



ИРКУТСКИЙ ПОЛИТЕХ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Лекция по дисциплине
«Сети и телекоммуникации»

Транспортный уровень (4) OSI

Руководитель лаборатории сетевых технологий
института ИТиАД ИРНИТУ:
Аношко Алексей Федорович
Telegram: @a_anoshko



Сценарий передачи данных

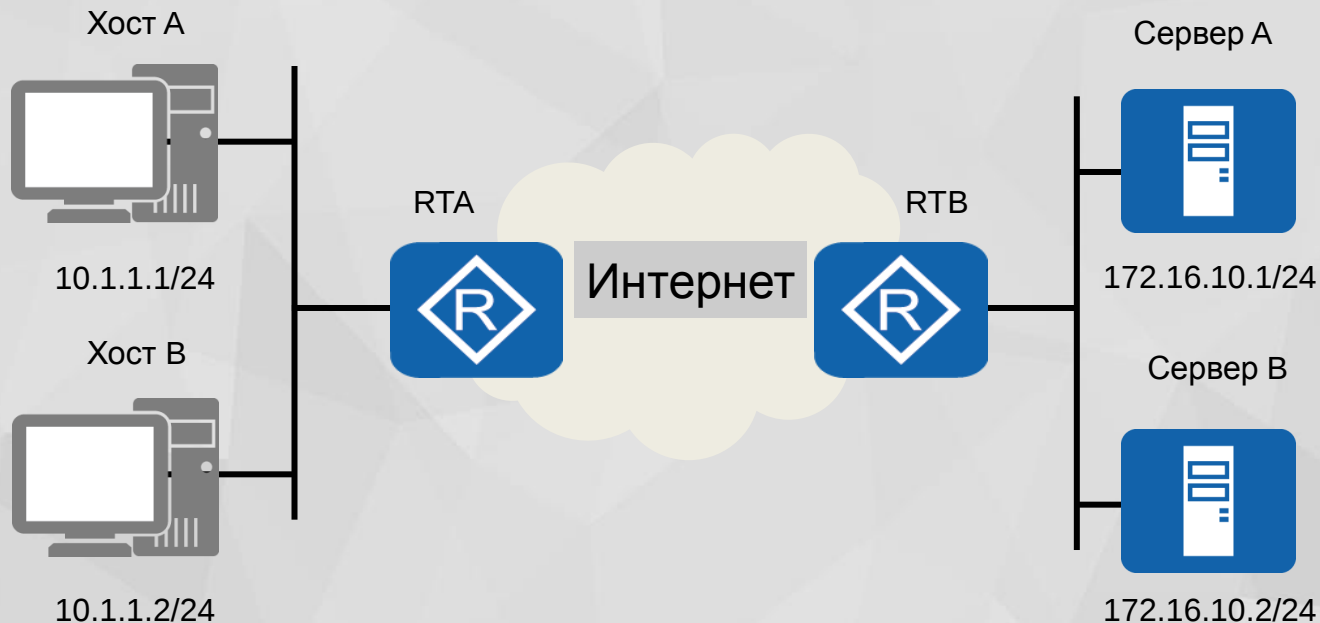
Стек протоколов TCP/IP функционирует как набор правил сквозной передачи данных наряду с протоколами нижнего уровня, определенных стандартами IEEE 802.

Знание жизненного цикла передачи данных позволяет глубже понять характер работы IP-сети, чтобы эффективно анализировать ее рабочее состояние и устранять неисправности.

Таким образом, процесс инкапсуляции и декапсуляции представляет собой фундаментальную часть всей информации о работе стека TCP/IP.



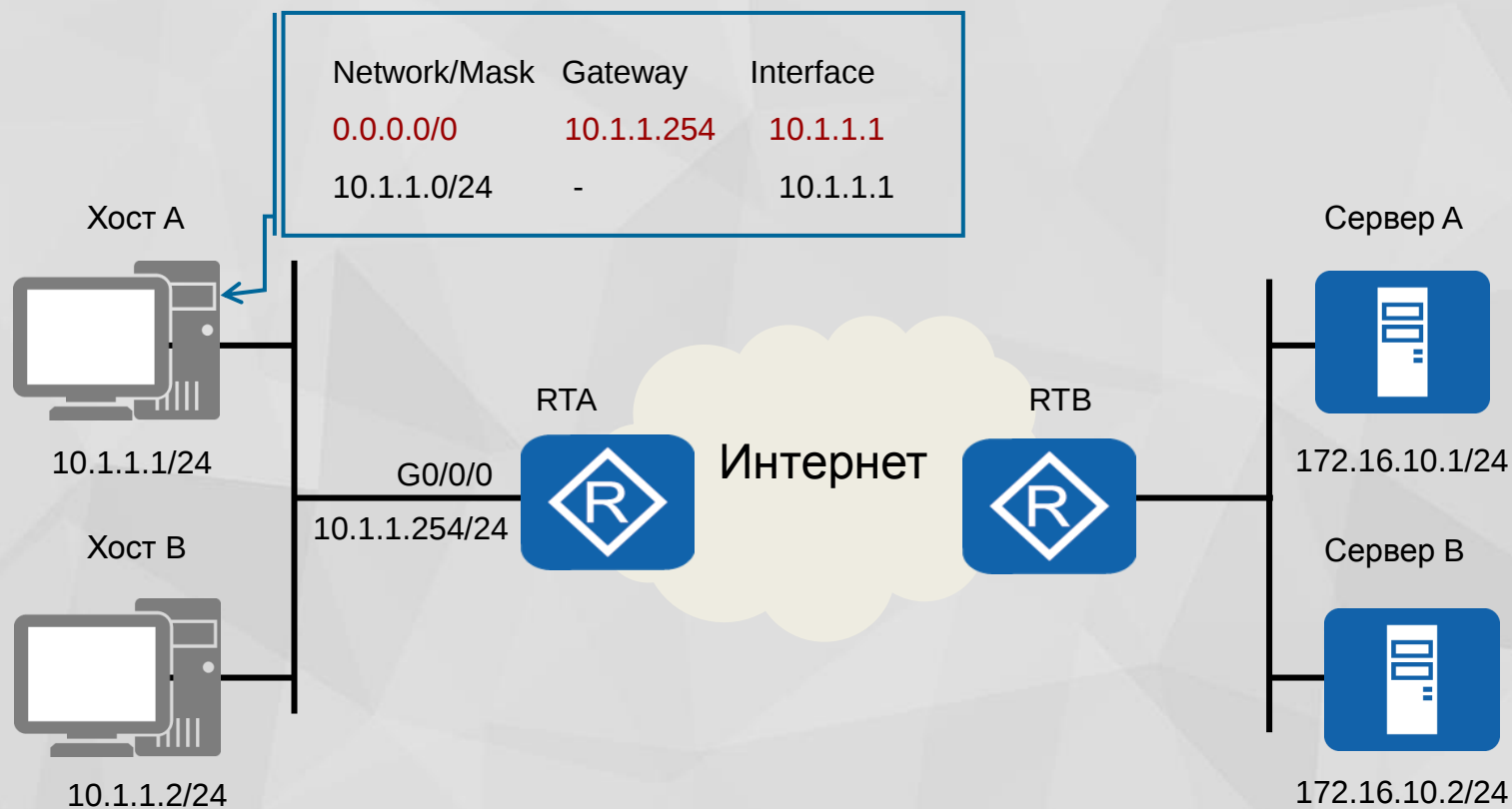
Локальная и удаленная передача данных



Передача данных может быть локальной или удаленной, однако процесс передачи будет общим.



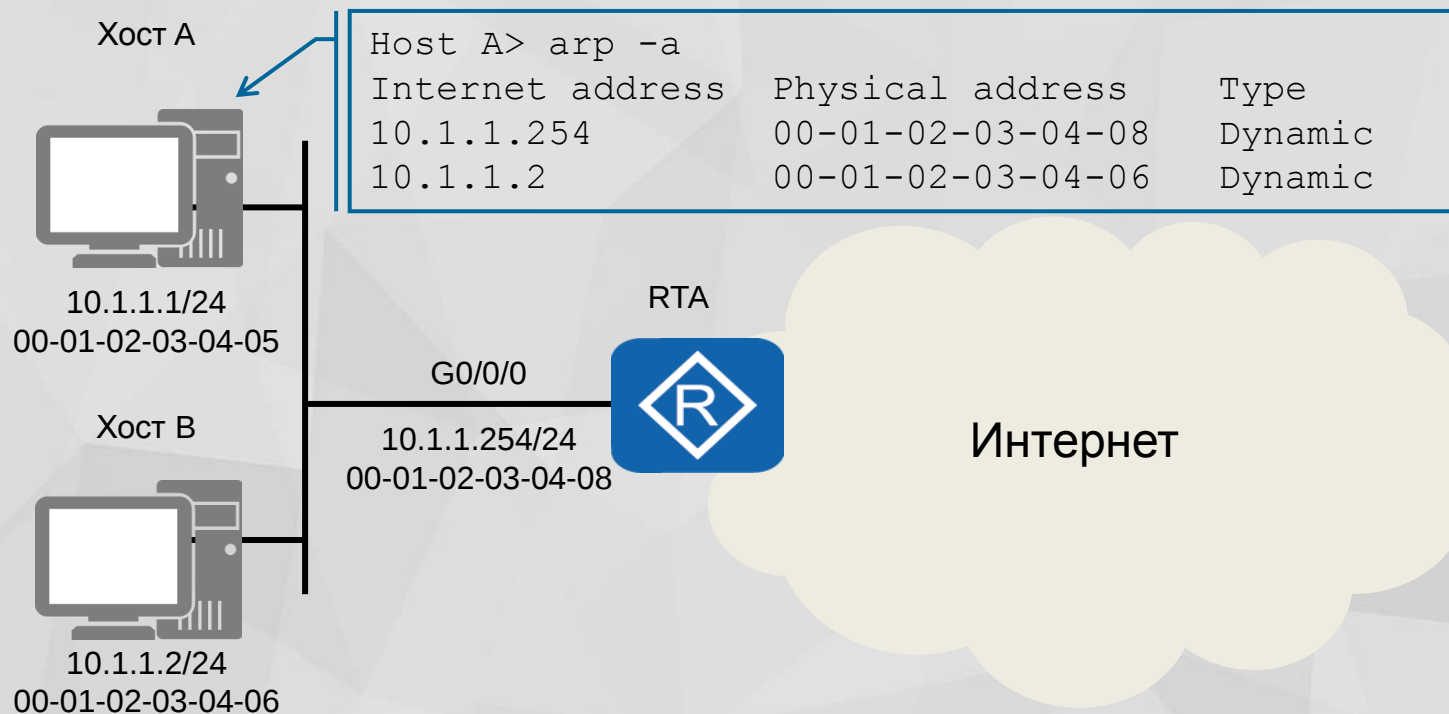
Обнаружение пути



Хост А должен иметь информацию о пути к месту назначения.



ARP

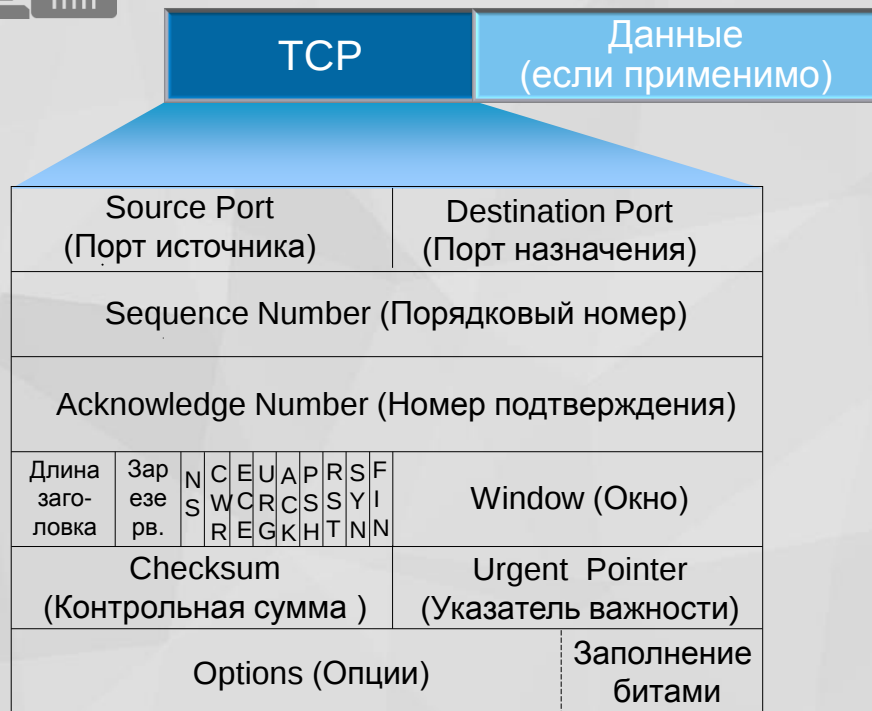


- Таблица кэша ARP используется для обнаружения следующего транзитного узла в канале данных.
- Неизвестный транзитный узел генерирует запрос ARP.



Инкапсуляция TCP

Хост А



Сегмент

Транспортный уровень

Сетевой уровень

Канальный уровень

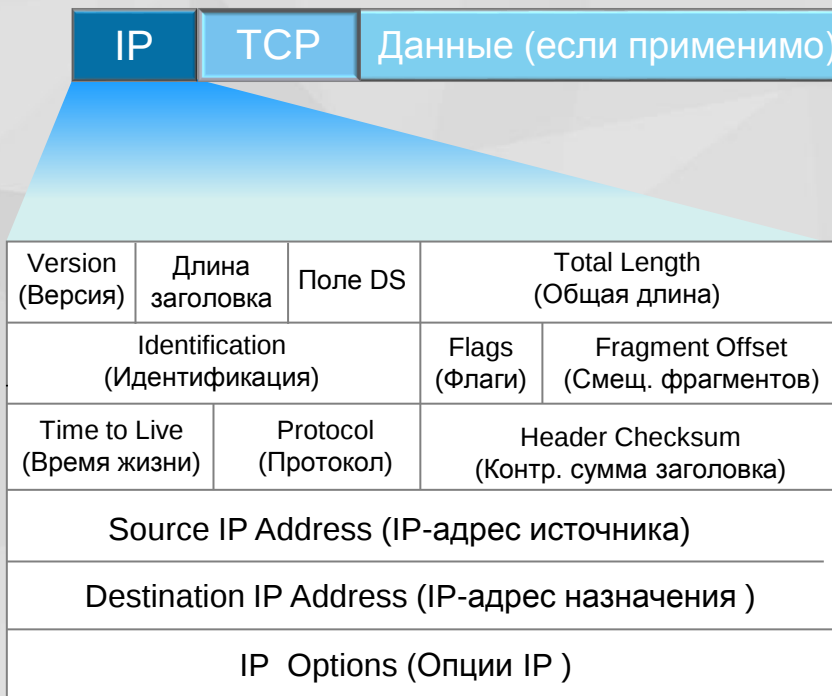
Физический уровень

Инкапсуляция выполняется после подтверждения пути.



Инкапсуляция IP

Хост А



Пакет (датаграмма)

Транспортный уровень

Сетевой уровень

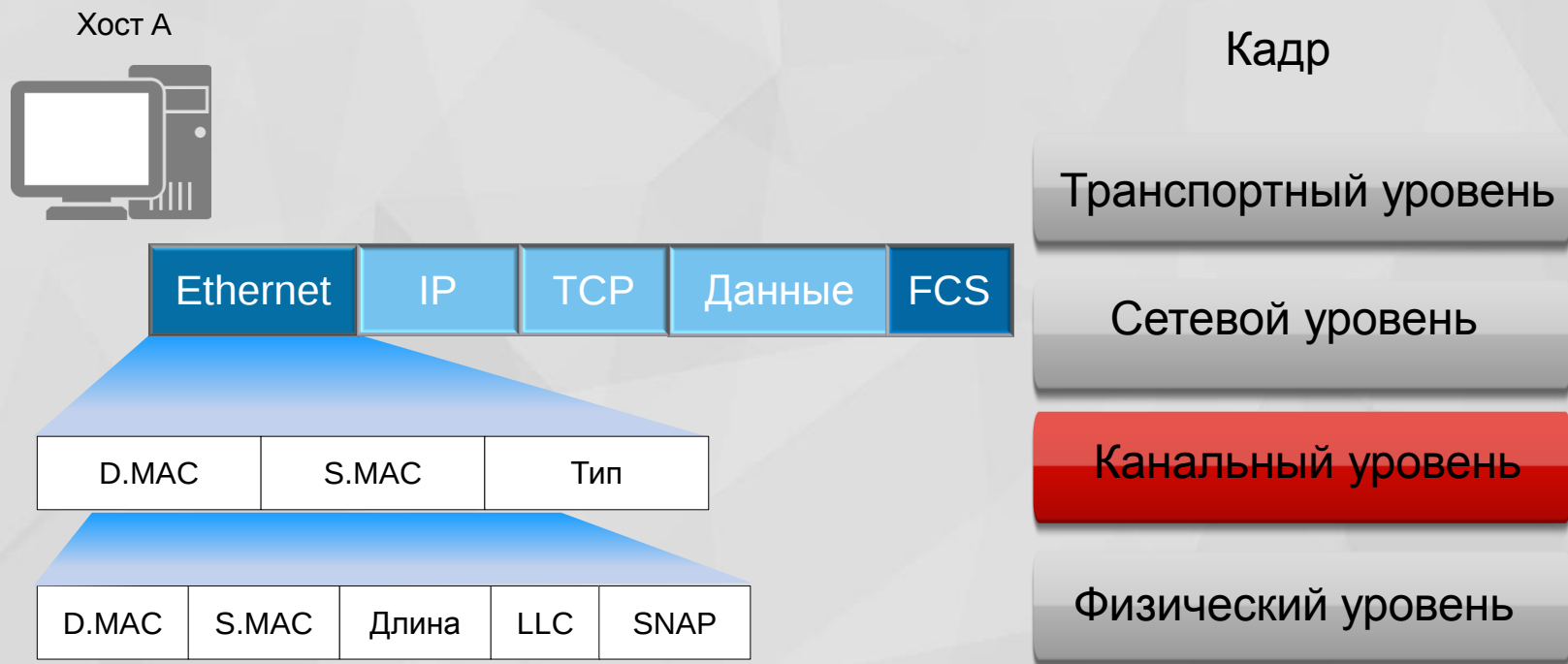
Канальный уровень

Физический уровень





Кадрирование Ethernet

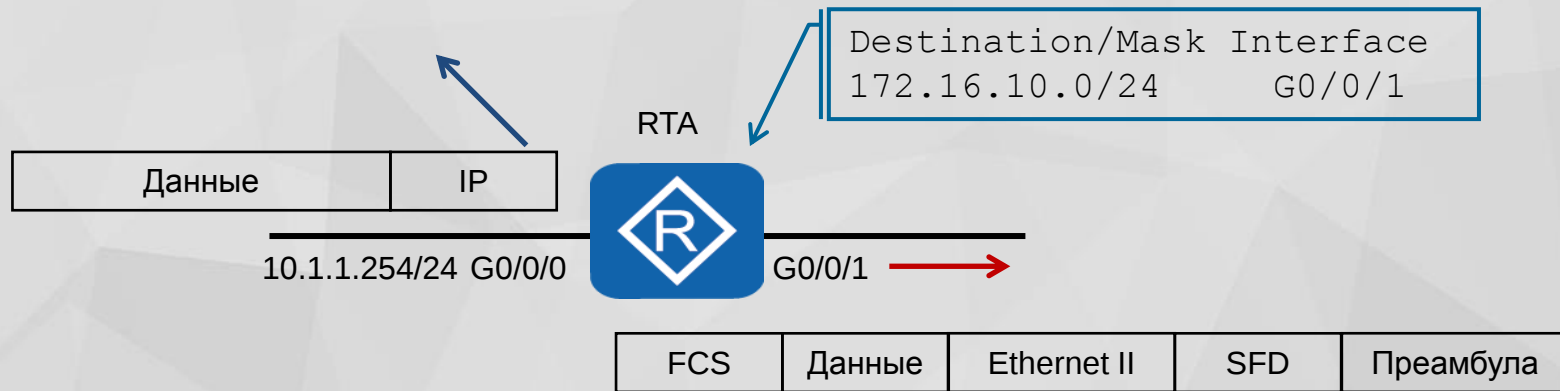


Тип кадра зависит от инкапсулированных протоколов.

IP — это протокол верхнего уровня, поэтому используется кадр Ethernet.



Обработка пакетов

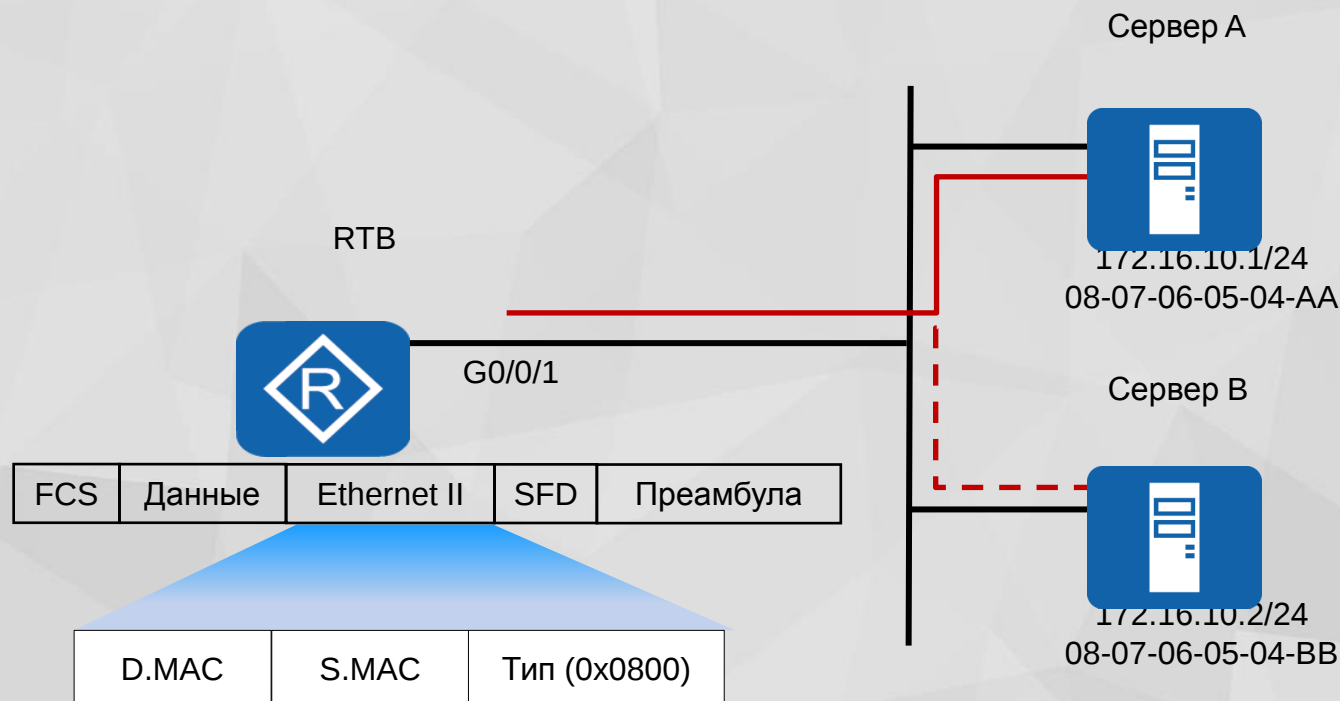


IP-адрес назначения сравнивается с адресом шлюза.

После процесса обнаружения создается новый заголовок кадра.



Декапсуляция кадра

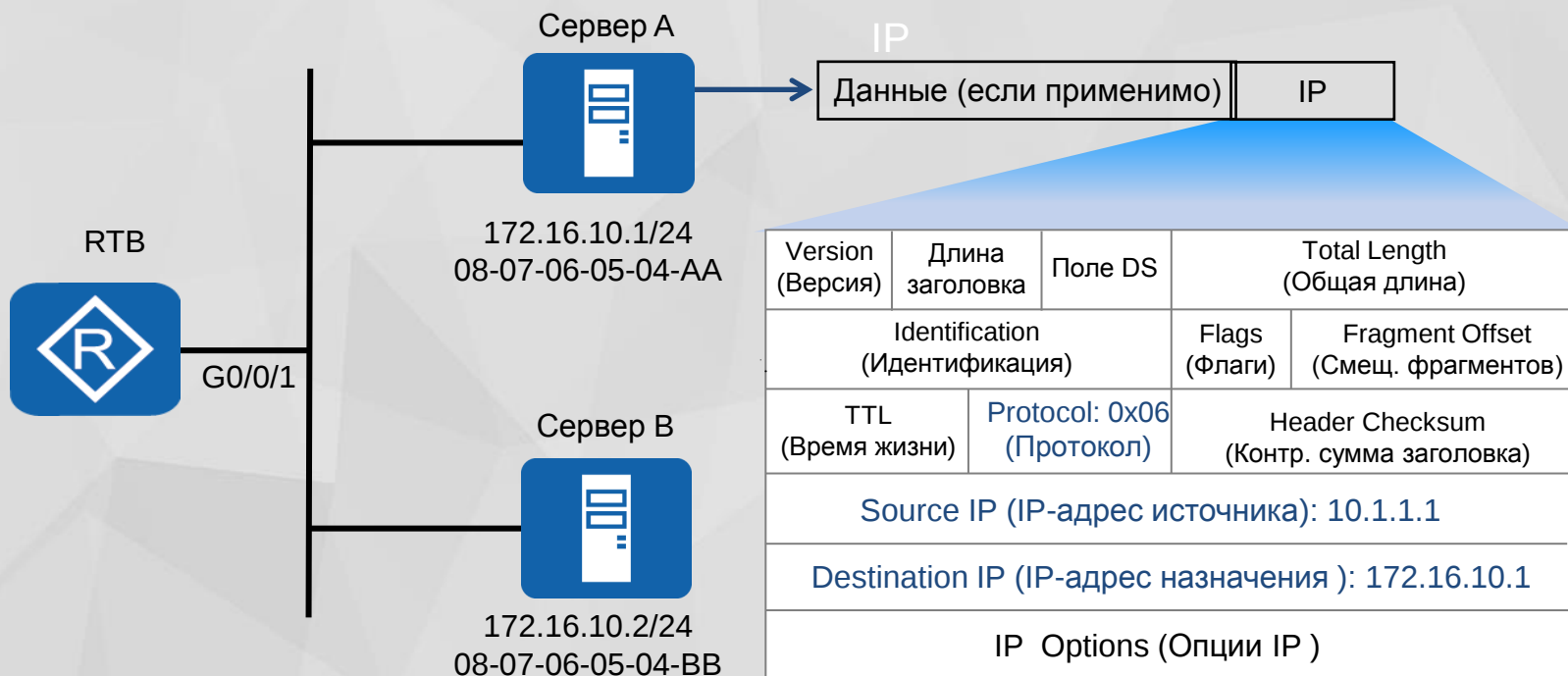


Кадр передается с MAC-адресом пункта назначения сервера А.

Сервер А сравнивает MAC-адрес интерфейса с MAC-адресом пункта назначения кадра.



Декапсуляция пакетов

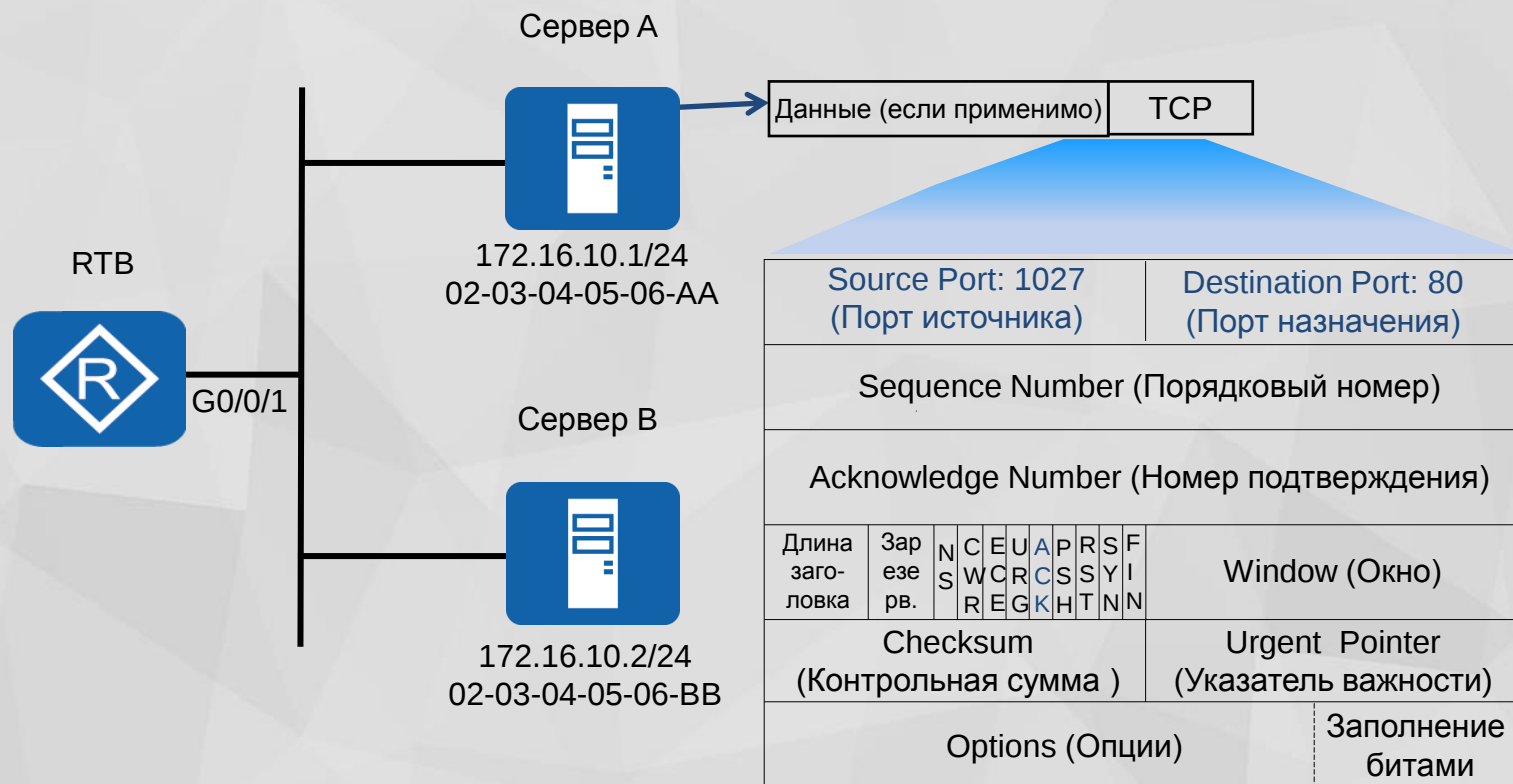


Сервер А сравнивает собственный IP-адрес с адресом назначения, содержащимся в заголовке IP.

Заголовок IP обрабатывается и отбрасывается, данные направляются в ТСР.



Декапсуляция сегмента



Заголовок TCP создает соединение с портом назначения 80.

Параметры в заголовке TCP используются для управления соединением.



Контрольные вопросы

- ▣ Какая информация требуется до инкапсуляции данных?
- ▣ Что происходит, когда кадр пересылается в пункт назначения, которому он не предназначен?
- ▣ Как данные в кадре в конечном итоге доходят до приложения, для которого они предназначены?
- ▣ Как возвращаемые данные достигают правильного сеанса в случае, если активны несколько сеансов одного и того же приложения (например, несколько веб-браузеров)?





Список портов TCP и UDP

https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_портов_TCP_и_UDP

Общеизвестные порты

Порт/Протокол	Описание	Использование
0/TCP,UDP	резерв (допустимо использование в качестве значения порта источника, если отправляющий процесс не ожидает ответных сообщений)	Официально
1/TCP,UDP	TCPMUX (TCP Port Service Multiplexer) — для обслуживания нескольких служб через один TCP-порт	Официально
11/TCP,UDP	SYSTAT — выдаёт список активных пользователей в операционной системе	Официально
13/TCP,UDP	DAYTIME — предназначен для тестирования связи путём получения от сервера текущих даты и времени в текстовом виде	Официально
15/TCP	не назначено; ранее — NETSTAT	Неофициально
20/TCP	FTP-DATA — для передачи данных FTP	Официально
21/TCP	FTP — для передачи команд FTP	Официально
22/TCP,UDP	SSH (Secure SHell) — криптографический сетевой протокол для безопасной передачи данных	Официально
23/TCP,UDP	Telnet — применяется для передачи текстовых сообщений в незашифрованном виде	Официально
24/TCP,UDP	PRIV-MAIL — для использования в любых частных системах пересылки почтовых сообщений	Официально
25/TCP,UDP	SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) — применяется для пересылки почтовых сообщений в виде незашифрованного текста	Официально
26/TCP,UDP	RSFTP — упрощенный аналог протокола FTP	Неофициально
26/UDP	использовался в игре Dungeon Siege II	Неофициально
1021/TCP,UDP	EXP1 (Experiment 1 по RFC3692) ^{[45][46]}	Официально
1022/TCP,UDP	EXP2 (Experiment 2 по RFC3692)[45]	Официально
1023/TCP,UDP	резерв	Официально





Транспортный уровень

Транспортный уровень связан с работой протоколов сквозной передачи.

Тип используемого протокола определяется, как только данные достигают запланированного пункта назначения.

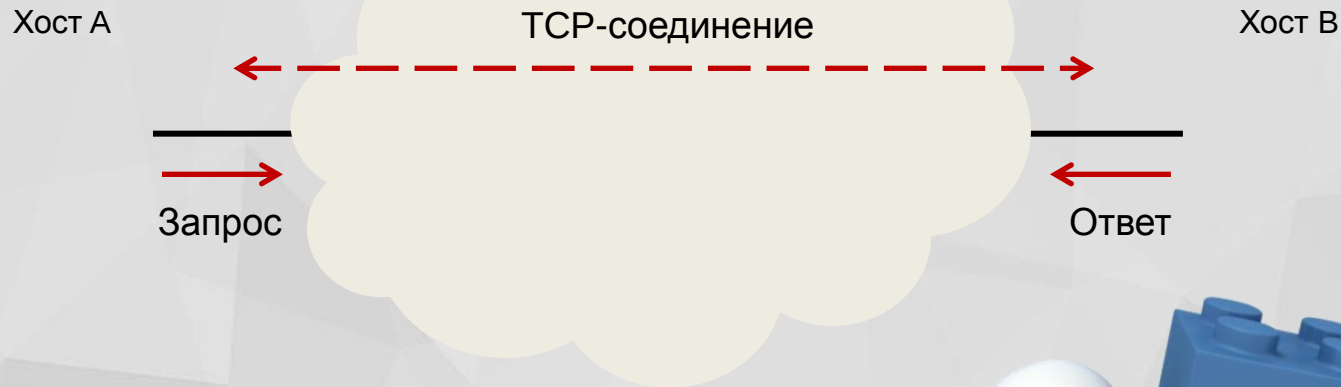
TCP и UDP — пример протоколов транспортного уровня, поддерживаемые IP-сетями.

Выбор протоколов, используемых на транспортном уровне, часто зависит от таких характеристик, как чувствительность к задержке и потребность в высокой надежности.





Протокол управления передачей (TCP)

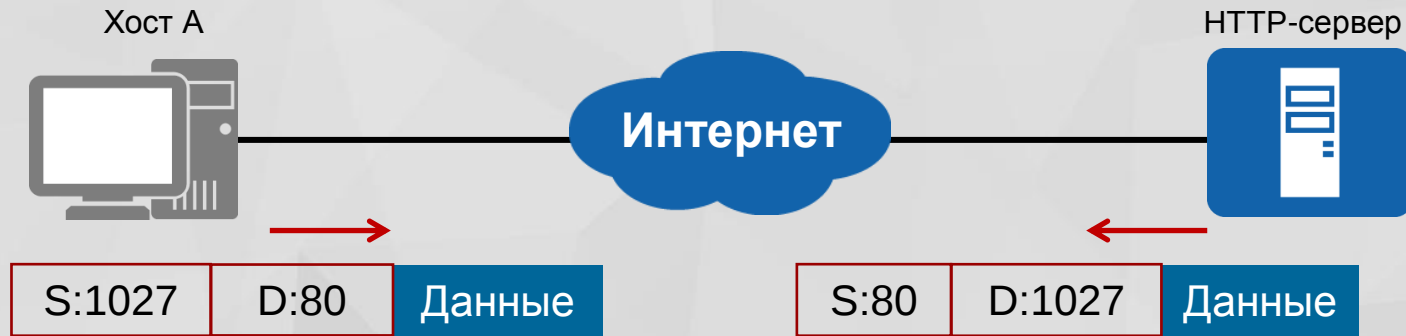


- Перед началом передачи данных устанавливается соединение.





Локальная и удаленная передача данных

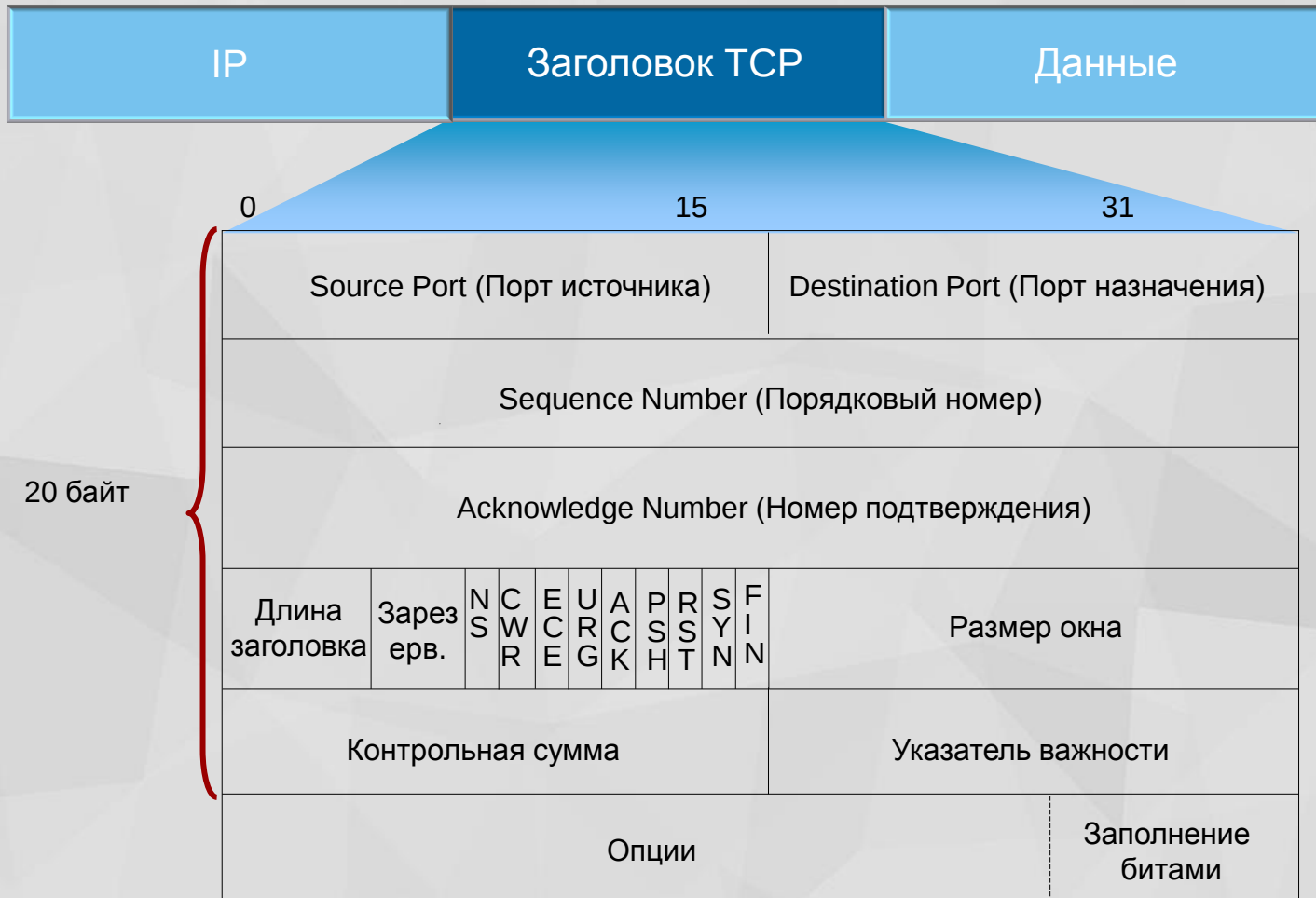


Протокол	Порт
FTP	20 - 21
HTTP	80
TELNET	23
SMTP	25

- Определенные порты выделяются определенным сервисам.

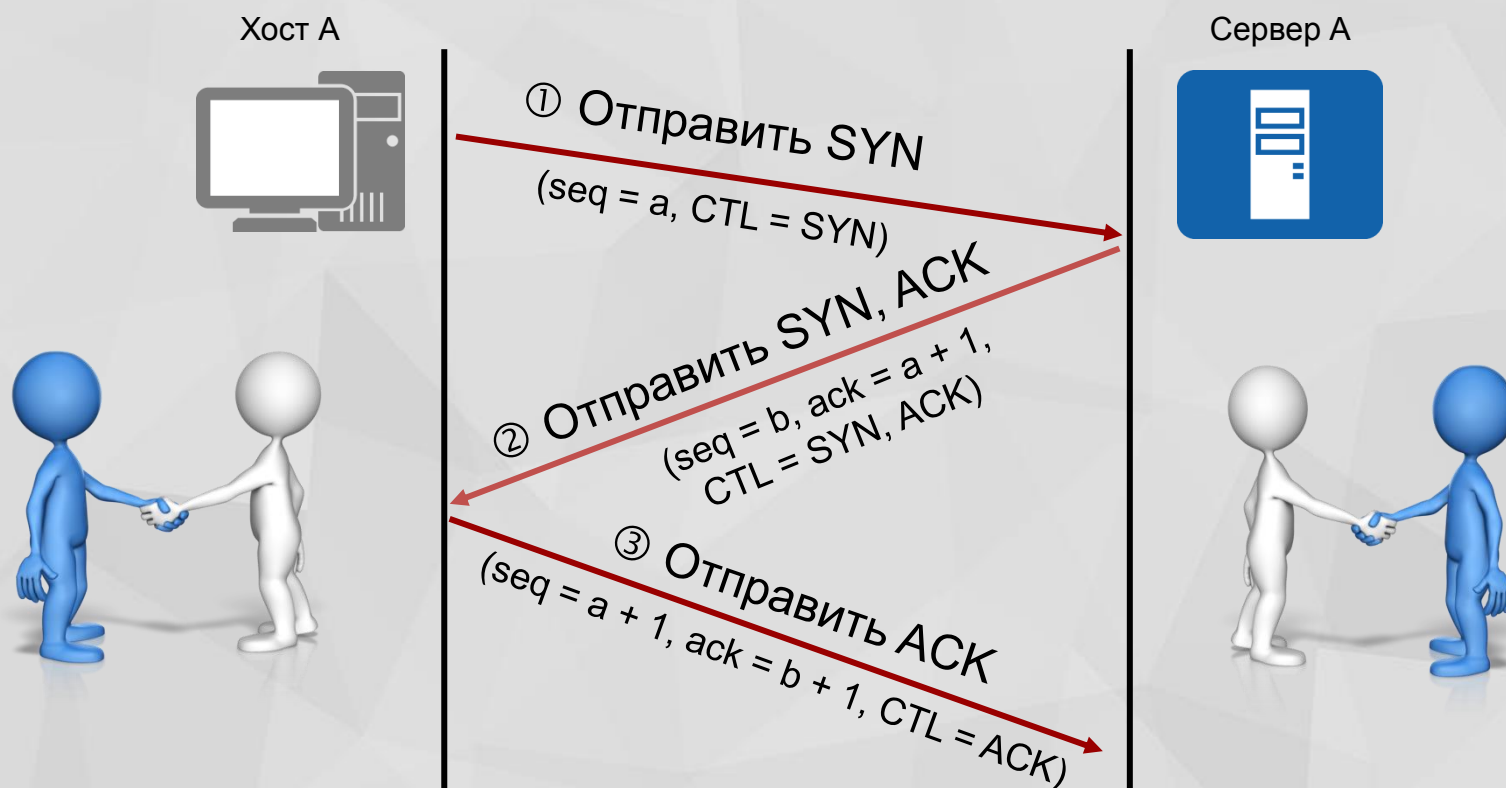


Заголовок TCP





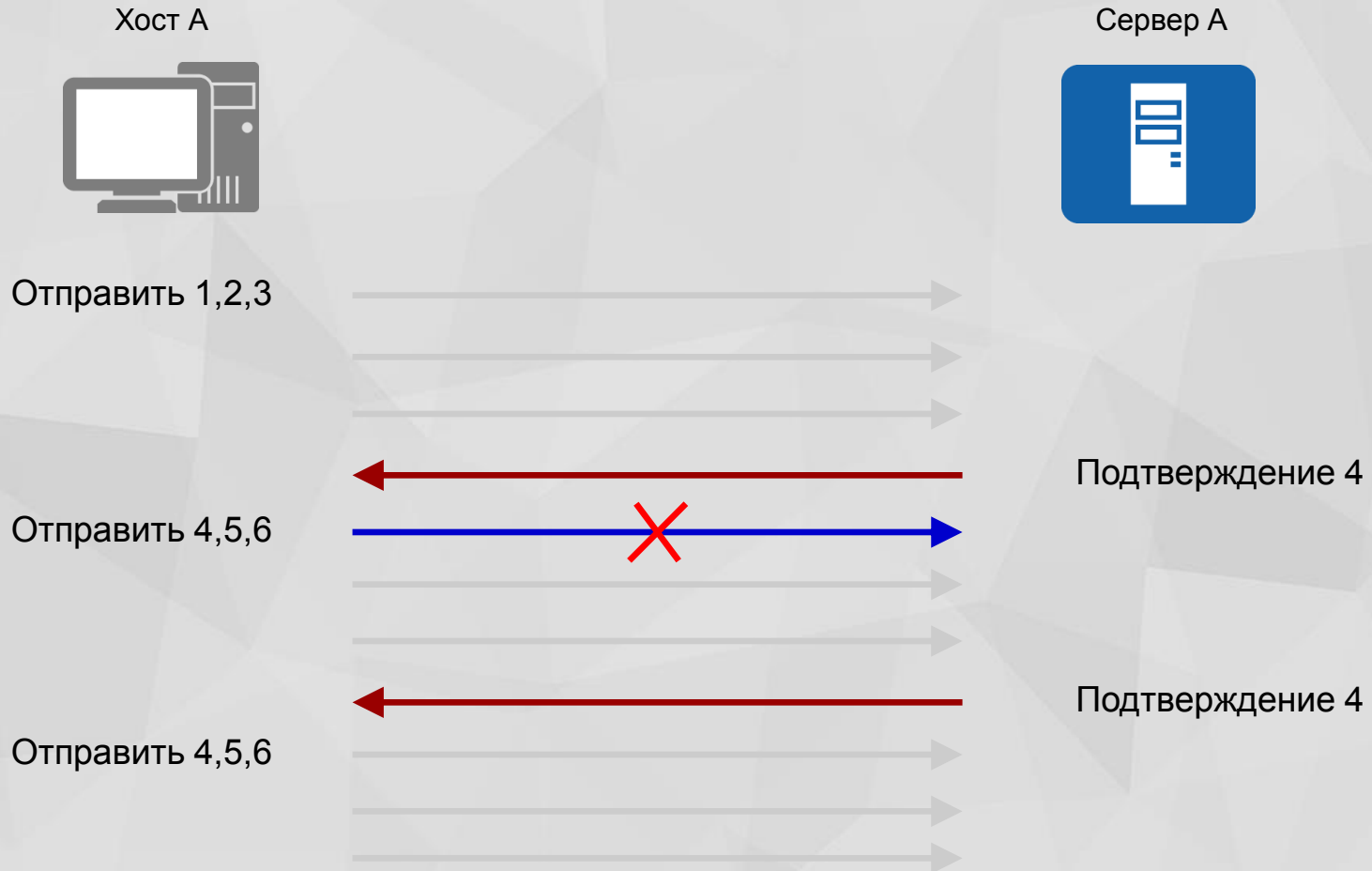
Установление соединения TCP



- Соединение TCP устанавливается после прохождения процедуры трехстороннего рукопожатия.

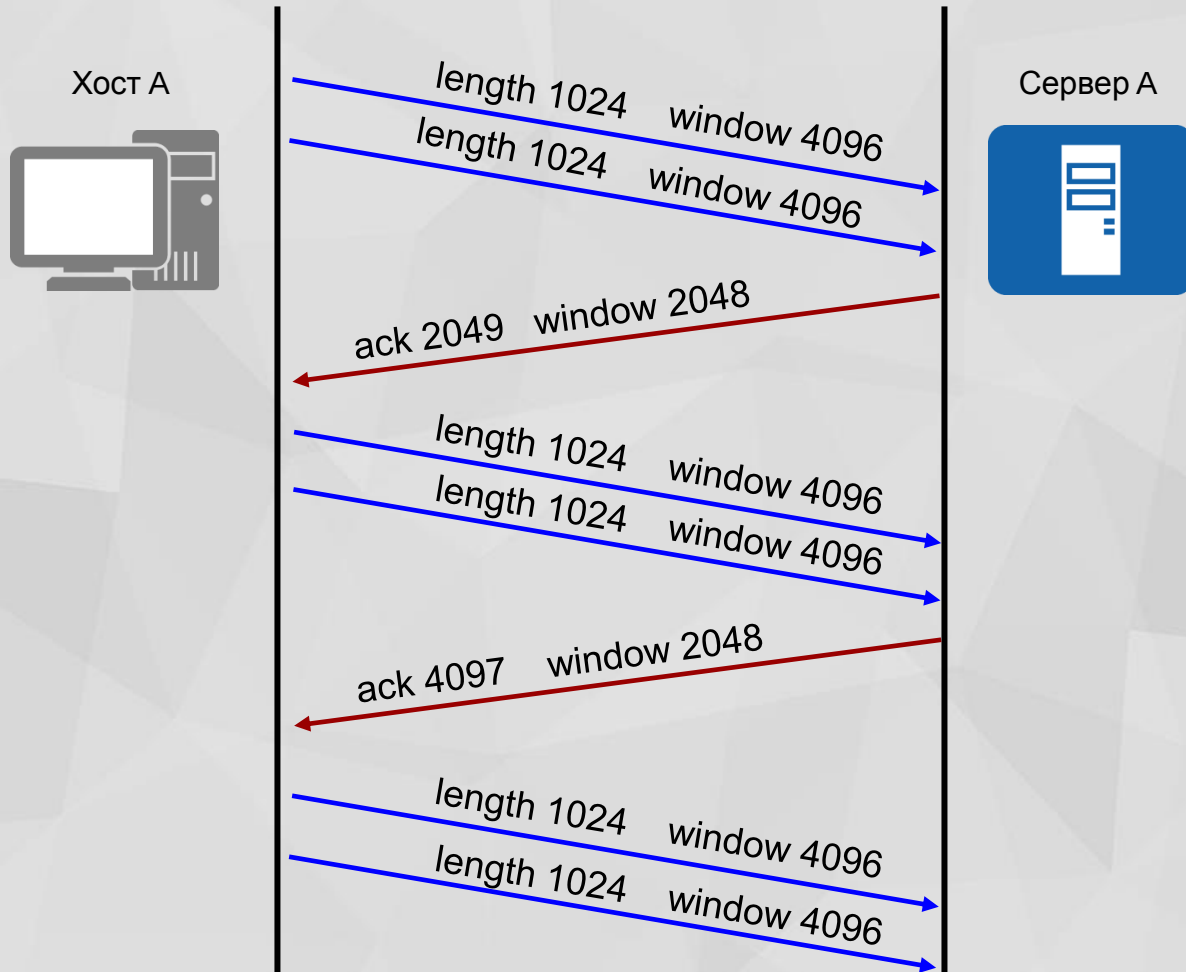


Процесс передачи ТСП



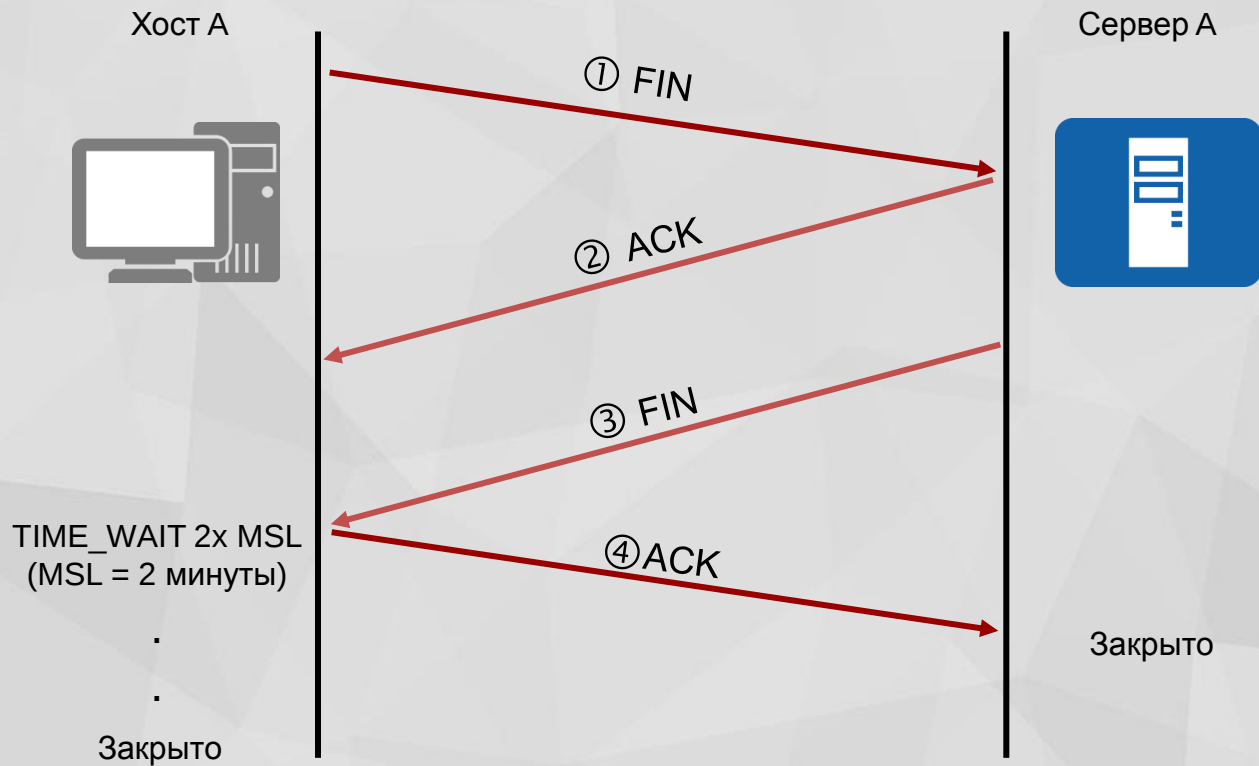


Управление потоком TCP





Завершение соединения ТСР



- Хост А отвечает за получение подтверждения ACK сервером А перед закрытием соединения.



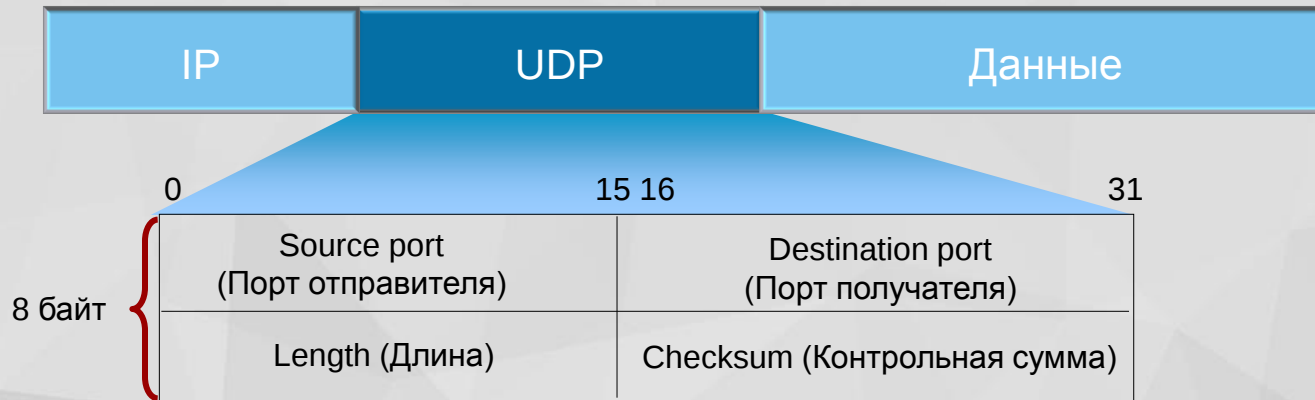
Протокол пользовательских датаграмм



- Данные UDP отправляются без установления соединения.



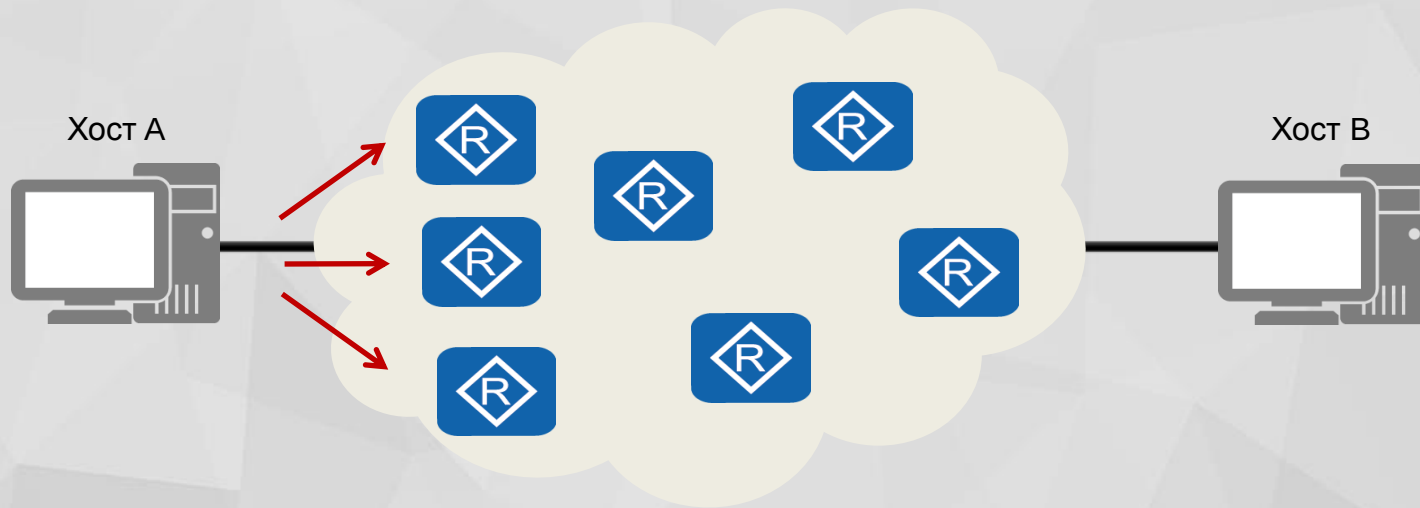
Формат датаграмм UDP



- UDP задействует минимальный объем служебной информации для каждой датаграммы.
- Доставка датаграмм не гарантируется протоколом UDP.



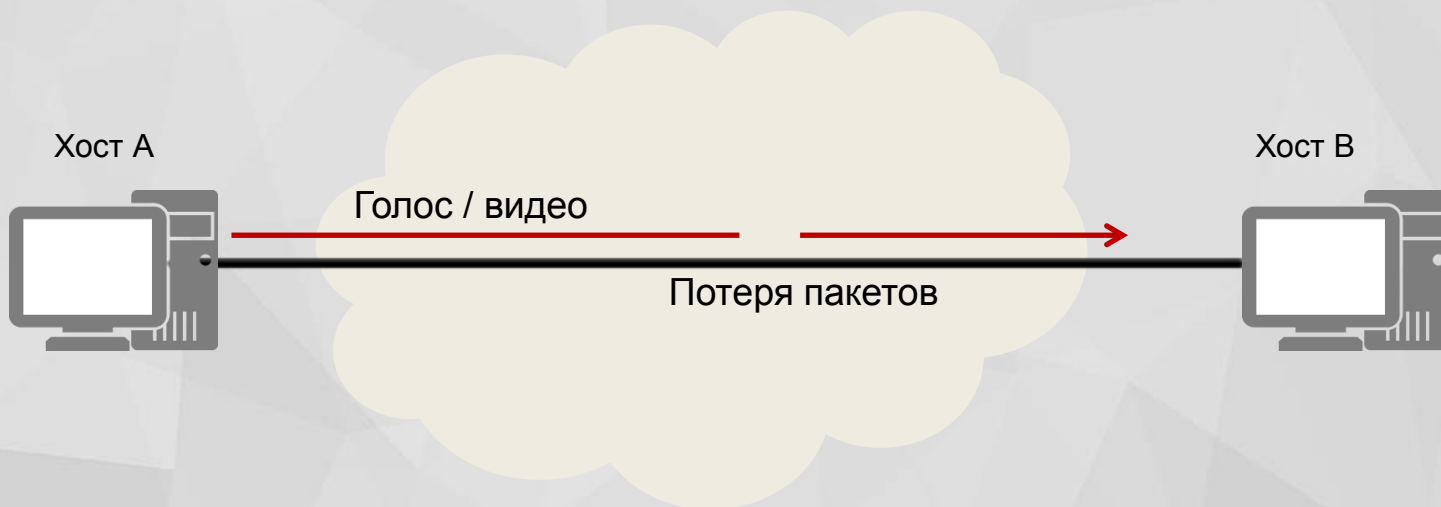
Процесс передачи UDP



- UDP допускает дублирование датаграмм или неупорядоченную доставку датаграмм.



Процесс передачи UDP



- Из-за отсутствия подтверждений потерянные пакеты не передаются повторно, однако это эффективно при передаче данных, чувствительных к задержке.



Контрольные вопросы

Какова цель поля подтверждения в заголовке TCP?

Какие управляющие биты TCP используются в процессе трехстороннего рукопожатия TCP?

