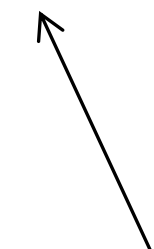


Б В ГОВНО НАСТУПИЛ!



Поговорим о Сетях



(на самом деле это не говно)

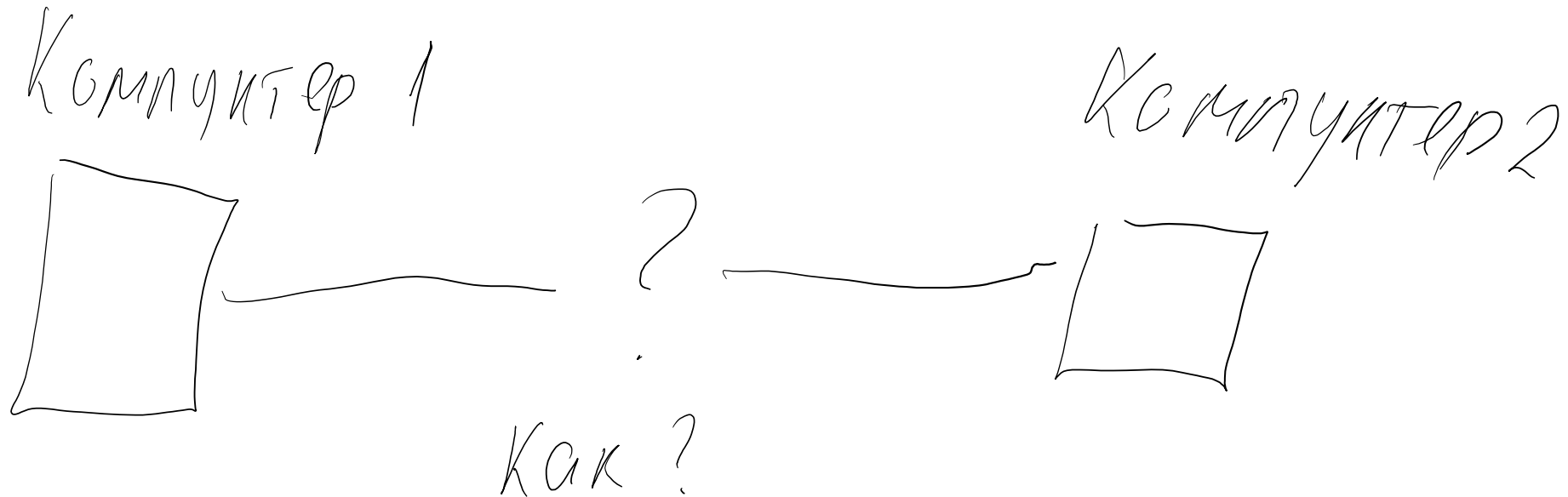
Борисенко Глеб
ФТиАД2021

О чем болтали в прошлый раз

- Как писать хороший код ~~чтобы с него не плакали и на вас не кричали~~
- Всякие принципы, паттеры
- Что может помочь (poetry, black, flake8, vscode, etc.)

Начнем с базы

Есть два компуктера. Как передать данные?



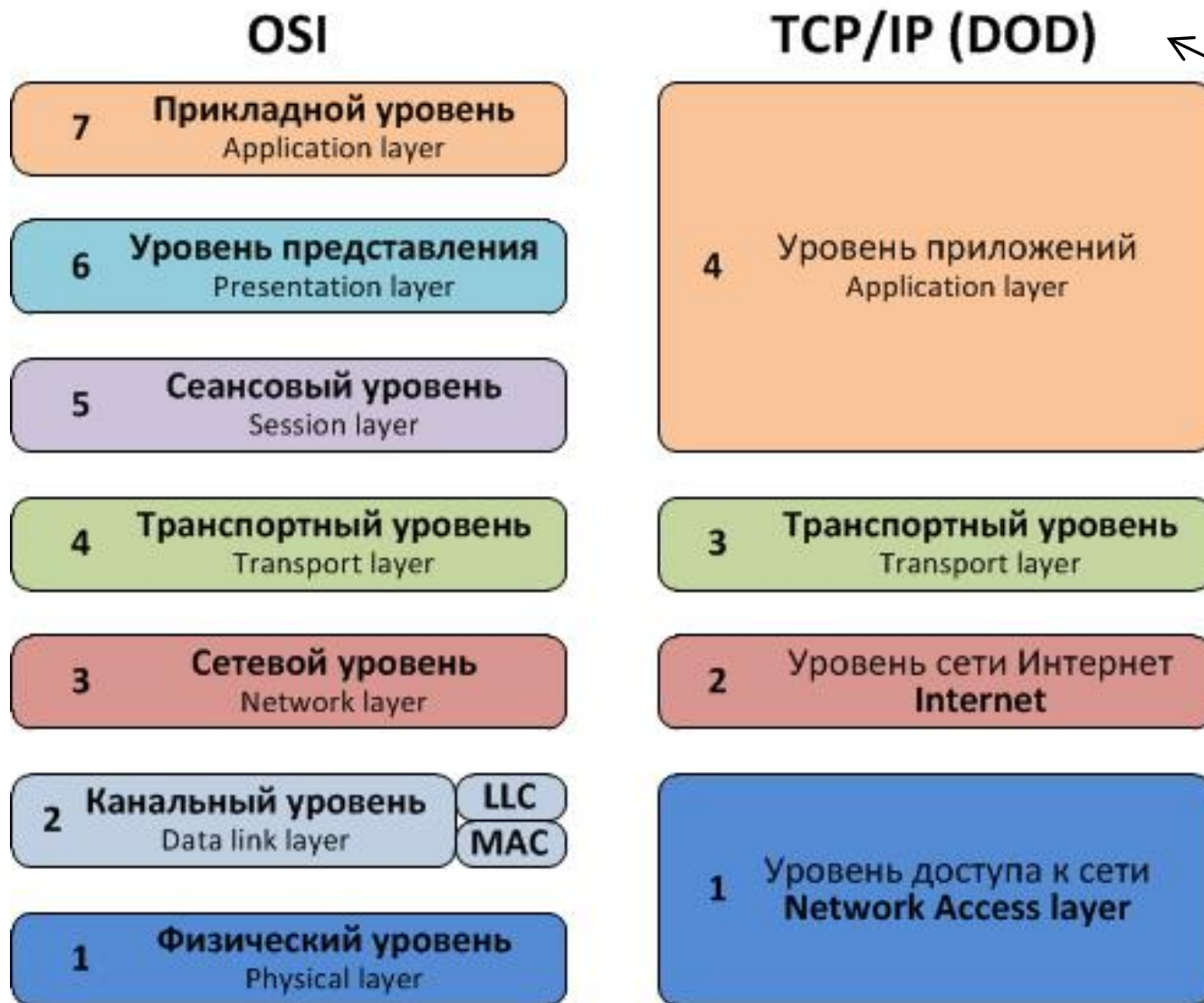
Любые данные – это последовательность единиц и нулей. Это мы все знаем. Но как их передавать по проводам (или воздуху)?

«gleb» -----> 0110 0111 0110 1100 0110 0101 0110 0010

Для этого есть
модель OSI

Данные	Прикладной доступ к сетевым службам
Данные	Представления представление и кодирование данных
Данные	Сеансовый Управление сеансом связи
Блоки	Транспортный безопасное и надёжное соединение точка-точка
Пакеты	Сетевой Определение пути и IP (логическая адресация)
Кадры	Канальный MAC и LLC (Физическая адресация)
Биты	Физический кабель, сигналы, бинарная передача данных

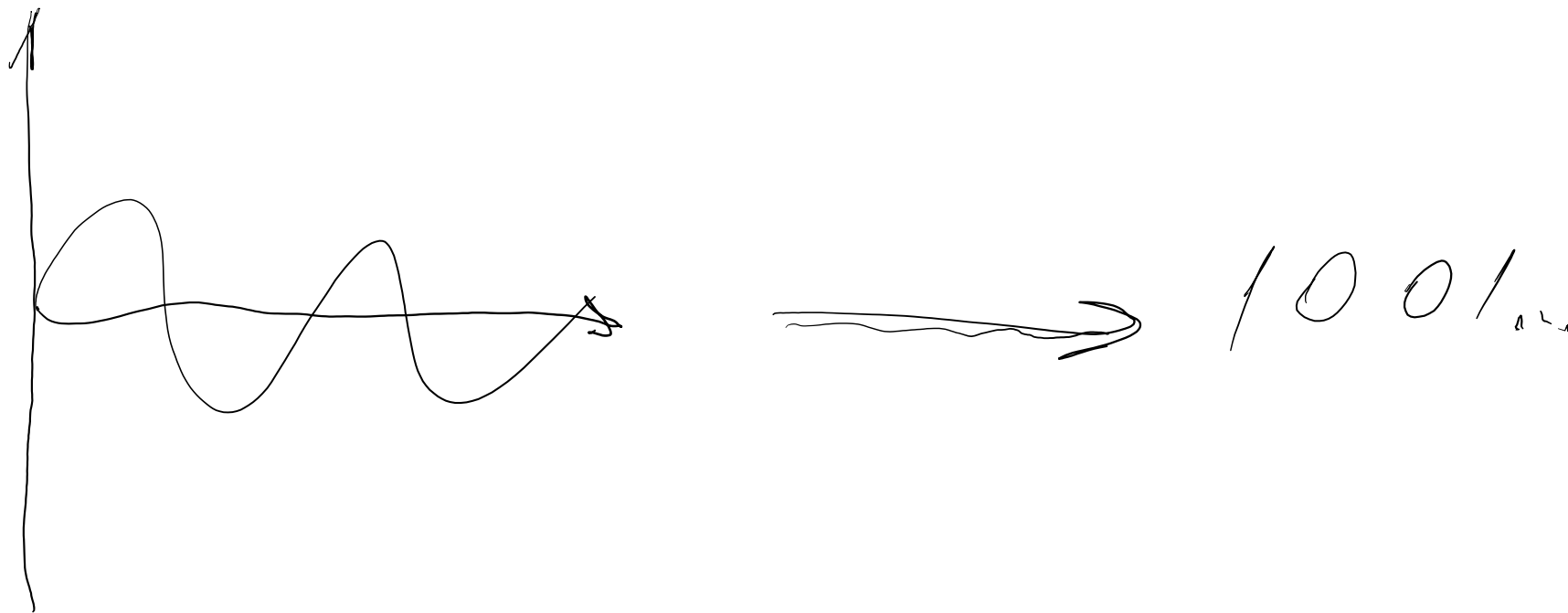
Модель интернета (TCP/IP)



Преимущественно
будем смотреть сюда

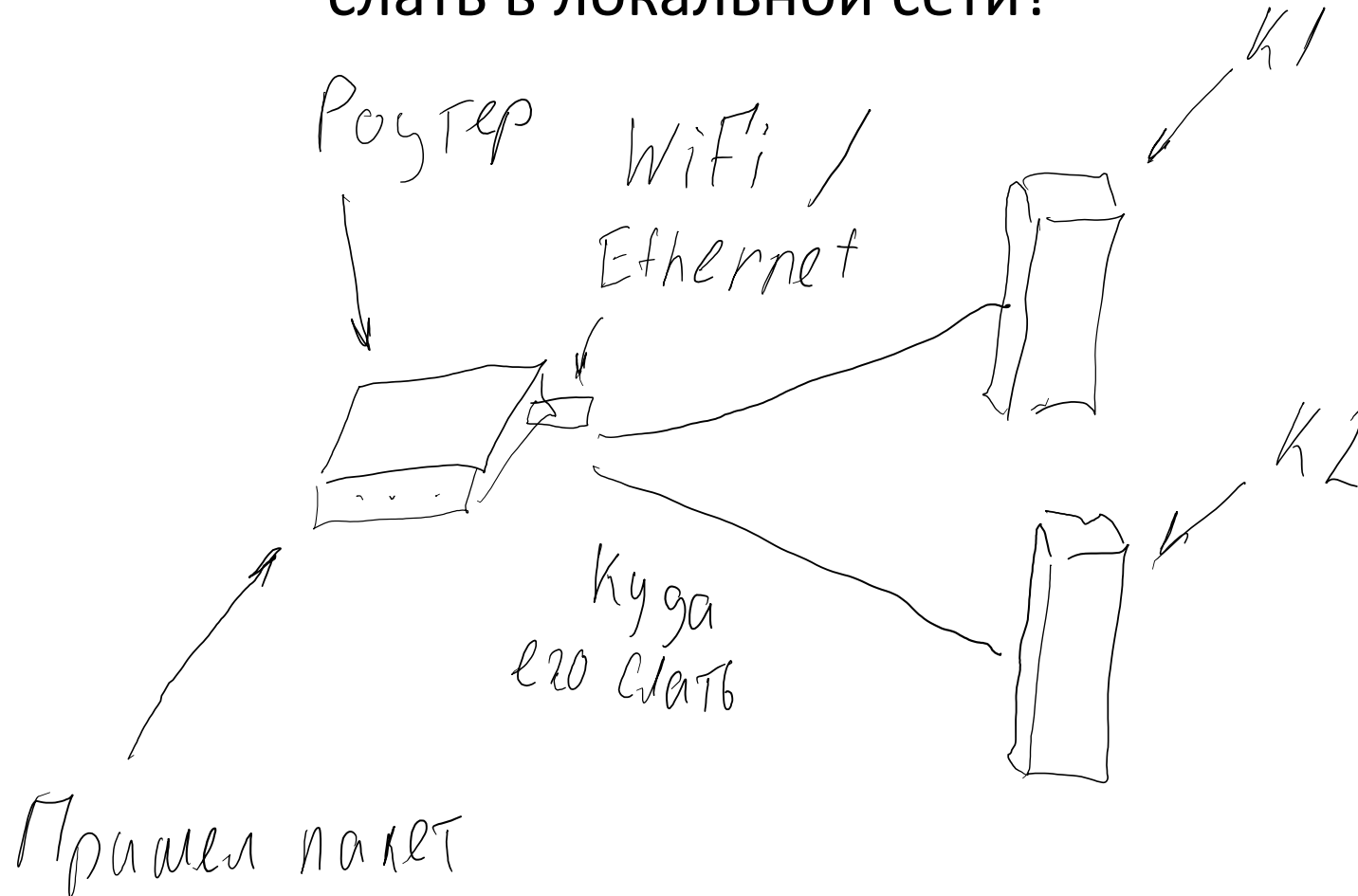
Физический

Сигналы в единички и нолики



Канальный

Вводим понятие пакета/фрейма – единицы данных здесь. Куда его слать в локальной сети?



Протоколы канального уровня

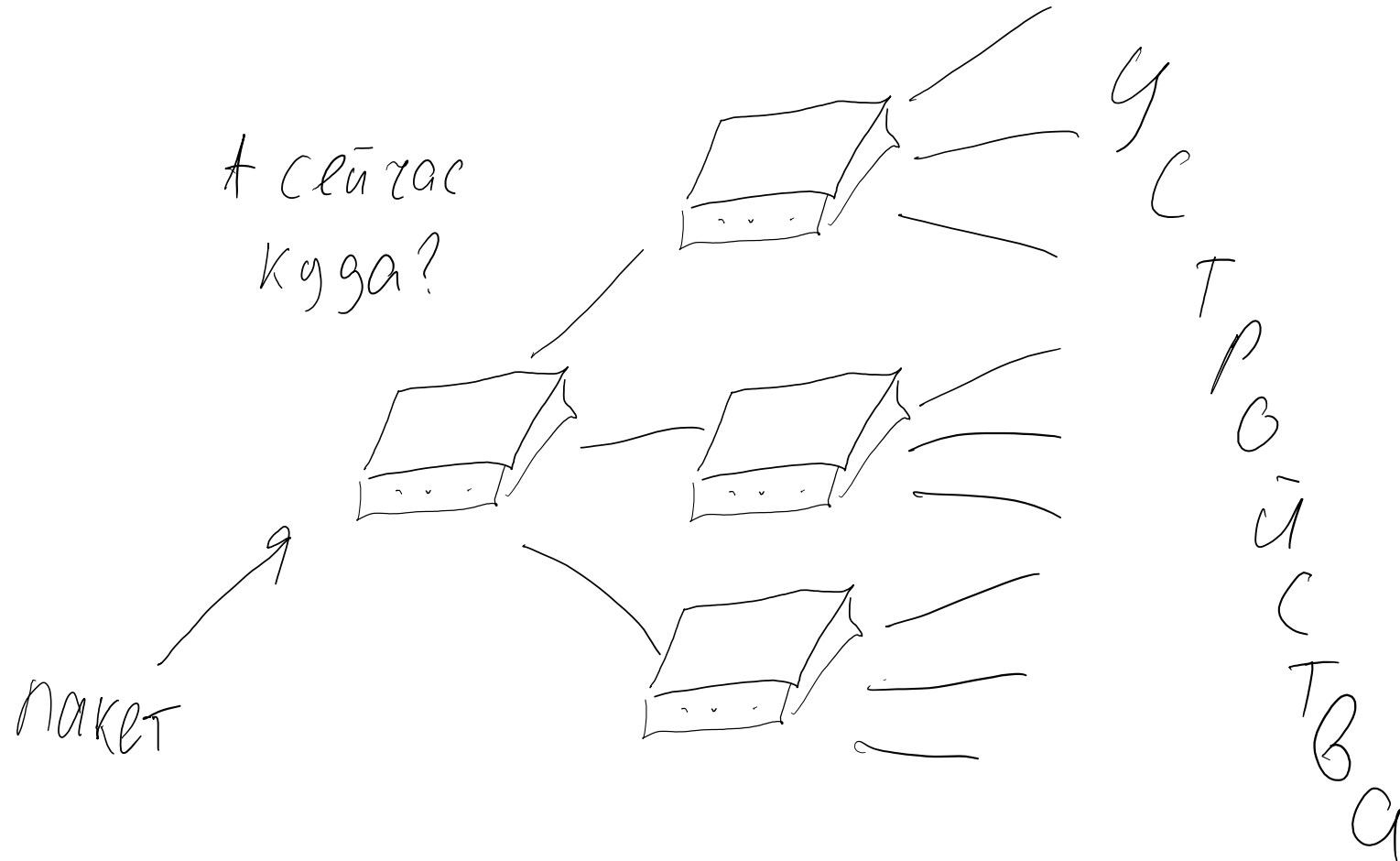
- Ethernet
- Протоколы WiFi – 80x.xx
- Есть еще

Обеспечивают:

- Получение доступа к среде передачи
- Выделение границ кадра
- Аппаратная адресация (MAC-адрес)
- Обеспечение достоверности принимаемых данных (контрольные суммы)

Сетевой

Подсетей много. Опять вопрос: куда слать?



Что он делает

- Отвечает за трансляцию логических адресов и имён в физические
- Определение кратчайших маршрутов
- Маршрутизацию (IP-адрес, маска подсети на роутере)
- Отслеживание неполадок и заторов в сети.

Здесь работают IPv4, IPv6, IPSec, ICMP, etc.

IPv4

- 32-битные (четырёхбайтные) адреса, ограничивающие адресное пространство 4 294 967 296 (2^{32}) возможными уникальными адресами;
- CIDR – ~~вкусный алкогольный напиток~~ бесклассовая адресация по маскам
- У пакета есть время жизни – time-to-live (TTL)

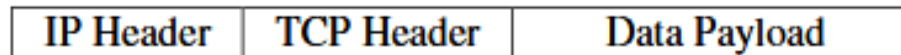
IPv6

- Круто
- Модно
- Молодежно
- Адресов сильно больше (здесь адрес 16 байт вместо 4-х)
- Возможна поддержка огромных пакетов до 4 гб
- Появилось многоадресное вещание

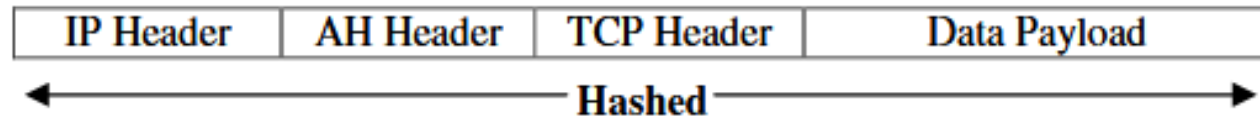
IPSec

Authentication Header (AH) и Encapsulating Security Payload (ESP)

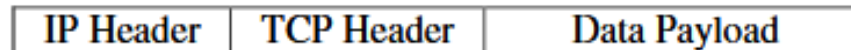
Unaltered Packet



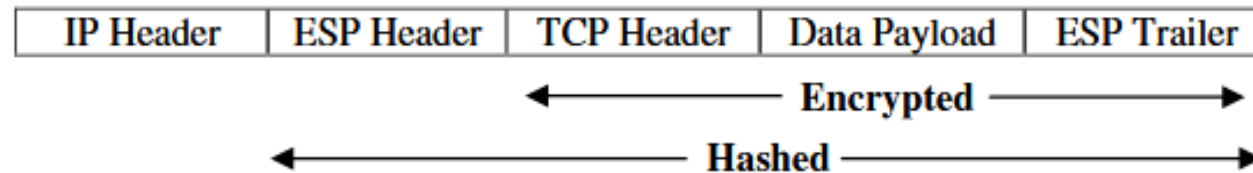
AH Transport Mode



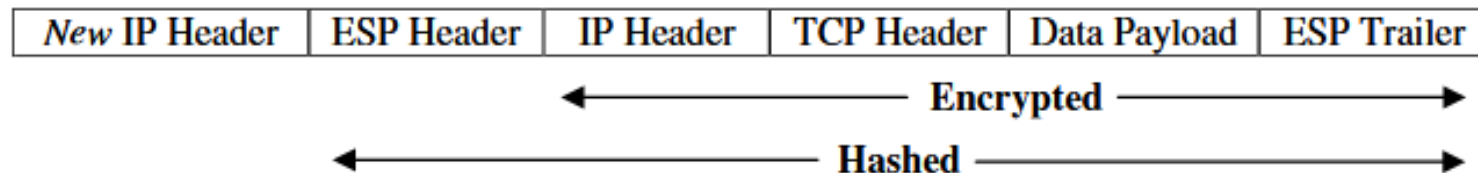
Unaltered Packet



ESP Transport Mode



ESP Tunnel Mode



Транспортный

Что обеспечивает

- Доставка данных до конкретного «слушателя»
- Фрагментация длинных и объединение коротких сообщений
- Вводится понятие порта – целого неотрицательного числа, являющегося адресом конкретного «слушателя» на устройстве
- Порт – 2 байта в пакете, число от 1 до 65 535 (у 0 особое значение)

User Datagram Protocol (UDP)

- Тупо адреса портов, длина нагрузки и контрольная сумма
- Всё
- Важно: нет механизма отслеживания и лечения потери пакетов
- Используется обычно для передачи потоковых данных – видео, аудио, игры там, где потеря пакетов не так страшна, а задержка нужна минимальная

Transmission Control Protocol (TCP)

То же самое, что в UDP, плюс:

- Порядковый номер переданного байта в текущем соединении
- Номер подтверждения полученного байта (до этого байта все байты были получены)
- Флаги всякие служебные
- Размер окна, после которого ждать подтверждение получения
- Опциональная шелуха

Transmission Control Protocol (TCP)

- Взаимное рукопожатие при соединении
- Взаимное рукопожатие при разъединении
- Взаимное подтверждение получения при передаче данных

Сеансовый

- Поддержание сеанса связи
- gRPC – посмотрим на след паре

Уровень представления

- Кодирование/декодирование данных
- Запросы приложений, полученные с уровня приложений, он преобразует в формат для передачи по сети, а полученные из сети данные преобразует в формат, понятный приложениям
- ASCII, JPEG, etc.
- Часто это уровень реализован в самом приложении

Прикладной

- позволяет приложениям использовать сетевые службы:
 - удалённый доступ к файлам и базам данных,
 - пересылка электронной почты;
- отвечает за передачу служебной информации;
- предоставляет приложениям информацию об ошибках;
- формирует запросы к уровню представления.

P.S.: скопировано из вики

ХТТП (НТТР)

- Основа – клиент-сервер
- Стартовая строка – метод (GET, POST, etc.) и версия http (0.9, 1.1, etc.)
- Заголовки – параметры 'key: value' вроде языка, типа содержимого, типа сервера и т.п.
- Тело сообщения – чаще всего вы будете иметь дело с JSON

HTTPS

- Тот же HTTP, только использующий шифрование SSL и TLS
- Здесь используются сертификаты для «доверия»
- Сами данные шифруются одним из методов криптографического шифрования данных

DNS

- Получение IP-адреса по домену
- Имеет иерархическую структуру «перевода»
- Что-то вроде распределенной базы

SSH

- Протокол прикладного уровня
- Позволяет удаленно управлять ОС
- Есть ssh-тунелирование. Когда на одном конце шифруем, передаем по ssh, и на другом конце расшифровываем

Семинар

- Посмотрим пакеты
- Попингуем
- Ssh
- Requests
- Пример, как это использовать
- Таблицы DNS в никсе