

Владивостокский государственный университет
экономики и сервиса
Институт информатики, инноваций и бизнес систем
Кафедра информационных систем и компьютерных
технологий

Предмет:
«Телекоммуникационные технологии»

Руководитель: Сачко Максим Анатольевич, ст.
преподаватель

Тема 1

Стеки сетевых протоколов

Содержание:

- 1) Уровни модели OSI
- 2) Инкапсуляция и обработка пакетов
- 3) Стек протоколов TCP/IP
- 4) Протокол IP и функции этого протокола.
- 5) Протокол UDP
- 6) Вопросы для самопроверки
- 7) Рекомендуемая литература

1 Уровни модели OSI

1.1 Семиуровневая модель OSI

Модель OSI (Open System Interconnect Reference Model, Эталонная модель взаимодействия открытых систем) представляет собой универсальный стандарт на взаимодействие двух систем (компьютеров) через вычислительную сеть.

Каждый уровень определяется сервисом, который он предоставляет вышестоящему уровню, и протоколом - набором правил и форматов данных для взаимодействия между собой объектов одного уровня, работающих на разных компьютерах/

Модель построена так, что объекты одного уровня двух взаимодействующих компьютеров сообщаются непосредственно друг с другом с помощью соответствующих протоколов, не зная, какие уровни лежат под ними и какие функции они выполняют.

Задача объектов - предоставить через стандартизованный интерфейс определенный сервис вышестоящему уровню, воспользовавшись, если нужно, сервисом, который предоставляет данному объекту нижележащий уровень.

Через стандартизованный интерфейс процесс-отправитель передает данные нижнему уровню, который предоставляет процессу сервис по пересылке данных, а процесс-получатель через такой же стандартизованный интерфейс получает эти данные от нижнего уровня.

При этом ни один из процессов не знает и не имеет необходимости знать, как именно осуществляет передачу данных протокол нижнего уровня, сколько еще уровней находится под ним, какова физическая среда передачи данных и каким путем они движутся.

Эти процессы, с другой стороны, могут находиться не на самом верхнем уровне модели.

При этом сущность этих данных и их интерпретация для рассматриваемых процессов совершенно не важны.

Уровень приложения (Application) - интерфейс с прикладными процессами.

Уровень представления (Presentation) - согласование представления (форматов, кодировок) данных прикладных процессов.

Сеансовый уровень (Session) - установление, поддержка и закрытие логического сеанса связи между удаленными процессами.

Транспортный уровень (Transport) -
обеспечение безошибочного сквозного
обмена потоками данных между процессами
во время сеанса.

Сетевой уровень (Network) - фрагментация
и сборка передаваемых транспортным
уровнем данных, маршрутизация и
продвижение их по сети от компьютера-
отправителя к компьютеру-получателю.

Канальный уровень (Data Link) -
управление каналом передачи данных,
управление доступом к среде передачи,
передача данных по каналу, обнаружение
ошибок в канале и их коррекция.

Физический уровень (Physical) -
физический интерфейс с каналом передачи
данных, представление данных в виде
физических сигналов и их кодирование
(модуляция).

2. Инкапсуляция и обработка пакетов.

При продвижении пакета данных по уровням сверху вниз каждый новый уровень добавляет к пакету свою служебную информацию в виде заголовка и, возможно, трейлера. Эта операция называется инкапсуляцией данных верхнего уровня в пакете нижнего уровня. Служебная информация предназначена для объекта того же уровня на удаленном компьютере, ее формат и интерпретация определяются протоколом данного уровня.

Модель OSI предложена достаточно давно, однако протоколы, на ней основанные, используются редко, во-первых, в силу своей не всегда оправданной сложности, во-вторых, из-за существования хотя и не соответствующих строго модели OSI, но уже хорошо зарекомендовавших себя стеков протоколов (например, TCP/IP).

3. Стек протоколов TCP/IP TCP/IP

– это собирательное название для набора (стека) сетевых протоколов разных уровней, используемых в Интернет.

Особенности TCP/IP:

- открытые стандарты протоколов, разрабатываемые независимо от программного и аппаратного обеспечения; независимость от физической среды передачи;
- система уникальной адресации; стандартизованные протоколы высокого уровня для распространенных пользовательских сервисов.

Стек протоколов TCP/IP делится на 4 уровня:

- прикладной (application);
- транспортный (transport);
- межсетевой (internet);
- уровень доступа к среде передачи (network access).

Уровень приложений

Приложения, работающие со стеком TCP/IP, могут также выполнять функции уровней представления и частично сеансового модели OSI; например, преобразование данных к внешнему представлению, группировка данных для передачи и т.п.

Распространенными примерами приложений являются программы telnet, ftp, HTTP-серверы и клиенты (WWW-браузеры), программы работы с электронной почтой.

Транспортный уровень

Протоколы транспортного уровня обеспечивают прозрачную (сквозную) доставку данных (end-to-end delivery service) между двумя прикладными процессами.

Процесс, получающий или отправляющий данные с помощью транспортного уровня, идентифицируется на этом уровне номером, который называется номером порта.

**На транспортном уровне работают
два основных протокола:**

UDP и TCP.

**TCP (Transmission Control Protocol -
протокол контроля передачи) -
надежный протокол с установлением
соединения.**

4. Протокол UDP

UDP (User Datagram Protocol, протокол пользовательских дейтаграмм) фактически не выполняет каких-либо особых функций дополнительно к функциям межсетевого уровня

Протокол UDP используется либо при пересылке коротких сообщений, когда накладные расходы на установление сеанса и проверку успешной доставки данных оказываются выше расходов на повторную (в случае неудачи) пересылку сообщения, либо в том случае, когда сама организация процесса-приложения обеспечивает установление соединения и проверку доставки пакетов (например, NFS).

Значения полей:

Source Port - номер порта процесса-отправителя.

Destination Port - номер порта процесса-получателя.

Length - длина UDP-пакета вместе с заголовком в октетах.

Checksum - контрольная сумма. Контрольная сумма вычисляется таким же образом, как и в TCP-заголовке (см. п. 3.2); если UDP-пакет имеет нечетную длину, то при вычислении контрольной суммы к нему добавляется нулевой октет.

Протокол UDP не имеет никаких средств подтверждения безошибочного приема данных или сообщения об ошибке, не обеспечивает приход сообщений в порядке отправки, не производит предварительного установления сеанса связи между прикладными процессами, поэтому он является ненадежным протоколом без установления соединения.

Межсетевой уровень и протокол IP

- Протокол IP доставляет блоки данных, называемых дейтаграммами, от одного IP-адреса к другому. IP-адрес является уникальным 32-битным идентификатором компьютера (точнее, его сетевого интерфейса).

Данные для дейтаграммы передаются IP-модулю транспортным уровнем. IP-модуль предваряет эти данные заголовком, содержащим IP-адреса отправителя и получателя и другую служебную информацию, и сформированная таким образом дейтаграмма передается на уровень доступа к среде передачи (например, одному из физических интерфейсов) для отправки по каналу передачи данных.

Модуль IP может отправить компьютеру-источнику этой дейтаграммы уведомление об ошибке; такие уведомления отправляются с помощью протокола ICMP, являющегося неотъемлемой частью модуля.

Вопросы для самопроверки:

1. Опишите функции слоев стека TCP/IP и их взаимосвязь.
2. Что такое маска сети?
3. В чем состоит сущность процесса IP-маршрутизации?
4. Каковы задачи протокола IP? TCP? В чем их отличие друг от друга?
5. Каковы недостатки протокола IP? Подходы к их решению.
6. Каковы недостатки протокола TCP? Подходы к их решению.
7. Как приложение взаимодействует со стеком TCP/IP?

Рекомендуемая литература:

1. Мамаев М.А. Телекоммуникационные технологии (Сети TCP/IP). – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005.
2. Леинванд А., Пински Б. Конфигурирование маршрутизаторов Cisco. 3-е издание. – М.: "Вильямс", 2007.
3. Мамаев М., Петренко С. Технологии защиты информации в Интернете. Специальный справочник. – СПб: "Питер", 2005.
4. Doyle J. "Routing TCP/IP. Volume I" – Cisco Press, 2005.

- **Использование материалов презентации**

- Использование данной презентации, может осуществляться только при условии соблюдения требований законов РФ об авторском праве и интеллектуальной собственности, а также с учетом требований настоящего Заявления.
- Презентация является собственностью авторов. Разрешается распечатывать копию любой части презентации для личного некоммерческого использования, однако не допускается распечатывать какую-либо часть презентации с любой иной целью или по каким-либо причинам вносить изменения в любую часть презентации. Использование любой части презентации в другом произведении, как в печатной, электронной, так и иной форме, а также использование любой части презентации в другой презентации посредством ссылки или иным образом допускается только после получения письменного согласия авторов.