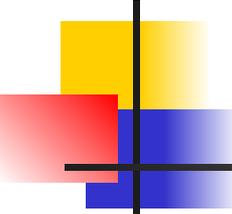


# Лекция 2: Сетевая модель

## Модель взаимодействия открытых систем OSI

В 1978 году ***International Standards Organization (ISO)*** – Международная организация стандартов области связи выпустила набор спецификаций (правил), которые описывают архитектуру сети с неоднородными устройствами. Цель – чтобы все системы могли использовать одинаковые протоколы и стандарты для обмена информацией. В 1984 году ISO выпустила эталонную модель взаимодействия открытых систем (***Open System Interconnection reference model, OSI***). Эта модель различных протоколов должна быть скоординирована так, чтобы исключить конфликты или незаконченные операции. Этого можно достичь с помощью разбиения на уровни. Многоуровневая система отражает взаимодействие программного и аппаратного обеспечения при осуществлении сеанса связи.

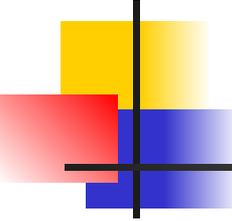


# Лекция 2: Сетевая модель

---

Модель OSI разделяет коммуникационные функции на 7 уровней:

7	Прикладной уровень
6	Представительский уровень
5	Сеансовый уровень
4	Транспортный уровень
3	Сетевой уровень
2	Канальный уровень
1	Физический уровень



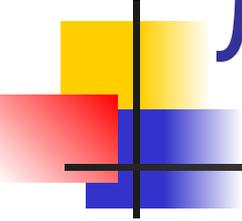
# Лекция 2: Сетевая модель

## Функциональное назначение уровней

1. Физический уровень – направляет неструктурированный поток битов данных через физическую среду передачи данных (кабель).

Физический уровень выполняет роль несущей для всех сигналов, передающих данные сгенерированные всеми более высокими уровнями. Этот уровень отвечает за аппаратное обеспечение. Физический уровень определяет физические, механические и электрические характеристики линий связи (тип кабеля, количество разъемов коннектора, назначение каждого разъема и т.д.)

Физический уровень описывает топологию сети и определяет метод передачи данных по кабелю (электрический, оптический)



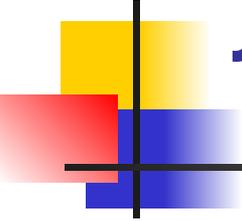
# Лекция 2: Сетевая модель

## Функциональное назначение уровней

2. Канальный уровень упаковывает неструктурированные биты данных с физического уровня в структурированные пакеты (фреймы данных).

Канальный уровень отвечает за обеспечение безошибочной передачи пакетов. Пакеты содержат исходный адрес и адрес назначения, что позволяет компьютеру извлекать данные, предназначенные только ему.

3. Сетевой уровень отвечает за адресацию сообщений и преобразование логических адресов и имен в физические адреса канального уровня. Сетевой уровень определяет путь (маршрут) прохождения данных от передающего к принимающему компьютеру. Сетевой уровень переструктурирует пакеты данных (фреймы) канального уровня (разбивает большие на совокупность небольших или объединяет мелкие)

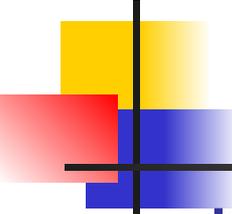


# Лекция 2: Сетевая модель

## Функциональное назначение уровней

**4. Транспортный уровень** осуществляет контроль качества передачи и отвечает за распознавание и коррекцию ошибок =. Транспортный уровень гарантирует доставку сообщений, создаваемых на уровне приложений.

**5. Сеансовый уровень** позволяет двум приложениям на разных компьютерах установить, использовать и завершить соединение, которое называется сеансом. Сеансовый уровень координирует связь между двумя прикладными программами, работающими на разных рабочих станциях. Сеансовый уровень обеспечивает синхронизацию задачи и реализует управление диалогом между взаимодействующими процессами (определяет, какая сторона передает, когда, как долго и т.д.)

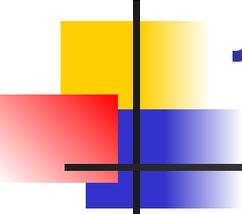


# Лекция 2: Сетевая модель

---

## Функциональное назначение уровней

**6. Представительский уровень** служит для преобразования данных, полученных с уровня приложения в повсеместно распознаваемой промежуточный формат. Уровень представления можно назвать сетевым транслятором. Уровень представления позволяет объединять в единую сеть разнотипные компьютеры (IPM, PC, DEC и т.д.), преобразуя их данные в единый формат. Уровень представления осуществляет управление защитой в сети, осуществляет шифрование данных (при необходимости). Обеспечивает сжатие данных с целью уменьшения количества бит данных, требующих передачи.

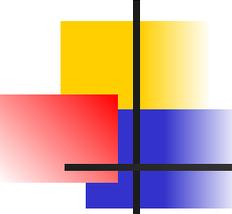


# Лекция 2: Сетевая модель

---

## Функциональное назначение уровней

7. Прикладной уровень позволяет прикладным программам получать доступ к сетевому сервису. Прикладной уровень непосредственно поддерживает пользовательские приложения (программное обеспечение для передачи файлов, доступа к базе данных, электронная почта).



# Лекция 2: Сетевая модель

---

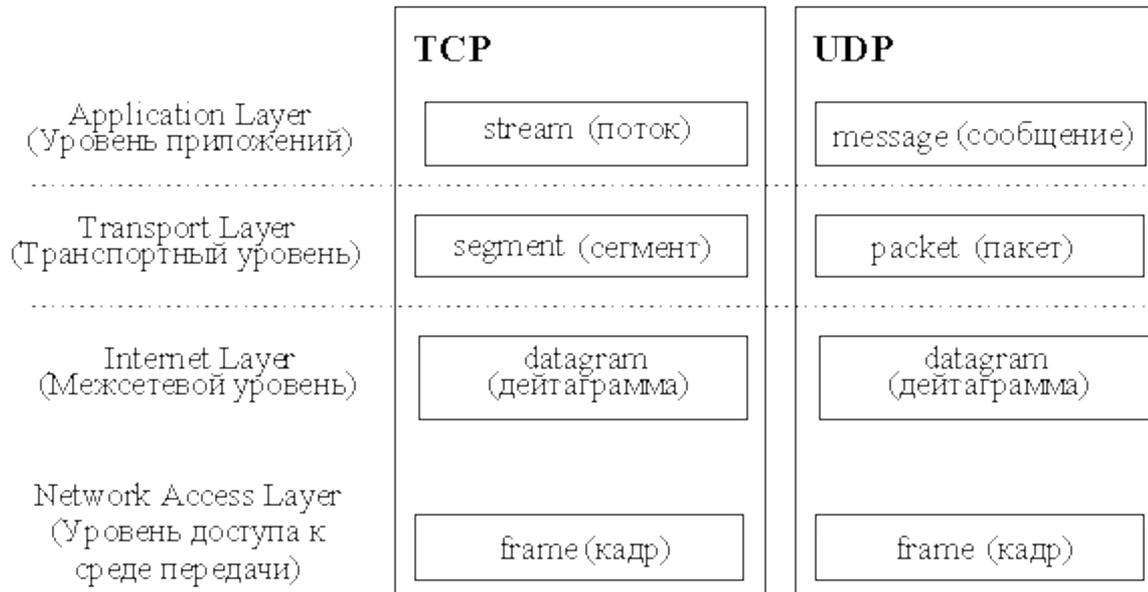
- **Инкапсуляция и обработка пакетов**

- При продвижении пакета данных по уровням сверху вниз каждый новый уровень добавляет к пакету свою служебную информацию в виде заголовка и, возможно, трейлера (информации, помещаемой в конец сообщения). Эта операция называется инкапсуляцией данных верхнего уровня в пакете нижнего уровня. Служебная информация предназначена для объекта того же уровня на удаленном компьютере, ее формат и интерпретация определяются протоколом данного уровня.
- Разумеется, данные, приходящие с верхнего уровня, могут на самом деле представлять собой пакеты с уже инкапсулированными данными еще более верхнего уровня.
- С другой стороны, при получении пакета от нижнего уровня он разделяется на заголовок (трейлер) и данные. Служебная информация из заголовка (трейлера) анализируется и в соответствии с ней данные, возможно, направляются одному из объектов верхнего уровня. Тот в свою очередь рассматривает эти данные как пакет со своей служебной информацией и данными для еще более верхнего уровня, и процедура повторяется, пока пользовательские данные, очищенные от всей служебной информации, не достигнут прикладного процесса.
- Возможно, что пакет данных не будет доведен до самого верхнего уровня, например, в случае, если данный компьютер представляет собой промежуточную станцию на пути между отправителем и получателем. В этом случае объект соответствующего уровня при анализе служебной информации заметит, что пакет на этом уровне адресован не ему (хотя с точки зрения нижележащих уровней он был адресован именно этому компьютеру). Тогда объект выполнит необходимые действия для перенаправления пакета к месту назначения или возврата отправителю с сообщением об ошибке, но в любом случае не будет продвигать данные на верхний уровень.
- Модель OSI предложена достаточно давно, однако протоколы, на ней основанные, используются редко, во-первых, в силу своей не всегда оправданной сложности, во-вторых, из-за существования хотя и не соответствующих строго модели OSI, но уже хорошо зарекомендовавших себя стеков протоколов (например, TCP/IP).
- Поэтому модель OSI стоит рассматривать, в основном, как опорную базу для классификации и сопоставления протокольных стеков.

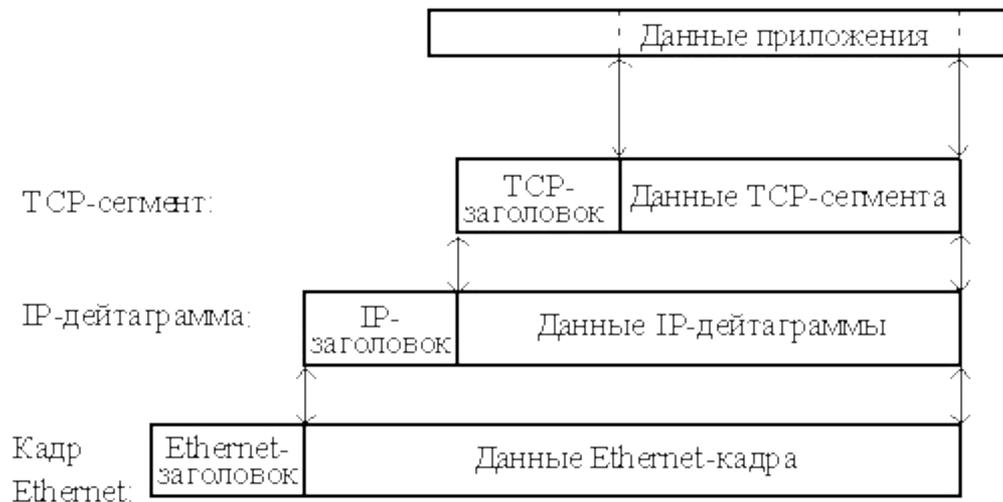
# Лекция 2: Сетевая модель

## Стек протоколов ТСН/IP

- *TCP/IP* - собирательное название для набора (стека) сетевых протоколов разных уровней, используемых в Интернет. Особенности TCP/IP:
- открытые стандарты протоколов, разрабатываемые независимо от программного и аппаратного обеспечения;
- независимость от физической среды передачи;
- система уникальной адресации;
- стандартизированные протоколы высокого уровня для распространенных пользовательских сервисов.



- Стек протоколов TCP/IP делится на 4 уровня: *прикладной (application)*, *транспортный (transport)*, *межсетевой (internet)* и *уровень доступа к среде передачи (network access)*. Термины, применяемые для обозначения блока передаваемых данных, различны при использовании разных протоколов транспортного уровня - TCP и UDP, поэтому на рисунке 1.2.1 изображено два стека. Как и в модели OSI, данные более верхних уровней инкапсулируются в пакеты нижних уровней



- Рис *Пример инкапсуляции пакетов в стеке TCP/IP*

# Лекция 2: Сетевая модель

## Соотношение уровней стеков OSI и TCP/IP

