

МДК.01.01
Организация, принципы
построения и функционирования
компьютерных сетей
2-курс

Занятие 08

Информационные и транспортные услуги

Услуги компьютерной сети можно разделить на две категории:

- **транспортные** услуги;
- **информационные** услуги.

Транспортные услуги состоят в передаче информации между пользователями сети в неизменном виде.

При этом сеть принимает информацию от пользователя на одном из своих интерфейсов, передает ее через промежуточные коммутаторы и выдает другому пользователю через другой интерфейс.

Информационные и транспортные услуги

Транспортные услуги.

При оказании транспортных услуг сеть не вносит никаких изменений в передаваемую информацию, передавая ее получателю в том виде, в котором она поступила в сеть от отправителя.

Примером транспортной услуги глобальных сетей является объединение локальных сетей клиентов.

Информационные и транспортные услуги

Информационные услуги состоят в предоставлении пользователю некоторой новой информации.

Информационная услуга всегда связана с **операциями** по обработке информации:

- хранению ее в некотором упорядоченном виде (файловая система, база данных, веб-сайт),
- поиску нужной информации,
- и преобразованию информации.

Информационные услуги существовали и до появления первых компьютерных сетей, например справочные услуги телефонной сети.

Информационные и транспортные услуги

Информационные услуги.

С появлением компьютеров информационные услуги пережили революцию, так как компьютер и был изобретен для автоматической программной обработки информации.

Для оказания информационных услуг применяются различные информационные технологии:

- программирование,
- управление базами данных и файловыми архивами,
- веб-сервис,
- электронная почта.

Информационные и транспортные услуги

В телекоммуникационных сетях «**докомпьютерной**» эры всегда преобладали транспортные услуги.

Основной услугой телефонной сети была передача голосового трафика между абонентами.

В то время как справочные (или информационные) услуги были дополнительными услугами.

В компьютерных сетях одинаково важны обе категории услуг (и информационные, и транспортные).

Информационные и транспортные услуги

Эта особенность компьютерных сетей сегодня отражается на названии нового поколения телекоммуникационных сетей.

В результате конвергенции (от лат. convergo «**сближаю**»), то есть **сближения**, появляются сети различных типов.

Такие сети все чаще стали называть **инфокоммуникационными**.

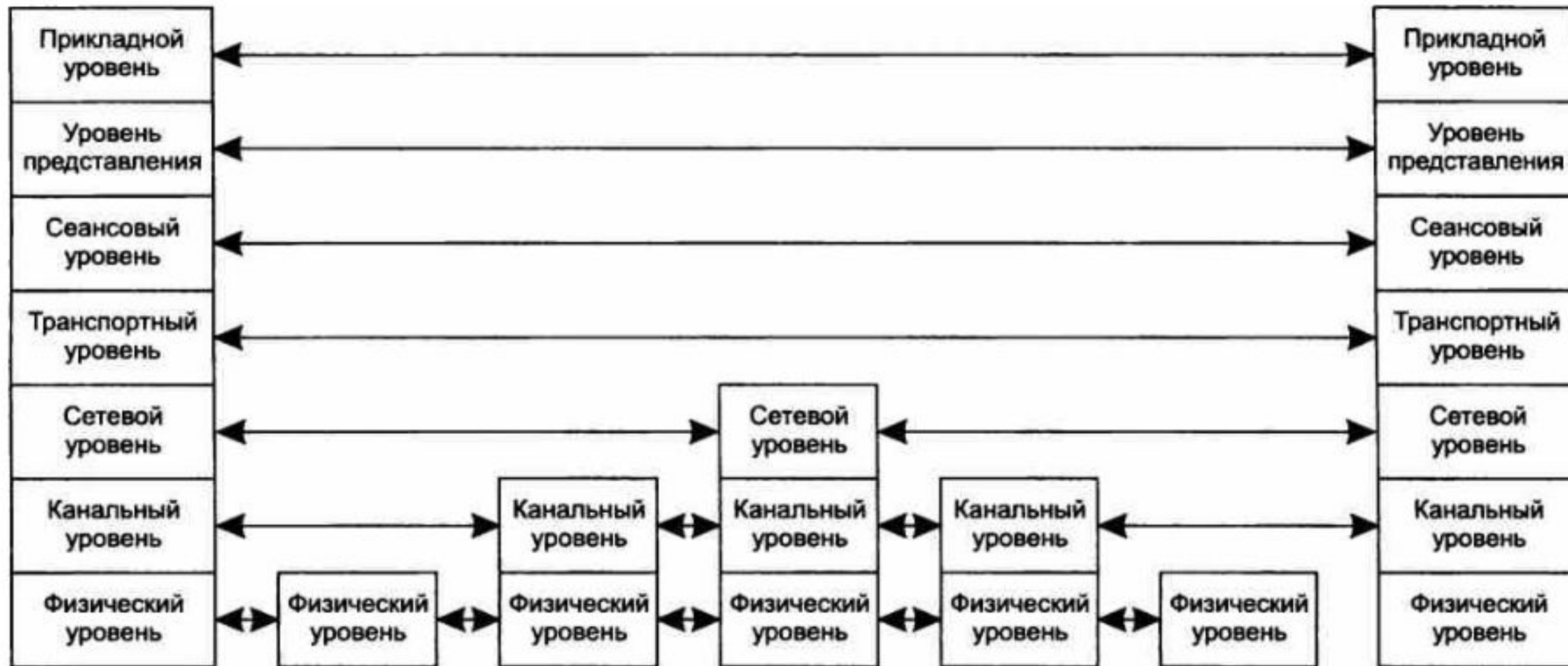
Это название пока не стало общеупотребительным, но оно хорошо отражает новые тенденции, включая обе составляющие услуг на равных правах.

Распределение протоколов по элементам сети

На следующем рисунке показаны основные элементы компьютерной сети:

- конечные узлы — компьютеры
- и промежуточные узлы — коммутаторы и маршрутизаторы.

Рассмотрим взаимодействия этих узлов между собой.



Распределение протоколов по элементам сети

Существует множество сетевых устройств, которые возможно использовать для создания, сегментирования и усовершенствования сети.

Основными из них являются:

- сетевые адаптеры,
- повторители,
- усилители,
- мосты,
- маршрутизаторы,
- коммутаторы,
- шлюзы.

Распределение протоколов по элементам сети

Из рисунка видно, что полный стек протоколов реализован только на **конечных узлах**, а промежуточные узлы поддерживают протоколы всего **трех нижних уровней**.

Это объясняется тем, что коммуникационным устройствам для продвижения пакетов достаточно функциональности нижних трех уровней.

Более того, коммуникационное устройство может поддерживать только протоколы двух нижних уровней или даже одного физического уровня — это зависит от типа устройства.

Распределение протоколов по элементам сети

Именно к таким устройствам, работающим на физическом уровне, относятся, например, **сетевые повторители**, называемые также концентраторами, или хабами.

Они повторяют электрические сигналы, поступающие на одни их интерфейсы, на других своих интерфейсах, улучшая их характеристики — мощность и форму сигналов, синхронность их следования.

Коммутаторы локальных сетей поддерживают протоколы двух нижних уровней, физического и канального, что дает им возможность работать в пределах стандартных топологий.

Распределение протоколов по элементам сети

Маршрутизаторы должны поддерживать протоколы всех трех уровней, так как сетевой уровень нужен им для объединения сетей различных технологий.

А протоколы нижних уровней нужны для взаимодействия с конкретными сетями, образующими составную сеть, на пример Ethernet или Frame Relay.

Коммутаторы глобальных сетей (например, MPLS), работающие на основе технологии виртуальных каналов, могут поддерживать как два уровня протоколов, так и три.

Протокол сетевого уровня нужен им в том случае, если они поддерживают процедуры автоматического установления виртуальных каналов.

Распределение протоколов по элементам сети

Так как топология глобальных сетей произвольная, без сетевого протокола **обойтись нельзя**.

Если же виртуальные соединения устанавливаются администраторами сети вручную, то коммутатору глобальной сети достаточно поддерживать только протоколы физического и канального уровней.

Это нужно для того чтобы передавать данные по уже проложенным виртуальным каналам.

Распределение протоколов по элементам сети

Компьютеры, на которых работают сетевые приложения, должны поддерживать протоколы **всех уровней**.

Протоколы прикладного уровня, пользуясь сервисами протоколов уровня представления и сеансового уровня, предоставляют приложениям набор сетевых услуг в виде сетевого прикладного программного интерфейса (API).

Протокол транспортного уровня также работает на всех конечных узлах.

Распределение протоколов по элементам сети

При передаче данных через сеть два модуля транспортного протокола, работающие на узле-отправителе и узле-получателе, взаимодействуют друг с другом для поддержания транспортного сервиса нужного качества.

Коммуникационные устройства сети переносят сообщения транспортного протокола прозрачным образом, не вникая в их содержание.

В компьютерах коммуникационные протоколы всех уровней (кроме физического и части функций канального уровня) реализуются программно операционной системой или системными приложениями.

Распределение протоколов по элементам сети

Конечные узлы сети (компьютеры и компьютеризованные устройства, например мобильные телефоны) всегда предоставляют как **информационные**, так и **транспортные** услуги, а промежуточные узлы сети — **только транспортные**.

Когда мы говорим, что некоторая сеть предоставляет только транспортные услуги, то подразумеваем, что конечные узлы находятся за границей сети.

Это обычно имеет место в обслуживающих клиентов коммерческих сетях.

Распределение протоколов по элементам сети

Если же говорят, что сеть предоставляет также информационные услуги, то это значит, что **компьютеры**, предоставляющие эти услуги, **включаются в состав сети**.

Сеть без компьютеров никакие информационные услуги предоставлять не может.

Примером является типичная ситуация, когда поставщик услуг Интернета поддерживает еще и собственные веб-серверы.

Вспомогательные протоколы транспортной системы

Настало время сказать, что на предыдущем рисунке показан упрощенный вариант распределения протоколов между элементами сети.

В реальных сетях некоторые из коммуникационных устройств поддерживают не только протоколы трех нижних уровней, но и протоколы верхних уровней.

Так, маршрутизаторы реализуют протоколы маршрутизации, позволяющие автоматически строить таблицы маршрутизации, а концентраторы и коммутаторы часто поддерживают протоколы SNMP и telnet, которые не нужны для выполнения основных функций этих устройств, но позволяют конфигурировать их и управлять ими удаленно.

Вспомогательные протоколы транспортной системы

Существуют также DNS-серверы, которые отображают символьные имена хостов на их IP-адреса, и без этой вспомогательной функции нормальная работа в Интернете практически невозможна.

Большинство вспомогательных протоколов формально относится к прикладному уровню модели OSI, так как в своей работе они обращаются к протоколам нижних уровней, таким как TCP, UDP или SSL.

Вспомогательные протоколы транспортной системы

Однако при этом вспомогательные протоколы не переносят пользовательские данные, то есть они не выполняют непосредственно функций протокола прикладного уровня, описанного в модели OSI.

Очевидно, что при рассмотрении вспомогательных протоколов мы сталкиваемся с ситуацией, когда деления протоколов на уровни иерархии (то есть деления «по вертикали»), присущего модели OSI, оказывается недостаточно.

Полезным оказывается деление протоколов на группы «по горизонтали».

Вспомогательные протоколы транспортной системы

При горизонтальном делении все протоколы (как основные, так и вспомогательные) разделяют на три слоя (смотри следующий рисунок):

- **пользовательский слой** (user plane) включает группу основных протоколов, то есть протоколов, которые переносят пользовательский трафик;
- **слой управления** (control plane) составляют вспомогательные протоколы, необходимые для работы основных протоколов сети, например протоколы маршрутизации, протоколы отображения имен на IP-адреса;

Вспомогательные протоколы транспортной системы

□ **слой менеджмента** (management plane) объединяет вспомогательные протоколы, поддерживающие операции менеджмента (управления сетью администратором).

К ним относятся такие протоколы как протокол SNMP для сбора информации об ошибках, протоколы удаленного конфигурирования устройств.

Пользовательский
слой

Слой управления

Слой
менеджмента

| | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Прикладной уровень | Прикладной уровень | Прикладной уровень |
| Уровень представления | Уровень представления | Уровень представления |
| Сеансовый уровень | Сеансовый уровень | Сеансовый уровень |
| Транспортный уровень | | |
| Сетевой уровень | | |
| Канальный уровень | | |
| Физический уровень | | |

Вспомогательные протоколы транспортной системы

«Горизонтальное» деление протоколов снимает сложности, возникающие при соотнесении некоторых протоколов уровням модели OSI.

Например, в книгах одних авторов протоколы маршрутизации могут находиться на сетевом уровне, в книгах других — на прикладном.

Это происходит не из-за объективных трудностей классификации.

Вспомогательные протоколы транспортной системы

Модель OSI хорошо подходит для стандартизации протоколов, которые переносят пользовательский трафик, то есть протоколов пользовательского слоя.

В то же время она в гораздо меньшей степени годится для определения места вспомогательных протоколов в общей модели функционирования сети.

Поэтому многим авторам приходится помещать протоколы маршрутизации на сетевой уровень, чтобы таким образом отразить функциональную близость этих протоколов к операции продвижения пакетов.

Список литературы:

1. Компьютерные сети. Н.В. Максимов, И.И. Попов, 4-е издание, переработанное и дополненное, «Форум», Москва, 2010.
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, В. Олифер, Н. Олифер (5-е издание), «Питер», Москва, Санкт-Петербург, 2016.
3. Компьютерные сети. Э. Таненбаум, 4-е издание, «Питер», Москва, Санкт-Петербург, 2003.
4. Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов / Н.Н. Васин, Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.
5. Компьютерные сети : учебное пособие / А.В. Кузин, 3-е издание, издательство «Форум», Москва, 2011.

Список ссылок:

https://studfiles.net/html/2706/999/html_prWXaDT0J0.iVML/img-hR7oUf.png

https://studfiles.net/html/2706/610/html_1t7827cn0P.AOQ6/htmlconvd-5FjQl116x1.jpg

<https://bigslide.ru/images/51/50961/960/img12.jpg>

<https://bigslide.ru/images/51/50961/960/img11.jpg>

https://1.bp.blogspot.com/-qptz15WfEJE/XDoN736gSvI/AAAAAAAAAU8/ESDrBE1iP-0vt5keIdxrnh_Y6ZpF2_2tQCLcBGAs/s1600/Hybrid-Network.jpg

http://www.klikglodok.com/toko/19948-thickbox_default/jual-harga-allied-telesis-switch-16-port-gigabit-10-100-1000-unmanaged-at-gs900-16.jpg

Благодарю за внимание!

Преподаватель: Солодухин Андрей
Геннадьевич

Электронная почта: asoloduhin@kait20.ru