Раздел 1

Введение в вычислительные системы и сетевую обработку данных

Занятие 2. Сетевые архитектуры и сетевая обработка данных

Содержание

- Распределенная обработка данных
- Распределенные системы обработки данных
- Классификация систем обработки данных
- Центры обработки данных
- Облачные вычисления
- Виртуализация

Распределенная обработка данных

Распределенная обработка данных (РОД) - методика выполнения прикладных программ группой систем, при которой пользователь получает возможность работать с сетевыми службами и прикладными процессами, расположенными в нескольких взаимосвязанных ЭВМ

Распределенная обработка подразумевает тот или иной вид организации сети связи и **децентрализацию** трех категорий ресурсов:

- аппаратных вычислительных средств и собственно вычислительной мощности
- баз данных
- управление системой

Распределенная система обработки данных

Распределенная система обработки данных (РСОД) - любая система, позволяющая организовать взаимодействие независимых, но связанных между собой ЭВМ

Системы РСОД предназначены для автоматизации таких объектов, которые характеризуются территориальной распределенностью пунктов возникновения и потребления информации

Классификация распределенных систем обработки данных

- Распределенные системы обработки данных
- По степени однородности
  - полностью неоднородные РСОД
  - частично неоднородные РСОД
  - однородные РСОД
- По архитектурным особенностям
  - РСОД на основе систем телеобработки
  - РСОД на основе сетевой технологии
- По способу разделения ресурсов
  - одно-ранговые
  - клиент-серверные

Степень однородности РСОД

Полностью неоднородные РСОД характеризуются тем, что в них объединены ЭВМ, построенные на основе различных архитектур и функционирующие под управлением разных операционных систем (ОС)

Как правило, **РСОД** этого типа в качестве коммуникационной службы используют глобальные сети, базирующиеся на протоколах X.25, Frame relay, ATM или интернет-технологиях

Степень однородности РСОД

Частично неоднородные РСОД строят на базе однотипных ЭВМ, работающих под управлением различных ОС, либо они включают в себя компьютеры различных типов, работающие под управлением одной ОС

Например, в гетерогенной сети персональные компьютеры управляются различными ОС: MS DOS, OS/2, Windows 2000, Windows 2003, UNIX

Степень однородности РСОД

Однородные распределенные системы строятся на однотипных вычислительных средствах, оснащенных одинаковыми операционными системами

Примерами таких систем могут служить RISK- системы, транспьютерные сети, другие многопроцессорные системы

Архитектурные особенности РСОД

Под сетевой технологией понимается такая форма взаимодействия ЭВМ, при которой любой из процессов одной из машин по своей инициативе может установить логическую связь с любым процессом в любой другой ЭВМ

В отличие от таких систем РСОД на основе систем телеобработки не обеспечивают полного, симметричного и независимого взаимодействия процессов

Способ разделения ресурсов

Одно-ранговые (ресурсо-ориентированные)

управление ресурсами распределено, т.е. все персональные компьютеры могут предоставлять свои ресурсы в распоряжение всех остальных

Клиент-серверные, т.е. с выделенным сервером (пользователе-ориентированные)

управление ресурсами централизовано, т.е. в сети выделяется специальный компьютер-сервер, который занимается только обслуживанием сетевых запросов от других компьютеров-клиентов

Достоинства одноранговой архитектуры

- Легка в установке и настройке
- Невысокая стоимость приобретения и эксплуатации
- Выход из строя одного компьютера не влияет на работоспособность всей сети
- Пользователи контролируют все свои собственные ресурсы
- Не нужно дополнительного программного обеспечения, кроме операционной системы
- Не нужен сетевой администратор
- Хорошо подходит для 10-20 пользователей

Недостатки одноранговой архитектуры

- Отсутствует централизованная схема поиска и управления доступом к данным
- Пользователи должны помнить пароль доступа к каждому ресурсу
- При подключении к разделяемому ресурсу происходит резкое падение производительности
- Сетевая безопасность применяется одновременно только к одному ресурсу
- Отсутствуют средства масштабирования сети

Достоинства клиент-серверной архитектуры

- Обеспечивает централизованное управление бюджетами пользователей, безопасностью и доступом к ресурсам
- Пользователи должны помнить только один пароль для доступа
- Хорошо масштабируется
- Высокая производительность сервера

Недостатки клиент-серверной архитектуры

- Выход из строя сервера влияет на работоспособность всей сети, вплоть до неработоспособности
- Нужен сетевой администратор для сопровождения сложного специализированного программного обеспечения
- Увеличивается стоимость из-за необходимости выделенного оборудования и специализированного программного обеспечения

Современные подходы

В последние годы появились новые возможности, которые являются развитием систем телеобработки и клиент-серверной архитектуры

К ним относятся

- **Центры обработки данных**
- **Облачные вычисления**
- **Виртуализация**

Центры обработки данных

Центр обработки данных (ЦОД) — это ядро инженерной инфраструктуры(сетевой инфраструктуры ЦОД), программных и аппаратных средств, организационных процедур и человеческих ресурсов, который предназначен для хранения, обработки и предоставления данных с требуемым уровнем качества

ЦОД предназначены для:

- Консолидации вычислительных и программных ресурсов, ресурсов систем хранения данных
- Консолидации ресурсов систем инженерного обеспечения
- Консолидации ресурсов эксплуатирующего персонала

Центры обработки данных

Сетевая инфраструктура ЦОД — это высоконадежная интеллектуальная система, объединяющая IP сеть и сеть хранения данных, а также включающая решения по обеспечению защиты информации в сети, управлению сетью, по балансировке нагрузки и оптимизации работы прикладных систем, сервисов и приложений

Повышенные требования к надежности предъявляются к сетевой инфраструктуре ЦОД, благодаря которой происходит доступ пользователей к ресурсам ЦОД, репликация данных, управление и любой информационный обмен

Центры обработки данных

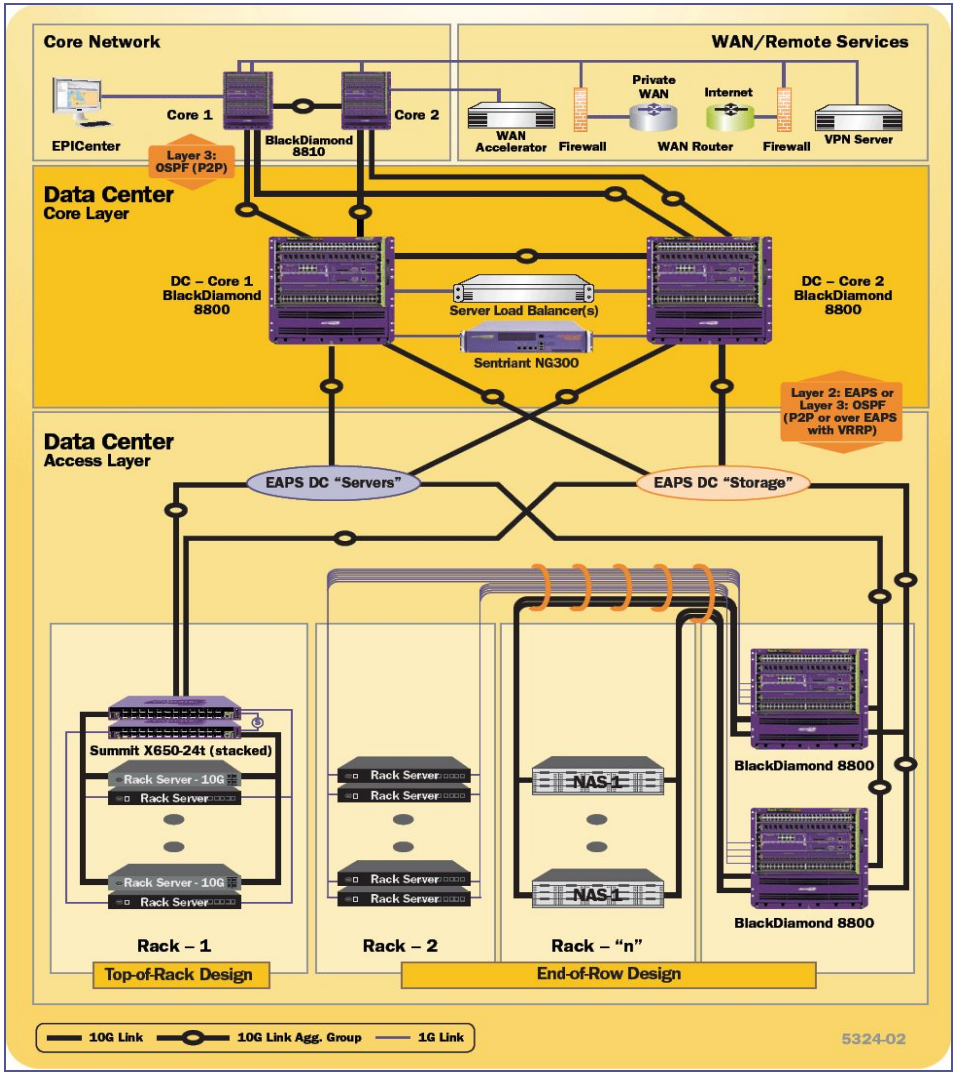
Для построения сетевой инфраструктуры ЦОД используются следующие классы оборудования:

- **Каналообразующее оборудование**, - мультиплексоры CWDM и DWDM, транспондеры, конверторы и т.д.
- **Высокопроизводительное и высоконадежное оборудование коммутации** Ethernet с функционалом маршрутизации и распределения нагрузки
- **Коммутационное оборудование** стандарта FibreChannel
- **Программные комплексы централизованного мониторинга и управления сетью**, как единая точка управления всей сетевой инфраструктурой ЦОД посредством графического интерфейса и расширенных средств визуализации наблюдаемых параметров

Центры обработки данных

Основные **компоненты ЦОД**:

- вычислительный комплекс
- система хранения данных
- сеть передачи данных
- инженерное обеспечение
- система управления и эксплуатации



Облачные вычисления

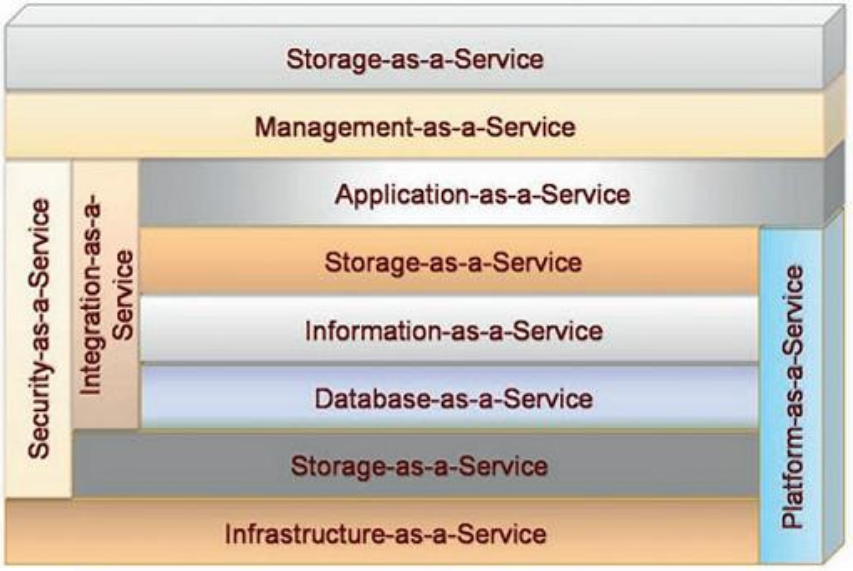
Облачные вычисления (англ. cloud computing) — технология распределённой обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет-сервис

Термин **«Облако»** используется как метафора, основанная на изображении Интернета на диаграмме компьютерной сети

Согласно IEEE (2008 г.), **«Облачная обработка данных** — это парадигма, в рамках которой информация постоянно хранится на серверах в интернете и временно кэшируется на клиентской стороне (на персональных компьютерах, игровых приставках, ноутбуках, смартфонах и т. д.)»

Облачные вычисления

Категории:
- **приложения**
- **платформы**
- **инфраструктура**



Обобщенная архитектура решения Cloud Computing

Детализированные типы:

- ***хранение данных (Storage)***
- ***системы управления базами данных (Database)***
- ***хранение и поиск информации (Information)***
- ***управление процессами (Processes)***
- ***прикладные программы и ПО (Application)***
- ***аутсорсинг платформы (Platform)***
- ***интеграция сервисов и приложений (Integration)***
- ***системы сетевой безопасности (Security)***
- ***менеджмент и оперативное управление (Management/Governance)***
- ***системы тестирования ПО и приложений (Testing)***
- ***инфраструктура (Infrastructure)***

Облачные вычисления

Облачные вычисления (англ. cloud computing) — технология распределённой обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет-сервис

Термин **«Облако»** используется как метафора, основанная на изображении Интернета на диаграмме компьютерной сети

Согласно IEEE (2008 г.), **«Облачная обработка данных** — это парадигма, в рамках которой информация постоянно хранится на серверах в интернете и временно кэшируется на клиентской стороне (на персональных компьютерах, игровых приставках, ноутбуках, смартфонах и т. д.)»

Виртуализация

«Виртуализация» представляет собой абстракцию вычислительных ресурсов и предоставление пользователю системы, которая «инкапсулирует» (скрывает в себе) собственную реализацию

Таким образом, пользователь работает с удобным для себя представлением объекта, и для него не имеет значения, как объект устроен в действительности

- **Виртуализация**
  - **Виртуализация платформ** (создание эмуляторов платформ, виртуализация операционных систем и экземпляров ОС, виртуализация приложений)
  - **Виртуализация ресурсов** (объединение и агрегация ресурсов, распределенные вычисления, кластеризация компьютеров, разделение ресурсов, инкапсуляция)

Виртуализация платформ

Под виртуализацией платформ понимают создание программных систем на основе существующих аппаратно-программных комплексов, зависящих или независящих от них

Система, предоставляющая аппаратные ресурсы и программное обеспечение, называется хостовой (host), а симулируемые ей системы – гостевыми (guest)

Виды виртуализации платформ зависят от того, насколько полно осуществляется симуляция аппаратного обеспечения

В настоящее время нет единого соглашения о терминах в сфере виртуализации

Виртуализация платформ

- **Виртуализация платформ**
  - **Полная эмуляция (симуляция)**
  - **Частичная эмуляция (нативная виртуализация)**
  - **Частичная виртуализация, а также «виртуализация адресного пространства» («address space virtualization»)**
  - **Паравиртуализация**
  - **Виртуализация уровня операционной системы**
  - **Виртуализация уровня приложений**

Виртуализация платформ

Под виртуализацией платформ понимают создание программных систем на основе существующих аппаратно-программных комплексов, зависящих или независящих от них

Система, предоставляющая аппаратные ресурсы и программное обеспечение, называется хостовой (host), а симулируемые ей системы – гостевыми (guest)

Виды виртуализации платформ зависят от того, насколько полно осуществляется симуляция аппаратного обеспечения

В настоящее время нет единого соглашения о терминах в сфере виртуализации

Виртуализация ресурсов

Виртуализация ресурсов позволяет концентрировать, абстрагировать и упрощать управление группами ресурсов, таких как сети, хранилища данных и пространства имен

- **Виртуализация ресурсов**
  - **Объединение, агрегация и концентрация компонентов**
  - **Кластеризация компьютеров и распределенные вычисления (grid computing)**
  - **Разделение ресурсов (partitioning)**
  - **Инкапсуляция**

Достоинства виртуализации

- Экономия на аппаратном обеспечении при консолидации серверов
- Возможность поддержания старых операционных систем в целях обеспечения совместимости
- Возможность изолировать потенциально опасные окружения
- Виртуальные машины повышают мобильность
- Виртуальные машины могут быть организованы в «пакеты приложений»
- На одном хосте может быть запущено одновременно несколько виртуальных машин, объединенных в виртуальную сеть
- Виртуальные машины более управляемы

Недостатки виртуализации

- Виртуализация требует дополнительных аппаратных ресурсов
- Хорошие платформы виртуализации стоят хороших денег
- Некоторые платформы виртуализации требовательны к конкретному аппаратному обеспечению
- Невозможность эмуляции всех устройств

Виртуализация

- Применение виртуализации
  - Консолидация серверов
  - Разработка и тестирование приложений
  - Использование в бизнесе
  - Использование виртуальных рабочих станций