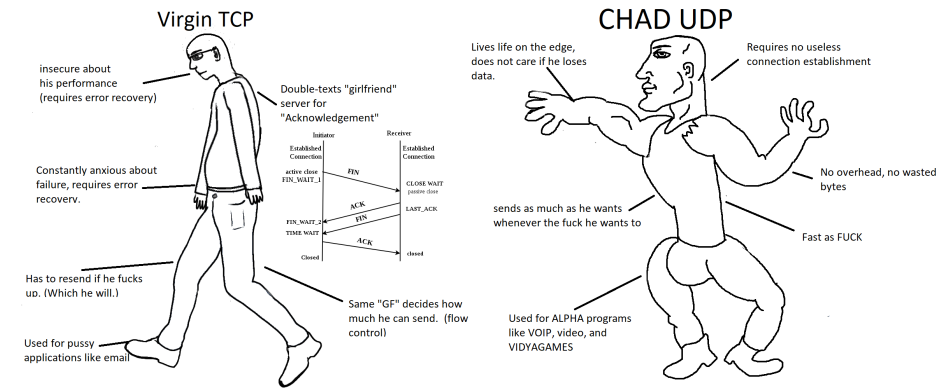


	OSI Layer	TCP/IP	Datagrams are called
Software	Layer 7 Application	HTTP, SMTP, IMAP, SNMP, POP3, FTP	Upper Layer Data
	Layer 6 Presentation	ASCII Characters, MPEG, SSL, TLS, Compression (Encryption & Decryption)	
	Layer 5 Session	NetBIOS, SAP, Handshaking connection	
	Layer 4 Transport	TCP, UDP	Segment
	Layer 3 Network	IPv4, IPv6, ICMP, IPsec, MPLS, ARP	Packet
Hardware	Layer 2 Data Link	Ethernet, 802.1x, PPP, ATM, Fiber Channel, MPLS, FDDI, MAC Addresses	Frame
	Layer 1 Physical	Cables, Connectors, Hubs (DLS, RS232, 10BaseT, 100BaseTX, ISDN, T1)	Bits

**Транспортный уровень** - предназначен для доставки данных. При этом неважно, какие данные передаются, откуда и куда, то есть, он предоставляет сам механизм передачи. Блоки данных он разделяет на фрагменты, размеры которых зависят от протокола: короткие объединяет в один, а длинные разбивает. Протоколы этого уровня предназначены для взаимодействия типа точка-точка.

TCP	UDP
Secure	Unsecure
Connection-Oriented	Connectionless
Slow	Fast
Guaranteed Transmission	No Guarantee
Used by Critical Applications	Used by Real-Time Applications
Packet Reorder Mechanism	No Reorder Mechanism
Flow Control	No Flow Control
Advanced Error Checking	Basic Error Checking (Checksum)
20 Bytes Header	8 Bytes Header
Acknowledgement Mechanism	No Acknowledgement
Three-Way Handshake	No Handshake Mechanism
DNS, HTTPS, FTP, SMTP etc.	DNS, DHCP, TFTP, SNMP etc.



Первая задача, которую решают оба этих протокола (TCP, UDP) — **сегментация данных**. Когда программист пишет очередную программу, или разрабатывает новый протокол уровня приложений, он передаёт данные теми порциями, которыми ему удобно. Например, пользователь запрашивает по протоколу FTP файл размером 10 МБ, FTP сервер начинает отправку файла. При этом у сети есть ряд ограничений на объём передаваемой информации. Наиболее важное из них — это MTU (Maximum transmission unit) — характеристика уровня Data Link, означающая максимальный размер фрейма, который можно передать по сети. Естественно, что 10 мегабайтный файл не получится передать одним куском, нужно разбиение его на отдельные сегменты. Так же естественно, что программист не захочет заниматься такой типовой задачей, так как она не связана напрямую с логикой работы самого приложения. Вот тут к нам на помощь и приходит транспортный уровень.

## Информация из лекции

Транспортный уровень позволяет перейти от оборудования к программам. На транспортном (transport) уровне формализуют использование программным обеспечением сетевого оборудования, то есть как отдельно взятым программам предоставляется «транспорт».

Специфическими понятиями транспортного уровня являются:

- пакет (сегмент сообщения);
- программный порт;
- логическое соединение;
- надежность доставки;
- алгоритм борьбы с заторами в СПД.

Сеансовый или сессионный (session) уровень позволяет предоставить доступ к транспорту всем программам в многозадачном окружении.

Кроме собственно сессии, имеются еще два основных специфических понятия сеансового уровня:

- программный порт;
- алгоритм мультимплексирования программ.

В практических реализациях сеансовый уровень выражен слабо и обычно его совмещают с транспортным.

## Ответы на вопросы из лекции

1. Подумайте, зачем нужен транспортный уровень?

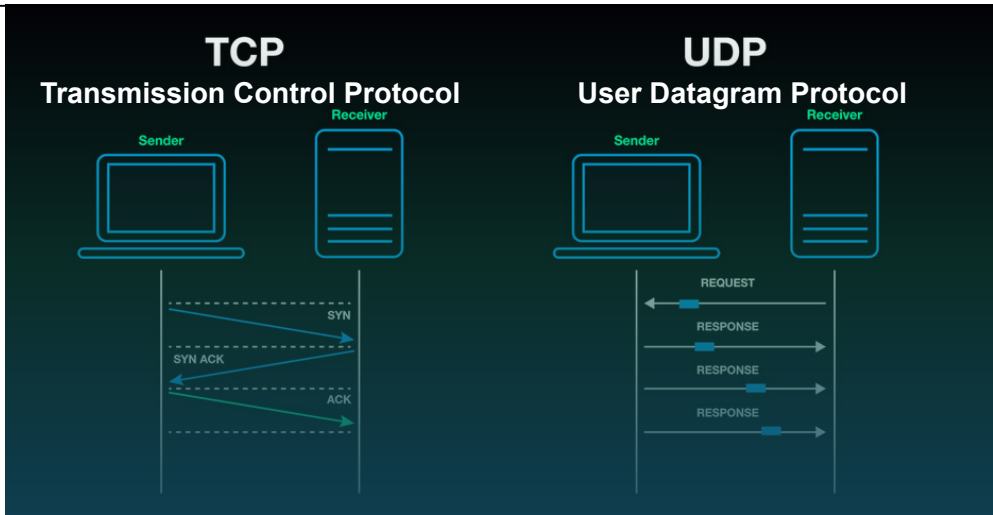
предназначен для доставки данных

2. Какую область очерчивает транспортный уровень?

- Отслеживание индивидуальных сеансов общения между приложениями на передающем и принимающем устройствах.
- Сегментация данных (разбиение больших порций данных на сегменты для индивидуальной отсылки по сети, сборка этих сегментов после получения).
- Идентификация приложений, передающих и принимающих данные.

3. Подумайте, зачем нужен сеансовый уровень?

поддержание сеанса связи, позволяя приложениям взаимодействовать между собой длительное время.



Вторая важнейшая задача, лежащая на протоколах транспортного уровня — **адресация** индивидуальных приложений в масштабах передающего или принимающего устройств.

Например, на одном сервере может работать несколько сетевых приложений: веб сервер, почтовый сервер, ssh сервер и т.п. Аналогично, пользователь может запустить на своём компьютере одновременно браузер, почтовую программу, skype и т.п. — задача транспортного уровня, передать полученную узлом информацию нужному приложению на этом узле. То есть, сетевой уровень нужен для того чтобы информация достигла узла, а транспортный — для того чтобы информация попала нужному приложению в пределах этого узла.

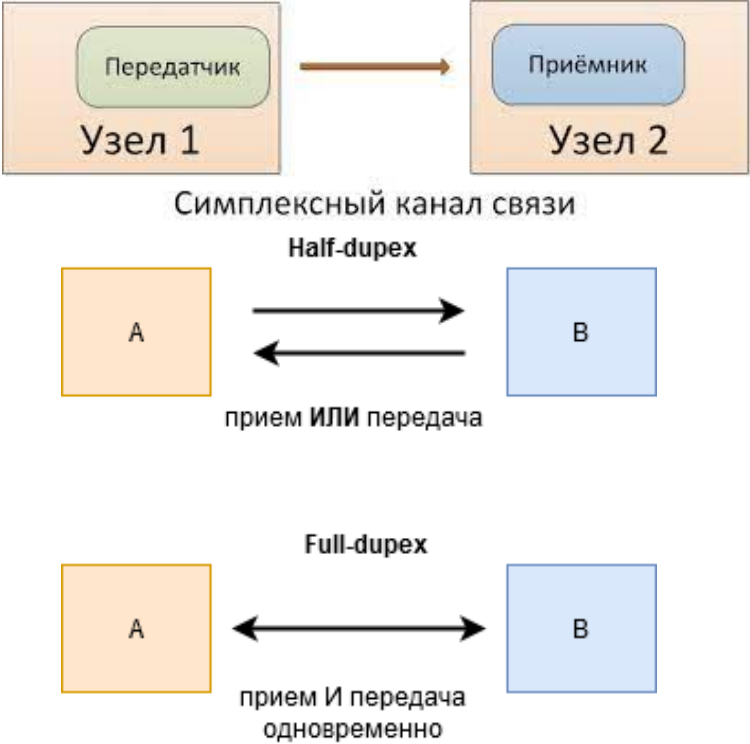
Для такой идентификации приложений транспортные протоколы (как TCP, так и UDP) используют номера портов: каждое приложение, желающее работать с сетью сообщает операционной системе о своих планах и регистрирует за собой какой-то номер порта. В последствии, когда на компьютер придут данные, транспортный уровень заглянет в поле «номер порта получателя» и передаст эти данные соответствующему приложению.

**Сеансовый уровень** - отвечает за поддержание сеанса связи, позволяя приложениям взаимодействовать между собой длительное время. Уровень управляет созданием/завершением сеанса, обменом информацией, синхронизацией задач, определением права на передачу данных и поддержанием сеанса в периоды неактивности приложений. Синхронизация передачи обеспечивается помещением в поток данных контрольных точек, начиная с которых возобновляется процесс при нарушении взаимодействия. Можно выделить 3 основных типа соединений:

**Симплексное соединение** – предусматривает одностороннюю передачу данных, без отправки ответных сообщений. Примером использования такого типа соединений может служить отправка информации от различных датчиков (температуры, давления, дыма и т.п.)

**Полудуплексное соединение** – предусматривает двусторонний обмен данными, но данные в текущий момент времени могут передаваться только в одну сторону. Поэтому доступ к каналу связи должен быть разграничен по какому-либо принципу. Ярким примером полудуплексного режима может служить голосовая радиосвязь, когда один из участников только говорит, а другой - только слушает. После окончания реплики первого участника, очередь предоставляется второму и т.д.

**Полный дуплекс** – предусматривает установление двух независимых каналов связи между участниками обмена. Это позволяет вести прием и передачу информации одновременно. Наиболее знакомым нам типом полнодуплексных соединений является телефонная связь



Полезные ссылки
-----------------

<http://ciscotips.ru/transport-layer>  
<http://celnet.ru/OSI5.php>