КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ

Факультет информационных технологий
и искусственного интеллекта

Кафедра Искусственного интелекта и Big Data

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Автор:
Джомартова Ш.А. профессор-исследователь, д.т.н., доцент

ЛЕКЦИЯ 8

ПРОТОКОЛ TCP

ЦЕЛЬ ЛЕКЦИИ

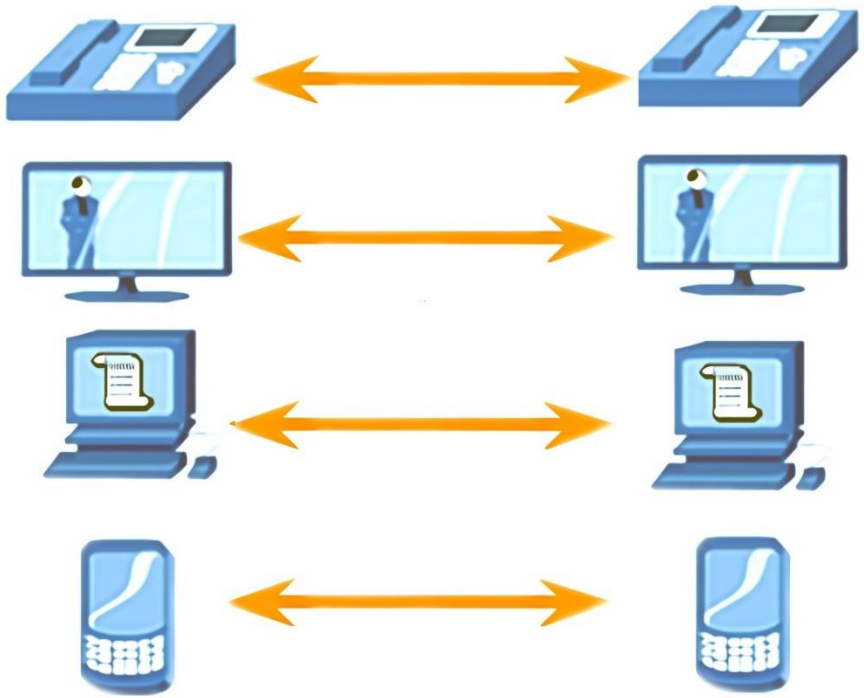
Исследовать назначение и функции транспортного уровня модели OSI, объяснить, каким образом обеспечивается надёжность передачи данных на этом уровне, рассмотреть архитектуру и принципы работы протокола TCP, проанализировать процессы TCP-сервера.

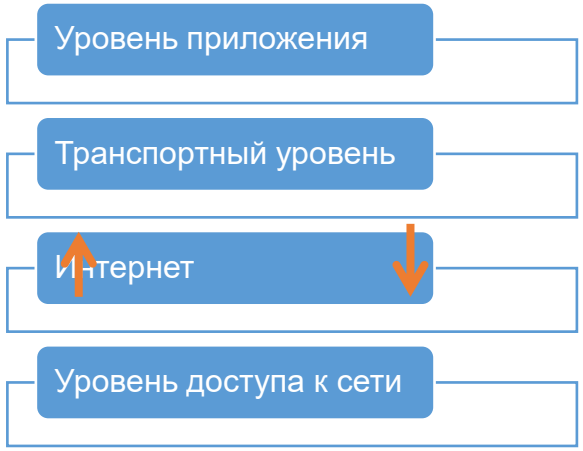
ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Роль транспортного уровня.
2. Функции транспортного уровня.
3. Протокол TCP.
4. Заголовок протокола TCP.

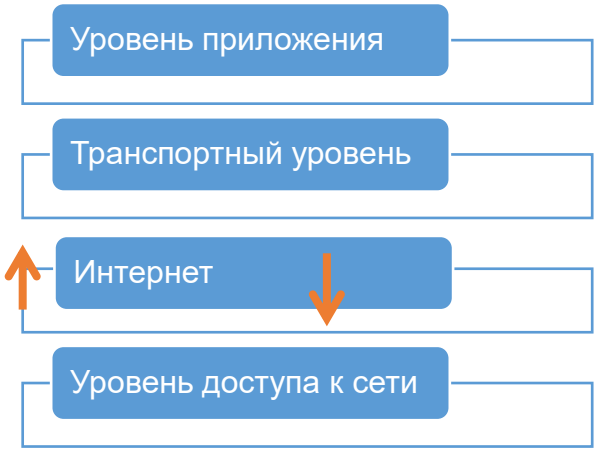
РОЛЬ ТРАНСПОРТНОГО УРОВНЯ

- Установка временного сеанса связи между двумя приложениями и доставка данных между ними.
- Связь между уровнем приложений и нижними уровнями, которые отвечают за передачу данных по сети.





Транспортный уровень обеспечивает обмен данными между приложениями на устройствах в сети



ФУНКЦИИ ТРАНСПОРТНОГО УРОВНЯ

- **Отслеживание сеансов связи**

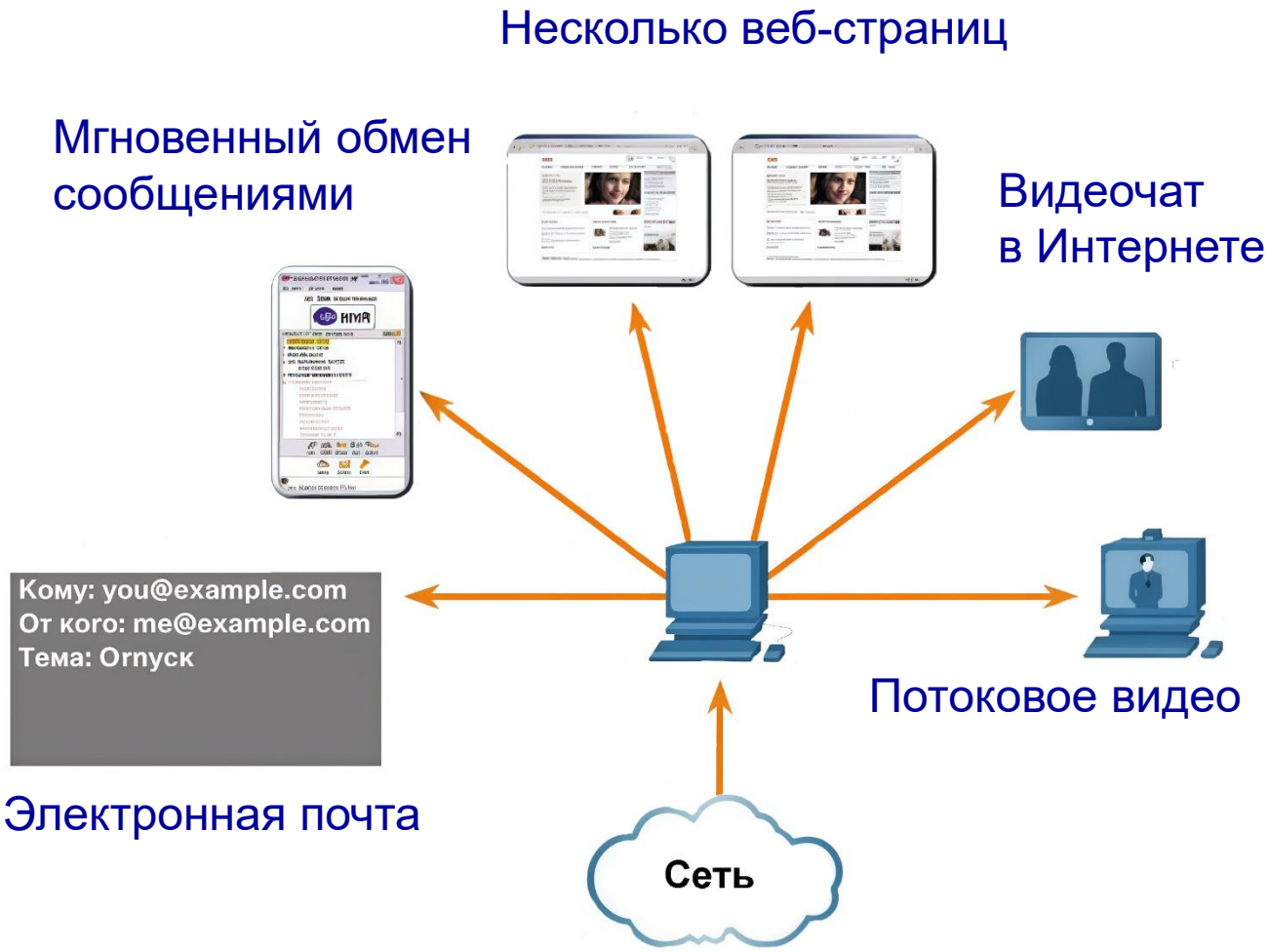
Транспортный уровень отдельно отслеживает каждый индивидуальный сеанс.

- **Сегментация**

Транспортный уровень разделяет данные на сегменты, которые проще контролировать и передавать.

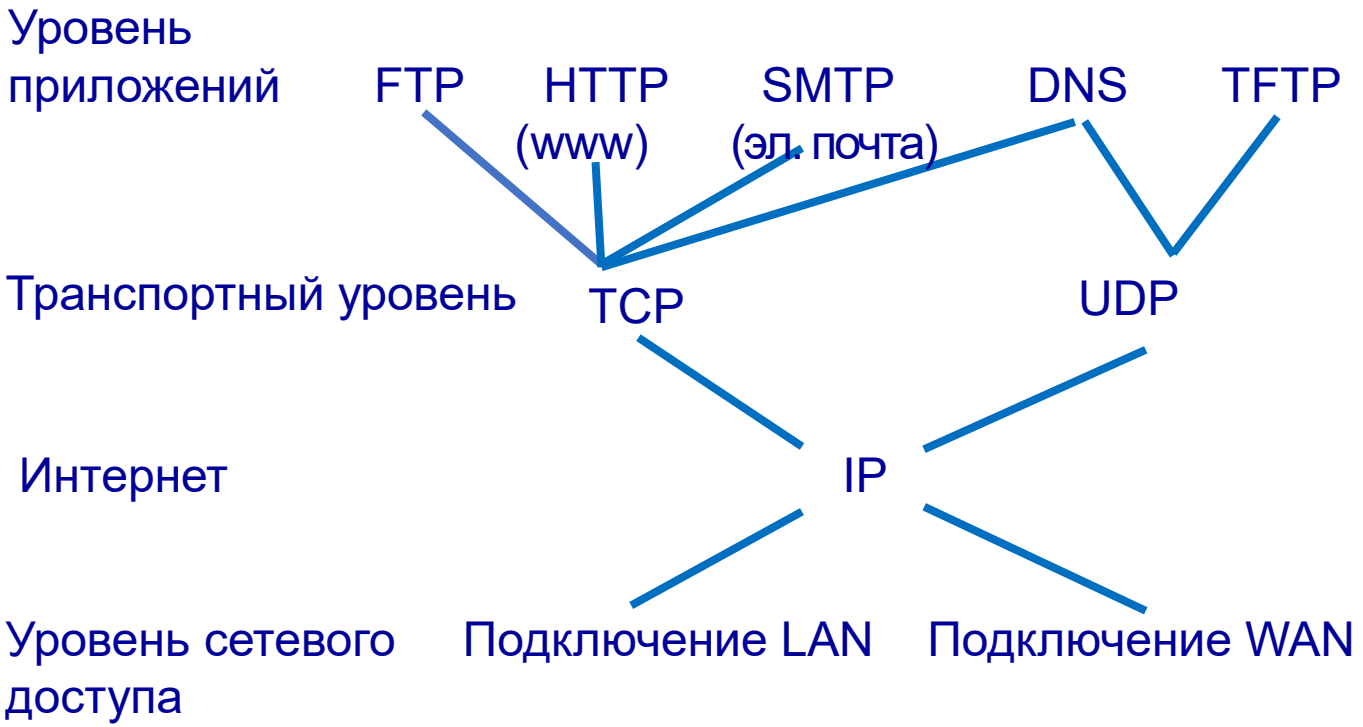
- **Идентификация приложения**

Транспортный уровень гарантирует, что, даже если на устройстве запущено несколько приложений, все они получат правильные данные.



НАДЕЖНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО УРОВНЯ

TCP/IP предоставляет два протокола транспортного уровня.



ФУНКЦИИ ПРОТОКОЛА TCP

Установление сеанса связи

- Является протоколом с установлением соединения.
- Проверяет, что приложение готово к получению данных.
- Согласует объем трафика, который можно переслать в заданное время.

Надежность доставки

- Обеспечивает гарантированную доставку на узел назначения всех без исключения сегментов данных, отправленных источником.

Доставка в одинаковом порядке

- Нумерация и определение последовательности сегментов гарантирует их повторную дефрагментацию в правильном порядке.

Управление потоком передачи данных

- Регулирует объем данных, передаваемый источником.



Изображение сгенерировано ИИ. ChatGPT

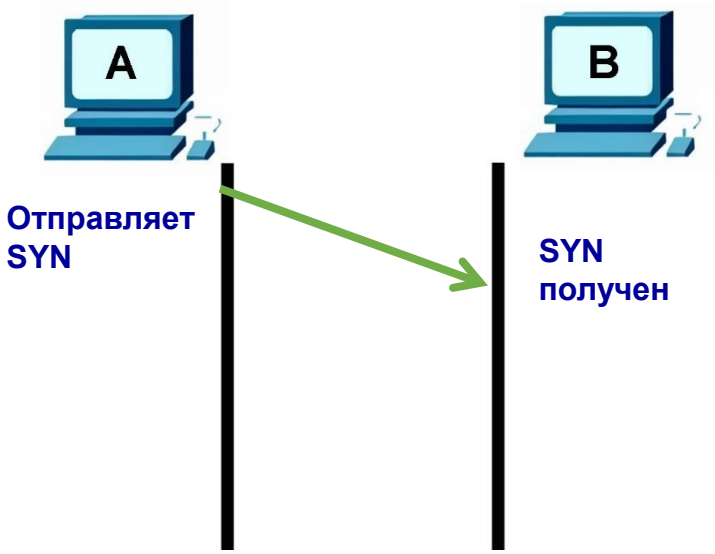
ЗАГОЛОВОК ПРОТОКОЛА TCP

- Порты источника и назначения используются для идентификации приложения.
- Порядковый номер используется для повторной дефрагментации данных.
- Номер подтверждения указывает, что данные были получены и порт назначения готов принять следующий байт из источника.

0 15			16 31
Порт источника (16)			Порт назначения (16)
Порядковый номер (32)			
Номер подтверждения (32)			
Длина заголовка (4)	Зарезервировано (6)	Управляющие биты (6)	Окно (16)
Контрольная сумма (16)			Срочность (16)
Опции (0 или 32, если имеются)			
Данные уровня приложений (переменный размер)			

- Длина заголовка – длина заголовка сегмента TCP.
- Управляющие биты – назначение и функция сегмента TCP.
- Размер окна – количество байтов, которые можно принять единовременно.
- Контрольная сумма – используется для проверки ошибок заголовка и данных сегмента.

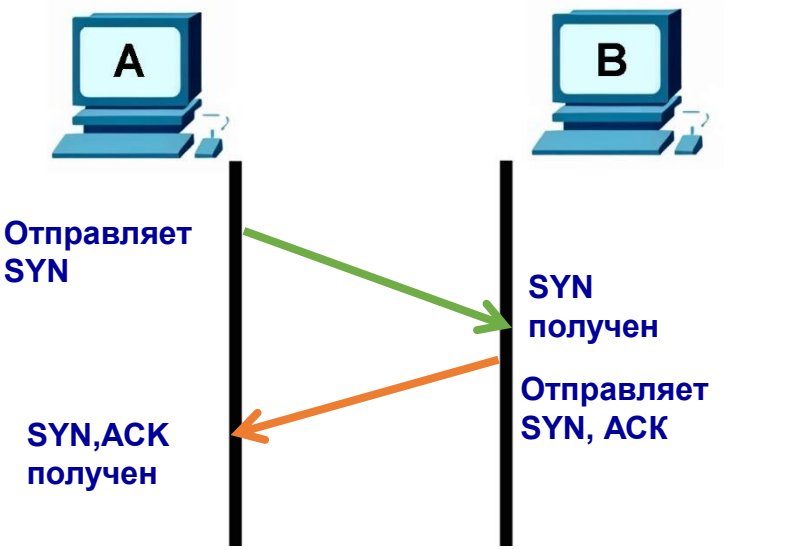
УСТАНОВЛЕНИЕ TCP-СОЕДИНЕНИЯ



Узел А отправляет запрос SYN на узел В

1

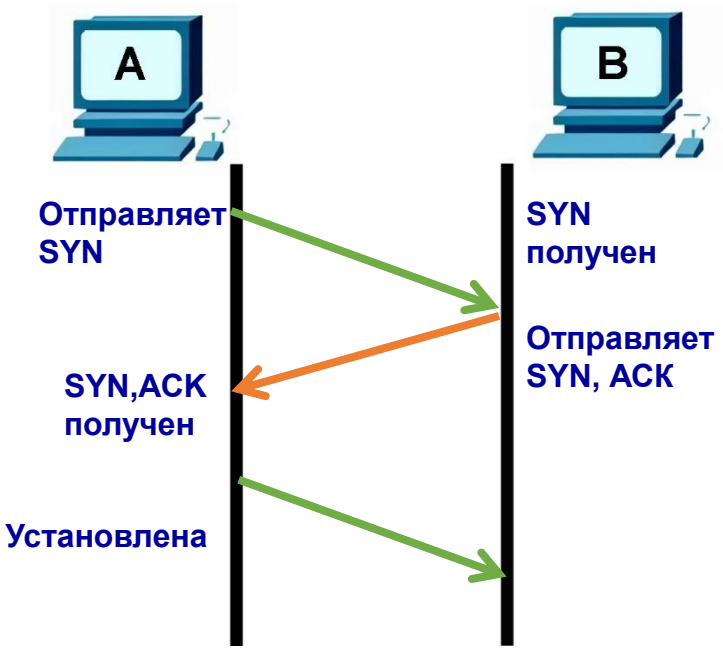
Клиент, устанавливающий связь запрашивает сеанс с сервером.



Узел В отправляет ответ АСК и запрос SYN на узел А

2

Сервер подтверждает и запрашивает сеанс связи с клиентом.

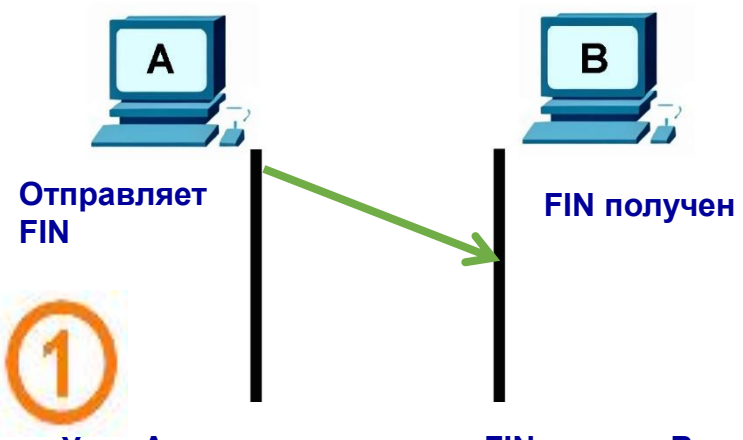


Узел А отправляет ответ АСК узлу В

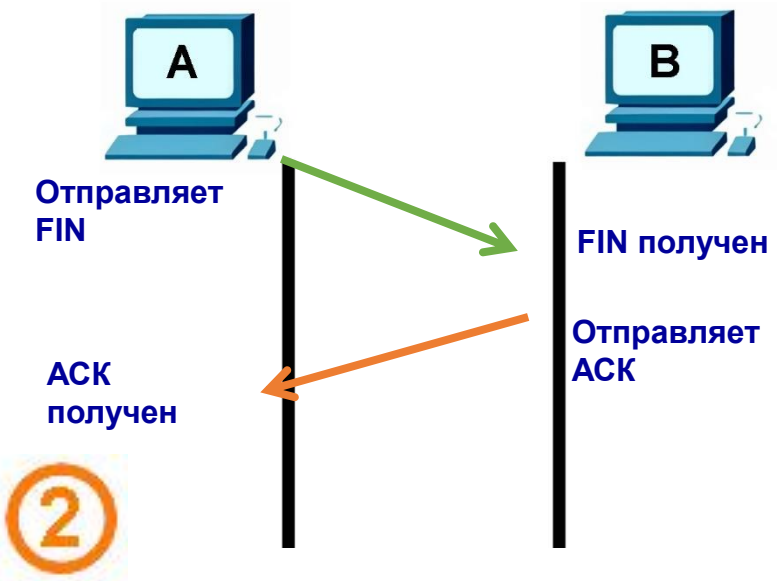
3

Клиент подтверждает сеанс связи с сервером.

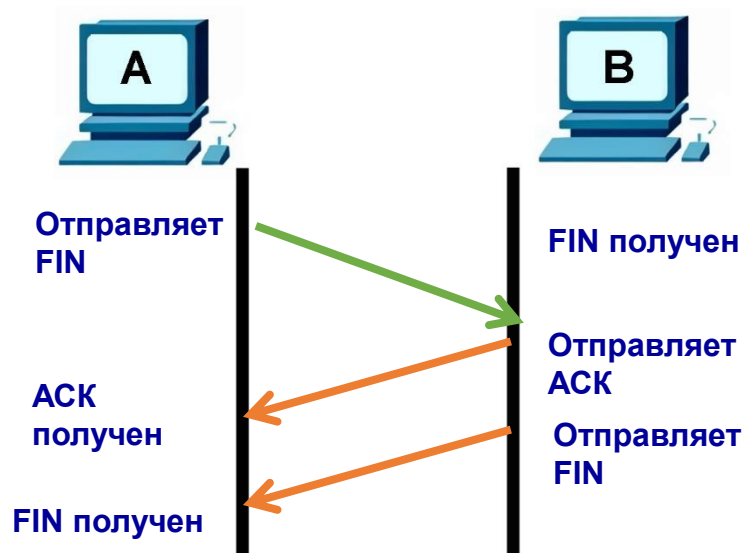
ПРЕКРАЩЕНИЕ TCP-СОЕДИНЕНИЯ



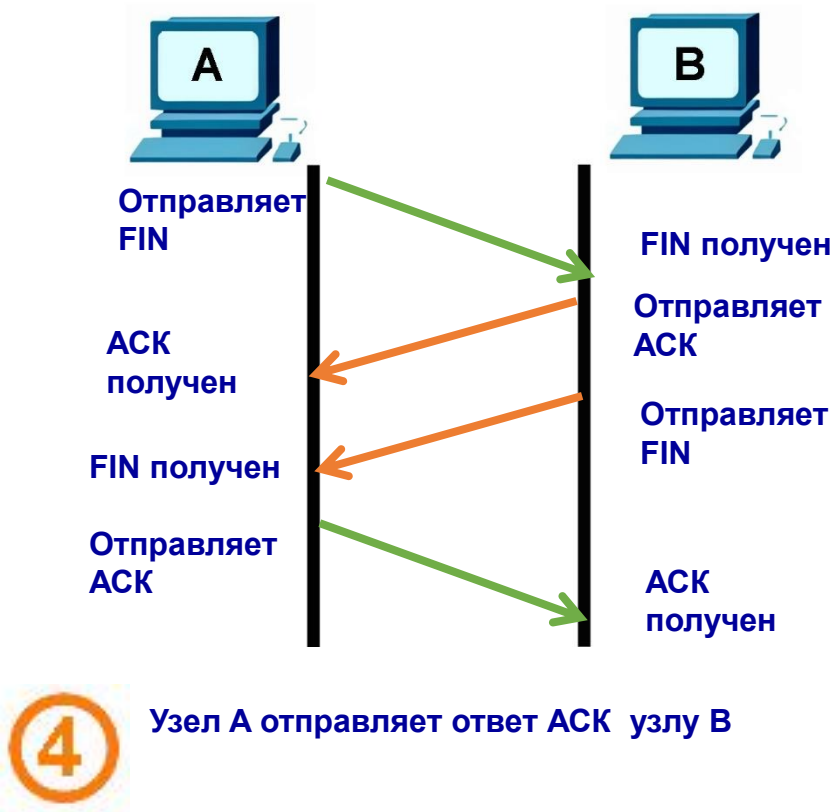
Узел А отправляет запрос FIN на узел В



Узел В отправляет ответ ACK узлу А



Узел В отправляет запрос FIN на узел А



Узел А отправляет ответ ACK узлу В

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Транспортный уровень обеспечивает эффективную и надежную передачу данных между приложениями.
2. Функциями транспортного уровня являются: установление и завершения соединения, передача данных и проверка надежности доставки.
3. Протокол TCP на транспортном уровне является протоколом надежной гарантированной доставки данных.
4. Исследование заголовка сегмента протокола TCP показывает, как осуществляется соединение и доставка данных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Танненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. Питер,2023 – 90,121 -137 с
2. Олифер В., Олифер Н.: Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание: Питер, 2021 – 184-271 с.
3. Сергеев А.Н. Основы локальных компьютерных сетей – СПб: Лань, 2016 – 142-175 с.

Дополнительная литература

1. Одом У. Официальное руководство CISCO по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICDN2 200-101: маршрутизация и коммутация. - М.: ООО «И.Д. Уильямс», 2020. – 736 с.
2. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Сети и системы передачи информации: Академия, 2021. – 288 с.

Интернет-ресурсы

https://networkguru.ru/protokol-transportnogo-urovnia-tcp-chto-nuzhno-znat/

https://www.youtube.com/watch?v=CKUOb4htnB4

https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/759988/

https://skillbox.ru/media/code/model-tcpip-chto-eto-takoe-i-kak-ona-rabotaet/