

# Информационные сети

Лекция 1.

Организация сети.

Эталонная модель OSI.

# Понятие сети

- **Сеть (network)** – группа компьютеров, принтеров, маршрутизаторов, сетевых устройств, которые обмениваются информацией через некоторую среду передачи данных.
  - **Локальные сети (Local Area Networks)** – позволяют объединить информационные ресурсы предприятия (файлы, принтеры, БД) для повышения эффективности применения вычислительной техники.
  - **Городские сети (Metropolitan Area Networks)** – позволяют организовать обмен данными между отдельными компьютерами и сетями отдельного региона, города.
  - **Глобальные сети (Wide Area Networks)** – позволяют обмениваться данными между отдельными сетями предприятий, удаленными на значительные расстояния.

# Организация сети

- Организацией сети называется обеспечение взаимодействия между рабочими станциями, периферийным оборудованием и другими устройствами.
- Важной задачей является согласование различных типов компьютеров (Macintosh, IBM-совместимые, мэйнфреймы).
- Для обеспечения совместимости обмена данными используются *сетевые протоколы* – формальное описание набора правил о том, как устройства выполняют обмен информацией.

# Преимущества сетевых технологий

- Первые вычислительные системы представляли собой *автономные системы*.
- Для повышения эффективности использования компьютерных систем используется их объединение в вычислительную сеть.
- Такой подход позволяет:
  - Устранить дублирование оборудования и ресурсов;
  - Обеспечить эффективный обмен данными между устройствами;
  - Обеспечить разделение процессов хранения и обработки информации.

# Локальные сети

- Локальные сети служат для объединения рабочих станций, периферийных устройств, терминалов и других устройств.
- Характерные особенности локальной сети:
  - Ограниченные географические пределы;
  - Обеспечение пользователям доступа к среде с высокой пропускной способностью;
  - Постоянное подключение к локальным сервисам;
  - Физическое соединение рядом стоящих устройств.

# Глобальные сети

- Глобальные сети служат для объединения локальных сетей и обеспечивают связь между компьютерами, находящимися в локальных сетях.
- Глобальные сети охватывают значительные географические пространства и обеспечивают возможность связать устройства на большом удалении друг от друга.

# Сетевые стандарты

- Для решения проблемы совместимости различных систем *Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization, ISO)* в 1984 году выпустила эталонную модель взаимодействия открытых систем (OSI).
- Эталонная модель OSI является основной архитектурной моделью взаимодействия между компьютерами.

# Модель взаимодействия открытых систем (OSI)

- Эталонная модель OSI – концептуальная схема сети, определяющая сетевые функции, реализуемые на каждом уровне.
- Эталонная модель OSI делит задачу перемещения информации между компьютерами через сетевую среду на семь подзадач.
  - *Разделение на уровни называется иерархическим представлением.*

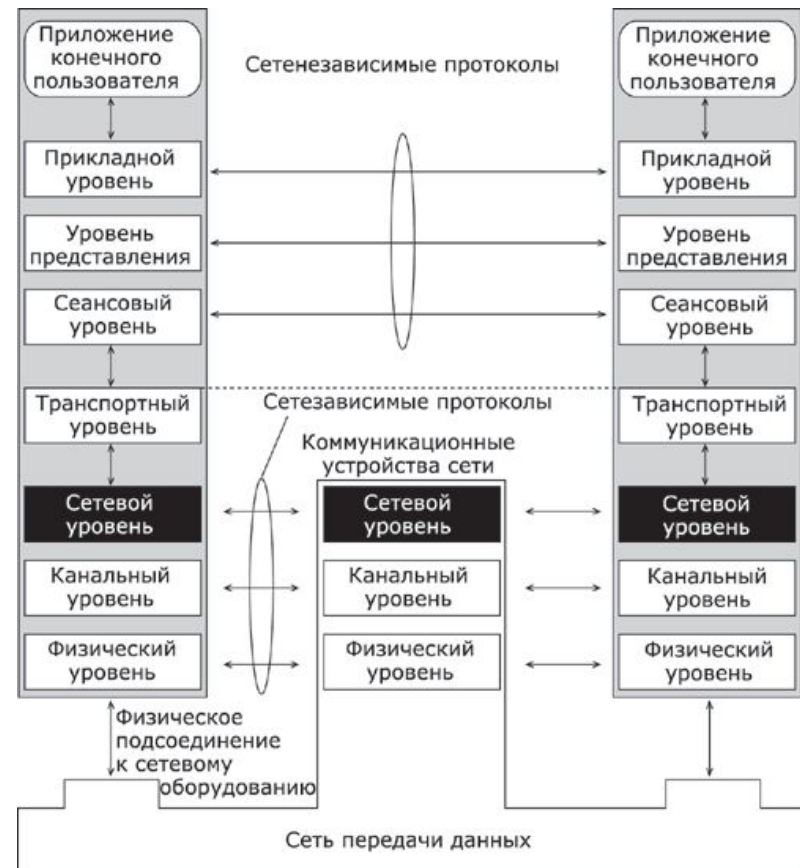


# Семь уровней эталонной модели OSI

7	Уровень приложений	→	Сетевые процессы с прикладными программами
6	Уровень представлений	→	Представление данных
5	Сеансовый уровень	→	Связь между хостами
4	Транспортный уровень	→	Связь между конечными устройствами
3	Сетевой уровень	→	Адрес и маршрутизация
2	Канальный уровень	→	Доступ к среде передачи данных
1	Физический уровень	→	Двоичная передача

# Модель OSI

- Нижние уровни (с 1 по 3) модели OSI управляют физической доставкой сообщений и их называют *уровнями среды передачи данных (media layers)*.
- Верхние уровни (с 4 по 7) модели OSI призваны обеспечить точную доставку данных между компьютерами в сети и их называют *уровнями хост-машины (host layers)*.
- Модель OSI не является схемой реализации сети, она только определяет функции каждого уровня.



# Цель разработки эталонной модели

- Деление функциональных задач сети на семь уровней в рамках модели OSI обеспечивает следующие преимущества:
  - Делит аспекты межсетевого взаимодействия на ряд менее сложных элементов;
  - Определяет стандартные интерфейсы для автоматического интегрирования в систему новых устройств и обеспечения совместимости сетевых продуктов разных поставщиков;
  - Позволяет закладывать в различные модульные функции межсетевого взаимодействия симметрию;
  - Изменения в одной области не требуют изменений в других областях;
  - Делит сложную межсетевую структуру на дискретные, более простые для изучения подмножества операций.

# Семь уровней эталонной модели OSI

- Уровень 7 (уровень приложений)
  - Уровень приложений – самый близкий к пользователю уровень модели OSI. Данный уровень не предоставляет услуги другим уровням, а только обслуживает прикладные процессы вне пределов модели OSI.
  - Уровень приложений идентифицирует и устанавливает доступность предлагаемых партнеров для связи, синхронизирует совместно работающие прикладные программы, а также устанавливает договоренности о процедурах восстановления после ошибок и контроля целостности данных.

# Семь уровней эталонной модели OSI

- Уровень 6 (уровень представлений)
  - Уровень представлений отвечает за то, чтобы информация, посылаемая из уровня приложений одной системы, была читаемой для уровня приложений другой системы.
  - При необходимости уровень представлений преобразовывает форматы данных путем использования общего формата представления информации.

# Семь уровней эталонной модели OSI

- **Уровень 5 (сеансовый)**
  - Сеансовый уровень устанавливает, управляет и завершает сеансы взаимодействия приложений.
  - Сеансы включают диалог между двумя или более объектами представления. Сеансовый уровень синхронизирует диалог между объектами уровня представлений и управляет обменом информацией между ними.
  - Сеансовый уровень обеспечивает класс услуг и средства формирования отчетов для формирования отчетов об особых ситуациях.

# Семь уровней эталонной модели OSI

- Уровень 4 (транспортный)
  - Транспортный уровень сегментирует и повторно собирает данные в один поток.
  - Транспортный уровень обеспечивает транспортировку данных, изолируя верхние уровни от деталей ее реализации.
  - Транспортный уровень обеспечивает механизмы для установки, поддержания и упорядоченного завершения действий виртуальных каналов, обнаружения и устранения неисправностей транспортировки, а также управления информационным потоком.

# Семь уровней эталонной модели OSI

- Уровень 3 (сетевой)
  - Сетевой уровень – комплексный уровень, обеспечивающий соединение и выбор маршрута между конечными системами, которые могут располагаться географически в разных сетях.
- Уровень 2 (канальный)
  - Канальный уровень обеспечивает надежный транзит данных через физический канал.
  - Канальный уровень решает вопросы физической адресации, топологии сети, уведомления об ошибках, упорядоченной доставки кадров, а также управления потоком данных.



# Семь уровней эталонной модели OSI

- Уровень 1 (физический)
  - Физический уровень определяет электротехнические, механические, процедурные и функциональные характеристики активизации, поддержания и деактивизации физического канала между конечными системами.
  - Спецификации физического уровня определяют такие характеристики, как уровни напряжений, временные параметры изменения напряжений, скорости физической передачи данных и т.п.

# Одноранговая модель взаимодействия

- Многоуровневая модель OSI исключает прямую связь между равными по положению уровнями в разных компьютерных системах.
- Каждый уровень решает свои задачи. Для выполнения своих задач, он должен общаться с соответствующим уровнем в другой системе.
- Обмен сообщениями (*блоками данных протокола – protocol data units, PDU*) осуществляется с помощью протокола соответствующего уровня.
- Обмен данными достигается за счет использования услуг уровней, лежащих на более низких уровнях.

# Инкапсуляция данных

- Информация, посланная в сеть, называется данными или пакетами данных.
  - Если один компьютер (источник) посылает данные другому компьютеру (получателю), то данные должны быть собраны в пакет в процессе инкапсуляции.
- Каждый уровень эталонной модели зависит от услуг нижележащего уровня.
  - Нижний уровень при помощи инкапсуляции помещает блок PDU, полученный от верхнего уровня, в свое поле данных.
  - Затем добавляются заголовки и трейлеры, необходимые уровню для реализации своей функции.

# Инкапсуляция данных

- Процесс передачи данных может быть схематично представлен следующим образом:
  - **Формирование данных.**
  - **Упаковка данных для сквозной транспортировки.**
  - **Добавление сетевого адреса в заголовок.**
  - **Добавление локального адреса в канальный заголовок.**
  - **Преобразование в последовательность битов для передачи.**



# Взаимодействие в сети

- Каждый уровень на одном абоненте работает так, как будто он имеет прямую связь с соответствующим уровнем другого абонента.
- Между одноименными уровнями абонентов сети существует виртуальная (логическая) связь, например, между прикладными уровнями взаимодействующих по сети абонентов.
- Реальную физическую связь (кабель, радиоканал) абоненты одной сети имеют только на самом нижнем, первом, физическом уровне.
- В передающем абоненте информация проходит все уровни, начиная с верхнего и заканчивая нижним. В принимающем абоненте полученная информация совершает обратный путь: от нижнего уровня к верхнему.



# Модель управления сети ISO

- Модель управления сети ISO включает в себя 5 концептуальных областей:
  - Управление эффективностью
  - Управление конфигурацией
  - Управление учетом использования ресурсов
  - Управление неисправностями
  - Управление защитой данных

# Управление эффективностью

- Цель управления эффективностью – измерение и обеспечение различных аспектов эффективности сети для обеспечения приемлемого уровня межсетевого взаимодействия.
- Управление включает несколько этапов:
  - Сбор информации;
  - Анализ информации для определения нормальных уровней;
  - Определение порогов эффективности для каждого параметра сети, влияющего на эффективность.

# Управление конфигурацией

- Цель управления конфигурациями – контроль за информацией о сетевой и системной конфигурации.
- Такой контроль позволяет отслеживать и управлять воздействием на работу сети аппаратных и программных элементов



# Управление учетом использования ресурсов

- Цель управления учетом использования ресурсов – измерение параметров использования сети, чтобы можно было соответствующим образом регулировать ее использование индивидуальным или групповым пользователями.
- Такое регулирование позволяет минимизировать число проблем в сети и максимизировать доступность сети для всех пользователей.

# Управление неисправностями

- Цель управления неисправностями – выявить, уведомить пользователей и автоматически устранить проблемы в сети.
- Управление неисправностями включает:
  - Определение симптомов проблемы (триггеры);
  - Изолирование проблемы;
  - Устранение проблемы;
  - Проверка устранения неисправности на всех важных подсистемах;
  - Регистрация обнаружения проблемы и ее решения.

# Управление защитой данных

- Цель управления защитой данных – контроль доступа к сетевым ресурсам в соответствии с принятой политикой безопасности.
- Подсистемы управления защитой данных выполняют следующие функции:
  - Идентификация защищаемых ресурсов сети;
  - Определение матриц доступа между сетевыми ресурсами и пользователями;
  - Контроль доступа к ресурсам сети;
  - Регистрация попыток нарушения прав доступа к ресурсам.

# Литература

- В. Амато. Основы организации сетей Cisco.
- В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. Основы сетей передачи данных.
- Ю.В. Новиков, С.В. Кондратенко. Основы локальных сетей.
- [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)