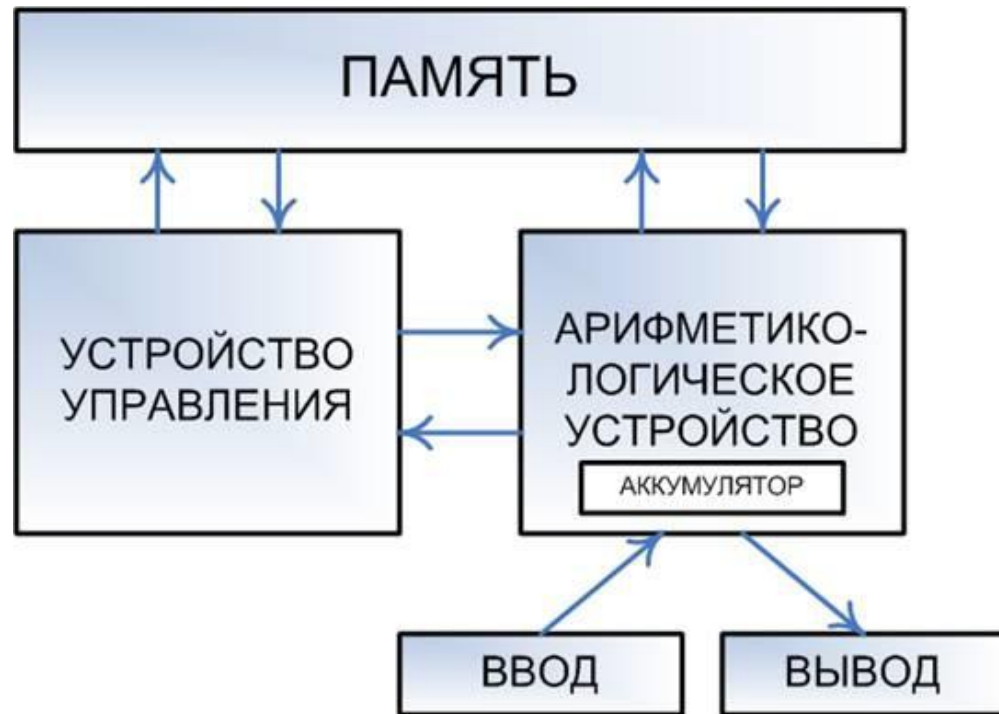
Manufacturing process technology

Microarchitectures





Архитектура фон Неймана



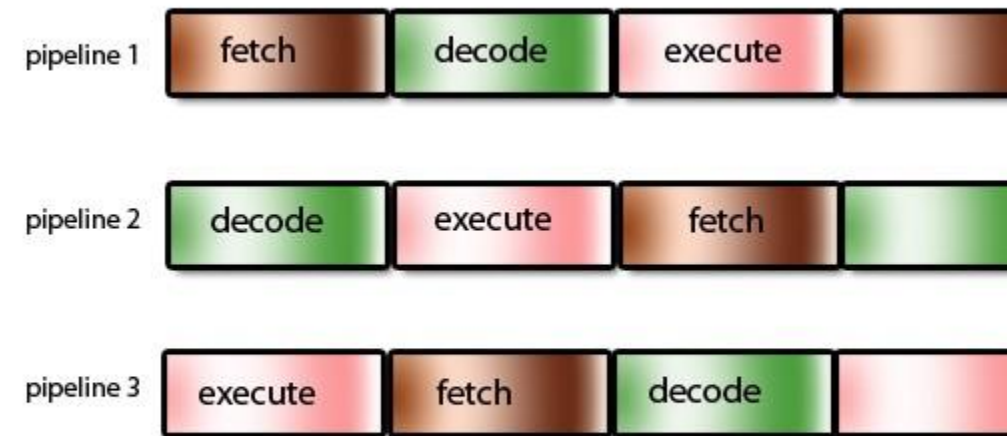
- Процессор выставляет число, хранящееся в регистре счётчика команд, на шину адреса и отдаёт памяти команду чтения.
- Выставленное число является для памяти адресом; память, получив адрес и команду чтения, выставляет содержимое, хранящееся по этому адресу, на шину данных и сообщает о готовности.
- Процессор получает число с шины данных, интерпретирует его как команду (машинную инструкцию) из своей системы команд и исполняет её.
- Если последняя команда не является командой перехода, процессор увеличивает на единицу (в предположении, что длина каждой команды равна единице) число, хранящееся в счётчике команд; в результате там образуется адрес следующей команды.

Конвейерная архитектура (англ. pipelining) была введена в центральный процессор с целью повышения быстродействия.

Например, конвейер микропроцессора с архитектурой MIPS-I содержит четыре стадии:

- получение и декодирование
- инструкции, адресация и выборка
- операнда из ОЗУ, выполнение
- арифметических операций, сохранение результата операции.

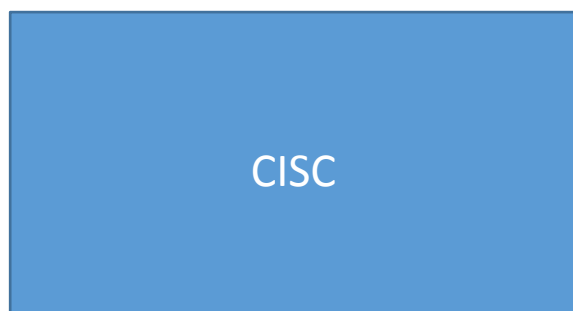
Parallel processing with pipelines



Each pipeline is a separate part of the CPU

Что такое архитектура CPU?

Complex instruction set computer — вычисления со сложным набором команд
Reduced instruction set computer — вычисления с упрощённым набором команд
Minimum instruction set computer — вычисления с минимальным набором команд



CISC



X86
(500

инструкций)



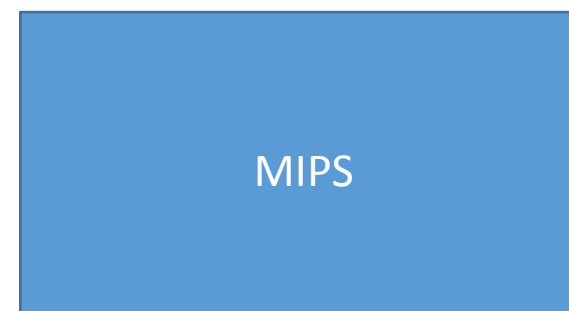
RISC



мейнфре
й

М
Ы

PowerPC, SPARC, Alpha, PA-RISC
(200-300 инструкций)



MIPS









Разрядность процессора говорит о том, какое количество бит информации он примет и обработает через свои регистры за один такт.

32 и 64-разрядные процессоры имеют разную маркировку. У 32 маркировка «x86», 64-бит маркируются символами «x64, EM64T, AMD64».

64 разрядный процессор поддерживает до 16 Тб оперативной памяти.



Модельный ряд Intel

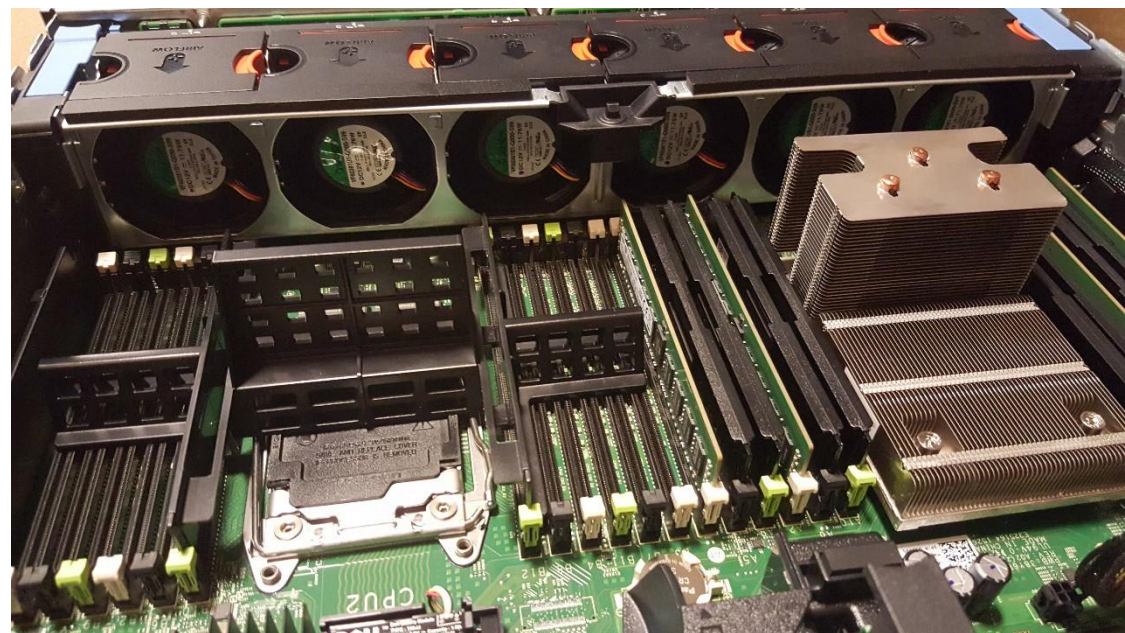
- **Intel® Itanium® Processor 9500 product family**
Targeted at large-scale databases, data warehouses, ERP, data analytics, and SMP deployments. Delivers uncompromised scalable performance and world-class RAS for the most demanding workloads, and provides uninterrupted real-time business processing and decision support.
- **Intel® Xeon Phi™ Coprocessor x100 product family**
Advanced performance for highly parallel workloads for breakthrough innovation and discovery. Based on Intel® MIC Architecture; Works synergistically with Intel® Xeon® processors. Increased developer productivity via programming models & tools common with Intel® Xeon® processors.
- **Intel® Xeon® Processor E7 family**
Scalable (up to 256-way), reliable, powerful multi-core servers offering industry-leading performance, expanded memory & I/O capacity, and advanced reliability for the most demanding enterprise and mission-critical workloads, large-scale virtualization and large node HPC applications.
- **Intel® Xeon® Processor E5 family**
Versatile (up to 4-way) servers for all your infrastructure, premium storage, high-density, workstation and HPC applications with features that enable optimal performance and power efficiency for the data center.
- **Intel® Xeon® Processor E3 family**
Economical (1-way), energy-efficient platforms that support entry server & workstation, microserver, and data center graphics usage models with features that optimize performance, uptime, and security.
- **Intel® Xeon® Processor D family**
Xeon® processor performance, reliability and features at enhanced TCO for hyper-scale cloud workloads, hyper-scale storage, entry enterprise storage and mid-range communication devices.



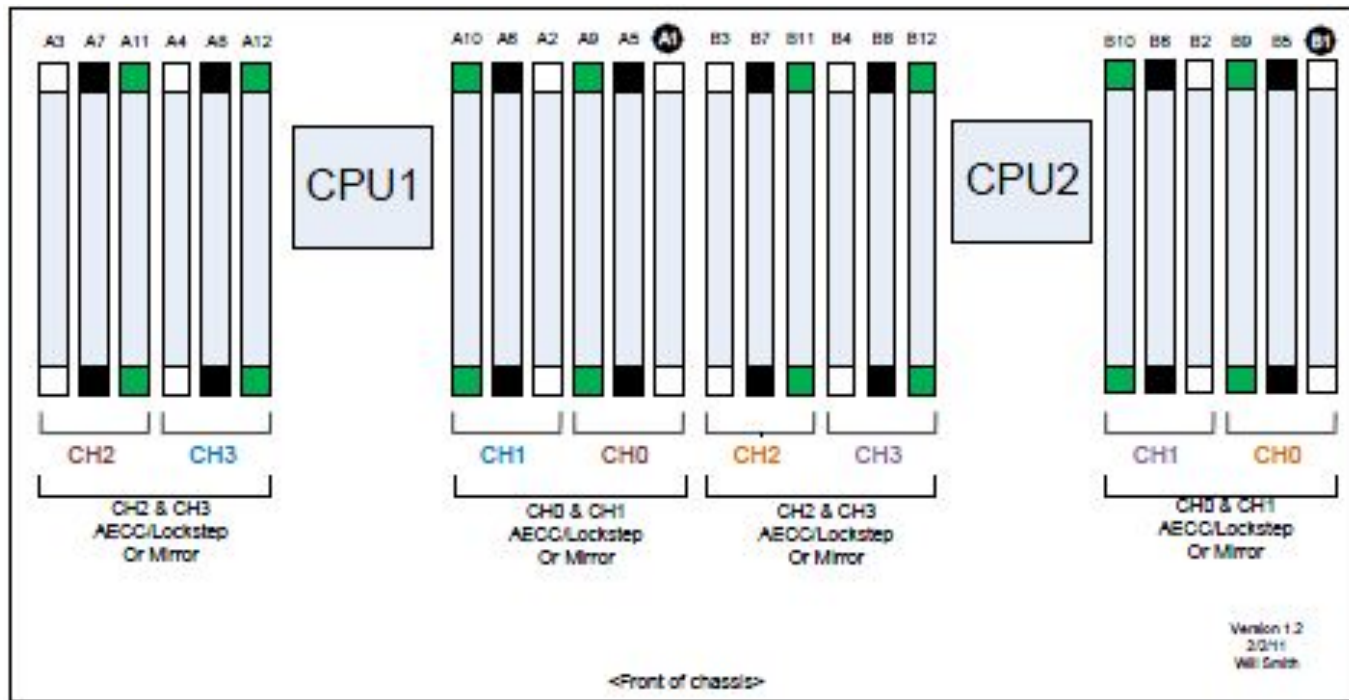
Random Access Memory (RAM) оперативная память с произвольным доступом

Особенности:

- энергозависимая;
- хранит данных перед или после обработки центральным процессором;
- имеет разные типы и скорость;
- наращивается (вертикальное масштабирование);
- включает функционал обработки ошибок;
- конечно имеет разный объем

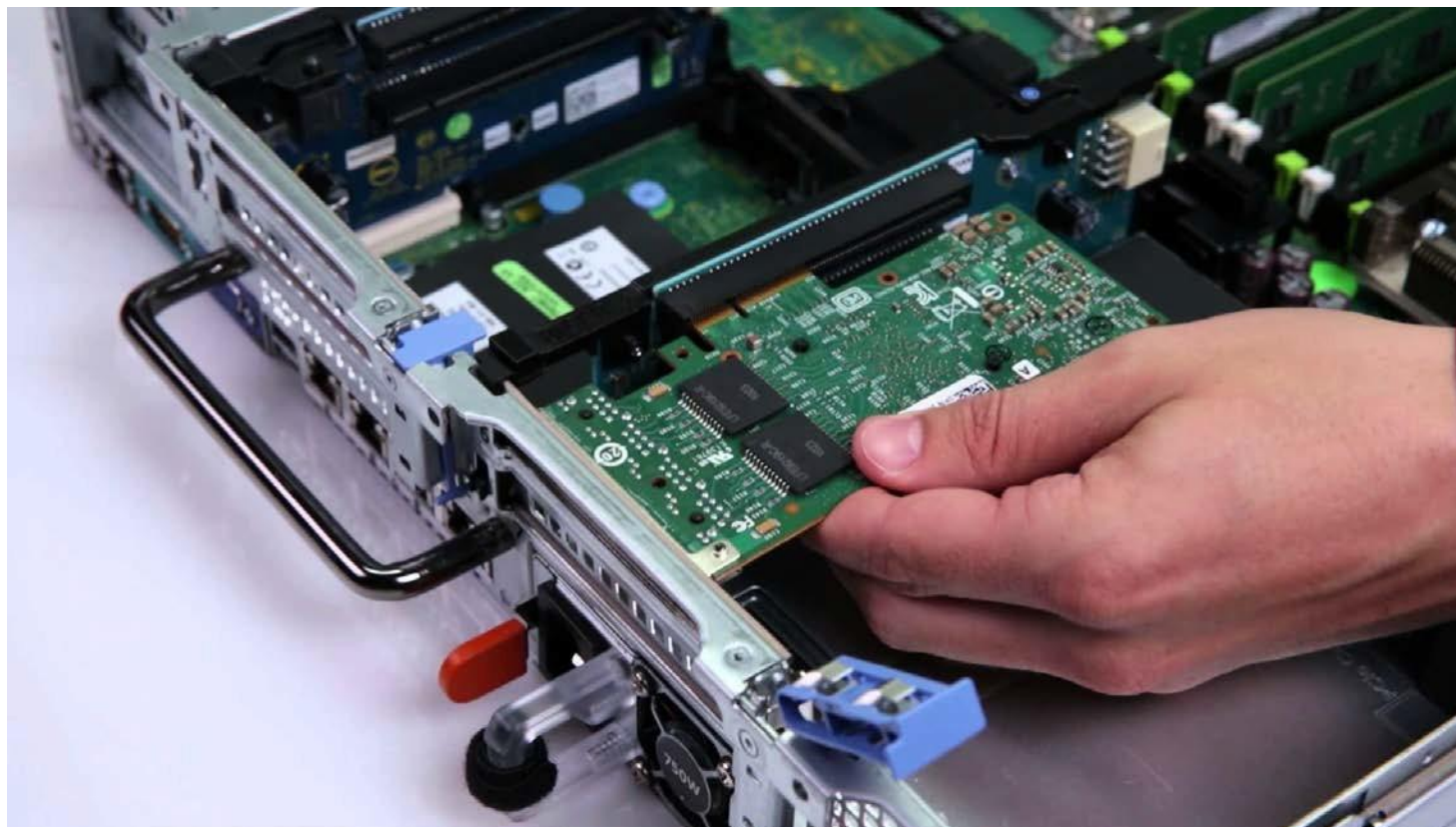


Типы Random Access Memory (RAM) и особенности работы в серверах



- Тип DDR4 (подтипы RDIMM, LRDIMM), объем планки 8\16\32\64\128 Гб
- Количество слотов зависит от количества сокетов (2S до 24 слотов, 4S до 96 слотов)
- Суммарный объем до 12 Тб

Интерфейс PCI Express



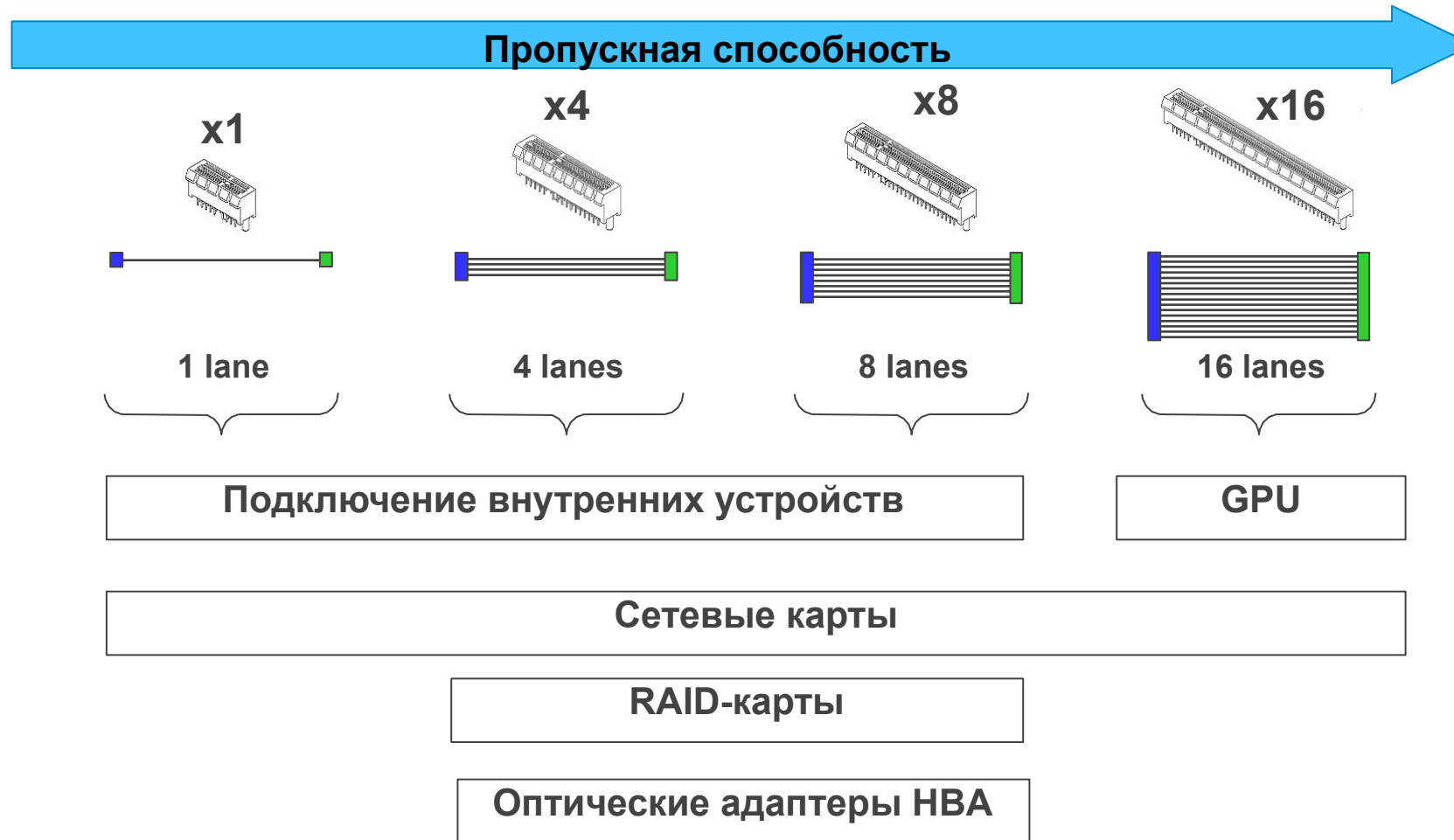
PCI Express – физическая шина непосредственно связанная с центральным процессором для установки дополнительных устройств в сервер\ПК.

Имеет разную производительность в зависимости от типа.

Основное предназначение:

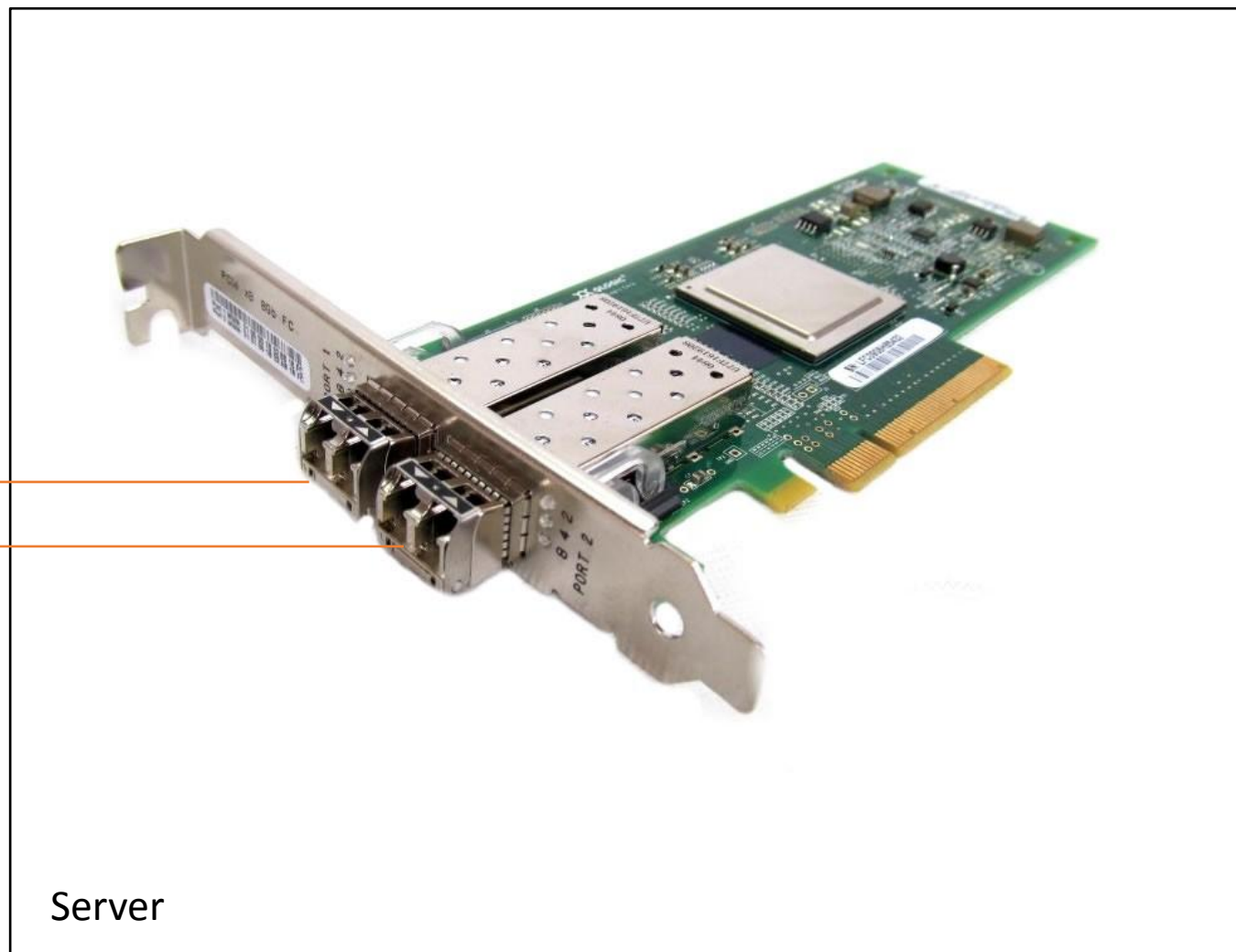
- сетевые карты (HBA);
- графические карты (GPU);
- RAID-контроллеры;

Вариации PCI Express



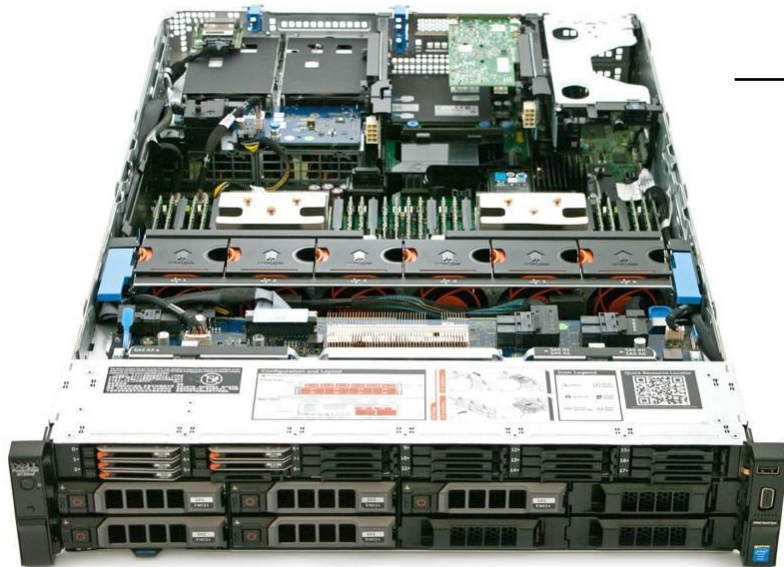
PCI Express Host Bus Adapter (HBA) – внешние диски доступны серверу

HBA – карты устанавливаются в сервер при нехватке возможностей встроенной сетевой карты сервера. Используются для подключения к элементам инфраструктуры (коммутаторам, СХД).



PCI Express RAID-controller – внутренние диски доступны серверу

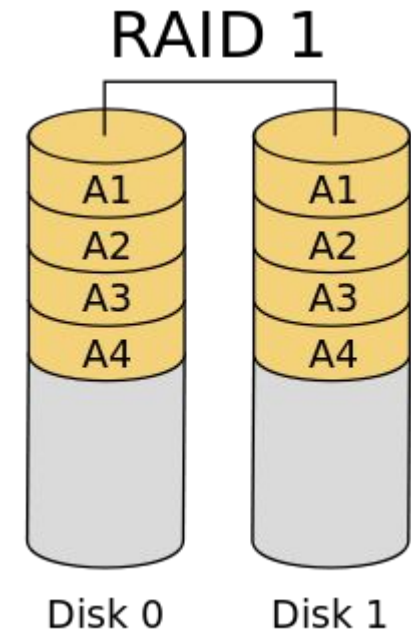
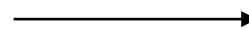
Redundant Array of Independent Disks — избыточный массив независимых ДИСКОВ



сервер



RAID-controller

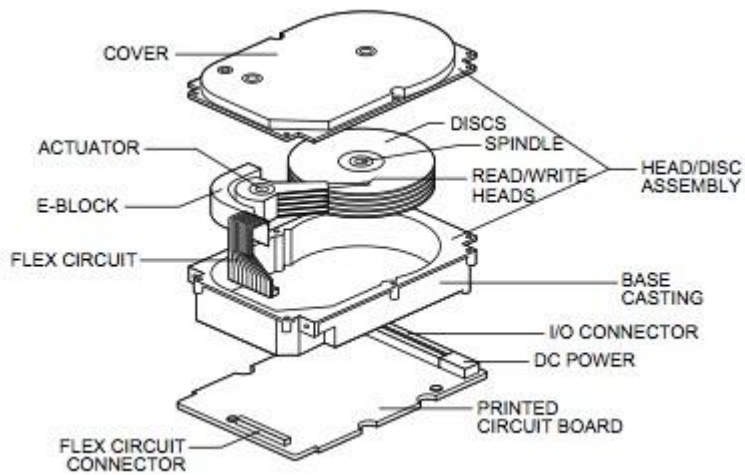


Жесткий диск (Hard Disk Drive)



Внешний вид

Внутренняя конструкция



Форм-фактор

Основные характеристики:

- Скорость вращения оси (шпинделя)
- Форм-фактор
- Минимальный размер блока
- Тип подключения

Постоянная энергонезависимая память

Nearline SAS



✗ Низкая производительность: 7200 RPM (интерфейс SAS быстрее, чем SATA), 80-120 IOPS

Высокая ёмкость (до 6-8 Тб)



Низкая стоимость



✓ Средняя или высокая производительность 10,000 RPM / 15,000 RPM, до 240 IOPS

✗ Средняя или низкая ёмкость (до 1.6 Тб)

✗ Среднее ценообразование



✓ Высокая производительность - 5,000 IOPS
Высокая стоимость

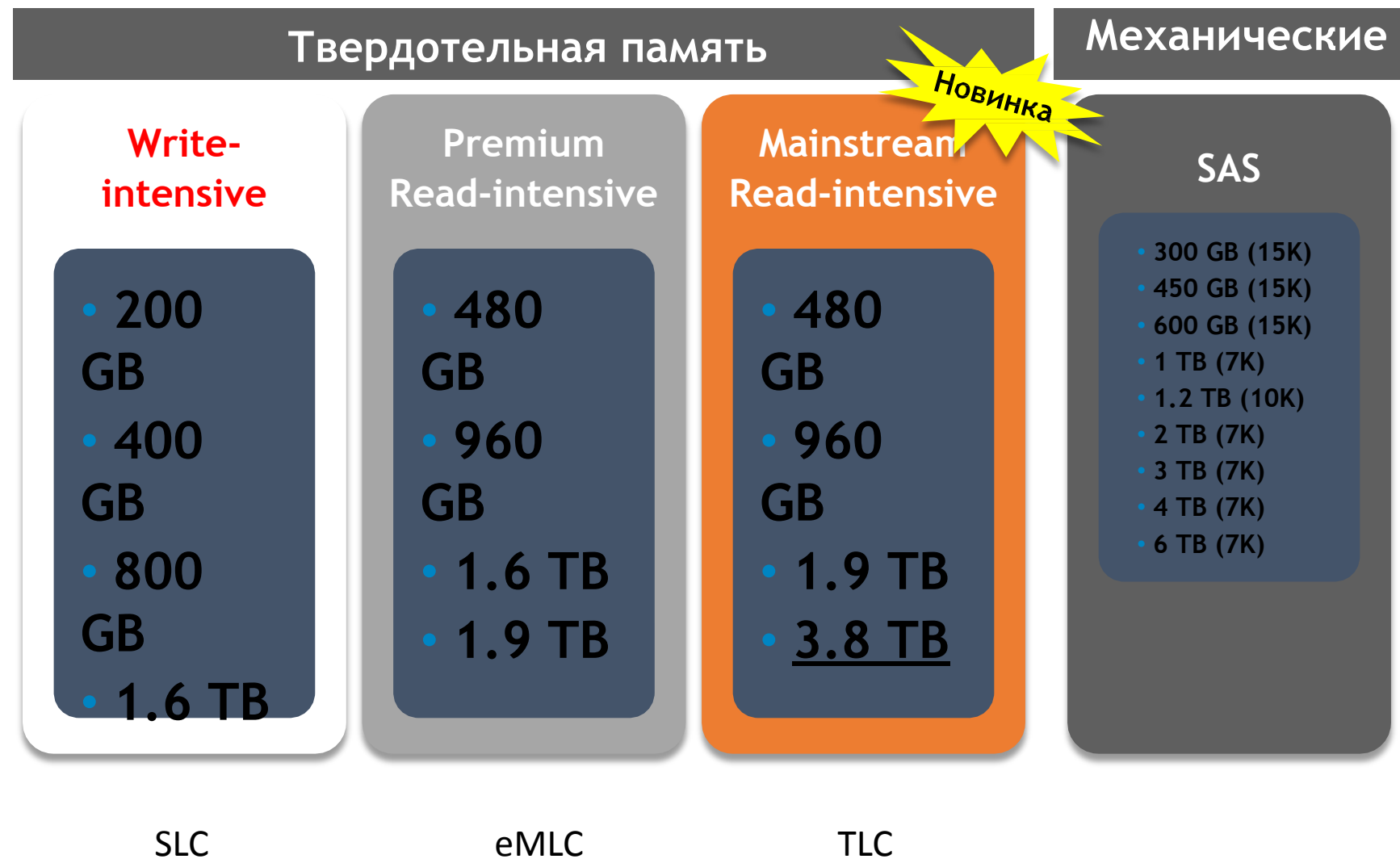


Небольшая



ёмкость

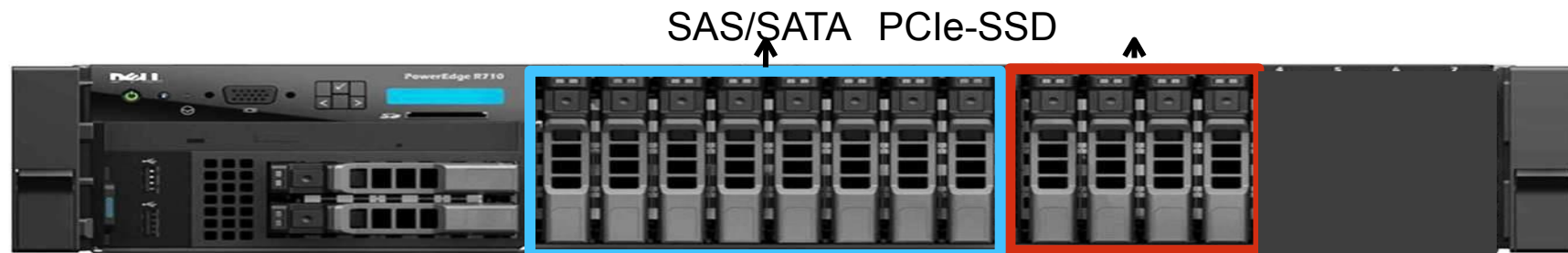
Твердотельные диски



Новинка

Кеширование

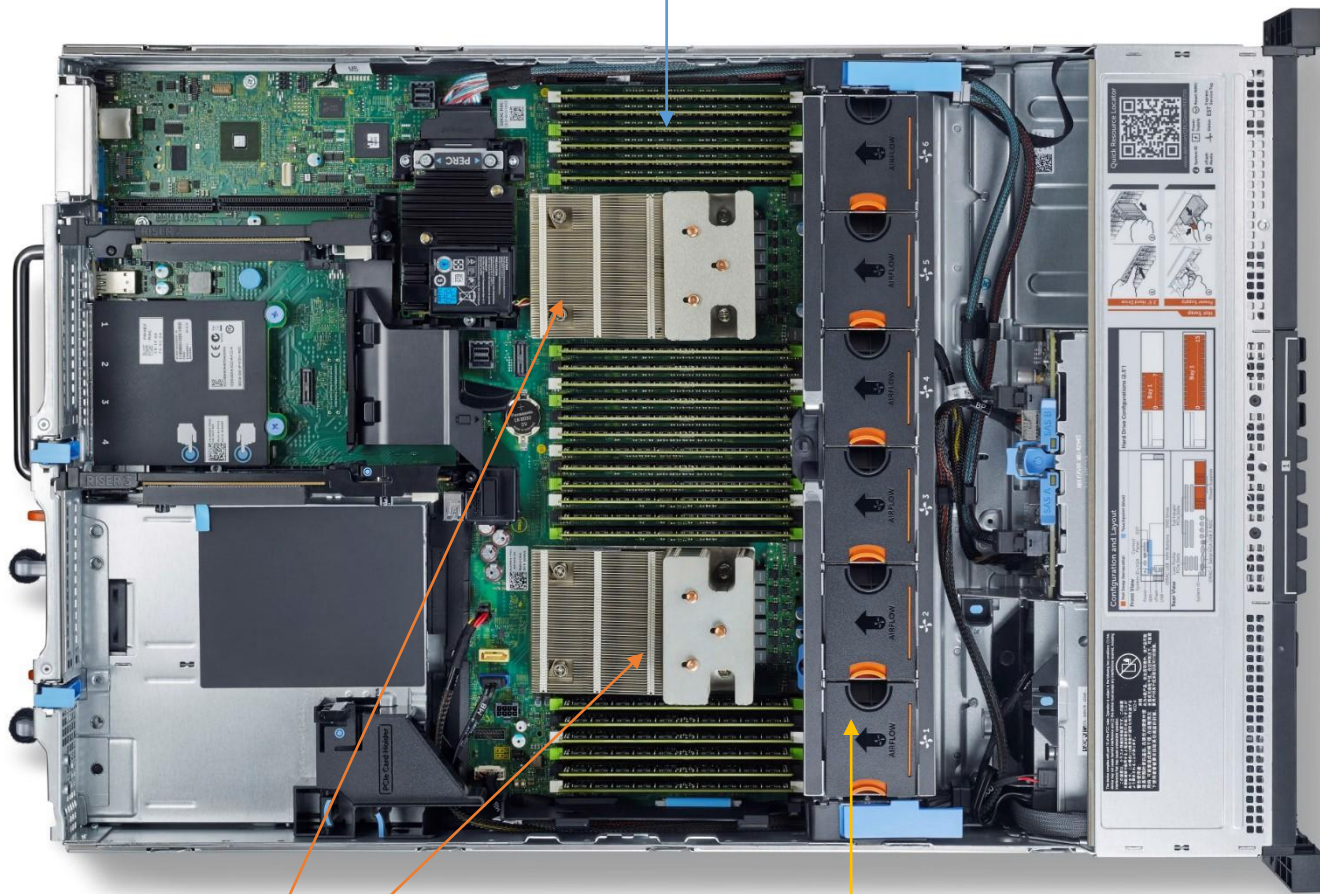
Кеширование – процесс записи «горячих» данных на быстрые носители с последующим перемещением на медленные



PCI-Express

LOM
(LAN
on
mother
board)

Блоки
питания



оперативная
память

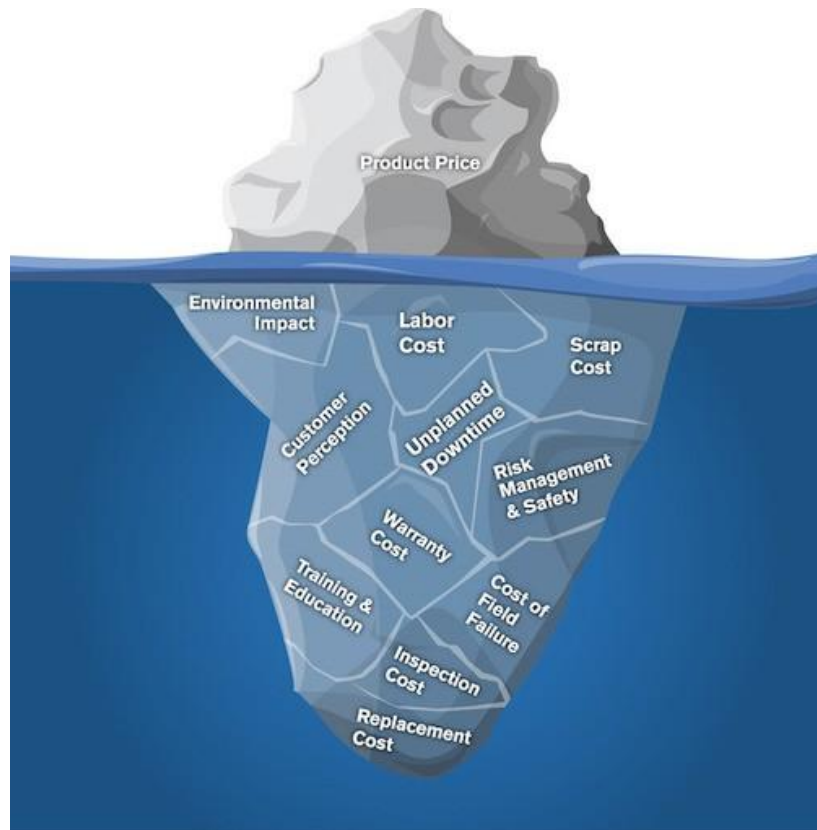
Диск
и

Передняя
панель

CPU

охлаждени
е

Масштабирование ИТ- инфраструктуры



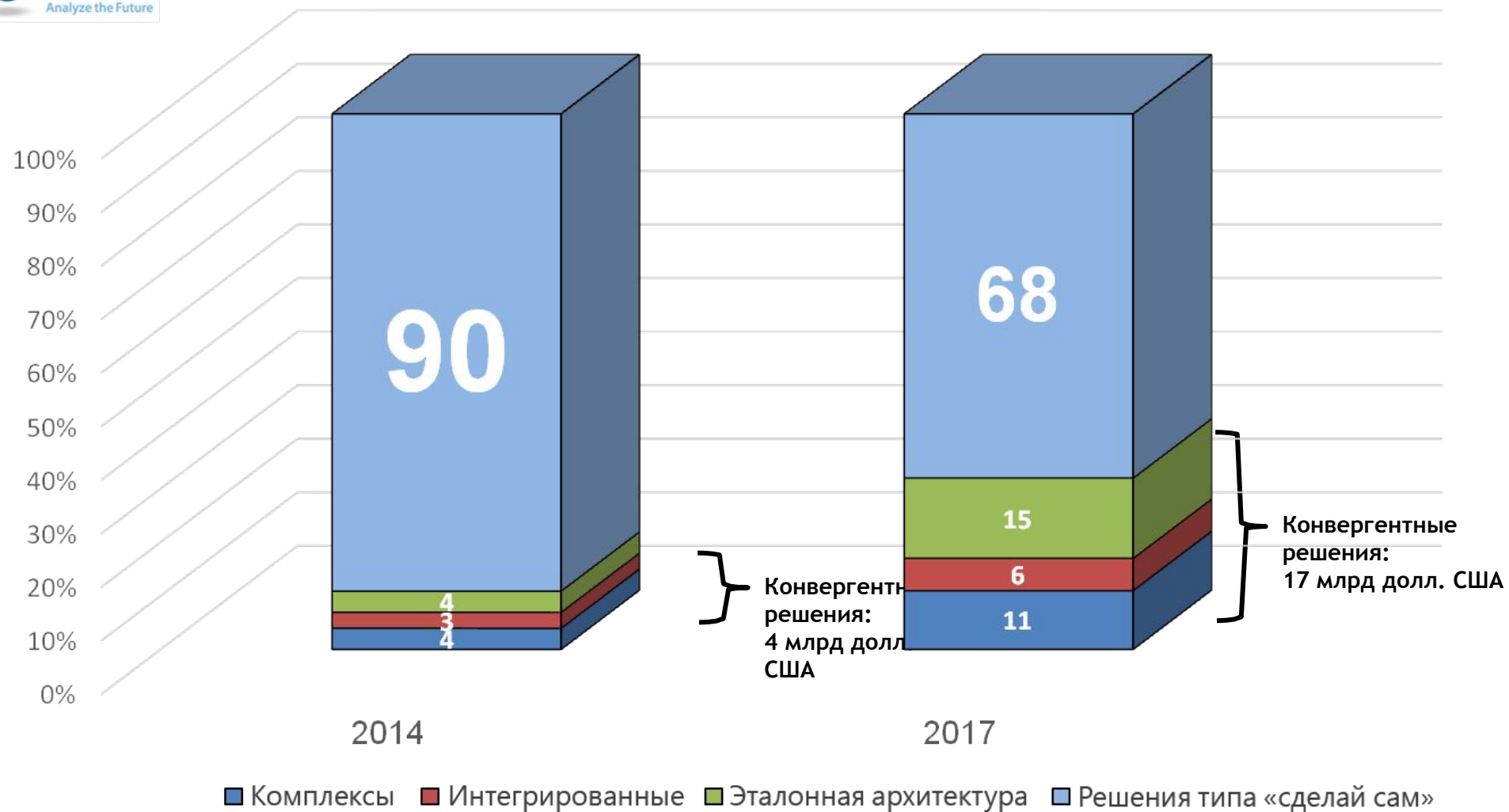
Что такое TCO?

Совокупная стоимость владения (англ. Total Cost of Ownership, TCO) — это общая величина целевых затрат, которые вынужден нести владелец с момента начала реализации вступления в состояние владения до момента выхода из состояния владения и исполнения владельцем полного объема обязательств, связанных с владением.

CAPEX - капитал, использующийся компаниями для приобретения или модернизации физических ИТ-активов.

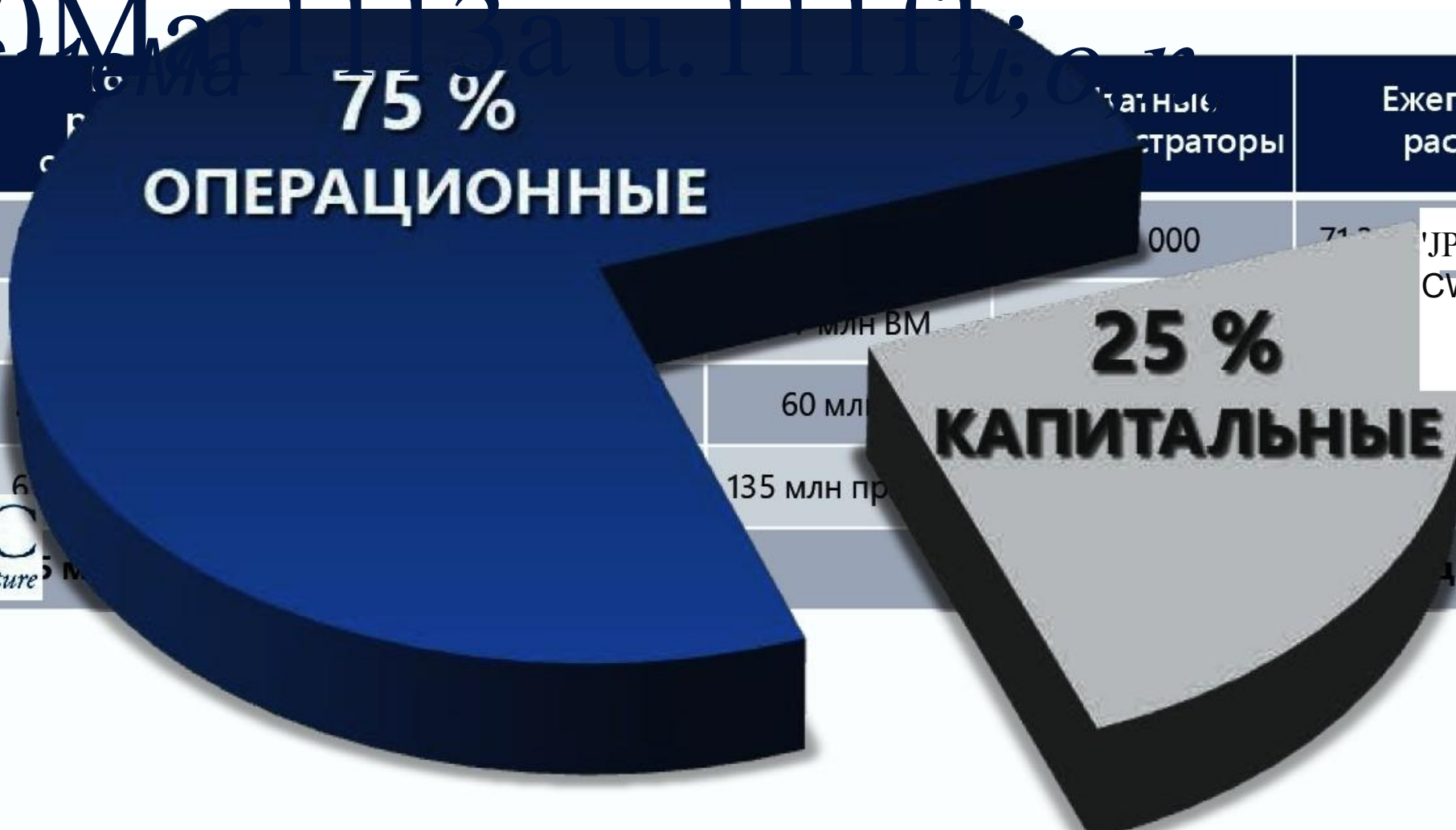
ОPEX - повседневные затраты компании на обслуживание ИТ.

Изменения в предпочтениях клиентов:



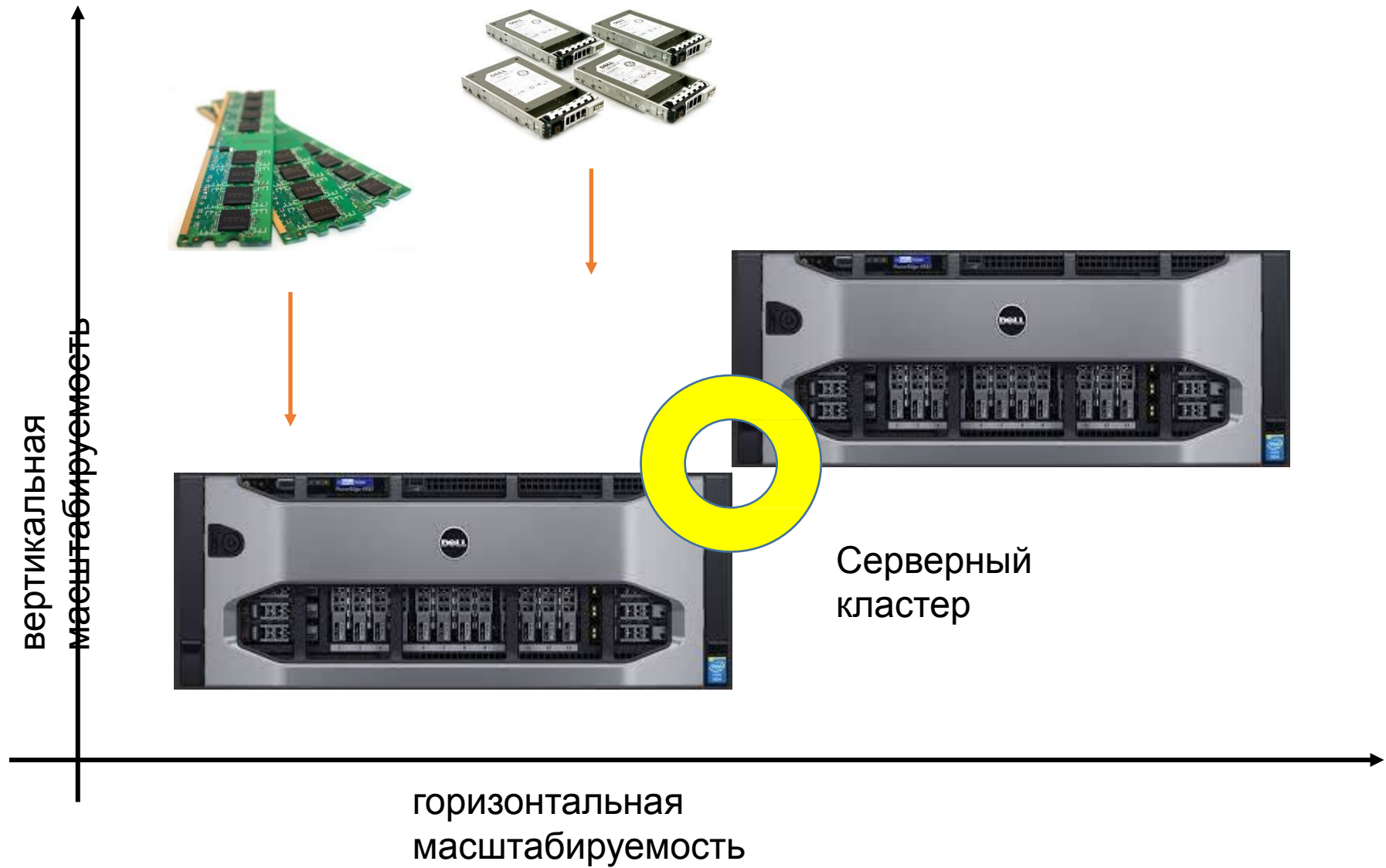
Управление ИТ-расходами

Рынок	Капитальные расходы	Ежегодные расходы
Серверы	1000	710
VM	1 млн VM	
СХД	60 млн	
ТИА	135 млн пр	



IC
Analyze the Future

D



Аппаратная конвергенция – одно шасси, много вычислительных модулей, СХД, встроенная коммутация, высокая плотность размещения в стойке.





KoHrpolllep Dell "OpenManage" Chassis Management Controller 4.45

Yn POW.EHHOE Yn PABnEHME WACCM



Pa3seprb1BaH111e cepsepHoill KoH<P111rypa4 111111 Ha •

92.3 % 6bICTPEE

no cpasHeHVIIO c Hacrpoi1Ko spyYHYIO



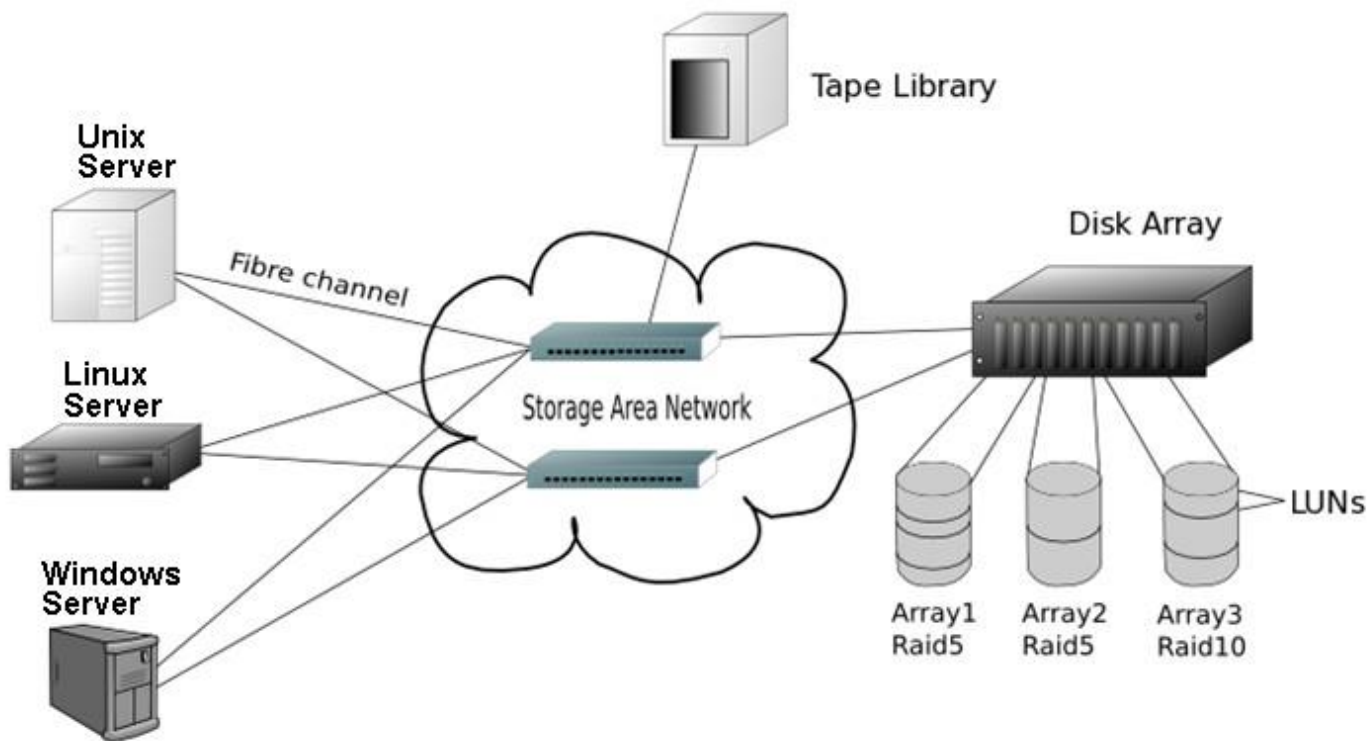
np111 3TOM

HA 741 WAr MEHbWE.

YT06bl cocpe,D.O TOYV1Tb0I Ha Ba>KHbIX 3a,D.aYax.

Ha Kop3111He JVI R 6nel'.:1A-oc::li1GTeMbr Dell PowerEdge™ M1000e

Физические протоколы передачи данных



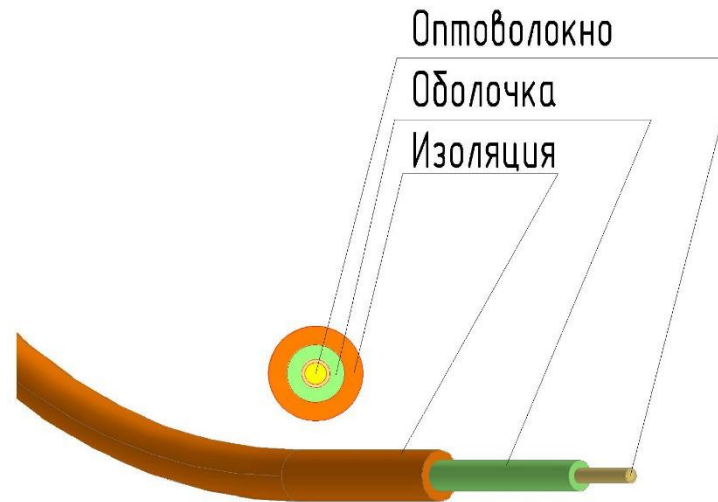
Сетевой протокол — набор правил и действий, позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между двумя и более включёнными в сеть устройствами.

Наиболее распространённой системой классификации сетевых протоколов является так называемая модель OSI, в соответствии с которой протоколы делятся на 7 уровней по своему назначению

Модель OSI

Данные	Прикладной доступ к сетевым службам
Данные	Представления представление и кодирование данных
Данные	Сеансовый Управление сеансом связи
Блоки	Транспортный безопасное и надёжное соединение точка-точка
Пакеты	Сетевой Определение пути и IP (логическая адресация)
Кадры	Канальный MAC и LLC (Физическая адресация)
Биты	Физический кабель, сигналы, бинарная передача данных

Сетевая модель OSI (англ. open systems interconnection basic reference model) - сетевая модель стека сетевых протоколов.



Физическое подключение



Канальное подключение

MAC-адрес (от англ. Media Access Control)

— уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице активного

оборудования
Стандарты IEEE определяют 48-разрядный (6 октетов) MAC-адрес, который разделен на четыре части.



```
Ethernet адаптер:  
DNS-суффикс этого подключения . . . :  
Описание . . . . . : Marvell Yukon 88E  
Ethernet Controller  
Физический адрес . . . . . : 00-17-31-A7-CD-21  
Dhcp включен . . . . . : да  
Автонастройка включена . . . . . : да  
IP-адрес . . . . . : 192.168.13.81  
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0  
Основной шлюз . . . . . : 192.168.13.150  
DHCP-сервер . . . . . : 192.168.13.101  
DNS-серверы . . . . . : 192.168.13.101
```



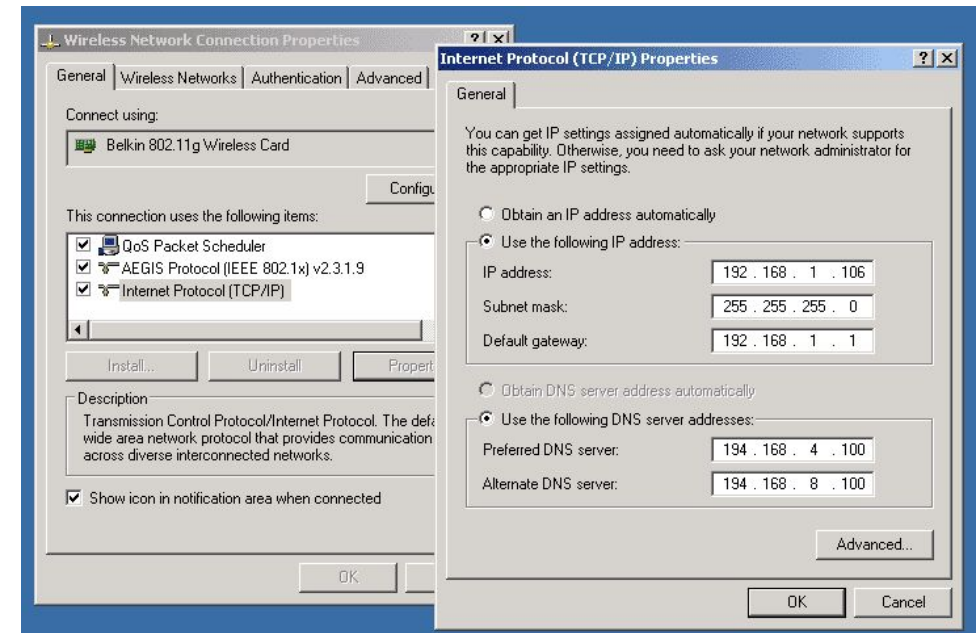
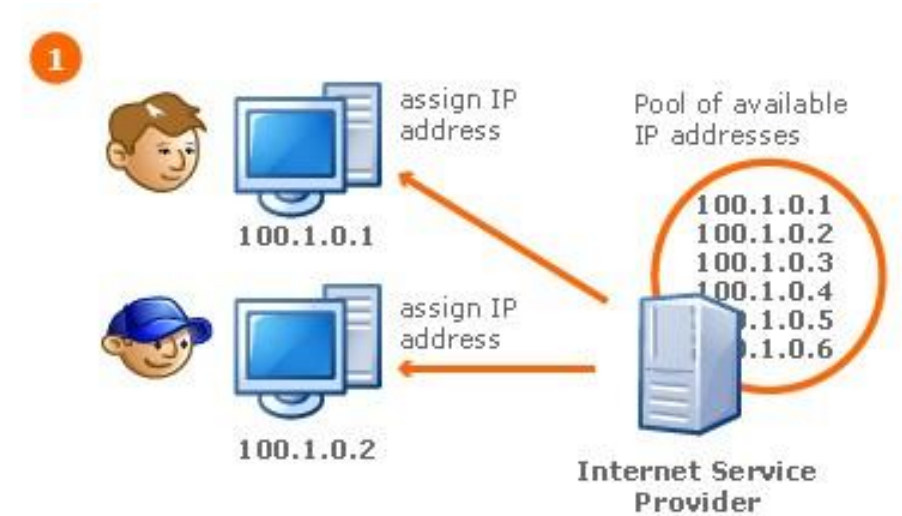
Сетевое подключение

Internet Protocol — маршрутизируемый протокол сетевого уровня стека TCP/IP. Именно IP стал тем протоколом, который объединил отдельные компьютерные сети во всемирную сеть Интернет. Неотъемлемой частью протокола является адресация сети.

192.0.2.235 –IPv4 использует 32-битные (четырёхбайтные) адреса, ограничивающие адресное пространство 4 294 967 296 ВОЗМОЖНЫМИ УНИКАЛЬНЫМИ адресами

IPv4 Header Format

Отступ	Октет	0								1								2								3							
Октет	Бит	7	6	5	4	3	2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	23	22	21	20	19	18	17	16	31	30	29	28	27	26	25	24
0	0	Версия				Размер заголовка				Differentiated Services Code Point				Explicit Congestion Notification				Размер пакета (полный)															
4	32	Идентификатор								Флаги				Смещение фрагмента																			
8	64	Время жизни				Протокол				Контрольная сумма заголовка																							
12	96	IP-адрес источника																															
16	128	IP-адрес назначения																															
20	160	Опции (если размер заголовка > 5)																															
20 или 24+	160 или 192+	Данные																															



Транспорт

1. TCP (англ. transmission control protocol — протокол управления передачей) — один из основных протоколов передачи данных интернета, предназначенный для управления передачей данных. Сети и подсети, в которых совместно используются протоколы TCP и IP называются сетями TCP/IP.

2. iSCSI (англ. Internet Small Computer System Interface) — протокол, который базируется на TCP/IP и разработан для установления взаимодействия и управления системами хранения данных, серверами и клиентами (1 или 10 Гбит/с)

3. Fibre Channel Protocol (FCP) — транспортный протокол, инкапсулирующий протокол SCSI по сетям Fibre Channel. Является основой построения сетей хранения данных (8 или 16 Гбит/с)

4. FCoE — (Fibre Channel over Ethernet) это конвергентный транспортный протокол, позволяющий передавать данные одновременно и через FCP и через TCP/IP.



5. Serial Attached SCSI (SAS) — последовательный компьютерный интерфейс. Последняя реализация SAS обеспечивает передачу данных со скоростью до 12 Гбит/с на одну линию

Внешний вид коммутатора 1RU

Dell N4064



↑
Порты
Downlink

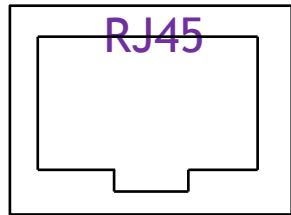
↑
Порты
Uplink



↑
Блок
питания

↑
Вентиляторы

Такие разные порты



10/100/1000

Мбит/с

1/10 Гбит/с

Медь



1 Гбит/с

Оптика



10 Гбит/с

Оптика

Кабель **Direct Attach**



40 Гбит/с

Оптика

4 x 10 Гбит/с

Кабель **Direct Attach**



SFP (англ. Small Form-factor Pluggable) — промышленный стандарт модульных компактных приёмопередатчиков (трансиверов), используемых для передачи данных в

Часто встречаемые трансиверы (сетевой трансивер – устройство для передачи и приёма сигнала между двумя физически разными средами системы связи)



SFP SX

550 м по мультимодовому волокну *

SFP LX

10 км по одномодовому волокну



SFP+ SR

300 м по мультимодовому волокну *

SFP+ LR

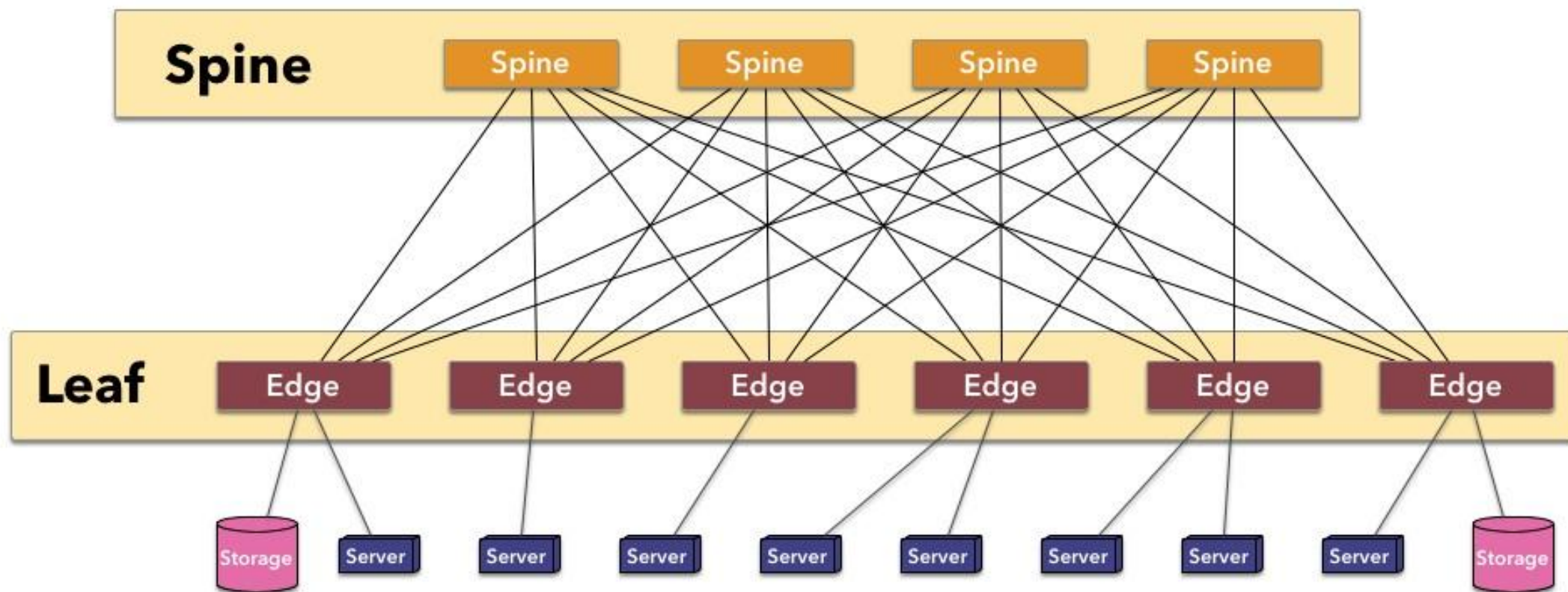
10 км по одномодовому волокну



QSFP+ SR4

100 м по мультимодовому волокну *

2x уровневая архитектура организации сети



Системы хранения данных



Основные проблемы, решаемые СХД

- Децентрализация информации
- Лавинообразный рост информации
- Сложно или невозможно предугадать требуемый объём дискового пространства
- Сложность управления распределёнными потоками информации
- Низкая степень конфиденциальности распределённых данных

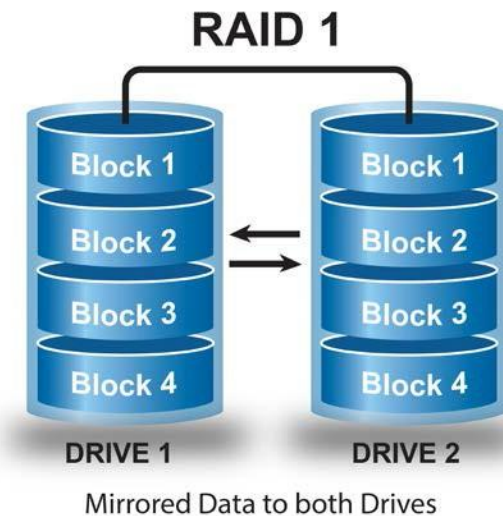
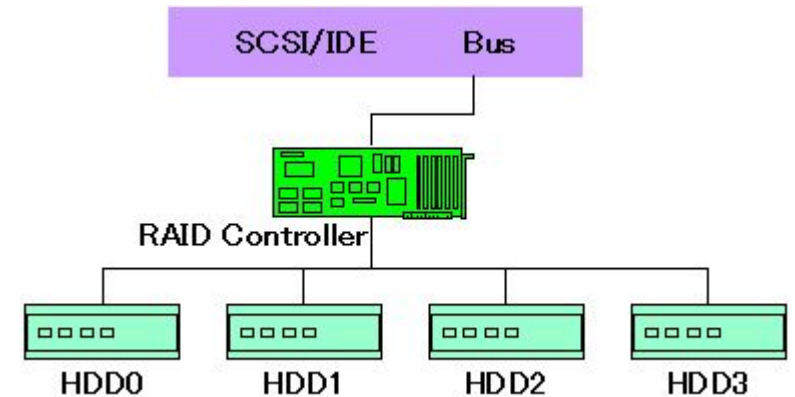


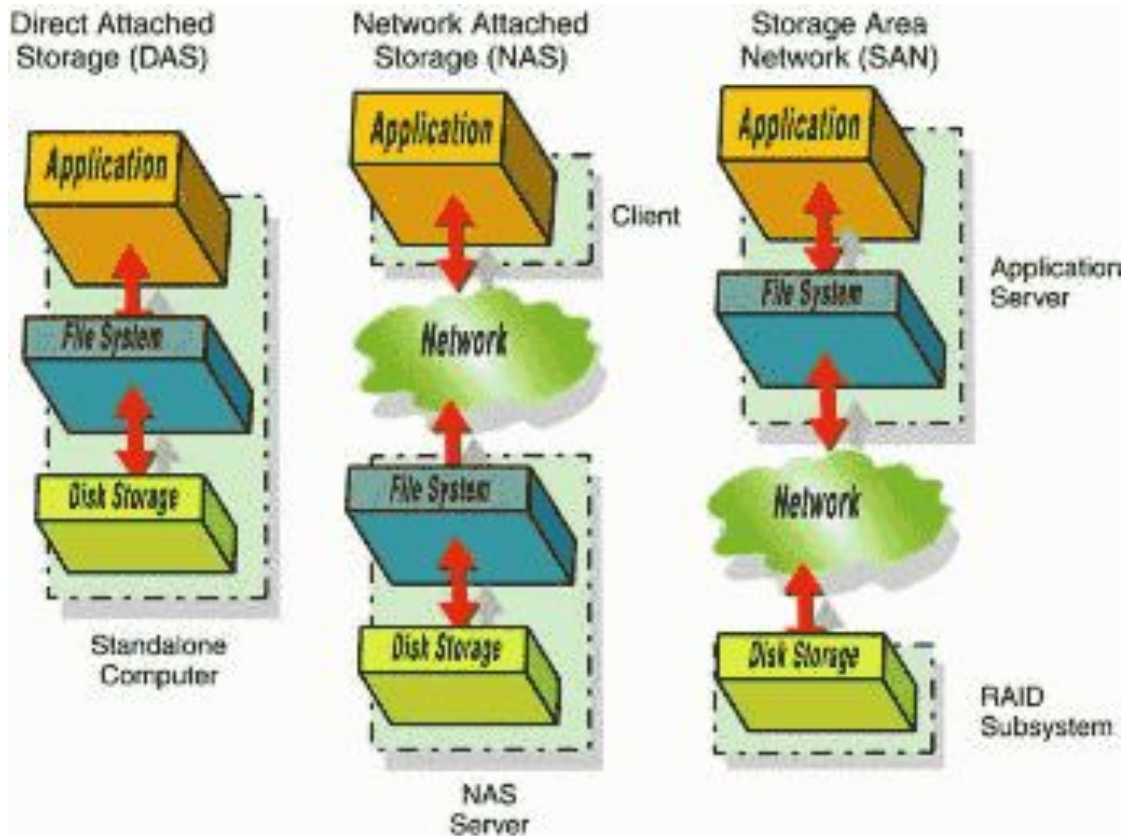
Производительность и безопасность

RAID (англ. Redundant Array of Independent Disks — избыточный массив независимых дисков) — технология виртуализации данных, которая объединяет несколько дисков в логический элемент для избыточности и повышения производительности.

С точки зрения пользователя или ПО, скорость определяется не только пропускной способностью системы (Мбайт/с), но и числом транзакций – то есть числом операций ввода-вывода в единицу времени (IOPS).

Увеличению IOPS способствует, что вполне логично, большее число дисков и те методики повышения производительности, которые предоставляет контроллер RAID (к примеру, кэширование).





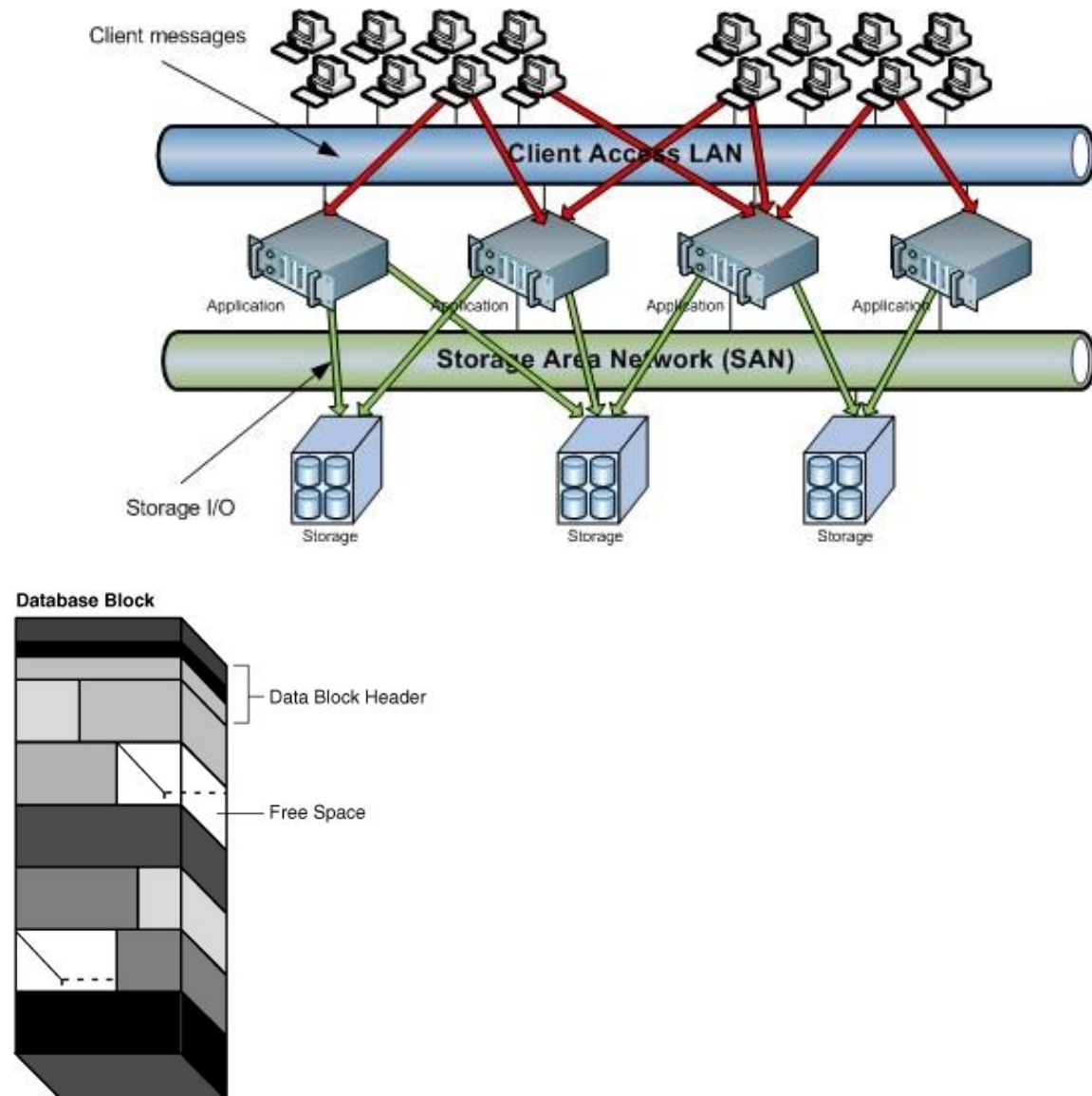
Системы хранения данных делятся на 3 класса по своей архитектуре:

SAN – (Storage Area Network, SAN) — представляет собой архитектурное решение для подключения внешних устройств хранения данных, таких как дисковые массивы, ленточные библиотеки, оптические приводы к серверам таким образом, чтобы операционная система распознала подключённые ресурсы как локальные.

NAS - (англ. Network Attached Storage) — сетевая система хранения данных, сетевое хранилище.

DAS - (англ. Direct-attached storage — система хранения данных с прямым подключением) — запоминающее устройство, непосредственно подключенное к серверу или рабочей станции без помощи сети хранения данных.

SAN

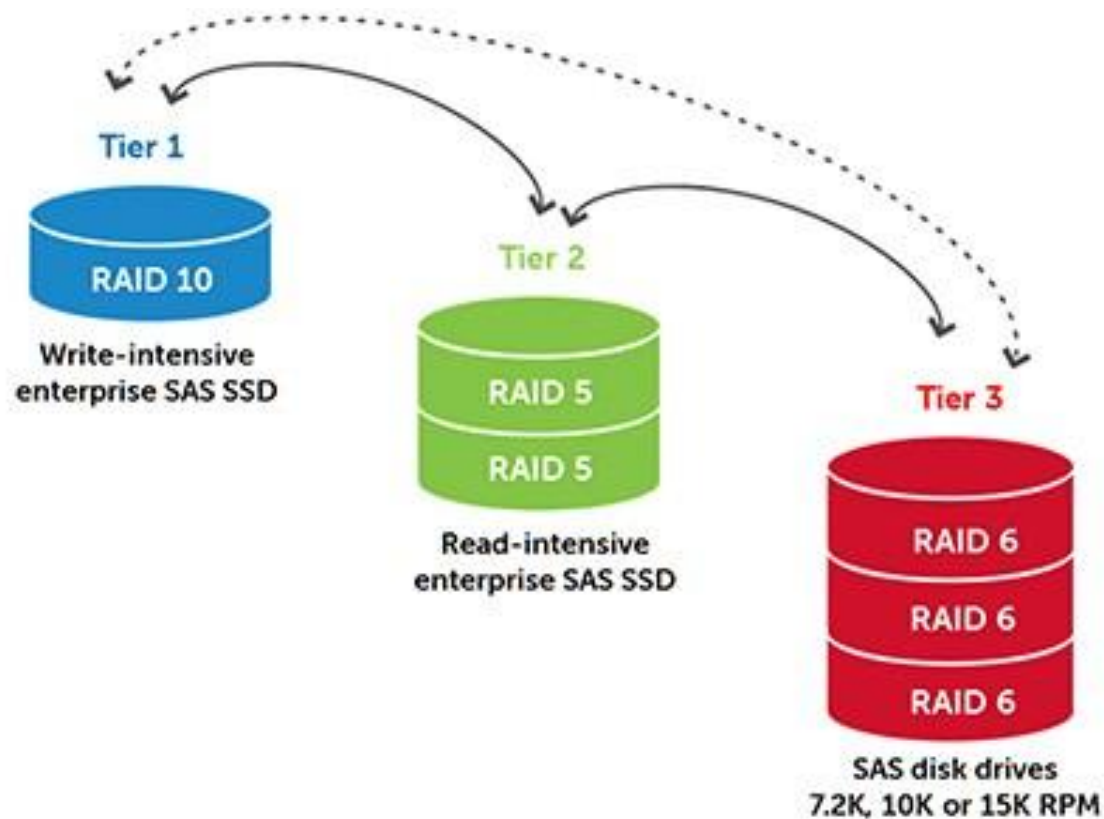
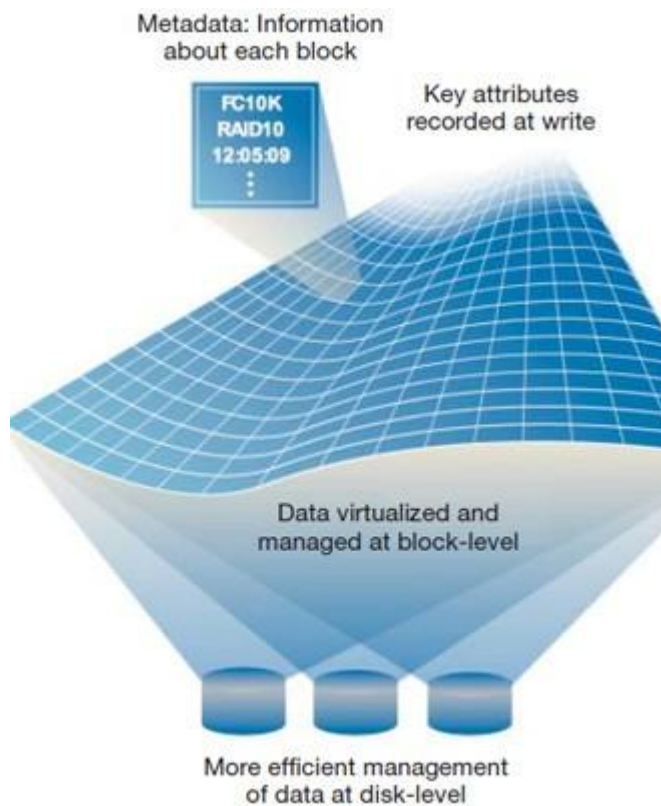


SAN характеризуются предоставлением так называемых сетевых блочных устройств.

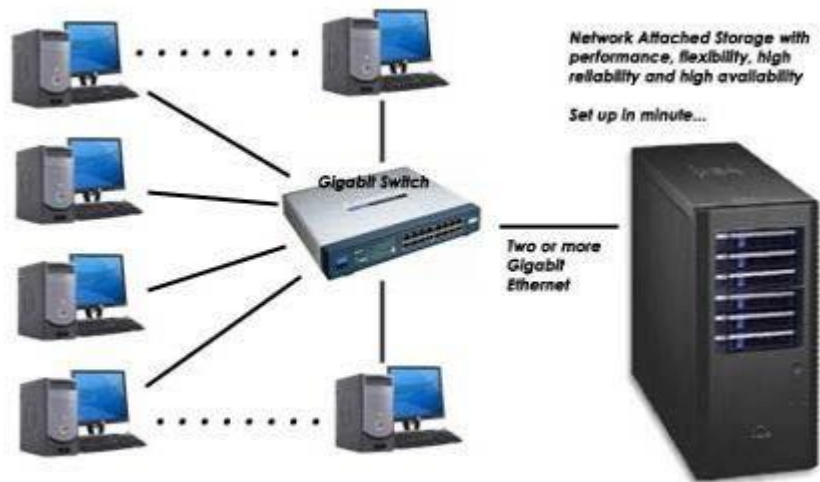
Блочные системы хранения данных, обеспечивающие поддержку протоколов iSCSI, FC или FCoE, позволяют использовать хранилище как жесткий диск, с которым могут производиться операции, как с любым логическим диском: форматирование, установка ОС, использование в сетевых файловых системах и т.п.

При изменении содержимого файла в хранилище файлового уровня, создается его полная копия. На блочном уровне файлы делятся на блоки и, если создается копия файла, дублирующие блоки удаляются, сохраненными остаются только измененные блоки данных.

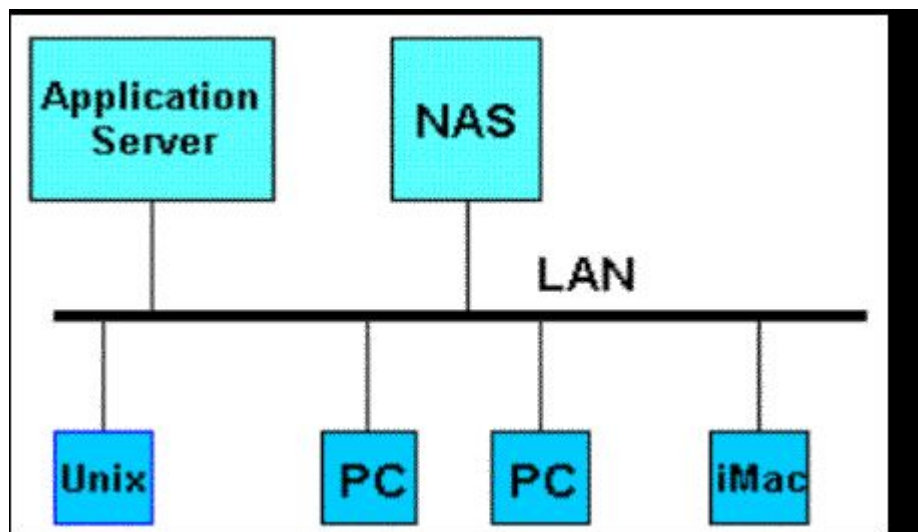
Оптимизация данных в SAN



NAS



NAS представляет собой сервер с некоторым дисковым массивом, подключенный к сети (обычно локальной) и поддерживающий работу по принятым в ней протоколам. Часто диски в NAS объединены в RAID-массив. Несколько таких компьютеров могут быть объединены в одну систему. Обеспечивает надёжность хранения данных, лёгкость доступа для многих пользователей, лёгкость администрирования, масштабируемость.



В случае NAS данные хранятся на некоем сервере с локально подключённым массивом дисков и в сеть для других компьютеров они предоставляются в виде файлов по высокоуровневым прикладным протоколам (SMB/CIFS, NFS, FTP, SFTP, HTTP, WebDAV, DC, BitTorrent и др.)

DAS



Системы типа DAS состоят из накопителя (например жёсткого диска), соединенного с компьютером адаптером контроллера шины. Между ними нет сетевого устройства (концентратора, коммутатора или маршрутизатора), и это основной признак DAS. Основными протоколами для коммуникации в DAS являются SCSI, SAS и Fibre Channel.



JBOD (от англ. Just a bunch of disks, просто пачка дисков) — дисковый массив, в котором единое логическое пространство распределено по жёстким дискам последовательно.

Тонкие тома

Thin provisioning – это технология виртуализации систем хранения данных, которая позволяет увеличить эффективность использования ресурсов системы хранения. Эта технология необходима для уменьшения использования дискового пространства, которое непосредственно не используется для хранения данных приложений.

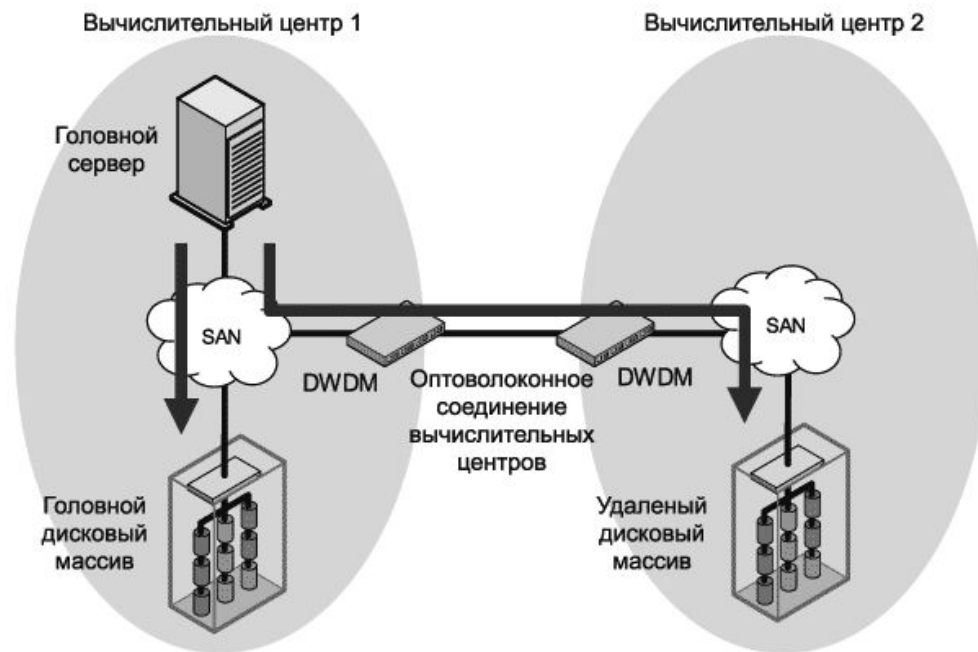


Репликация данных

Репликация (англ. replication) — механизм синхронизации содержимого нескольких копий объекта (например, содержимого базы данных). Репликация — это процесс, под которым понимается копирование данных из одного источника на другой.

В случае синхронной репликации, если данная реплика обновляется, все другие реплики того же фрагмента данных также должны быть обновлены в одной и той же транзакции. Логически это означает, что существует лишь одна версия данных.

В случае асинхронной репликации обновление одной реплики распространяется на другие спустя некоторое время, а не в той же транзакции. Таким образом, при асинхронной репликации вводится задержка, или время ожидания, в течение которого отдельные реплики могут быть фактически неидентичными.



Снапшоты

Снимок файловой системы или снапшот

Для избежания недоступности (downtime), системы высокой доступности могут, вместо прямого резервного копирования сначала создать снапшотную, только для чтения, копию информации, замороженной в определенный момент времени. А затем, позволив приложениям продолжить обновлять данные, создавать бэкап.

