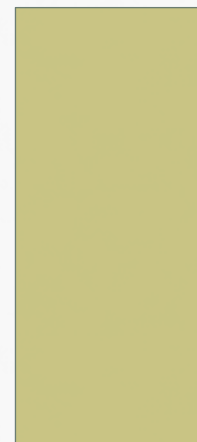


# ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ

ЛЕКЦИЯ 1.  
ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТИ  
ЭТАЛОННАЯ МОДЕЛЬ OSI



# ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ

- *Информационная сеть* - система, состоящая из объектов, осуществляющих функции генерации, преобразования, хранения и использования информации, называемых узлами сети, и линий передачи (связей, коммуникаций, соединений), осуществляющих передачу продукта между пунктами.
- *Вычислительная сеть* - информационная сеть, в состав которой входит вычислительное оборудование.
  - Компоненты вычислительной сети – компьютеры и периферийные устройства, являющиеся источниками и приемниками данных, передаваемых по сети.

# КОМПОНЕНТЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Компоненты включают оконечное оборудование данных (DTE - Data Terminal Equipment).

- В качестве DTE могут выступать ЭВМ, принтеры, плоттеры и другое вычислительное, измерительное и исполнительное оборудование автоматических и автоматизированных систем.

Пересылка данных происходит с помощью сред и средств, объединяемых под названием **среда передачи данных**.

Подготовка данных, передаваемых или получаемых DTE от среды передачи данных, осуществляется функциональным блоком, называемым *аппаратурой окончания канала данных* (DCE - Data Circuit-Terminating Equipment).

- DCE может быть конструктивно отдельным или встроенным в DTE блоком.
- DTE и DCE вместе представляют собой *станцию данных*, которую часто называют узлом сети.

# ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Вычислительные технологии призваны обеспечить ввод, обработку, хранение и представление информации.

Телекоммуникационные технологии – передачу информации между отдельными узлами сети



# КЛАССИФИКАЦИЯ СЕТЕЙ

## **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

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*.
- Использование вычислительной сети позволяет:
  - Повысить эффективность использования компьютерных систем;
  - Устранить дублирование оборудования и ресурсов;
  - Обеспечить эффективный обмен данными между устройствами;
  - Обеспечить разделение процессов хранения и обработки информации.

# 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.



# ОСНОВНЫЕ РАЗРАБОТЧИКИ СЕТЕВЫХ СТАНДАРТОВ

- ANSI - American National Standards Institute (Американский национальный институт стандартов);
- COSE - Common Open Software Environment (Общая открытая программная среда);
- CCITT - Commit Consultation International de Telegraphic el Telephonic (Международный консультативный комитет по телеграфии и телефонии);
- COS - Corporation for Open Systems (Корпорация открытых систем);
- EIA - Electronic Industries Association (Ассоциация отраслей электронной промышленности);
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers (Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике);
- ISO - International Standards Organization (Международная организация по стандартизации);

# 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 пользователям.
- 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.

# 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*.

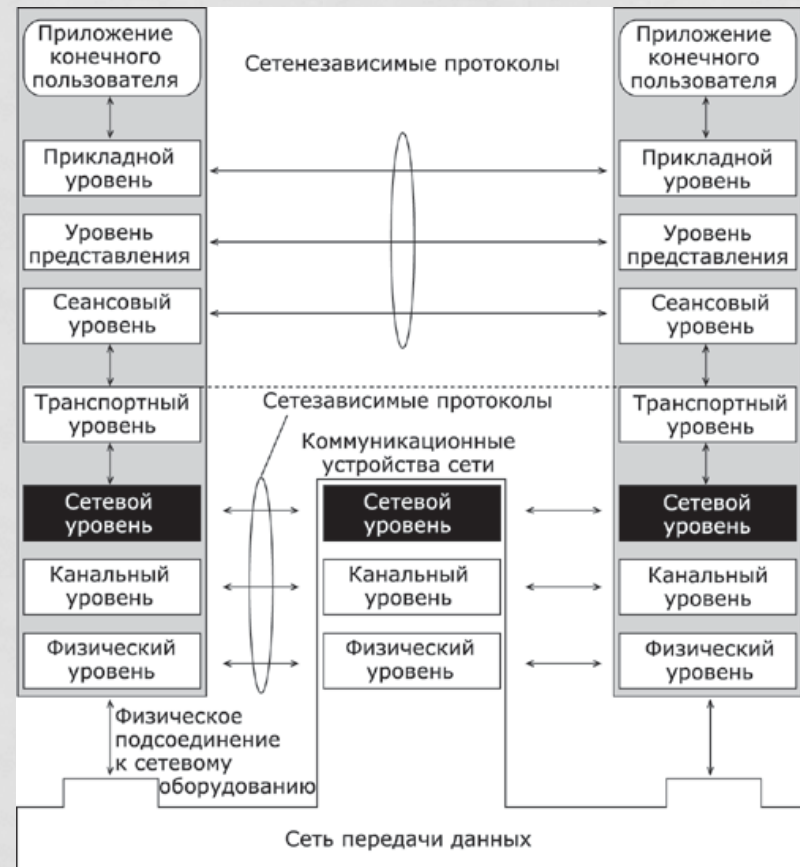


# СЕМЬ УРОВНЕЙ ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛИ OSI

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.
- 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.
- Сеансовый уровень синхронизирует диалог между объектами уровня представлений и управляет обменом информации 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.
- 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.

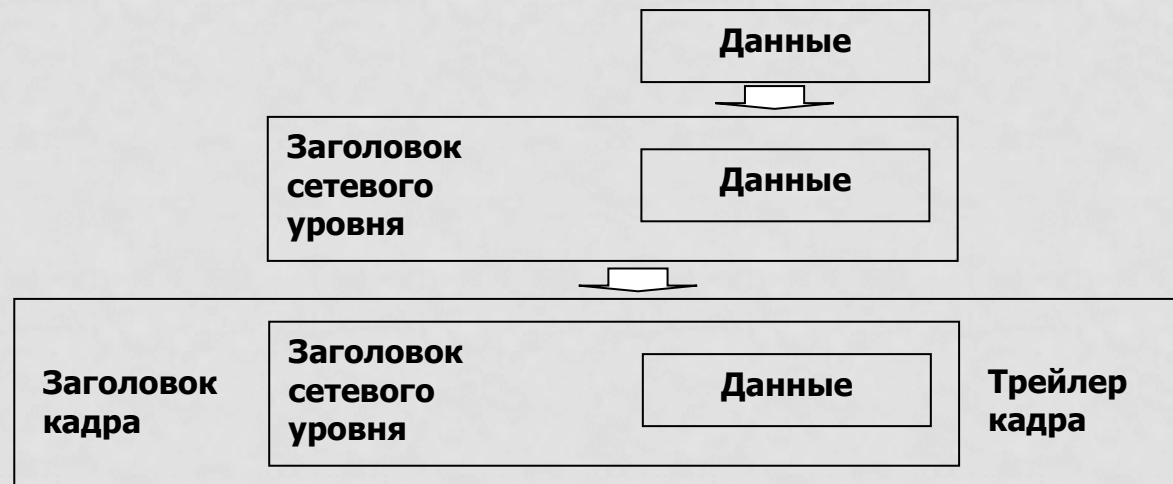
- Если один компьютер (источник) посылает данные другому компьютеру (получателю), то данные должны быть собраны в пакет в процессе инкапсуляции.

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.
- 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.



# 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)