

Группа ЭМ 31.
Специальность 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

Учебная дисциплина «Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Тема: Компьютерные сети

Основные понятия и термины по теме: компьютерная сеть, канал связи, Сервер топология, Рабочая станция, Абоненты компьютерной сети, телекоммуникационная сеть, локальная сеть, глобальная сеть. Среда передачи данных. Эталонная модель OSI, протокол, сообщение, коммуникационное оборудование

План изучения темы

1. Основные компоненты компьютерных сетей.
2. Принципы пакетной передачи данных. Организация межсетевое взаимодействия.
3. Эталонная модель OSI.

Задание:

1. Ознакомление с материалом по теме: Компьютерные сети.
2. Составьте словарь основных терминов.
3. Опишите характеристики всех уровней Модели взаимодействия открытых систем (OSI).
4. Ответьте на вопросы для самоконтроля.

Краткое изложение теоретических вопросов

1. ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Компьютерной сетью называется совокупность взаимосвязанных через каналы передачи данных компьютеров, обеспечивающих пользователей средствами обмена информацией и коллективного использования ресурсов сети: аппаратных, программных и информационных.

Любую компьютерную сеть можно рассматривать как совокупность абонентских систем и коммуникационной сети.

Абоненты сети – объекты, генерирующие или потребляющие информацию в сети. Абонентами сети могут быть отдельные ЭВМ, комплексы ЭВМ, терминалы, промышленные роботы, станки с числовым программным управлением и т.д.

Любой абонент сети подключается к станции.

Станция – аппаратура, которая выполняет функции, связанные с передачей и приемом информации.

Совокупность абонента и станции принято называть **абонентской системой**.

Для организации взаимодействия абонентов необходима физическая передающая среда - каналы связи.

Каналы связи - физическая среда: материал или пространство, обеспечивающие распространение сигналов, и аппаратные средства, передающие информацию от одного узла связи к другому.

На базе физической передающей среды строится **коммуникационная сеть**, которая обеспечивает передачу информации между абонентскими системами.

Любая коммуникационная сеть должна включать следующие основные компоненты: передатчик, сообщение, средства передачи, приемник.

Передатчик – устройство, являющееся источником данных.

Приемник – устройство, принимающее данные. Приемником может быть компьютер, терминал или какое-либо цифровое устройство.

Сообщение – цифровые данные определенного формата, предназначенные для передачи. Это может быть файл базы данных, таблица, ответ на запрос, текст или изображение.

Средства передачи – физическая передающая среда и специальная аппаратура, обеспечивающая передачу сообщений.

Для передачи сообщений в компьютерных сетях используются **различные типы каналов связи**. Наиболее распространены выделенные телефонные каналы и специальные каналы для передачи цифровой информации. Применяются также радиоканалы и каналы спутниковой связи.

Технические устройства, выполняющие функции сопряжения ЭВМ с каналами связи, называются **адаптерами** или **сетевыми адаптерами**. Один адаптер обеспечивает сопряжение с ЭВМ одного канала связи. Служат для взаимодействия компьютера с другими устройствами в локальной сети

Модем – устройство, выполняющее модуляцию и демодуляцию информационных сигналов при передаче их из ЭВМ в канал связи и при приеме в ЭВМ из канала связи.

Коммутатор. Многопортовое устройство, обеспечивающее высокоскоростную коммутацию пакетов между портами, направляющее пакеты на один узел магистральной сети – тот, которому предназначен пакет. Т.е. коммутатор предоставляет каждому устройству (серверу, ПК), подключенному к одному из его портов, всю полосу пропускания сети.

Маршрутизаторы. Выполняют функции подключения локальных сетей к территориально-распределенным сетям, соединения нескольких локальных сетей.

Каждый компьютер в сети может иметь один из двух статусов:

Серверы предоставляют свои ресурсы (диски, папки с файлами, принтеры, устройство для чтения CD/DVD и т.п.) другим компьютерам сети. Как правило, это специально выделенный высокопроизводительный компьютер, оснащенный специальной серверной операционной системой (Windows Server 2003), центрально управляющий сетью.

Рабочая станция (клиентский компьютер) - это компьютер рядового пользователя на базе Windows XP Professional, получающий доступ к ресурсам серверов.

2. ПРИНЦИПЫ ПАКЕТНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, ОРГАНИЗАЦИЯ МЕЖСЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

При коммутации пакетов сообщения разбиваются на меньшие части, называемые **пакетами**, каждый из которых имеет установленную максимальную длину. Эти пакеты нумеруются и снабжаются адресами и передаются по сети (методом передачи с промежуточным хранением, которая их коммутирует).

Множество пакетов одного и того же сообщения может передаваться одновременно, что и является одним из главных преимуществ системы КП. Приемник в соответствии с заголовками пакетов выполняет сборку пакетов в исходное сообщение и отправляет его получателю.

Для описания взаимодействия компонентов в сети используются протоколы и интерфейсы.

Протокол в информационной сети — это документ, однозначно определяющий правила взаимодействия одноименных уровней работающих друг с другом абонентов. Например, чтобы сеансовые программы абонентов 1 и 2 (когда сеансовый уровень каждого из них представлен комплексом программ) понимали друг друга, они должны работать одинаковым образом, т.е. должны выполнять требования сеансового протокола — стандарта. Это требование определяет список команд, которыми могут обмениваться программы, порядок передачи команд, правила взаимной проверки, размеры передаваемых блоков данных и т. д.

Так же описывается протоколами взаимодействие и других одноименных групп программ: транспортных, канальных и т.д. Таким образом, сеть представляется протоколами семи уровней.

Наиболее важными функциями протоколов на всех уровнях сети являются: защита от ошибок, управление потоками данных в сети, защита ее от перегрузок; выполнение операций по маршрутизации сообщений и оптимизации использования ресурсов в сети, обеспечивающее большую степень доступности услуг сети путем образования нескольких маршрутов между двумя абонентами.

При подключении компонентов сети друг к другу должны быть однозначно определены правила их стыковки. Их принято называть интерфейсами.

Интерфейс — свод правил по взаимодействию между функциональными компонентами, расположенными в смежных уровнях и входящими в одну и ту же систему.

При разработке протоколов и интерфейсов учитывается свойство открытости с целью их дальнейшего развития и обеспечения взаимодействия с другими средствами и абонентами. Эту работу проводит Международная организация по стандартизации в сотрудничестве с организациями различных стран.

3. ЭТАЛОННАЯ МОДЕЛЬ OSI

Многообразие производителей вычислительных сетей и сетевых программных продуктов поставило проблему объединения сетей различных архитектур. Для ее решения Международной организацией по стандартизации была разработана эталонная **модель взаимодействия открытых систем (Open System Interconnection, OSI)**.

Открытая система – система, взаимодействующая с другими системами в соответствии с принятыми стандартами.

Модель взаимодействия открытых систем (OSI) служит базой для производителей при разработке совместимого сетевого оборудования. Она устанавливает способы передачи данных по сети, определяет стандартные протоколы, используемые сетевым и программным обеспечением. Модель представляет собой самые общие рекомендации для построения совместимых сетевых программных продуктов. Эти рекомендации должны быть реализованы как в аппаратуре, так и в программных средствах вычислительных сетей.

Модель взаимодействия открытых систем (OSI) определяет процедуры передачи данных между системами.

На каждом уровне выполняются определенные сетевые функции. Чем выше уровень, тем более сложную задачу он решает.

Перед подачей в сеть данные разбиваются на пакеты. На передающей стороне пакет проходит последовательно через все уровни системы сверху вниз. Затем он передается по сетевому кабелю на компьютер-получатель и опять проходит через все уровни в обратном порядке.

7-й уровень – **прикладной** – Этот уровень определяет круг прикладных задач, реализуемых в данной вычислительной сети, представляя собой окно для доступа прикладных процессов к сетевым услугам. Он обеспечивает услуги, напрямую поддерживающие приложения пользователя, такие как программное обеспечение для передачи файлов, доступа к базам данных и электронная почта.

6-й уровень – **представительный** (уровень представления)– определяет формат, используемый для обмена данными между сетевыми компьютерами. Представительный уровень отвечает за преобразование протоколов, трансляцию данных, их шифрование, смену или преобразование применяемого набора символов (кодовой таблицы).

5-й уровень – **сеансовый** – реализует установление и поддержку сеанса связи между двумя абонентами через коммуникационную сеть.

4-й уровень – **транспортный** – обеспечивает дополнительный уровень соединения. Транспортный уровень гарантирует доставку пакетов без ошибок, в той же последовательности, без потерь и дублирования. Он управляет потоком, проверяет ошибки и участвует в решении проблем, связанных с отправкой и получением пакетов.

3-й уровень – **сетевой** – отвечает за адресацию сообщений и перевод логических адресов в физические адреса. На этом уровне определяется маршрут от компьютера-отправителя к компьютеру-получателю, решаются также такие проблемы, как коммутация пакетов, маршрутизация и перегрузки.

2-й уровень – **канальный** – реализует процесс передачи информации по информационному каналу. Канальный уровень обеспечивает управление потоком данных в виде кадров, в которые упаковываются информационные пакеты, обнаруживает ошибки передачи и реализует алгоритм восстановления информации в случае обнаружения сбоев или потерь данных.

1-й уровень – **физический** – самый нижний в модели. Физический уровень устанавливает способ перевода бита в соответствующие электрические или оптические импульсы, передаваемые по сетевому кабелю.

При передаче информации от прикладного процесса в сеть происходит ее обработка уровнями модели взаимодействия открытых систем. Смысл этой обработки заключается в том, что каждый уровень добавляет к информации процесса свой заголовок – служебную информацию, которая необходима для адресации сообщений и для некоторых контрольных функций. Сообщение, обрамленное заголовками, уходит в коммуникационную сеть и поступает на абонентские ЭВМ вычислительной сети. Каждая абонентская ЭВМ, принявшая сообщение, дешифрирует адреса и определяет, предназначено ли ей данное сообщение. Так, перемещаясь по уровням модели OSI, информация, наконец, поступает к процессу, которому она была адресована.

Каждый уровень модели взаимодействия открытых систем реагирует только на свой заголовок.

Итак, для взаимодействия между устройствами в сети используется универсальный приём разделения основной задачи на более простые – модули. Для каждого модуля определены функции и способ взаимодействия между собой. В результате получается многоуровневый способ решения задачи. Всё множество модулей образует уровни, которые представляются иерархической структурой. Количество уровней, их названия, содержание и назначение могут отличаться в различных сетях, но для всех сетей каждый уровень должен предоставлять определённый сервис для более высокого верхнего уровня, скрывая реализацию своей задачи.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Совокупность каких элементов представляет собой компьютерная сеть? Из чего состоят эти элементы?
2. Что представляет собой система коммутации в сетях передачи данных?
3. Что такое протокол, интерфейс, назначение протокола?
4. Что представляет собой серверы и рабочие станции?