

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО ГОУ ВПО ТГТУ

Учебное издание

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Методические указания

Составители:

РАК Игорь Петрович,
ТЕРЕХОВ Алексей Васильевич

Редактор И.В. Калистратова
Инженер по компьютерному макетированию Т.Ю. Зотова

Подписано в печать 21.04.2011.

Формат 60 × 84/16. 0,93 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 176

Издательско-полиграфический центр ГОУ ВПО ТГТУ
392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106, к. 14

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический университет»

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Методические указания
для студентов дневного и заочного отделений
специальности 080801 «Прикладная информатика в юриспруденции»



Тамбов
Издательство ГОУ ВПО ТГТУ
2011

УДК 004.7(076)
ББК Х.с51я73-5
Р19

Рекомендовано Редакционно-издательским советом университета

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент ГОУ ВПО ТГТУ
М.Ю. Серёгин

Составители:

И.П. Рак, А.В. Терехов

Р19 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : методические указания / сост. : И.П. Рак, А.В. Терехов. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 16 с. – 100 экз.

Представлены методические указания для подготовки к семинарским занятиям и выполнению контрольных работ по дисциплине «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации».

Предназначены для студентов дневного и заочного отделений специальности 080801 «Прикладная информатика в юриспруденции».

УДК 004.7(076)
ББК Х.с51я73-5

© Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» (ГОУ ВПО ТГТУ), 2011

1. ИНФОРМАЦИЯ

Термин «информация» происходит от латинского слова «informatio», что означает сведения, разъяснения, изложение.

До середины XX в. термин «информация» обычно употреблялся для определения сообщения, осведомления кого-либо о чём-либо или сведений, передаваемых одними людьми другим. С развитием технических средств, позволяющих передавать информацию не только между людьми, а также между человеком и машиной и между машинами, понятие информации существенно изменилось.

В понятие информации вкладывается различный смысл в технике, науке и в житейских ситуациях. Существование множества определенных обусловлено сложностью, специфичностью и многообразием подходов к толкованию сущности этого понятия. Можно выделить три наиболее распространённые концепции информации.

Первая концепция (концепция К. Шеннона), отражая количественно-информационный подход, определяет информацию как меру неопределённости события. Количество информации в том или ином случае зависит от вероятности его получения: чем более вероятным является сообщение, тем меньше информации содержится в нём.

Вторая концепция рассматривает информацию как свойство материи. Согласно этой концепции, информация – это отражение предметного мира с помощью знаков и сигналов.

Третья концепция основана на логико-семантическом подходе, при котором информация трактуется как знание, причём не любое знание, а та их часть, которая используется для активного действия, для управления и самоуправления.

Информация обладает определёнными свойствами:

- достоверность – отражает истинное положение дел. Достоверная информация со временем может стать недостоверной, так как она обладает свойством устаревать;
- полнота – означает, что она содержит минимальный, но достаточный для принятия правильного решения состав;
- точность – определяется степенью её близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т.п.;
- ценность – зависит от того, насколько она важна для решения задачи;
- своевременность – означает её поступление не позже заранее назначенного момента времени, согласованного со временем решения поставленной задачи;
- понятность – информация понятна, если она выражена на языке, доступном для получателя;
- доступность – мера возможности получить ту или иную информацию и др.

Одна и та же информация при различных обстоятельствах обладает различными свойствами.

В качестве единицы информации в вычислительной технике используется *бит* (англ. bit – binary digit – двоичная цифра). Бит в теории информации – это количество информации, необходимое для различения двух равновероятных сообщений.

Бит – слишком мелкая единица измерения. На практике применяется более крупная единица – *байт*, равная восьми битам и его производные (килобайт, мегабайт, гигабайт и др.).

Темы докладов и контрольных работ

1. Концепция информации К. Шеннона.
2. Информация как свойство материи.
3. Логико-семантический подход к понятию информации.
4. Понятие информации в законодательстве Российской Федерации.
5. Свойства информации.
6. Теория информации.
7. Измерение информации.

2. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

Система – это совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом, образующих определённую целостность, единство.

Под *информационной системой* понимают систему, организующую, хранящую и преобразующую информацию.

Информационно-вычислительная система – это совокупность одного или нескольких компьютеров или процессоров, программного обеспечения и периферийного оборудования, организованная для совместного выполнения информационно-вычислительных процессов.

Вычислительные системы могут значительно различаться по типам объектов, характером и объёмом решаемых задач и ряду других признаков. В зависимости от того, по каким признакам классифицировать, можно выделить различные классификации вычислительных систем.

Вычислительная система может строиться на основе целых компьютеров – многомашинная вычислительная система, либо отдельных процессоров – многопроцессорная вычислительная система.

Вычислительные системы бывают однородные – строятся на основе однотипных компьютеров или процессоров, и неоднородные – включают в свой состав различные типы компьютеров или процессоров.

По режиму работы, информационные системы можно разделить на оперативные (on-line), функционирующие в реальном масштабе

времени, и неоперативные (off-line), когда результаты выполнения запроса можно получить с некоторой задержкой.

В зависимости от способа управления, вычислительные системы делятся на системы с централизованным управлением, т.е. управление выполняет выделенный компьютер или процессор, и децентрализованным, когда все компоненты равноправны и могут брать управление на себя.

Сеть – это совокупность объектов, образуемая устройствами передачи и обработки данных.

Сети обычно находятся в частном ведении пользователя и занимают некоторую территорию и по территориальному признаку делятся на:

- локальные сети – связывают компьютеры и различные периферийные устройства, расположенные на небольшой территории;
- глобальные сети – объединяют территориально рассредоточенные компьютеры и локальные сети, которые могут находиться в различных городах и странах;
- городские сети или сети мегаполисов – предназначены для обслуживания территории крупного города.

Внутри крупной организации можно выделить:

- сети отделов – используются небольшой группой сотрудников, решающих общие задачи;
- сети кампусов – объединяют несколько сетей отделов внутри отдельного здания или внутри одной территории организации;
- сети организации (корпоративные) – объединяют все компьютеры всех территорий отдельной организации.

В зависимости от способа организации обработки данных и взаимодействия пользователей, выделяют два типа информационных сетей: иерархические и сети клиент/сервер.

В иерархических сетях все задачи, связанные с хранением, обработкой данных, их представлением пользователям, выполняет центральный компьютер. Пользователь взаимодействует с центральным компьютером с помощью терминала.

В сетях клиент/сервер нагрузка по обработке данных распределена между клиентом и сервером, поэтому требования к производительности компьютеров, используемых в качестве клиента и сервера, значительно ниже, чем в иерархических системах.

По организации взаимодействия, в свою очередь, принято выделять два типа систем, использующих модель «клиент/сервер»: одноранговые и с выделенным сервером.

Одноранговая сеть – это сеть, в которой нет общего центра управления взаимодействием узлов сети и единого устройства хранения данных.

Сеть с выделенным сервером – сеть, где один из компьютеров (сервер) выполняет функции хранения данных общего пользования и организации взаимодействия между рабочими станциями.

По принципу организации передачи данных, сети можно разделить на две группы: последовательные и ширококвещательные. В последовательных сетях передача данных выполняется от одного узла к другому, и каждый узел ретранслирует принятые данные дальше, а в ширококвещательных сетях в каждый момент времени передачу может вести только один узел, остальные узлы могут только принимать информацию.

Все сети создаются таким образом, чтобы её пользователи могли совместно использовать сетевые ресурсы и общаться между собой. Сеть позволяет выполнять параллельные вычисления; совместно использовать файлы, аппаратные средства и программное обеспечение; производить обмен информацией между пользователями и т.д.

Вычислительная сеть представляет собой комплекс взаимосвязанных и согласованно функционирующих программных и аппаратных компонентов. В общем случае в состав сети включаются: компьютеры; каналы связи; сетевое оборудование; сетевые операционные системы и сетевые приложения.

Основным компонентом вычислительной сети являются компьютеры. Все компьютеры в сети можно разделить на две группы:

- **рабочая станция** – компьютер, предназначенный для решения пользовательских задач и использующий сетевые ресурсы;
- **сервер** – это компьютер, предоставляющий сервис другим объектам сети по их запросам.

Серверы могут быть выделенными или невыделенными. В первом случае сервер не используется как рабочая станция и выполняет только задачи управления сетью. Во втором случае параллельно с задачей управления сетью сервер выполняет обычные пользовательские программы.

В сети все её элементы соединены между собою линиями связи по определённой структуре, называемой **топологией**. Выбор топологии существенно влияет на многие характеристики сети.

Следует отметить, что конфигурация физических связей определяется соединением узлов сети отдельными линиями связи между собой и может отличаться от логических связей между ними. Логические связи представляют собой маршруты передачи данных между узлами сети и образуются путём настройки коммуникационного оборудования.

Можно выделить следующие виды топологий:

- **полносвязную** – каждый узел сети связан со всеми остальными;
- **ячеистую** – получается из полносвязной путём удаления некоторых возможных связей;

- шинную – используется одна общая линия связи, к которой подключаются все узлы сети;
- кольцевую – каждый узел сети соединён с двумя соседними узлами, образуя замкнутую линию (кольцо);
- звездообразную – все узлы присоединены отдельными линиями связи к центральному соединительному устройству, которое устанавливает, поддерживает и разрывает связи между узлами;
- смешанную – состоят из подсетей, имеющих одну из типовых топологий (звездообразную, кольцевую или шинную).

В небольших сетях, как правило, используют типовые топологии, а в крупных сетях – смешанные. Полносвязные и ячеистые топологии применяются очень редко, чаще всего в многомашинных комплексах или глобальных сетях для соединения серверов.

Темы докладов и контрольных работ

1. Классическая обобщённая структурная схема компьютера.
2. Состав и назначение основных устройств компьютера.
3. Классификации вычислительных систем.
4. Многопроцессорные системы.
5. Многомашинные системы.
6. Топологии сетей.
7. Технология клиент-сервер.
8. Одноранговая архитектура сетей.
9. Архитектура сетей с выделенным сервером.
10. Виды серверов.
11. Сетевые операционные системы.
12. Серверные операционные системы.
13. Сетевые приложения.

3. ЭТАЛОННАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ

В начале 80-х годов Международная организация по стандартизации (ISO) приступила к разработке модели сети, на основе которой поставщики коммуникационного оборудования могли создавать взаимодействующие друг с другом сети. Эта модель получила название «Эталонная модель взаимодействия открытых систем» (OSI). В 1984 г. модель OSI была принята в качестве международного стандарта.

Модель OSI является концептуальной основой, описывающей правила и процедуры обмена данными при организации сеанса связи, которые должны быть реализованы как в аппаратных, так и в программных средствах сетей. Она разделяет функции в сети на семь уровней: прикладной, представительный, сеансовый, транспортный, сетевой, канальный и физический.

Формализованные правила, определяющие последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются сетевые компоненты, лежащие на одном уровне, но в разных узлах, называются **протоколом**.

Модули, реализующие протоколы соседних уровней и находящиеся в одном узле, также взаимодействуют друг с другом в соответствии с чётко определёнными правилами и с помощью стандартизованных форматов сообщений. Эти правила принято называть **интерфейсом**.

Иерархически организованный набор протоколов, достаточный для организации взаимодействия узлов в сети, называется **стеком протоколов**.

Информация на компьютере-отправителе должна пройти через все уровни модели. Затем она передаётся по физической среде до компьютера-получателя и опять проходит сквозь все слои, пока не доходит до того же уровня, с которого она была послана на компьютере-отправителе. Каждый уровень по-своему обрабатывает сообщение, но «не знает» о фактическом содержании этого сообщения.

Процесс перемещения данных сверху вниз по уровням модели OSI на передающем узле называется **инкапсуляцией**, а перемещение данных, принятых узлом, снизу вверх – **декапсуляцией**.

Протоколы реализуются не только компьютерами, но и другими сетевыми устройствами (концентраторами, мостами, коммутаторами и т.д.). Часто компьютеры в сети осуществляют связь не напрямую, а через различные коммуникационные устройства, в которых должны быть встроены средства, реализующие тот или иной набор протоколов.

Темы докладов и контрольных работ

1. История создания модели OSI.
2. Уровни модели OSI.
3. Протокольный стек TCP/IP.
4. Протокольный стек IPX/SPX.
5. Протокольный стек AppleTalk.

4. СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Для существования и распространения информация должна быть обязательно связана с какой-либо материальной основой – без неё она не может проявляться, передаваться и сохраняться.

Материальным носителем информации может быть бумага, воздух, лазерный диск, электромагнитное поле и т.д. При этом хранение информации связано с некоторой характеристикой носителя, которая не меняется с течением времени, а передача информации – наоборот, с характеристикой, которая изменяется с течением времени. Изменение характеристики носителя, которое используется для представления информации, называется **сигналом**.

Любой сигнал неразрывно связан с определённой материальной системой, называемой *системой передачи информации* (рис.1).

Передачик преобразует сообщение от источника в сигнал, передаваемый по каналам связи, по строго определённым правилам. Принимаемый сигнал на выходе канала связи отличается от входного передаваемого сигнала из-за наложения помех на него. Приёмник осуществляет восстановление переданного сообщения по принятому сигналу. Данная операция возможна, если известно правило преобразования сообщения в сигнал. На основе этого правила вырабатывается правило обратного преобразования сигнала в сообщение, которое полностью совпадает с переданным сообщением. Однако это бывает не всегда, вследствие искажения принятого сигнала возможна ошибка при восстановлении сообщения.

Линия связи – это физическая среда, которая используется для распространения сигналов в нужном направлении.

Каналом связи называют средства односторонней передачи данных. Они создаются по линиям связи. Одна и та же линия связи может служить одновременно для реализации нескольких каналов связи. Существует два основных метода разделения линии связи:

- временное мультиплексирование – разделение по времени, при котором каждому каналу выделяется некоторый интервал времени;
- частотное мультиплексирование – разделение по частоте, при котором каналу выделяется некоторая полоса частот.

Основными характеристиками линии связи являются:

- амплитудно-частотная характеристика – показывает, как затухает амплитуда синусоиды на выходе линии связи по сравнению с амплитудой на её входе для всех возможных частот передаваемого сигнала;
- полоса пропускания – это непрерывный диапазон частот, для которого отношение амплитуды выходного сигнала к входному превышает некоторый заранее заданный предел (обычно 0,5);
- затухание – относительное уменьшение амплитуды или мощности сигнала при передаче по линии сигнала определённой частоты;

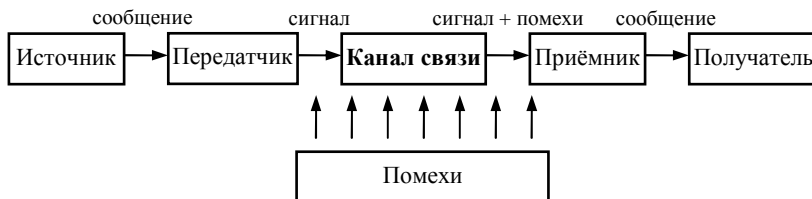


Рис. 1. Система передачи информации

- помехоустойчивость – способность уменьшать уровень помех, создаваемых во внешней среде;
- пропускная способность – максимальное количество информации, передаваемое в единицу времени без потерь и искажений;
- достоверность передачи данных – характеризует вероятность искажения для каждого передаваемого бита данных;
- удельная стоимость.

Физическая среда является основой, на которой строятся физические средства соединения. В качестве физической среды широко используются эфир, металлы, оптическое стекло и кварц. Среда передачи данных может включать как кабельные, так и беспроводные технологии.

Кабели в настоящее время являются наиболее распространённой физической средой передачи информации в вычислительных сетях. Используются несколько типов кабелей (коаксиальный, витая пара и оптоволоконный).

В последнее время в качестве среды передачи данных в вычислительных сетях стала использоваться беспроводная связь (спутниковые системы, системы мобильной связи, Bluetooth, Wi-Fi, инфракрасное излучение).

Темы докладов и контрольных работ

1. Методы разделения линии связи.
2. Методы последовательной передачи данных.
3. Методы пакетной коммуникации.
4. Модуляции.
5. Классификация линий связи.
6. Характеристики линий связи.
7. Коаксиальный кабель.
8. Витая пара.
9. Волоконно-оптический кабель.
10. Оптические соединители.
11. Спутниковые системы.
12. Системы мобильной связи.
13. Прикладной протокол радиосвязи (WAP).
14. Bluetooth.
15. Беспроводные локальные сети общего доступа.

5. СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Всё оборудование, используемое в компьютерных сетях, можно условно разделить на три группы:

- аппаратура передачи данных – используется для соединения компьютеров или локальных сетей с линией связи;

- окончное оборудование данных – это аппаратура пользователя линии связи, вырабатывающая данные для передачи по линии связи и подключаемая непосредственно к аппаратуре передачи данных;
- промежуточная аппаратура – используется для улучшения качества сигнала и создания постоянного составного канала связи между двумя абонентами сети.

Для подключения компьютера к локальной сети требуется устройство сопряжения, которое называют сетевым адаптером (сетевой интерфейсной картой).

Сетевой адаптер – это периферийное устройство компьютера, непосредственно взаимодействующее со средой передачи данных, которая прямо или через другое коммуникационное оборудование связывает его с другими компьютерами.

Сетевые адаптеры должны быть установлены на любом компьютере, подключённом к локальной сети, как на рабочей станции, так и на серверах. Многие современные материнские платы выпускаются уже со встроенными сетевыми адаптерами.

Для обмена данными с другими компьютерами через телефонные сети используется **модем**. Телефонные линии были разработаны для передачи аналоговых сигналов, а компьютеры работают с цифровой формой представления данных. Поэтому для использования телефонных линий в вычислительных сетях требуется преобразование сигнала. Модем преобразует цифровые данные компьютера в аналоговые сигналы за счёт модуляции на передающей стороне и выполняет обратное преобразование за счёт демодуляции на приёмной стороне.

Важное место в компьютерных сетях занимают различные коммуникационные устройства, используемые для улучшения передаваемого сигнала, выбора маршрута и отправки данных по выбранному маршруту.

Повторитель (repeater) – физически соединяет различные сегменты кабеля локальной сети и передаёт сигналы из одного сегмента сети в другой, улучшая его качество, позволяя тем самым преодолеть ограничения на длину линий связи.

Концентратор (hub) – устройство для соединения нескольких компьютеров в локальную сеть, являясь её центральным соединительным узлом. Он не способен регулировать потоки данных, а лишь передаёт сигнал от порта к порту, т.е. все устройства, подключённые к концентратору, получают одну и ту же информацию.

Коммутатор (switch) – устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного сегмента. В отличие от концентратора, который осуществляет широковещательную рассылку пакетов, коммутатор передаёт данные только целевому устройству, а также он разрешает возникающие на портах коллизии.

Структурированная кабельная система – это набор коммутационных элементов (кабелей, разъёмов, коннекторов, кроссовых панелей и шкафов), а также методика их совместного использования, которая позволяет создавать регулярные, легко расширяемые структуры связей в вычислительных сетях.

Мост (bridge) – это программно-аппаратный комплекс, который соединяет локальные сети между собой, а также локальные сети и удалённые рабочие станции, позволяет им взаимодействовать друг с другом для расширения возможностей сбора и обмена данными. Они могут соединять две или более сети с одинаковыми протоколами взаимодействия, одинаковыми типами среды передачи и одинаковой структурой адресации.

Маршрутизатор (router) – это устройство, которое собирает информацию о топологии межсетевых соединений и на её основании пересылает данные в сеть назначения, что позволяет более эффективно, чем мосты, изолировать поток данных отдельных сегментов сети друг от друга.

Шлюзы (gateway) соединяют сети с разными протоколами, типами системного и прикладного программного обеспечения, преобразуя проходящие через них сигналы.

Темы докладов и контрольных работ

1. Модемы.
2. Протоколы модуляции.
3. Протоколы сжатия и обнаружения ошибок.
4. Протоколы передачи файлов.
5. Сетевые адаптеры.
6. Повторители.
7. Концентраторы.
8. Коммутаторы.
9. Структурированная кабельная система.
10. Коммутационная панель (кросс-панель, патч-панель).
11. Мосты.
12. Маршрутизаторы.
13. Шлюзы.
14. Средства спутниковой связи.
15. Виртуальные локальные сети.
16. Организация удалённого доступа.

6. ТЕХНОЛОГИИ ЛОКАЛЬНЫХ И ГЛОБАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

К технологиям локальных сетей относятся Ethernet, Token Ring, 100VGAnyLAN, ARCnet, Fibre Channel, FDDI и ряд других. Две старейшие технологии Ethernet и Token Ring представляют два противо-

положных подхода: вероятностный и детерминированный доступ. Ethernet применяется шире, поскольку он проще, а потому и дешевле. Остальные технологии постепенно «вымирают», не находя массовой поддержки. В нашей стране подавляющее большинство сетей используют технологию Ethernet, в остальном мире присутствие Token Ring более заметно.

Ethernet основан на методе множественного доступа к среде передачи с прослушиванием несущей и обнаружением коллизий (CSMA/CD). Этот метод применяется исключительно в сетях с логической общей шиной. Все компьютеры такой сети имеют непосредственный доступ к общей шине.

Все данные, передаваемые по сети, помещаются в кадры определённой структуры. Кадр начинается с преамбулы, необходимой для синхронизации передающего и принимающего узлов, и имеет заголовок с MAC-адресами узла-источника и узла его назначения.

Чтобы получить возможность передавать кадр, станция должна убедиться, что разделяемая среда свободна. Это достигается прослушиванием в линии сигнала, называемого несущей частотой.

При данном подходе возможна ситуация, когда несколько станций одновременно пытаются передать кадр по общей среде. В этом случае происходит коллизия, которая приводит к искажению данных. Коллизия является нормальной ситуацией в работе сетей Ethernet.

Чтобы корректно обработать коллизию, все станции одновременно наблюдают за возникающими в канале сигналами. Если передаваемые и наблюдаемые сигналы отличаются, то фиксируется обнаружение коллизии. Обнаружившая коллизию передающая станция обязана прекратить передачу и через паузу в течение короткого случайного интервала времени может снова предпринять попытку передачи кадра.

Метод CSMA/CD носит вероятностный характер, и вероятность успешного получения в своё распоряжение общей среды зависит от загруженности сети.

Token Ring – архитектура сетей с кольцевой логической топологией и детерминированным методом доступа, основанным на передаче маркера.

Кольцевая топология означает упорядоченную передачу информации от одной станции к другой в одном направлении, строго по порядку включения. Кольцевая логическая топология реализуется на основе физической звезды.

В любой момент времени передачу данных может вести только одна станция, захватившая маркер доступа. При передаче данных в заголовке маркера делается отметка о занятости. Остальные станции транслируют кадр от предыдущей станции к последующей. Станция,

которой адресован кадр, сохраняет его копию и транслирует его далее по кольцу, сделав отметку о получении. Таким образом, кадр по кольцу достигает передающей станции, которая удаляет его из кольца. Когда станция заканчивает передачу, она помечает маркер как свободный и передаёт его дальше по кольцу. Время, в течение которого станция имеет право пользоваться маркером, регламентировано.

Детерминированность доступа подразумевает, что максимальная задержка в получении права на передачу предсказуема и определяется размером сети.

К технологиям глобальных сетей относятся xDSL, ISDN, X.25, Frame Relay, ATM и другие.

xDSL – это групповое название для разнообразия технологии цифровой абонентской линии. Данная технология основана на превращении абонентской линии обычной телефонной сети из аналоговой в цифровую.

Технология xDSL исключает необходимость преобразования сигнала из аналоговой формы в цифровую форму и наоборот. Цифровые данные передаются на компьютер в цифровом виде. Общая идея технологии xDSL заключается в том, что на обоих концах абонентской линии устанавливаются разделительные фильтры. Низкочастотная составляющая сигнала заводится на обычное телефонное оборудование, а высокочастотная используется для передачи цифровых данных с помощью xDSL-модемов.

ISDN – цифровая сеть интегрированных сервисов, обеспечивающая коммутируемую связь между узлами в глобальном масштабе.

Сеть ISDN можно рассматривать как глобальный коммутатор. Основной поток информации несут В-каналы. Эти каналы коммутируются между парой абонентов с помощью информации, передаваемой по дополнительному каналу – D-каналу.

Сети ISDN, связанные между собой, распространены по всему миру. Абонент ISDN получает интерфейс, к которому может подключаться оборудование различных классов: телефоны, факсы, аппаратура видеоконференцсвязи, телекоммуникационные устройства.

Сети глобального масштаба X.25 основаны на коммутации пакетов между конечными узлами. Сети X.25 широко применяются для обмена сообщениями между пользователями, построения распределённых систем клиент-сервер, подключения терминальных узлов, связи локальных сетей и других задач. Для подключения к сети достаточно иметь обычный телефонный канал. X.25 может работать и через ISDN. Протокол X.25 поддерживают многие мосты и маршрутизаторы.

Frame Relay является упрощённым вариантом сетей с коммутацией пакетов, ориентированным на использование цифровых линий

связи со скоростью до 2 Мбит/с. Сеть позволяет передавать пакеты в пункты назначения, определяемые адресным полем. Список возможных путей пересылки формируется провайдером услуг сети. Согласно этому списку, до начала работы осуществляется конфигурирование линий. Сеть обеспечивает установление постоянных виртуальных цепей PVC или же коммутируемых SVC.

Технология ATM разрабатывалась как единая основа для передачи разнородного трафика по одним и тем же системам и линиям связи.

ATM разрабатывалась не в расчёте на компьютерные сети передачи данных и радикально отличается от обычных сетевых технологий. В данной технологии информация передаётся в ячейках фиксированного размера в 53 байта, из которых 48 байт для данных и 5 байт заголовок. Ячейки пересылаются между конечными точками через сеть коммутаторов по виртуальным каналам связи, которые могут быть временными или постоянными.

Темы докладов и контрольных работ

1. Стандарты Ethernet.
2. Метод множественного доступа к среде передачи с прослушиванием несущей и обнаружением коллизий (CSMA/CD).
3. Технология Token Ring.
4. Адресация в локальных сетях.
5. Форматы кадров.
6. Оптоволоконный интерфейс к распределённым данным (FDDI).
7. Технология 100VG-AnyLAN.
8. Компьютерная сеть соединённых ресурсов (ARCnet).
9. Технология Fibre Channel.
10. Технологии цифровой абонентской линии (xDSL).
11. Цифровая сеть интегрированных сервисов (ISDN).
12. Сети глобального масштаба X.25.
13. Технология Frame Relay.
14. Технология ATM.
15. IP-телефония.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бройдо, В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / В. Л. Бройдо. – СПб. : Питер, 2004. – 703 с.
2. Галкин, В.А. Телекоммуникации и сети : учебное пособие / В.А. Галкин, Ю.А. Григорьев. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 608 с.
3. Избачков, Ю.С. Информационные системы : учебное пособие / Ю.С. Избачков, В.Н. Петров. – СПб. : Питер, 2005. – 656 с.
4. Киселёв, С.В. Основы сетевых технологий : учебное пособие / С.В. Киселёв, И.Л. Киселёв. – М. : Академия, 2008. – 64 с.
5. Кузин, А.В. Компьютерные сети : учебное пособие / А.В. Кузин, В.М. Дёмин. – М. : ФОРУМ, 2005. – 192 с.
6. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети : учебник / В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. – М. : Академия, 2006. – 560 с.
7. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб. : Питер, 2007. – 958 с.
8. Олифер, В.Г. Основы компьютерных сетей / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб. : Питер, 2009. – 352 с.
9. Палмер, М. Проектирование и внедрение компьютерных сетей ; пер. с англ. / М. Палмер, Р.Б. Синклер. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 752 с.
10. Петров, В.Н. Информационные системы : учебное пособие / В.Н. Петров. – СПб. : Питер, 2003. – 688 с.
11. Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для вузов / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко ; под ред. А.П. Пятибратова. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 560 с.
12. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум. – СПб. : Питер, 2005. – 992 с.