



Самоучитель

Александр Поляк-Брагинский

Сеть своими руками

3-е издание



Принципы построения локальных сетей

Удаленное администрирование

Общее подключение к Интернету

Антивирусные средства

Защита сети

Виртуальные технологии в сети

Windows Vista и Linux в локальной сети



УДК 681.3.06
ББК 32.973.202
П54

Поляк-Брагинский А. В.

П54 Сеть своими руками. — 3-е изд. перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 640 с.: ил. — (Самоучитель)

ISBN 978-5-9775-0163-7

Книга представляет собой практическое руководство по созданию локальной вычислительной сети для дома или небольшого офиса, от простейшей одноранговой до многоуровневой. Обсуждаются вопросы маршрутизации, удаленного администрирования и управления, настройки почтового сервера, совместного использования ресурсов. Представлено обстоятельное описание программ WinRoute, Radmin, Courier Mail Server и др., позволяющих создать полнофункциональную сеть. Даны многочисленные ссылки на соответствующие ресурсы в Интернете.

Третье издание дополнено примерами построения конкретных сетей, в которых работают компьютеры под управлением операционных систем Windows Vista и Linux. Рассмотрено применение виртуальных компьютеров в сети и введен ряд других новых тем. Обновлен раздел вопросов и ответов, составленный по реальным вопросам читателей первого и второго издания.

Для опытных пользователей

УДК 681.3.06
ББК 32.973.202

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Евгений Рыбаков</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Владимир Красовский</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Смирновой</i>
Корректор	<i>Зинаида Дмитриева</i>
Дизайн серии	<i>Инны Тачиной</i>
Оформление обложки	<i>Елены Беляевой</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 30.11.07.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 51,6.

Тираж 3000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 194354, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 5Б.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию № 77.99.02.953.Д.006421.11.04 от 11.11.2004 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	1
Ваша первая сеть.....	1
Благодарности	3
ГЛАВА 1. ПОСТРОЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ.....	5
Для чего нужна сеть.....	5
Варианты использования сети.....	6
Сеть для работы	6
Сеть для учебы	7
Сеть для бизнеса	7
Сеть для игры	8
Домашняя сеть	8
Предпосылки для организации сети	9
С чего начать	10
Компьютер 1 + компьютер 2	12
Основные сведения о ЛВС.....	12
Многоуровневая модель сети	13
Проблемы преобразования данных при передаче	15
Среда передачи данных.....	15
Протоколы и стандарты	17
Работа в режиме "клиент-сервер".....	29
Типовые топологии ЛВС.....	31
Шинная топология	31
Топология типа "звезда"	32
Кольцевая топология	33
Смешанные топологии	34
Локальная сеть Ethernet.....	34
Локальная сеть Token Ring	35
Типы пакетов	35
Локальная сеть ARCnet	36
Выбор оптимальной среды передачи данных.....	37
Выбор топологии локальной сети	38
Сеть без кабеля.....	40

Сетевые USB-адаптеры Bluetooth	42
Стандарт 802.11b.....	43
Стандарт 802.11a.....	44
Стандарт 802.11g.....	46
ГЛАВА 2. СОЗДАНИЕ ОДНОРАНГОВОЙ СЕТИ.....	49
Выбор оборудования	49
Сетевые операционные системы.....	61
Структура сетевой операционной системы.....	61
Сетевые ОС компании Novell.....	65
NetWare 3.11	65
NetWare 4	66
NetWare 5.1	68
LAN Server, IBM Corporation	69
VINES 5.52, Banyan System Inc.....	71
Сетевые ОС корпорации Microsoft.....	72
Windows NT Advanced Server 3.1.....	73
Windows 2000	74
Windows 2000 Server	75
Windows XP	75
Windows Server 2003	76
Windows Vista.....	77
Linux	78
Выбор операционной системы для нашей сети.....	79
Процедура установки Windows 2000	84
Выбор способа установки	84
Подготовка файловой системы.....	86
Установка.....	88
Установка Windows Vista.....	90
Об установке Linux	95
Монтаж сети	95
Прокладка кабеля.....	96
Техника безопасности.....	97
Прокладка кабеля по воздуху	97
Прокладка кабеля под землей.....	99
Прокладка кабеля в подъездах.....	100
Резка и разделка кабеля.....	101
Расшивка на кросс	102
Монтаж разъемов опрессовкой	102
Пайка.....	103

Общие замечания	104
Монтаж сети с использованием тонкого коаксиального кабеля	105
Монтаж сети с использованием витой пары	107
Проверка правильности подключения	109
Настройка односегментной сети	110
Подключение дополнительных рабочих станций	117
Дополнительные настройки	120
Некоторые особенности работы в сети	125
Ярлыки и работа в сетевом окружении	125
Организация системы имен в сетях	127
Доступ к ресурсам в Windows 2000	130
Общение в одноранговой сети	131
Печать в сети	135
Установка принтера для ОС Windows 9x	139
Установка принтера для Windows 2000/XP	148
Сеть с Windows Vista	150
Linux в вашей сети	152
Программное обеспечение для рабочей станции Linux	152
Обычная работа в сети	157
Окно терминала в Linux	159
Пример создания сети в домашних условиях	160
Сеть заработала — что дальше?	165
ГЛАВА 3. ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СЕТЬ	171
Автоматическое проектирование сети	172
Схема локальной вычислительной сети	173
Структурная схема компьютерной сети	173
Сметный расчет оборудования	174
Спецификация	174
Техническое задание на разработку проекта компьютерной сети	176
Общие положения	177
Описание задачи	177
Выбираем сервер	179
Установка на сервер операционной системы Windows 2000 Server	182
Установка Windows 2000 Server при установленной Windows 9x	185
Подключение к файловому серверу	186
Подключение из среды DOS	186
PTS-DOS	188
Инсталляция сети LotLAN	188
Маршрутизация	192

Конфигурирование маршрутизируемых сетей.....	192
Маршрутизируемая сеть в небольшом офисе	192
Маршрутизируемая домашняя сеть.....	194
Обходится без Windows 2000.....	194
Способ корпорации Microsoft.....	197
Настройка домашней сети с общим доступом в Интернет.....	198
Настройка доступа в операционной системе Windows 2000/XP	204
Установка подключения	205
Настройка остальных компьютеров сети.....	206
Средства подключения для сети с сервером Windows 2000 Server	207
AnalogX Proxy v4.14.....	207
Настройка доступа в Интернет через сервер с Windows 2000 Server	209
Настройка общего доступа к подключению Интернета.....	210
Общий доступ в Интернет через Windows Server 2003 и ADSL-модем.....	220
Некоторые отличия Windows Server 2003 от Windows 2000 Server	220
Установка	221
Подключение сети к Интернету.....	223
Практика применения общего доступа к подключению Интернета.....	234
Программа настройки IP (WINIPCFG)	238
Маршрутизация и WinRoute	241
Маршрутизация в сети с несколькими сегментами	242
Маршрутизация в среде Windows.....	242
Примеры работы с портами	245
Использование WinRoute с DirecPC.....	248
Разбиение сети на несколько сегментов	252
"Горячие" клавиши в WinRoute	254
Краткий обзор возможностей программы WinRoute Pro 4.1 RU	255
Удаленное администрирование	255
Протоколирование	256
IP-маршрутизатор NAT	256
Расширенная NAT-маршрутизация.....	256
Хостинг-серверы под управлением WinRoute.....	256
Система межсетевой защиты	257
Простота настройки сетевой конфигурации.....	257
Почтовый сервер	257
Кэширование HTTP	257
Поддержка интернет-протоколов	258
Преобразование сетевых адресов	258
Как действует технология NAT	259
Архитектура WinRoute	260
Абсолютная защита	260

Полная поддержка протоколов.....	260
Предельная гибкость.....	260
Установка NAT в обоих интерфейсах.....	261
Распределение портов и переадресация пакетов	263
Как действует механизм распределения портов	263
Настройка механизма распределения портов.....	264
Поддержка виртуальных частных сетей (VPN)	268
Как фильтруются пакеты.....	268
Защита от вторжений из Интернета.....	268
Антиспуфинг	270
Для чего нужен прокси-сервер?	270
Быстрая настройка	271
Вкладка <i>General</i>	272
Контроль доступа пользователей в Интернет	272
Как побудить пользователей подключиться к прокси-серверу	272
Как присходит кэширование.....	274
Настройка кэширования	275
Почтовый сервер WinRoute	278
Если вы не пользуетесь почтовым сервером.....	279
Учетные записи пользователей WinRoute	279
Полномочия пользователей.....	279
Регистрация нового пользователя	280
Группы пользователей.....	281
Компоненты комплекса WinRoute Pro.....	282
Временные интервалы.....	283
Системные требования	284
Краткий контрольный перечень параметров	284
Настройки и правила	285
Extra Systems Proxy Server.....	287
Сведения об архитектуре.....	288
Настройки	289
Получение статистической информации	299
Загрузка программы.....	299
WinGate	300
Упрощенная инструкция по установке WinGate в Windows 95/98.....	301
ГЛАВА 4. ИЗОЛЯЦИИ — НЕТ!	307
Связь двух компьютеров через модем в Windows XP	311
Подготовка к соединению.....	312
Настройка сервера	313

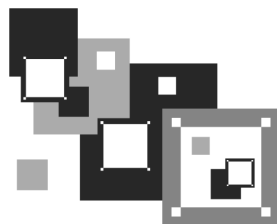
Настройка клиента (вариант 1).....	315
Настройка клиента (вариант 2).....	315
Возможные неполадки	316
Соединяем компьютеры через Интернет	316
Поиск компьютера в Интернете	317
OpenVPN.....	317
Модем	322
Принципы работы модема	322
Внутренние и внешние модемы	326
Протоколы	328
Управление модемом.....	334
Модемы и доступ к Интернету	337
Технология ADSL	337
Многоканальные модемы.....	338
Технология ISDN	338
Два dial-up-соединения.....	339
Еще немного о маршрутизации.....	341
Удаленное управление и администрирование	343
Программы удаленного администрирования.....	343
Radmin (Remote Administrator).....	344
Возможности программы	345
Системные требования	346
Установка.....	346
Установка соединения	347
Подключение "модем — модем"	347
Подключение через Интернет.....	348
Соединение через прокси-сервер.....	348
Пример настроек TCP/IP для сегмента локальной сети	349
Настройка Radmin-сервера.....	349
Меню <i>Соединение</i>	351
Окно обозревателя Radmin.....	351
Меню режимов	351
Работа с файлами	351
Переключение между нормальным и полноэкранным режимом.....	352
Полноэкранный текстовый режим	352
Послать <Ctrl>+<Alt>+.....	352
Послать команду	353
Команды для получения и установки буфера обмена	353
Перезагрузка.....	354
Настройки окна удаленного компьютера (RScreen)	354
Статистика соединения.....	354

Управление из командной строки (Command line).....	355
Остановка Radmin-сервера.....	357
Адресная книга Radmin	357
VNC — Virtual Network Computing.....	358
SuperScan — программа для сканирования сетей	361
LanSchool	361
Компьютер — сеть — компьютер. Transmitter Lite.....	363
Прием и передача сообщений.....	366
Чат	367
Удаленный терминал.....	367
Голосовая связь	368
Дополнительные возможности.....	369
ICQ (I Seek You).....	370
Courier Mail Server	372
Системные требования.....	373
Установка и удаление.....	374
Работа в качестве службы	374
Главное окно	375
Настройка сервера	376
Домен	376
Учетные записи	378
IP-фильтр	380
SMTP/POP3-серверы	382
SMTP-клиент.....	384
POP3-клиент	385
Параметры внешней учетной записи	385
Планировщик	387
Параметры задания	387
Условия задания.....	389
Удаленный доступ	390
Сортировщик.....	392
Список правил сортировки	392
Параметры правил сортировки.....	393
Журнал.....	394
Настройки почтовых клиентов.....	395
Эксплуатация.....	396
Безопасность.....	398
Проверка работоспособности	399
Устранение неполадок.....	399
Почтовый сервер из состава Windows Server 2003.....	400
Управление почтовым сервером	407
Web-интерфейс.....	408

FTP-сервер.....	416
Web-сайт без подключения к Интернету.....	419
Web-сервер не на сервере	424
Web-сайт и FTP-сервер для компьютеров под управлением DOS.....	425
Файл Autoexec.nos.....	426
Файл HTTPD.BAT	428
Файл Ftpusers	428
Краткий список команд для управления сервером.....	429
Связь через NuregTerminal	430
Если нет хаба.....	435
Что мы теперь можем сделать?	438
ГЛАВА 5. ЗАЩИТИ СВОЮ СЕТЬ.....	443
Пока гром не грянет.....	443
AnVir Virus Destroyer.....	449
AtGuard	450
Первый этап — настройка программы	451
Второй этап — настройка браузера	452
Третий этап — настройка работы с почтой.....	453
Несколько рекомендаций.....	454
Не хакер единый	455
Испорченные файлы.....	465
Человеческий фактор	466
И еще об операционной системе	467
Контроль	469
Традиционные средства	471
Не перегружайте систему.....	474
Резервирование всей системы	474
Резервирование файлов системы	477
Безопасность в Windows Vista.....	478
Центр обеспечения безопасности.....	479
Брандмауэр Windows	482
Защитник Windows	486
Свойства обозревателя	489
Настройки для опытных.....	492
Управление учетными записями	494
Командная строка и программа NETSTAT	496
Следствие.....	499
И снова NETSTAT	501

ГЛАВА 6. ВИРТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	505
Устанавливаем виртуальный сервер	505
Что можно установить?	507
Установка Microsoft Virtual Server 2005 R2	508
Используем VMware Player	513
Соблюдаем лицензии	516
Virtual Appliances	517
Устанавливаем виртуальный компьютер	518
Виртуальная сеть	528
VPN	528
Подключение к рабочим станциям сети	542
О возможных проблемах и реальных перспективах	545
Ну, вот и все	546
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	553
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. НАСТРОЙКА РАБОЧИХ СТАНЦИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ОПЕРАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ ДЛЯ РАБОТЫ С ВЫДЕЛЕННЫМ СЕРВЕРОМ	555
Настройка рабочих станций с операционной системой DOS	555
Установка операционной системы MS-DOS 7.1	556
Установка Microsoft Network Client Version 3.0 for MS-DOS	562
Настройки DHCP и WINS на сервере Windows 2000 Server	568
Применение настроек рабочей станции DOS при обслуживании компьютеров сети	570
Настройка рабочих станций с операционной системой Windows 9x	577
Настройка рабочих станций с операционной системой Windows 2000/XP	582
Автоматизация настройки сетевых параметров	584
Настройка рабочих станций с операционной системой Linux	585
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ВОПРОС — ОТВЕТ	589
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ.....	598
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	613

ГЛАВА 2



Создание одноранговой сети

В предыдущей главе мы уже говорили о том, что выбор структуры и режима работы будущей сети зависит от ее назначения и требований к ее возможностям. Если безопасность и режим доступа к данным, их хранения и обмена ими через сеть не требуют выделения сервера, то достаточно организовать *одноранговую* сеть. Все компьютеры такой сети равноправны и могут выступать как в роли пользователей (клиентов) ресурсов, так и в роли их поставщиков (серверов), предоставляя другим узлам сети право доступа ко всем или некоторым из имеющихся в их распоряжении ресурсам (файлам, принтерам, программам). Предметом данной главы станет одноранговая сеть, теоретические и практические вопросы ее построения, а именно: обзор необходимого сетевого оборудования и программных средств (операционных систем, ОС), процедуры монтажа, настройки и эксплуатации такой сети.

Выбор оборудования

Для обеспечения возможности подключения к сети каждый компьютер должен иметь сетевой адаптер, который также называют *сетевой картой*. Сетевая карта устанавливается в свободный разъем на материнской плате компьютера, имеет собственный процессор, память и разъемы для подключения кабелей определенного сетевого стандарта.

Учитывая, что стандарт Ethernet — один из самых распространенных, проблем с выбором сетевой карты быть не должно. Внешний вид типичной сетевой карты показан на рис. 2.1. Установлена ли в компьютере сетевая карта, можно определить, взглянув на заднюю панель, на которой находятся разъемы и индикаторы контроля состояния.

Далее приводится краткое описание возможностей и особенностей одного из распространенных типов контроллеров, устанавливаемых на сетевых картах.

Контроллер RTL8029AS — это совместимый с NE2000 Ethernet-контроллер для интерфейса PCI. Используя высокую скорость шины PCI, контроллер RTL8029AS работает в 32-битовом режиме, благодаря чему скорость передачи данных становится гораздо выше по сравнению с ISA-картами. Функция Plug and Play ("включи и работай") шины PCI позволит разрешить конфликты системных ресурсов. Это значит, что вам не придется, как на многих старых картах, вручную устанавливать диапазон ввода/вывода и прерывание и менять эти значения при возникновении аппаратных конфликтов. Контроллер RTL8029AS поддерживает также полнодуплексный режим и возможность автоматического отключения. Благодаря функции отключения питания вы немного снизите потребление электроэнергии, а функция полного дуплекса позволит вам (при наличии полнодуплексного хаба) увеличить скорость передачи с 10 до 20 Мбит/с.

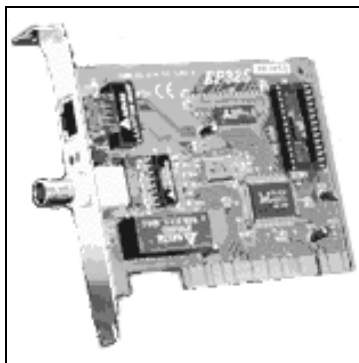


Рис. 2.1. Типичная сетевая карта (Realtek RTL8029 Ethernet Adapter)

В микросхему (чип) RTL8029AS интегрирован кодер/декодер манчестерского кода и трансивер для 10Base-T, который автоматически корректирует неправильную полярность. Возможность подключения двух диагностических диодов позволяет упростить процедуру настройки. Наличие разъема для установки загрузочного ПЗУ (Boot ROM) емкостью 8, 16 и 32 Кбайт позволяет осуществлять загрузку компьютера из сети без использования диска. Благодаря функции предпосылки данных также возможно увеличение скорости передачи данных.

Ниже приводятся характеристики еще нескольких сетевых адаптеров, хорошо зарекомендовавших себя в домашних сетях (табл. 2.1). Данные взяты на сайте <http://homenetworks.ru>.

К приведенным характеристикам сетевых адаптеров можно добавить следующие комментарии:

- ❑ 3COM 509 — сетевой адаптер с наибольшей дальностью действия при условии использования кабеля с низким коэффициентом затухания;
- ❑ OvisLink LE-8009 — отличный сетевой адаптер с режимами jumperless и PnP. Используется при длине сегментов кабеля до 305 м, но на практике работает и на большие расстояния;
- ❑ D-Link DE-220C — надежен и прост в настройке, имеет режим jumperless;
- ❑ SURECOM EP-329 — выполнен на чипе RTL8029, отлично себя зарекомендовал (установлен у 30% отечественных пользователей), работает при длинных сегментах кабеля;
- ❑ LongShine LCS-8734 — обычный адаптер.

Таблица 2.1. Характеристики сетевых адаптеров

Характеристики	Сетевые адаптеры					
	3COM 509	OvisLink LE-8009	D-Link DE-220C	SURECOM EP-329	Long-Shine LCS-8734	NoName UM9008F
Интерфейс	ISA	ISA	ISA	PCI	PCI	ISA
Проверенный рабочий сегмент, м	600	400	400	400	300	200
Примерная цена нового/бывшего в употреблении, \$	45/25	20/10	20/10	13/8	15/8	11/5

Производители сетевых адаптеров регулярно предлагают все более совершенные и зачастую менее дорогие устройства. В современных компьютерах сетевой адаптер может быть интегрирован в материнскую плату. Тем не менее, используя в сети старые компьютеры, вам, вероятнее всего, придется иметь дело и со старыми сетевыми адаптерами.

В книге не рассматриваются, но существуют сетевые адаптеры для оптоволоконных кабелей. В Интернете можно встретить не только устройства для кабельных сетей, но и средства для передачи цифровой информации по радио- или оптическому каналу без применения кабеля. Для подключения к компьютеру не имеет значения, для какой физической среды передачи данных предназначен сетевой адаптер.

Управление работой любого устройства (в частности, сетевой карты) осуществляется операционной системой при помощи драйвера. После установки сетевой карты в компьютер необходимо также установить на жесткий диск ее драйвер или подключить его из списка драйверов, предлагаемых операционной системой. Обычно драйвер содержится на прилагаемых к адаптеру диске или компакт-диске. Возможно, драйвер вашей сетевой карты уже имеется в составе Windows. Тогда достаточно проверить содержимое компакт-диска для установки Windows.

Для установки сетевой карты (платы) нужно снять крышку системного блока и найти свободный разъем (слот), соответствующий нашей плате, соблюдая необходимые меры предосторожности. Чтобы не получить поражение электрическим током и не повредить компьютер, его следует выключить и отключить от питающей сети. Вставив плату в свободный разъем и закрепив ее винтом, закройте крышку системного блока, подключите питание и включите компьютер. После загрузки, если операционная система самостоятельно не обнаружила новое устройство, выберите в меню **Пуск** команду **Настройка | Панель управления**. Найдите значок **Сеть** и дважды щелкните по нему мышью. Нажмите на вкладке **Конфигурация** кнопку **Добавить**. В появившемся окне **Выбор типа компонента** выделите пункт **Сетевая плата**. Снова нажмите кнопку **Добавить**. Далее выберите из предлагаемого операционной системой списка или установите с диска драйвер вашей сетевой платы. Если операционная система обнаружила устройство, следуйте появляющимся на экране инструкциям. Если протоколы TCP/IP и NetBEUI не были установлены ранее, то их следует установить. Процедура установки такая же, как и для сетевой карты, только для ее выполнения компьютер запросит диск, с которого проводилась установка Windows, впрочем он может потребоваться и при установке сетевой карты.

ПРИМЕЧАНИЕ

Протокол NetBEUI может и не понадобиться, если применяются ОС Windows XP или Windows Vista.

Если у вас старый компьютер или сама сетевая карта, то установке сетевого адаптера придется уделить особое внимание. Необходимо выяснить, возможна ли установка данной конкретной платы в ваш компьютер. Компьютеры, выпущенные в разное время, могут иметь различные типы шин данных. Наиболее распространенные шины — ISA и PCI. Первые использовались в более старых компьютерах и уже не применяются, вторые — в более новых. В некоторых случаях можно использовать оба варианта шин, для этого на материнской плате должны быть предусмотрены разъемы двух видов. Необходимо убедиться, что имеющийся у вас сетевой адаптер может быть установлен в компьютер.

Кроме того, сетевые платы старого образца могут не поддерживать технологию Plug and Play ("включи и работай"). Эта технология существенно упрощает процедуру установки устройств в компьютер и активно используется в системах Windows. Плата, не поддерживающая эту технологию, потребует ручной установки всех ее параметров, включая прерывания (IRQ — Interrupt Request, запрос прерывания) и адрес ввода/вывода (I/O — Input/Output Address). Смысл этих параметров состоит в том, что операционная система не может в один и тот же момент обслуживать несколько устройств и процессов, и для незаметного пользователю переключения между задачами используются прерывания. Процессы выполняются поочередно, пошагово, при этом создается иллюзия параллельной и непрерывной работы устройств. Адрес ввода/вывода определяет начало области памяти, используемой операционной системой при обращении к устройству. Если плата не поддерживает технологию Plug and Play, к ней должна прилагаться дискета с программой конфигурации, которая обычно работает в среде DOS. Можно применять сеанс DOS из Windows. При отсутствии дискеты с программой настройки платы можно использовать программу от однотипной платы, найдя ее в Интернете на сайтах производителей плат или на сайтах архивов программного обеспечения и драйверов.

Если ваш компьютер работает под управлением Linux, то в большинстве случаев, применяя сетевые адаптеры известных производителей, вы не столкнетесь с проблемами при установке драйверов. Современные редакции Linux содержат в своем составе огромное число драйверов устройств. В крайнем случае такой драйвер можно будет найти на сайте производителя сетевого адаптера.

Дальнейшую настройку компьютера придется отложить до того момента, когда в нашей сети смогут работать хотя бы два компьютера.

После установки сетевой платы можно подключить компьютер к существующей сети. Если сети нет, займемся ее организацией. Назначение сети выбирать вам. Мы рассмотрим универсальный вариант, корректируя и модернизируя который вы сможете получить сеть с необходимыми вам качествами. Возможно, некоторые детали нашей сети покажутся вам лишними. В таком случае вы их просто можете не устанавливать, а выбрать только то, что необходимо. В самом простом случае можно соединить кабелем два компьютера, снабженных сетевыми платами, и настроить их для работы в этой миниатюрной сети. Мы примем за основу немного более сложный вариант, схема которого изображена на рис. 2.2.

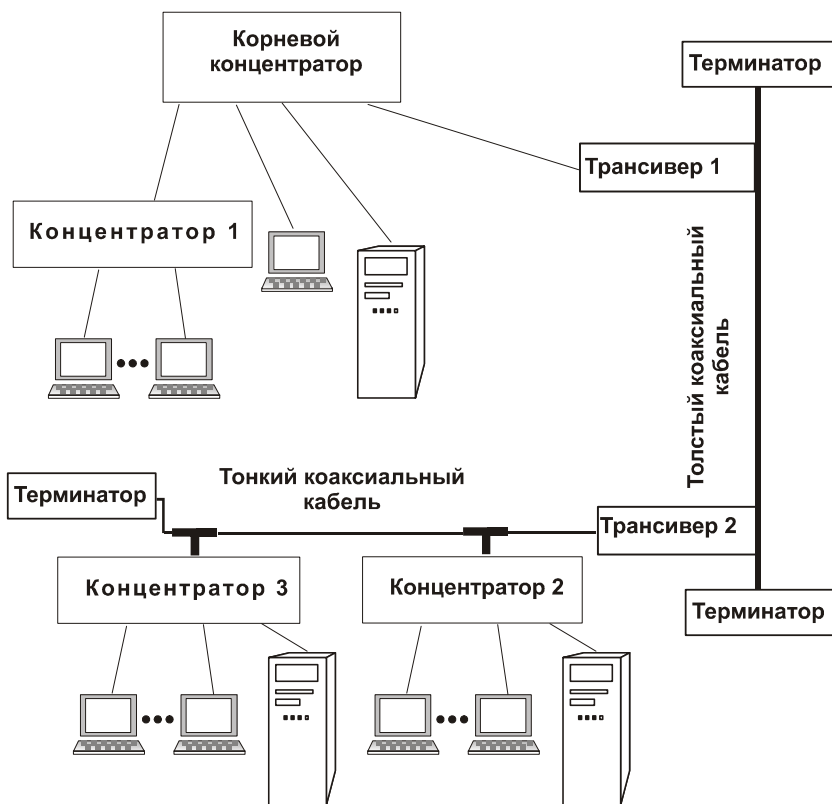


Рис. 2.2. Возможный вариант нашей сети

Настройки, которые мы будем описывать для этого варианта, подойдут и для более простых, и для более сложных сетей. В приведенном варианте приме-

нены три вида коммуникаций между коммутаторами и компьютерами. Используются два вида коаксиального кабеля и кабель типа "витая пара", при помощи которого все рабочие станции подключены к концентраторам. Концентраторы, в свою очередь, подключены к тонкому коаксиальному кабелю и, через трансиверы, — к толстому коаксиальному кабелю.

Трансивер — это специальное устройство, используемое для подключения компьютера или концентратора к локальной компьютерной сети Ethernet, создаваемой с применением толстого коаксиального кабеля (далее — сеть на толстом кабеле). Такая сеть обладает гораздо лучшей защитой от электромагнитного излучения, чем сеть, в которой используется тонкий коаксиальный кабель (далее — сеть на тонком кабеле), и может иметь длину до 2,5 км (при использовании дополнительных устройств).

Такой вариант комбинированного использования кабелей предпочтителен при организации сети, отдельные участки которой расположены на разных этажах одного здания или даже в различных зданиях. Трансивер 1 может быть соединен с корневым концентратором посредством кабеля AUI или витой пары. Трансивер 2 должен иметь разъем BNC. Разумеется, что такой вариант рабочей сети предложен лишь в качестве примера. В вашей власти изменять, дополнять или сокращать составляющие сеть элементы.

Рассмотрим все составляющие нашей сети.

Хаб (концентратор) является центральным устройством сети на витой паре, от него зависит ее работоспособность. Его необходимо подключать к сети электропитания и располагать в легкодоступном месте, чтобы можно было без проблем подключать кабели и следить за индикацией. Концентраторы выпускаются на разное количество портов, чаще всего на 8, 12, 16, 24.

Концентраторы можно объединять, образуя каскадную структуру сети. При этом надо придерживаться следующих правил:

- избегать закольцовывания путей;
- следить за тем, чтобы количество концентраторов между любыми двумя станциями не превышало 4.

В нашем случае предполагается применить три концентратора. При отсутствии четкого представления о структуре будущей сети можно использовать одинаковые концентраторы. В противном случае можно выбрать по потребности. В зависимости от типа концентраторы могут иметь разный внешний вид. На рис. 2.3 приведен один из возможных вариантов.

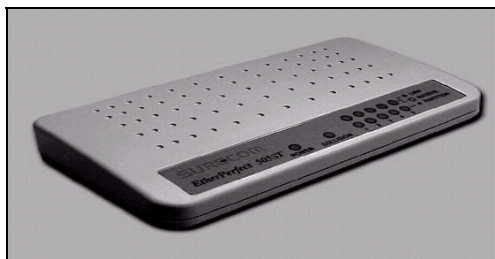


Рис. 2.3. Внешний вид концентратора EP-505ST

Подключение концентратора к другим концентраторам и компьютерам осуществляется кабелем типа "витая пара" через разъемы RJ-45. Схематично внешний вид этих разъемов представлен на рис. 2.4.

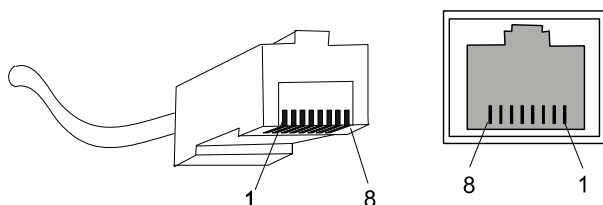


Рис. 2.4. Разъем RJ-45

Вам придется самостоятельно подключать разъемы, поэтому ниже приводится расположение (табл. 2.2) контактов для двух случаев:

- нормальный режим* — это подключение к сетевому адаптеру;
- каскадирование* — это подключение к другому концентратору для образования каскадной структуры, позволяющей увеличить количество рабочих станций в сети без применения многопортовых хабов.

Таблица 2.2. Разводка контактов RJ-45

Контакт	Каскадирование	Нормальный режим
1	RD + (прием)	TD + (передача)
2	RD – (прием)	TD – (передача)
3	TD + (передача)	RD + (прием)

Таблица 2.2 (окончание)

Контакт	Каскадирование	Нормальный режим
4	Не используется	Не используется
5	Не используется	Не используется
6	TD – (передача)	RD – (прием)
7	Не используется	Не используется
8	Не используется	Не используется

Способ соединения хаба с трансивером зависит от их типов, поэтому эти устройства лучше приобретать одновременно. Это уменьшит вероятность ошибки и несовместимости устройств.

Трансивер подключают непосредственно к толстому сетевому кабелю, "прокусывая" его. От трансивера к компьютеру или концентратору идет специальный кабель, максимальная длина которого — 50 м. На рис. 2.5 показан внешний вид типичного трансивера.



Рис. 2.5. Типичный трансивер

При построении сети может быть очень полезен репитер (рис. 2.6).

Репитеры (повторители) — это устройства, используемые для "удлинения" локальных компьютерных сетей.

Например, максимальная длина сети Ethernet на тонком кабеле составляет 185 м, тогда как соединение сегментов сети по 185 м с помощью репитеров позволяет получить сеть общей длиной до 925 м (в сети не может быть больше 4 репитеров). Сегмент сети подключается к репитеру через T-коннектор

(разветвитель). К одному концу коннектора подключается сегмент, а на другом ставится терминатор.

Использование репитеров в сети Ethernet на толстом кабеле позволяет удлинить ее до 2,5 км. В этом случае репитеры подключаются к сетевому кабелю через трансивер.

Традиционный репитер имеет два порта, к которым с помощью BNC-разъема (для сети на тонком кабеле) или с помощью 15-контактного DIX/AUI-разъема (для сети на толстом кабеле) подключаются соединяемые сегменты сети. Репитер, имеющий большее число портов, может объединять, соответственно, большее число сегментов сети.

Существуют совмещенные репитеры, каждый порт которых имеет две пары разъемов: BNC и DIX, но они не могут быть задействованы одновременно.

Еще раз обратимся к базе данных сайта <http://homenetworks.ru>.



Рис. 2.6. Репитер

Репитер — это устройство, позволяющее увеличить длину коаксиального сегмента, разбив его на несколько независимых сегментов. В случае обрыва или короткого замыкания репитер также позволяет заблокировать порт с проблемным сегментом, т. е. кроме увеличения длины коаксиального сегмента, который по стандарту не должен превышать 925 м, репитер повышает надежность сети. Повреждение одного из сегментов не скажется на работе остальной части сети.

При построении домашних сетей, особенно на начальном этапе, ведущим фактором при покупке репитера является цена и только потом — длина рабочего сегмента, надежность и универсальность. В сети StarLink используются четыре вида репитеров: 2- и 7-портовые репитеры Repotec и 2- и 4-портовые репитеры SURECOM, которые удовлетворяют всем нашим требованиям.

Рассмотрим основные характеристики этих репитеров (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Характеристики репитеров

Характеристики	Репитеры			
	Repotec 7-port Ethernet Repeater	Repotec 4-port Ethernet Repeater	SURECOM EP-505C	SURECOM EP-502C
Порты	4 BNC, 2 UTP, 1 AUI	2 BNC, 2 AUI	4 BNC, 1 AUI	2 BNC, 2 AUI
Проверенный рабочий сегмент, м	500	500	400	400
Примерная цена (новый/ бывший в употреблении), \$	100/70	80/50	110/70	75/40

Каждый из указанных репитеров имеет свои преимущества и недостатки.

- ❑ Repotec 7-port Ethernet Repeater — при низкой цене дает простор для проектирования топологии. Очень удобно вести коаксиальный сегмент по чердаку или крыше, от него опускать витой парой сегмент до хаба в подъезд, а от хаба уже вести витую пару по квартирам. У этих репитеров есть один минус — очень слабые блоки питания, они быстро перегреваются и сгорают, но при замене блока питания на самодельный или взятый от какого-либо устройства отечественного производства этот репитер будет работать великолепно.
- ❑ Repotec 4-port Ethernet Repeater — дешевый и надежный репитер (при условии замены блока питания), оптимальное решение на первом этапе соединения.
- ❑ SURECOM EP-505C — простой дешевый репитер, имеет очень качественные блоки питания (однажды я нечаянно подключил к нему две фазы, так он в таком состоянии "умудрился" целый месяц проработать!).
- ❑ SURECOM EP-502C — дешево и сердито.

Все соединения между элементами сети осуществляются разъемами (коннекторами).

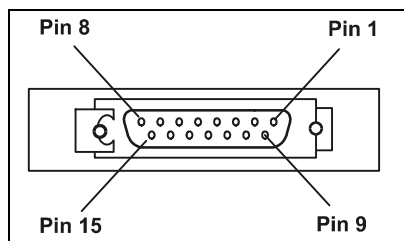


Рис. 2.7. Разъем AUI

Разъем RJ-45 мы уже рассмотрели. Но существуют и другие виды разъемов, без которых нам не обойтись.

Разъемы AUI (рис. 2.7) используются для подключения внешних трансиверов, имеющих скорость передачи данных 10 Мбит/с, и специальных кабелей, позволяющих соединить устройство с магистралью на основе толстого коаксиального кабеля. Разводка контактов такого разъема приведена в табл. 2.4.

Таблица 2.4. Разводка контактов AUI

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Управление — вход (экран)	8	Управление — выход (экран)
2	Управление — вход (Control In)	10	Передача данных (возврат)
3	Передача данных (Transmit Data)	11	Передача данных (экран)
4	Прием данных — экран	12	Прием данных (возврат)
5	Прием данных (Recieve Data)	14	Питание (экран)
6	Ощий провод питания +12V	15	Управление — выход (Control Out)
7	Управление — выход (Control Out)		

Для подключения тонкого коаксиального кабеля применяются разъемы BNC, а для заглушки свободного конца кабеля или тройника — BNC-терминаторы (рис. 2.8).

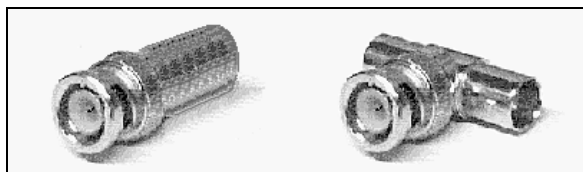


Рис. 2.8. Терминатор и тройник BNC

Сетевые операционные системы

Структура сетевой операционной системы

Сетевая операционная система (сетевая ОС) составляет основу любой вычислительной сети. Каждый компьютер в сети в значительной степени автономен, поэтому в широком смысле под сетевой операционной системой понимается совокупность операционных систем отдельных компьютеров, взаимодействующих с целью обмена сообщениями и разделения ресурсов по единым правилам (протоколам). В узком смысле сетевая ОС — это операционная система отдельного компьютера, обеспечивающая ему возможность работать в сети.

В сетевой операционной системе отдельной рабочей станции можно выделить несколько частей, каждая из которых имеет определенное функциональное назначение:

- средства управления локальными ресурсами компьютера:
 - распределение оперативной памяти между процессами;
 - планирование и диспетчеризация процессов;
 - управление процессорами в мультипроцессорных компьютерах;
 - управление периферийными устройствами и управление ресурсами локальных ОС;
- средства предоставления собственных ресурсов и услуг в общее пользование — серверная часть ОС (сервер):
 - блокировка файлов и записей, необходимая для их совместного использования;
 - ведение справочников имен сетевых ресурсов;

- обработка запросов удаленных пользователей к собственной файловой системе и базе данных;
 - управление очередями запросов удаленных пользователей к собственным периферийным устройствам;
- средства запроса доступа к удаленным ресурсам и услугам и средства использования этих ресурсов и услуг — клиентская часть ОС (редиректор):
- распознавание и перенаправление в сеть запросов доступа к удаленным ресурсам от приложений и пользователей (при этом запрос от приложения поступает в локальной форме, а передается в сеть в форме, соответствующей требованиям сервера);
 - прием ответов от серверов и преобразование их в локальную форму. В результате такого преобразования выполнение локальных и удаленных запросов для приложения неразлично;
- коммуникационные средства ОС, с помощью которых происходит обмен сообщениями в сети — средства транспортировки сообщений:
- адресация и буферизация сообщений;
 - выбор маршрута передачи сообщения по сети;
 - обеспечение надежности передачи и т. п.

В зависимости от функций, возлагаемых на конкретный компьютер, в его операционной системе может отсутствовать либо клиентская, либо серверная часть.

Редиректор перехватывает все запросы, поступающие от приложений, и анализирует их. Если выдан запрос к ресурсу данного компьютера, то он переадресуется соответствующей подсистеме локальной ОС, если же это запрос к удаленному ресурсу, то он перенаправляется в сеть. При этом клиентская часть преобразует запрос из локальной формы в сетевую и передает его транспортной подсистеме, которая отвечает за доставку сообщений указанному серверу. На принимающем компьютере серверная часть операционной системы преобразует запрос и передает его для выполнения своей локальной ОС. После того как результат получен, сервер обращается к транспортной подсистеме и направляет ответ клиенту, выдавшему запрос. Клиентская часть преобразует результат в соответствующий формат и адресует его тому приложению, которое выдало запрос.

Первые сетевые ОС представляли собой совокупность существующей локальной ОС и надстроенной над ней сетевой оболочки. При этом в локаль-