



Тема 4. Модель OSI

<http://www.network.xsp.ru/osi.php>

Модель OSI

Введение в OSI

В основе сетевых протоколов лежит международный стандарт "Взаимодействия открытых систем" (OSI - *Open Systems Interconnection Basic Reference Model*), принят организацией ISO (International Standardization Organization - ISO).

Передача информации в компьютерной сети является сложным процессом, который в модели OSI разделен на уровни.

Модель OSI



Основные задачи:

1. Распознать данные;
2. Разбить данные на блоки для передачи (пакет);
3. Добавить в пакет адрес источника и адрес приемника (пакет с адресами).
4. Добавить информацию синхронизации и информацию для проверки ошибок.
5. Передача информации в сеть.



Модель OSI

В 1978 году ISO выпустила набор спецификаций, описывающих архитектуру сети с неоднородными устройствами. Исходный документ относился к открытым системам, чтобы все они могли использовать одинаковые протоколы и стандарты для обмена информацией.

В 1984 году ISO выпустила новую версию своей модели, названной эталонной моделью взаимодействия открытых систем. Версия 1984 года стала международным стандартом.

Модель OSI

Уровни модели OSI

В модели OSI сетевые функции распределены между семью уровнями. Каждому уровню соответствуют различные сетевые операции, оборудование и протоколы.

многоуровневая архитектура модели OSI

- 7 : прикладной
- 6 : представительский
- 5 : сеансовый
- 4 : транспортный
- 3 : сетевой
- 2 : канальный
- 1 : физический

Модель OSI

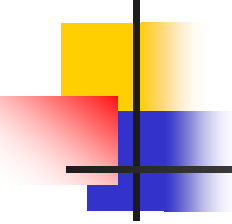
Многоуровневая архитектура модели OSI

1,2 уровни - определяют физическую среду передачи данных и сопутствующие задачи - передача битов данных через плату сетевого адаптера и кабель.

6,7 уровни - определяют каким способом осуществляется доступ приложений к услугам СВЯЗИ.

Услугой называют набор функций, выполняемых уровнем для вышележащего уровня в модели OSI. Услуга характеризуется интерфейсом по данным и функциями между ними.

Модель OSI

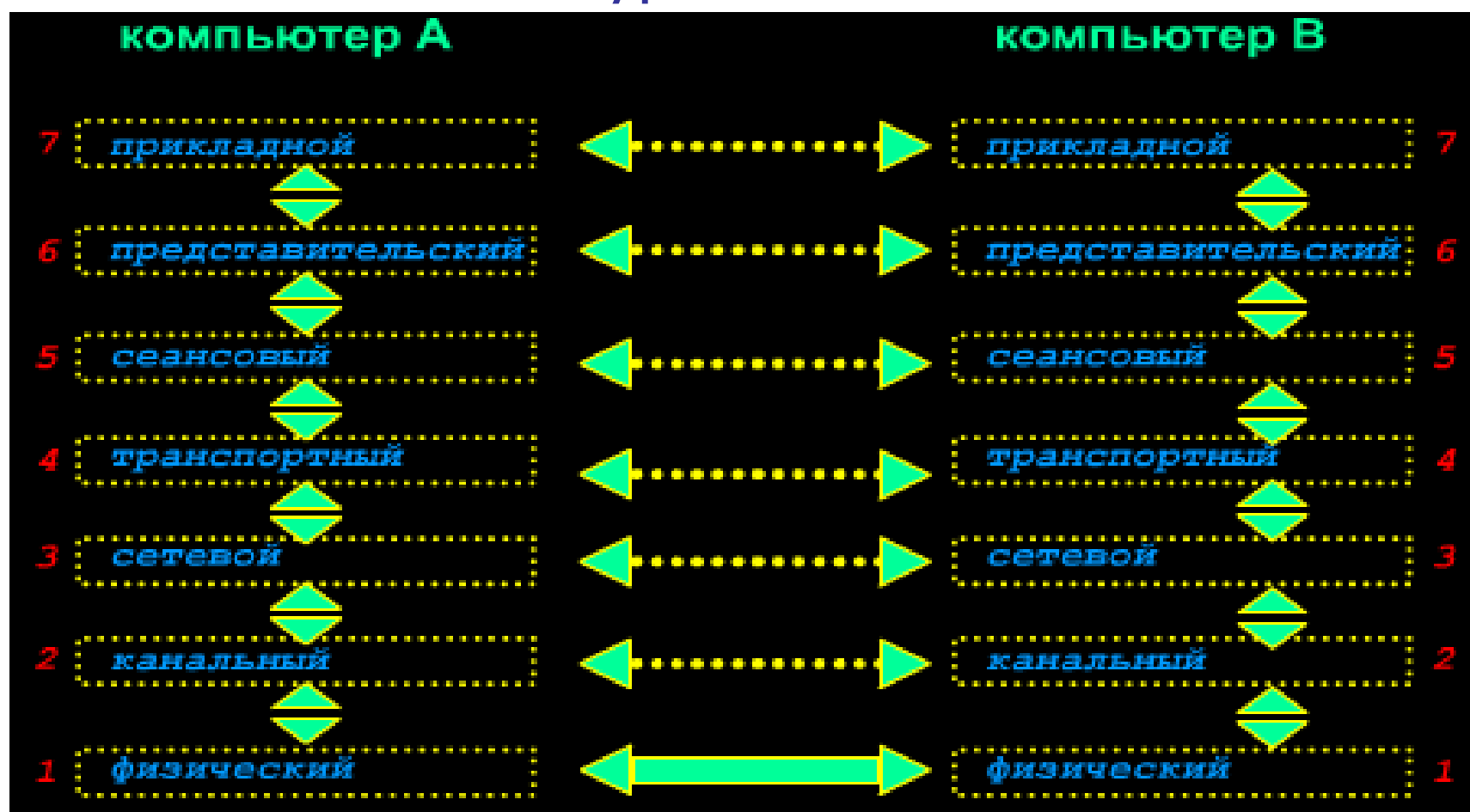


Чем выше уровень, тем более сложную задачу он решает.
Уровни отделяются друг от друга интерфейсами. Запросы от одного уровня к другому передаются через интерфейс.

Уровень	Ключ.слово	Данные	Основные функции
прикладной	Разделение	сообщения	Предоставляет пользователю сетевой сервис
представительский	форматиро-вание	пакеты	Перекодировка, шифрование, сжатие данных
трансовый	диалог	пакеты	управление сессией между станциями, контроль ошибок, поддержа-ние управления вызовами удаленных процедур (RPC √ Remote Procedure Control)
транспорт-ный	надежность	пакет сегмент дейтаграмма *	Надежная передача данных, гарантированная доставка, мультиплексирование сессии (одновременное выполнение сессий)
сетевой	дейтаграмма	дейтаграмма	маршрутизация дейтаграмм по логическим адресам, создание и ведение маршрутных таблиц, фрагментация и сборка данных, неориентированная на соединение ** и ненадежная доставка дейтаграмм.
канальный уровень	кадр	кадры пакеты	Окончательная доставка по физическому адресу устройства, синхронизация кадров, доступ к физической среде передачи данных
физический	бит	бит	синхронизация битов, использование цифровых или аналоговых сигналов, электрические и механические стандарты

Модель OSI

Взаимодействие уровней OSI



Модель OSI



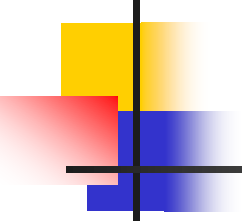
Взаимодействие уровней OSI

Перед подачей в сеть данные разбиваются на пакеты.

Пакет - единица информации, передаваемая между устройствами сети, как единое целое. Пакет проходит последовательно через все уровни ПО.

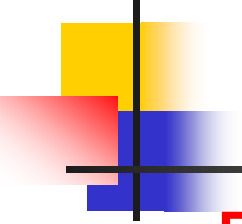
На каждом уровне к пакету добавляется некоторая информация, формирующая или адресная, необходимая для успешной передачи данных по сети.

Модель OSI



На принимающей стороне пакет проходит через все уровни в обратном порядке. ПО на каждом уровне читает информацию пакета, затем удаляет информацию, добавленную пакету на этом же уровне отправляющей стороной и передает пакет следующему уровню. Когда пакет дойдет до прикладного уровня, вся адресная информация будет удалена и данные примут первоначальный вид.

Модель OSI



Взаимодействие смежных уровней осуществляется через интерфейс. Интерфейс определяет услуги, которые нижний уровень предоставляет верхнему и способ доступа к ним.



Модель OSI

Прикладной уровень: (Application)

самый верхний уровень модели OSI. Обеспечивает услуги, напрямую поддерживающие приложения пользователя, такие как ПО для передачи файлов, доступа к БД и эл. почта. Прикладной уровень управляет общим доступом к сети, потоком данных и обработкой ошибок.

Модель OSI



Представительский (Presentation)

уровень:

определяет формат, используемый для обмена данными между РС в сети. На компьютере отправителя данные, поступившие от Прикладного уровня, на этом уровне переводятся в промежуточный формат, на компьютере-получателе на этом уровне происходит перевод из промежуточного формата в формат, используемый прикладным уровнем данного компьютера.

Представительский уровень отвечает за преобразование протоколов, трансляцию данных, их шифрование и т.д. Управляет сжатием данных.

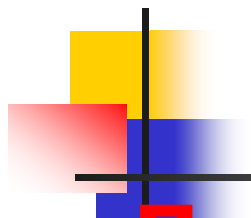
Модель OSI



Сеансовый уровень (Session):

на сеансовом уровне устанавливается и завершается соединение двух приложений (сеанс). Выполняется управление диалогом между приложениями. В поток пакетов вставляется контрольная точка (специальные пакеты) для повторной передачи пакета в случае ошибки. Выполняется повторная передача пакетов с контрольных точек.

Модель OSI



**Протоколы 7,6,5,4 уровней
реализуются программно.**

**Протоколы 2,3 уровней - аппаратно-
программно.**

Протоколы 1-го уровня - аппаратно.



Модель OSI

Транспортный уровень:

На транспортном уровне гарантируется доставка пакетов без ошибок в необходимой последовательности без потерь, и без дублирования (может выполняться перепакетовка пакетов одинаковой длины).

Модель OSI



Сетевой уровень:

На сетевом уровне происходит перевод логических адресов в физические и определение маршрута для передачи.



Модель OSI

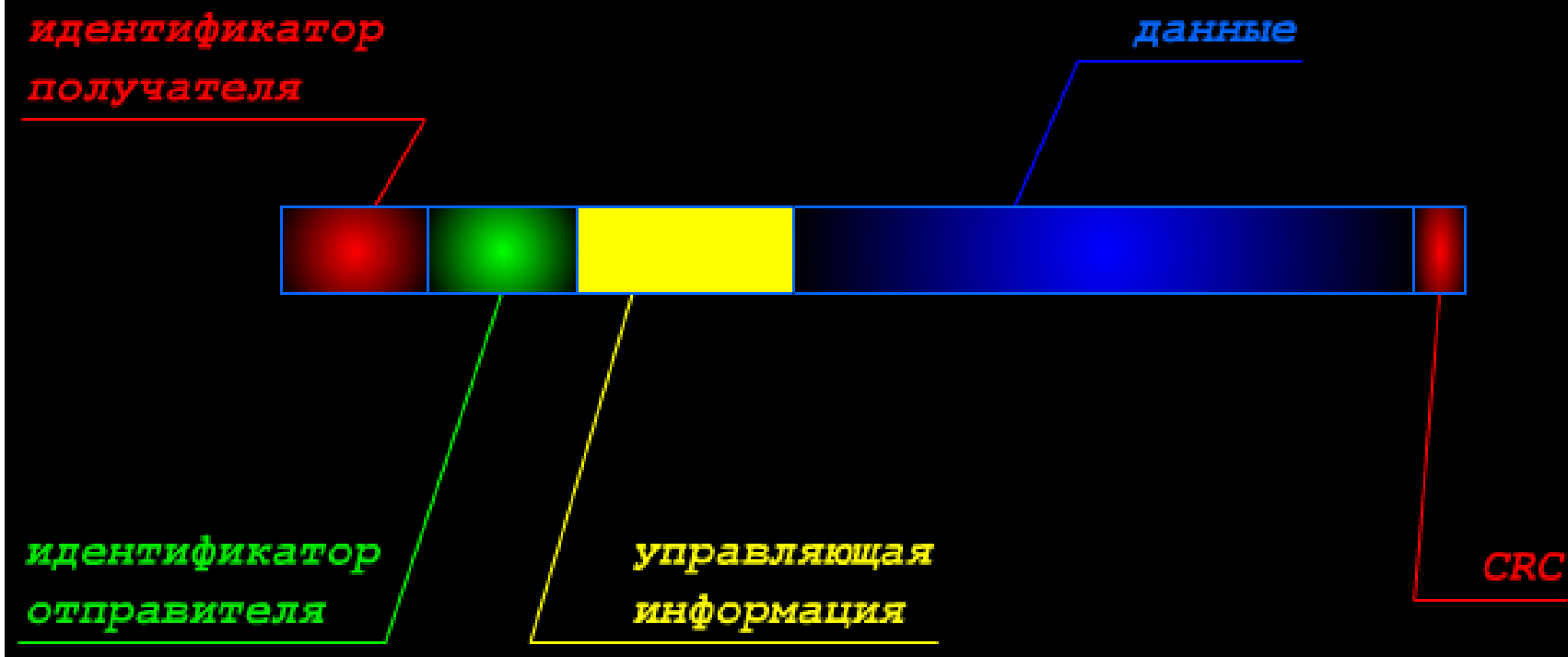
Канальный уровень - промежуток между логическим и физическим. Он преобразует и передает кадры сообщений физическому уровню.

Кадр - логически организованная структура, в которую можно помещать данные.

Модель OSI

Логическая структура кадра

логическая организация кадра



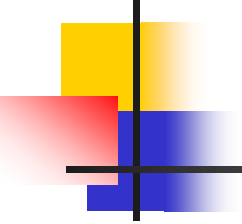
Модель OSI



Логическая структура кадра:

- Идентификатор получателя – MAC-адрес компьютера получателя;
- Идентификатор отправителя – MAC-адрес компьютера отправителя;
- Управляющая информация - Управляющая информация используется для маршрутизации, а также указывает на тип пакета и сегментацию. ;
- CRC - остаток избыточной циклической суммы - сведения, которые позволяют выявлять ошибки, гарантируя правильный прием информации.

Модель OSI



Передача кадров между канальными уровнями осуществляется с подтверждением.

Кадры, поврежденные при передаче, или кадры, получение которых не подтверждено, посылаются вторично

Дейтаграмма - пакет данных, доставка которых не гарантируется.

Модель OSI



Основные функции канального уровня:

1. Управление каналом передачи данных;
2. Управления доступом к среде передачи, передача данных;
3. Передача данных по каналу;
4. Обнаружение ошибок в канале и их коррекция

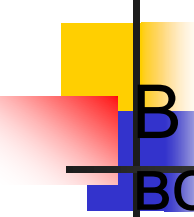
Модель OSI



Физический уровень

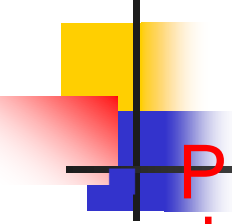
На физическом уровне определяются электрические, механические, функциональные и иные параметры реализации физической связи. Физический уровень - описывает процесс прохождения сигналов через среду передачи между сетевыми устройствами. Функции физического уровня реализуются во всех устройствах, подключенных к сети. Физический уровень поддерживается сетевым адаптером.

Модель IEEE Project 802



В конце 70-х годов, когда ЛВС стали восприниматься в качестве потенциального инструмента для ведения бизнеса, IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers, Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике) пришел к выводу: необходимо определить для них стандарты. В результате был выпущен Project 802, названный в соответствии с годом и месяцем своего издания (1980 год, февраль). Хотя публикация стандартов IEEE опередила публикацию стандартов ISO, оба проекта велись приблизительно в одно время и при полном обмене информацией, что и привело к рождению двух совместимых моделей.

Модель IEEE Project 802



Project 802 установил стандарты для физических компонентов сети — интерфейсных плат и кабельной системы, — с которыми имеют дело Физический и Канальный уровни модели OSI. Итак, эти стандарты, называемые 802-спецификациями, распространяются:

- на платы сетевых адаптеров;
- компоненты глобальных вычислительных сетей;
- компоненты сетей, при построении которых используют коаксиальный кабель и витую пару.



Модель IEEE Project 802

802 - спецификации определяют способы, в соответствии с которыми платы сетевых адаптеров осуществляют доступ к физической среде и передают по ней данные. Сюда относятся соединение, поддержка и разъединение сетевых устройств.

Модель IEEE Project 802



■ Категории

- Стандарты ЛВС, определенные Project 802, делятся на 12 категорий, каждая из которых имеет свой номер.
- 802.1 — объединение сетей.
- 802.2 — Управление логической связью.
- 802.3 — ЛВС с множественным доступом, контролем несущей и обнаружением коллизий (Ethernet).
- 802.4 — ЛВС топологии «шина» с передачей маркера.
- 802.5 — ЛВС топологии «кольцо» с передачей маркера.
- 802.6 — сеть масштаба города (Metropolitan Area Network, MAN).
- 802.7 — Консультативный совет по широковещательной технологии (Broadcast Technical Advisory Group).
- 802.8 -- Консультативный совет по оптоволоконной технологии (Fiber-Optic Technical Advisory Group).
- 802.9 — Интегрированные сети с передачей речи и данных (Integrated Voice/Data Networks).
- 802.10 — Безопасность сетей.
- 802.11 — Беспроводная сеть.
- 802.12 — ЛВС с доступом по приоритету запроса (Demand Priority Access LAN, IOObaseVG-AnyLan).

Расширения модели OSI

Расширения модели OSI

Два нижних уровня модели OSI, Физический и Канальный, устанавливают, каким образом несколько компьютеров могут одновременно использовать сеть, чтобы при этом не мешать друг другу. IEEE Project 802 относился именно к этим двум уровням и привел к созданию спецификаций, определивших доминирующие среды ЛВС. IEEE, подробно описывая Канальный уровень, разделили его на два подуровня:

- Управление логической связью (Logical Link Control, LLC) — контроль ошибок и управление потоком данных;
- Управление доступом к среде (Media Access Control, MAC).



Расширения модели OSI

Управление логической связью

Подуровень Управление логической связью устанавливает канал связи и определяет использование логических точек интерфейса, называемых точками доступа к услугам (service access points, SAP). Другие компьютеры, ссылаясь на точки доступа к услугам, могут передавать информацию с подуровня Управления логической связью на верхние уровни OSI. Эти стандарты определены в категории 802.2.



Расширения модели OSI

Управление доступом к среде

Он обеспечивает совместный доступ плат сетевого адаптера к **Физическому уровню**. Подуровень **Управление доступом к среде** напрямую связан с платой сетевого адаптера и отвечает за безошибочную передачу данных между двумя компьютерами сети.