МГУИЭ

Факультет: Машиностроительный

Кафедра: САПР

Дисциплина: Информатика

РЕФЕРАТ на ТЕМУ:

*ЛОКАЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ(ЛВС)*

Студент: Жуков Е. В.

Курс, группа: 1курс “М-18”

Преподаватель: Серова И. В.

Москва 2002

Содержание*:**стр:*

# *Тема реферата………………………………………………………………… 1*

*Содержание…………………………………………………………………… 2*

*Типы локальных сетей………………………………………………………… 3*

## *ЛВС с выделенным сервером…………………………………………… 5*

### *Одноранговые ЛВС…………………………………………… 6*

# *Архитекртура ЛВС…………………………………………………………… 6*

# *Компоненты сети……………………………………………………………… 9*

# *Чем отличается концентратор от коммутатора……………………… 9*

#### Правила формирования сети……………………………………… 10

#### Категории витой пары…………………………………………… 12

#### О сетевых картах…………………………………………………… 12

#### Решение проблем, связанных с сетевым оборудование… 15

*ЛВС в офисе…………………………………………………………… 17*

*ЛВС в доме……………………………………………………………… 18*

*В Сеть через... USB……………………………………………… 24*

*Другие варианты……………………………………………………………… 25*

*Электросеть в качестве соединительных проводов……… 26*

*Телефонная проводка а качестве соединительных проводов………………………………………………………………… 27*

*О подключении домашней сети к интернет……………… 32*

*Список используемой литературы…………………………… 34*

Интернет или, по другому, всемирная сеть - это, конечно, хорошо. Но возможно­сти соединения по ней ограничены "черепашьей" скоростью вашего модема и толщиной вашего кошелька.

Для объединения близко расположенных компьютеров и без использования телефонных линий применяются ЛВС.

В свою очередь уже объединенные в ЛВС компьютеры могут быть подключены к Интернету.

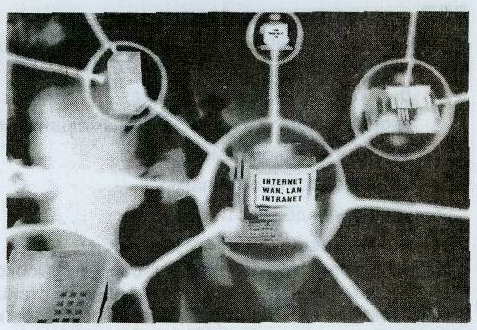
Компьютерные сети можно классифицировать по многим признакам, например по удаленности сетевых узлов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Классификация сетей по межузловому расстоянию. | | |
| Расстояние между узлами (км) | Масштаб сети | Обозначение |
| 0,1 | Здание | Локальная сеть  (Local Area Network, LAN} |
| 1 | Городок |
| 10 | Город | Городская сеть  (Metropolitan Area Network, MAN) |
| 100 | Страна | Глобальная сеть  {Wide Area Network, WAN) |
| 1000 | Континент |
| Более 1000 | Планета | Internet |

**ТИПЫ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ.**

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) - это совокупность компью­теров и других средств вычисли­тельной техники (активного сете­вого оборудования, принтеров, ска­неров и т. п.), объединенных с по­мощью кабелей и сетевых адапте­ров и работающих под управлени­ем сетевой операционной системы.

Вычислительные сети создаются для того, чтобы группа пользователей могла со­вместно задействовать одни и те же ресурсы: файлы, принтеры, модемы, процес­соры и т. п. Каждый компьютер в сети оснащается сетевым адаптером, адаптеры



соединяются с помощью сете­вых кабелей и тем самым свя­зывают компьютеры в единую сеть. Компьютер, подключенный к вычислительной сети, называ­ется рабочей станцией или сер­вером, в зависимости от выпол­няемых им функций. Эффектив­но эксплуатировать мощности ЛВС позволяет применение тех­нологии «клиент/сервер». В этом случае приложение делится на две части: клиентскую и сервер­ную. Один или несколько наибо­лее мощных компьютеров сети конфигурируются как серверы приложений: на них выполняются серверные части приложений. Клиентские части выполняются на рабочих станциях; именно на ра­бочих станциях формируются запросы к серверам приложений и обрабатываются полученные результаты.

Различают сети с одним или несколькими выделенными серверами и сети без выделенных серверов, называемые одноранговыми сетями. Рассмотрим сначала локальные сети с выделенным сервером. В сетях с выделенным сервером имен­но ресурсы сервера, чаще всего дисковая память (винчестер), доступны всем пользо­вателям. Серверы, разделяемым ресурсом которых является дисковая память, на­зываются файл-серверами. Можно сказать, что сервер обслуживает все рабочие станции. Файловый сервер обычно используется только администратором сети и не предназначен для решения прикладных задач. Поэтому он может быть оснащен недорогим, даже монохромным дисплеем. Однако файловые серверы почти всегда содержат несколько быстродействующих накопителей. Сервер должен быть высо­конадежным, поскольку выход его из строя приведет к остановке работы всей сети. На файловом сервере, как правило, устанавливается сетевая операционная систе­ма.

На рабочих станциях, как правило, устанавливается обычная операционная сис­тема, например, Windows. Рабочая станция - это индивидуальное рабочее место пользователя. Полноправным владельцем всех ресурсов рабочей станции являет­ся пользователь. В то же время ресурсы файл-сервера разделяются всеми пользо­вателями. В качестве рабочей станции может использоваться компьютер практи­чески любой конфигурации. Но в конечном счете все зависит от тех приложений, которые этот компьютер используют.

Существует несколько признаков, по которым можно узнать, работает компью­тер в составе сети или автономно. Если компьютер является сетевой рабочей станцией, то, во-первых, после его включения появляются соответствующие сооб­щения, во-вторых, для входа в сеть необходимо пройти процедуру регистрации и, в-третьих, после регистрации в нашем распоряжении оказываются новые диско­вые накопители, принадлежащие файловому серверу.

Отметим еще одну важную функцию файлового сервера - управление работой сетевого принтера. Сетевой принтер подключается к файл-серверу, но пользо­ваться им можно с любой рабочей станции. То есть каждый пользователь может отправить на сетевой принтер материалы, предназначенные для печати. Регулиро­вать очередность доступа к сетевому принтер будет файловый сервер.

**ЛВС с выделенным сервером.**

При выборе компьютера на роль файлового сервера необходимо учитывать сле­дующие факторы:

• быстродействие процессора;

• скорость доступа к файлам, размещенным на жестком диске;

• емкость жесткого диска;

• объем оперативной памяти;

• уровень надежности сервера;

• степень защищенности данных.

Возникает вопрос, зачем файл-серверу высокое быстродействие, если приклад­ные программы выполняются на рабочих станциях? Во время работы большой ЛВС файловый сервер обрабатывает огромное количество запросов на обслужи­вание файлов, а на это затрачивается значительное процессорное время. Для того, чтобы ускорить обслуживание запросов и создать у пользователя впечатление, что именно он является единственным клиентом сети, необходим быстродействую­щий процессор.

Но все же наиболее важным компонентом файлового сервера является диско­вый накопитель. На нем хранятся все файлы пользователей сети. Быстрота досту­па, емкость и надежность накопителя во многом определяют, насколько эффектив­ным будет использование сети.

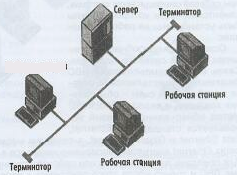
Сетевые ОС с выделенным файл-сервером обычно имеют более высокую про­изводительность, поскольку они оптимизированы именно под выполнение опера­ций с файлами. В принципе, никаких более важных действий на выделенном файл-сервере не выполняется. Значительного повышения производительности работы сервера можно добиться, увеличивая его оперативную память. В одноранговой сети 128 мегабайт памяти может быть вполне достаточно, в то время как для круп­ной сети с выделенным файл-сервером желательна память объемом 512 и более мегабайт. Если файловый сервер снабжен оперативной памятью достаточного объе­ма, то он имеет возможность именно в оперативной памяти хранить те области дискового пространства, *к* которым обращаются наиболее часто. Такой метод хо­рошо известен, часто применяется для ускорения доступа к данным на обычных ПК и называется методом кэширования. Ведь если идет обращение к файлу, данные которого в данный момент находятся в кэше, сервер может передать искомую ин­формацию, не обращаясь к диску. В результате этого будет достигнут значитель­ный временной выигрыш.

Сетевой адаптер, установленный на файловом сервере - это такое устройство, через которое проходят практически все данные, функционирующие в локальной сети. В связи с этим необходимо, чтобы этот адаптер работал быстро. Сетевой адаптер становится более быстродействующим в результате, во-первых, повыше­ния его разрядности и, во-вторых, увеличения объема его собственного ОЗУ. На файл-сервере должен быть установлен сетевой адаптер для шины PCI, что позво­ляет поддерживать высокую скорость передачи данных.

**Одноранговые ЛВС.**

В одноранговых сетях любой компьютер может быть и файловым сервером, и рабочей станцией одновременно. Преимущество одноранговых сетей заключает­ся в том, что нет необходимости копировать все используемые сразу несколькими пользователями файлы на сервер. В принципе любой пользователь сети имеет возможность использовать все данные, хранящиеся на других компьютерах сети, и устройства, подключенные к ним. Основной недостаток работы одноранговой сети заключается в значительном увеличении времени решения прикладных задач. Это связано с тем, что каждый компьютер сети отрабатывает все запросы, идущие к нему со стороны других пользователей. Следовательно, в одноранговых сетях каж­дый компьютер работает значительно интенсивнее, чем в автономном режиме.

Затраты на организацию одноранговых вычислительны сетей относительно не­большие, Однако при увеличении числа рабочий станций эффективность их ис­пользования резко уменьшается Пороговое значение числа рабочих станций со­ставляет, по оценкам фирмы Novell, 25-30. Поэтому одноранговые сети использу­ются только для относительно небольших рабочих групп.



**Архитектура ЛВС.**

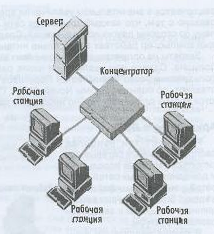
Различают три наиболее распространенные сетевые архитектуры, которые используются и для одноранговых сетей и для сетей с выделенным файл-сервером. Это так называемые шинная, кольцевая и звездооб­разная структуры.

В случае реализации шин­ной структуры все компьютеры связываются в цепочку. Причем на ее концах надо разместить так называемые терминаторы, служащие для гашения сигна­ла. Если же хотя бы один из компьютеров сети с шинной структурой оказывается неисправным, вся сеть в це­лом становится неработоспособной. В сетях с шинной архитектурой для объеди­нения компьютеров используется тонкий и толстый кабель. Максимальная теоре­тически возможная пропускная способность таких сетей составляет 10 Мбит/с, Такой пропускной способности для современных приложений, использующих ви­део- и мультимедийные данные, явно недостаточно, Поэтому почти повсеместно применяются сети с звездообразной архитектурой.

Для построения сети с звездообразной архитектурой в центре сети необходи­мо разместить концентратор. Его основная функция - обеспечение связи между компьютерами, входящими в сеть. То есть все компьютеры, включая файл-сервер, не связываются непосредственно друг с другом, а присоединяются к концентрато­ру. Такая структура надежнее, поскольку в случае выхода из строя одной из рабо­чих станций все остальные сохраняют работоспособность. В сетях же с шинной топологией в случае повреждения кабеля хотя бы в одном месте происходит раз­рыв единственного физического канала, необходимого для движения сигнала. Кроме того, сети с звездообразной топологией поддерживают технологии Fast Ethernet и Gigabit Ethernet, что позволяет увеличить пропускную способность сети в десятки и даже сотни раз (разумеется при использовании соответствующих сетевых адап­теров и кабелей).

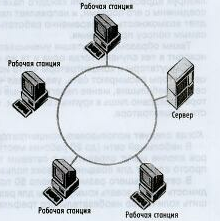
Кольцевая структура используется в основном в сетях Token Ring и мало чем отличается от шинной. Также в случае неисправности одного из сегментов сети вся сеть выходит из строя. Правда, отпадает необходимость в использовании тер­минаторов.

В сети любой структуры в каждый момент времени обмен данными может про­исходить только между двумя компьютерами одного сегмента. В случае ЛВС с выделенным файл-сервером - это файл-сервер и произвольная рабочая станция; в случае одноранговой ЛВС - это любые две рабочие станции, одна из которых выполняет функции файл-сервера. Упрощенно диалог между файл-сервером и рабочей станци­ей выглядит так: открыть файл - подтвердить открытие файла; пере­дать данные файла - пересылка дан­ных; закрыть файл – подтверждение закрытия файла. Управляет диалогом сетевая операционная система, клиентские части которой должны быть установлены на рабочих стан­циях.



Остановимся подробнее на прин­ципах работы сетевого адаптера. Связь между компьютерами ЛВС физически осуществляется на осно­ве одной из двух схем - обнаруже­ния коллизий и передачи маркера. Метод обнаружения коллизий ис­пользуется стандартами Ethernet, Fast Ethernet и Gigabit Ethernet, а передачи маркера - стандартом Token Ring. В сетях Ethernet адаптеры непрерывно находятся в состоянии прослушивания сети. Для передачи данных сервер или рабочая станция должны дождаться освобожде­ния ЛВС и только после этого приступить к передаче. Однако не исключено, что передача может начаться несколькими узлами одного сегмента сети одновремен­но, что приведет к коллизии. В случае возникновения коллизии, узлы должны по­вторить свои сообщения. Повторная передача производится адаптером самосто­ятельно без вмешательства процессора компьютера. Время, затрачиваемое на пре­одоление коллизии, обычно не превышает одной микросекунды. Передача сооб­щений в сетях Ethernet производится пакетами со скоростью 10, 100 и 1000 Мбит/с. Естественно, реальная загрузка сети меньше, поскольку требуется время на под­готовку пакетов. Все узлы сегмента сети принимают сообщение, передаваемое компьютером этого сегмента, но только тот узел, которому оно адресовано, посы­лает подтверждение о приеме. Основными поставщиками оборудования для се­тей Ethernet являются фирмы 3Com, Bay Networks (недавно компания Nortel купила Bay Networks), CNet.

В ЛВС с передачей маркера сообщения передаются последовательно от одно­го узла к другому вне зависимости от того, какую архитектуру имеет сеть - кольце­вую или звездообразную. Каждый узел сети получает пакет от соседнего. Если данный узел не является адресатом, то он передает тот же самый пакет следую­щему узлу. Передаваемый пакет может содержать либо данные, направляемые от одного узла другому, либо маркер. Маркер - это короткое сообщение, являющееся признаком незанятости сети. В том случае, когда рабочей станции необходимо передать сообщение, ее сетевой адаптер дожидается поступления маркера, а за­тем формирует пакет, содержащий данные, и передает этот пакет в сеть. Пакет распространяется по ЛВС от одного сетевого адаптера к другому до тех пор, пока не дойдет до компьютера-адресата, который произведет в нем стандартные изме­нения. Эти изменения являются подтверждением того, что данные достигли адре­сата. После этого пакет продолжает движение дальше по ЛВС, пока не возвратит­ся в тот узел, который его сформировал. Узел - источник убеждается в правильно­сти передачи пакета и возвращает в сеть маркер. Важно отметить, что в ЛВС с передачей маркера функционирование сети организовано так, что коллизии возникнуть не могут. Пропускная спо­собность сетей Token Ring равна 16 Мбит/с. Оборудование для сетей Token Ring производит IBM, 3Com и некото­рые другие фирмы.



## КОМПОНЕНТЫ СЕТИ

Небольшая сеть обычно состоит из:

• ПК и периферийных устройств, таких как принтеры;

• сетевых адаптеров для ПК и се­тевых кабелей;

• сетевого оборудования, такого как концентраторы и коммутато­ры, которые соединяют между собой ПК и принтеры;

• сетевой операционной системы, например Windows.

Кроме того, может потребоваться и другое оборудование.

В ПК для того, чтобы его можно было использовать в сети, необходимо устано­вить сетевые адаптеры. Некоторые ПК имеют заранее установленный сетевой адап­тер. Сетевой адаптер должен быть по скорости совместим с концентратором, к которому ПК подключается. Так, сетевой адаптер Ethernet соответствует концент­ратору Ethernet, а сетевой адаптер Fast Ethernet - концентратору Fast Ethernet.

### Чем отличается концентратор от коммутатора

Концентратор и коммутатор относятся к разным типам активного сетевого обо­рудования, которое используется для соединения устройств сети. Они различают­ся способом передачи в сеть поступающих данных (трафика).

#### Концентраторы

Термин "концентратор" иногда используется для обозначения любого сетевого устройства, которое служит для объединения ПК сети, но на самом деле концент­ратор - это многопортовый повторитель. Устройства подобного типа просто пе­редают (повторяют) всю информацию, которую они получают - то есть все устрой­ства, подключенные к портам концентратора, получают одну и ту же информацию.

Концентраторы используются для расширения сети. Однако чрезмерное увле­чение концентраторами может привести к большому количеству ненужного тра­фика, который поступает на сетевые устройства. Ведь концентраторы передают трафик в сеть, не определяя реальный пункт назначения данных. ПК, которые полу­чают пакеты данных, используют адреса назначения, имеющиеся в каждом пакете, для определения, предназначен ли пакет им или нет. В небольших сетях это не является проблемой, но даже в сетях среднего размера с интенсивным трафиком следует использовать коммутаторы, которые минимизируют количество необяза­тельного трафика.

#### Коммутаторы

Коммутаторы контролируют сетевой трафик и управляют его движением, анализируя адреса назначения каждого пакета, Коммутатор знает, какие устройства соединены с его портами, и направляет пакеты только на необходимые порты. Это дает возможность одновременно работать с несколькими портами, расширяя тем самым полосу пропускания.

Таким образом, коммутация уменьшает количество лишнего трафика, что про­исходит в тех случаях, когда одна и та же информация передается всем портам,

Коммутаторы и концентраторы часто используются водной и той же сети; кон­центраторы расширяют сеть, увеличивая число портов, а коммутаторы разбивают сеть на небольшие, менее перегруженные сегменты. Однако применение коммута­тора оправдано лишь в крупных сетях, т. к, его стоимость на порядок выше стоимо­сти концентратора.

#### Когда следует использовать концентратор или коммутатор

В небольшой сети (до 20 рабочих мест) концентратор или группа концентрато­ров вполне могут справиться с сетевым трафиком, В этом случае концентратор просто служит для соединения всех пользователей сети,

В сети большего размера (около 50 пользователей) может появиться необхо­димость использовать коммутаторы для разделения сети на сегменты, чтобы умень­шить количество необязательного трафика.

**Правила формирования сети**

*Правила Ethernet и Fast Ethernet*

При формировании сети из нескольких устройств необходимо соблюдать ряд правил, относящихся к:

• числу концентраторов, которые можно соединять друг с другом,

• длине используемого кабеля,

• типу используемого кабеля.

Эти правила аналогичны для Ethernet и Fast Ethernet. Если вы имеете дело с концентраторами, поддерживающими соединения двух типов - Ethernet и Fast Ethernet, то вы должны использовать Ethernet - или Fast Ethernet-правила в зависи­мости от типа подключаемого к концентратору оборудования. Если же вы соеди­няете два концентратора вместе, то должно иметь место Fast Ethernet-соединение.

Когда необходимо подключить к сети больше пользователей, вы можете про­сто использовать еще один концентратор, подключив его к существующему обору­дованию сети, Концентраторы работают не так, как другое оборудование сети. Они просто передают поступающую к ним информацию на все остальные порты, Существует ограничение на число концентраторов, которые можно соединять вме­сте, поскольку большое число концентраторов вызывает чувствительность сети к коллизиям.

В сетях Ethernet 10Ваsе-Т максимальное количество расположенных подряд концентраторов не должно превышать четырех.

Проблема может быть решена путем размещения между концентраторами од­ного коммутатора. Как известно, коммутаторы разделяют сеть на сегменты. В дан­ном случае коммутатор следует расположить так, чтобы между ПК и коммутатором находилось не более двух концентраторов. Именно такая структура соответствует требованиям Ethernet и гарантирует корректную работу сети.

*Правила для сети Ethernet на витой паре*

Максимальное число концентраторов в одной ветви - четыре. Можно исполь­зовать кабель на витой паре категорий 3 или 5. Максимальная длина кабельного сегмента — 100 м.

*Правила для сети Fast Ethernet на витой паре*

Максимальное число концентраторов в одной ветви - два. Для стандарта 100Base-TX необходим кабель на витой паре категории 5, Мак­симальная длина сегмента кабеля — 100 м. Общая длина кабеля на витой паре, проходящего через непосредственно соединенные концентраторы, не должна пре­вышать 205 м.

*Правила для концентраторов Ethernet/Fast Ethernet*

Если вы используете концентратор с портами как Ethernet, так и Fast Ethernet, то вам необходимо убедиться в том, что сеть удовлетворяет требованиям как для Ethernet, так и для Fast Ethernet. Любое взаимодействие между устройствами Ethernet и Fast Ethernet, присоединенными к такому концентратору, осуществляется через внутренний коммутатор, так что специальных правил для устройств Ethernet/ Fast Ethernet не существует.

**Категории витой пары**

1.Подходит только для передачи голосовых сообщений на скорости до 4 Мбит/с.

2.Подходит для передачи голоса и данных на скорости до 4 Мбит/с.

3.Подходит для передачи голоса и данных на скорости до 16 Мбит/с.

Используется в сетях Ethernet, Token Ring.

*4.*Подходит для передачи данных на скорости до 20 Мбит/с.

5.Улучшенная 3-я категория. Подходит для передачи данных на скорости до 100 Мбит/с. Используется в сетях Fast Ethernet, Token Ring.

5+. Подходит для передачи данных на скорости до 155 Мбит/с. Используется в сетях ATM.

НЕ ПЕРЕПУТАЙТЕ КАБЕЛИ

Коаксиальный кабель по своей структуре и виду напоминает обычный телевизионный, но отличается от него волновым сопротивлением. Если телевизионный кабель имеет сопротивление 75 Ом, то кабель для ЛВС - 50 Ом (RG-58A, RG-58C, но не RG-59 и не RG-58).

**О сетевых картах.**

При выборе сетевой карты, нужно обратить внимание на то, с какой шиной — PCI или ISA — она работает. Сейчас большинство сетевых карт предназначено для размещения в PCI-слоты. Поскольку шина PCI более быстродействующая, ее пред­почтительно использовать в сетях Fast Ethernet.

Обычно на сетевой карте имеется несколько индикаторов, представляющих со­бой обычные светодиоды. Индикаторы показывают, в каком режиме работает се­тевая карта и передает она в данный момент данные или нет. Чаще всего исполь­зуется три-четыре индикатора. Перечислим информацию, передаваемую индика­торами:

• исправность сетевого соединения;

• режим работы: полу или полнодуплексный;

• скорость передачи данных 10 или 100 Мбит/с;

• идет передача данных или нет.

Для отображения режима работы и скорости передачи могут использоваться не два индикатора, а один. Например, компания 3Com для демонстрации скорости передачи использует два индикатора, a SMC — один, цвет которого меняется в зависимости от значения скорости — 10 или 100 Мбит/с. Естественно, чем больше у сетевого адаптера индикаторов, тем больше информации о роботе сети у вас имеется.

Существует еще ряд характеристик, которые вряде случаев следует учитывать при выборе сетевых карт. К ним относятся: наличие Boot ROM, то есть возмож­ность загрузки с сетевой карты (а не, например, с винчестера); наличие режима Bus master, то есть возможность независимой работы с шиной; поддержка удален­ного управления и администрирования (например, SNMP). Кроме того, многие про­изводители сетевого оборудования и ПО, разработали программные средства, по­зволяющие увеличить производительность работы сетевых адаптеров:

Dynamic Access 3Com, Adaptive Technology Intel и т. д.

Ниже приведены характеристики некоторых сетевых карт 10/100 Мбит/с для шины PCI.

□ *СОМРЕХ Freedom Line 100/10ТХ FL100TX-PCI*

Характеристики: PCI-Bus master-архитектура; Автоматическое определение скорости; Full Duplex 10Base-T/100Base-TX; FreedomROM TX — универсальный BootROM для удаленной загрузки.

Поддерживает: Novell NetWare 3-Х *&* 4-Х, Personal NetWare; NetWare DOS Client; Microsoft LAN Manager, Windows 3.1 x. Windows NT, Windows 95; FTP PC/TCK IP, LANtastic

□ *COMPEX ReadyLink 100/10TX RL100TX-PCI*

Характеристики: PCI-Bus master-архитектура; Поддерживает стандарты 10Base-T и 100Base-TX; Автоматическое определение стандарта подключения l0Base-T и 100Base-TX; Full Duplex для 10Base-T/100Base-TX.

Поддерживает: Novell NetWare 3. x & 4. x. Personal NetWare/NetWare DOS Client; Microsoft LAN Manager, Windows 3.1x. Windows NT, Windows 95.

□ *3Com Ether Link 10/100 PCI*

Характеристики: PCI-Bus master-архитектура; Поддержка стандартов 10Ваsе-Т и 100Base­TX; Автоматическое определение скорости; Поддержка режима Full Duplex; Три индикатора: передача данных, работа в режиме 10 Мбит/с, работа в режиме 100 Мбит/с; Удаленная загрузка; Размер буфера — 4 Кбайт; Пожизненная гарантия.

Поддерживает: Novell NetWare 3. x и 4. x. Windows 3. x, Windows NT, Windows 95, Windows 98, LINUX, Solaris и др.

□ 3Com *Ether Link 10/100 PCI Combo*

Характеристики: PCI-Bus master-архитектура; Поддержка стандартов 10Base-T, 100Base­TX и 100Base-FX; Автоматическое определение скорости; Поддержка режима Full Duplex; Три индикатора: передача данных, работа в режиме 10 Мбит/с, работа в режиме 100 Мбит/ с; Удаленная загрузка; Размер буфера — 4 Кбайт; Пожизненная гарантия.

Поддерживает: Novell NetWare 3. х и 4. x. Windows 3. x, Windows NT, Windows 95, Windows 98, Solaris и др.

□ *Intel PRO/100+*

Характеристики: PCI-Bus master-архитектура; Поддержка стандартов 10Base-Т и 100Base­TX; Автоматическое определение скорости; Поддержка режима Full Duplex; Удаленная заг­рузка; Размер буфера — 6 Кбайт; Пожизненная гарантия.

Поддерживает: Novell NetWare 3. х и 4. х. Windows 3. х, Windows NT, Windows 95/98/2000 Beta, Solaris и др.

□ *Intel PRО/100+РС1*

Характеристики: PCI-Bus master-архитектура; Поддержка стандартов 10Ваsе-Т и 100Base­TX; Автоматическое определение скорости; Поддержка режима Full Duplex; Удаленная заг­рузка; Размер буфера — 6 Кбайт; Пожизненная гарантия.

Поддерживает: Novell NetWare 3.х и 4.х. Windows 3. х, Windows NT, Windows 95/98, Solaris и др.

Цены сетевых карт колеблются от 7 до 30$. При выборе сетевых карт обращайте внимание на наличие на них разъемов BNC (для сетей 10 Base-T, на основе коаксиального кабеля) или UTP (для сетей на основе витой пары пятой категории). Наличие обоих типов разъемов на карточке желательно, если вы еще окончательно не определились с выбором типа сети.

Для соединений через UTP (как впрочем и для ВNС) продаются как готовые кабеля с разъемами на концах (длиной 1, 2, 3, и более метров), так и полуфабрикаты для самостоятельного изготовления (в этом случае, следует приобрести и соответствующий инструмент, например, специальные обжимные клещи).

Если вы считаете, что необходимо соединение на скорости 100 Мбит/с, т. е. через UTP, то имейте ввиду, что для соединения более двух ПК, необходимо приобрести еще и, как минимум, концентратор (HUB), имеющий хотя бы 4 порта. Его цена около 30$.

Представляет определенный интерес применение сетевых карточек для получения из одного компьютера — двух (или более).

Так, если вы приобрели новую мощную материнскую плату с современным процессором и большим ОЗУ и не знаете куда деть старую — постройте на ее основе терминал, подклю­ченный к основному, мощному ПК. В состав терминала может входить даже устаревшая материнская плата со слабеньким процессором, с минимумом ОЗУ (8 Мб), карта SVGA (жела­тельно с выходом на ТВ) и сетевая плата.

Терминал будет использовать для своей работы всю силу и ресурсы основного ПК, а его стоимость (включая две сетевых карточки) не превысит 80$ (при подключении к ТВ), или будет равна цене двух сетевых карточек если основные компоненты у вас уже есть. Появля­ется возможность одновременной работы двух или более человек на одном мощном компь­ютере.

Придется, правда, установить на головной ПК и соответствующее ПО, например, Windows 2000 Server.

Клиентское программное обеспечение для доступа к Windows 2000 Server Edition предъявляет минимальные требования к компьютеру, так как оно отвечает лишь за обновление экрана и передачу на сервер событий, поступающих от устройств ввода.

В составе Windows 2000 Server поставляется клиентское программное обеспечение для Windows 3-х, Windows 95/98/Me и Windows 2000. Однако список этим не ограничивается. Компания Citrix. у которой были лицензированы многие компоненты Windows, предлагает собственные реализации клиентского ПО практически для всех операционных систем, присутствующих на рынке, включая MS-DOS.

**Решение проблем, связанных с сетевым оборудованием**

Пять основных проблем, связанных с сетевым оборудованием:

1. Адаптеры некорректно сконфигурированы. Чаще всего проблем не возникает при ин­сталляции сети — до тех пор, пока не будут подключены кабели, а иногда и до попытки получить доступ к сетевым ресурсам. Обычно источником проблемы является конфликт IRQ (два устройства используют одно прерывание). Такие ситуации не всегда легко обнаружить, поэтому проверьте внимательно установки прерываний для всех устройств компьютера (зву­ковые платы, параллельные и последовательные порты, приводы CD-ROM, другие сетевые адаптеры и т. п.). Иногда может помочь в определении доступного прерывания программа конфигурирования и/или диагностики адаптера. В некоторых случаях проблемы возникают при использовании для сетевого адаптера прерывания IRQ 15, даже если оно не используется. Некоторые сетевые карты, напротив, хотят занимать только IRQ 10, и никакое иное. Поэтому с этого прерывания нужно все остальные устройства вручную убрать.

2. Проблемы с кабелями возникают также достаточно часто, особенно в тех случаях, когда вы устанавливаете разъемы самостоятельно. Обычно для обнаружения некачествен­ных кабелей меняют подозрительный кабель на заведомо хороший и смотрят результат. Если после замены кабеля индикаторы загорелись, меняйте кабель или проверяйте пра­вильность установки разъемов.

3. Адаптер не отвечает на запросы. Если после включения компьютера про­грамма диагностики не может обнаружить адаптер или детектирует сбой при внутрен­нем тесте, попробуйте заменить адаптер или обратитесь к его производителям.

4. Если проверка адаптеров и кабелей показала их работоспособность, причиной воз­никновения проблем могут быть некорректные параметры драйвера сетевого адаптера. Проверьте корректность параметров и сам драйвер (он должен быть предназначен для используемого вами адаптера). Дополнительную информацию можно найти в описании адап­тера.

5. Концентраторы редко являются источником проблем. Одна из распространенных ошибок- отсутствие питания (вы просто забыли

включить хаб). Если индикатор питания: на панели концентратора светится, это говорит о том, что хаб, по крайней мере, включен. Иногда неисправный сетевой адаптер может нарушить работу порта в концентраторе. Для про­верки кабелей используйте рабочий кабель для замены сомнительного. Для проверки адап­тера пользуйтесь диагностическими программами из его комплекта. В конце концов, хаб может элементарно «зависнуть», и чтобы вывести его из этого состояния, нужно воспользоваться старым добрым способом — выключить устройство и включить его снова.

*Средства обеспечения надежности.*

Большой вред работе сети может нанести отключение электропитании или значитель­ное падение напряжения в сети. Ведь если сбой электропитания произойдет во время запи­си данных на диск, файл может оказаться испорченным. Для защиты данных в случае воз­никновения таких ситуаций в ЛВС применяются источники бесперебойного питания. ИБП - это устройство, основным элементом которого является аккумуляторная батарея. При отключении питания или при резком падении напряжения необходимый уровень напряжения поддерживается ИБП. Батареи ИБП непрерывно подзаряжаются от внешней электросети. Даже в случае отключения питания в сети ИБП способен сохранять работоспособность ком­пьютера в течение длительного периода времени. Этот период зависит от мощности, по­требляемой компьютером, и от мощности ИБП, которая измеряется в вольт-амперах. Так, ИБП мощностью 600 ВА может автономно поддерживать работу 300 Вт компьютера пример­но в течение двадцати минут.

Имеет смысл в сетях с выделенным файл-сервером снабжать ИБП по крайней мере файл-сервер. ИБП обычно поставляется вместе со специальными платами-адаптерами, ко­торые устанавливаются в свободный слот сервера. Сетевая ОС взаимодействует с адапте­ром ИБП и в случае сбоя в системе электропитания оповещает об этом рабочие станции, закрывает все открытые файлы и выдает сообщение о необходимости отключения сервера.

**ЛВС в офисе.**

Первый шаг, который необходимо сделать, - это выбрать способ организации ЛВС, то есть сделать выбор между одноранговой сетью (например, на базе сети Microsoft Windows 2000, Windows 95/98/Me, Novell Personal NetWare или другой) и сетью с выделенным серве­ром. Очень часто останавливаются именно на первом способе. Действительно, на начальном этапе можно воспользоваться одноранговой сетью как наиболее дешевым способом организации совместного доступа к каким-либо документам и общим принтерам. В самом деле, ведь ПО одноранговых сетей входит в комплект Microsoft Windows 2000 и Microsoft Windows 95/98/Me, и все, что необходимо, - это купить сетевые карты и проложить кабели (в случае организации работы по коаксиальному кабелю).

Но наряду с экономической выгодой при переходе к одноранговой сети вам придется учитывать следующее:

• упрощается система разграничения доступа пользователей к тому или иному документу. Защита информации заключается только в установлении пароля на каталог, который становится доступным по сети;

• усложняется механизм взаимодействия пользователя и компьютера. Пользователь - существо консервативное, и любое изменение в работе воспринимается им очень болезненно. Несоблюдение пользователем определенных правил регистрации приводит к затруд­нениям, которые зачастую воспринимаются как ошибки или сбои в работе сети и служат основанием для прекращения пользователем работы вообще или сводятся к попыткам са­мому исправить положение;

• при использовании принтера в качестве сетевого вся процедура обслуживания запро­сов на печать возлагается на тот компьютер, *к* которому данный принтер подключен, что при больших объемах печати приводит к существенному замедлению работы.

Переход от одноранговой сети к сети с выделенным сервером менее болезненный, чем смена сетевой операционной системы, однако следует помнить, что организация бизнес - процессов вашего офиса влияла на структуру и организацию работы компьютерного парка, а при использовании сети эти два компонента настолько тесно переплетаются, что резкое изменение одного может привести к краху второго, Именно осознание данного факта приводит нас кглавному выводу - НАДО СРАЗУ СТРОИТЬ СЕТЬ НА БАЗЕ ВЫДЕЛЕННОГО СЕР­ВЕРА (даже если вместе с ним у вас будет всего 10 компьютеров).

Если же вы хотите построить сеть для совсем маленького офиса, где всего три-четыре компьютера, и все, что нужно, - это иметь файлы для групповой обработки и общий принтер, то можно обойтись и без сервера. При всей своей простоте данная задача возникает очень часто. Ведь таких фирм очень много, а тех, кто им может помочь, практически нет. Системные интеграторы такими вопросами не занимаются - не тот масштаб и цены, а сами работники офисов обычно не знают что им нужно. Появляется чей-нибудь знакомый мальчик, который либо “обвязывает” компьютеры тонким коаксиалом 10Base-2, либо ставит сетевой концентратор

никому не известной фирмы и неопределенного качества. В результате в офисе по­стоянно возникают маленькие проблемы: то компьютеры друг друга "не видят", то данные передаются медленно. Еще большие проблемы, как правило, появляются при необходимости дальнейшего расширения сети. Именно поэтому, при создании таких сверхмалых сетей необходимо планировать их развитие и использовать качественное сетевое оборудование.

В первую очередь необходимо определить требуемую пропускную способность и, соот­ветственно, тип оборудования.

Большая пропускная способность требуется только в особых случаях, например, при групповой обработке скоростных сигналов или обработке информации в реальном масштабе времени (в частности, видеоинформации). И, конечно, для построения сверхмалой сети обычно достаточно только сетевого концентратора (Hub). Удаленное сетевое управление (наличие SBMP-агента) также абсолютно излишне. Зато очень важна простота установки и инсталля­ции. В качестве дополнительных требований выступают возможности расширения, низкая стоимость и малые габариты.

При количестве ПК от 5 выделенный сервер все же предпочтительней.

Так что же вы выигрываете, перейдя к сети с выделенным сервером (пока мы не касаем­ся сетевой операционной системы, хотя это тоже немаловажно)?

• Вы получаете надежное хранилище информации с развитыми системами восстанов­ления после сбоев и защитой от них. При правильной организации службы резервного копирования потеря информации практически исключается и определяется только перио­дичностью резервного копирования.

• Сохранность информации перестает быть заботой пользователя, поскольку этим будет ведать специальная процедура на сервере, настраиваемая администратором (конечно, толь­ко при наличии определенных технических средств резервного копирования).

• Решаются вопросы защиты информации от несанкционированного доступа.

• Появляется возможность расширения функций ЛВС при развертывании систем "кли­ент-сервер" И увеличении количества пользователей, что никак не повлияет на остальных пользователей и не приведет к существенному изменению бизнес-процессов.

• Значительно экономится дисковое пространство на клиентских машинах. Отпадает необходимость установки на каждом компьютере некоторых весьма объемных приложений таких, как Microsoft Office (экономия 60 Мбайт) и многих других, в том числе и Microsoft Windows при реализации их сетевой установки, а также увеличивается срок службы менее мощных компьютеров за счет выполнения части функций сервером.

• При подключении принтера в качестве сетевого к серверу, обслуживание запросов на печать возлагается на последний и не влияет на работу клиентских компьютеров.

• Обеспечивается удаленный доступ к сети пользователей при подключении модема без использования клиентских машин в офисе.

Но у сети с выделенным сервером есть и недостатки.

Хранение практически всей информации на сервере потребует проведения следующих мероприятий:

• расположить сервер в помещении, исключающем доступ посторонних лиц, кроме адми­нистратора сети или руководителя предприятия;

• оборудовать сервер достаточно мощным источником бесперебойного питания и про­граммными средствами, позволяющими корректно завершить работу сервера (закрытие всех баз данных и томов), чтобы предотвратить потерю информации при исчезновении напряжения в сети или ее параметров;

• оборудовать сервер средствами резервного копирования и специализированными программными средствами для сохранения информации.

Что же касается собственно «железа» для сетей, то выбор тут не так уж и велик. Обычно это сетевая пата, устанавливаемая в ПК (например, 3Com Fast EtherLink XL 3C90-TX), провода

в виде витой пары (что предпочтительней) или коаксиального кабеля и концентраторы, на­пример, FT508. Сетевое «железо» в свое время обладало пропускной способностью 10 Мбит/с. Сегодня стандартом уже можно считать платы Fast Ethernet, позволяющие развить 100 Мбит/с (они взяты в качестве примера), а в некоторых случаях и более дорогие 1000 Мбит/ с. Более подробно узнать характеристики разных плат можно из специальной литературы или журналов.

**ЛВС в доме.**

Вообще говоря, принципиальных отличий между корпоративной ЛВС среднего масштаба и «домашней сетью» почти нет. Однако все же прокладка компьютерной сети в жилом доме имеет ряд особенностей.

Прежде всего - это необходимость минимизации стоимости сети, складывающейся из затрат на оборудование, материалы (провода, розетки и т.д.) и на работы по прокладке. В отличие от корпоративных сетей, реальные расходы по созданию сети ложатся, как правило, на плечи частных пользователей и могут оказаться весьма чувствительными для них.

Кроме того, неожиданно важным оказывается вопрос о надежной защите сети и – особенно! - активного оборудования от…вандализма. Действительно, концентраторы и коммутаторы ЛВС вряд ли стерпят обращение, с которым, похоже, уже смирились беззащитные лифты. Стандартного решения этой проблемы не существует, и поэтому следует задуматься о ней при создании домовой ЛВС.

Несмотря на возрастающую популярность решений на базе ATM, основой построения домовых сетей, по всей вероятности, в ближайшее время все-таки будет традиционный Ethernet. Объясняется это и более низкой стоимостью аппаратуры, и переходом на быстрый (100 Мбит/с) Fast Ethernet.

Что касается архитектуры сети, то особых хитростей ждать не приходится. Большинство домовых сетей можно, вероятно, отнести к одной из двух категорий, в зависимости от типа дома, для которого она создается, - одно-двух подъездной «башни» или длинного многоподъездного «паруса». В последнем случае возможно создание опорного высокоскорост­ного сегмента сети (как раз здесь в первую очередь наиболее ярко видны преимущества использования ATM).

В связи с требованием минимизации стоимости оптимальным, как правило, является решение на основе витой пары между пользователями и соответсвующим активным устройством, а проблему перегрузки сети в ряде случаев удается решить за счет использования коммутаторов Ethernet вместо традиционных, более дешевых, но менее эффективных кон­центраторов.

Важным фактором является прогресс в области сетевых технологий, традиционно счи­тавшихся офисными. Действительно, цены на сетевые Ethernet-адаптеры упали сейчас до отметки «ниже не бывает» - вполне работоспособный сетевой адаптер можно приобрести за 10$ а о степени зрелости сетевых технологий говорит предлагаемая многими производителями пожизненная гарантия на свою продукцию.

И, наконец, весьма важный фактор, - к счастью или несчастью, абсолютное большинство российского населения живет в многоквартирных домах (со средним числом квартир 100).

Таким образом, случай, когда в жилом доме можно насчитать десять и более компьюте­ров, уже сейчас перестает быть экзотическим. Прогресс в области как локальных, так и глобальных сетевых технологий создает все необходимые предпосылки для появления до­машних компьютеров, постоянно подключенных к Сети, и Ethernet в наших условиях оказыва­ется вполне подходящим решением.

Как о реально свершившемся факте сегодня можно говорить о появлении домашних сетей масштаба многоквартирных домов или группы домов, а также небольших городов.

Повезло жителям московских так называемых элитных районов-новостроек: «Олимп» (ком­плекс зданий Олимпийской деревни, построенных к летним Всемирным Юношеским Играм) и «Синяя Птица» (микрорайон Северное Бутово). Там по решению Правительства Москвы все квартиры новых домов объединяются локальной сетью, охватывающей несколько домов. Жильцы получают не только доступ в Internet, но возможность воспользоваться информационными услугами: узнать школьные оценки своих чад, записаться на прием к стоматологу, просмотреть каталог мебельного салона и оставить заказ и т. д.

Уточним сразу: полностью этот проект пока не завершен, так как для нормального полномасштабного функционирования такой сети требуются организационные усилия и финансовые вложения, связанные с созданием и ведением справочных баз данных на всех объектах районной инфраструктуры, включая школы, поликлиники, магазины и т.п.

Первое очевидное преимущество локальной сети в доме - возможность играть а сете­вые игры. Раньше был только преферанс, теперь почти все новые игры могут работать в локальных, а некоторые и глобальных сетях. Второе преимущество – возможность печатать на одном, общем принтере. Третье – быстро обмениваться файлами. Даже этих трех плюсов вполне достаточно, чтобы оправдать затраченные ресурсы. Вдобавок существует возможность выходить в Internet по единственному на всех модему, а также организовать внутреннюю почту. Кроме того, можно объединить усилия по содержанию выделенного канала для подключения к Internet. При самостоятельным построении домашней сети вам потребуется решить несколько задач, которые определят будущее и перспективы вашей сети:

*первое -* это количество машин, которые вы планируете объединить в сеть. В принципе, даже две машины, стоящие в одной комнате, уже имеет смысл объединять. Если же, напри­мер, в вашей сети будут работать восемь компьютеров, находящихся в трех разных подъез­дах - уже отлично. Чем больше число пользователей, тем больше преимуществ дает сеть;

*вторая задача -* составить план сети, найти места, наиболее выгодные для размещения узлов сети. Именно от размещения узлов и используемой топологии зависит возможность дальнейшего развития сети. На этом этапе мы остановимся подробнее чуть позже, потому что от него зависит принципиальная возможность или невозможность использования различных средств построения сети;

*третье* - найти ответственного за все происходящее в сети. Это тот человек, на которого в дальнейшем лягут все заботы по поддержанию работоспособности небольшого, но хло­потного хозяйства и ответственность за серверы (если они будут). Если вы выступаете организатором подобной затеи, то вполне логично, что взоры обратятся на вас, но если решение принимается сообща при общем желании всех собравшихся, то этот вопрос можно и обсудить. В любом случае решающую роль должна играть квалификация и... физическое местоположение. Нужно принять во внимание тот факт, что протяженность кабельного хо­зяйства в жилых домах, как: правило, много большая, нежели в офисах, и физическое расположение главного узла может иметь решающее значение. Конечно, необходимо минимизировать длину кабельного хозяйства. Впрочем, самый длинный сегмент может перевалить и за 400 метров, что больше всех допустимых пределов. Однако применению качественных сетевых карт скорее всего позволит сохранить работоспособность сети даже и с таким длинным сегментом.

Итак, все собрались, и обсуждение сети развернулось. Следует сразу решить вопрос о необходимости серверов. Если вы хотите иметь достаточно большое пространство общих дисков, то сервер необходим. Можно, конечно, обойтись одноранговой сетью. Даже Windows 95, например, позволяет содержать общие дисковые ресурсы. Но в таком случае работоспособность сети будет зависеть от конкретных задач станций, которые часто выключаются, перегружаются и т.п. Хотя и у одноранговой сети есть свои плюсы. Ее организация потребует куда меньших затрат. В случае необходимости можно будет выделить отдельную машину, на которой и будут размещены все общие ресурсы. Хотя при этом следует помнить, что эта машина совсем не предназначена для работы в роли сервера. При большей сети одноранговая сеть не даст возможности нормально разграничить уровни доступа к общим ресурсам. Можно, конечно, и СУБД на Бейсике писать и делить права доступа по отдельно взятым общим ресурсам (shares), но решение этих проблем в серверных операционных системах более проработано и постоянно эволюционирует.

После решения вопроса с сервером стоит перейти к топологии. Вопрос ответственный и достаточно сложный. Первым делом рисуем план дома и расположение компьютеров. Учитывая, что перебрасывать кабель с одной стороны дома на другую очень неудобно, пыта­емся свести все соединения в звезду с единым центром. Это удобно сделать в доме типа «башня», для длинных же домов осуществить это довольно сложно. Поэтому наиболее ра­зумным будет образовать две магистрали по шинной или звездной топологии с каждой стороны дома, объединив их в одной или двух узловых точках. Соединение между узлами будет образовывать хребет информационной магистрали, в дальнейшем именно на эту шину стоит ставить дополнительные узлы.

Использовать коаксильный кабель в такой ситуации не рекомендуется из-за возможных соединений двух разных фаз

электропитания. Этот неприятный эффект связан с особенно­стями импульсных блоков питания компьютеров. Наличие гальванической связи делает воз­можным попадание фазы на оплетку коаксиального кабеля. Если ваши компьютеры включе­ны в разные фазы трехфазной электрической сети (что нередко встречается), то между их корпусами может возникнуть высокое напряжение. И даже если компьютеры включены в одну фазу и имеется общее заземление, то из-за большого расстояния между ними может появиться другой нежелательный эффект. Между штырями заземления, воткнутыми в зем­лю на большом расстоянии, возникает разность потенциалов (так называемое шаговое на­пряжение). Чем это расстояние больше, тем потенциал выше. Но реально его уровень зави­сит от расстояния между "нулевыми» проводами ваших подъездов. В случае, если оно боль­ше 5 В, живучесть сетевых карт уменьшается. Естественно, необходимо использовать терми­натор с цепочкой, замыкающей его на корпус, но только на одном конце кабеля. Соединение с корпусом на двух концах кабеля может привести к довольно неприятным последствиям из-за так называемой петли заземления. Коаксиальный кабель, кроме того, сильно ограни­чивает возможности роста сети и ее устойчивость к повреждениям, поэтому необходимо максимально использовать витую пару. А если учесть разницу в стоимости коаксиального кабеля и витой пары, то экономичность этого решения становится очевидной. Все это акту­ально, если суммарная длина соединений между самыми дальними точками лежит в преде­лах 300 метров. Если расстояние больше, то прокладка оптической магистрали и установка трансиверов на витую пару может оказаться не сильно дороже установки магистральных усилителей сигнала на обычный кабель.

Что делать, если вам нужно объединить в сеть несколько соседних домов, расположенных в пределах прямой видимости, но на большом расстоянии? Имеет смысл подумать о радиоканале (см. далее).

После разработки топологии сети необходимо определить потребность в оборудовании. Во-первых, для каждого компьютера понадобится сетевая карта, Причем лучше всего, чтобы все они были унифицированы. Конечно, сетевые карты от 3Com или Intel хороши, но если вы решили сэкономить, то «безымянные карты» по 5-7 $, тоже вполне работоспособны. Такая же ситуация с концентраторами (хабами), если вы используете витую пару. Кроме того, вам понадобится специальный инструмент для обжима разъемов на кабель. Он не дорог и, как пра­вило, продается там же, где кабели и разъемы.

**В Сеть через... USB**

Новые сетевые решений появляются чуть ли не каждый день. И с каждым днем комму­никационные средства становятся все доступнее но цене и проще в настройке, Так, сравни­тельно недавно рынку была предложена технология USB-to-Ethernet Link.

Принцип работы реализующих эту технологию сетевых USB- адаптеров чрезвычайно прост: устройство имеет входы для подключения витой пары и USB- шнура, а электронная начинка заставляет их «понимать» друг друга. Конечно, сетевую плату оно не заменит: скорость USB-порта (12 Мбит/с) не позволит по максимуму использовать возможности 100-Мбит/с сети, но большинство пользователей удовлетворит и 10-Мбит/с связь. Главное же удобство дан­ной технологии состоит в том, что, подсоединяясь к сети, не нужно ничего настраивать: не придется искать свободный IP- номер и узнавать DNS — устройство само все определит и подключится автоматически.

Так, например, компания САТС выпустила адаптер Net Mate USB-to-Ethernet Link. Это небольшое, устройство (9x7x3 см, 70 г, ценой около 30$) содержит 32- Кбайт буфер и 1-Кбайт флэш-память для сохранения конфигурационных настроек. Аппарат заработал сразу после подключения шнуров и установки драйверов. С помощью этого адаптера хорошо работали как ноутбук с USB- портом (он есть практически у любого современного ПК), соединенный с локальной сетью, гак и подключенный ко второму компьютеру (с сетевой платой).

Удобства, предоставляемые подобными устройствами, оценят прежде всего пользовате­ли ноутбуков: им гарантируют работу с сетью в любом новом месте, будь то офис, гостиница или интернет - кафе. Даже внешний блок питания не требуется, так как электроэнергия на адаптер подается через USB - порт компьютера.

В комплекте с адаптером поставляются USB - кабели и дискеты с драйверами для ОС Windows и Mac OS. Витая пара в стандартный комплект поставки, не входит; а она, скорее всего, понадобится. Впрочем, обычно ни к системным, ни к сетевым платам кабели тоже не прилагаются.

**Другие варианты.**

Все ныне существующее оборудование можно разделить на пять групп по типу использу­емой среды для передачи данных: радиоволны, инфракрасное излучение, телефонная сеть, электросеть и сеть кабельного телевидения. Начнем с самого распространенного на россий­ском рынке оборудования Radio Ethernet,

♦ *«Радио Ethernet» - Ethernet без проводов.*

Радио Ethernet новое слово *в* технологии локальных сетей. Из сетевого оборудования необходимы только специальные сетевые карты Ethernet и прилагаемые к ним комнатные антенны. Все взаимодействия между компьютерами будут проходить через радио эфир. Радио Ethernet хоть и стоит дороже (от 100$ за карту), но избавляет от проблем, связанных с кабельным хозяйством. Данную сеть наиболее целесообразно применять при необходимости подключения хотя и удаленного, но находящегося в прямой видимости объекта. При этом обеспечивается высокая скорость работы. Основные недостатки - изменение пропускной способности при неблагоприятных погодных условиях, ограниченное количество пользователей, при больших мощностях передающих частей необходима регистрация в органах надзора за используемыми радиочастотами, необходимость иметь все сетевое оборудование от одного производителя и только совместимых типов.

Сеть, развернутая в соответствии с этим стандартом, представляет собой полный аналог обычной кабельной сети Ethernet с коллизионным методом доступа к среде передачи дан­ных.

Стандартная технология радио-Ethernet предполагает обмен данными по радиоканалу на скорости 2 Мбит/ с. Однако, вскоре после утверждения стандарта 802.11 разные постав­щики начали выпускать на рынок высокоскоростные устройства, поддерживающие скорость передачи данных на уровне 10 и 11 Мбит/с. Повышение производительности устройств достигалось за счет модификаций стандарта; это означает несовместимость устройств но­вого поколения с предыдущими, Точнее говоря, в новом поколении радиооборудования, которое создается, естественно, также на основе стандарта 802.11, обеспечивается совме­стимость устройств лишь для стандартной скорости 2 Мбит/с.

В соответствии со стандартом 802.11 широкополосные технологии можно использовать в двух частотных диапазонах: 913 МГц и 2,4 ГГц. Первый в Европе и в России сильно загружен другими средствами связи, а второй относится за рубежом к тем частотным диа­пазонам, на которые не надо получать лицензии. Что касается нашей страны, то у нас име­ется так называемое сообщенное решение ГКРЧ (Государственного комитета по радиочас­тотам) № 7/6 от 29 июня 1998 года, а соответствии с которым для конкретных пользовате­лей систем с шумоподобным радиосигналом, работающих в диапазоне 2,4 ГГц, специально­го разрешения не требуется.

Основная сфера применения подобных устройств локальные семи в пределах здания и поддержка мобильных абонентов. В России оборудование Radio Ethernet из-за высокой сто­имости применяется в основном операторами связи для организации магистральных кана­лов и участков "последней мили" . Основными производителями Radio Ethernet являются компании Cisco (Aironet), Lucent Technologies, BreezeCom, 3Com. В нынешнем году этот ряд пополнился компанией Intel. Предлагаемое ею семейство состоит из узла доступа Intel PRO/ Wireless 2011 LAN и точки доступа Intel PRO/Wireless 2011 LAN PC Card. Поддержка стандарта 802.11b обеспечивает скорость до 11 Мбит/с на расстоянии 120 метров снаружи и 30 метров внутри здания, а также совместимость с оборудованием других производителей. К узлу доступа дополнительно прилагаются две широконаправленные антенны, блок питания и комплект настенных креплении. Из приятных особенностей хочется отметить 40- и 128 битное шифрование, механизм QoS (Quality of Service), поддержку 802.1Н. Точка доступа выполнена в виде PC Card PCMCIA Type II со встроенной антенной. Доступны драйверы для Microsoft Windows, Linux и Palm OS.

**Электросеть в качестве соединительных проводов.**

Концерн HomePlug Powerline Alliance, куда входят более 90 компаний, в том числе Cisco Systems, Intel, RadioShack, Motorola и HewlettPackard, объявил о завершении разработки ново­го стандарта. Он предусматривает использование для этих целей обыкновенной силовой электропроводки и основан на технологии, разработанной компанией Intellon. На выставке PC Expo, проходившей в Нью-Йорке, компания Phonex Broadband ! уже представила новые адаптеры, в которых она реализована. Согласно спецификации, скорость передачи данных в сетях HomePlug будет достигать 14 Мбит/с. Впрочем, учитывая качество отечественной электросети (нестабильность напряжения, наличие импульсных помех и преобладание алю­миниевой проводки), возможность успешного использования нового оборудования в России еще нуждается в серьезной проверке.

**Телефонная проводка а качестве соединительных проводов.**

Высокоскоростное оборудование, использующее в качестве среды передачи данных те­лефонные линии, появилось сравнительно недавно. В июне 1998 года крупнейшие произво­дители сетевого оборудования, такие как 3Com, AMD, AT&T, Lucent Technologies, Intel и др.. создали некоммерческую ассоциацию производителей оборудования для домашних теле­фонных сетей, получившую название HomePNA (Home Phoneline Networking Alliance). Целью альянса является координация усилий по разработке единого стандарта для домашних те­лефонных сетей, а также создание сетевых решений на его основе. В его задачи также входят тестирование и сертификация производимой аппаратуры с целью обеспечения со­вместимости продукции различных производителей.

Первая спецификация стандарта была утверждена в конце 1998 года и получила назва­ние HomePNA 1.0. Она обеспечивала пропускную способность 1 Мби1/с. В июне 2000 года появилась вторая версия стандарта HomePNA 2.0, совместимая с предыдущей версией «сверху вниз» и обеспечивающая пропускную способность до 32 Мбит/сек. В следующей версии ожидается наращивание скорости до 100Мбит/с — на ближайшие несколько лет такого резерва должно хватить.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Носитель соединения | Телефонные провода HomePNA 2.0 | Радио Wireless | Электросеть Power wire | Специальные Провода Ethernet |
| Использование уже существующей инфраструктуры | Да | Да | Да | Нет |
| Наличие стандарта | Совместим с IEEE 802.3 | Слишком много различных стандартов (Blue tooth, HomeRF, IEEE 802.11b) | Intellon | Де-факто |
| Механизм QoS | Есть | Зависит от стандарта | Неизвестно | Некоторые концентраторы  требуют замены на коммутаторы |
| Надежность | Высокая | Средняя | Неизвестно | Высокая |
| Пропускная способность | Более 10 Мбит/с, в будущем до 100 Мбит/с | От 1 до 11 Мбит/с, в будущем до 50 Мбит/с | Неизвестно (зависит от среды передачи данных) | 10,100,1000Мбит/с |
| Защищенность среды передачи данных | Высокая | Низкая | Низкая | Высокая |
| Стоимость | Низкая (первичная установка менее 100$ за место, подключение менее 50$ за место) | Средняя (зависит от стандарта) | Низкая (сравнима с HomePNA 2.0) | Средняя (низкая стоимость оборудования компенсируется высокой стоимостью новых подключений) |

Выпускаемое на сегодняшний день оборудование, удовлетворяющее стандарту HomePNA 2.0, имеет реальную пропускную способность 10 Мбит/с. Это на два порядка выше, чем *у* модема, поддерживающего стандарт V.90, и в 1,5 раза превышает пропускную способность аппаратуры семейства xDSL. Однако помимо выигрыша в скорости стандарт HomePNA име­ет и другие преимущества, а именно:

• одновременное использование телефонной линии несколькими устройствами;

• отсутствие четко выраженной топологии кабельных соединений (обычные модемы обеспечивают соединение «точка-точка», а семейство xDSL-Для обеспечения топологии «звезда» требует дорогостоящих DSL-концентраторов);

• отсутствие существенных ограничении на тип используемых кабелей и их характеристики (к сожалению, большинство зарубежных телефонных сетей превосходят по характеристикам российские - поэтому о реальной пропускной способности в наших условиях можно только догадываться);

• соответствие стандарту IEEE 802.3 означает широкую совместимость с огромным количеством оборудования для сетей Ethernet. С эти точки зрения HomePNA представляет собой Ethernet по телефонным проводам;

• поддержка механизма QoS (более эффективное использование телефонной сети в случае одновременной передачи различных данных, таких, например, как цифровое видео, цифровой звук и IP телефония);

• низкая цена - менее 100$ за устройство (нижний порог цен на модемы xDSL составляет порядка 20$). Для большей наглядности результаты сравнений существующих технологий, используемых для организации домашних сетей, сведены в таблицу.

Использование телефонной линии одновременно с другими устройствами было достигнуто за счет задействования более высокого диапазона частот. Аналоговые модемы стан­дарта V.90 используют весь спектр слышимых человеческим ухом частот, вплоть до 25 кГц. Оборудование xDSL использует частоты от 35 кГц до 1,1 МГц. Для HomePNA применяются частоты в диапазоне 4-10 МГц. С одной стороны, это позволяет избежать взаимных помех с семейством xDSL. С другой стороны, использование частот свыше 10 МГц увеличивает уро­вень взаимных помех и уровень искажений передаваемого сигнала. Кроме того, в этом диа­пазоне волн сегодня работают лишь одиночные любительские радиостанции, что существенно упрощает фильтрацию внешних помех.

###### СЕТЕВЫЕ АДАПТЕРЫ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название | Спецификация HomePNA | Порты | Максимальная длина сегмента | Тип шины | Драйверы |
| 3Com  HomeConnect 3C410 | 2.0 | 2RJ-11 | - | PCI | Windows 95, 98 |
| Compex HP 10 | 2.0 | 2RJ-11 | 300м | PCI | Семейство Microsoft Windows |
| D-Link DNH-120 | 2.0 | 2RJ-11 | - | USB | Windows 95, 98 |
| Intel AnyPoint | 2.0 | 2RJ-11 | - | PCI/USB | Microsoft Windows 95, 98, 98SE или Me |
| LinkSys HPN 200 | 2.0 | 2RJ-11 | - | PCI/USB | Семейство Microsoft Windows |
| LinkSys HPN 100 SK | 1.0 | 2RJ-11, 1RJ-45 | RJ-11-150м,  RJ-45-100м | PCI | Семейство Microsoft Windows |
| NetGear PA 301 | 2.0 | 2RJ-11 | - | PCI | Windows 95, 98 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Спецификации | Порты | Максимальная длина сегмента |
| Compex TH 102 | HomePNA 2.0 IEEE 802.3 | 2RJ-11 1 10Base-T | Phoneline - 300м,  Ethernet- 100м |
| LinkSys HPES03 | HomePNA 1.0 IEEE 802.3 | 2RJ-11 2 10Base-T + 1 Uplink | Ethernet- 100м |

**МОСТЫ**

В отличие от Ethernet, где на характеристики кабеля наложены достаточно жесткие огра­ничения (малый разброс сопротивлений, заданный отклик канала, низкие переходные поме­хи), аналогичные параметры телефонной сети существенно хуже. Для увеличения надежно­сти передачи данных приходится либо снижать скорость передачи данных, либо уменьшать максимально возможное расстояние. В случае HomePNA был выбран первый путь. Каждая пара «передатчик-приемник» подстраивает свои параметры для достижения максимально возможной скорости без ущерба для надежности.

Нередки случаи, когда одну и ту же кабельную инфраструктуру могут одновременно ис­пользовать несколько домашних телефонных сетей. Поэтому для достижения определен­ного уровня секретности каждое устройство использует алгоритмы кодирования на уровне соединения.

Как и Ethernet, HomePNA для доступа к среде использует протокол CSMA/CD. Из-за раз­личного происхождения данных была реализована восьмиуровневая схема приоритетов и новый алгоритм распознавания коллизий, называющийся DFPO (distributed fair priority qeuaing). Все это позволило уменьшить вероятность возникновения коллизии и обеспечив требуемую полосу пропус­кания для приложении, критичных к задержкам, таких как потоковое видео и звук.

Помимо разброса в характеристиках кабеля, в телефонной сети всегда присутствуют импульсные шумы, порождаемые сигналами вызова абонента, поднятиями трубки и электри­ческими наводками, К счастью, свойства их таковы, что при их возникновении теряются лишь одиночные пакеты. Поэтому применение алгоритма, способного восстановить исходное число пакетов, позволяет быстро произвести повторную передачу пакета с минимальными задер­жками. Такой механизм передачи называется LARQ (limited automatic repeat request). Стан­дарт также предусматривает реализацию механизма целостности соединения. Он предназ­начен для удобства конечного пользователи и позволяет быстро определить наличие или отсутствие соединения.

Уже сейчас появилось достаточно большое количество устройств от различных произ­водителей, поддерживающих HomePNA 2.O. Все они могут быть условно разнесены по трем категориям: сетевые адаптеры, мосты Phoneline - Ethernet и альтернативные устройства (на­пример, принт-серверы). Все рассмотренные устройства имеют сдвоенный разъем RJ-11 для параллельного подключения стандартных телефонных устройств. К сожалению, боль­шинство производителей не приводят данные, касающиеся максимальной длины сегмента. Стоимость приведенных в табл. сетевых адаптеров не превышает 100$.

И последнее... Прежде чем принимать решение о покупке того или иного оборудования, имеет смысл узнать, установлены ли на вашем телефонном узле различные фильтры. Так, на очень многих АТС установлены полосовые фильтры, препятствующие нормальной работе устройств xDSL и HomePNA. Однако, как показывает практика, чаще всего сети на основе HomePNA строятся в рамках одной квартиры, реже - нескольких квартир или подъезда.

Технология - HPNA 2.0 - уже прошла и не типичную проверку, причем более чем успеш­но. Инженеры компании D-Link и ее партнера - фирмы «Связь-Комплект» - подошли к этой процедуре неформально, они стали проверять, на что способно оборудование D-Link стан­дарта HPNA 2,0 в нестандартных условиях. Результаты оказались очень интересными.

Стандарт HPNA был разработан одноименным альянсом (Hone Phoneline Networking Alliance), образованным в 1996г. Согласно спецификации, технология HPNA 2.0 позволяет достичь скорости 10 Мбит/с на расстояниях до 350 м при передаче сигналов по телефон­ной проводке. Однако связь возможна и на больших расстояниях — при этом, как и при ухудшении качества передающей среды, просто снижается скорость. В каждом случае она определяется многими факторами: типом кабеля, его качеством, уровнем помех и т.д. По­пробовав использовать вместо телефонной «лапши» витую пару и коаксиальный кабель, «испытателям» удалось увеличить дальность до 1500 м при скорости 3,6 Мбит/с в первом случае и до 2850 м при скорости 1,6 Мбит/с во втором. Не ограничиваясь простой конста­тацией фактов, инженеры решили использовать полученные результаты на практике, в итоге появилось оригинальное решение для «удлинения» сетей Ethernet. Установив в компьютеры на разных «берегах» два адаптера HPNA 2.0 или подключив в объединяемые сегменты ЛВС два моста HPNA-Ethernet, можно использовать для связи практически любую имеющуюся проводку. Обойдется такое решение в несколько раз дешевле, чем, например, прокладка оптоволоконной линии. Конечно, скорость будет не так велика - порядка нескольких мегабит в секунду, но зачастую этого бывает вполне достаточно.

На основе технологии HPNA 2.0 можно строить сети с топологией «общая шина», причем в качестве самой «шины» и «патчей» использовать все тот же телефонный провод. Для подключения к «шине» достаточно просто оголить жилы и скрутить их, заизолировав. Какое удобство для тех, кто устраивает домовые сети и до сих пор был вынужден протягивать в стояках витые пары от установленного в подвале или на чердаке хаба в каждую подключаемую квартиру!

Попробовали подключить сетевое оборудование HPNA 2.0 и к радиотрансляционной проводке, которая с незапамятных времен до сих пор прокладывается в каждом доме и нежи­лом здании - т.е, присутствует практически везде.

Оборудование HPNA 2.0, выпускаемое компанией D-Link, не только не сломалось, но и продолжало работать, обеспечивая скорость передачи данных до 3,5 Мбит/с в пределах подъезда жилого дома.

О ПОДКЛЮЧЕНИИ ДОМАШНЕЙ СЕТИ К ИНТЕРНЕТ.

Вот мы и подошли к самому интересному - к решению о включении вашей локальной сети в глобальную сеть Интернет. Способов подключения существует множество, например, можно использовать один модем и подключаться к провайдеру по телефонной линии, а все остальные компьютеры в сети будут работать через прокси - сервер.

Но скорость модемного соединения по обычной линии невелика. 28,8 Кбит/с позволяет работать двум-трем пользователям одновременно. При этом эффективная скорость пере­дачи данных составит 600-1000 байт/с. Конечно, аренда выделенного канала позволит рабо­тать большему числу пользователей и с большей эффективностью, а также создавать свой собственный сервер в Интернете. Но стоимость аренды канала, а также необходимого обо­рудования довольно велика. Можно воспользоваться подключением по ISDN, которое по­требует меньших единовременных платежей, но ежемесячно будет обходиться впятеро до­роже выделенного канала от МГТС. Посчитайте, что вам выгоднее, и примите решение. Способов подключения к Интернету существует много, и если вы соберетесь сделать такой шаг, то более подробную информацию вам предоставят провайдеры.

На что хватит канала на 64 Кбит/с? Например, на получение новостей, содержание собственного сервера и полноценного выхода в Интернет для пользователей локальной сети.

При этом могут одновременно работать 12 пользователей с эффективной скоростью около 500 байт/с (одновременное получение большого объема информации). Реально можно под­ключить к такому каналу и большее количество пользователей, но задержки в работе сети из-за неравномерности нагрузки могут создать вам проблемы. Кроме того, необходимо учесть, что ваш WWW\_cepвep тоже будет создавать нагрузку на канал. Нагрузка канала делится на восходящую и нисходящую. Нисходящая - это то, что вы получаете из сети, исходящая - то, что вы отправляете. При этом сервер, «видимый» снаружи, в основном создает восходящую нагрузку. Но запросы к серверу и прочая служебная информация образуют дополнительную нисходящую нагрузку, составляющую около 10% от восходящей. Таким образом, объем информации на вашем сервере и частота посещения будут оказывать влияние на скорость передачи по каналу другой информации.

Получение новостей тоже создает большую нагрузку на канал. Подписка на значительное количество news - групп делает почтовый график весьма напряженным, а если число пользователей вашей сети имеет тенденцию к увеличению, то имеет смысл задуматься о повыше­нии пропускной способности канала до 128 Кбит/с, Например, все news - группы иерархии alt (их около трех тысяч) могут быть получены по каналу пропускной способностью 128 Кбит/с и выше.

Еще один фактор в пользу выделенного канала - намерение телефонистов ввести пoвременную оплату за телефон.

Есть, правда, еще один малоприятный фактор. Для подключения к Интернету по выделенному каналу вам как минимум понадобится один роутер, который тоже стоит немало. В любом случае стоимость организации выделенного канала и подключения к Интернету для вышеописанной структуры довольно дорога.

В общем, локальная сеть дома не самое дешевое удовольствие, но затраты на ее органи­зацию и поддержание окупаются теми удобствами, которые она предоставляет. А подключение к Интернету вашей локальной сети - предприятие выгодное с любой точки зрения.

**Список используемой литературы:**

1.