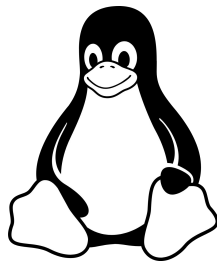
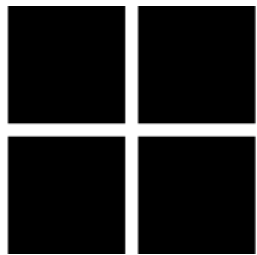
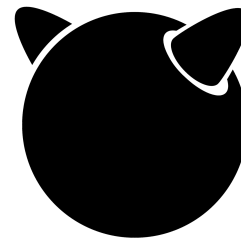


Operating systems



macOS



Сокеты и сети

TCP/IP

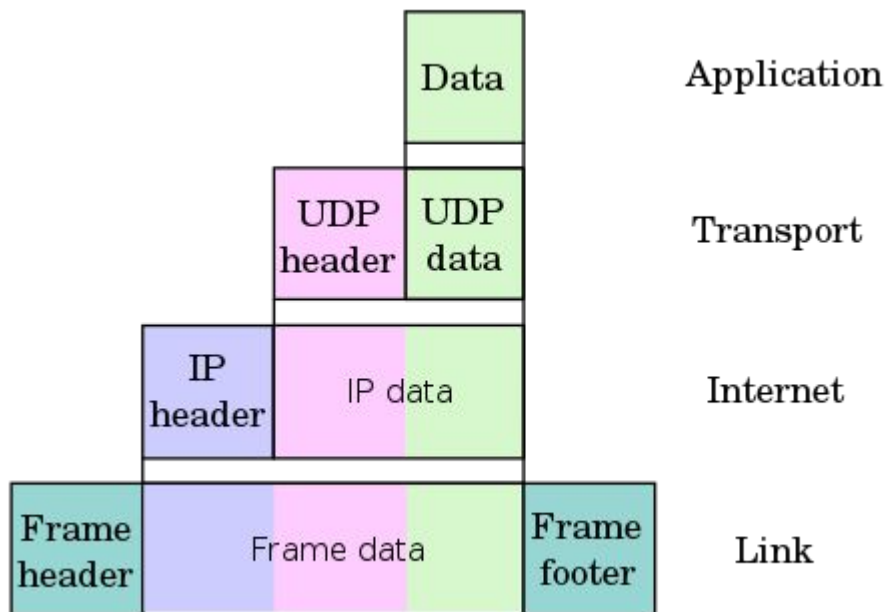
Стек протоколов Интернета, или стек TCP/IP, выглядит примерно так:

Уровень	Протоколы
Application (прикладной)	HTTP, SSH, DNS
Transport (транспортный)	TCP, UDP, SCTP, QUIC
Inter-net (межсетевой)	IPv4, IPv6
Link (канальный)	Ethernet, Wi-Fi (IEEE 802.11), и др.

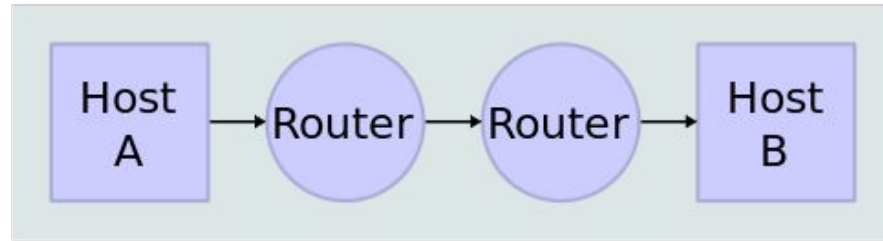
Например, если зайти на какой-то веб-сайт, то будут использоваться протоколы *HTTP*, *TCP*, *IPv4* и какой-то *канальный*.

TCP/IP

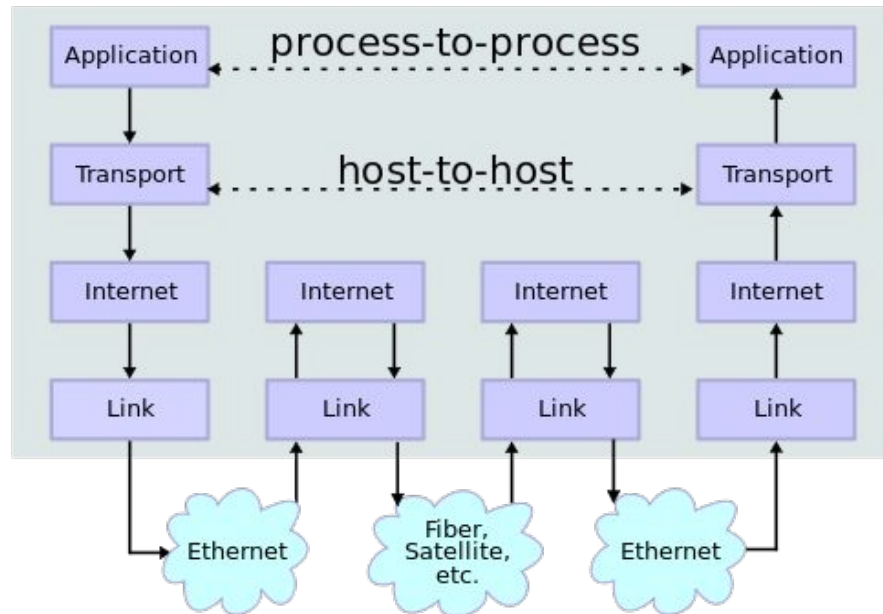
Фрагмент данных с верхнего уровня стека заворачивается в “конверт” нижнего уровня:



Network Topology



Data Flow



MAC

MAC-адрес (Media Access Control address) – это уникальный физический адрес сетевого устройства, который “вшит” в его сетевую карту (или чип Wi-Fi, Bluetooth и т.д), и *используется для адресации на канальном уровне*

- Его длина 48 бит (6 байт) и записывается в шестнадцатеричном виде, обычно через двоеточие или дефис:

00:1A:2B:3C:4D:5E или 00-1A-2B-3C-4D-5E

- Первые 3 байта (24 бита) это OUI (Organizationally Unique Identifier) — код производителя (выдаётся IEEE)
- Последние 3 байта — уникальный номер, который назначает сам производитель.

IPv4 / IPv6

На межсетевом уровне появляется глобальная адресация: у каждого хоста в сети есть уникальный идентификатор – **адрес**.

- Адрес IPv4 – 4 байта, их записывают в десятичной системе:

48.141.65.90

- Адрес IPv6 — 16 байт, их записывают в 16-ричной системе двухбайтовыми последовательностями через двоеточие:

2a02:6b8::2:242

(там, где два двоеточия подряд, подразумевается последовательность нулевых байт)

TCP / UDP

- Протокол TCP (Transmission Control Protocol) представляет абстракцию “трубы с данными”, похожей на канал в Unix: гарантируется надежная доставка данных в изначальной последовательности, не сохраняются границы между отдельными записями в канал.
- Протокол UDP представляет абстракцию “голубиной почты”: можно отправлять датаграммы – отдельные фрагменты данных известного размера, которые могут дойти до получателя в произвольном порядке, дойти несколько раз или не дойти вовсе.

TCP и UDP используют адрес межсетевого уровня и добавляют еще 16 бит, которые называются “порт”

HTTP

HTTP (HyperText Transfer Protocol) – это основной протокол прикладного уровня (application), по которому работают все сайты в интернете.

Структура запроса (request):

<МЕТОД> <путь-и-query> <версия HTTP>

<Заголовок>: <значение>

<Заголовок>: <значение>

...

<пустая строка>

<тело сообщения (если есть)>

HTTP

Структура ответа (response):

<версия HTTP> <код> <текст причины>

<Заголовок>: <значение>

<Заголовок>: <значение>

...

<пустая строка>

<тело сообщения (если есть)>

HTTP: коды

- 200: OK (*Всё хорошо, контент доставлен*)
- 301: Moved Permanently (*Ресурс навсегда переехал (редирект)*)
- 302: Found / Temporary Redirect (*Временно на другом адресе*)
- 400: Bad Request (*Запрос неправильный*)
- 401: Unauthorized (*Нужна авторизация*)
- 403: Forbidden (*Доступ запрещен*)
- 404: Not Found (*Страница не найдена*)
- 405: Method Not Allowed (*Метод запрещён (например, POST на статическую страницу)*)
- 429: Too Many Requests (*Слишком много запросов (rate limit)*)
- 500: Internal Server Error (*На сервере что-то сломалось*)
- 502: Bad Gateway (*Прокси/шлюз получил плохой ответ от другого сервера*)
- 503: Service Unavailable (*Сервер временно не может ответить (перегрузка)*)