

УДК 004.716

С.В. Губанков, А.В. Мартиненко, Е.В. Старкова, К.В. Герасименко

Государственный университет телекоммуникаций, Киев

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

В статье рассмотрены современные существующие системы передачи данных и их особенности.

Ключевые слова: сеть, канал, система, передача данных.

Вступление

Сегодняшние реалии жизни требуют от человека быть в курсе всех последних событий, новостей финансового и политического мира, а также незамедлительно реагировать на любые изменения, происходящие в мире. Человек нуждается в постоянном обмене данными. Ярким примером такой зависимости от информационных каналов связи можно назвать трейдерство. Человек, играющий на бирже, должен владеть всеми сведениями, которые влияют на котировки акций. Больше того, ему нужен Интернет, чтобы вовремя внести изменения в свои фишки, иначе он не получит прибыль. Благодаря тому, что сейчас активно развиваются кабельные, спутниковые и мобильные линии связи, такой человек может иметь постоянно работающий канал, а нередко даже и резервный, на всякий случай.

Основная часть

Система передачи данных – система, предназначенная для передачи информации как внутри различных систем инфраструктуры организации, так и между ними, а также с внешними системами. Система передачи данных является, прямо или косвенно, основной технической составляющей работоспособности практически любых средних и крупных организаций, а также многих малых компаний, использующих современные средства управления своим бизнесом.

Так сложилось исторически, что система передачи данных с каждым годом становится все более универсальной средой для передачи самой различной информации, как между конечными пользователями, так и между системными устройствами. Чем больше универсальность, тем больше требований к этой системе.

Система передачи данных состоит из нескольких компонентов, определяемых в зависимости от решаемых задач. Их далеко не полный перечень:

-)/ Коммутаторы;
-)/ Маршрутизаторы;

-)/ Межсетевые экраны и мосты;
-)/ Мультиплексоры;
-)/ Точки беспроводного доступа;
-)/ Клиентское оборудование.

Сети передачи данных могут быть проводными, что означает соединение компьютеров с помощью кабелей, или беспроводными, в которых подключения выполняются посредством радиоволн, по воздуху. Беспроводное соединение позволяет работать на компьютерах в любом месте дома без использования кабелей. Прокладка кабелей – затратный процесс, при этом они выглядят не эстетично и могут быть опасны, если свободно лежат на полу. Проводные системы передачи данных можно разделить на системы, использующие витую пару телефонных проводов, и системы, использующие оптико-волоконные кабели, – к этой категории также следует отнести системы, в которых вместе с оптико-волоконными кабелями используются также и коаксиальные кабели[1].

Беспроводные системы передачи данных. В настоящее время бурное развитие технологий беспроводных сетей открывает для бизнеса новые возможности по эффективной организации корпоративной сети предприятия. Преимущества беспроводных решений:

-)/ Низкая стоимость развертывания;
-)/ Мобильность;
-)/ Безопасность, возможность шифрования трафика;
-)/ Надежная и качественная телефонная связь;
-)/ Высокоскоростной доступ к сети Интернет;
-)/ Независимость от кабельной инфраструктуры;
-)/ Простота подключения и использования.

Отсутствие проводов и, как следствие, привязки к какому-то конкретному месту всегда было значимо для мобильных пользователей, которым оперативный доступ к информации нужен постоянно, независимо от места их нахождения. Беспроводные сети эффективны, прежде всего, при передаче данных на расстояния до нескольких сот метров, и отличаются низкой стоимостью реализации. Ассортимент беспроводного сетевого оборудования может включать в себя

беспроводные видеокамеры и прочие устройства. Развитие беспроводных систем доступа идет в трех основных направлениях. Это спутниковые системы, наземные СВЧ-системы и системы персональной

Системы персональной сотовой связи.

Доступ в сеть Интернет может быть организован посредством существующей системы сотовой связи с использованием аналоговых модемов (модемов для передачи по телефонным каналам). Так как каналы сотовой связи имеют достаточно узкую полосу частот, скорость передачи данных будет невелика (в процессе постепенного развития систем сотовой связи и усовершенствования технологий скорость передачи данных также постепенно росла от 9,6 Кбит/с до 19,2 Кбит/с). Определенного увеличения скорости передачи данных можно достичь за счет использования временно свободных каналов (по которым не ведутся телефонные разговоры).

СВЧ-системы. По мере того, как увеличивалась потребность в расширении количества линий междугородней связи, разрабатывались системы, способные удовлетворить такие потребности. Одной из таких систем были радиорелейные линии, в которых в качестве носителя сигнала использовался не кабель, а радиоканал. Работая на сверхвысоких частотах (диапазон СВЧ) одна радиорелейная линия способна поддерживать работу тысяч телефонных каналов и нескольких телевизионных каналов одновременно. Использование данного диапазона частот приводит к необходимости размещать ретрансляторы на небольшом расстоянии друг от друга (до 30 километров) в пределах прямой видимости (сверхвысокочастотный сигнал не может завернуть за угол или перепрыгнуть даже через небольшую горку). Необходимость строить через определенное расстояние ретрансляционные вышки с антеннами делает данную технологию достаточно дорогой при организации связи на большое расстояние, но данная технология может найти свое применение, например, для организации фиксированного радиодоступа - высокоскоростной передачи данных между двумя зданиями (со скоростью от 2 Мбит/с и выше). Во многих случаях такое решение будет иметь меньшую стоимость по сравнению с прокладыванием между зданиями оптико-волоконного кабеля (например, в городах, где проложить кабель не всегда просто, или в том случае, когда эти здания разделяет река) [4].

В условиях недостатка частотного ресурса были созданы, успешно применяются и развиваются беспроводные системы фиксированного доступа, работающие в инфракрасной области (на основе ИК светодиодов и полупроводниковых лазеров). Они обеспечивают рабочую дальность от 300 м до 1-3 км при скорости передачи до 155 Мбит/с. Все основные

сотовой связи, которые позволяют обеспечить доступ мобильных пользователей. Разумеется, каждое из этих средств имеет свои достоинства и недостатки [5].

недостатки этих систем (сравнительно высокая стоимость и некоторая зависимость от погодных условий и загрязнения оптики) с лихвой окупаются отсутствием необходимости получения разрешения на использование радиочастоты, а также быстротой и простотой монтажа. Но следующим этапом развития систем фиксированного радиодоступа явилось создание таких протоколов обмена информацией между приемо-передатчиками, которые позволили организовать подключение многих объектов к одному (соединение "точка-многоточка"), что наиболее соответствует задачам организации доступа в Интернет. Кроме того, были созданы различные механизмы (например, пакетная передача, работа на изменяющейся частоте), которые позволили увеличить пропускную способность, скорость передачи и эффективность использования частотного ресурса [2].

Обеспечивая среднюю скорость передачи данных, системы данного типа позволяют организовать канал передачи на достаточно большое расстояние. В то же время подверженность внешним помехам и зависимость от географических условий (обязательная необходимость прямой видимости) делают применение таких систем не всегда целесообразным.

Спутниковые системы. Для организации передачи данных используются и спутниковые системы. Причем варианты могут быть различными - от низкоскоростных индивидуальных каналов для отдельных пользователей до высокоскоростных каналов, одновременный доступ к которым может иметь большое количество пользователей (коллективный доступ). В первом случае может применяться двунаправленный канал (но это по карману только очень богатым организациям). Во втором случае спутник служит только для передачи нисходящего потока данных, поступающих из сети Интернет к пользователю. Пользователю необходимо обязательно установить спутниковую антенну, СВЧ-ресивер и карту декодера прямо в персональный компьютер. Для организации восходящего потока данных (от пользователя в сеть Интернет) используется линия телефонной связи и модем.

Спутник охватывает большую зону на поверхности Земли и является наиболее "широко охватывающей" технологией доступа в Интернет с географической точки зрения. Спутниковые системы доступа имеют не очень высокую скорость передачи данных (порядка 400 Кбит/с по направлению к пользователю) и работают не очень быстро.

Опτικο-волоконные и волоконно-коаксиальные системы. Оптико-волоконные и волоконно-коаксиальные системы изначально создавались для кабельного телевидения и передачи видеосигнала. Благодаря тому, что эти системы по определению являются широкополосными, разрабатывалась именно такая технология, которая позволила бы использовать данное преимущество для высокоскоростной передачи данных, в основном для организации доступа в Интернет частных пользователей. Двухнаправленная система кабельного телевидения позволяет передавать нисходящий поток передачи данных в полосе частот от 50 МГц до 750 МГц, которая поделена на каналы 6 МГц. Полоса частот, выделенная для восходящего потока данных, делится между всеми пользователями, к которым проложен коаксиальный кабель. Обычно это частотный диапазон от 5 МГц до 40 МГц. Один видеоканал, имеющий номинальную полосу частот 6 МГц, может использоваться для передачи данных из сети Интернет со скоростью до 30 Мбит/с. Общая скорость восходящего потока данных до 10 Мбит/с, но практикуемый метод коллективного использования в реальности для каждого отдельного пользователя дает гораздо меньшее значение[3].

Казалось бы, все хорошо. И почему бы ни развивать оптико-волоконную технологию доступа пользователей в сеть Интернет. Все очень просто. Развитие оптико-волоконной техники и развертывание сетей оптико-волоконных кабелей является очень дорогим удовольствием. Особенно если сравнивать внедрение этой технологии с другими технологиями. Имеет ли смысл прокладывать новые дорогие линии связи до каждого пользователя, если подавляющая часть этих пользователей уже подключена как минимум к одной телекоммуникационной компании - телефонной.

Использование витой пары и абонентских телефонных проводов для передачи данных. Витая пара - вид кабеля связи, представляет собой одну или несколько пар изолированных проводников, скрученных между собой, покрытых пластиковой оболочкой. Свивание проводников производится с целью повышения связи проводников одной пары (электромагнитная помеха одинаково влияет на оба провода пары) и последующего уменьшения электромагнитных помех от внешних источников, а также взаимных наводок при передаче дифференциальных сигналов. Для снижения связи отдельных пар кабеля (периодического сближения проводников различных пар) в кабелях UTP категории 5 и выше провода пары свиваются с различным шагом. Витая пара — один из компонентов современных

структурированных кабельных систем. Используется в телекоммуникациях и в компьютерных сетях в качестве сетевого носителя во многих технологиях, таких как Ethernet, Arcnet и Tokenring. В настоящее время, благодаря своей дешевизне и легкости в монтаже, является самым распространенным решением для построения локальных сетей. Телефонные провода является главным носителем, который в настоящее время используется для подключения всех абонентов к оборудованию телефонной сети. Каждый абонент телефонной сети имеет отдельную физическую пару проводов в кабеле, идущем от телефонной станции, которая соединяет его телефонный аппарат с коммутационным оборудованием, установленным на телефонной станции. Каждая пара в кабеле является витой, что позволяет снизить нежелательные помехи. При осуществлении обычной телефонной связи каждая пара кабеля на абонентском участке кабельной сети поддерживает один голосовой канал. Также витые пары проводов используются для соединения персональных компьютеров в ЛВС (локальных сетях). Существует три основных решения при организации доступа в сеть Интернет по витой паре. Речь идет об аналоговых модемах, предназначенных специально для передачи по телефонным каналам, о ISDN и о технологиях, объединенных под общим названием xDSL. Аналоговые модемы хорошо известный принцип их работы основан на использовании диапазона голосовых частот витой пары для передачи данных. Для этого используются технологии передачи, известные как "частотная манипуляция" и "квадратурная амплитудная модуляция". Аналоговый модем позволяет достигать скорости передачи данных до 56 Кбит/с. К сожалению, скорость передачи аналогового модема в значительной мере зависит от качества телефонной линии и установленного соединения. Именно поэтому получить максимальную скорость передачи данных практически невозможно (обычно модем с заявленной скоростью в 33,6 Кбит/с позволяет работать со скоростью 28,8 Кбит/с, в лучшем случае 31,2 Кбит/с). Непрофессиональные пользователи сети Интернет могут использовать и аналоговые модемы, но рано или поздно любой из них сталкивается с проблемами, связанными с низким качеством соединения и перегрузками телефонной сети общего пользования. Эта сеть, в своем существующем на данный момент виде, совершенно не предназначена для того, чтобы передавать трафик сети Интернет. Более высокоскоростной альтернативой аналоговым модемам служит ISDN.

ISDN представляет собой цифровую технологию, позволяющую передавать данные со

скоростью 144 Кбит/с. Для этого используется схема кодирования 2B1Q. Скорость передачи данных 144 Кбит/с складывается из двух каналов В по 64 Кбит/с каждый, используемых для передачи голоса и данных, и одного служебного канала D 16 Кбит/с для передачи управляющих сигналов. Каналы В могут использоваться как два отдельных голосовых канала, два канала передачи данных со скоростью 64 Кбит/с, как два отдельных канала передачи голоса и данных, а также совместно для передачи данных со скоростью 128 Кбит/с.

Технологии xDSL позволяют значительно увеличить скорость передачи данных по медным парам телефонных проводов, при этом не требуя глобальной модернизации абонентской кабельной сети. Именно возможность преобразования существующих телефонных линий, при условии проведения определенного объема подготовительных технических мероприятий, в высокоскоростных каналах передачи данных и является основным преимуществом технологий xDSL. Данные технологии позволяют значительно расширить полосу пропускания медных абонентских телефонных линий. Любой абонент, пользующийся обычной телефонной связью, является потенциальным кандидатом на то, чтобы с помощью одной из технологий xDSL значительно увеличить скорость своего соединения с сетью Интернет. При этом предусмотрено и сохранение

нормальной работы обычной телефонной связи, вне зависимости от использования сети Интернет [5].

Многообразие технологий xDSL позволяет пользователю (с учетом определенных ограничений, связанных с длиной и качеством абонентской линии) выбрать подходящую именно ему скорость передачи данных - от 32 Кбит/с до более чем 50 Мбит/с. Современные технологии xDSL дают возможность организовать высокоскоростной доступ в сеть Интернет для каждого индивидуального пользователя или каждого небольшого предприятия, превращая обычные телефонные кабели в высокоскоростные цифровые каналы. xDSL включает в себя целый набор различных технологий, позволяющих организовать цифровую абонентскую линию, которые различаются по расстоянию, на которое передается сигнал, скорости передачи данных, а также по разнице в скоростях передачи "нисходящего" (от сети к пользователю) и "восходящего" (от пользователя в сеть) потока данных. Технологии xDSL предоставляют телекоммуникационным компаниям возможности, от которых они просто не могут отказаться. Они создают быстрый и недорогой метод дополнительного использования существующей кабельной сети, а также базу для перехода к технологиям будущего. Игнорировать это было бы просто глупо.

Выводы

Система передачи данных – система, предназначенная для передачи информации как внутри различных систем инфраструктуры организации, так и между ними, а также с внешними системами. Системы передачи данных могут быть проводными, или беспроводными, в которых подключения выполняются посредством радиоволн, по воздуху. Развитие беспроводных систем доступа идет в трех основных направлениях. Это спутниковые системы, наземные СВЧ-системы и системы персональной сотовой связи, которые позволяют обеспечить доступ мобильных пользователей. Проводные системы передачи данных можно разделить на системы, использующие витую пару и телефонные провода, и системы, использующие оптико-волоконные кабели, – к этой категории также следует отнести системы, в которых вместе с оптико-волоконными кабелями используются также и коаксиальные кабели. Беспроводное соединение позволяет работать на компьютерах в любом месте дома без использования кабелей. Однако за свободу и мобильность беспроводной сети приходится платить: проводные сети работают немного

быстрее. Тем не менее, большинству пользователей достаточно скорости беспроводной сети.

Список литературы

- 1 Бертсекас Д. Сети передачи данных / Д. Бертсекас, Р. Галлагер – пер. с англ. - М.: Мир, 2003. – 562 с.
- 2 Беспроводные сети Wi-Fi / А.В. Пролетарский [и др.]. - Интернет-университет информационных технологий, 2007.
- 3 Григорьев В.А. Сети и системы радиодоступа / В.А. Григорьев, О.И. Лагутенко, Ю.А. Распаев. - М.: Эко-Трендз, 2005. - 384 с.
- 4 Олифер В.Г. Основы сетей передачи данных / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер.- Интернет-университет информационных технологий, 2005.
- 5 Таненбаум Э.С. Компьютерные сети / Э.С. Таненбаум – СПб.: Питер, 2003.– 848 с.

Надійшла до редколегії 28.04.2014

Рецензент: д. техн.-наук., проф. Ю.В.Кравченко
Государственный университет телекоммуникаций, Киев

СУЧАСНІ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

С.В. Губанков, А.В. Мартиненко, Е.В. Старкова, К.В. Герасименко

У статті розглянуті сучасні існуючі системи передачі даних та їх особливості.

Ключові слова: мережа, канал, система, передача даних.

MODERN SYSTEM OF DATA TRANSMISSION

S.V. Hubankov, A.V. Martinenko, H.V. Starkova, K.V. Gerasimenko

The article describes the current existing data systems and their features.

Keywords: network, channel, system, data transmission.