

Протоколы, сервисы и услуги в Интернет и IP-сетях

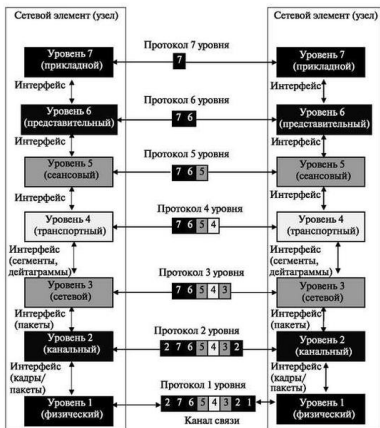
Тема 2 Модель OSI и стек протоколов TCP/IP

доц. каф. СС и ПД, к.т.н. С. С. Владимиров

2017 г.

Сетевая модель OSI — Open Systems Interconnection Basic Reference Model

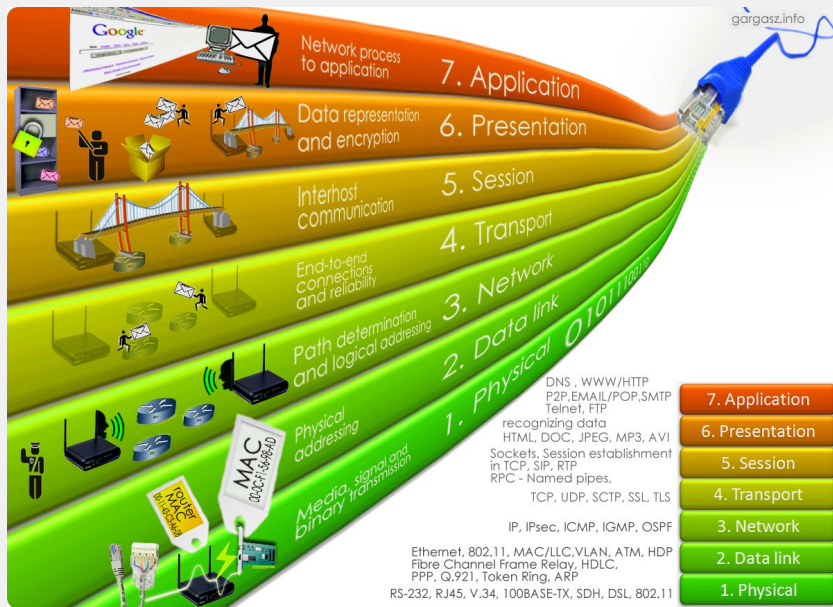
Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем, ЭМВОС (1978 г) — сетевая модель стека сетевых протоколов OSI/ISO (ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-1-99).



Любой протокол модели OSI должен взаимодействовать либо с протоколами своего уровня, либо с протоколами на единицу выше и/или ниже своего уровня. Взаимодействия с протоколами своего уровня называются горизонтальными, а с уровнями на единицу выше или ниже — вертикальными. Любой протокол модели OSI может выполнять только функции своего уровня и не может выполнять функций другого уровня, что не выполняется в протоколах альтернативных моделей.

Каждому уровню модели с некоторой долей условности соответствует свой **операнд** — *логически неделимый элемент данных, которым на отдельном уровне можно оперировать в рамках модели и используемых протоколов*. Он получил название **протокольный блок данных (Protocol Data Unit, PDU)**. На физическом уровне мельчайшая единица — бит, на канальном уровне информация объединена в кадры, на сетевом — в пакеты, на транспортном — в сегменты/датаграммы. Любой фрагмент данных, логически объединённых для передачи — кадр, пакет, датаграмма — считается сообщением. Именно сообщения в общем виде являются операндами сеансового, представительского и прикладного уровней.

Модель ISO/OSI. Схема



Прикладной уровень (уровень приложений; Application Layer)

Верхний уровень модели, обеспечивающий взаимодействие пользовательских приложений с сетью.

Уровень представления (Presentation Layer)

Обеспечивает преобразование протоколов и шифрование/дешифрование данных. Запросы приложений, полученные с прикладного уровня, на уровне представления преобразуются в формат для передачи по сети, а полученные из сети данные преобразуются в формат приложений. На этом уровне может осуществляться сжатие/распаковка или кодирование/декодирование данных, а также перенаправление запросов другому сетевому ресурсу, если они не могут быть обработаны локально.

Уровень представлений обычно представляет собой промежуточный протокол для преобразования информации из соседних уровней. Это позволяет осуществлять обмен между приложениями на разнородных компьютерных системах прозрачным для приложений образом. Уровень представлений обеспечивает форматирование и преобразование кода. Форматирование кода используется для того, чтобы гарантировать приложению поступление информации для обработки, которая имела бы для него смысл. При необходимости этот уровень может выполнять перевод из одного формата данных в другой.

Уровень представлений имеет дело не только с форматами и представлением данных, он также занимается структурами данных, которые используются программами. Таким образом, уровень 6 обеспечивает организацию данных при их пересылке.

Сеансовый уровень (Session Layer)

Обеспечивает поддержание сеанса связи, позволяя приложениям взаимодействовать между собой длительное время. Уровень управляет созданием/завершением сеанса, обменом информацией, синхронизацией задач, определением права на передачу данных и поддержанием сеанса в периоды неактивности приложений.

Модель ISO/OSI. Уровни (2)

Транспортный уровень (Transport Layer)

Предназначен для обеспечения надёжной передачи данных от отправителя к получателю. При этом уровень надёжности может варьироваться в широких пределах.

Сетевой уровень (Network Layer)

Предназначен для определения пути передачи данных. Отвечает за трансляцию логических адресов и имён в физические, определение кратчайших маршрутов, коммутацию и маршрутизацию, отслеживание неполадок и «заторов» в сети.

Канальный уровень (Data Link Layer)

Предназначен для обеспечения взаимодействия сетей по физическому уровню и контролем над ошибками, которые могут возникнуть. Полученные с физического уровня данные, представленные в битах, он упаковывает в кадры, проверяет их на целостность и, если нужно, исправляет ошибки (формирует повторный запрос поврежденного кадра) и отправляет на сетевой уровень. Канальный уровень может взаимодействовать с одним или несколькими физическими уровнями, контролируя и управляя этим взаимодействием.

Спецификация **IEEE 802** разделяет этот уровень на два подуровня: MAC (Media Access Control) регулирует доступ к разделяемой физической среде, LLC (Logical Link Control) обеспечивает обслуживание сетевого уровня.

Физический уровень (Physical Layer)

Нижний уровень модели, который определяет метод передачи данных, представленных в двоичном виде, от одного устройства (компьютера) к другому. Функции физического уровня реализуются на всех устройствах, подключенных к сети. Со стороны компьютера функции физического уровня выполняются сетевым адаптером или последовательным портом. К физическому уровню относятся физические, электрические и механические интерфейсы между двумя системами.

Модель DOD (модель TCP/IP)

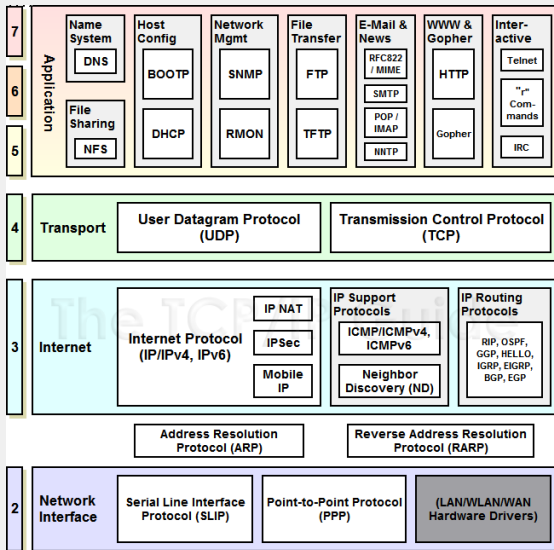
Модель DOD (Модель TCP/IP)

Модель сетевого взаимодействия, разработанная Министерством обороны США (Department of Defense), практической реализацией которой является стек протоколов TCP/IP.

Уровни модели TCP/IP

1. **Уровень приложений (Process/Application).** Верхний уровень модели, включающий протоколы, обрабатывающие данные пользователей и осуществляющие управление обменом данными между приложениями. На этом уровне стандартизируется представление данных. Этот уровень объединяет функции прикладного, представительского и сеансового уровней модели OSI.
2. **Транспортный уровень (Transport).** Содержит протоколы для обеспечения целостности данных при сквозной передаче. Обеспечивает управление инициализацией и закрытием соединений.
3. **Межсетевой уровень (Internet).** Содержит протоколы для маршрутизации сообщений в сети. Все протоколы транспортного уровня используют Internet Protocol (IP) для доставки данных от источника к получателю.
4. **Уровень сетевого доступа (Network Access).** Содержит протоколы для физической доставки данных к сетевым устройствам. Этот уровень размещает данные в фрейме.

Модель TCP/IP. Схема



1. Материалы с сайта <https://wikipedia.org/>
2. Информационно-вычислительные сети : учебное пособие / Д. А. Капустин, В. Е. Дементьев. — Ульяновск : УлГТУ, 2011.
3. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — СПб. : Питер, 2010.