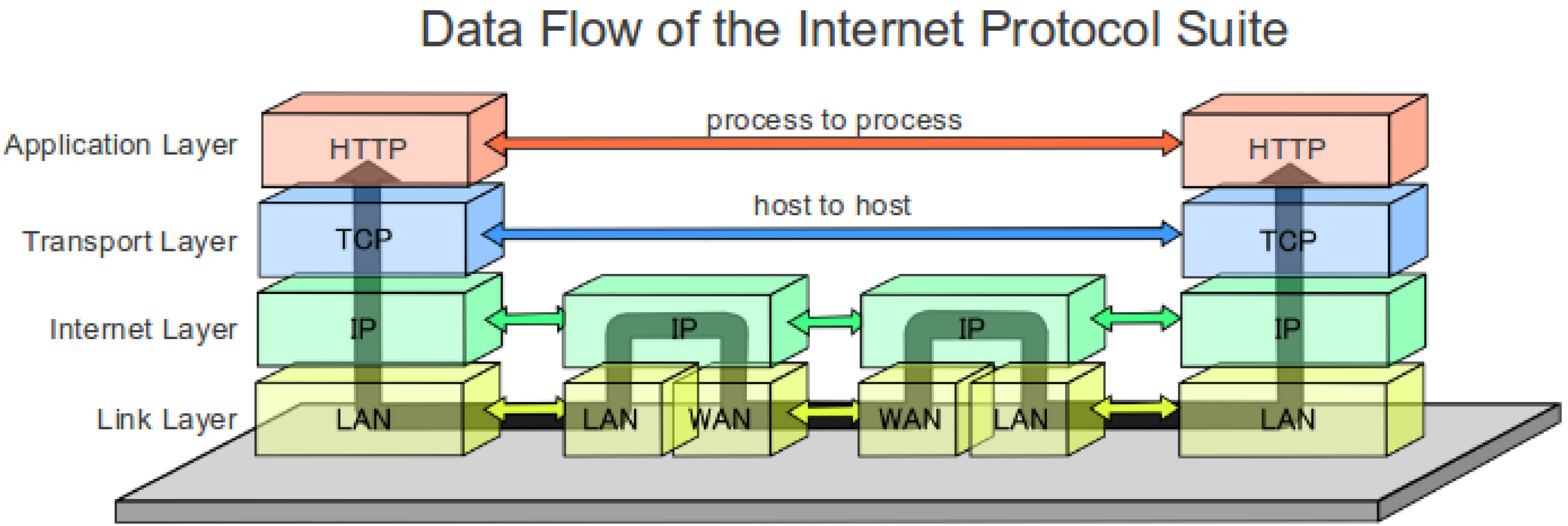
Сетевая Безопасность

Секреты производительности NGFW

Денис Батранков
Директор по продуктам информационной безопасности
ИКС Холдинг

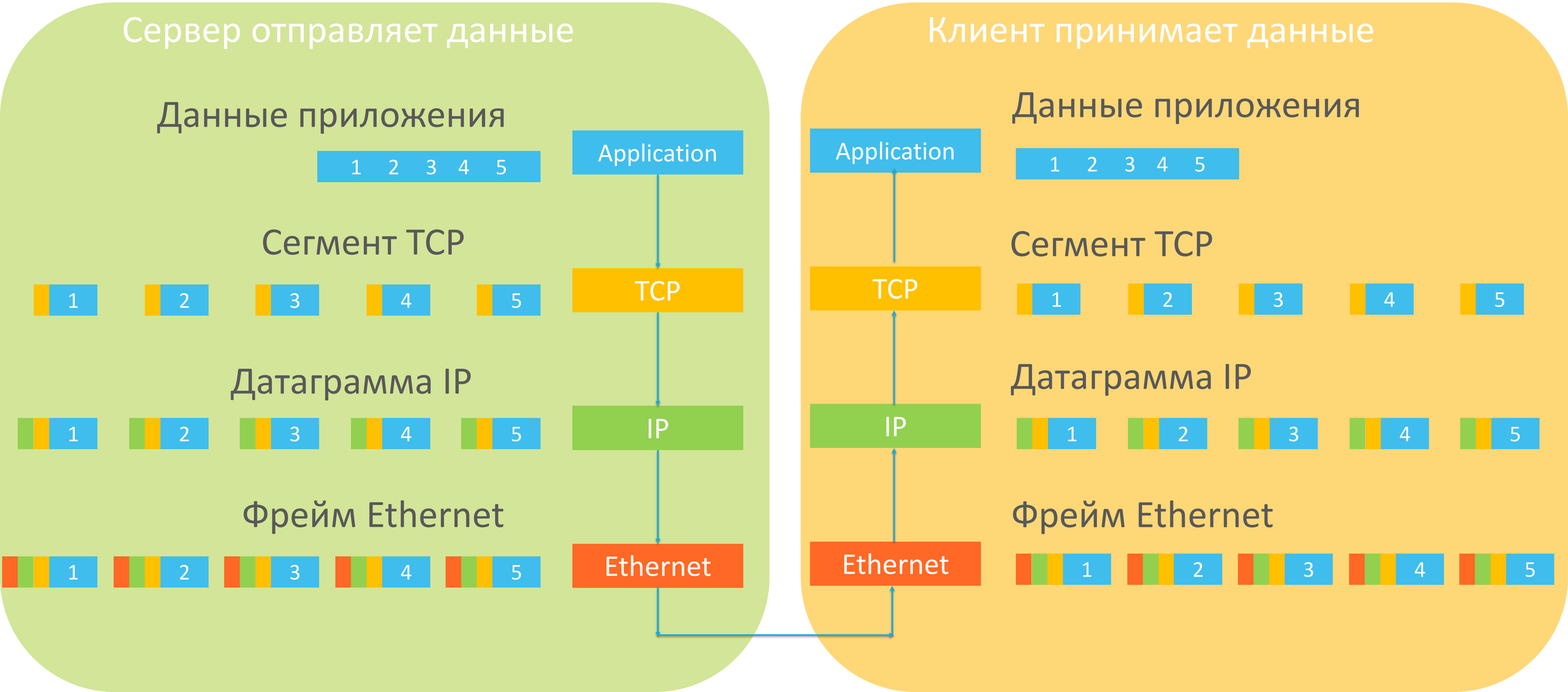
@SAFEBDV

Каждое сетевое устройство обрабатывает трафик на своем уровне абстракции



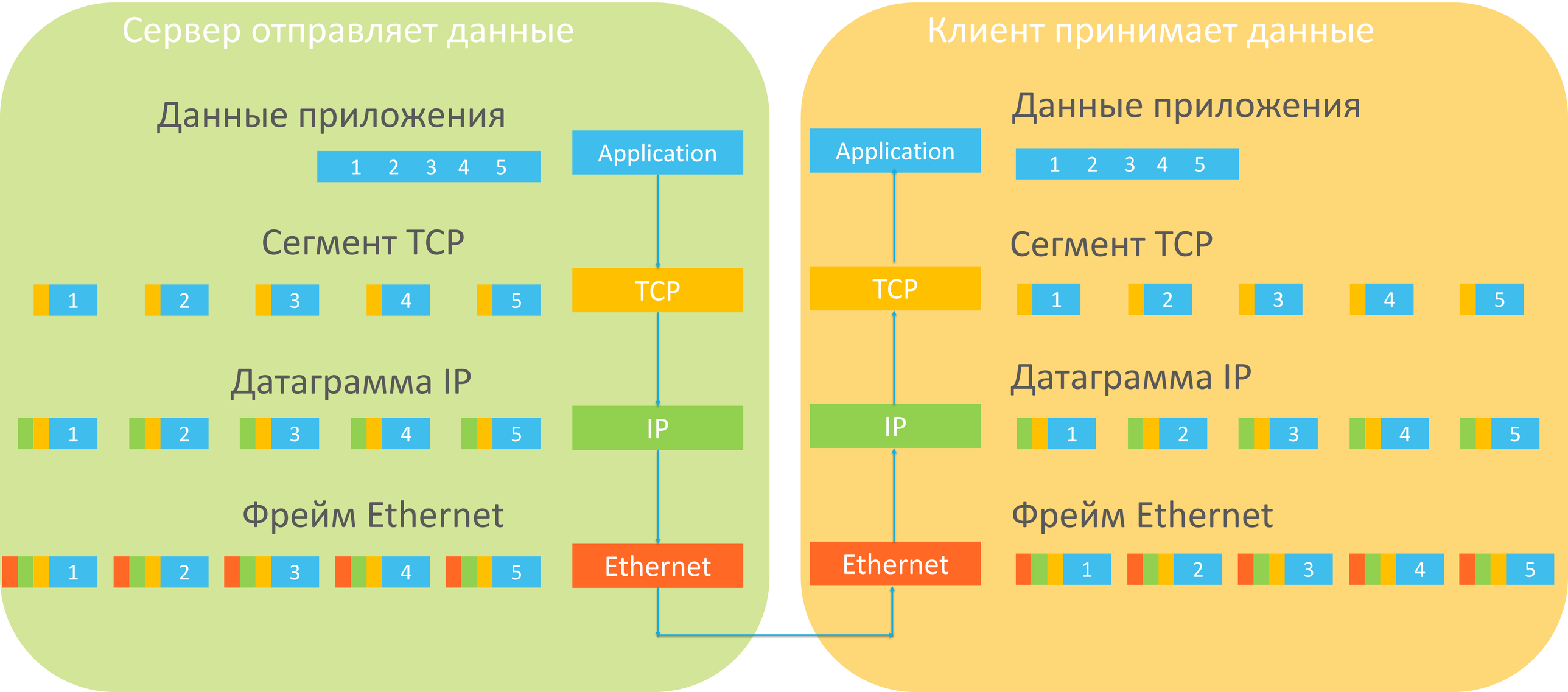
Фрагментация данных влияет на скорость

TCP делит данные приложения на сегменты и добавляет заголовок минимум 20 байт.
MSS – макс. длина сегмента данных TCP – зависит от мин. длины фрейма



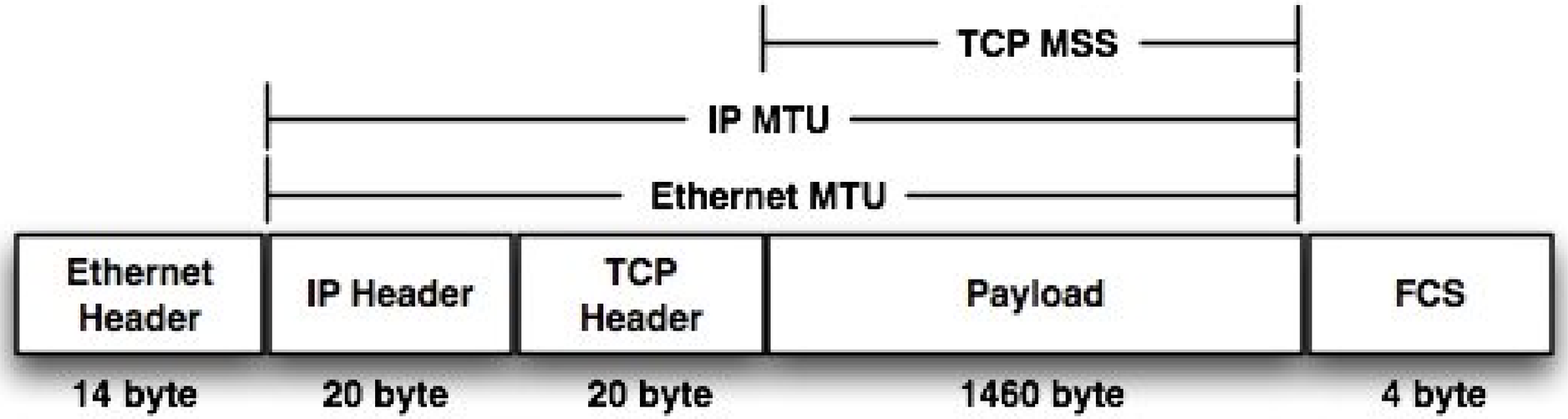
Фрагментация нужна для прохождения через физическую среду передачи

MTU – максимальная длина фрейма. 1500 у фреймов Ethernet, 9000 – это jumbo фрейм
MSS – это длина фрейма минус длина заголовков. MSS = MTU - 40 = 1460



Формат одного фрейма Ethernet

MTU – максимальный размер фрейма для данной среды передачи.
MSS – максимальный размер сегмента данных TCP. MSS = MTU-40 = 1460



Правила работы стека TCP/IP:

- *Если IP пакет больше чем MTU то он фрагментируется в несколько фреймов.*
- *Если TCP пакет больше чем MSS, то он удаляется.*

Любая фрагментация накладывает доп. нагрузку, поэтому быстрее всего отправлять и принимать пакеты UDP 1500 байт – они не требуют фрагментации.

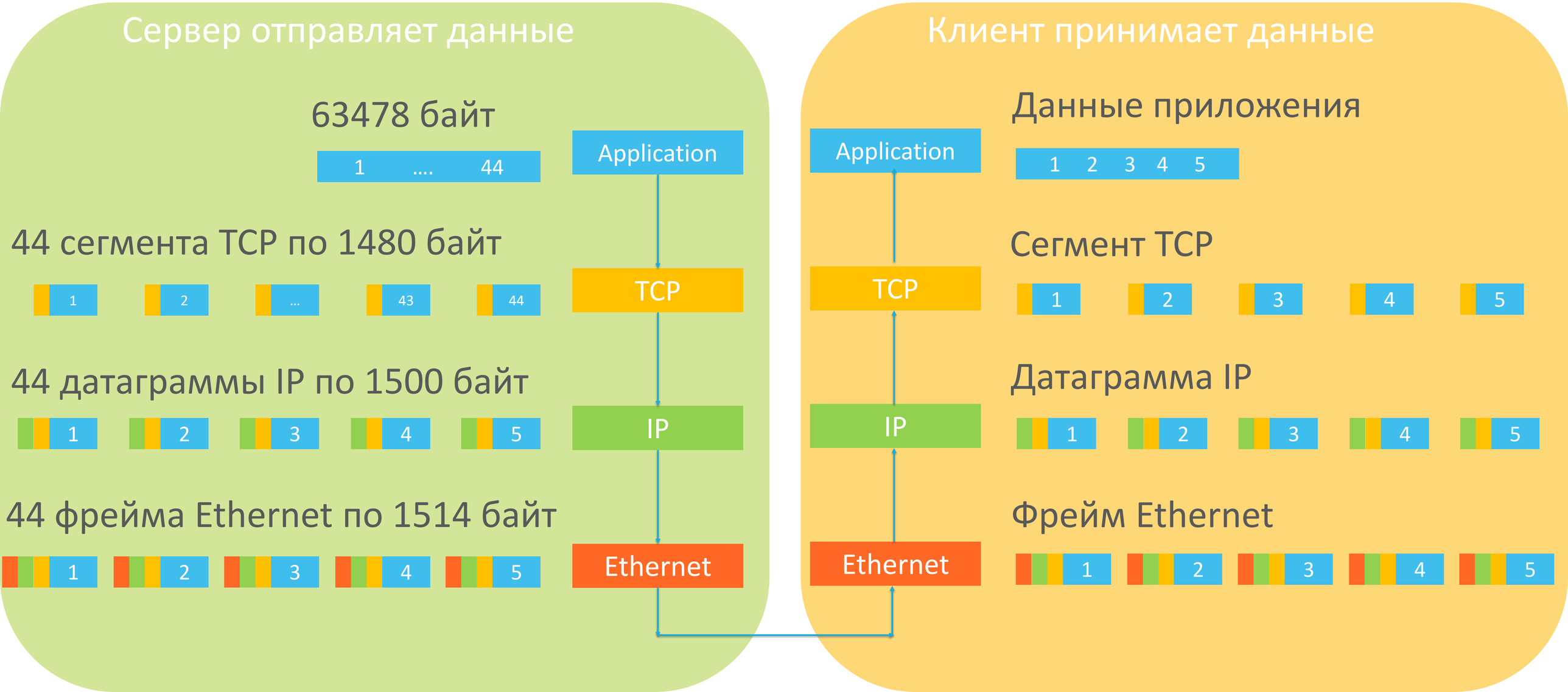
Основы протокола TCP/IP

Идеальный размер транзакций для передачи любым устройством: 1460 байт, потому что тогда он умещается и в IP пакет и в фрейм и не нужно тратить ресурсы на фрагментирование и сборку.

```
▶ Frame 9550: 1514 bytes on wire (12112 bits), 1514 bytes captured (12112 bits) on interface 0
▶ Ethernet II, Src: ZyxelCom_cb:c6:7c (5c:f4:ab:cb:c6:7c), Dst: Apple_4d:54:b7 (8c:85:90:4d:54:b7)
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 78.41.199.241, Dst: 192.168.1.47
▶ Transmission Control Protocol, Src Port: 443, Dst Port: 61052, Seq: 968715, Ack: 52392, Len: 1460
▼ [44 Reassembled TCP Segments (63478 bytes): #9471(1460), #9473(1460), #9476(1460), #9477(1460), #9478(1460),
    [Frame: 9471, payload: 0-1459 (1460 bytes)]
    [Frame: 9473, payload: 1460-2919 (1460 bytes)]
    [Frame: 9476, payload: 2920-4379 (1460 bytes)]
    [Frame: 9477, payload: 4380-5839 (1460 bytes)]
    [Frame: 9478, payload: 5840-7299 (1460 bytes)]
    [Frame: 9481, payload: 7300-8759 (1460 bytes)]
    [Frame: 9482, payload: 8760-10219 (1460 bytes)]
    [Frame: 9483, payload: 10220-11679 (1460 bytes)]
    [Frame: 9484, payload: 11680-13139 (1460 bytes)]
    [Frame: 9488, payload: 13140-14599 (1460 bytes)]
    [Frame: 9489, payload: 14600-16059 (1460 bytes)]
    [Frame: 9490, payload: 16060-17519 (1460 bytes)]
    [Frame: 9492, payload: 17520-18979 (1460 bytes)]
    [Frame: 9493, payload: 18980-20439 (1460 bytes)]
    [Frame: 9496, payload: 20440-21899 (1460 bytes)]
    [Frame: 9497, payload: 21900-23359 (1460 bytes)]
    [Frame: 9501, payload: 23360-24819 (1460 bytes)]
```

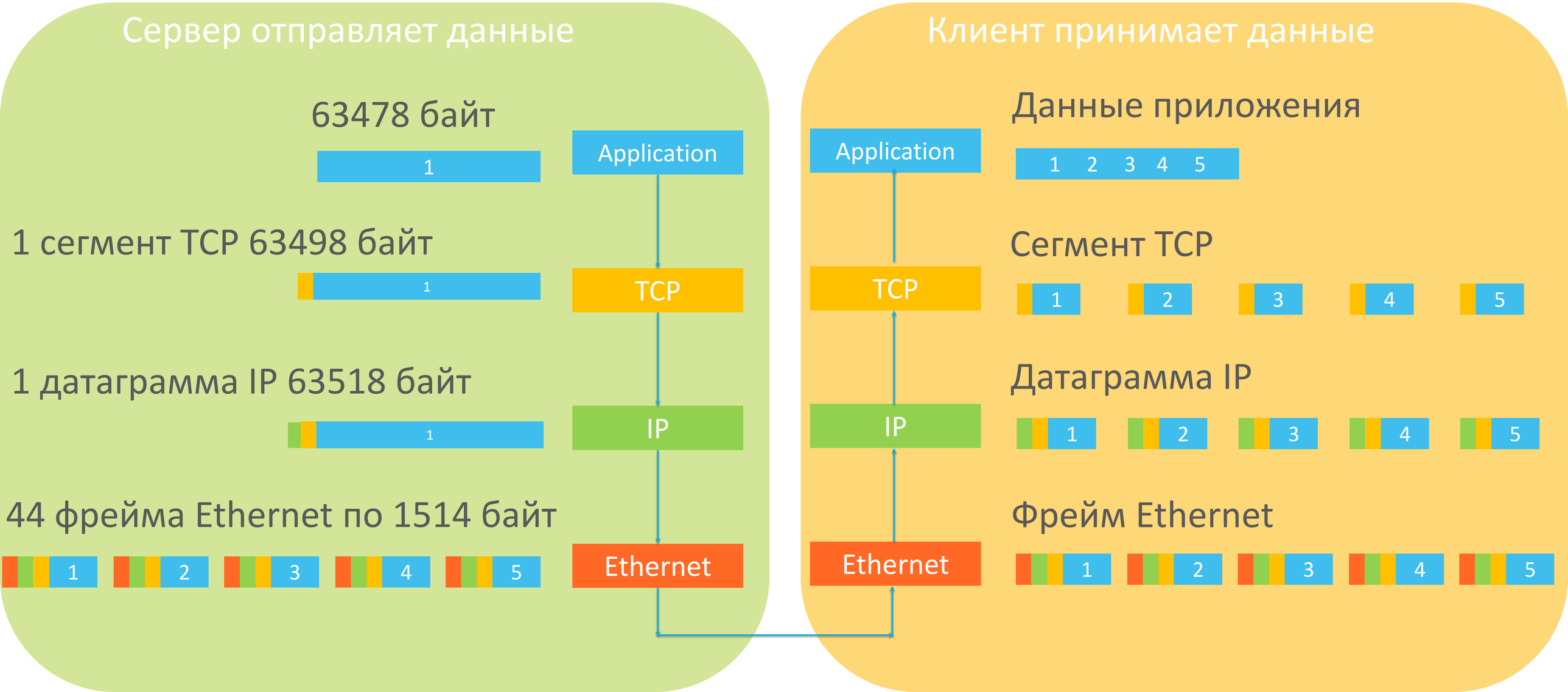
Все начинается с основ TCP/IP

Например, 63478 байт TCP умещается в 44 фреймах, поскольку данных умещается только 1460 байт



Все начинается с основ TCP/IP

Например, 63478 байт TCP умещается в 44 фреймах, поскольку данных умещается только 1460 байт. Максимальная длина IP датаграммы 65535



А что будет, если размер одной транзакции на уровне приложений 1 мегабайт?

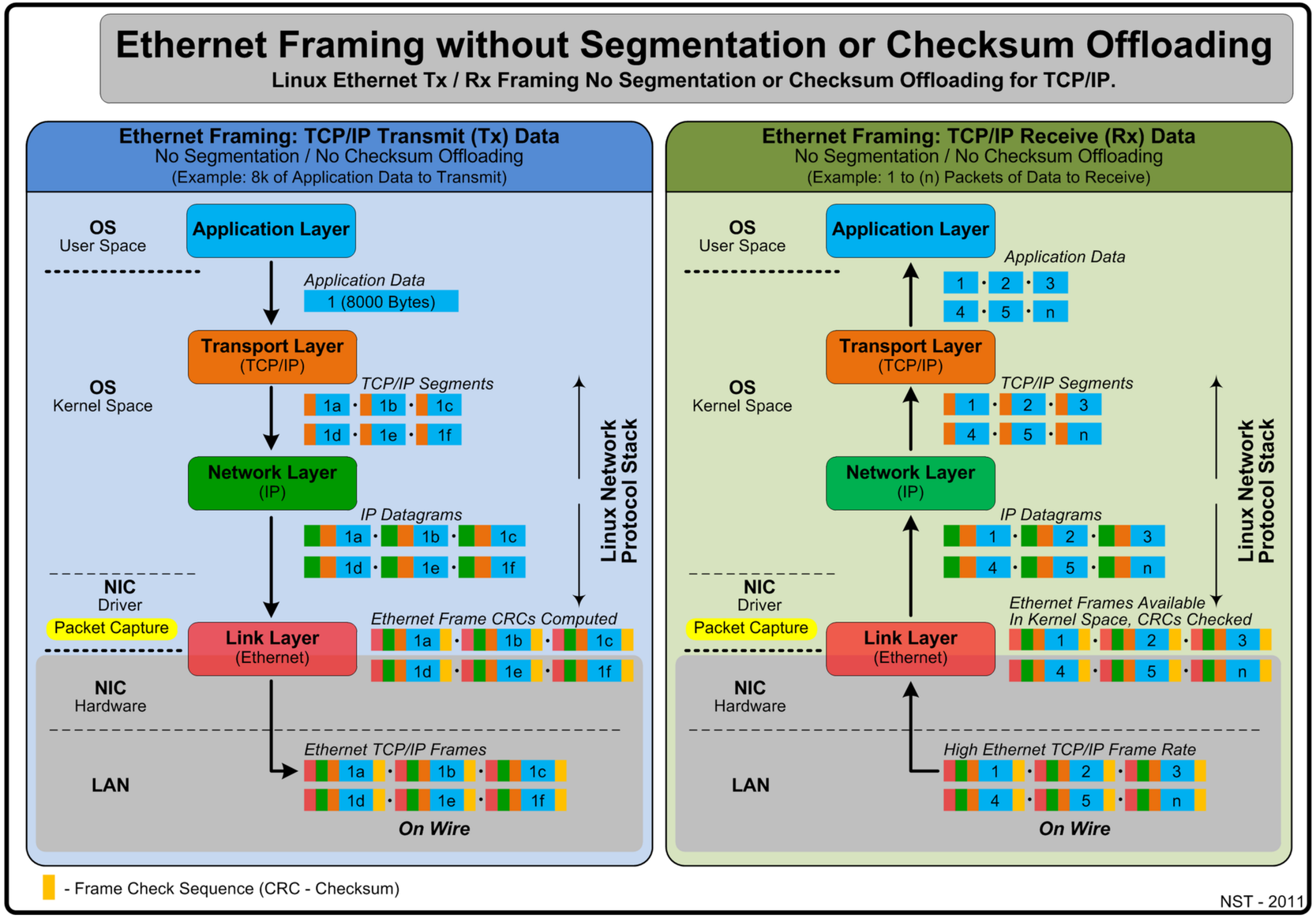
Каждому сетевому устройству нужно собрать данные приложения из множества фреймов, ведь MTU обычно 1500 байт

```
36 0.20   174.143.213.184      192.168.1.2        HTTP     1296 HTTP/1.1 200 OK  (PNG)
```

Картинка PNG размером 22Кб уместилась в 16 сегментах TCP

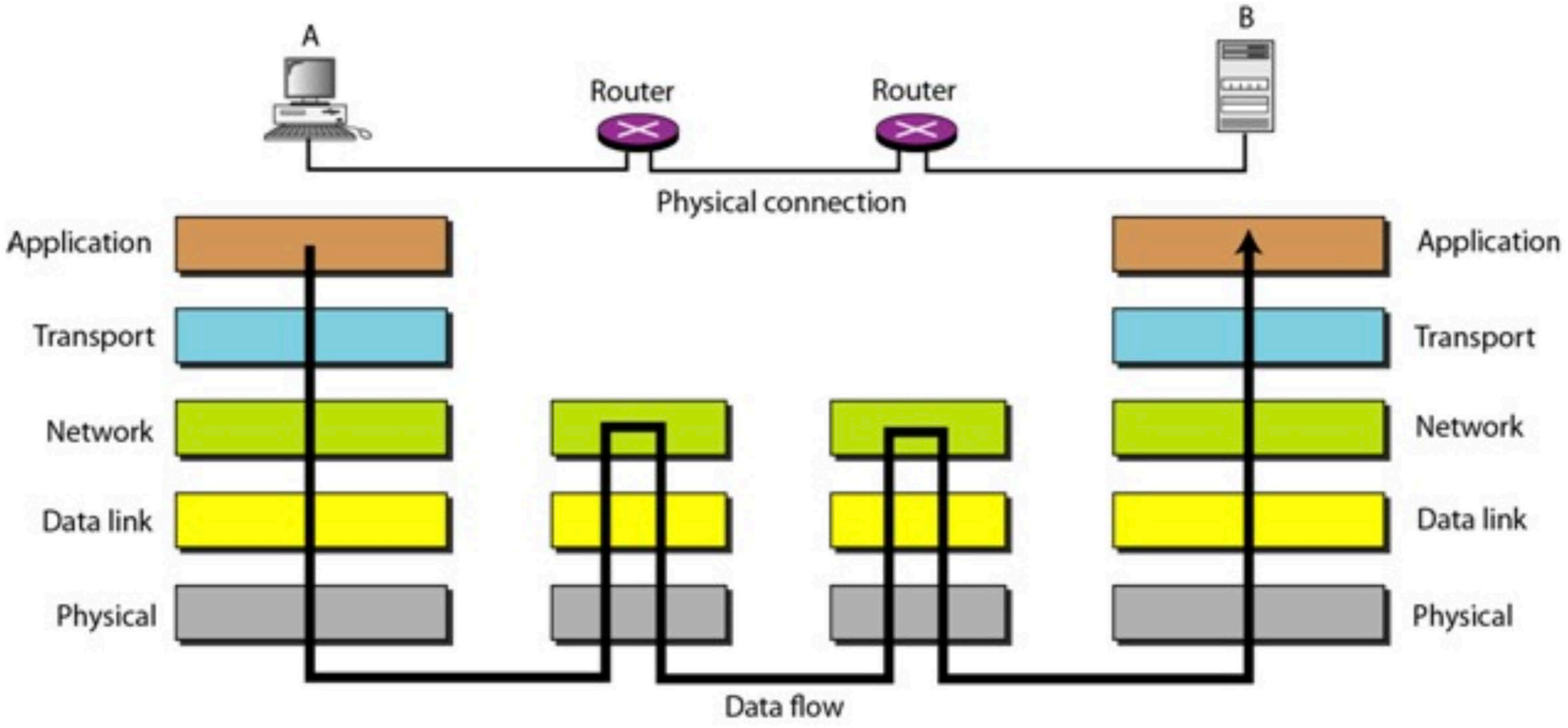
```
⊞ Frame 36: 1296 bytes on wire (10368 bits), 1296 bytes captured (10368 bits) on interface 0
⊞ Ethernet II, Src: 00:26:62:2f:47:87 (00:26:62:2f:47:87), Dst: 00:1d:60:b3:01:84 (00:1d:60:b3:01:84)
⊞ Internet Protocol Version 4, Src: 174.143.213.184 (174.143.213.184), Dst: 192.168.1.2 (192.168.1.2)
⊞ Transmission Control Protocol, Src Port: 80 (80), Dst Port: 54841 (54841), Seq: 21721, Ack: 726, Len: 1230
⊞ [16 Reassembled TCP Segments (22950 bytes): #6(1448), #8(1448), #10(1448), #12(1448), #14(1448), #16(1448)
⊞ Hypertext Transfer Protocol
⊞ Portable Network Graphics
```

Напомним как работает передача файла

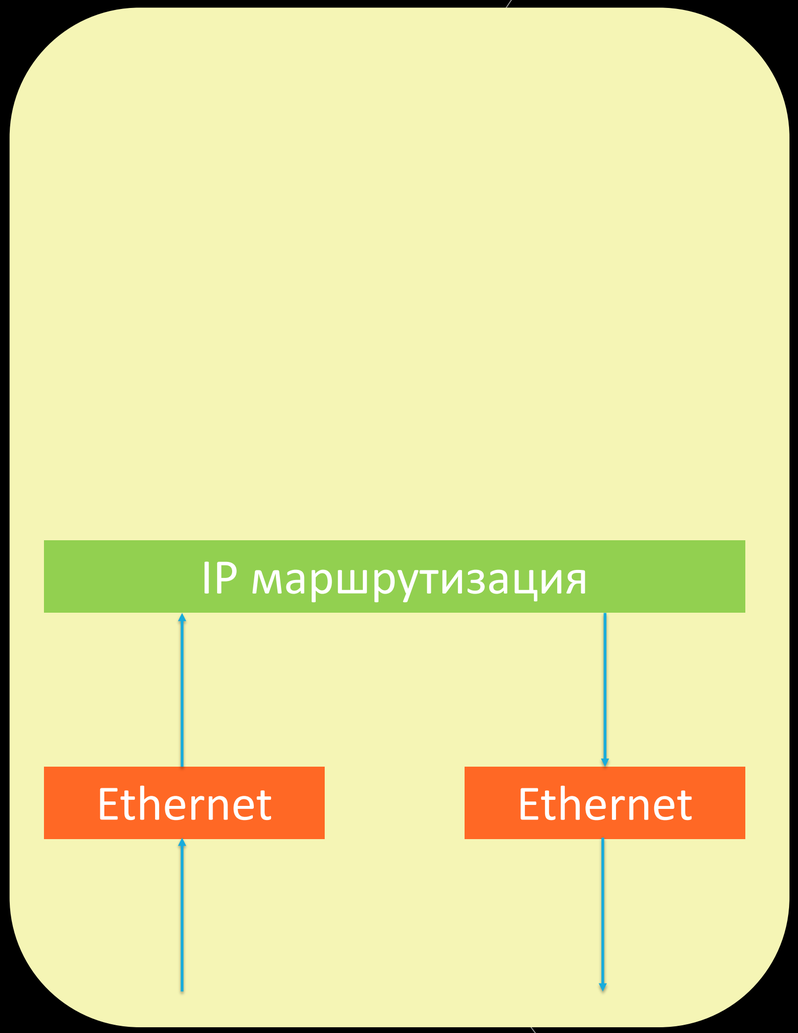


https://www.youtube.com/watch?v=zhlMLRNY5-4

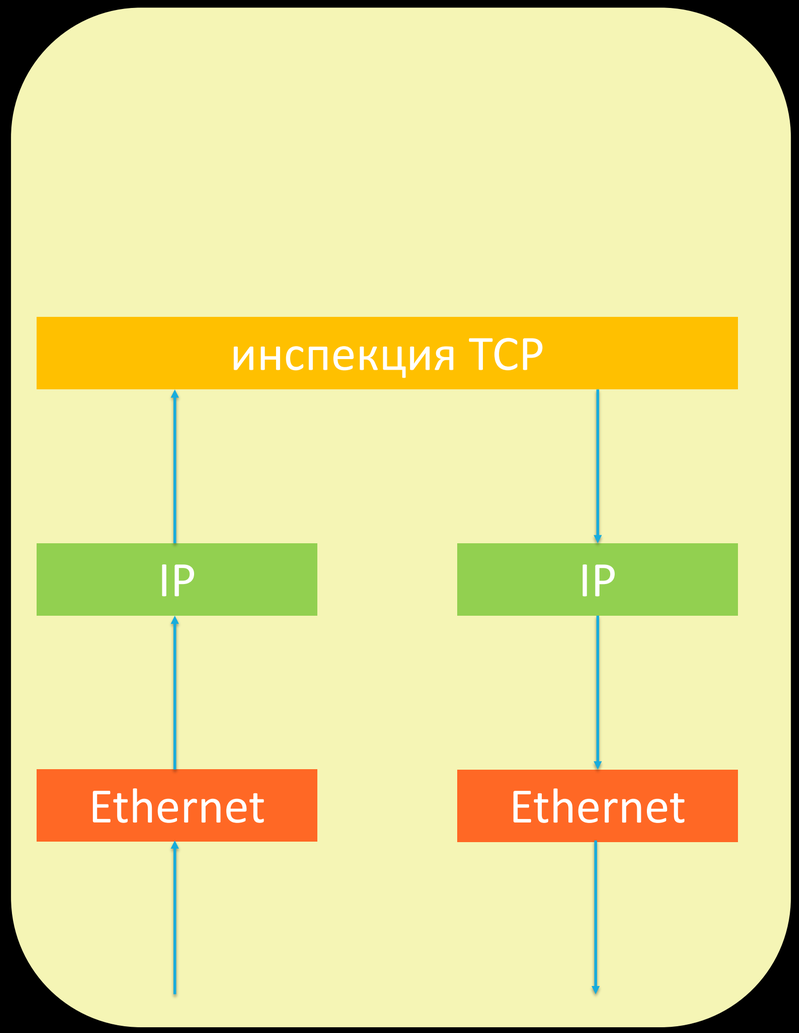
Ваше пограничное устройство инспектирует трафик



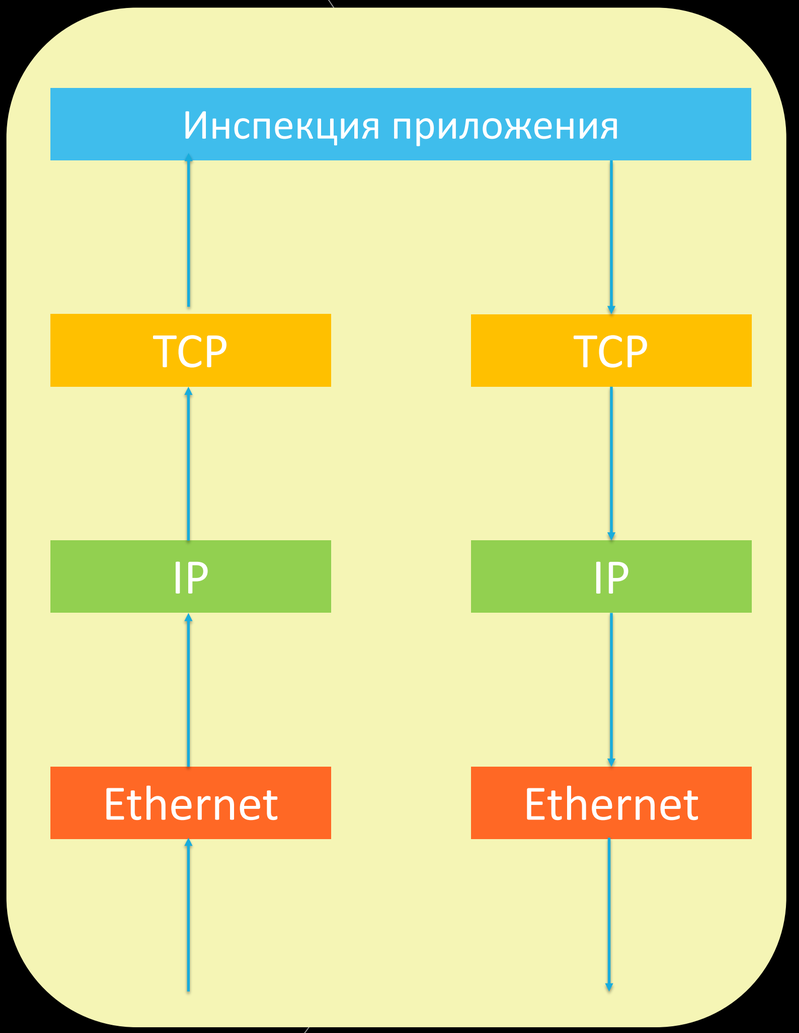
Чем больше функционала – тем медленнее обрабатывается



роутер



L4 firewall



NGFW/UTM

ГАЗПРОМ АРЕНА - это 64 тысячи мест. Просто ли проверить 64000 человек?

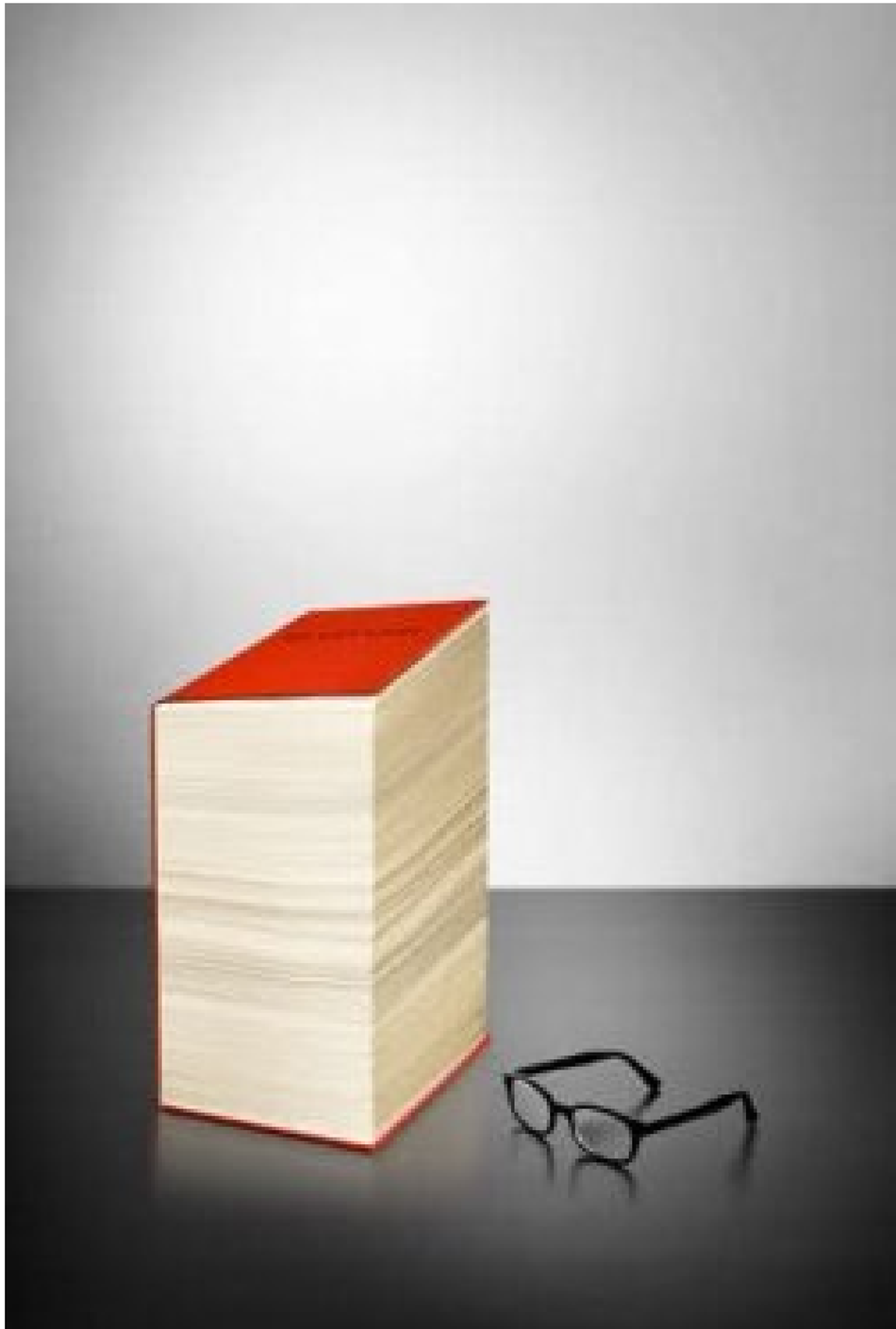
Из TCP пакета длиной 64000 байт, L4 firewall смотрит только 40 байт

надо проверять!

Из TCP пакета 64Кбайт: L4 firewall проверяет 40 байт, L7 firewall - все 64000 байт

Закон 1:
чем проще работа, тем быстрее ее выполнить!

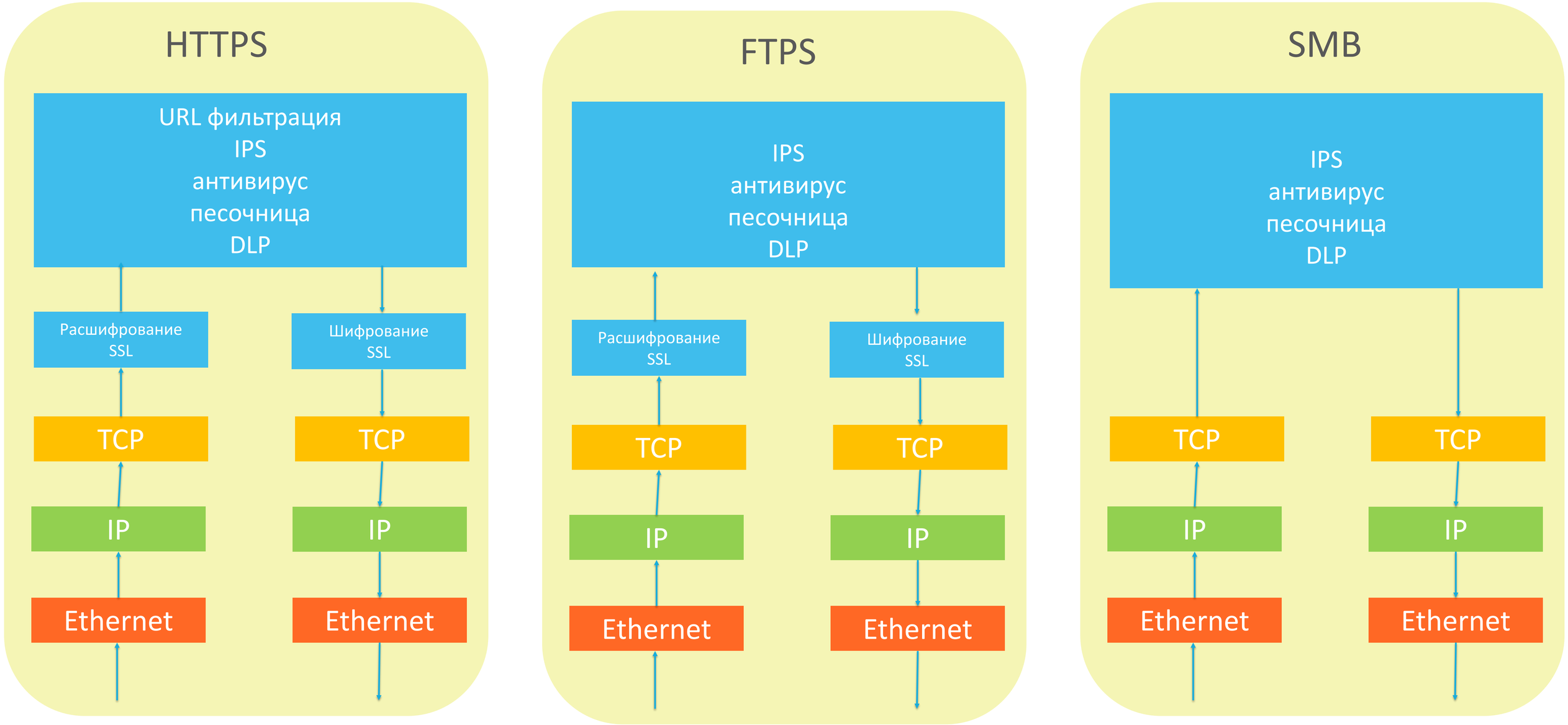
Что быстрее прочитать:
заголовок книги или всю книгу?



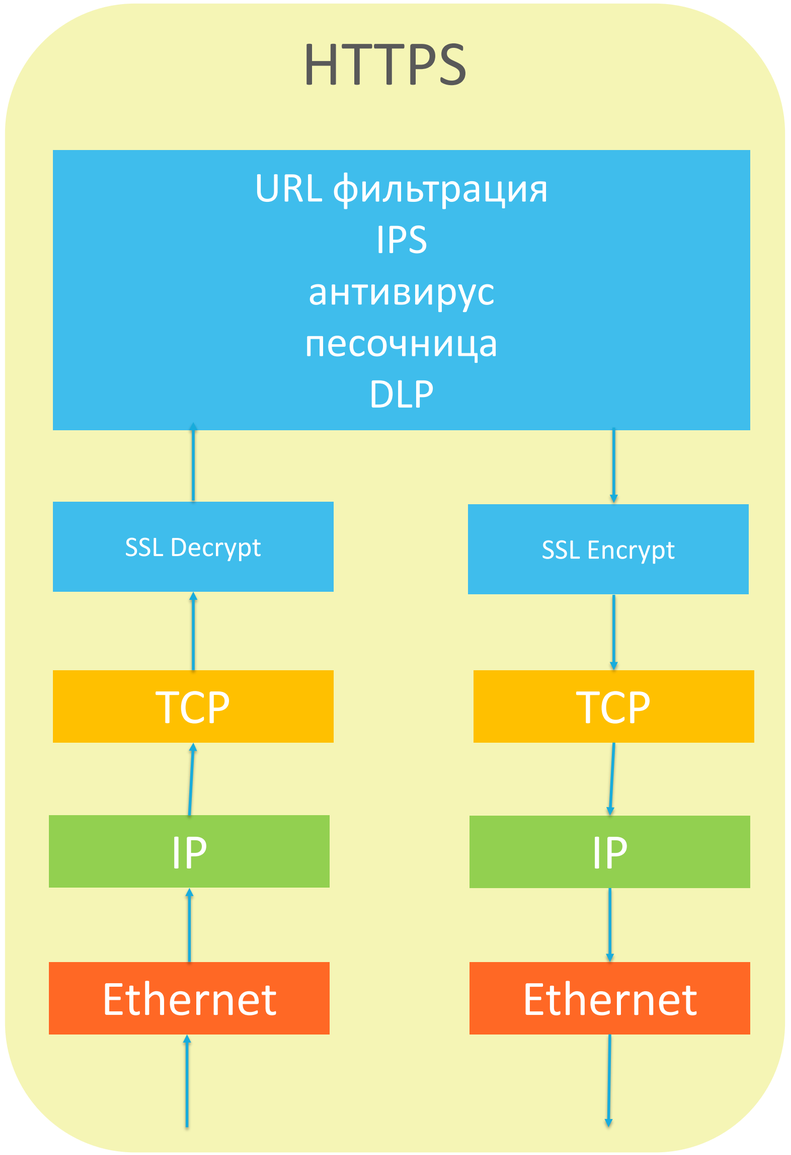
L4 firewall и L7 firewall абсолютно разные устройства по работе с трафиком!

Для одного пакета в 64 Кбайт объем работы отличается в 1600 раз

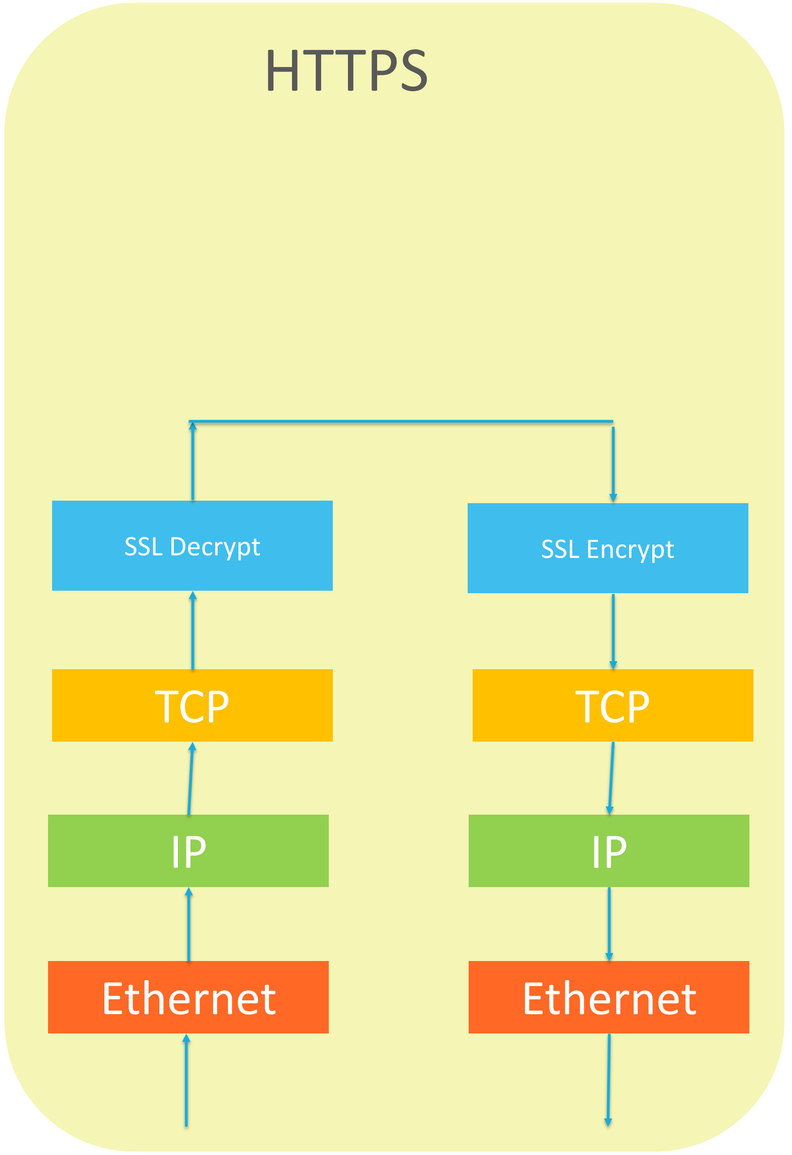
Отличие в анализе приложений



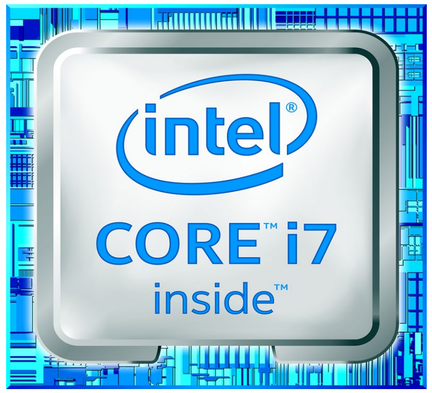
Так работает NGFW в боевом режиме

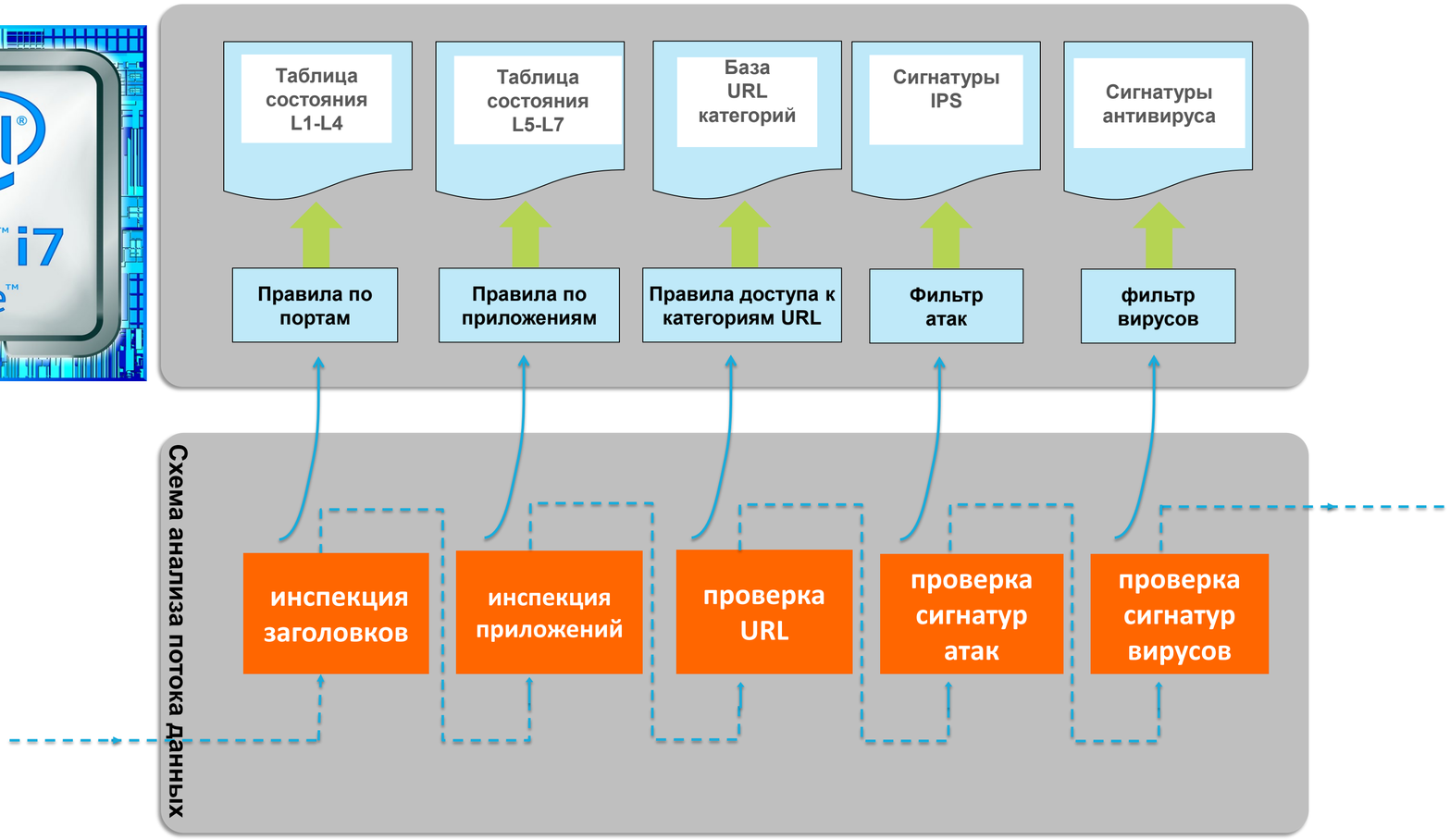


Так тестирует



Разные стадии проверки - последовательно





Закон 2: чем больше проверок, тем медленнее!

Закон 2: чем больше проверок, тем медленнее!

Правила (банальные):

чтобы быстрее работало,
нужно больше аппаратных ресурсов

Без тестирования не проверишь!

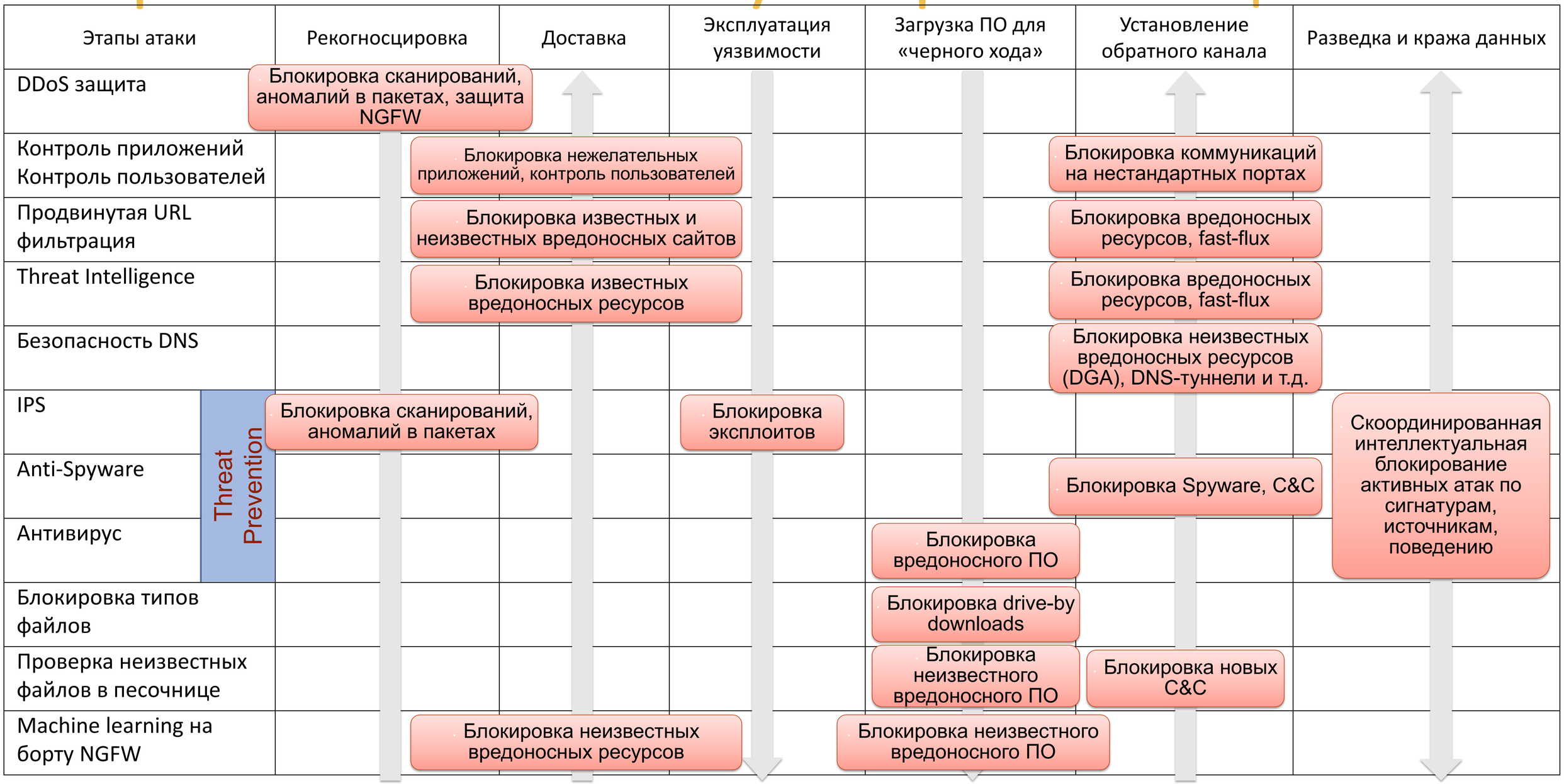
Зависит ли скорость роутера от типа данных?

Роутеру все равно какие данные он передает –
он анализирует только заголовки TCP/IP протокола

Зависит ли скорость NGFW от типа данных?

NGFW должен анализировать все данные
и также ему надо анализировать заголовки TCP/IP протокола

От разных типов атак нужна разная защита



Сетевая Безопасность

Будьте бдительны!

@SAFEBDV