

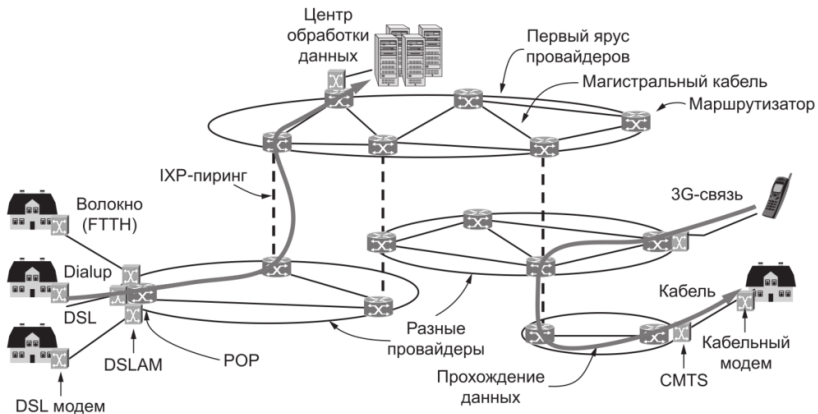
Работа с сетью

Низкий уровень

Юрий Литвинов
yurii.litvinov@gmail.com

21.09.2018г

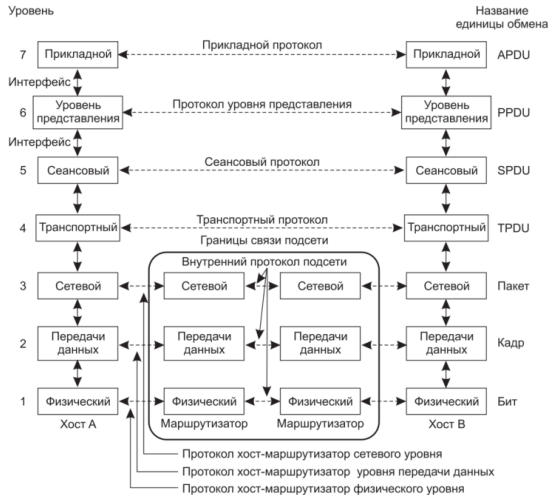
Архитектура глобальной сети



© Э. Таненбаум

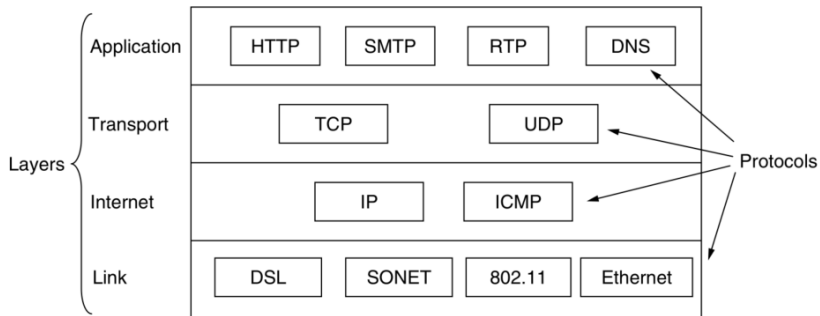
Уровневая архитектура

Модель OSI



© Э. Таненбаум

Модель TCP/IP



© Э. Таненбаум

Физический уровень

- ▶ Физические параметры канала (электрические, электромагнитные, ...)
- ▶ Ethernet (витая пара), USB, xDSL, Bluetooth, IEEE 802.11 (WiFi), оптические сети, спутниковая связь, мобильные сети (GSM, EDGE, LTE) и т.д.
 - ▶ RFC 1149 "IP over Avian Carriers" (<https://tools.ietf.org/html/rfc1149>)
- ▶ Отвечает только за передачу сигнала в рамках среды распространения между двумя точками
- ▶ Вопросы кодирования битов уровнями сигнала, синхронизации, помехоустойчивости, мультиплексирования
- ▶ Передаёт биты или блоки битов

Канальный уровень

- ▶ Общение напрямую соединённых устройств сети
- ▶ PPP (Point to Point Protocol)
- ▶ Понятия MAC и LLC
- ▶ Вопросы коррекции ошибок физического уровня (коды Хэмминга, Рида-Соломона, свёрточные коды и прочая алгебра с теорией чисел), повтора передачи пропавших данных, управления скоростью передачи
- ▶ Передаёт фреймы (или кадры)

Сетевой уровень

- ▶ Сеть из нескольких устройств
- ▶ Вопросы поиска оптимального маршрута внутри сети (роутинга), передачи по принципиально разным сетям (например, один пакет по оптоволокну, второй — через спутник)
- ▶ IP (Internet Protocol)
- ▶ Понятие IP-адреса (IPv4, IPv6)
- ▶ Передаёт пакеты

Транспортный уровень

- ▶ Соединение двух устройств через сеть
- ▶ Вопросы надёжности доставки, разделения-сборки сообщения, правильного порядка сообщений, подтверждения и повторной отправки
- ▶ Протоколы TCP, UDP

Сеансовый уровень

- ▶ Установление, поддержание и закрытие соединения
- ▶ Протокол TCP

Уровень представления

- ▶ Кодировка и представление передаваемых данных
 - ▶ Шифрование
 - ▶ Сериализация/десериализация

Прикладной уровень

- ▶ Общение конкретных приложений
- ▶ Протоколы HTTP, FTP, SMTP и т.д.
- ▶ Протоколы поверх HTTP: REST, SOAP и т.д.

Порты и сокеты

- ▶ Порт — число от 1 до 65535
- ▶ Привязан к сетевому интерфейсу
- ▶ Ресурс, управляемый ОС
- ▶ Типичные порты
 - ▶ 22 — SSH
 - ▶ 25 — SMTP
 - ▶ 80 — HTTP
 - ▶ 443 — HTTPS
 - ▶ 666 — Doom
- ▶ Сокет — программный интерфейс к порту
- ▶ Сетевой стек — важная часть операционной системы, сокеты — способ для прикладного программиста с ним работать