

Дж.С.Хаугдахл

**СЕТЕВАЯ БАЗОВАЯ
СИСТЕМА ВВОДА-ВЫВОДА
N E T B I O S**

Architecture Technology Corporation

США 1988

Второе издание

П Р Е Д И С Л О В И Е

Сетевая базовая система ввода-вывода (NETBIOS) представляет собой высокоуровневый интерфейс программирования для локальных вычислительных сетей (LAN) IBM. Он был первоначально разработан фирмой Sytek, Inc. (США) для Сети ПЭВМ IBM (IBM PC Network) с модулированной передачей. Основу NETBIOS составляют три продукта: кольцевая сеть с эстафетной передачей Token-Ring, эмулятор NETBIOS и Службная программа ЛВС ПЭВМ (PC LAN Support Program), (которая включает управляющую программу NETBIOS). Службная программа ЛВС ПЭВМ объединяет эмулятор NETBIOS для работы в Сети ПЭВМ (PC Network) с модулированной передачей, Сети ПЭВМ с немодулированной передачей, а также адаптеры эстафетной кольцевой сети Token-Ring, и действует на ЭВМ серии Personal System/2.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Предисловие
Содержание
Перечень схем и рисунков

ГЛАВА 1. Введение

Историческая справка
Определение протокола
Сеть ПЭВМ и кольцевая сеть с эстафетной передачей
Программа ЛВС ПЭВМ IBM
Проект стандарта OSI - Соединение открытых систем
 Обмен данными между уровнями
 Взаимодействие уровней
Связь с PC-DOS и прикладными программами
Реализации NETBIOS
Версии NETBIOS
NETBIOS или APPC/PC

ГЛАВА 2. Программирование

Общая процедура
Интерфейс программирования
 NETBEUI
 Драйвер
 Программирование
Команды NETBIOS
NETBIOS в ЭКС Token-Ring
Различия в реализации
Драйвер протокола

ГЛАВА 3. Протоколы и форматы пакетов

- Сеть ПЭВМ
- Команды сеансового уровня/действия протокола
- Транспортный уровень
- Сетевой уровень
- ЭКС Token-Ring

ГЛАВА 4. Протокол Блока сообщений спецпроцессора

- Обзор
- Поименование
- Установка соединения ПЭВМ - спецпроцессор
- Протоколы Блока сообщений спецпроцессора (SMB)
- Формат SMB

ГЛАВА 5. Разработки NETBIOS, сделанные другими фирмами

- Разработки NETBIOS, отличные от разработки фирмы IBM
- Фирма AST Research
- Фирма Excelan
- Фирма Novell
- Фирма The Software Link
- Другие фирмы
 - Фирма CSI
 - Фирма NCR
 - Компания Network Research Corporation
 - Фирма Pathway Design, Inc
 - Фирма Sytek
- Анализатор протоколов
- "ИЩЕЙКА" (Sniffer)

ГЛАВА 6. Microsoft и IBM

- Историческая справка
- Microsoft
 - Сети Microsoft
 - Сети Microsoft и NETBIOS
 - Администратор ЛВС
 - Взаимодействие Администратора ЛВС и API NETBIOS
 - Вызовы процедур
 - Функционирование
- Компания IBM
 - Программа ЛВС ПЭВМ
 - Спецпроцессор ЛВС

ГЛАВА 7. Стандартизация NETBIOS

- Протокол управления транспортом/Межсетевой протокол
 - Статус Докладной записки
 - Введение
 - Принципы проектирования
 - Поддерживаемые средства
 - Необходимые интерфейсы и требуемые определения
 - Соответствующие протоколы и услуги
 - Масштаб NETBIOS
 - Оконечные узлы NETBIOS
 - Широковещательные узлы
 - Двухточечные узлы
 - Узлы смешанного режима
 - Вспомогательные спецпроцессоры
 - Узлы спецпроцессора имен
 - Топологии

Общие способы взаимодействия
Основания для TCP и UDP
Услуга сеанса NETBIOS
Услуга дейтаграммы NETBIOS
Минимальное соответствие
Международная организация по стандартизации (ISO)
Введение
NETBIOS как интерфейс транспортного уровня
Имена NETBIOS
Сеансовые услуги NETBIOS
Услуги дейтаграмм NETBIOS
Расширения ISO версии NETBIOS

ПРИЛОЖЕНИЕ. Список сокращений.

ПЕРЕЧЕНЬ СХЕМ И РИСУНКОВ

- Рис. 1-1. Типичный формат сообщения
Рис. 1-2. Реализация NETBIOS
Рис. 1-3. Проект стандарта соединения открытых систем
Рис. 1-4. Взаимодействие уровней в соединении открытых систем
Рис. 1-5. Услуга NETBIOS/DOS
Рис. 1-6. Функции прерывания 2FH, 21H, 2AH
- Рис. 2-1. Параметры драйвера устройства NENBIOS
Рис. 2-2. Блок управления сетью (NCB)
Рис. 2-3. Коды возврата ошибок NETBIOS
- Рис. 3-1. Общая схема синхронизации пакетов сеанса
Рис. 3-2. Отношения протоколов Сети ПЭВМ
Рис. 3-3. Пакет "заявка на имя/отмена имени"
Рис. 3-4. Пакет ответа на заявку на имя
Рис. 3-5. Пакет "запрос на имя"
Рис. 3-6. Пакет запроса на сеанс
Рис. 3-7. Пакет "сеанс принят"
Рис. 3-8. Пакет данных сеанса
Рис. 3-9. Пакет квитирования
Рис. 3-10. Пакет дейтаграмм
Рис. 3-11. Формат кадра NETBIOS в ЭКС Token-Ring
Рис. 3-12. Кадры управления именами NETBIOS в Token-Ring
Рис. 3-13. Кадры управления сеансами NETBIOS в Token-Ring
Рис. 3-14. Кадры передачи данных NETBIOS в Token-Ring
Рис. 3-15. Дополнительные кадры NETBIOS в Token-Ring
- Рис. 4-1. Типичный формат SMB
Рис. 4-2. Режим открытия файлов и типы доступа
- Рис. 5-1. Реализация NETBIOS фирмой AST Research
Рис. 5-1. Реализация NETBIOS фирмой Excelan
Рис. 5-1. Реализация NETBIOS фирмой Novell
Рис. 5-1. Реализация NETBIOS фирмой The Software Link
- Рис. 6-1. Блок управления транспортом (TCB)
Рис. 6-2. Программа ЛВС ПЭВМ (PC LAN)
- Рис. 7-1. В-узлы
Рис. 7-2. Р-узлы
Рис. 7-3. Р-узлы Internet
Рис. 7-4. Р-узлы и М-узлы Internet
Рис. 7-5. Интерфейс NETBIOS и Модель Соединения открытых систем
Рис. 7-5. Имя узла в преобразовании NSAP

Рис. 7-7. Блок данных транспортной услуги протокола CLTP
дейтаграммы NETBIOS

Рис. 7-8. Расширенная версия ISO команды ADD NAME

Рис. 7-9. Расширенная версия ISO команды CALL

Г Л А В А 1

ВВЕДЕНИЕ

Историческая справка

Сетевая базовая система ввода-вывода (NETBIOS) представляет собой высокоуровневый интерфейс программирования для локальных вычислительных сетей (LAN) IBM. Он был создан фирмой Sytek.Inc для широкополосной Сети IBM PC. Основу NETBIOS составляют три продукта: кольцевая сеть с эстафетной передачей (Token-Ring), эмулятор NETBIOS (который позволяет работать с прикладными программами, первоначально созданными для Сети ПЭВМ (PC Network), в кольцевой сети с эстафетной передачей - Token-Ring) и Служебная программа ЛВС ПЭВМ (PC LAN Support Program). Последняя включает в себя управляющую программу (драйвер) NETBIOS. Служебная программа ЛВС ПЭВМ объединяет эмулятор NETBIOS для работы в Сети ПЭВМ (PC Network) с модулированной передачей, Сети ПЭВМ (PC Network) с немодулированной передачей, а также адаптеры Noken-Ring. Эта программа действует на компьютерах серии Personal System/2.

Многие разработчики программного обеспечения для локальных вычислительных сетей (ЛВС) ожидают, чтобы NETBIOS под управлением DOS 3.X (здесь и далее: 3.X означает версия 3.1 или более поздняя) стал стандартным интерфейсом для ЛВС ПЭВМ (PC LAN), что остановило бы распространение нестандартных, "индивидуальных" интерфейсов и протоколов, таких как, например, Сетевые системы Ксерокс (Xerox Network Systems (XNS), Протокол управления передачей ARPANET (Transmission Control Protocol), Межсетевой протокол ARPANET (Internetwork Protocol) - TCP/IP. NETBIOS не стал бы фактическим стандартом для ЛВС ПЭВМ, если бы он не был предложен IBM. Вследствие того, что NETBIOS был создан как открытый интерфейс в сети ПЭВМ IBM, он все-таки может стать стандартом, по крайней мере как интерфейс сеансового уровня (это пятый уровень взаимодействия компонентов сети в модели соединения открытых систем; подробно см. далее). Однако, несмотря на широкое распространение NETBIOS, он еще не стал стандартом.

Определение протокола

Протоколы представляют собой просто набор условий (правил), которые регламентируют формат и процедуры обмена информацией между двумя или несколькими независимыми устройствами или процессами. Протокол имеет три важнейших элемента: синтаксис, семантику и синхронизацию (timing). Синтаксис протокола определяет поля; например, может быть 16-байтовое поле для адресов, 32-байтовое поле для контрольных сумм и 512 байт на пакет. Семантика протокола придает этим полям значение: например, если адресное поле состоит из всех адресов, это "широковещательный" пакет. Синхронизация - количество битов в секунду - это скорость передачи данных. Она важна не только на самых низких уровнях протокола, но и на высших.

На рис 1-1 показан типичный формат сообщения. В начале сообщения, передаваемого в сети, присваиваются символы синхронизации, с той целью, чтобы другой узел в сети мог увидеть, что "приходит"

сообщение и смог синхронизировать приемник с передатчиком. Заголовок сообщения содержит информацию об адресе - откуда и куда поступает сообщение. Текст сообщения - это сама информация, посылаемая по сети. Он имеет заголовок и иногда концевик, показывающий, где заканчивается сообщение. В конце сообщения также могут быть символы управления и синхронизации.

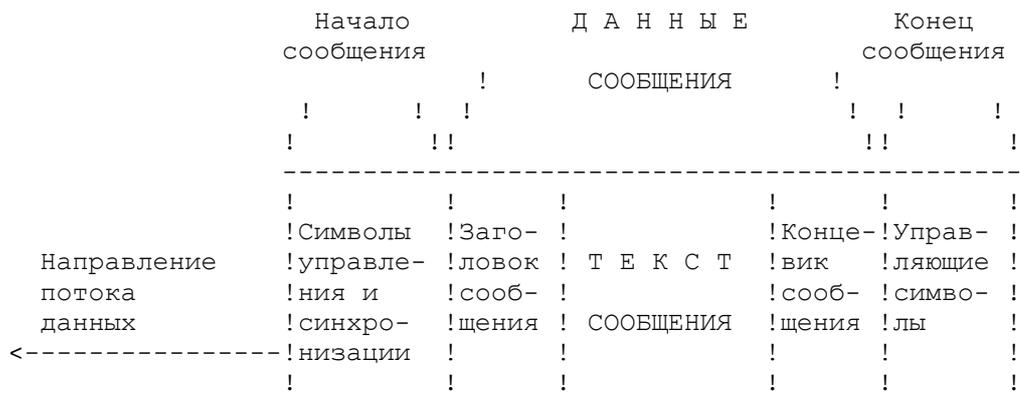


Рис 1-1. Типичный формат сообщения.

Существует несколько проблем, связанных с транспортными протоколами. Одна из них заключается в структуре адресации: должна ли она быть простой (одна область адресации для взаимосвязанной системы) или иерархической (древовидная структура адресов такая, как сеть, станция или гнездо в станции)? Что представляет собой область адресации системы - сколько узлов или ПЭВМ могут логически быть адресованы в системе? Количество ПЭВМ, подключаемых к системе намного меньше, чем область адресации. Каков должен быть размер единицы данных? В этом вопросе необходимо компромиссное решение, потому что большие единицы данных могут "покоробить" систему, а передача маленьких единиц может быть неэкономична. Имеет ли система некоторый способ контроля ошибок? Если происходят какие-либо неполадки, сможет ли система протоколов показать, в чем состоит проблема, и сможет ли она исправить эту ошибку? Каким образом синхронизируются пакеты в уровнях протокола? Предположим, что-то неисправимо повредило чей-либо пакет данных или записало в неправильный файловый процессор - будет ли обеспечена защита? Имеется ли управление протоколами для контроля распределения ресурсов и анализа производительности системы? Как мы увидим далее, NETBIOS удовлетворяет многим, но не всем этим требованиям.

Сеть ПЭВМ и кольцевая сеть с эстафетной передачей

Прикладные программы, написанные в NETBIOS для Сети ПЭВМ (PC Network), будут работать с эмулятором кольцевой эстафетной сети (Token-Ring), но эти две сети по-разному реализуют свои протоколы. Например, прикладные программы NETBIOS, предлагаемые IBM, включают Программу ЛВС ПЭВМ IBM (PC LAN), Спецпроцессор асинхронной связи и Программу SNA 3270 (сетевая архитектура систем). Реализация NETBIOS для Сети ПЭВМ (PC Network) и кольцевой сети с эстафетной передачей (Token-Ring) показана на рис.1-2. Важное различие заключается в том, что NETBIOS в Сети ПЭВМ полностью содержится на Адаптере сети ПЭВМ, в то время как в эстафетной кольцевой сети (Token-Ring) он полностью содержится в самой рабочей ПЭВМ. Также учтите, что в реализации эстафетной кольцевой сети не имеется ни сетевого, ни транспортного уровня протокола. Существуют разногласия по поводу того, может ли реализация эстафетной кольцевой сети

ПРИМЕЧАНИЕ: Здесь и далее: "ЭКС" - эстафетная
кольцевая сеть (Token-Ring)

CSMA/CD - Множественный доступ с
контролем несущей и
обнаружением конфликтов

LLC - Управление логическим каналом

MAC - Управление доступом к носителям

Программа ЛВС IBM PC

Программа "Локальная вычислительная сеть ПЭВМ IBM" (IBM PC LAN Program) (бывшая Программа Сети ПЭВМ IBM) (IBM PC Network Program) является примером прикладной программы, которая основывается для своей работы на NETBIOS. Она реализует протокол "Блок сообщения спецпроцессора" (SMB). Программа ЛВС ПЭВМ IBM дает пользователю функции рабочей станции (переадресатор, получатель и отправитель сообщений) и неспециализированные функции спецпроцессора (функции рабочей станции и спецпроцессора). Переадресатор (созданный Microsoft и включенный IBM в Программу ЛВС ПЭВМ) перехватывает запросы из DOS с целью определения, предназначен ли запрос отдаленному ресурсу. Получатель позволяет рабочей станции получать текстовые сообщения от других пользователей, а отправитель - посылать сообщения другим пользователям. Спецпроцессор является неспециализированным файловым процессором, который позволяет пользователю совместно с другими пользователями в сети использовать жесткие диски и печатающие устройства, относящиеся к его/ее ПЭВМ.

Проект стандарта OSI - Соединение открытых систем

Рассматривая NETBIOS, будет полезно изучить предложенный Международной организацией по стандартизации проект стандарта взаимодействия открытых систем. Эта модель представляет собой архитектуру соединения и взаимодействия вычислительной техники в неоднородной среде. Модель охватывает не только ЛВС, но и другие сети, например сети типа X.25 - ARPANET, TELENET и сети больших ЭВМ. Большинство комитетов по стандартизации, включая Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (IEEE) и ИСО (Международную организацию по стандартизации) создали специальную семантику и синтаксис протоколов для реализации различных уровней.

Модель ИСО представлена семью уровнями протокола, как это показано на рис.1-3. Каждый уровень обслуживает непосредственно расположенный над ним и базируется на лежащем под ним уровне (за исключением, естественно, самого нижнего уровня - физического). Ниже кратко описываются каждый из этих уровней.

Первый уровень - физический. Он состоит из потока бит, посылаемых и получаемых из сети данных. В него входит скорость передачи (2,5 мегабайт/сек в Сети ПЭВМ, 4 мегабайт/сек в ЭКС Token-Ring) и схемы кодирования (обе сети используют кодирование Manchester, сеть ПЭВМ - в канале модулированной передачи, ЭКС - в канале немодулированной передачи).

Второй уровень - канальный. Этот уровень определяет значение структуры потока бит. Формат пакета, который описывает второй уровень, передается в сети, используя услуги первого уровня. ЭКС использует протокол управления логическим каналом (LLC) - IEEE 802.2 и протокол управляющей процедуры (DLC) IEEE 802.5.

Третий уровень - сетевой. Он ответственен за маршрутизацию и коммутацию данных в ЛВС и взаимосвязанных ЛВС. Он должен распознавать адреса в сети и осуществлять маршрутизацию информации (пакетов) в соответствующих сетях или передавать их на транспортный уровень для дальнейшей интерпретации.

Третий уровень - одно из слабых мест в NETBIOS. При создании NETBIOS не учитывалась возможность его работы в условиях взаимодействия сетей, поэтому в нем отсутствуют свойства, необходимые для эффективного поддержания этой функции. Сетевое взаимодействие между Сетью ПЭВМ и ЭКС Token-Ring, (поддерживаемое Программой соединения IBM) (IBM Interconnect Program), осуществляется прикладной программой, которая резидентно находится в ПЭВМ в качестве шлюза и передает имена между системами и пакеты между сеансами (способом передачи с буферизацией). Заметьте, что Программа соединения IBM может соединять только две ЛВС.

Четвертый уровень - транспортный. Он несет ответственность за надежную передачу информации между станциями в сети. Этот уровень реализует такие свойства, как квитирование, номера последовательности (упорядочение) и истечение времени ожидания события. В Сети ПЭВМ (с модулированной передачей) NETBIOS использует специальные протоколы Sytek для реализации транспортных протоколов.

Пятый уровень - сеансовый - является самым высоким для NETBIOS. На этом уровне происходит взаимодействие между NETBIOS и рабочей ПЭВМ. Сеансовый уровень поддерживает идентификацию (поименование) и устанавливает сеансы или логические каналы между двумя именами в сети или даже двумя именами в ПЭВМ. Как и сетевой и транспортный уровень, сеансовый уровень в NETBIOS является собственной (специфичной) реализацией. Интерфейс для NETBIOS представляет собой бесплатную открытую информацию, и многие фирмы-продавцы программного обеспечения, такие как Novell или 3Com предлагают для своих сетей эмуляторы NETBIOS. Так как интерфейс для рабочей ЭВМ остается тем же, для фактических равноправных протоколов в уровнях могут быть использованы любые протоколы.

Шестой уровень - уровень представления данных. Он не входит в NETBIOS. Этот уровень ответственен за согласование синтаксиса, который будет использован при передаче информации в и из прикладного (седьмого) уровня. Уровень представления данных включает форматы символов, например, EBCDIC и другие форматы для представления чисел или файловых форматов. Он может осуществлять преобразование, если формат прикладного уровня несовместим с форматом прикладного уровня другой ПЭВМ или услуги в сети.

Уровень представления в Сети ПЭВМ или в ЭКС виртуально является несуществующим. До некоторой степени, PC-DOS является частью этого уровня, т.к. она представляет собой формат, используемый для взаимодействия с прикладными программами. Однако, PC-DOS не способна узнавать формат других файлов или символов, отличных от ее собственных.

Седьмой уровень - прикладной. Он несет ответственность за предоставление конечному пользователю услуг. Примерами прикладных программ являются Программа ЛВС ПЭВМ IBM и Программа соединения IBM PC (см. выше). Программа ЛВС ПЭВМ IBM основывается на PC-DOS 3.X и NETBIOS. Она дает конечному пользователю услуги печати и файла в сети.



Рис 1-3. Проект стандарта соединения открытых систем.

Обмен данными между уровнями

В модели взаимодействия открытых систем каждый уровень обменивается данными с уровнем, лежащим ниже его; добавляется заголовок сообщения, а затем пакет данных передается следующему уровню. Этот процесс продолжается до тех пор, пока пакет не достигнет физического уровня. Тогда оформленный пакет целиком посылается в сеть в виде потока бит. Когда поток бит достигает получающего узла, он становится неоформленным на канальном уровне. Если этот уровень узнает пакет данных, и адрес указан правильно, он передаст пакет вверх следующему уровню. Данный процесс продолжается, пока пакет данных не достигнет прикладного уровня. Хотя и возможно посылать тысячи байт данных в секунду через физический и канальный уровень, реальный объем посылаемых данных невелик, вследствие оформления и добавления заголовков.

Взаимодействие уровней

Как показано на рис.1-4, уровень "N" взаимодействует с уровнями "N-1" и "N+1" посредством параметров, которые посылаются в и из этих уровней. Каждый уровень предоставляет лежащему выше уровню услуги. Протоколы усиливают равноправный обмен данными внутри уровня протокола: каждый объект уровня обменивается данными с объектом другого уровня.

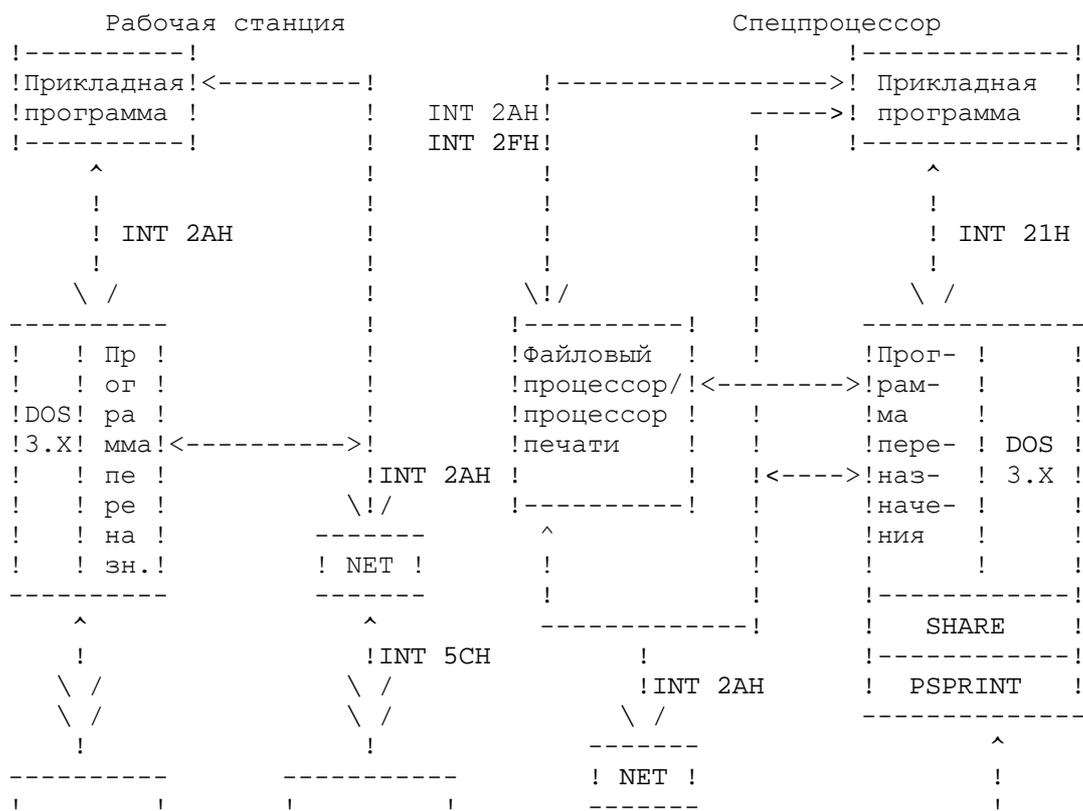
Уровень протокола передает пакет лежащему под ним уровню, до тех пор, пока он не пройдет через сеть и получающий узел. Уровень "N" знает только то, что происходит на уровнях "N-1" и "N+1". Это означает, что разработчики системы могут легко изменять уровни протокола для приспособления к новым стандартам и новым протоколам, так как они в минимальной степени влияют на систему.



А - услуги уровня
 В - параметры
 С - равноправный протокол

Рис. 1-4. Взаимодействие уровней в Соединении открытых систем. Связь с PC-DOS и прикладными программами

Коллективное использование информации в ЛВС на основе NETBIOS требует наличия трех важнейших элементов программного обеспечения: 1). PC-DOS 3.X; 2). самого NETBIOS; 3). подпрограммы переадресатора сообщений. На рис 1-5 показан способ соединения этих трех компонентов в систему. NET, доступный из прикладной программы или программы переназначения через прерывание 2AH, является частью Программы ЛВС ПЭВМ IBM. Полная реализация Программы Сети ПЭВМ показана на правой стороне рисунка; файловый процессор и процессор печати показаны на заднем плане.



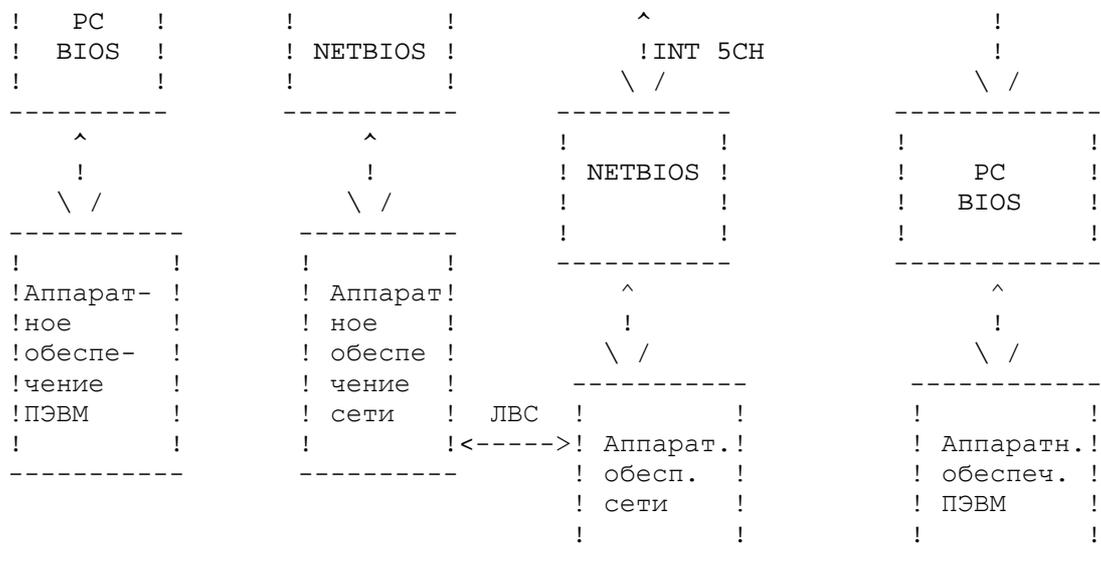


Рис 1-5. Услуга NETBIOS/DOS.

Прикладная программа может выполнять одну из трех операций, касающихся сети: пользовательская прикладная программа (например, система подготовки текстов) вызовет DOS и заставит подпрограмму переадресатора послать ввод-вывод в/из спецпроцессора через программу NET; многопользовательская система подготовки текстов будет использовать вызовы расширенной версии DOS для блокировки/разблокировки файлов; специализированная прикладная программа спецпроцессора вызовет NETBIOS непосредственно, используя прерывание 5CH. Четвертая опция для прикладной программы - непосредственно вызвать файловый процессор/процессор печати (если он реализован) через Программу ЛВС ПЭВМ, используя прерывание 2AH или 2FH.

Краткий обзор функций, предоставляемых прерываниями 2FH, 21H и 2AH дан на рис.1-6. В последующих главах будет подробно описано прерывание 5CH NETBIOS.

Регистр AX

```

-----
!... !      !,,, !
! .. ! AH ! , , ! AL
-----

```

Все величины даны в 16-ричной системе счисления

Прерывание 2F

```

-----
! ..!      , , , !
! ..! 00 , , ! Проверка настройки команды NET!
! ..!-----!
! !      , , , !
! ВВ! 03 , , ! Получить адрес спецпроцессора !
! !-----!
! ..!      , , , !
! ..! 04 , , ! Получить адрес спецпроцессора !
-----

```

Прерывание 2A

```

-----
! ..!
! 00! Проверка настройки
!-----!
! ..!
! 01! Выполнить запрос NETBIOS
!-----!
! ..!
! 02! Установить режим печати NET
!-----!
! ..!
! 03! Получить статус разделения устройства
!-----

```

Прерывание 21

```

-----
! ..!
! 3D! Открыть файл, если определено разделение
!-----!
! ..!
! ..! 09 ,, ! Переназначить ли устройство?
!-----!
! ..!
! 44! 0A ,, ! HANDLE местный или удаленный
!-----!
! ..!
! ..! 0B ,, ! Изменить счетчик разделения
!-----
! ..!
! 59! Получить расширенную ошибку
!-----!
! ..!
! 5A! Создать рабочий файл с уникальным именем!
!-----!
! ..!
! 5B! Создать новый файл
!-----!
! ..!
! ..! 00 ,, ! Блокировать диапазон байт
! 5C!-----!
! ..!
! ..! 01 ,, ! Разблокир. диапазон байт
!-----!
! ..!
! ..! 00 ,, ! Получить имя машины
! 5E!-----!
! ..!
! ..! 02 ,, ! Установить управляющую строку
! ..! 02 ,, ! для печати
!-----!
! ..!
! ..! 02 ,, ! Получить элемент
! ..! 02 ,, ! списка присваивания
!-----!
! ..!
! 5F! 03 ,, ! Переназначить устр-во в NET
!-----!
! ..!
! ..! 04 ,, ! Отменить переназначение
!-----!
! ..!
! 67! Установить счетчик handle
!-----!
! ..!
! ..! *
! ..! *
!-----

```

! 68! Выполнить (commit) файл !
-----!

* - только для DOS 3.3 и более поздних версий.

Рис. 1-6. Функции прерывания 2FH, 21H, 2AH.

Реализации NETBIOS

Важно учесть, что опцией NETBIOS, доступной для ЭКС Token-Ring, является эмуляция NETBIOS, содержащаяся на оригинальной плате Адаптера Сети ПЭВМ. Следовательно, хотя фактические используемые на разных уровнях протоколы могут быть различными в ЭКС (Token-Ring, к примеру) и Сети ПЭВМ, пользователь или программист видит ОДИНАКОВЫЕ интерфейсы и работу системы, за исключением того, что время получения ответа в ЭКС Token-Ring меньше.

В ЭКС Token-Ring рабочий процессор должен оперировать протоколами, в то время как в Сети ПЭВМ IBM (IBM PC) процессор на плате 80188 выполняет обработку протоколов. Интересно, что проверка работы NETBIOS на обеих сетях показала, что производительность (скорость передачи данных) в ЭКС Token-Ring в два раза выше, чем в сети ПЭВМ. Это обусловлено потерями между четиремя микропроцессорами в Адаптере Сети ПЭВМ и способом программирования оригинальных протоколов NETBIOS.

Рабочая ЭВМ осуществляет обмен данными с NETBIOS через Блок управления сетью (NCB) (также именуемый Блоком управления сообщений в Справочном руководстве по Адаптеру сети ПЭВМ IBM Token-Ring). Об этом блоке в деталях будет рассказано в Главе 2. Если этот блок установлен рабочей ЭВМ, он прерывает NETBIOS для услуги. Затем NETBIOS вызывает услугу, запрошенную рабочей ЭВМ (хотя некоторые услуги, например, запрос на выполнение местного диагностирования или на получение адреса адаптера, могут и не потребовать протоколы).

На практике, NETBIOS вызывает два уровня протокола - сеансовый и каналный (уровни 5 и 2 в модели соединения открытых систем). В данной реализации NETBIOS фирмой Sytek, рабочая ЭВМ осуществляет обмен данными только с сеансовым уровнем, но в действительности некоторые запросы просто передаются каналному уровню.

Канальный уровень предоставляет Сети ПЭВМ или ЭКС Token-Ring протокол доступа к каналу (LAP в терминологии сети ПЭВМ). В этом заключается существенное различие между двумя сетями в отношении реализации NETBIOS. ЭКС Token-Ring обеспечивает управляющую процедуру (DLC) стандарта IEEE 802.2 и управление доступом к носителям (MAC) стандарта 802.5 - вызовы NETBIOS непосредственно переводятся в кадры 802.2 и 802.5, обходя любые сетевые или транспортные протоколы.

Сеть IBM PC обеспечивает собственную управляющую процедуру (DLC) и управление доступом к носителям (MAC) стандарта 802.5 (Множественный доступ с контролем несущей и обнаружением конфликтов -CSMA/CD и формат кадра). Протокол доступа к каналу Сети ПЭВМ (LAP) предоставляет услугу для протокола передачи пакетов (PTP). Этот протокол реализует сетевой уровень в Сети ПЭВМ и обеспечивает маршрутизацию, обнаружение адреса и услугу по передаче неквитированных пакетов (дейтаграмм). Протокол передачи пакетов (PTP) используется протоколом надежного потока (RSP) и

транспортным протоколом дейтаграмм (DTP).

Протокол передачи пакетов (PTP) является слабым местом в оригинальной Сети ПЭВМ, потому что функция маршрутизации представляет собой простейшую схему установки соответствия между именами. Этот протокол не располагает средствами для реализации меж-сетевого взаимодействия, что затрудняет создание шлюзов между двумя сетями и делает эти шлюзы функционально ограниченными. Например, Программа соединения Сети ПЭВМ с ЭКС может соединить две сети вместе, но максимальное количество услуг между ними будет равно всего 16.

Протокол надежного потока (RSP) Сети ПЭВМ находится на транспортном уровне. Он обеспечивает безошибочные виртуальные услуги связи с другими пользователями через сквозное квитирование и повторную передачу. Этот протокол предоставляет протоколу управления сеансами (SMP) услуги транспортного уровня. Транспортный протокол дейтаграмм (DTP) также находится на этом уровне. Он обеспечивает услуги квитированных дейтаграмм между объектами сеансового уровня, включая протокол пользовательских дейтаграмм (UDP) и протокол управления и диагностирования (DMP).

Сеансовый уровень дает рабочий доступ к нескольким протоколам. Протокол управления сеансами (SMP) обеспечивает поддержку пользовательских сеансов между узлами. Этот протокол позволяет пользователям устанавливать связь с именованным процессом. Он ответственен за взаимодействие с протоколом управления именами (NMP) в пределах местного узла с целью определения адреса именованного процесса. Если начальный протокол управления сеансами установит узел назначения, он может обмениваться данными с этим протоколом внутри узла назначения с целью предоставления услуг сеансового уровня.

Кроме поименования протокол пользовательских дейтаграмм (UDP) обеспечивает поддержку для дейтаграмм между двумя именами (узлами). Протокол управления именами сети ПЭВМ (NMP) осуществляет связывание "родственных" узлов и адресов сети внутри всей локальной сети. Этот протокол (NMP) предоставляет все виды услуг по управлению именами, включая переадресацию удаленных имен в адреса сети. Функционирование этой части протокола служит одной из причин того, что в начале работы требуется довольно длительное время, чтобы стать частью сети NETBIOS - узел будет передавать свое имя многократно, пока не "удостоверится", что все прочие станции получают это имя. Это также происходит и в том случае, когда протокол управления сеансами (SMP) устанавливает связь с другим именем.

Одним из наиболее интересных протоколов сети ПЭВМ является протокол управления и диагностирования (DMP). Он предоставляет информацию по состоянию (статусу) и диагностике. Этот протокол может через сеть запрашивать другие платы адаптера с целью выяснения их статуса/состояния.

Версии NETBIOS

Версии NETBIOS до появления Служебной программы ЛВС IBM (так называемая Support Program IBM LAN) были обозначены как "Версии номер 1.X". Служебная программа ЛВС IBM, версия 1.00, имеет версию NETBIOS 2.0; служебная программа, версия 1.01, - версию NETBIOS 2.1, а служебная программа, версия 1.02, версию NETBIOS 2.2. Эта информация важна, так как позднее мы будем рассматривать дополнительные команды и функции, включенные в последние версии.

NETBIOS ИЛИ APPC/PC ?

Подобно большинству высокоуровневых протоколов, NETBIOS не зависит от аппаратного обеспечения, что позволяет использовать его на разнообразных системах. Однако, в связи с введением IBM для ЭКС Token-Ring Перспективной системы межпрограммного взаимодействия для ПЭВМ ("Advanced Program-to-Program Communication", "APPC/PC"), будущее NETBIOS представляется неопределенным. Важность APPC для разработчиков прикладных программ для ЭВМ IBM весьма велика, потому что фирма IBM предлагает свою новую систему для каждой большой компьютерной серии, активно рекламируя ее как "открытый" интерфейс. Расширенная версия OS/2 для PS/2 включает в себя APPC/PC.

Преимуществом NETBIOS является то, что он уже установлен на сотнях ЛВС ПЭВМ, в то время, как APPC/PC придется догонять NETBIOS в период с 1988 по 1990 год. Кроме того, NETBIOS имеет еще одно достоинство, - оно заключается в том, что APPC содержит протоколы сетевой архитектуры систем (SNA), которые потребляют большую часть ресурсов системы (ОЗУ + ЦПУ). Для ПЭВМ эти расходы будут необходимо снизить; причем данную проблему можно решить, при условии широкого использования более мощных ЭВМ серии PS/2 или совместимых с ними.

Разработка прикладных программ для NETBIOS в ЭКС потребует интерфейса со спецпроцессорами и шлюзами в "стиле" ПЭВМ (смотри Главу 5). Однако, это также означает, что такие прикладные программы, возможно, не будут подходить для других больших систем, которые IBM поддерживает в ЭКС, например System/36 и 9370. В стратегическом отношении APPC превосходит NETBIOS, который рассчитан на тактическое (ближайшее) применение, если только IBM не разработает эмулятор NETBIOS для неперсональных ЭВМ, что, впрочем, представляется маловероятным.

Как считает IBM, назначение APPC состоит в том, чтобы стать "одной архитектурой для межпрограммного взаимодействия программ общего назначения"; кроме того, APPC должна обеспечивать универсальную связь (соединение), т.е. соединять "все со всем". Более того, стоимость установки APPC невелика, а функциональность - высока. APPC является основой для разработки распределенных прикладных программ.

Подведя итог, можно сказать следующее: используйте NETBIOS для поддержки традиционных прикладных программ для ПЭВМ, а APPC/PC для прикладных программ взаимодействия ПЭВМ с большой ЭВМ и прикладных программ взаимодействия равноправных ЭВМ; либо применяйте NETBIOS для ЛВС только персональных компьютеров, а APPC/PC для смешанных сред, которые поддерживают прикладные программы IBM рабочей ЭВМ, например программы, попадающие в ряд Прикладной архитектуры систем (SAA) IBM.

Г Л А В А 2

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Общая процедура

Для прикладных программ конечного пользователя, которые находятся над седьмым уровнем модели Соединения открытых систем, не требуется знания NETBIOS. Сетевые прикладные программы, находящиеся на седьмом уровне (например, обеспечиваемая DOS блокировка файла и записи), требуют большей функциональности, чем предоставляется PC-DOS; для них необходимо детальное знание того, что может делать NETBIOS, как он себя ведет, и как взаимодействовать с ним. Эти прикладные программы обычно требуют прямой отправки и получения сообщений между станциями. Примером такой сетевой прикладной программы будет спецпроцессор, который обслуживает обмен данными (такой как порты RS-232 или контроллер 3274 на базе ПЭВМ) или обеспечивает доступ к периферии, к примеру, сменным жестким дискам большой емкости.

Чтобы использовать NETBIOS, к таблице имен сначала добавляется имя станции. Последнее представляет собой уникальное имя, под которым данная станция известна в сети. Как альтернативу можно использовать постоянный адрес узла (уникальный 48-битовый адрес в ПЗУ присваивается этому адаптеру), - в этом случае вводить "имя" нет необходимости. Однако, присвоение станции фонетического имени делает имя станции более значимым.

После назначения имени станции, прикладная программа может установить сеанс с другим именем в сети. Это имя может даже существовать в таблице имен станции, - в этом случае устанавливается "местный" (локальный) сеанс. Однако, обычно, сеансы устанавливаются с "удаленными" именами, например, сеанс спецпроцессора на другой машине.

Если сеанс установлен, можно передавать и получать сообщения по логическому каналу. Сеанс обеспечивает надежную передачу данных, при которой все сообщения квитируются; в противном случае, можно установить передачу дейтаграмм, - тогда NETBIOS будет посылать сообщения непосредственно на канальный уровень без квирования. Передача дейтаграмм подходит для "широковещательных" сообщений.

Интерфейс программирования

В настоящем разделе будет рассматриваться интерфейс программирования с точки зрения прикладных программ.

В оригинальной Сети ПЭВМ, NETBIOS находится в ПЗУ на плате адаптера. В ЭКС Token-Ring, NETBIOS загружается по подсказке PC-DOS, используя находящийся резидентно в памяти файл COM - NETBEUI (Расширенный пользовательский интерфейс NETBIOS), либо драйвер устройства, используя управляющую Службную программу ЛВС ПЭВМ. Эта программа также работает с адаптером Сети ПЭВМ с модулированной передачей и с адаптером Сети ПЭВМ с немодулированной передачей. Рассмотрим сначала NETBEUI.

NETBEUI

Форматом для NETBEUI является:
work0,SAP0,STN0,work1,SAP1,STN1.

Параметры имеют следующее значение:

work0/work1:

Объем рабочей памяти (ОЗУ) ПЭВМ, выделяемый для адаптера, составляет от 1 кбайт до 18 кбайт. Объем в 18 кбайт рекомендуется выделить для ПЭВМ, которая также работает и в качестве спецпроцессора. Так как NETBEUI поддерживает два адаптера, work0 и work1 являются рабочими областями для соответствующих адаптеров. Ограничение состоит в том, чтобы объем work0 плюс work1 был меньше 18 кбайт. Если этот параметр отсутствует, принимается емкость в 9 кбайт по умолчанию.

SAP0/SAP1:

Точка доступа к сервису (точка для соединения между двумя узлами в логическом канале - или уровне 2 - уровне для адаптера0/адаптера1). Существуют дополнительные точки доступа к сервису (SAP), запрашиваемые по OPEN. В поддерживающей прикладной программе (которая не является NETBIOS) может иметься до девяти дополнительных точек доступа к сервису. Величина по умолчанию равна 0.

stn0/stn1:

Количество дополнительных станций канала (до 9), запрашиваемых по неявной OPEN. Он уравнивает станции с числом дополнительных удаленных точек доступа к сервису (не являющихся NETBIOS), с которыми могут одновременно взаимодействовать другие прикладные программы.

В памяти рабочей ПЭВМ NETBEUI занимает примерно 46 кбайт оперативной памяти.

ДРАЙВЕР

NETBIOS входит в Служебную программу ЛВС ПЭВМ IBM в качестве драйвера устройства. Прикладные программы (т.е. Программа Сети ПЭВМ), записанная в NETBIOS для сети ПЭВМ, будет работать как таковая с эмулятором ЭКС. (См. рис.1-2 о реализации NETBIOS для сети ПЭВМ и ЭКС Token-Ring). По умолчанию, драйвер устройства занимает 23 кбайт оперативной памяти.

Со Служебной программой ЛВС ПЭВМ, NETBIOS имеет больше параметров, чем в более ранних версиях. Поддержка для параметров NETBIOS более ранних версий осуществляется таким образом, что могут быть использованы все предыдущие параметры (в качестве средства миграции).

Одна из новых опций обеспечивает поддержку для высокоскоростных асинхронных адаптеров - параметрты под названием ENABLE, которые выделяют NETBIOS меньше времени, а большее количество времени - для операций асинхронного адаптера.

В таблице на рис.2-1 сведены все доступные параметры. Эти параметры предоставляются посредством DEVICE = DXMT0MOD.SYS в файле CONFIG.SYS и являются позиционно независимыми (в отличие от старой версии NETBEUI). Пример: DEVICE=DXMT0MOD.SYS ST=50 N=40- S=30: осуществляется поддержка 50 станций, 40 имен и 30 сеансов.

Ключевое слово	Сокращение	Допустимые величины	Минимальн. величина	Величина по умолчанию
Станции	ST	0-254 *	1	6
Сеансы	S	0-254	1	6
Команды	C	0-255	1	12

Имена	N	0-254	2	17
Откр. при загрузке	O	Да/Нет	-	Да
Макс.дейтаграмм	DG	Да/Нет	-	Нет
Закр. при переустановке	CR	Да/Нет	-	Нет
Размер DNB	DS	200-9999 *	200	**
Номер DNB	DN	0-9 *	-	**
Размер получающего буфера	R	0-9999 *	***	**
Тайм-аут передачи	TT	0-20	0	2
Подсчет передач	TC	0-10	0	3
DLC Maxout	MO	0-9	0	2
DLC Maxin	MI	0-9	0	1
Доступ к кольцу	RA	0-7	0	0
Доп.точки доступа к сервису	ES	0-99 *	0	0
Доп.станции	EST	0-99 *	0	0

ПРИМЕЧАНИЯ:

- * - Если эта величина будет слишком большой, произойдет сбой в открытом адаптере
- ** - Если используется величина по умолчанию, Драйвер NETBIOS установит величины этих параметров в зависимости от ресурсов адаптера.
- *** - Минимальная величина устанавливается адаптером при открытии, а не NETBIOS.

DLC - Управляющая процедура

Рис 2-1. Параметры драйвера устройства NETBIOS.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Прикладная программа, требующая услуг NETBIOS, установит Блок управления сетью (NCB) (соответствующий Блоку управления сообщениями (MSB) в ЭКС Token-Ring) и выдаст прерывание 5CH. На рис.2-2 проиллюстрирована структура Блока управления сетью (NCB) и общее значение каждого поля. Если адаптер не был предварительно инициализирован загрузкой Интерфейса поддержки адаптера ЭКС Token-Ring, который называется TOKREUI (Расширенный пользовательский интерфейс ЭКС Token-Ring), NETBIOS сделает это автоматически.

ИМЯ ПОЛЯ	ДЛИНА (байт) И ЗНАЧЕНИЕ
NCB_COMMAND	1 Поле команды Блока управления сетью (NCB)
NCB_RETCODE	1 Поле кода возврата NCB
NCB_LSN	1 Поле номера локального сеанса NCB

NCB_NUM	1	Поле номера Вашего имени NCB
NCB_BUFFER@	4	Указатель NCB на адрес буфера сообщений (смещение:сегмент)
NCB_LENGTH	2	Длина буфера NCB (в байтах)
NCB_CALLNAME	16	Имя NCB на местном или удаленном адаптере Если сообщение отправляется по цепочке, первые 2 байта обозначают длину второго буфера Следующие 4 байта обозначают адрес второго буфера
NCB_NAME	16	Имя NCB на местном адаптере
NCB_RTO	1	Величина тайм-аута получения сообщения
NCB_STO	1	Величина тайм-аута отправления сообщения
NCB_POST@	4	Указатель NCB на подпрограмму регистрации (смещение:сегмент)
NCB_LANA_NUM	1	Номер адаптера NCB; 00H для первого адаптера, 01H для второго адаптера
NCB_CMD_CPLT	1	Поле состояния команды NCB
NCB_RESERVE	14	Зарезервированная область NCB

Рис. 2-1. Блок управления сетью (NCB).

Далее мы подробно расскажем о каждом поле.

NCB_COMMAND

Когда прикладная программа выдает NETBIOS команды, она может сделать выбор: либо ждать, пока они будут завершены, либо прерваться по их завершению. Программа может установить величину 1 для ожидания, либо величину 0 для прерывания. Если выбрана операция ожидания, управление передается следующей команде, только когда NETBIOS завершит данную команду. Вызывающая подпрограмма должна затем проверить регистр AL или поле NCB_RETCODE на состояние завершенной команды. Предпочтительней выбрать, однако, другую опцию - прерывание (неожидание), потому что NETBIOS работает как фоновая задача, таким образом, что может выстраиваться очередь нескольких команд. Управление возвращается следующей команде прикладной программы, с кодом возврата в AL.

Возможными кодами возврата будут: 00H - успешное завершение команды; 03H - неверная команда; 21H - интерфейс занят; 22H - слишком много команд находится в очереди; 23H - неверное поле NCB_LANA_NUM; 24H - команда завершена в то время как произошла отмена; 26H - команда не может быть отменена; 4XH - неверное условие сети; 50-FEH - сбой в адаптере. Величины кода возврата 40H - 4FH являются уникальными для реализации NETBIOS в ЭКС Token-Ring.

Прикладная программа может выбрать также следующее: быть

прерванной по коду возврата 00H (OK), либо опросить поле NCB_CMD_CPLT (первоначально установленное во время выполнения команды на FFH). Если выбрана опция прерывания, тогда поле NCB_POST@ должно быть установлено как ненулевое (non-zero). Если программа прерывается, она может проверить AL или NCB_RETCODE на конечный код возврата от NETBIOS.

NCB_RETCODE

NETBIOS отражает код возврата в регистре AL. Возможные величины кода возврата даны выше. Если код возврата не равен 00H, тогда прикладная программа должна предпринять соответствующее действие по восстановлению при ошибках.

NCB_LSN

После выполнения команд CALL или LISTEN это поле будет показывать номер, присвоенный местному сеансу. Это поле должно быть установлено при выдаче команды SEND или RECEIVE для данного сеанса. NETBIOS присваивает номер последовательно, начиная с 254 до 1 (255 или FFH и 0 никогда не используются).

NCB_NUM

Номер, ассоциированный с именем. NETBIOS возвращает его после запроса прикладной программы ADD NAME или ADD GROUP NAME. Также, как и в случае с полем NCB_LSN, NETBIOS присваивает этот номер последовательно, начиная с 254 до 1. Этот номер должен использоваться при отправлении дейтаграмм и для команды RECEIVE ANY.

NCB_BUFFER@

Если этого требует команда, (такая как SEND), NCB_BUFFER@ представляет собой 4-байтовый указатель, который обозначает адрес смещения:сегмента того буфера, который использует команда.

NCB_LENGTH

Длина (в байтах) буфера, на который указывает NCB_BUFFER. Для команды SEND, это фактическое количество посылаемых байт. Для команды RECEIVE, NETBIOS устанавливает его к фактическому количеству принимаемых байт.

NCB_CALLNAME

16-байтовое имя сеанса, с которым осуществляется обмен данными. Когда выполняется отправка сообщения по цепочке, первые 2 байта определяют длину, а следующие 4 байта - адрес буфера, в том же формате, что и NCB_BUFFER@.

NCB_NAME

16-байтовое имя станции пользователя. Если используется постоянный адрес узла, тогда первые 10 байт устанавливаются как 0, за которыми следует 48-битовый (6-байтовый) адрес узла.

NCB_RTO

Определяет тайм-аут получения сообщения в шагах, равных 500 мсек, перед истечением времени ожидания команды RECEIVE. Величина 0 означает отсутствие тайм-аута. NCB-RTO устанавливается, если устанавливается сеанс.

NCB_STO

То же, что и для поля NCB_RTO, на данное поле относится к команде SEND.

NCB_POST@

Адрес смещение: сегмент подпрограммы, которая выполняется после того, как NETBIOS завершит команду прерывания (неожидания). Прикладная программа должна установить подпрограмму POST, а подпрограмма POST - регистр DS. Стандартная команда возврата прерывания, IRET, исполдзуется по завершении выполнения программы POST. Если величина поля NCB_POST@ равна 0, тогда NETBIOS не вызовет подпрограмму POST, и прикладной программе придется управлять полем NCB_CMD_CPLT.

NCB_LANA_NUM

Используется для обозначения того, какому адаптеру предназначена команда. Величина 00H - для первого адаптера, величина 01H - для второго адаптера.

NCB_CMD_CPLT

Величина FFH показывает, что команда еще не выполнена. Величина 00H показывает, что команда завершена. Как было отмечено выше, ненулевая величина указывает на ошибку.

NCB_RESERVE

14-байтовая зарезервированная область, частично используемая реализацией NETBIOS в ЭКС Token-Ring.

КОМАНДЫ NETBIOS

Команды NETBIOS могут быть разделены на 4 группы: общие, команды поддержки имени, поддержки сеанса и команды поддержки дейтаграмм. Общие команды - это команды (не имеющие отношения к обмену данными), которые, главным образом, относятся к самому адаптеру. Команды поддержки имени позволяют прикладным программам ассоциировать (связывать) ресурсы и услуги с логическими именами, а не с дискретными именами. Команды поддержки сеанса позволяют прикладной программе устанавливать надежную связь между двумя именами для обмена информацией. Учтите, что сеансовый канал может находиться в самом адаптере, или вместе с именем на удаленном адаптере. Команды поддержки дейтаграмм позволяют транслировать короткие (менее 5 байт) сообщения и отправлять неквитированные сообщения другому имени.

Ниже приводится краткий обзор всех возможных команд. Обратите внимание, что, кроме полей, которые требует каждая команда, должна быть установлена соответствующая величина поля NCB_COMMAND (в шестнадцатиричном счислении). Номер адаптера (0 или 1) должен быть выбран установкой поля NCB_LANA_NUM, и команды NETBIOS возвратят результат в поле NCB_RETURN_CODE. Прикладная программа может запросить, чтобы команда была выполнена NETBIOS на фоне других задач, либо может подождать, пока NETBIOS завершит выполнение опции. Некоторые команды не имеют этой опции и рассматриваются как команды типа "ожидать до завершения".

Команда/NCB_COMMAND. Функция.

ОБЩИЕ КОМАНДЫ

RESET/32H. Переустанавливает состояние местного адаптера и очищает таблицы имен и сеансов.

Переустановив адаптер, прикладная программа может изменить количество сеансов и количество командных блоков NCB (Блок управления сетью), поддерживаемых NETBIOS. Величины по умолчанию для Сети ПЭВМ равны 6 и 12, соответственно. Эти величины влияют на производительность работы, потому, что, чем больше будет сеансов и командных блоков NCB, тем меньше окажутся размеры пакетов, в зависимости от доступной памяти адаптера.

Для команды RESET (кроме полей NCB_COMMAND и NCB_LANA_NUM) потребуются только поля NCB_LSN, NCB_NUM.

CANCEL/35H. Дает запрос, чтобы была отменена ждущая команда, чей Блок управления сети (NCB) найден в NCB_BUFFER@. Можно отменить любую ждущую команду NETBIOS, кроме ADD (GROUP) NAME, DELETE NAME, SEND DATAGRAM, SEND BROADCAST DATAGRAM, SESSION STATUS, CANCEL и RESET. Отмена команды SEND прервет сеанс. Необходимо полу NCB_BUFFER@ (буфер, который отменяется).

STATUS/33H (ожидание) В3H (возврат). Дает информацию о состоянии местного или удаленного буфера.

Эта команда выполняет диагностирование местных и удаленных адаптеров, даже если удаленная ПЭВМ не может нормально обмениваться данными со своим адаптером, либо она "зависла". Для команды требуются поля: NCB_BUFFER@, NCB_LENGTH, NCB_CALLNAME и NCB_POST (только для операции неожиданная (прерывания)).

Информация, возвращаемая в буфер, для Сети ПЭВМ включает 6-байтовый постоянный адрес узла, 1-байтовое состояние внешних передатчиков управления (переходников) на плате адаптера сети, 1-байтовый результат последней самопроверки, 2-байта, содержащие номер проверки программного обеспечения, 48 байт статистики трафика и ошибок, 26 байт статистики ресурсов адаптера, 2 байта для количества имен в местной таблице и 16 элементов - каждый размером в 18 байт - для таблицы местных имен.

Статистика трафика и ошибок, возвращаемая для Сети ПЭВМ, включает 2 байта для периода отчета (в минутах), 2 байта для количества ошибок контроля при помощи циклического избыточного кода, 2 байта для количества ошибок согласования, 2 байта для числа конфликтов, 2 байта для количества экстренно прерванных передач, 4 байта для количества успешно переданных пакетов, 4 байта для количества успешно принятых пакетов, 2 байта для количества повторных передач и 2 байта для количества раз, когда получатель исчерпывал свои ресурсы.

Статистика ресурсов адаптера, возвращаемая для сети ПЭВМ, включает 8 байт для зарезервированной области, 2 байта для количества свободных командных блоков, 2 байта для максимального количества отлаженных Блоков управления сетью (NCB), 2 байта для максимального количества свободных командных блоков, 4 зарезервированных байта, 2 байта для количества ждущих сеансов, 2 байта для максимального количества ждущих сеансов, 2 байта для общего максимального количества сеансов и 2 байта для максимального размера пакета данных сеанса.

TRACE/79H (ожидание) F9H (возврат). Только в ЭКС Token-Ring. Команда начинает выполнять трассировку всех команд Блока управления сообщениями (МСВ) и некоторых команд Блока управления (ССВ), выдаваемых программой NETBIOS.

UNLINK/70H. Используется с удаленной загрузкой программы (RPL) для разрыва сеанса с IBMNETBOOT. Эта команда применяется, только если был сделан вызов в IBMNETBOOT во время работы ПЭВМ, т.е. была осуществлена удаленная начальная загрузка. Сеанс с IBMNETBOOT прерывается и прерывается программа переадресации (INT 13).

КОМАНДЫ ПОДДЕРЖКИ ИМЕНИ

Имена позволяют прикладной программе и ПЭВМ, на которой она работает, быть узнаваемыми другими прикладными программами и ПЭВМ в сети. Длина имен - 16 байт; они вводятся в таблицу местных имен, оригинальная Сеть ПЭВМ с модулированной передачей размещает до 16 имен, в то время, как Службная программа ЛВС ПЭВМ размещает более 32 имен. Имя, уникальное для ПЭВМ, может также быть частью группы (имени группы). Учтите, что каждой станции всегда присваивается постоянное имя узла (6 байт адреса, за которыми следует 10 нулей) по умолчанию. Прикладная программа может обращаться к этому имени, выполняя команду ADAPTER STATUS со звездочками (символ *) в поле CALLNAME. Первые 6 байт в буфере возврата показывают адрес адаптера. Как Сеть ПЭВМ, так и ЭКС Token-Ring, используют 6-байтовые адреса узлов.

ADD NAME/30H (ожидание) B0H (возврат). Добавляет (уникальное) 16-символьное имя в таблицу имен (возврата).

NETBIOS выполняет передачу сообщения, чтобы удостовериться, что это имя является уникальным. Если применяется опция неожиданная, команде потребуется поле NCB_POST@. Коды ошибок будут возвращены, - они показывают на заполненную таблицу, дублирующееся имя, имя, не являющееся уникальным, и т.п.

ADD GROUP NAME (ожидание) B6H (возврат). Добавляет имя группы в таблицу имен.

NETBIOS осуществляет передачу сообщения, чтобы удостовериться, что это имя не используется в качестве уникального на другой ПЭВМ. Поля NCB и условия ошибок такие же, как и для команды ADD NAME.

Так как имена могут иметь длину до 16 байт, а фактический размер адреса равен (на канальном уровне) только 6 байт, NETBIOS получит адрес группы для себя, используя один из двух способов.

Первый способ требует применения следующей функции:

```
group_name = 000-0 concat (N1 xor N2...N5 xor N6)
concat FF
```

где N1...N5 являются с первого по пятое символьными полями имени, а N6 - последним символом имени.

Второй способ - получить адрес группы из постоянного имени узла, используя следующую функцию:

```
group_name = 0000 concat (ID3 ID2 ID1) concat FF
```

где ID3...ID1 являются байтами низкого порядка постоянного имени узла.

Эти адреса, полученные NETBIOS, обычно являются недоступными для прикладной программы, но могут быть вычислены с помощью формул. Вышеприведенные формулы были выбраны, чтобы снизить до минимума риск того, что два различных 16-байтовых имени будут "обрублины" до одного и того же 6-байтового адреса группы.

DELETE NAME/31 (ожидание) В1Н (возврат). Стирает имя из таблицы имен.

Эта команда убирает имя, введенное командой ADD NAME или ADD GROUP NAME, из таблицы местных имен. Команда DELETE NAME обычно выполняется после завершения сеанса с помощью команды HANG UP (см. ниже). Если все еще имеются активные сеансы, NETBIOS отложит выполнение команды стирания имени, пока не будут завершены все активные сеансы. Эта команда, (если применяется опция возврата (неожидания), требует наличия поля NCB_POST@.

КОМАНДЫ ПОДДЕРЖКИ СЕАНСА

Эти команды образуют ядро NETBIOS, они несут ответственность за фактическую передачу информации (до 65535 байт по запросу) в сети. Прикладная программа использует команды поддержки сеанса для установления канала между двумя любыми именами в сети, или даже внутри самой ПЭВМ. Заметьте, что имена используются для инициации процесса, а NETBIOS возвращает номер в поле NCB_LSN, которое и будет применяться с этого момента далее.

CALL/10H (ожидание) 90H (возврат). Открывает сеанс с другим именем, определенным полем NCB_CALLNAME.

Команда CALL иницирует сеанс с именем, определенным в поле NCB_CALLNAME, используя местное имя, предоставляемое полем NCB_NAME. При вызове (командой CALL) другого имени, оно уже должно установить команду LISTEN. NETBIOS возвращает номер сеанса в поле NCB_LSN. Необходимые для команды поля Блока управления сети (NCB) включают поля: NCB_RTO, NCB_STO и NCB_POST@ (если выбрана опция возврата (неожидания)).

LISTEN/11H (ожидание) 91H (возврат). Позволяет осуществлять установку сеанса с именем, определенным в поле NCB_CALLNAME.

Выполнение команд CALL, LISTEN позволяет устанавливать сеанс с именем в поле NCB_CALLNAME и с именем в поле NCB_NAME.

Поле NCB_CALLNAME может быть установлено с символами "*", - в этом случае из команды CALL принимается любое имя. Имя, которое иницирует команду CALL, затем возвращается в поле NCB_CALLNAME. Важно учесть, что команда LISTEN занимает ввод сеанса. Требуемые поля включают: NCB_NAME, NCB_RTO, NCB_STO и поле NCB_POST@ (если используется опция неожиданя).

HANG UP/12H (ожидание) 92H (возврат). Закрывает сеанс с другим именем.

Эта команда завершает сеанс и все ждущие команды RECEIVE. Команда HANG UP требует поля NCB_POST@ для опции неожиданя.

SEND/14H (ожидание) 94H (возврат). Посылает данные по номеру сеанса, показанному номером местного сеанса (LSN).

SEND NO_ACK/71H (ожидание) F1H (возврат). Обеспечивает ко-

манду SEND, которая не требует NO_ACK NETBIOS для передачи квитирования данных. Доступна только в версии NETBIOS 2.2 и выше.

Команда SEND (надежно) передает буфер емкостью до 65535 байт, на который указывает NCB_BUFFER@ посредством сеанса, указанного NCB_LSN. Несколько команд SEND могут выстраиваться в очередь. Если команда SEND не может завершиться, сеанс заканчивается и должен быть переустановлен.

CHAIN SEND/17H (ожидание) 97H (возврат). Подобна команде SEND, за исключением того, что данные берутся из буферов для указанного числа байт. Вместе в цепочку могут быть связаны два буфера.

CHAIN SEND NO_ACK/72H (ожидание) F2H (возврат). Обеспечивает команду CHAIN SEND, которая не требует NETBIOS для передачи квитирования данных. Доступна только в версии NETBIOS 2.2 и выше.

NETBIOS посылает буферы как одно конкатенированное сообщение, предел для размера которого составляет 65535 байт.

Поле NCB_CALLNAME используется для определения длины (первые 2 байта) и адреса (последующие 4 байта) второго буфера. Необходимые для команды поля включают: NCB_BUFFER@, NCB_LENGTH, NCB_CALLNAME (формат длины 0000H, формат адреса 00000000H) и поле NCB_POST@, если используется опция неожиданя.

RECEIVE/15H (ожидание) 95H (возврат). Получает данные из определенной области. Могут быть определены величины тайм-аута.

Эта команда устанавливает адаптер для получения данных из определенной области. Если объем получаемых данных превышает доступный размер буфера, будет возвращен код 06H в поле NCB_RETCODE. Требуемые поля включают: NCB_BUFFER@, NCB_LENGTH, и поле NCB_POST@, если используется опция неожиданя.

RECEIVE ANY/16H (ожидание) 96H (возврат). Получает данные от любой станции, с которой был установлен сеанс. Подобна команде RECEIVE, за исключением того, что эта команда позволяет получать данные от любого сеанса. Поле NCB_NUM (как возвращенное из команд ADD NAME или ADD GROUP NAME) должно быть использовано вместо имени. Требуемые поля такие же как и для команды RECEVE.

SESSION STATUS/34H (ожидание) B4H (возврат). Получает состояние всех активных сеансов для имени станции.

Эта команда возвращает информацию о состоянии всех активных сеансов для данного локального имени (NCB_NAME) или для всех локальных имен (если символ звездочки (*) является первым байтом поля NCB_NAME). Требуемые поля включают NCB_BUFFER@, NCB_LENGTH, и NCB_POST@, если используется опция неожиданя.

Формат возвращаемой информации о состоянии является следующим: 1 байт для количества сеансов, о которых дается отчет, 1 байт для количества сеансов с данным именем, 1 байт для количества ждущих команд дейтаграмм, 1 байт для количества ждущих команд RECEIVE ANY, 36 байт для информации о сеансе, которая включает: 1 байт для номера местного сеанса, 1 байт для состояния сеанса (01H - ждущая команда LISTEN, 02H - ждущая команда CALL, 03H - установка сеанса, 04H - ждущая команда HANG UP, 05H - завершена команда HANG UP, 06H - экстренное прерывание сеанса); 16 байт для местного имени, 16 байт для удаленного имени, 1 байт для количества ждущих команд RECEIVE и 1 байт для количества

ждущих команд SEND и CHAIN SEND.

КОМАНДЫ ПОДДЕРЖКИ ДЕЙТАГРАММ

Последняя группа команд NETBIOS предназначена для дейтаграмм. Дейтаграммы позволяют пользователю посылать неквитированные сообщения размером до 512 байт в имя, или имя группы, или же передавать сообщение всем именам.

SEND DATAGRAM/20H (ожидание) A0H (возврат). Посылает дейтаграмму в уникальное имя или имя группы в местном или удаленном узле. Данная команда посылает дейтаграмму в имя или групповое имя. Такое имя должно быть установлено для этой команды. Требуются поля: NCB_BUFFER@, NCB_LENGTH, NCB_NUM и поле NCM_POST@, если используется опция неожиданя.

SEND BROADCAST DATAGRAM/22H (ожидание) A2H (возврат). Посылает сообщение всем именам, которые имеют ждущую команду RECEIVE BROADCAST DATAGRAM. Требуются те же поля, что и для команды SEND DATAGRAM.

RECEIVE DATAGRAM/21H (ожидание) A1H (возврат). Получает дейтаграмму от любого имени в сети.

Эта команда получает любую дейтаграмму, адресованную локальному имени или имени группы в данной ПЭВМ. Требуются те же поля, что и для команды SEND DATAGRAM. Если величина поля NCB_NUM установлена как FFH, то дейтаграма может быть получена от любого имени для любого из местных имен.

RECEIVE BROADCAST DATAGRAM/23H (ожидание) A3H (возврат). Получает дейтаграмму от любого имени, которое выдает команду SEND BROADCAST DATAGRAM. Эта команда получает любую переданную ширококвещательную дейтаграму. Требуемые поля совпадают с полями для команды SEND DATAGRAM.

На рис.2-3 дан список всех возможных кодов ошибок, которые возвращает NETBIOS, когда прикладная программа использует Блок управление сетью (NCB) и прерывание 5CH.

Величина (в 16-ричной системе счисления) Значение

00H	Хороший возврат, команда завершена
01H	Неправильная длина буфера для команд SEND DATAGRAM, SEND BROADCAST, ADAPTER STATUS или SESSION STATUS.
03H	Неверный код команды
05H	Истек период тайм-аута команды
06H	Полученное сообщение было частичным, т.к. была недостаточна длина буфера получения
08H	Определен номер сеанса, который не является активным

09H	В адаптере нет достаточного места для сеанса
0AH	Сеанс закрыт
0BH	Команда не отменена
0DH	Дублирующееся имя в таблице местных имен
0EH	Таблица местных имен переполнена
0FH	Имя, которое стирается, является активным в сеансе
11H	Переполнена таблица местных сеансов
12H	Открытый сеанс был отменен, т.к. нет ожидающей команды LISTEN в удаленной ЭВМ.
13H	Неверный номер имени
14H	Не могу найти вызванное имя или ответа не существует
15H	Имя в местной таблице не найдено
16H	Имя где-то используется
17H	Имя стерто без наличия ожидающих команд для этого имени
18H	Аварийное завершение сеанса NETBIOS обнаружил два или более одинаковых имени, которые используются в сети
19H	
1AH	Получен несовместимый протокол пакета
21H	Интерфейс занят
22H	Количество ожидающих команд слишком велико
23H	Неправильный номер в поле NCB_LANA_NUM
24H	Команда завершена до запроса об отмене или такой команды не существует
26H	Команду отменять нельзя
4XH	Неопределяемая ошибка в сети
50-FEH	Произошел сбой в адаптере
FFH	Команда все еще ожидает

Рис 2-3. Коды возврата ошибок NETBIOS.

NETBIOS в ЭКС TOKEN-RING

Как было замечено в Главе 1, NETBIOS в адаптере оригинальной Сети ПЭВМ (с модулированной передачей) не реализует стандарт 802.2 LLC или MAC. В ЭКС Token-Ring NETBIOS был присвоен функциональный адрес 00000080H, чтобы он удовлетворял требованиям стандарта 802.2. При рабочей программе NETBIOS, все адаптеры с набором функциональных адресов получают все кадры, предназначенные для данного адреса. Величина точки доступа к сервису по умолчанию F0H. Кадры, предназначенные для управляющей процедуры (DLC) точки доступа к сервису F0H, маршрутизируются в программу NETBIOS, вне зависимости от того, получены ли они посредством обнаружения функционального адреса, или же обнаружения особого адреса узла.

NETBIOS в Token-Ring использует свойство кольца передавать ширококешательные сообщения. Во всех случаях, кроме одного, кадры посылаются как "ограниченное ширококешательное сообщение", то есть промежуточные звенья (мосты) выдают каждому кольцу в много-мостовой кольцевой сети только один кадр. Бит ширококешательного сообщения и бит ограниченного ширококешательного сообщения в поле управления маршрутизацией установлены как 1.

В другом случае, кадр посылается как общее "ширококешательное сообщение", - то есть кадр будут ретранслировать все мосты. Бит сообщения в поле управления маршрутизацией будет установлен как 1, а бит ограниченного ширококешательного сообщения - как 0.

Рассмотрим NETBIOS в Token-Ring. Инициализация драйвера адаптера может быть осуществлена - явно - прикладной программой, в которой используется установленный коллективный адрес в ОЗУ, а приложения ошибок определяются либо прикладной программой, либо - неявно - программой NETBIOS, когда встречается RESET или первый Блок управления сетью (NCB). В нашем случае, будут использоваться коллективные адреса в ОЗУ D8000H/D4000H для адаптеров 00/01, а приложения ошибок будет определять сама программа NETBIOS.

OPEN CCB является опциональным вызовом NETBIOS, который используется для определения набора особых параметров программы NETBIOS. OPEN CCB может быть явно выполнен прикладной программой; он должен быть запрошен перед первым Блоком управления сетью (NCB) и после того, как будет загружен NETBIOS. OPEN CCB может быть явно выполнен RESET или первым Блоком управления сетью (NCB).

Типичной последовательностью инициализации будет: драйвер устройства NETBIOS запрашивает в ЭКС Token-Ring драйвер DIR.INITIALIZE, DIR.OPEN.ADAPTER, DIR.STATUS, DLP.OPEN.SAP (с точкой доступа к сервису (SAP), установленной как F0H), DIR.SET.FUNCTIONAL.ADDRESS, DLP.MODIFY и SET.TIMER.

Приведем последовательность событий, происходящих в NETBIOS при запрашивании прикладной программой команды NETBIOS (через Блок управления сетью) для установки сеанса: драйвер устройства NETBIOS запрашивает в ЭКС драйвер DIR.SET.TIMER (для ответа с узанным именем), запрашивает DIR.TRANSMIT.UI (ширококешательное сообщение NAME.QUERY), возвращает непосредственный код возврата (если не была установлена опция неожиданная для Блока управления

дится в рабочем состоянии, все команды Блока управления сетью (NCB), запрошенные для этого номера адаптера, будут маршрутизированы к нему. Если адаптер Сети ПЭВМ не присутствует, то все запрошенные для этого номера адаптера команды NCB маршрутизируются к программе NETBIOS в Token-Ring. Пользователь может сам выбрать, какой адаптер является первичным (00), а какой - вторичным (01).

Драйвер протокола

Драйвер протокола Сети ПЭВМ IBM - новый продукт, выпущенный одновременно с Personal System/2. Драйвер протокола обеспечивает эмуляцию NETBIOS для новых адаптеров Сети ПЭВМ (с модулированной передачей) (как Microchannel, так и PC), которые также были выпущены одновременно с PS/2, для поддержания совместимости с адаптером оригинальной Сети ПЭВМ. Однако, драйвер протокола не будет обмениваться данными с адаптерами новой сети ПЭВМ, работающей со Служебной программой ЛВС ПЭВМ. Еще одно различие заключается в количестве поддерживаемых имен и сеансов - до 62 и до 64 соответственно.

Серьезным недостатком драйвера протокола является то, что, в отличие от Служебной программы ЛВС ПЭВМ, он не обеспечивает интерфейс управления логическим каналом (LLC) (второй уровень стандарта соединения открытых систем) стандарта IEEE 802.2. Это означает, что некоторое программное обеспечение, не принадлежащее NETBIOS, например APPC/PC, не сможет работать в сети с драйвером протокола.

Как мы можем увидеть, драйвер протокола имеет несколько ограниченный характер. Он существует только как механизм сохранения обратной совместимости с NETBIOS в оригинальной установке Сети ПЭВМ (PC Network) с модулированной передачей.

Г Л А В А 3

ПРОТОКОЛЫ И ФОРМАТЫ ПАКЕТОВ

Общий обзор протоколов NETBIOS был дан в Главе 1. Основным типом операции для обмена информацией между двумя именами в сети является следующий: 1). добавить имена в таблицу местных имен соответствующей прикладной программы на данной ПЭВМ; 2). установить сеанс между двумя именами, используя команды CALL и LISTEN; 3). передать данные, используя команды SEND и RECEIVE; 4). завершить сеанс используя команды HANG UP или RESET. На рис 3-1 показана общая синхронизация обменов пакетами.

1. УСТАНОВКА СЕАНСА

Инициатор	Ответчик
-----> Открыть запрос	----->
<----- Открыть АСК	<-----

```

----->  Запрос сеанса  ----->
<-----  Сеанс принят  <-----
           или отвергнут

```

2. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ

Инициатор	Ответчик
-----> Данные	----->
<----- АСК или NACK	<-----
-----> Данные	----->
-----> Данные (нет повторной передачи АСК)	----->
<----- АСК или NACK	<-----

3. ЗАВЕРШЕНИЕ СЕАНСА

Инициатор	Ответчик
<----- Закрыть	<-----
-----> Закрыть	----->
<----- Закрыто	<-----

ПРИМЕЧАНИЕ: АСК - символ подтверждения;
NACK - символ отрицательного квитирования.

Рис.3-1. Общая схема синхронизации пакетов сеанса.

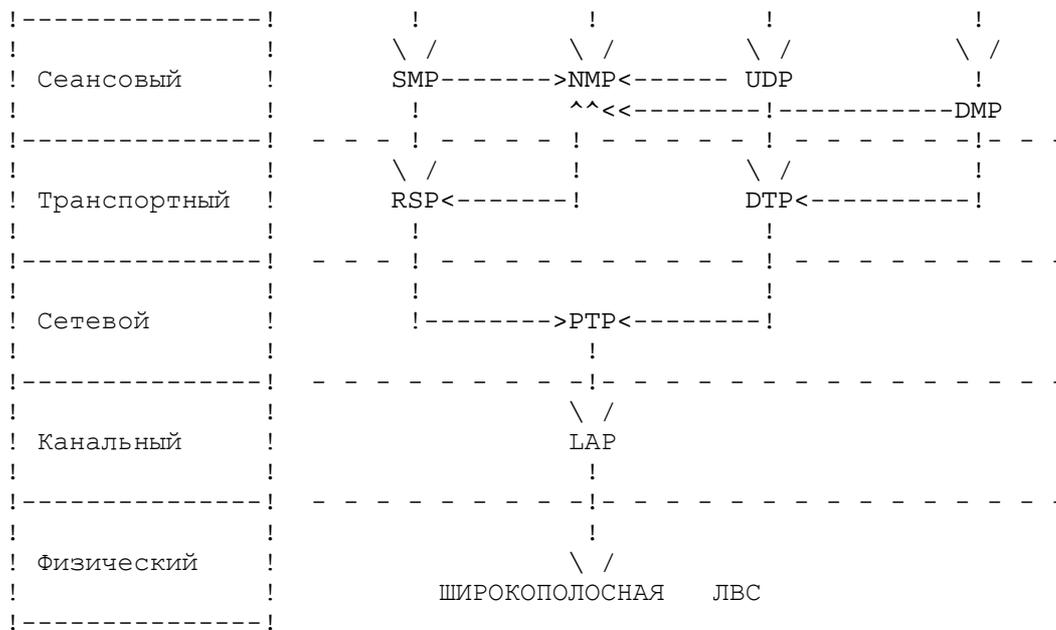
В данной главе будет рассказано о фактической реализации протоколов и форматов пакетов для переноса информации между станциями в NETBIOS. В качестве примеров приводятся два типа сети: оригинальная сеть ПЭВМ IBM с модулированной передачей и ЭКС IBM PC Token-Ring.

Сеть ПЭВМ (PC Network)

На рис 3-2 показана зависимость между различными протоколами, реализованными в адаптере оригинальной Сети ПЭВМ IBM с модулированной передачей.

Услуги				

Модель OSI	Сеанс	Имя	Дейтаграмма	Состояние
	!	!	!	!



Условные обозначения:

- SMP - Протокол управления сеансами
- UDP - Протокол пользовательских дейтаграмм
- NMP - Протокол управления именами
- DMP - Протокол диагностирования и управления
- RSP - Протокол надежного потока
- DTP - Транспортный протокол дейтаграмм
- RTP - Протокол передачи пакетов
- LAP - Протокол доступа к каналу

Рис 3-2. Отношения протоколов Сети ПЭВМ.
Команды сеансового уровня/действия протокола

В этом разделе рассматриваются предпринимаемые NETBIOS действия для различных команд Блока управления сетью (NCB). Команды и протоколы ассоциируются с Протоколом управления сеансами (SMP) Сети ПЭВМ IBM. Ниже дается высокоуровневое описание протоколов, используемых Протоколом управления сеансами - SMP. Также приводятся форматы пакетов, если на них делается ссылка впервые. Форматы используются NETBIOS на Сети IBM PC с модулированной передачей; в зависимости от конкретной реализации, эти пакеты могут отличаться друг от друга.

Все пакеты, полученные NETBIOS, уже прошли проверку при помощи избыточного циклического кода и узнавание адреса на канальном уровне. В широкополосной сети ПЭВМ IBM, это осуществляется контроллером CSMA Intel 82586; в ЭКС Token-Ring - собственными драйверами протокола IBM.

ADD NAME

NETBIOS проверяет имя, чтобы удостовериться, что оно правильно и продолжает работу, если это так. Если он не находит имени в таблице местных имен, он передает широковещательный пакет "заявка на имя" (рис 3-3) несколько раз, чтобы все станции смогли увидеть этот запрос. Если ответ будет получен, пакет будет в форме, показанной на рис 3-4, если нет - имя будет добавлено в таблицу местных имен.

DELETE NAME

Как и в случае с ADD NAME, NETBIOS проверит правильность имени и продолжит работу, если все верно. Если он обнаружит неактивный сеанс, ассоциированный с этим именем, он завершит работу. В противном случае, NETBIOS поставит запрос на удаление имени в очередь, пока "подсчет сеансов" (активных сеансов) будет равен нулю, - в этом случае имя будет затем удалено из таблицы имен.

```

-----
!НАЧАТЬ!АДРЕС !ИСХОДН!ДЛИНА!Величина!Заявка=10Н!#пакетов !ИД
!УДАЛЕН!НАЗНАЧ!АДРЕС ! !5000Н !Отмена=A0Н!для получ!СОЕДИН ...
! 7ЕН ! 6 ! 6 ! 2 ! ! ! 0?Н ! 2
-----

!Велич !Все !Велич !Все !Величина!Велич !ИМЯ НАЗН !ПРЕДЫД.
!0202Н !равно !0400Н !равно!10ХХН !0000Н !ASCII !ИД СОЕДИН ...
! ! 2 ! ! 4 ! ! ! 16 !СЕТИ 2
-----

! ПОДСЧЕТ ПОВ- ! ИД СОЕДИНЕН ! ИД НА- ! ИСХОДН ! ПРЕДЫДУЩ.
! ТОРН.ПЕРЕДАЧИ! ИСХОДН УЗЛА ! ЗНАЧЕН. ! ИД ! ИД УЗЛА ...
! 2 ! 2 ! 6 ! 6 ! 6
-----

! CRC ! КОНЕЦ-КАДРА !
! ! Величина 7ЕН !
! 4 ! !
-----

```

Рис. 3-3. Пакет "заявка на имя/отмена имени"

```

-----
!НАЧАТЬ!АДРЕС !ИСХОДН!ДЛИНА!Величина!Величинва !#пакетов !ИД
!УДАЛЕН!НАЗНАЧ!АДРЕС ! !6000Н !30Н !для получ!СОЕДИН ...
! 7ЕН ! 6 ! 6 ! 2 ! ! ! 0?Н ! 2
-----

!Все !Причина поче-!Все !Величина!Все !Велич!Велич!ИМЯ НАЗН
!равно !му НАК пакета!равно!0400Н !равно!10ХХН!0000Н!ASCII ...
! 2 ! 1 ! 1 ! ! 4 ! ! ! 16
-----

! ИД СОЕДИНЕН ! CRC ! КОНЕЦ-КАДРА !
! УЗЛА НАЗНАЧ. ! 4 ! Величина 7ЕН !
! 2 ! ! !
-----

```

Рис. 3-4. Пакет ответа на заявку на имя

ПРИМЕЧАНИЕ: Здесь и далее: ИД - идентификатор;
CRC - контроль циклическим
избыточным кодом

CALL

NETBIOS сначала осуществляет проверку, чтобы убедиться в том, что местное имя в таблице имен найдено. Если это так, NETBIOS проверит удаленное имя в таблице имен, и, если оно не будет найдено, передаст пакет "запроса на имя" в сеть (рис.3-5). Если оно найдено, или узел отвечает на запрос об имени, то тогда получателю посыла-ется пакет "запрос на сеанс" (рис.3-6), и NETBIOS выполнит команду LISTEN для ожидания ответа. Если пакет "сеанс принят" (рис.3-7) бу-дет получен до истечения времени ожидания (тайм-аута) команды LISTEN, тогда NETBIOS установит флаг (установленного) сеанса в таб-лице сеансов, возвратит номер местного сеанса (LSN) и вернет состоя-ние завершения команды (CMD_CPLT) прикладной программе.

```
-----
!НАЧАТЬ!АДРЕС !ИСХОДН!ДЛИНА!Величина!Величина0Н!#пакетов !ИД
!УДАЛЕН!НАЗНАЧ!АДРЕС ! !5000Н !10Н !для получ!СОЕДИН ...
! 7ЕН ! 6 ! 6 ! 2 ! ! ! 0?Н ! 2
-----
```

```
-----
!Велич !Все !Велич !Все !Величина!Велич !ИМЯ НАЗН !ИСХОДН.
!0202Н !равно !0100Н !равно!10XXН !XX10Н !ASCII !ИМЯ ASCII ...
! ! 2 ! ! 4 ! ! ! 16 ! 16
-----
```

```
-----
!ИД СОДИН ПОВ-!ПОДСЧЕТ ПОВТОР!ИД СОЕДИН! ИД. ! ИСХОДН.
!ПРЕДЫД СЕТИ !ПЕРЕДАЧН УЗЛА !ИСХ.УЗЛА ! НАЗНАЧ. ! ИД ...
! 2 ! 2 ! 2 ! 6 ! 6
-----
```

```
-----
!ИД ПРЕДЫДУЩ. ! CRC ! КОНЕЦ-КАДРА !
!УЗЛА ! ! Величина 7ЕН !
! 6 ! 4 ! !
-----
```

Рис. 3-5. Пакет "запрос на имя"

```
-----
!НАЧАТЬ!АДРЕС!ИСХОДН!ДЛИНА!Велич!00-07Н=нет опроса!#пакетов !ИД
!УДАЛЕН!НАЗН !АДРЕС ! !0040Н!80-0?Н=Послать !для получ!СОЕД ...
! 7ЕН ! 6 ! 6 ! 2 ! !Вернуть пакет ! 0?Н ! 2
-----
```

```
-----
!Послед!Послед!Велич !Размер !Велич!Велич!ИСХОДН. ! ИМЯ НАЗН
!сеанса!ов АСК!0001Н !пакета !0000Н!1010Н!ИМЯ ASCII! ASCII ...
-----
```

```
!# 1 ! # 1 ! !ответа 2! ! ! 16 ! 16
```

```
-----
! ИД СОЕДИНИНЕН ! CRC ! КОНЕЦ-КАДРА !
! УЗЛА НАЗНАЧ. ! 4 ! Величина 7ЕН !
! 2 ! ! !
-----
```

Рис. 3-6. Пакет запроса на сеанс.

```
-----
!НАЧАТЬ!АДРЕС!ИСХОДН!ДЛИНА!Велич!00-07Н=нет опроса!#пакетов !ИД
!УДАЛЕН!НАЗН !АДРЕС ! !0040Н!80-0FH=Послать !для получ!СОЕД ...
! 7ЕН ! 6 ! 6 ! 2 ! !Вернуть пакет ! 0?Н ! 2
-----
```

```
-----
!Послед!Послед!Велич!Размер !Велич!Велич!ИД СОЕДИН!CRC!КОНЕЦ-КАД!
!сеанса!ов АСК!0002Н!пакета !0000Н!1010Н!УЗЛА НАЗН! 4 !РА Велич !
!# 1 !# 1 ! !ответа 2! ! ! 2 ! ! 7ЕН !
-----
```

Рис. 3-7. Пакет "сеанс принят".

LISTEN/LISTEN ANY

Сначала NETBIOS осуществляет проверку с целью удостовериться, что местное имя в таблице имен найдено. Если это так, NETBIOS проверяет наличие места в таблице сеансов и ждет пакета "запрос на сеанс". Если источник этого пакета совпадает с удаленным именем, определенным прикладной программой, то выполняется команда LISTEN. Пакет "сеанс принят" будет возвращен в источник, в таблице сеансов будет установлен флаг (установленного) сеанса, будет установлен номер местного сеанса (LSN) и прикладной программе будет возвращено соответствующее состояние. Если это запрос LISTEN ANY, тогда любой пакет "запрос на сеанс" будет удовлетворять запросу.

HANG UP

Если запрошенный номер сеанса верен и сеанс является "открытым", NETBIOS завершит любые команды RECEIVE, а затем окончит сеанс. Если ожидающей является команда SEND, то NETBIOS ждет, пока не будет завершено выполнение команды SEND, либо пока не истечет время ожидания (т.е. наступит тайм-аут).

SEND/CHAIN SEND

Если номер сеанса верен и сеанс "открыт", NETBIOS пошлет пакет данных сеанса (рис.3-8), на который указывает NCB_BUFFER@, в узел назначения и ждет пакет квитирования (рис.3-9), либо - по наступлении тайм-аута - возвращает соответствующее состояние прикладной программе.

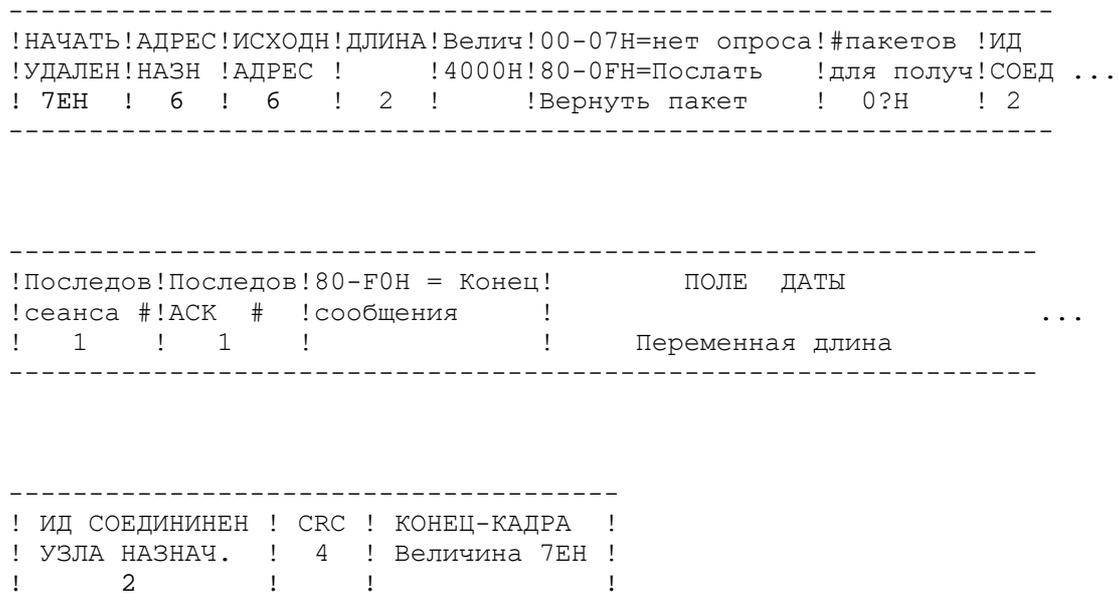


Рис.3-8. Пакет данных сеанса.

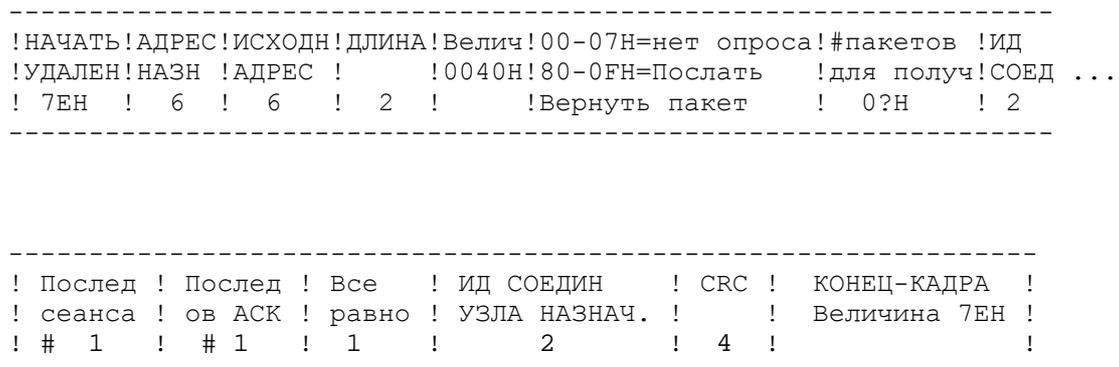


Рис. 3-9. Пакет квитирования.
RECEIVE/RECEIVE ANY

Если номер сеанса верен и сеанс "открыт", NETBIOS ждет особое сообщение сеанса в течение времени тайм-аута пакета получения, установленного прикладной программой. Если NETBIOS получает пакет сеанса в течение времени тайм-аута, то квитирование посылается обратно источнику и данные передаются буферу, на который указывает NCB_BUFFER@. NETBIOS также выполняет проверку, чтобы убедиться, что длина получаемого сообщения не превышает установленную NCB_LENGTH длину буфера. Действие команды RECEIVE ANY сходно с действием команды RECEIVE, за исключением того, что в первом случае сообщение может быть принято от любого имени.

SEND DATAGRAM/SEND BROADCAST DATAGRAM

Для команды SEND DATAGRAM, NETBIOS сравнивает номер запрошенного имени с образцом в таблице имен. Если имя найдено, NETBIOS посылает пакет дейтаграмм (рис.3-10) в узел назначения. Для BROADCAST, проверяется номер имени, и, если он верен, дейтаграмма посылается всем узлам в сети. Дейтаграмма посылается только один раз, и поле адреса на канальном уровне устанавливается как единица.

RECEIVE DATAGRAM/RECEIVE BROADCAST DATAGRAM

Если NETBIOS находит номер имени в таблице местных имен, он будет ожидать появления дейтаграммы (отличной от широковещательной). Прикладная программа может установить особое имя, откуда получается дейтаграмма или любое (ANY) имя. Если NETBIOS получает дейтаграмму, но она не от имени, которое запросила прикладная программа, то NETBIOS продолжает ждать. Если прикладной программе нужна любая дейтаграмма, то NETBIOS вернется к прикладной программе. В обоих случаях, получаемое сообщение копируется в NCB_BUFFER@, а номер местного имени получаемой дейтаграммы возвращается прикладной программе. RECEIVE BROADCAST DATAGRAM - особый случай, где дейтаграмма передается всем узлам назначения (станциям сети).

```
-----
!НАЧАТЬ!АДРЕС!ИСХОДН!ДЛИНА!Велич!Велич!Велич!Велич!Велич
!УДАЛЕН!НАЗН !АДРЕС !      !5100Н!0100Н!0001Н!1010Н!0000Н      ...
! 7ЕН ! 6 ! 6 ! 2 !      !      !      !      !
-----

! ИМЯ ИСТОЧН ! ИМЯ НАЗН !      ПОЛЕ   ДАТЫ      ! ПОДСЧЕТ ПОВТОРН
! ASCIIca    ! ASCII    !      !      !      ! ПЕРЕДАЧ      ...
! 16         !          !      !      !      ! 2
-----

!ИД СОЕДИН!  ИД  ! ИД    ! ИД ПРЕДЫД! 7! CRC ! КОНЕЦ-КАДРА  !
!ИСХ.УЗЛА !НАЗНАЧ!ИСТОЧН.! УЗЛА      !      ! Величина 7ЕН !
! 2      ! 6      ! 6      ! 7      ! 4      !      !
-----
```

Рис. 3-10. Пакет дейтаграмм.

Транспортный уровень

Сеансовый уровень вызывает транспортный уровень для установки надежной связи между двумя именами (ПЭВМ назначения и ПЭВМ-источником). NETBIOS пытается максимальное количество раз установить эту связь. Если получено квитирование (см.рис.3-9), то соединение прошло успешно. С этого момента NETBIOS будет использовать протокол надежного потока (RSP). Этот протокол специфичен для оригинальной Сети ПЭВМ. Другие реализации NETBIOS имеют отличные от данного протоколы, например Сетевые системы Xerox (Xerox Network Systems - XNS), Протокол управления передачей (Transmission Control Protocol - TCP), либо протоколы транспортного уровня ISO/NBS.

Сетевой уровень

Сетевой уровень в сети ПЭВМ IBM использует протокол передачи пакетов (РТР). Этот протокол состоит из четырех важнейших процедур: послать пакет РТР, послать кадр протокола доступа к каналу (LAP), получить кадр LAP и процедура полученного кадра.

Процедура отправки РТР требует того, чтобы буфер был послан особенному идентификатору сетевого соединения. Если соединение существует, то РТР форматирует буфер и посылает его через кадр LAP. Учтите, что, хотя этот протокол/процедура позволяет осуществить взаимодействие, реализация NETBIOS в Сети ПЭВМ IBM позволяет выполнять обработку пакета только в одну другую сеть (адаптер).

Процедура отправки кадра LAP посылает буфер в определенный узел назначения или передает адрес посредством передачи правильно отформатированного запроса каналному уровню.

Процедура получения кадра LAP получает достоверные кадры непосредственно из канального уровня. Эта процедура также ответственна за выделение и закрытие буферов при получении кадров.

Если кадр получен от предыдущей процедуры, тогда вовлекается процедура полученного кадра. Эта процедура проверяет тип пакета на соответствие одному из следующих: данные соединения, завершение маршрута, открытие, дейтаграмма, установление маршрута или дубликат (в этом случае он игнорируется). Дейтаграммы передаются транспортному уровню для дальнейшей обработки. Дейтаграммы представляют собой самую низкоуровневую форму пакета в сети, а все протоколы высшего уровня, включающие команды NETBIOS SEND, опосредственно используют их в цепочке событий (сеансовый - транспортный - сетевой - канальный).

ЭКС Token-Ring

В ЭКС IBM Token-Ring, кадр NETBIOS непосредственно вложен в кадр управления логическим каналом (LLC) стандарта IEEE 802.2 на втором уровне модели соединения открытых систем. Кадры уровня 2 в свою очередь инкапсулируются в кадр управления ЭКС на первом уровне, уровне управления доступом к носителям (MAC), стандарт IEEE 802.5. Далее будет рассматриваться базовый формат.

На рис. 3-11 показан базовый формат кадра NETBIOS. Этот кадр вложен в информационное поле кадра 802.2, который, в свою очередь, вложен в информационное поле кадра 802.5. Кадр 802.5 сам передается по кольцу в станцию назначения, где он разбивается, пока эмулятор не сможет обработать сам фактический кадр NETBIOS.

Кадр ЭКС Token-Ring
стандарта IEEE 802.5
(Маршрутизация источника для реализации IBM)

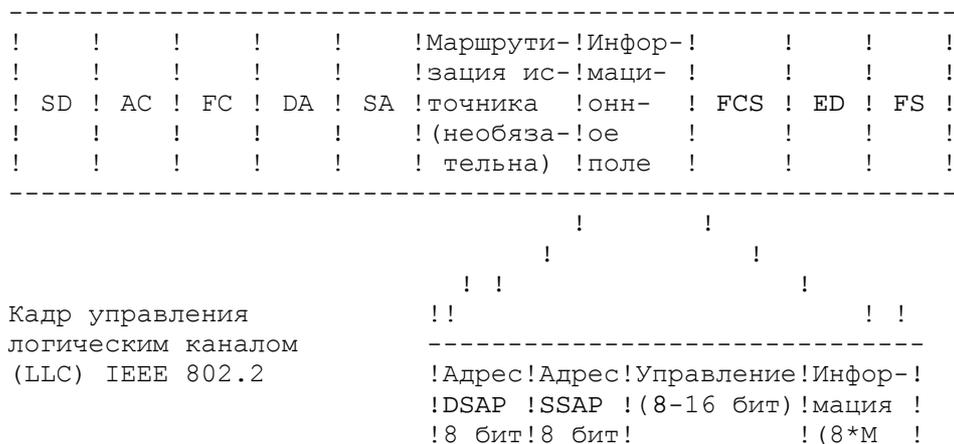


Рис.3-11. Формат кадра NETBIOS в ЭКС Token-Ring.

Первые 16 бит кадра NETBIOS содержат длину заголовка NETBIOS, включая само поле длины. Следующие 16 бит (2 байта) содержат шестнадцатиричную величину EFFF, которая является разделителем, указывающим, что последующие данные предназначены для эмулятора NETBIOS. Следующий байт является фактической функцией кадра NETBIOS. В ЭКС Token-Ring функции с шестнадцатиричными величинами от 00 до 13 являются несеансовыми кадрами, которые посылаются с использованием непронумерованных (U) информационных кадров 802.2, в то время, как функции с шестнадцатиричными величинами от 14 до 1F являются кадрами сеансов, которые посылаются с использованием информационных (I) кадров 802.2. Кадры U аналогичны дейтаграммам (замкнутые кадры без номеров последовательности), в то время, как кадры I содержат номера последовательности и надежно передаются и получаются в ЭКС.

Следующие 8 бит (1 байт) является необязательным байтом данных на определенную команду. Аналогично, следующие 2 байта представляют собой необязательные байты данных на особую команду.

Следующие 4 байта в кадре являются коррелятором - один или два номера в шестнадцатиричном диапазоне от 0001 до FFFF. Он используется для связывания (ассоциирования) полученных ответов с передаваемыми запросами. Коррелятор передачи возвращается в ответе к данному запросу (эта величина была получена как коррелятор ответа). Коррелятор ответа представляет собой ожидаемую величину (в поле коррелятора передачи), когда получается ответ на это сообщение.

Несеансовые кадры содержат 16-символьное имя назначения NETBIOS, за которым следует 16-символьное имя источника. Сеансовые кадры содержат 1-байтовый номер сеанса назначения, за которым следует 1-байтовый номер исходного сеанса.

Как Вы можете увидеть, несеансовые кадры имеют заголовок NETBIOS общей длиной 43 байта, в то время как сеансовые кадры имеют заголовок длиной 13 байт.

На рис.3-12 - 3.15 показаны кадры, которые используются в эмуляторе NETBIOS ЭКС Token-Ring.

Следующие кадры используются для обеспечения функций управления именами.

ИМЯ КОМАНДЫ	КОД	ФУНКЦИЯ
!ADD_GROUP_NAME_QUERY	X'00'	Проверяет наличие дубликата имени группы в сети
!ADD_NAME_QUERY	X'01'	Проверяет наличие дубликата имени в сети
!ADD_NAME_RESPONSE	X'0D'	Отрицательный ответ: добавляемое имя является дубликатом
!NQAME_IN_CONFLICT	X'02'	Обнаружено дублирующееся имя

```
!           !           !           !
!-----!-----!-----!-----!
```

Рис. 3-12. Кадры управления именами NETBIOS в Token-Ring.
Следующие кадры используются для установки, поддержания и завершения сеансов.

```
-----
!           !           !           !
! ИМЯ КОМАНДЫ      ! КОД      !           ! ФУНКЦИЯ      !
!-----!-----!-----!-----!
!           !           !           !
!NAME_QUERY        ! X'0A'    ! Дает запрос на обнаружение !
!           !           ! имени в сети              !
!-----!-----!-----!-----!
!           !           !           !
!NAME_RECOGNIZED   ! X'0E'    ! Имя узла: ответ NAME_QUERY !
!           !           !                             !
!-----!-----!-----!-----!
!           !           !           !
!SESSION_ALIVE     ! X'1F'    ! Удостоверяется в активности !
!           !           ! сеанса                    !
!-----!-----!-----!-----!
!           !           !           !
!SESSION_CONFIRM   ! X'17'    ! Квитирование SESSION_INITIALIZE !
!           !           !                             !
!-----!-----!-----!-----!
!           !           !           !
!SESSION_END       ! X'18'    ! Завершение сеанса          !
!           !           !                             !
!-----!-----!-----!-----!
!           !           !           !
!SESSION_INITIALIZE ! X'19'    ! Сеанс был установлен      !
!           !           !                             !
!-----!-----!-----!-----!
```

Рис. 3-13. Кадры управления сеансами NETBIOS в Token-Ring.
Следующие кадры используются для передачи как сеансовых, так несеансовых данных.

```
-----
!           !           !           !
! ИМЯ КОМАНДЫ      ! КОД      !           ! ФУНКЦИЯ      !
!-----!-----!-----!-----!
!           !           !           !
!DATA_ACK          ! X'14'    ! Квитирование DATA_ONLY_LAST !
!           !           !                             !
!-----!-----!-----!-----!
!           !           !           !
!DATA_FIRST_MIDDLE ! X'15'    ! Сообщение данных сеанса - первый !
!           !           ! или средний кадр          !
!-----!-----!-----!-----!
!           !           !           !
!DATAGRAM          ! X'08'    ! Сгенерированная прикладной про- !
!           !           ! граммой (ПП) дейтаграмма    !
!-----!-----!-----!-----!
!           !           !           !
!DATAGRAM_BROADCAST ! X'09'    ! Сгенерированная ПП широкопеча- !
!           !           ! тельная дейтаграмма       !
!-----!-----!-----!-----!
!           !           !           !
!DATA_ONLY_LAST    ! X'16'    ! Сообщение данных сеанса - един- !
!           !           ! ственный или последний кадр !
!-----!-----!-----!-----!
```

! NO_RECEIVE	! X'1A'	! Нет команды получения для под- ! держки получаемых данных
! RECEIVE_CONTINUE	! X'1C'	! Показывает ожидающую команду ! получения (RECEIVE)
! RECEIVE_OUTSTANDING	! X'1B'	! Повторная передача последних ! данных - ожидает команда RECEIVE!

Рис. 3-14. Кадры передачи данных NETBIOS в Token-Ring.

ИМЯ КОМАНДЫ	КОД	ФУНКЦИЯ
! STATUS_QUERY	! X'03'	! Дает запрос о состоянии ! удаленного узла
! STATUS_RESPONSE	! X'0F'	! Информация о состоянии ! удаленного узла
! TERMINATE_TRACE	! X'07'	! Завершает трассировку в ! удаленных узлах
! TERMINATE_TRACE	! X'13'	! Завершает трассировку в местных ! и удаленных узлах

Рис. 3-15. Дополнительные кадры NETBIOS в Token-Ring.

Г Л А В А 4

ПРОТОКОЛ БЛОКА СООБЩЕНИЙ СПЕЦПРОЦЕССОРА

О Б З О Р

Протокол блока сообщений спецпроцессора (SMB), разработанный фирмами Microsoft, Intel и IBM, воплощает функции спецпроцессора и переадресатора Программы ЛВС ПЭВМ IBM. Этот протокол работает на прикладном уровне, и версия IBM требует для его успешного функционирования NETBIOS. Данный протокол разработан таким образом, чтобы не зависеть ни от ЭВМ, ни от ОС, однако реализация IBM тесно

связана с PC-DOS.

Хотя, по заявлению IBM, протокол SMB является открытым, очень малое количество фирм-продавцов программного обеспечения решили реализовать его в своих ЛВС ПЭВМ. Фирма 3Com Corporation собирает использовать этот протокол в своей реализации 3+. Одной из причин такого решения послужило то, что компании 3Com и AT&T заключили соглашение по изготовлению комплексного оборудования, по которому AT&T стандартизирует программное обеспечение 3Com с помощью своей ЛВС с немодулированной передачей STARLAN 1 Мбайт/сек для небольших ЭВМ AT&T (6300 и 7300). Другая причина - тесные связи 3Com с Microsoft - обе фирмы работали над созданием Администратора ЛВС для OS/2 (см. Главу 6). Другие фирмы-продавцы, например, Novell, реализовали свои собственные протоколы переадресатора (оболочку) и протоколы спецпроцессора.

Программа ЛВС ПЭВМ IBM может быть разбита на четыре основных части: переадресатор, получатель, отправитель сообщений и спецпроцессор. Переадресатор перехватывает вызовы функций DOS 21H и определяет, предназначен ли запрос для местного или удаленного устройства. Если устройство является местным, переадресатор просто передаст запрос местной операционной системе (DOS 3.1 или более высокая версия для Сети IBM PC или DOS 3.2 или более поздняя версия для ЭКС). Если запрос предназначен для удаленного устройства, то переадресатор транслирует его в протоколы блока сообщений спецпроцессора.

Получатель "слушает" протоколы SMB, передаваемые от другой ПЭВМ в сети, а затем удаляет ту часть сообщения, которая может быть прочитана человеком, и передает ее местному устройству - экрану, файлу или печатающему устройству.

Отправитель подобен получателю: кроме обработки сообщений, он также посылает их в другом направлении. Он может пересылать сообщения от пользователя в SMB, с тем, чтобы они транслировались по сети к другой ПЭВМ.

Сервер (спецпроцессор) - наиболее сложная часть программы, т.к. он воплощает в себе полный набор протоколов SMB и управляет коллективным доступом других ПЭВМ в сети к местным устройствам. Он предназначен для обработки двух типов запросов, поступающих от других ПЭВМ, - запрос на доступ к файлам и запрос на буферизацию печати.

Первые три функции - переадресатор, получатель и отправитель - могут рассматриваться как подмножество (поднабор) спецпроцессора. Обмены информацией всегда запускаются каким-либо действием от запрашивающей ПЭВМ. Как правило, запросчиком является переадресатор, а запрос посылается одному из четырех устройств, как это описано выше.

Поименование

Поименование поддерживает обмен данными между двумя точками в сети. SMB поддерживает два класса имен - имена сети и имена маршрутов сети.

Имена сети представляют собой 16-байтовые символьные строки, обозначающие имена машины, спецпроцессора, переадресатора, главного пользователя и дополнительных пользователей, которые добавляются в таблицу местных имен каждой ПЭВМ. Максимальная длина имени может составлять до 15 байт, если необходимо, в имени могут присутствовать пробелы. Суффикс длиной в 1 байт обозначает тип имени.

Имя машины имеет длину до 15 символов. Это имя придается ЭВМ программным обеспечением, под управлением окончательного пользователя. Имя спецпроцессора имеет длину 16 байт и состоит из имени машины с 20H в шестнадцатом байте. Это имя используется в ПЭВМ рабочей стан-

ции для обмена данными с ПЭВМ спецпроцессора. Для обмена данными с переадресатором используется 16-байтовое имя, состоящее из имени машины с 00H в шестнадцатом байте. Имя дополнительного пользователя состоит из имени машины с 03H в шестнадцатом байте. Оно предназначено для отправки и приема сообщений. Имя главного или дополнительного пользователя, чей шестнадцатый байт изменен на 05H, является ретранслируемым.

Имена маршрутов сети ассоциируются с разделяемыми ресурсами. Для каждого ресурса, такого как подкаталог на жестком диске спецпроцессора, создается имя маршрута сети для подкаталога (маршрута) посредством прибавления имени машины (префиксации) впереди имени ресурса (маршрута).

Имя маршрута сети имеет следующий формат:

```
\\nnnnnnnnnnnnnnnn\ddddddd...ddd
```

где nnn...n - имя машины, состоящее из от 1 до 15 символов, а ddd...d - имя устройства или маршрут (путь доступа) каталога. Максимальная длина имени маршрута сети - 146 байт.

Установка соединения ПЭВМ-спецпроцессор

Когда пользователь пытается "подсоединиться" к ресурсам спецпроцессора (например, посредством команды Программы ЛВС ПЭВМ NET USE), переадресатор осуществит попытку установить сеанс со спецпроцессором. Если в таблице адресов местного адаптера есть свободное место, начинается сеанс, в котором переадресатор и спецпроцессор договариваются о протоколе, и начинается обмен данными.

Со стороны спецпроцессора, переадресатор делает запрос, чтобы установить соединение с общим ресурсом, таким как подкаталог. Спецпроцессор удостоверится, что запрашиваемый ресурс существует, и, если это так, проверит достоверность пароля. Затем спецпроцессор выдаст максимальный размер блока передачи спецпроцессора и handle соединения, называемый идентификатором маршрута сети (подобный возвращаемому PC-DOS при открытии файла) для всех будущих запросов к ресурсам. Когда соединение завершается, переадресатор "приказывает" спецпроцессору закончить соединение и освободить идентификатор.

Пользователь может ретранслировать сообщения другому компьютеру. В этом случае, отправитель (например, спецпроцессор) делает запрос, чтобы компьютер, получающий ретранслируемое сообщение, добавил имя пользователя в сеть как ретранслируемое имя. С этого момента сообщения для данного пользователя будут передаваться требуемой ЭВМ.

Протоколы блока сообщений спецпроцессора (SMB)

Набор протоколов SMB состоит из четырех типов блоков сообщений спецпроцессора: управления сеансом (соединением), файла, печатающего устройства и сообщения. Управление сеансом выполняет две основные функции: определение диалекта и управление соединением.

Если Программа ЛВС ПЭВМ работает (и, следовательно, задействованы протоколы SMB), после установки сеанса между ПЭВМ-переадресатором и ПЭВМ-спецпроцессором, переадресатор посылает команду VERIFY DIALECT вместе со списком поддерживаемых диалектов обратно спецпроцессору. Последний затем определяет, может ли он поддержать один из этих диалектов. Если да, то он затем отправляет обратно переадресатору указание о том, какой диалект будет использоваться.

Если спецпроцессор не сможет поддержать ни один из диалектов, он посылает сообщение об ошибке обратно ПЭВМ-переадресатору, и сеанс завершается.

Управление соединением состоит из команд, которые начинают и оканчивают соединение переадресатора с общим ресурсом в спецпроцессоре. Команда START CONNECTION устанавливает соединение между

ПЭВМ-переадресатором и общим ресурсом в ПЭВМ-спецпроцессоре. Все дальнейшие команды и ответы используют этот сеанс. Команда END CONNECTION завершает соединение между переадресатором и общим ресурсом.

Переадресатор может использовать команды доступа к файлу для обращения к файлам в спецпроцессоре, если командой START CONNECTION было установлено соединение. Эти команды подобны вызовам функций местной PC-DOS, которые позволяют получить доступ к файлам и каталогам. Для определения конфигурации и состояния удаленных общих ресурсов были введены дополнительные команды.

Поддерживаемые команды доступа к файлу включают: проверить, создать и удалить каталоги; создать файл, создать рабочий файл, создать новый файл; стереть или переименовать файл, получить или установить атрибуты файла, поиск нескольких файлов и получение атрибутов диска; открыть и закрыть файлы, прочитать и записать блок байт, выполнить процесс и закончить процесс; заблокировать и разблокировать блок байт.

Команды процессора печати позволяют переадресатору посылать файлы в очередь печати спецпроцессора и получать информацию о состоянии очереди печати. Эти команды включают: создать буферный файл, буферизировать блок байт, закрыть буферный файл, вернуть очередь печати.

Прикладная программа может использовать команды сообщений для отправки и получения сообщений. Эти команды включают команды для отправки и получения коротких сообщений (одна передача) или длинных сообщений (несколько передач), команды для ретрансляции или отмены сообщений и команды для отправки широковещательных (только коротких) сообщений. В то время как протоколы сообщений позволяют нескольким пользовательским именам в одной ПЭВМ получать или отправлять сообщения, реализация Программы ЛВС ПЭВМ IBM позволяет посылать сообщения только от одного имени. Команды, поддерживающие сообщения, включают: послать сообщение, состоящее из одного блока, послать широковещательное сообщение, послать начало сообщения состоящего из нескольких блоков, послать текст сообщения, состоящего из нескольких блоков, послать конец сообщения состоящего из нескольких блоков, ретранслировать имя пользователя, отменить ретрансляцию, получить имя машины.

Формат Блока сообщений спецпроцессора (SMB)

В этом разделе описывается общая структура и поля SMB (формат). Заметьте, что термины "имя устройства", "имя каталога" и "имя файла" относятся к своим эквивалентам в PC-DOS (например, имя устройства PRN обозначает принтер). Имя диалекта представляет собой строку символов, которая имеет те же ограничения, что и имя файла (8 символов плюс необязательное расширение из 3 символов). В начале данной главы описывается структура имени сети. Имя источника и назначения представляют собой имена длиной от 1 до 15 символов (см. выше). Пароль представляет собой имя длиной от 1 до 8 символов, которое имеет те же ограничения, что и имя файла PC-DOS.

На рис. 4-1 показан типичный формат SMB.

ПОЛЕ	РАЗМЕР	ОПИСАНИЕ
!SMB_ID	! DB 0FFH	! Программа Сети PC 1.0 Тип сообщения
!SMB_SERVER	! DB 'SMB'	! Тип спецпроцессора SMB
!SMB_FUNCTION	! DB 0	! Код функции

!SME_RETCLASS!	DB 0	! Класс ошибки возврата	!
!SMB_HEINFO	! DB 0	! Величина АН по прерыванию INT 24H	!
!	!	! или зарезервировано = 0	!
!SMB_RETCODE	! DW 0	! Код ошибки возврата	!
!SMB_RESV1	! DB 0	! Зарезервировано; должно быть 0	!
!SMB_RESV2	! DB 0	! Зарезервировано; должно быть 0	!
!	!	!	!
!	!	!	!
!	!	!	!
!	!	!	!
!	!	!	!
!SMB_RESV8	! DW 0	! Зарезервировано; должно быть 0	!
!SMB_NPID	! DW 0	! Идентификатор маршрута сети	!
!SMB_PID	! DW 0	! Идентификатор процесса	!
!SMB_RESV9	! DW 0	! Зарезервировано; должно быть 0	!
!SMB_RES10	! DW 0	! Зарезервировано; должно быть 0	!
!SMB_PARCNT	! DB 0	! Подсчет параметров в SMB	!
!SMB_P1-PN	! DW 0	! Функционально-зависимые параметры SMB	!
!SMB_BUFLEN	! DW 0	! Длина буфера SMB	!
!SMB_BUF	! DB 'bytes'	! Начало области буфера SMB	!

Рис 4-1. Типичный формат SMB.

Поле SMB_FUNCTION может принимать следующие величины:

Величина	Значение
-----	-----
00H	Создать каталог
01H	
02H	Открыть файл
03H	Создать файл
04H	Закрыть файл
05H	Выполнить все файлы
06H	Стереть файл
07H	Переименовать файл
08H	Получить атрибут файла
09H	Установить атрибут файла
0AH	Прочитать байтовый блок

0BH	Записать байтовый блок
0CH	Блокировать байтовый блок
0DH	Разблокировать байтовый блок
0EH	Создать уникальный файл
0FH	Создать новый файл
10H	Проверить каталог
11H	Конец процесса
12H	LSEEK (см.далее)
70H	Начать соединение
71H	Закончить соединение
72H	Проверить диалект
80H	Получить атрибуты диска
81H	Поиск нескольких файлов
C0H	Создать буферный файл
C1H	Буферизировать байтовый блок
C2H	Закрыть буферный файл
C3H	Возвратить очередь печати
D0H	Послать сообщение
D1H	Послать широковещательное сообщение
D2H	Ретранслировать имя пользователя
D3H	Отменить ретрансляцию
D4H	Получить имя машины
D5H	Начать много-блоковое сообщение
D6H	Закончить много-блоковое сообщение
D7H	Текст много-блокового сообщения

Поле SMB_RETCODE может принимать следующие величины (если SMB_RETCLASS = 00H):

Величина -----	Значение -----
0054H	Сообщение было буферизировано
0055H	Сообщение было зарегистрировано
0056H	Показано сообщение пользователя.

Поле SMB_RETCODE может принимать следующие величины (если SMB_RETCLASS = 02H):

Величина -----	Значение -----
0000H	Зарезервировано
0001H	Неизвестная ошибка
0002H	Неверный пароль
0003H	Не соответствует присвоенный тип устройства
0004H	Нарушен уровень доступа к имени сети
0005H	Неверный идентификатор маршрута сети
0006H	Не найден маршрут сети
0007H	Неправильное устройство
0031H	Очередь печати заполнена (число файлов)
0032H	Очередь печати не помещается в свободное место
0033H	Конец файла в очереди печати

0034H	Неверный идентификатор файла печати
0051H	Пауза спецпроцессора
0052H	Нет получаемых сообщений
0053H	Нет места для буферизации сообщения
0057H	Чрезмерное количество отдаленных пользовательских имен
0058H	Дублирующееся имя в сети
FFFFH	Функция не поддерживается

Команды управления сеансом

VERIFY DIALECT - Команда посылается переадресатором спецпроцессору для установки диалекта.

START CONNECTION - Команда устанавливает соединение между переадресатором и общим ресурсом спецпроцессора. Спецпроцессор содержит таблицу, которая устанавливает соответствие общего ресурса из имени маршрута сети с местным именем, определяет тип ресурса и содержит произвольный пароль. Спецпроцессор возвращает идентификатор маршрута сети для использования в последующих запросах этого ресурса. Прикладная программа может также использовать команду **START CONNECTION** для обмена данными ПЭВМ-ПЭВМ, в котором максимальный размер передачи составляет 512 байт.

Команды файла

CREATE DIRECTORY - Посылается от переадресатора к спецпроцессору для выполнения функции PC-DOS MKDIR (создать каталог).

REMOVE DIRECTORY - Посылается от переадресатора к спецпроцессору для выполнения функции PC-DOS RMDIR (удалить каталог).

CHECK DIRECTORY - Посылается переадресатором для определения, существует ли каталог спецпроцессора, когда пользователь выполняет команду DOS CHDIR (изменить каталог).

OPEN FILE - Посылается от переадресатора к спецпроцессору для открытия файла и возврата handle файла (подобно операции местной PC-DOS). Начиная с версии PC-DOS 3.1, для многопользовательской среды поддерживаются несколько дополнительных режимов открытия файлов. Они приводятся ниже в таблице.

Режим открытия файлов	Значение
-----	-----
Совместимость	Обеспечивает совместимость с прикладными программами, которые использовали предыдущие версии PC-DOS. Файл может быть открыт любое количество раз, если он не открывается в PC-DOS 3.1 и позднейших версиях.
Отказ в чтении/записи	Используется для получения монопольного доступа к файлу. На запрос получается отказ, если файл уже был открыт в любом другом режиме.
Отказ в записи	Позволяет открывать файл столько раз, сколько это требуется для чтения. На запрос получается отказ, если файл уже был открыт в доступе записи или в режиме совместимости.

Отказ в чтении

Позволяет открывать файл для записи. На запрос получается отказ, если файл уже был открыт для чтения в режиме совместимости (эмуляции).

Нет отказа

Позволяет открывать файл любое требуемое количество раз для чтения/записи. На запрос будет дан отказ, если файл уже был открыт в любом другом режиме.

Если прикладная программа открывает файл, используя более старый метод Блока управления файлами (FCB) посредством прерывания DOS INT21H, функция 0FH, то режимы коллективного пользования не поддерживаются.

На рис. 4-2 даны различные режимы открытия файлов и типы доступа.

Открытие второго и последующих файлов

	!Отказ в !Отказ в !Отказ в !Запись/ ! Совме- !
	!чтении/ !записи !чтении !чтение ! сти- !
	!записи ! ! ! !разре- ! мость !
	! ! ! !шены ! !
	!-----!-----!-----!-----!-----!
	!I !I/O !I !I/O !I !I/O !I !I/O !I !I/O !
	! ! O! !
-----!	-----!
!Отказ в ! I ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !	!чтении/ !-----!
!записи ! I/O! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !	!-----!
!	! O ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
!-----!	!-----!
!	! I ! ! ! !##! ! ! ! ! !##! ! !**! ! !
!Отказ в !-----!	!записи ! I/O! ! ! ! ! ! ! ! ! !##! ! ! ! ! !
!	!-----!
!	! O ! ! ! ! ! ! ! !##! ! !##! ! ! ! ! !
!-----!	!-----!
РЕ- ! I ! ! ! ! ! !##! ! ! ! ! !##! ! ! ! !	ЖИМ !-----!
!Отказ в !-----!	ОТК- !чтении ! I/O! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !##! ! ! ! !
РЫ- !-----!	ТЯ ! O ! ! ! ! ! ! ! ! ! !##! ! !##! ! ! ! !
!-----!	!-----!
ПЕР- ! I ! ! ! !##!##!##! ! ! !##!##!##!**! ! !	ВОГО !чтение/ !-----!
!запись ! I/O! ! ! ! ! ! ! ! ! !##!##!##! ! ! ! !	ФАЙ- !разрешены !-----!
!	! O ! ! ! ! ! ! ! !##!##!##!##!##!##! ! ! ! !
!	!-----!
!	! I ! ! ! !**! ! ! ! ! !**! ! !##!##!##! !
!Совмес- !-----!	!тимосьть ! I/O! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !##!##!##! !
!	!-----!
!	! O ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !##!##!##! !
!-----!	!-----!

ПРИМЕЧАНИЯ: Доступ к файлу:

I - ввод = Чтение из файла

I/O - ввод/вывод = Чтение/запись из/в файл

O - вывод = Запись в файл

!##! - Разрешено открытие последующего файла

! ! - Не разрешено открытие последующего файла

!***! - Разрешено открытие последующего файла, если
---- файл доступен только для чтения

Рис 4-2. Режимы открытия файлов и типы доступа.

CREATE FILE - Посылается переадресатором спецпроцессору для создания нового файла и возврата handle файла. Эта команда также используется для уничтожения старого файла и создания нового с таким же именем. На запрос будет дан отказ, если файл открыт или атрибут файла установлен как только для чтения.

CLOSE FILE - Посылается переадресатором спецпроцессору для закрытия файла. Переадресатор посылает handle файла.

COMMIT FILE - Посылается переадресатором спецпроцессору для осуществления запроса, что все буферы для файла были записаны на жесткий диск спецпроцессора. Переадресатор определяет handle файла, и спецпроцессор выдает ответ, когда операция завершена. Несколько файлов могут быть выполнены, если переадресатор определяет, что должны быть выполнены все файлы, открытые в соединении, которое представлено идентификатором маршрута сети в поле SMB_NPID.

DELETE FILE - Посылается переадресатором спецпроцессору для уничтожения файла. Переадресатор определяет handle файла. На запрос будет получен отказ, если файл открыт или помечен как доступный только для чтения.

RENAME FILE - Посылается переадресатором спецпроцессору для переименования файла.

GET FILE ATTRIBUTES - Посылается переадресатором спецпроцессору для получения атрибутов файла, времени последнего доступа к файлу и размера.

SET FILE ATTRIBUTES - Посылается переадресатором спецпроцессору для установки атрибутов файла.

READ BYTE BLOCK - Посылается переадресатором спецпроцессору для считывания блока данных из файла.

WRITE BYTE BLOCK - Посылается переадресатором спецпроцессору для записи блока данных из файла.

LSEEK - сокращение от LONG SEEK (Длительный поиск). Посылается спецпроцессору для передвижения указателя файла. Программа ЛВС ПЭВМ использует эту функцию для определения размера файла. Файл должен быть предварительно открыт в режиме, который поддерживает коллективное чтение.

LOCK BYTE BLOCK - Поддерживает расширенную функцию блокировки файлов по байтам, которая имеется в версии PC-DOS 3.1 и выше. Посылается переадресатором спецпроцессору для блокировки области байт в файле. Размер этой области может быть от одного байта до целого файла. На запрос будет получен отказ, если какой-либо байт входит в уже заблокированную область. Заметьте, что эта функция неадекватно поддерживает обработку транзакции, т.к. не поддерживаются элементарные блокировки (несколько запросов о блокировке в одном запросе для выполнения транзакции). Некоторые спецпроцессоры, например, NetWare фирмы Novell, поддерживают элементарные блокировки.

UNLOCK BYTE BLOCK - Дополняет предыдущую; передается переадресатором спецпроцессору для разблокирования области байт в файле.

CREATE UNIQUE FILE - Посылается переадресатором спецпроцессору для генерации уникального имени файла спецпроцессором (фактически PC-DOS, работающей на данном спецпроцессоре). Спецпроцессор затем возвращает уникальное имя переадресатору. Уникальные имена используют прикладные программы, которые требуют наличия временных рабочих файлов.

CREATE NEW FILE - Команда аналогична предыдущей, за исключением того, что имя файла должно быть уникально для файлов, уже существующих в данном каталоге.

END OF PROCESS - Посылается переадресатором спецпроцессору для окончания работы в соединении. Она посылается для каждого маршрута сети, который является активным для переадресатора.

GET DISK ATTRIBUTES - Посылается переадресатором спецпроцессору для получения информации о размере памяти и формате жесткого диска.

SEARCH MULTIPLE FILES - Посылается переадресатором спецпроцессору для выполнения функций поиска Блока управления файлами (FCB) PC-DOS и функций поиска ASCII. Имя файла и маршрута передаются спецпроцессору. Также может вестись поиск скрытых (спрятанных) и системных файлов.

Команды печати

CREATE SPOOL FILE - Посылается переадресатором спецпроцессору для установки потока данных, в которых необходимо буферизировать данные печати.

SPOOL BYTE BLOCK - Посылается переадресатором спецпроцессору для буферизации блока данных из файла. Первый посылаемый блок содержит установочную информацию для печатающего устройства.

CLOSE SPOOL FILE - Посылается переадресатором спецпроцессору для закрытия буферного файла. Затем спецпроцессор помещает файл в очередь для печати.

RETURN PRINT CODE - Посылается переадресатором спецпроцессору для возврата содержимого очереди печати спецпроцессора.

Команды сообщений

SEND SINGLE BLOCK MESSAGE - Посылается от одного переадресатора другому. Команда посылает короткие (одноблочные) сообщения, максимальная длина которых 128 символов.

SEND BROADCAST MESSAGE - Посылает короткое сообщение всем получателям в сети. Широковещательное сообщение посылается как дейтаграмма, - от получателей ответов не поступает.

SEND START OF MULTI-BLOCK MESSAGE - Посылается отправителем для начала многоблочного сообщения. Получатель возвращает идентификатор группы сообщения, который используется блоками последующего сообщения.

SEND TEXT OF MULTI-BLOCK MESSAGE - Посылается отправителем для отправки сообщения размером до 1600 символов по блокам длиной в 128 символов.

SEND END OF MULTI-BLOCK MESSAGE - Посылается отправителем для указания конца многоблочного сообщения.

FORWARD USER NAME - Посылается отправителем спецпроцессору запрашивающему, чтобы спецпроцессор получал сообщения для дополнительного имени пользователя. Для добавления этого имени, в таблице спецпроцессора должно быть свободное место.

CANCEL FORWARD - Дополняет предыдущую команду. Спецпроцессор сотрет имя пользователя из своей таблицы.

GET MACHINE NAME - Посылается для получения имени машины пользовательского имени. Данная команда обычно используется вместе с предыдущей, чтобы получить имя, на которое посылать команду CANCEL FORWARD.

Г Л А В А 5

РАЗРАБОТКИ NETBIOS, СДЕЛАННЫЕ ДРУГИМИ ФИРМАМИ

Разработки NETBIOS, отличные от разработки фирмы IBM

В данной главе описываются разработки NETBIOS нескольких фирм-продавцов. В первой четверке таких компаний числится фирма - производитель плат ПЭВМ, производитель внешних плат Ethernet, фирма - продавец программного обеспечения для файлового процессора JVC ПЭВМ и компания-продавец многопользовательского программного обеспечения. Для всех них общим является совместимый с NETBIOS интерфейс сеансового уровня, отвечающий вызовам функций прерывания 5CH NETBIOS и возвращаемым результатам. Различия между ними заключается в протоколах, использующихся для реализации высокоуровневых протоколов, которые находятся над сеансовым (пятым в модели Соединения открытых систем) уровнем, - т.е. на транспортном и сетевом уровнях (см.Главу 1). Сетевой уровень часто взаимодействует с определенным типом канального уровня; т.е. определенная разработка

NETBIOS работает только на сетевой технологии определенного пользователя, несмотря на "переносимость" высокоуровневых протоколов, включая NETBIOS. Необходимо отметить, однако, что все фирмы представляют свои промежуточные протоколы как открытые для подсоединения к другим технологиям ЛВС, что позволяет пользователям реализовать эмулятор NETBIOS своего соединения имеющейся технологии ЛВС так, как они находят необходимым для себя.

Фирма AST Research

Разработанная фирмой AST Research (США) версия NETBIOS полностью воплощает все функции NETBIOS, что позволяет Программе ЛВС ПЭВМ IBM или же любой другой прикладной программе, совместимой с NETBIOS, успешно функционировать. Значительные части этой программы были написаны на языке С, что делает ее переносимой. Данная реализация доступна для таких продуктов фирмы AST как PCnet, PCnet-II и RSN. Фирма планирует заключить контракт с изготовителями комплексного оборудования на отладку своей версии NETBIOS. Используемые протоколы основаны на Сетевых системах Xсерокс (XNS - Xerox Network Systems).

Реализация AST предоставляет пользователю больше средств управления работой NETBIOS, чем другие версии, включая и версию IBM. При отладке программного обеспечения пользователь может принять опции по умолчанию, либо определить величину тайм-аута положительной квитанции (ACK), вызова (CALL), имени (NAME) и сеанса (SESSION); обратный счетчик дейтаграмм (DATAGRAM), отправки (SEND) и имени (NAME); количество открытых сеансов, количество ожидающих команд и размеры пакетов данных.

На рис 5-1 показана общая схема разработанной фирмой AST версии NETBIOIS.

!7	!		!
!	ПРИКЛАДНОЙ	!	Сетевые прикладные программы
!6	ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	!	
!	ДАнных	!	PC-DOS
!5	!		!
!	СЕАНСОВЫЙ	!	Эмулятор NETBIOS
!4	!		!
!	ТРАНСПОРТНЫЙ	!	Сетевые системы Xerox (XNS)
!3	!		!
!	СЕТЕВОЙ	!	XNS
!2	!		!
!	КАНАЛЬНЫЙ	!	CSMA
!1	!		!
!	ФИЗИЧЕСКИЙ	!	PCnet; PCnet-II; RSN

Рис.5-1. Реализация NETBIOS фирмой AST Research.

Фирма Excelan

Фирма Excelan, Inc (США) имеет эмулятор NETBIOS

для конечных пользователей, который охватывает все команды прерывания 5CH, имеющиеся в версии NETBIOS фирмы IBM. Эта разработка действует на основе протоколов TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol - Протокол управления транспортом/Межсетевой Протокол) компании Excelan, которые, в свою очередь, обмениваются данными с ЛВС Ethernet. Реализация протоколов TCP/IP, предлагаемая изготовителем комплексного оборудования Excelan, спроектирована таким образом, чтобы обеспечить возможность работы с оборудованием Excelan (интерфейсные процессоры Ethernet). Фирма Excelan предлагает изготовителям комплексного оборудования одну из версий NETBIOS/TCP/IP, которая может быть отлажена. Необходимо отметить, что разработки TCP/IP, предлагаемые несколькими фирмами-продавцами, являются более совместимыми друг с другом, (что облегчает обмен данными между ними), чем разработки, основанные на таких протоколах, как Сетевые системы Херох (XNS).

На рис. 5-2 показана общая схема разработанной фирмой Excelan реализации NETBIOS в ЛВС Ethernet.

!7	!	!	
!	ПРИКЛАДНОЙ	!	Сетевые прикладные программы
!6	ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	!	
!	ДАННЫХ	!	PC-DOS/Переадресатор
!5		!	
!	СЕАНСОВЫЙ	!	Эмулятор NETBIOS
!4		!	
!	ТРАНСПОРТНЫЙ	!	Протокол управления транспортом/ Межсетевой протокол (TCP/IP)
!3		!	
!	СЕТЕВОЙ	!	TCP/IP
!2		!	
!	КАНАЛЬНЫЙ	!	802.3/802.2
!1		!	
!	ФИЗИЧЕСКИЙ	!	Ethernet (802.3)

Рис.5-2. Реализация NETBIOS фирмой Excelan.

Компании Novell и Excelan заключили совместное соглашение по рабочей станции TCP/IP фирмы Excelan для NetWare. (Этот программный/аппаратный продукт является альтернативой применению коммуникационных шлюзов и позволяет рабочей станции ПЭВМ в сети получать непосредственный доступ к и передавать файлы параллельно со спецпроцессором NetWare и рабочей ЭВМ TCP/IP).

По условиям этого соглашения, фирма Excelan разработала управляющую программу для соединения NetWare с имеющимся решением NSP/IP-Ethernet для систем PC DOS. Компания Novell предоставляет поддержку управляющей программе Excelan в своем новом продукте NetWare 286.

Рабочая станция TCP/IP фирмы Excelan дает пользователям служебные и прикладные программы на основе NetWare, и прикладные прог-

раммы Excelan на основе TCP/IP, включая FTP, Telnet, эмуляторы терминала VT100 и VT220, а также утилиты R (R Utilities). Таким образом, пользователи имеют прямой доступ к рабочим мини- или супермини-ЭВМ TCP/IP и к услугам NetWare. Разработка Excelan позволяет протоколам IPX (Межсетевого обмена пакетами) фирмы Novell и протоколам NCP/IP (Протокол управления сетью/Межсетевой протокол) фирмы Excelan работать в АРМ параллельно.

Фирма Novell

Компания Novell (США) внесла свой вклад в эмуляцию NETBIOS начиная с Версии 2.0 рабочей станции Advanced NetWare. В ней поддерживаются все команды прерывания 5CH, характерные для NETBIOS фирмы IBM; все эти команды узнаются спецпроцессором. Фактически, как спецпроцессоры Novell, так и спецпроцессоры IBM (посредством Программы ЛВС ПЭВМ IBM), могут работать одновременно, и рабочая станция, использующая либо оболочку Novell, либо Программу ЛВС ПЭВМ IBM, может иметь доступ к спецпроцессору Novell. Очевидно, что рабочая станция, использующая оболочку Novell может обращаться только к спецпроцессору Novell, а не к ПЭВМ, работающей в качестве спецпроцессора по Программе ЛВС ПЭВМ IBM.

Разработка Novell действует на основе протоколов IPX (Internet Packet eXchange - Межсетевой обмен пакетами). Это дает пользователям совместимость NETBIOS с любой из двух десятков ЛВС ПЭВМ, поддерживаемой Advanced NetWare (включая Сеть ПЭВМ), а также повышает производительность работы. Интересно, что испытания, проведенные компанией Novell, показали, что производительность в сквозном взаимодействии рабочих станций при использовании эмулятора возрастает вдвое по сравнению с оригинальным NETBIOS в Сети ПЭВМ. При установке оболочки рабочей станции пользователь может определить, какую версию NETBIOS ему использовать.

Фирма Novell добилась повышения эффективности и при передаче пакетов между уровнями. Теоретически, по уровням передаются только пакеты, а не информация и буферных и рабочих областях, используемых другим уровнем. Это обеспечивает совместимость с версией данного протокола, разработанного другими фирмами.

В реализации Novell, пакеты не посылаются от NETBIOS (на сеансовом уровне) в транспортный уровень. Вместо этого от одного уровня следующему уровню передается указатель, что позволяет избежать излишней записи данных в шине и процессоре. Эта технология "выпрямляет" весь процесс, но нарушает правила модели Соединения открытых систем (OSI). Она используется и другими фирмами из-за соображений эффективности и конкурентоспособности.

На рис 5-3 показана разработанная Novell версия NETBIOS для ЛВС ПЭВМ, поддерживаемых NetWare. Заметьте, что оболочка Novell функционально эквивалентна переадресатору Microsoft.

!7	!	
!	ПРИКЛАДНОЙ	!
!		Сетевые прикладные программы
!6	ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	!
!	ДАННЫХ	!
!		PC-DOS/Оболочка
!5	!	
!	СЕАНСОВЫЙ	!
!		Эмулятор NETBIOS
!4	!	
!	ТРАНСПОРТНЫЙ	!
!		Протокол межсетевого обмена пакетами (IPX)
!3	!	

!	СЕТЕВОЙ	!	IPX

!2		!	
!	КАНАЛЬНЫЙ	!	CSMA/Token-Bus/Token-Ring

!1		!	
!	ФИЗИЧЕСКИЙ	!	Большинство основных ЛВС ПЭВМ

Рис.5-3. Реализация NETBIOS фирмой Novell.

Novell и операционная система OS/2

Генератор запросов NetWare вместе со Стандартной версией OS/2 поддерживает внешние прикладные программы на основе спецпроцессора. В соответствии с этой конфигурацией, Генератор запросов NetWare загружается как на рабочей станции (или пользователе), так и на спецпроцессоре прикладных программ. Пользовательский компонент прикладной программы осуществляет запросы на прикладные услуги через Генератор запросов NetWare; сетевой механизм равноправной транспортировки затем посылает запрос прикладному спецпроцессору для обработки. Ответы отсылаются обратно на рабочую станцию по тому же маршруту. Если прикладная программа должна использовать файловую систему NetWare на физически отдельном файловом процессоре, Генератор запросов NetWare в прикладном спецпроцессоре передаст запросы ввода/вывода диска файловому спецпроцессору NetWare для прикладной программы.

Novell поддерживает стандартные интерфейсы прикладного программирования (API), (определенные IBM), которые позволяют осуществлять совместную обработку данных: NETBIOS, APPC и API IBM для OS/2 (APPC - Перспективное межпрограммное взаимодействие). Novell не осуществляет поддержку Поименованных Каналов (Named Pipes), поскольку они не поддерживаются IBM. Поименованные каналы являются частью Администратора ЛВС Microsoft, который поддерживается 3Com.

Прикладной сопроцессор NetWare для Расширенной версии OS/2 поддерживает внутренние прикладные программы на основе спецпроцессора.

Фирма The Software Link

Компания The Software Link (США), в отличие от трех фирм, описанных выше, разработала эмулятор NETBIOS для не-сетевых продуктов. Она создала два продукта, которые позволяют пользователям IBM PC коллективно использовать ресурсы (печатающие устройства и жесткие диски).

Первый продукт превращает PC или AT в многопользовательскую, многофункциональную машину. Multilink Advanced использует ОЗУ для параллельной работы до девяти прикладных программ. К рабочей ПЭВМ через порты RS-232 можно подсоединить до восьми терминалов ASCII (включая терминал с клавиатурой IBM и эмулятором экрана "Shadow" фирмы The Software Link).

Второй продукт, LANlink, позволяет размещать низкоуровневую сеть, состоящую из взаимосвязанных ПЭВМ, по звездообразной топологии. Звезды могут соединяться с другими звездами, а также и с удаленными ПЭВМ, что позволяет иметь довольно-таки произвольную топологию сети. В отличие от Multilink Advanced, ПЭВМ присоединяются к рабочей ЭВМ, а не к терминалам. Также как и в Multilink Advanced,

применяются порты RS-232, однако скорость передачи данных через них равна 56 кбайт/сек и они имеют собственные механизмы сжатия данных, что позволяет увеличить производительность передачи данных до 115 кбайт/сек. "Спутниковые" (периферийные) ПЭВМ соединены с рабочей ПЭВМ и могут использовать жесткий диск спецпроцессора в качестве местного виртуального дисководов (как и в среде ЛВС ПЭВМ).

Оба продукта могут работать с прикладными программами, совместимыми с PC DOS 3.1 и/или NETBIOS. На рис 5-4 показана версия NETBIOS, разработанная фирмой The Software Link для LANlink.

!7	!		!
!	ПРИКЛАДНОЙ	!	Сетевые прикладные программы
!6	ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	!	
!	ДАННЫХ	!	PC-DOS
!5	!		!
!	СЕАНСОВЫЙ	!	Эмулятор NETBIOS
!4	!		!
!	ТРАНСПОРТНЫЙ	!	Собственный
!3	!		!
!	СЕТЕВОЙ	!	Собственный
!2	!		!
!	КАНАЛЬНЫЙ	!	LANlink
!1	!		!
!	ФИЗИЧЕСКИЙ	!	RS-232

Рис.5-4. Реализация NETBIOS фирмой The Software Link.
Другие фирмы

Многие фирмы предлагают версию NETBIOS для своих сетей. Технология их, в целом, сходна с описанной выше: они предоставляют эмулятор сеансового уровня 5CN и используют транспортный и сетевой протоколы по своему выбору. Различия между фирмами касаются усовершенствований (по стоимости обратной совместимости с NETBIOS IBM) и оригинальных услуг (например, оболочка Novell), с которыми NETBIOS может сосуществовать в ЛВС фирмы-продавца. С целью увеличения производительности, такие фирмы, как 3Com и Codenoll реализуют протоколы NETBIOS в самих сетевых адаптерах.

Далее мы кратко остановимся на разработках NETBIOS, представляющих интерес.

Фирма Communications Solutions, Inc (CSI)

Фирма CSI (США) предоставляет изготовителям комплексного оборудования программное обеспечение шлюзов SNA (Сетевая архитектура систем), включая основанные на ЛВС версии этого программного обеспечения Access/SNA 3270, Access/SNA APPC и Access/DIA.

Программное обеспечение ЛВС на основе NETBIOS фирмы CSI позволяет пользователям получать параллельный доступ к нескольким сеансам SNA. Программное обеспечение было спроектировано таким образом, чтобы рабочие станции в сети могли использовать минимальный объем памяти. Программа разбита так, чтобы уровень представления физичес-

ки находился на каждой отдельной рабочей станции. Ядро программного обеспечения находится в одной рабочей станции, которая служит в качестве шлюза.

Фирма NCR Corporation

Компания NCR Corp (США) предлагает Систему ЭКС ПЭВМ (NCR PC Token-Ring System), которая состоит из платы адаптера ПЭВМ, кабеля адаптера, расширенной версии сетевой операционной системы Microsoft Networks, NETBIOS, управляемых меню и командами пользовательских интерфейсов и программного обеспечения для диагностирования.

Программы ЛВС ПЭВМ NCR и NETBIOS совместимы с другими системами ЭКС. Программа ЛВС ПЭВМ NCR, являющаяся версией Microsoft Networks, управляет функциями сообщений в сети, печати, диска и каталога. Программа NETBIOS NCR обеспечивает совместимое с ПЭВМ средство транспортировки для Управления логическим каналом (LLC) и Управления доступом к носителям (MAC) и работает с прикладными программами, предназначенными для использования со стандартной ЭКС NETBIOS.

Компания Network Research Corporation (NRC)

Фирма NRC (США) совместила возможности NETBIOS со своим сетевым программным обеспечением FUSION, что позволяет интерфейсу NETBIOS работать в сетях нескольких фирм.

Версия FUSION позволяет пользователям запускать любые прикладные программы NETBIOS в сети TCP/IP. Кроме того, пользователи NETBIOS могут перемещать файлы между своими системами. Системами, поддерживаемыми Сетевым программным обеспечением FUSION, являются компьютеры VAX/VMS Digital и рабочие станции UNIX. Пользователи могут также использовать различные каналные уровни, например Ethernet или RC, поставляемые различными фирмами.

Версия FUSION NETBIOS отвечает Стандарту протокола RFC 1001 (Стандарт протокола для сервиса NETBIOS в транспортном протоколе NCP/UDP - КОНЦЕПЦИИ и МЕТОДЫ //см.Главу 7//) и Стандарту протокола RCF 1002 (Стандарт протокола для Сервиса NETBIOS в транспортном протоколе TCP/UDP - ДЕТАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ), что делает ее совместимый с существующими прикладными программами. Эта опция доступна для MS-DOS/PC версии FUSION.

Фирма Pathway Design, Inc

Фирма Pathway Design (США) предлагает свой продукт - netPATH SNA-3770/NetBIOS - шлюз ЛВС для передачи данных между любыми совместимыми с NetBIOS ЛВС и большими ЭВМ IBM со скоростью до 56 кбайт/сек.

Данный шлюз является программным и аппаратным продуктом, который обеспечивает обмен данными между пользовательскими ПЭВМ, подсоединенными к ЛВС и рабочей большой ЭВМ, действующей в сети SNA (Сетевой архитектуры систем). Продукт NetPATH/NetBIOS содержит удаленный контроллер кластеров IBM 3274 с присоединенными рабочими станциями 3270. В каждой рабочей станции ЛВС ПЭВМ PC, AT или XT IBM могут устанавливать несколько параллельных сеансов ЛВС с рабочей ЭВМ и отдельными сеансами DOS. Этот шлюз также включает в себя программное обеспечение передачи файлов фирмы Pathway Design - ftPATH для 3270 PC.

Данный шлюз содержит несколько инструментальных программных средств управления, включая Диспетчер (супервизор) Сети, (Network Supervisor), который обеспечивает статистическое рассмотрение (контроль) всех операций по обмену данными, например, интерактивного статуса сеанса и управления сеансами шлюза.

Средство Сетевой Регистрации (Network Logging Facility) обеспечивает регистрацию в контрольном журнале всех сеансов, а Интерактивное Средство Трассировки (On-Line Trace Facility) позволяет анализировать и регистрировать движение передаваемых и принимаемых сообщений.

Фирма также предлагает продукт, названный COAXGATE, - шлюз, который обеспечивает до 40 сеансов коммуникации SNA-DFT по единому коаксиальному кабелю. Подсоединяя непосредственно к Центральному процессору IBM 3174 или 3274, или к процессору IBM 9370, этот шлюз позволяет пользователям ПЭВМ в ЛВС NETBIOS получать доступ к удаленным или местным рабочим ЭВМ. Плата коаксиального адаптера с микропроцессором 20 Мегатерц и частной памятью, будучи установлена на рабочей станции, выбранной в качестве шлюза ЛВС, позволяет каждой ПЭВМ в сети запускать до пяти параллельных сеансов с большой ЭВМ, причем максимальное количество сеансов на шлюз равно 40.

Типичная конфигурация COAXGATE состоит из ЛВС, соединенной посредством коаксиального кабеля или скрученного провода с портом мультиплексора в центральном процессоре IBM.

Фирма Sytek

Эта фирма предлагает изготовителям комплексного оборудования плату адаптера для ЭКС с немодулированной передачей, отвечающую стандарту управления логическим каналом IEEE 802.2 и стандарту эстафетного кольца IEEE 802.5. Плата подсоединяется в ЭКС IBM (IBM Token-Ring Network), используя NETBIOS как интерфейс программирования, кабельную систему IBM для физического соединения и протокол доступа ЭКС для управления передачей и приемом сообщений в сети.

Фирма Sytek также предлагает свою версию Программы NETBIOS Token-Ring. Плата адаптера поддерживает как Программу IBM ЛВС ПЭВМ, так и операционную систему Novell NetWare для ЭКС.

Корпорация 3Com

Фирма 3Com (США) объединяет в своей сетевой операционной системе 3+ средство межсетевого взаимодействия, доступное для программного обеспечения на основе NETBIOS. ПЭВМ IBM скрыто разделяют (совместно используют) данные в ЛВС Ethernet и Token-Ring через удаленные модемы или межсетевые мосты.

3+ поддерживает такие основанные на NETBIOS прикладные программы, как MDBS III, версия 3.09, IBI PC Focus, Hayes SmartCom II (для PC Network), DCA Crosstalk XVI (Версия Network) и IrmaLan, PCOX 3270 gateway (шлюз), IBM Async Server (асинхронный спецпроцессор), IBM PC Network Program (Программа Сети ПЭВМ), IBM PC 3270 Emulation Program (Программа эмуляции), Network Courier и Brightwork Software's Net Remote.

3Com достигает межсетевого взаимодействия с NETBIOS путем объединения интерфейса NETBIOS со своими управляющими программами (драйверами) коммуникации Сетевого стандарта Ксерокс (XNS - Xerox Networking Standard): 3+ транслирует запросы NETBIOS в запросы XNS, которые должны быть отправлены по сети; когда либо от удаленной, либо от местной сети получаются ответы, они затем обратно переводятся в формат вызова NETBIOS. Что касается прикладной программы NETBIOS, то все запросы и ответы NETBIOS (но не обязательно время ответа!) представляются как местные.

3Com и OS/2

3+ open - новейший спецпроцессор 3Com, поддерживающий рабочие станции OS/2 и рабочие станции DOS. Поддерживаются интерфейс NETBIOS и интерфейс управляющей процедуры (DLC). Управляющая проце-

дура поддерживает APPC (Перспективное Межпрограммное Взаимодействие), которое использует интерфейс управляющей процедуры (DLC) в физическом сетевом соединении.

Интерфейс управляющей процедуры (DLC) также поддерживает протоколы IBM NETBIOS и Token-Ring, используемые Спецпроцессором ЛВС OS/2 IBM (см.Главу 6).

3+ open поддерживает Поименованные Каналы (Named Pipes), средство Администратора (Manager) ЛВС Microsoft, если имеется интерфейс, который расширяет межпроцессовое взаимодействие OS/2 прозрачно в сети. Поименованные каналы предоставляют более высокоуровневый интерфейс для APPC, NETBIOS или транспортного уровня сети, что облегчает создание прикладной программы, которая использует удаленные вызовы процедур в сети. Поименованные каналы служат дополнением к межпроцессовым каналам, используемым в OS/2.

Поименованные каналы (Named Pipes) позволяют разработчику прикладной программы получать доступ к вычислительному ресурсу (находящемуся в любом месте сети), как будто он является местным. Поименованные каналы облегчают создание встроенных в сеть прикладных программ. Это не исключает наличие возможности для разработчика прикладных программ писать эти программы непосредственно используя интерфейсы прикладного программирования (API) транспортного уровня, APPC (Перспективное межпрограммное взаимодействие) или NETBIOS.

АНАЛИЗАТОР ПРОТОКОЛОВ

С усложнением ЛВС возникает необходимость в применении специализированных инструментальных программных средств, предназначенных для диагностирования, отладки, обслуживания, управления и контроля сети.

Первыми средствами такого рода стали средства сбора статистических данных о работе сети (например, о загрузке сети, количестве передаваемых в секунду пакетов и т.п.) и о "здоровье" сети (например, ошибки контроля по циклическому избыточному коду, конфликты, утерянные лексемы). Эти средства управляют преимущественно физическим и канальным уровнями ЛВС.

Вторая - более высокоуровневая - категория таких средств позволяет управлять работой сети, например пользовательским доступом к узлам сети и портам, подсоединенным к этим узлам, а также определять различные параметры, при которых узлы будут работать (например, постоянные виртуальные каналы связи, характеристики терминала, управление потоком).

Третья категория подобных средств - средства, могущие управлять промежуточными протоколами - Уровни с 3 по 6 Модели соединения открытых систем OSI. С помощью этих средств можно управлять работой протоколов и обнаруживать неполадки. Такие средства также позволяют разработчикам реализовывать и отлаживать протоколы, обеспечивая их совместимость с определенным набором протоколов (таким как NETBIOS, к примеру).

"ИЩЕЙКА" (Sniffer)

Первым появившимся в продаже анализатором протоколов для NETBIOS (и единственно доступным на время написания этой книги) стал продукт фирмы Network General Corporation (США) "The Sniffer" (ИЩЕЙКА).

Он представляет собой комбинацию программного и аппаратного обеспечения, которое служит в качестве кадрового анализатора для IBM Token-Ring, Ethernet, Starlan и ARCNET. Он может получать для анализа все кадры, передаваемые в сети. Он управляет сетью и анализирует данные подобным же образом, как логический анализатор выполняет то же самое для цифровых сигналов. Программное обеспечение включает управление работой сети в реальном времени и фильтрацию требуемых типов пакетов. Для более сложных последовательностей событий, пользователь может отладить программу на определенные условия внутреннего прерывания. Все кадры имеют временную метку и могут храниться на диске для дальнейшего анализа.

Еще одна полезная функция анализатора - его способность вводить кадры в сеть, что позволяет определять реакцию сети на возрастание нагрузки. Подобный "анализ загруженности сети" может определить последствия подключения более активных устройств в сеть. В сеть могут вводиться также "экстра-пакеты" или пакеты с ошибками, чтобы установить как рабочая станция или спецпроцессор будет их обрабатывать.

Имеющиеся наборы протоколов включают: некоторые варианты TCP/IP (включая ARP, TCP, UDP, ICMP, DNS, Telnet); протокол NFS Sun Microsystems (включая RPC, YP и PMAP); ISO 8473 IP (межсетевой); ISO 8073 TP класс 4 (транспортный); протоколы XNS, используемые Xerox, 3Com 3Plus и Ungermann-Bass (включая PEP, SPP, RIP и Courier); протокол Блока сообщений спецпроцессора (SMB), разработанный Microsoft для MS-Networks и также используемый в Программе IBM PC LAN; NETBIOS; NetWare Core Protocol, используемый для ведения диалога между рабочей станцией и файловым процессором; протоколы управления логическим каналом (LLC) IEEE 802.2 Тип 1 и Тип 2, используемые виртуально всеми ЛВС ЭКС и ЛВС Ethernet; протокол управления доступом к носителям (MAC), являющийся разновидностью протокола IEEE 802.5, используемого в IBM Token-Ring.

Анализатор протоколов создан на основе высокопроизводительной ПЭВМ (портативная ЭВМ совместимая с IBM PC AT с процессором 8 Мгц), что позволяет применять это инструментальное средство как в стационаре, так и "в поле".

Компания Excelan разработала средство, подобное Sniffer, но предназначенное для ЛВС Ethernet - LANanalyser. Также созданный на основе портативной ЭВМ, совместимой с IBM PC AT, (фирмы Compaq), этот анализатор позволяет проводить анализ трафика в ЛВС Ethernet. Программное обеспечение не обеспечивает непосредственную поддержку для управления протоколами NETBIOS, но оно позволяет осуществлять отладку для управления кадрами определенных битовых образцов. Пользователь, знающий поля битов в пакетах NETBIOS, может, таким образом, установить систему для управления этими пакетами.

Г Л А В А 6

MICROSOFT и IBM

Когда в 1984 году было впервые объявлено о Сети ПЭВМ IBM (IBM PC Network), возник вопрос: какое сетевое программное обеспечение реализовала фирма IBM? Своеобразный ответ на него дали компании-продавцы ЛВС: они предложили Сети MICROSOFT (Microsoft Networks), думая, что именно это программное обеспечение используется в Сети ПЭВМ (PC Network). Принятие такого решения было обусловлено, в частности, еще и тем, что операционная система MS-DOS фирмы Microsoft стала PC-DOS для компании IBM. (Сети Microsoft (Microsoft Networks) безусловно являются продуктом изготовителей комплексного оборудования. Они не реализованы ни в какой определенной ЛВС - это обусловлено только фирмой-изготовителем комплексного оборудования).

Та же история повторилась в апреле 1987 года, когда IBM объявила о создании OS/2 одновременно с фирмой Microsoft, которая заявила о своем новом продукте - Администраторе ЛВС (LAN Manager). В течение некоторого времени после этого события компания IBM не разглашала свою новинку - "стратегию спецпроцессора", пока не вышла на рынок с новым своим продуктом - Спецпроцессором ЛВС OS/2 IBM (IBM OS/2 LAN Server). И снова возникли затруднения - как же соотносятся эти два продукта - Спецпроцессор IBM и Администратор Microsoft?

В настоящей главе рассказывается об эволюции Сетей Microsoft (Microsoft Networks) и Программы ЛВС ПЭВМ IBM (IBM PC LAN Program), начиная с оригинальной разработки и до их реализации в OS/2.

MICROSOFT

Сети Microsoft (Microsoft Networks)

Только после выпуска Сети ПЭВМ (PC Network) с модулированной передачей фирмы-продавцы и пользователи стали осознавать, что сетевое программное обеспечение в Сети ПЭВМ (которое позднее стало известно как NETBIOS) является несовместимым с Сетями Microsoft (Microsoft Networks) и оно не было создано фирмой Microsoft. В результате, поток продуктов, совместимых с Сетями Microsoft, о котором объявили многие фирмы-продавцы ЛВС, никогда не был реализован.

После выпуска сети ПЭВМ (PC Network) фирма Microsoft действительно изменила структуру пользовательских команд в Сетях Microsoft (Microsoft Networks), чтобы достигнуть более тесного соответствия с командами, используемыми IBM. (К примеру, команда CONNECT стала командой NET USE). Фактически, команды Сетей Microsoft являются в значительной степени "подмножеством" команд, используемых в Программе ЛВС ПЭВМ IBM (IBM PC LAN Program).

Один из компонентов реализации IBM NETBIOS был написан фирмой Microsoft: это непопулярный в настоящее время передресатор. Он тесно связан с PC/MS-DOS в том смысле, что используется протокол Блока сообщений спецпроцессора (SMB) (см. Главу 5), хотя остальная часть Сетей Microsoft и NETBIOS спроектирована таким образом, чтобы обеспечить независимость как от операционной системы, так и от ЛВС. Сети Microsoft (Microsoft Networks) доступны как для Xenix (реализация UNIX, System V фирмой Microsoft), так и для MS-DOS. Передресатор предназначен для того, чтобы запросы на услуги (например, открытие или распечатка файлов), которые обычно обрабатываются в местном "режиме", были, при необходимости, перехвачены, преобразованы в сетевой запрос и направлены для исполнения спецпроцессору.

Подобно NETBIOS, Сети Microsoft (Microsoft Networks) предназ-

начены для работы с MS-DOS 3.1 (на ней основан и спецпроцессор и рабочая станция) или же с более высокой версией этой операционной системы. Режимы коллективного использования файлов и режимы блокировки файлов идентичны. Аналогична и расширенная схема наименования: \\имя_спецпроцессора\каталог\файл (\\server_name\directory\file).

Сети Microsoft и NETBIOS

Основное различие между ранней версией Сетей Microsoft (Microsoft Networks) и NETBIOS заключается в том, что Сети Microsoft предоставляют интерфейс транспортного уровня, в то время как интерфейс NETBIOS находится на сеансовом уровне. Сети Microsoft также включают специализированное программное обеспечение спецпроцессора и рабочей станции, тогда как Программа ЛВС IBM PC обеспечивает эти и другие функции, включая неспециализированный спецпроцессор.

Транспортный уровень Сетей Microsoft используется для отправки сообщений через виртуальные каналы. По одному запросу может быть передано до 64 кбайт. Коммуникация (обмен данными) с транспортным уровнем осуществляется посредством прерывания 21H, функция 5BH (напомним, что NETBIOS использует прерывание 21H, функция 5CH).

Коммуникация с транспортным уровнем производится посредством установки Блока управления транспортом (Transport Control Block, сокращенно TCB), а затем выполнения прерывания 21H. Блок управления транспортом аналогичен Блоку управления сообщениями (MSB) или Блоку управления сетью (NSB) в NETBIOS. Фактически, многие поля являются общими как для реализации TCB, так и для реализации NSB/MSB. На рис. 6-1 показана структура Блока управления транспортом (TCB).

ИМЯ ПОЛЯ	ДЛИНА (байт)	и ЗНАЧЕНИЕ
! COMMAND !	1	Поле команды
! !	!	!
! CID !	1	Идентификатор команды
! !	!	!
! VCID !	1	Идентификационный номер виртуального канала
! !	!	!
! LENGTH !	2	Размер буфера данных
! !	!	!
! BADDR !	4	Указатель на адрес буфера сообщения
! !	!	(смещение:сегмент)
! RES1 !	2	Зарезервированное
! !	!	!
! LADDR !	16	Местный адрес
! !	!	!
! RADDR !	16	Удаленный адрес
! !	!	!
! ASYNC !	4	Указатель на подпрограмму нотификации (объявления)
! !	!	адреса (смещение:сегмент)
! LNET !	4	Местный номер ЛВС
! !	!	!

! RNET	! 4	Удаленный номер ЛВС	!
!	!		!

! RTO	! 1	Тайм-аут получения (шаг равен 500 мсек)	!
!	!		!

! STO	! 1	Тайм-аут отправки (шаг равен 500 мсек)	!
!	!		!

! RES2	! 8	Зарезервированное	!
!	!		!

Рис. 6-1. Блок управления транспортом (ТСВ).

Как и для оригинального NETBIOS в Сети ПЭВМ с модулированной передачей (PC Network), сетевой уровень в Сетях Microsoft реализован лишь в минимальной степени. Имеется поддержка для иерархического адреса, состоящего из 4-байтового адреса сети и 16-байтового адреса станции. Также имеется низкоуровневая поддержка для услуги дейтаграмм, позволяющая отправлять/принимать неквитированные пакеты длиной до 512 байт. Изготовитель комплексного оборудования должен решить, как отобразить адреса станций в адресах сети и как реализовать алгоритм маршрутизации, если будет разработан шлюз.

К сожалению, между Сетями Microsoft и NETBIOS существует много различий, что затрудняет совместимость этих продуктов. Кроме уже упомянутых различий, несовместимыми являются и две схемы наименования. NETBIOS позволяет иметь несколько имен, динамически переименовывать имена и транслировать их; в то время как в Сетях Microsoft требуется, чтобы администратор присваивал только одно логическое имя каждому физическому адресу.

Несмотря на различия в обеих реализациях, у них есть один общий недостаток: обе основываются на MS-DOS для выполнения услуг в файловом процессоре. Другими словами, на них влияют недостатки операционной системы - однопользовательской и "однозадачной". В первой редакции данной книги мы написали следующее: "Не совсем ясно, сможет ли 'многозадачная' версия DOS решить эту проблему, потому что для успешной своей работы она более чем вероятно НЕ будет совместима с предыдущими версиями DOS, что полностью обезоружит пять миллионов владельцев ПЭВМ". Как оказалось, OS/2 поддерживает только некоторые команды DOS и лежащую в основе DOS файловую структуру, что не устраняет трудности в работе для любого спецпроцессора ЛВС, действующего под управлением OS/2. (Метод, имеющийся в DOS, - метод использования таблицы размещения (записей) файла (FAT) потребует проведения интенсивного табличного поиска при открытии, закрытии и поддержании файла).

Некоторые фирмы-продавцы, объявившие о поддержке Сетей Microsoft, выпустили на рынок промышленные версии для своих сетей. Многие из них предлагают также и NETBIOS, т.к. Сети Microsoft включают "образец" эмулятора NETBIOS, который фирмы-изготовители комплексного оборудования могут предлагать наряду со своими продуктами. Получилось так, что первоначальная полезность Сетей Microsoft в чистой среде MS-DOS была некоторым образом ограничена. Первоначально Сети Microsoft были для ЛВС с комбинацией операционных систем DOS и Xenix.

С появлением Администратора ЛВС (LAN Manager) Microsoft (одновременно с PS/2 и OS/2), переадресатор стал называться Генератором запросов (Запросчиком), а NETBIOS стал интерфейсом прикладного программирования (API) для OS/2. Администратор ЛВС работает под управлением OS/2 на PC AT или PS/2 Модель 50 и выше с процессором 80286 или 80386. ПЭВМ рабочей станции может действовать либо с MS-DOS и Программой ЛВС ПЭВМ (PC LAN Program), которая требует наличия NETBIOS, либо с OS/2 и новым интерфейсом прикладного программирования (API) NETBIOS.

Администратор ЛВС OS/2 Microsoft (созданный совместно с 3Com) позволяет пользователям соединять системы ПЭВМ под управлением либо Microsoft OS/2, либо MS-DOS вместе в единую цепь. Системы под управлением Microsoft XENIX и XENIX Net могут быть также подсоединены к этой же сети.

В подобной сети система на основе Microsoft OS/2 может работать одновременно и как рабочая станция и как спецпроцессор; Системы MS-DOS работающие в Сетях Microsoft, могут действовать как спецпроцессор или рабочая станция. Системы на основе XENIX могут работать и как спецпроцессор и как рабочая станция одновременно.

Администратор ЛВС OS/2 Microsoft дает такие сетевые возможности, как прозрачное совместное использование файлов и печати, средства защиты пользователя и инструментальные средства управления сетью. Вследствие того, что Администратор ЛВС OS/2 Microsoft тесно связан с операционной системой MS OS/2, интерфейсы программирования работают во всей сети как прозрачные. Средство межпроцессовой коммуникации (IPC) облегчает процесс непосредственного обмена данными (коммуникации между прикладными программами, хотя они и находятся на разных машинах в сети. Разработчики прикладных программ смогут создать единую версию программного продукта, который может работать как на отдельной машине, так и на нескольких машинах, соединенных Администратором ЛВС OS/2 Microsoft. Такие фирмы как Novell и 3Com предложили свои собственные версии Средства межпроцессовой коммуникации (IPC) до OS/2.

Администратор ЛВС OS/2 Microsoft полностью совместим с существующими продуктами Сетей Microsoft как для операционной системы MS-DOS, так и для XENIX. Это позволяет новым системам под управлением MS-DOS взаимодействовать с существующими сетями, поддерживающими Сети Microsoft.

Большинство фирм-изготовителей комплексного оборудования, предлагающих Сети Microsoft (включая HEWLETT PACKARD, TandemTandem, DEC, Ungermann-Bass, 3Com/Bridge, AT&T, Northern Telecom, AST Research, Apricot, Siemens, Bull, Intel, NEC Japan, XeroxXerox, SMT Goupil Research Machines и Digital Microsystems) также будут предлагать Администратор ЛВС Microsoft. Фирма IBM - заметное исключение из этого списка. Несмотря на то, что Сети Microsoft и Программа ЛВС ПЭВМ/NETBIOS имеют много общего, IBM не собирается поддерживать Администратор ЛВС, планируя позже предложить программное обеспечение для Спецпроцессора ЛВС OS/2 (LAN Server). Еще одно различие между Microsoft и IBM - Расширенная версия OS/2 IBM (IBM OS/2 Extended Edition), которая стала собственной версией OS/2, созданной фирмой IBM. От изготовителей комплексного оборудования OS/2 Microsoft будет зависеть, оказать ли поддержку Расширенной версии IBM. Многие фирмы оснащают Стандартную версию дополнениями, например, пакетом APPC/PC.

Взаимодействие Администратора ЛВС и API NETBIOS

Интерфейсы прикладного программирования (API) для OS/2 Microsoft предоставляют доступ к сетевым функциям и используются языками высокого уровня. API обеспечивает два вида функций:

1. Вызовы функций, ориентированных на прикладные программы. Эти функции предназначены для сетевых прикладных программ, которые выполняют сложные задачи, например, используют сетевые ресурсы, запрашивают или управляют удаленным печатающим устройством с буферизацией, посылают или получают сообщения и т.п.

2. Вызовы функций, ориентированных на управление. Эти функции позволяют получать полный доступ к или управлять удаленным спецпроцессором, например, запускать, делать паузу или продолжать работу программ спецпроцессора, разделять и закрывать разделение ресурсов спецпроцессора, запрашивать/управлять сеансами спецпроцессора и т.п.

Интерфейс прикладного программирования (API) Администратора ЛВС имеет те же ограничения, что и стандартный API DOS. API использует программную модель удаленного вызова процедуры, чтобы обеспечить управление удаленными спецпроцессорами и их ресурсами как местными. Такие вызовы принимают параметр имени спецпроцессора, который указывает цель операции. Для того, чтобы предотвратить несанкционированное использование, некоторые функции, вызванные удаленно, выполняются только, если запрашивающий пользователь имеет преимущество в управлении данным спецпроцессором.

Управляющая программа (драйвер) NETBIOS - одна из категорий, определенная Интерфейсом прикладного программирования (API) Администратора ЛВС. Администратор ЛВС определяет и другие категории. Просто перечислим их.

Рабочая станция (WORKSTATION)	- Информация о конфигурации рабочей станции.
Использование переназначения (REDIRECT USE)	- Соединение удаленного устройства рабочей станции
Сообщения (MESSAGING)	- Отправка и прием сообщений от пользователя к пользователю
Тревога (ALERT)	- Управляет и поднимает тревогу в сети
Каналы (PIPES)	- Двусторонняя коммуникация процессов
Почтовые участки (MAILSLOTS)	- Односторонняя коммуникация процессов
Параметры пользователя (PROFILE)	- Сохраняет/восстанавливает активное использование/совместное использование
Конфигурация (CONFIG)	- Устанавливает элементы из файла LANMAN.INI
Спецпроцессор (SERVER)	- Конфигурация спецпроцессора и статистические данные о нем
Совместное использование (SHARES)	- Совместное использование файла и устройства спецпроцессора
Сеансы (SESSIONS)	- Машинные сеансы спецпроцессора
Соединения (CONNECTIONS)	- Пользовательские соединения спецпроцессора

Файлы (FILES)	- Открытые файлы спецпроцессора
Регистрация (AUDITING)	- Регистрация в контрольном журнале
Регистрация ошибок (ERROR LOGGING)	- Регистрация системных ошибок
Символьные устройства (CHAR DEVICES)	- Соединения с удаленными символьными устройствами
Очереди печати (PRINT QUEUES)	- Очереди заданий системы буферизации потоков I/O
Задания печати (PRINT JOBS)	- Задания печати системы буферизации
Назначения печати (PRINT DESTINATIONS)	- Виртуальные устройства в системе буферизации
Разрешения на доступ (ACCESS PERMISSIONS)	- Разрешения на доступ к файлам и другим ресурсам
Пользователи (USERS)	- Разрешения на пользование файлами и групповое членство
Статистика (STATISTICS)	- Статистические данные о работе рабочей станции и спецпроцессора
Удаленные (REMOTE)	- Удаленные функции, такие как удаленное выполнение программы, копирование файлов и передвижение файлов
Смешанные (MISCELLANEOUS)	- Время дня в сети и т.п.

Доступ к управляющей программе NETBIOS осуществляется вызовом Enum. Вызовы Enum перечисляют тип ресурса, является ли он именами пользователей, заданиями в очереди, очередями в спецпроцессоре и т.д. Вызовы всегда возвращают целое число частей ответа фиксированной длины. Если буфер пользователя слишком мал, некоторые данные переменной длины не возвращаются, вероятно все, для последнего элемента, хотя это и не обязательно. Кодом возврата является "больше данных", включая и данные переменной длины. Этот параметр показывает количество возвращенных "порций" фиксированной длины. Некоторые или все из них могут иметь только часть соответствующих переменных данных, возвращаемых вместе с ними.

Вызовы Enum помещают фиксированные структуры в передней части буфера, чтобы дать Вам возможность выполнять в них итерацию. Переменные данные помещаются с другого конца буфера.

Вызов Enum в NETBIOS обеспечивает два уровня информации:

Уровень 0

```
struct netbios_info_0 {char    nb_net_name [16] };
/* nb_net_name is 16 character NETBIOS name */
```

Уровень 1

```
struct netbios_info_1 {char                nb_ntet_name [16];
char                nb_driver_name [9];    /* OS/2 device driver name */
```

```

unsigned byte  nb_lana_num;          /* lan adapter number */
unsigned short nb_driver_type;      /* 1 = ncb, 2 = mcb */
unsigned short nb_net_status;       /* bit 0 on = net started */
/* bits 14/15 opcodes as follows: */
/* 0 = net not opened */
/* 1 = open in regular mode */
/* 2 = open in privileged mode */
/* 3 = open in exclusive mode */
unsigned long  nb_net_bandeidth;    /* network bandwidth bits/s */
unsigned short nb_max_sess;        /* max number of sessions */
unsigned short nb_max_ncbs;        /* max number of outstanding ncbs */
unsigned short nb_max_names;       /* max number of names */

```

Вызовы процедур

Вызов процедуры NETBIOSENUM

Назначение: перечислить управляющие программы (драйверы) NETBIOS

Условие вызова

```

init far pascal NetBiosEnum(servername,level,
                             buf,buflen,intritsread,totalentries)
char far *      servername; /* name of tart PC (null if local) */
char far *      buf;       /* pointer to info buffer */
unsigned short  buflen;    /* byte length of info buffer */
unsigned short far *  entriesread; /* # of entries supplied on return */
unsigned short far *  totalentries; /* total # of entries available */

```

Величина возврата

Содержимое буфера при возврате (формат для одного элемента)
может быть одно из следующих:

Уровень 0 содержит "struct_netbios_info_0", Уровень 1 содержит
"struct_netbios_info-1".

Возврат ошибки

Возврат функции 0 означает, что все нормально. Возможными воз-
вратами ошибок могут быть следующие:

- сеть не начала работать;
- устройство не найдено;
- спецпроцессор не найден;
- сбой в обмене данными с удаленным спецпроцессором.

Вызов процедуры NETBIOSGETINFO

Назначение: Получение информации о данной управляющей программе
(драйвере) NETBIOS.

Условие вызова

```

int far pascal netbiosgetinfo (servername,netdevname,level,buf,buflen)
int far pascal netbiosgetinfo (servername,netbiosname,level,buf,buflen)
char far *      servername; /* name of target pc (null if local) */
char far *      netbiosname; /* netbios network name */

```

```

short          level;          /* level of info requested */
char far *     buf;            /* pointer to info buffer */
unsigned short buflen;        /* byte length of info buffer */

```

Уровень 1 содержит "struct netbios_info_1".

Возврат ошибки

Функция возвращает 0, если все нормально. Ниже возможны даны возможные возвраты ошибок:

- слишком мал размер буфера для фиксированных полей;
- устройство не найдено;
- спецпроцессор не найден;
- сбой в обмене данными с удаленным спецпроцессором.

Вызов процедуры NETBIOSOPEN

Назначение: Получает handle для отправки управляющей программе NETBIOS.

Описание

Вызов этой процедуры создает handle для отправки Блоков управления сетью (NCB) в управляющую программу (драйвер) NETBIOS. Программа может определить, какими эти имена являются, путем вызова NETBIOSENUM. Нулевая (пустая) строка может быть использована как имя устройства для скрытой ссылки на первую установленную управляющую программу NETBIOS.

NETBIOSOPT определяет открытые опции, которые включают в себя:

- | | |
|----------------|-------------------------|
| Режим доступа: | 1. Обычный (регулярный) |
| (mask 0x3) | 2. Привилегированный |
| | 3. Исключительный |

Режим доступа определяет каким образом пользователь хочет разделить доступ к управляющей программе NETBIOS с другими процедурами. В регулярном режиме драйвер (управляющая программа) может быть открыт любым количеством процедур. Помимо этих процессов, еще один процесс может открывать драйвер в привилегированном режиме. Один и только один процесс может открывать драйвер в исключительном режиме. В зависимости от режима доступа операции Блока управления сетью (NCB) ограничены.

Режим	Описание
-----	-----
Регулярный	Не позволяет переустанавливать, получать широковещательные дейтаграммы, получать "от любого к любому" Блоки управления сетью (NCB), или использовать постоянные имена в любом Блоке управления сетью (NCB).
Привилегированный	Не позволяет переустанавливать или получать NCB "от любого к любому".
Исключительный	Позволяет выполнять любые операции NCB.

Условие вызова

```

-----
int far pascal netbiosopen (netbiosname, netreserved,
                           netopenopt, nethandle)
char far *                 netbiosname;    /* Name of NETBIOS network */
char far *                 netreserved;    /* reserved pointer; must be 0 */
unsigned short             netopenopt;     /* open options */
int far *                  nethandle;     /* word for returned handle */

```

Возврат ошибки

Функция возвращает 0, если все нормально. Возможными возвратами ошибок являются:

- Управляющая программа (драйвер) NETBIOS не существует;
- неверная опция;
- открытый режим противоречит существующему;
- недоступны ресурсы системы.

HANDLES NETBIOS являются связями процесс-драйвер. Только тот процесс, который создал данный драйвер, может его использовать.

Вызов процедуры NETBIOSCLOSE

Назначение: Закрывает handle драйвера NETBIOS.

Описание

Вызов этой процедуры завершает доступ к драйверу NETBIOS, делает "ошибочным" handle и отменяет все Блоки управления сетью, вызванные процессом, который создал данный идентификатор.

Условие вызова

```

int far pascal netbiosclose (nethandle, netreserved)
int     nethandle;         /* handle to close */
short   netreserved;     /* reserved, must be zero */

```

Возврат ошибки

Функция возвращает 0, если все нормально. Возможные возвраты ошибок:

- неверный handle.

Вызов процедуры NETBIOSSUBMIT

Назначение

Передаёт Блок управления сетью (NCB) драйверу NETBIOS. handle 0 относится к первому установленному драйверу NETBIOS. Этот драйвер автоматически подвергнут действию процедуры NETBIOSOPEN при необходимости (в регулярном режиме) сразу же, как только вызов NETBIOS обратится к нему используя идентификатор 0.

NETNCB указывает на Блок управления сетью (NCB), который должен быть выполнен (несцепленный NCB) или на слово-связку, предшест-

вующее NCB (сцепленный NCB).

NETNCBOPT определяет опции обработки NCB, которые включают:

Сцепление:	0 отдельных NCB передается
(mask 0x3)	1 отдельный NCB с повторением при ошибке
	2 NCB сцепливаются с продолжением при ошибке
	2 NCB сцепливаются с остановкой при ошибке

Опции сцепления определяют, передается ли отдельный NCB или цепочка NCB. Отдельный Блок NCB может быть выполнен с опцией повторной передачи при ошибке, - в этом случае ядро сети выдает NCB установленное количество раз в ответ на следующие ошибки:

09H - нет доступных ресурсов;
12H - отказано в открытии сеанса;
21H - занят интерфейс.

Сцепленные NCB должны быть в одном и том же сегменте и должны быть связаны 16-битовым указателем смещения, который предшествует NCB. Смещение 0xFFFF определяет конец сцепливания.

Хотя может быть сцеплена любая последовательность команд NCB, не все возможности являются приемлимыми. Например, Вы не можете открыть сеанс и послать пакет данных по нему, связав команды SEND и CALL. Поле NCB_LSN, возвращенное по команде CALL NCB, должно быть скопировано в SEND NCB - ядро сети не поддерживает этого автоматически.

Блоки управления сетью (NCB) в цепочке "с продолжением при ошибке" выполняются независимо один от другого, и вне зависимости от ошибок в цепочке; подобная цепочка просто обеспечивает быструю передачу набора Блоков NCB драйверу. Блоки, которые не были обработаны вследствие ошибки ранее в цепи, будут иметь свое поле NCB-CMD-CRPT установленное как 0xB (Команда отменена). Этот тип цепочки обычно должен иметь только режим ожидания. Неожидаемые Блоки NCB принимаются, но в этом случае именно немедленный (а не конечный) возврат определяет, продолжится или остановится процесс.

Условие вызова

```
int far pascal netbiossubmit (nethandle, netncbopt, netncb)
int          nethandle;      /* handle to issue ncb against */
unsigned short netncbopt;    /* option flags */
struct ncb far * netncb;     /* Address of NCB */
```

Функция возвращает 0, если все нормально. Возможными возвратами ошибок являются:

- неверный handle;
- неправильные опции;
- отказано в доступе;
- недоступны ресурсы драйвера;
- определенные NETBIOS коды немедленного возврата (неожидаемый NCB);
- определенные NETBIOS коды конечного возврата (режим ожидания NCB).

Функционирование

Ядро Сетей Microsoft (Microsoft Networks), используемое Администратором ЛВС (LAN Manager), поддерживает несколько управляющих

программ (драйверов) NETBIOS посредством рассмотрения каждой как поименованного устанавливаемого драйвера устройства, который может быть открыт и закрыт. Прикладные программы, использующие один и тот же драйвер NETBIOS, могут получать совместный доступ к именам и сеансам, которые они создали, просто путем передачи номера имени или сеанса другому процессу. Это позволяет другим процессам посылать и получать данные от имени процессов-"владельцев", или же высвободить совместно используемые имена и сеансы.

В защищенном режиме Блоки управления сетью (NCB) NETBIOS обрабатываются также, как и под управлением MS-DOS 3.X, посредством прерывания 5C и 2A, за исключением следующего:

1. Поле NCB_POST@ теперь содержит handle семафора системы, а не подпрограмму асинхронной нотификации (объявления). Ядро сети освободит этот семафор, когда завершится режим неожиданности NCB. Иден-handle семафора, равный 0, считается пустым и не освобождается.

2. Поля NCB_POST@ и NCB_BUFFER@ временно изменены ядром сети во время обработки Блока управления сетью (NCB). Прикладные программы не должны зависеть от величин этих полей, пока не будет завершен NCB.

3. Некоторые функции NCB не разрешены, в зависимости от режима доступа, определенного вызовом NETBIOSOPEN.

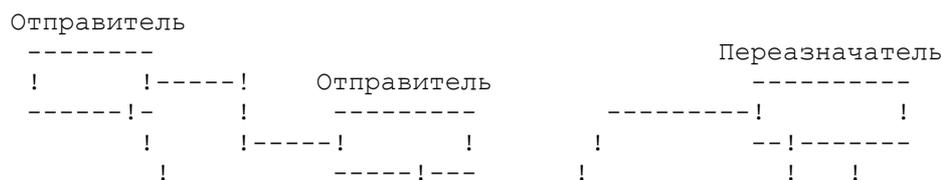
4. Процессы могут коллективно использовать ресурсы NETBIOS, которыми они располагают, просто путем передачи номеров требуемых имен и сеансов другим процессам (как об этом сказано выше). Получающие процессы просто используют номера общих имен или сеансов в Блоках управления сетью (NCB), которые они создают. Такие процессы должны, безусловно, послать Блоки NCB против handle, которые они сами создали (процедурой NETBIOSOPEN), в этот же драйвер.

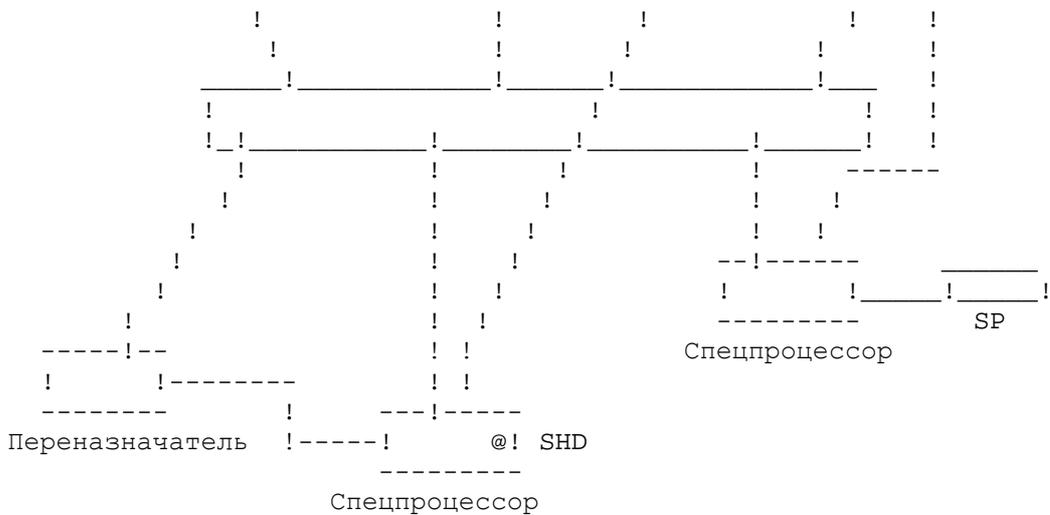
Компания IBM

Программа ЛВС ПЭВМ

Программа ЛВС ПЭВМ IBM (IBM PC LAN Program), ранее носившая имя Программа Сети ПЭВМ IBM (IBM PC Network Program) была первоначально предназначена для работы с DOS 3.1 и Сетью ПЭВМ IBM (IBM PC Network) с модулированной передачей. Программа ЛВС ПЭВМ требует поддержки NETBIOS посредством Служебной Программы ЛВС ПЭВМ (PC LAN Support Program) и DOS 3.2 или выше, для работы в ЭКС Token-Ring.

Программа ЛВС ПЭВМ (PC LAN Program) состоит из одного большого файла, который может быть вызван одним из четырех способов: пользователь выполняет команду NET START, а затем определяет переадресатор, получатель, отправитель или спецпроцессор. Первые три варианта (переадресатор, получатель, отправитель) предназначены для рабочих станций, а последний (спецпроцессор) является неспециализированным файловым процессором/процессором печати, который работает как фоновая задача на рабочей станции. На рис. 6-2 показан образец такой реализации, где одна ПЭВМ служит как файловый процессор, а другая - как процессор печати.





ПРИМЕЧАНИЯ: ----- Логический маршрут коммуникации

SHD - Коллективно используемый жесткий диск

SP - Коллективно используемое печатающее устройство

Рис. 6-2. Программа ЛВС ПЭВМ (PC LAN).

Наиболее традиционный способ построения сети - с помощью переадресатора. Он перехватывает ввод/вывод диска и печатающего устройства рабочей станции и посылает его на спецпроцессор; пользователи также могут посылать сообщения на другие машины. Получатель, отправитель и спецпроцессор делают то же, что и переназначатель, но со следующими добавлениями: получатель получает и регистрирует сообщения на любом устройстве или файле; отправитель позволяет пользователю передавать файлы; спецпроцессор позволяет совместно использовать жесткие диски и печатающие устройства.

Процедура установки управляется меню. Если установка произведена, с Программой Сети ПЭВМ (PC Network Program) можно работать либо набирая команды на клавиатуре по подсказке DOS, либо с помощью меню.

Первоначальная версия программы ЛВС ПЭВМ подверглась жесткой критике - главным образом из-за проблем, связанных с производительностью. Эта проблема обусловлена тем, что, в отличие от NetWare фирмы Novell, Программа ЛВС ПЭВМ основывается на DOS для работы с файлами и печатью. Но с совершенствованием операционной системы и появлением OS/2, эта проблема потеряла свою остроту. Например, DOS 3.3 имеет дополнительно таблицу размещения записей файла (FAT) (команду FASTOPEN).

Версия 1.3 Программы ЛВС ПЭВМ (PC LAN Program) имеет следующие свойства, которые облегчили по сравнению с первоначальной версией этой программы и проблему управления: контролируемый паролем доступ к спецпроцессору; централизованное определение ресурсов и управление ими, включая установку времени/даты на главном спецпроцессоре для синхронизации даты и времени на всех спецпроцессорах и рабочих станциях, для управления печатью, определения пользователей и привилегий, а также для управления меню выбора прикладных программ для отдельных пользователей; доступ администратора к ресурсам с любой рабочей станции, поддержка для удаленной загрузки программ и операционной системы (т.е. поддержка для рабочих станций, не имеющих

дисков); возможность просматривать начавших сеанс пользователей, и, наконец, выбор печати, очередность и отображение состояния для удаленных рабочих станций. Версия 1.3 также обладает повышенной производительностью работы.

Спецпроцессор ЛВС

Спецпроцессор ЛВС OS/2 IBM (LAN Server) использует NETBIOS для обмена данными (коммуникации) в ЛВС. Спецпроцессор обеспечивает, как для прикладных программ DOS (посредством Программы ЛВС ПЭВМ), так и для прикладных программ OS/2, совместное использование ресурсов - дисков, печатающих устройств и подсоединенных устройств, плюс средства для определения, управления и руководства доступом к ресурсам ЛВС, наряду с повышенной защитой и управлением печатью (до восьми печатающих устройств). Эти преимущества сходны с теми, которые обеспечиваются Программой ЛВС ПЭВМ (PC LAN Program), за исключением того, что защита файлов снижена до файлового уровня. Для работы Спецпроцессора ЛВС требуется Расширенная версия OS/2 (Extended Edition). Спецпроцессор ЛВС также обеспечивает удаленное выполнение программ.

Часть программного обеспечения Спецпроцессора ЛВС была создана фирмой Microsoft (в основном переадресатор). Фирма IBM не реализовала многие из Интерфейсов прикладного программирования (API) Microsoft в Администраторе ЛВС (LAN Manager), в частности, Средства межпроцессовой коммуникации, которые несовместимы с Прикладной архитектурой систем (Systems Application Architecture - SAA). Вместо этого, для разработки распределенных прикладных программ необходимо использовать APPC/PC (Перспективное межпрограммное взаимодействие/ПЭВМ), включенное вместе с Расширенной Версией OS/2, особенно в ЭКС Token-Ring со смешанными ЭВМ. Для ЛВС ПЭВМ эта проблема не столь остра - в них можно использовать Администратор ЛВС или другие продукты на основе спецпроцессора, чтобы обеспечить совместимость продуктов. Крупные фирмы, такие как 3Com, Banyan и Novell, предлагают, по меньшей мере, некоторый уровень совместимости (как, например, APPC) с Расширенной Версией OS/2 и Спецпроцессором ЛВС OS/2.

Таким образом, создается впечатление, что компания IBM рассматривает Спецпроцессор ЛВС как средство перехода от DOS к OS/2. В этом убеждает и тот факт, что Спецпроцессор ЛВС работает под управлением OS/2 и обслуживает как Программу ЛВС ПЭВМ (PC LAN Program) на основе DOS, так и эмулятор NETBIOS OS/2.

Г Л А В А 7

СТАНДАРТИЗАЦИЯ NETBIOS

NETBIOS, по определению IBM, не стал сам по себе стандартом, хотя и принимается как таковой. Предпринимаются попытки реализовать NETBIOS в других сетевых средах, например, основанных на Протоколе управления транспортом/Межсетевом протоколе (TCP/IP), или же основанных на Транспортных и Сетевых протоколах Международной организации по стандартизации (ISO). Министерство обороны США определило TCP/IP для Arpanet и теперь он широко используется во

многих коммерческих системах. Сетевые и транспортные протоколы ISO несколько новее, и многие фирмы рассматривают их как настоящий международный стандарт.

Протокол управления транспортом/Межсетевой протокол (TCP/IP)

Предлагаемый ниже материал представляет собой (в основном) Докладную записку, в которой охарактеризована концепция и методология NETBIOS Internet.

Вот список фирм, которые в основу NETBIOS положили TCP/IP: Excelan, Ungermann-Bass, 3Com/Bridge, Syntax и Communication Machinery Corporation.

Статус Докладной записки

Докладная записка определяет предложенный стандарт для сети Internet.

Система, описываемая Докладной запиской, не отражает никакую из существующих реализаций NETBIOS на основе TCP (Протокол управления транспортом), однако, проект в значительной степени основывается на предыдущих разработках (информация о которых была предоставлена фирмами CMS/Syros, Excelan, Sytek и Ungermann-Bass).

Введение

Докладная записка описывает концепции и основные методы, используемые для реализации NETBIOS на основе TCP (Протокол управления транспортом) и UDP (Протокол пользовательских дейтаграмм). Приложение к Докладной записке, "Стандарт протокола для услуги (сервиса) NETBIOS на основе транспорта TCP/UDP: ДЕТАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ" содержит подробное описание форматов пакетов, протоколов и определенных констант и переменных.

Услуга NETBIOS стала главным механизмом для организации сети вычислительных машин. NETBIOS обеспечивает независимый от фирмы-продавца интерфейс для PC IBM и совместимых с ними систем.

NETBIOS определяет программный интерфейс, а не протокол: "официального" стандарта услуги NETBIOS не существует. На практике, однако, версия IBM Сети ПЭВМ (IBM PC Network) используется в качестве руководства. Данная версия описана в документе N 6322916 компании IBM "Техническое руководство IBM по Сети ПЭВМ" (IBM PC Network Technical Reference).

Протоколы, поддерживающие услуги NETBIOS, были построены на различном аппаратном обеспечении и на основе различных протоколов. Для обеспечения взаимодействия NETBIOS в Internet, Докладная записка определяет стандартный протокол, поддерживающий услуги NETBIOS с использованием TCP и UDP.

В настоящее время применение NETBIOS в основном ограничено ПЭВМ. Однако, вследствие того, что более мощные ЭВМ лучше подходят для выполнения некоторых прикладных программ NETBIOS (например, файловый процессор), данная спецификация была построена таким образом, чтобы позволить осуществить реализацию NETBIOS на любом типе системы, где может быть использован набор протоколов TCP/IP (Протокол управления транспортом/Межсетевой протокол).

Данный стандарт определяет набор протоколов, поддерживающих услуги NETBIOS.

Докладная записка описывает протоколы не столько как простую коммуникационную услугу, включающую два объекта, сколько как распределенную систему, где задействовано множество объектов, даже если

они и не участвуют в качестве оконечной точки какого-либо соединения NETBIOS.

Настоящий стандарт не ограничивает и не определяет, каким образом эти услуги представлены для прикладных программ.

Тем не менее, считается желательным, чтобы разработчики сохранили бы существующий интерфейс NETBIOS на компьютерах, действующих под управлением операционных систем PC-DOS и MS-DOS.

Принципы проектирования

Для разработки спецификации были приняты следующие принципы проектирования. Большинство из них типичны для процесса стандартизации любых протоколов; некоторые – специфичны именно для NETBIOS.

1. Сохранение услуг NETBIOS. При отсутствии "официального" стандарта для услуг NETBIOS, используется версия, содержащаяся в "Техническом руководстве IBM по Сети ПЭВМ".

NETBIOS лежит в основе большого набора существующих прикладных программ. Представляется желательным работать с этими прикладными программами в сетях TCP и расширить их применение от ПЭВМ до более мощных рабочих ЭВМ. Для поддержки этих прикладных программ, NETBIOS на основе TCP должен точно соответствовать услугам, предлагаемым существующими системами NETBIOS.

NETBIOS в Сети ПЭВМ IBM (IBM PC Network) имеет некоторые специфичные для данной реализации характеристики. Настоящий стандарт не собирается жестко регламентировать эти особенности.

2. Использование существующих разработок стандартов протокола. Создание новых протоколов должно быть сведено к минимуму.

Существенным является то, что существующие стандарты, разумно сочетая необходимую функциональность с достаточной производительностью работы, должны всегда иметь приоритет перед новыми протоколами.

При использовании стандартного протокола, вносить в него изменения НЕЛЬЗЯ.

3. Сведение к минимуму количества опций. Стандарт NETBIOS на TCP должен содержать минимальное число опций. Если они имеются, эти опции должны быть спроектированы таким образом, чтобы устройства с различными опциями могли бы взаимодействовать.

4. Устойчивость к ошибкам и сбоям. Сети NETBIOS обычно работают в неконтролируемом режиме; машины включаются и выключаются в сети через произвольные промежутки времени; программное обеспечение используется пользователями, незнакомыми с сетями; часто эти пользователи могут нарушить отладку сети.

Несмотря на этот хаос, сети NETBIOS работают. NETBIOS на TCP должен быть способен хорошо функционировать в подобной среде.

Ошибкоустойчивая работа не обязательно означает, что сеть защищена от любых сбоев, как вызванных произвольно, так и в результате намеренных действий пользователя.

5. Децентрализация управления. NETBIOS на TCP должен работать, при необходимости, и при отсутствии централизованного управления.

6. Возможность межсетевого взаимодействия. Предлагаемый стандарт признает необходимость работы NETBIOS в наборе сетей, взаимосвязанных посредством межсетевых шлюзов. Стандарт, однако, признает и тот факт, что этот тип функционирования встречается реже, чем работа в ЛВС, связанной посредством мостов между местными носителями.

7. Сведение к минимуму широковещательных операций. Стандарт предполагает, что единственным типом широковещательных услуг должны

быть услуги, поддерживаемые UDP (Протоколом пользовательских дей- таграмм). Групповые операции в любой форме должны быть исключены.

Несмотря на допустимость широковещательных операций, стандарт признает, что некоторые администраторы сети МОГУТ неинтенсивно использо- вать широковещательные сообщения, например, исключить отправку и прием широковещательных сообщений для отдельных рабочих ЭВМ.

8. Реализация на существующих операционных системах. NETBIOS на основе протокола TCP должен иметь возможность реализации на рас- пространенных операционных системах, например, UNIX и VAX/VMS, без сложных преобразований.

Протоколы NETBIOS не должны нуждаться в услугах, которые обыч- но не являются доступными в существующих в настоящее время разра- ботках TCP/UDP/IP (Протокол управления транспортом/Протокол пользо- вательских дейтаграмм/Межсетевой протокол).

9. Сведение к минимуму необходимых протоколов. Определение протокола должно описывать только минимальный набор протоколов, не- обходимых для взаимодействия. Дополнительные элементы протоколов могут, впрочем, потребоваться для увеличения производительности.

10. Максимальная эффективность. Чтобы быть полезным, протокол должен действовать быстро.

11. Сведение к минимуму нововведений. Если существующий прото- кол не в состоянии поддержать необходимую функцию, необходимо внес- ти в него небольшие изменения (это проще, чем разработать новый протокол), - однако, число таких изменений должно быть минимально.

Поддерживаемые средства

Протокол, определяемый данным стандартом, позволяет разработ- чнику обеспечить все услуги NETBIOS, описанные в "Техническом руко- водстве IBM по Сети ПЭВМ".

Следующие средства не входят в этот список:

- Переустановка (RESET);
- Статус сеанса (SESSION STATUS);
- Прерывание связи (UNLINK);
- Удаленная загрузка программы (RPL).

Необходимые интерфейсы и требуемые определения

Протоколы, описываемые в данной Докладной записке, требуют взаимодействия услуг со следующим:

- Протокол управления транспортом (TCP);
- Протокол пользовательских дейтаграмм (UDP).

Упорядочение байт, условия адресации (включая адреса, исполь- зуемые для широковещательных и групповых сообщений) определяются последней версией:

- Assigned Numbers (Присвоенных номеров).

Дополнительные определения и ограничения содержатся в:

- Межсетевом протоколе (IP);
- Подсетях Internet (internet Subnets).

Соответствующие протоколы и услуги

Построение протоколов, описанных в Докладной записке, позволя-

ет объединять в будущем следующие протоколы и услуги. Однако, прежде чем это произойдет, для протоколов, содержащихся в Докладной записке, равно как и для нижеприведенных услуг и протоколов могут потребоваться некоторые добавления (расширения):

- Услуга "имя домена" (Domain Name Service);
- Протокол "Групповое сообщение Internet" (Internet Group Multicast).

Масштаб NETBIOS

"Масштабом NETBIOS" является группа компьютеров, которым известно зарегистрированное имя NETBIOS. Широковещательные и групповые операции с дейтаграммами NETBIOS должны охватывать весь масштаб NETBIOS.

Internet может поддерживать множественные, непересекающиеся масштабы NETBIOS.

Каждый масштаб NETBIOS имеет "идентификатор масштаба". Этим идентификатором является символьная строка, отвечающая требованиям системы имен доменов к именам доменов.

ПРИМЕЧАНИЕ: Каждая разработка NETBIOS на TCP должна обеспечивать механизмы для управления используемыми идентификаторами масштаба.

Управление идентификаторами масштаба предполагает наличие дополнительных возможностей интерфейса NETBIOS, например, расширение интерфейса пользовательских услуг и прочее (скажем, параметры отладки узла). Природа подобных расширений не описывается настоящей спецификацией.

Оконечные узлы NETBIOS

Стандарт описывает три типа конечных узлов:

- Широковещательные узлы (В-узлы);
- Двухточечные узлы (Р-узлы);
- Узлы смешанного режима (М-узлы).

Любой адрес IP (Межсетевого протокола) может быть ассоциирован только с одним экземпляром вышеприведенных типов узлов.

Без предварительной загрузки адресно-именных таблиц, перед "участниками" NETBIOS стоит задача динамического распределения взаимных ссылок. Это может быть осуществлено посредством широковещательного или двухточечного обмена данными.

В-узлы используют широковещательные сообщения в локальной сети для обмена данными с одним или более реципиентов (получателей). Узлы Р и М используют Спецпроцессор имен NETBIOS (NBNS) и Спецпроцессор распределения дейтаграмм NETBIOS (NBDD) для этой же цели.

Оконечные узлы могут быть скомбинированы по различным топологиям; в любых топологиях их функции остаются прежними.

ПРИМЕЧАНИЕ: Рекомендуется не использовать М и В-узлы в одном и том же масштабе. Масштаб NETBIOS должен содержать либо только узлы В, либо только узлы Р и М.

Широковещательные узлы

Широковещательные (или В-) узлы осуществляют коммуникацию, используя комбинацию дейтаграмм UDP (как широковещательных, так и направленных) и связей TCP. В широковещательной области В-узлы могут свободно взаимодействовать друг с другом. Широковещательной областью является отдельная "В-ЛВС" со связанными мостами носителями.

Двухточечные узлы

Двухточечные (или Р-) узлы осуществляют коммуникацию, используя только направленные дейтаграммы UDP и сеансы TCP. Р-узлы не выполняют ни генерацию, ни "прослушивание" (получение) широковещательных пакетов UDP. Однако, эти узлы предлагают услуги широковещательных и групповых сообщений, используя возможности, предоставляемые Спецпроцессором имен NETBIOS и Спецпроцессором распределения дейтаграмм NETBIOS (NBNS и NBDD соответственно).

Двухточечные узлы основываются на спецпроцессоре имен и спецпроцессоре распределения дейтаграмм; эти спецпроцессоры могут быть местными или удаленными, - в любом случае Р-узлы работают одинаково.

Узлы смешанного режима

Узлы смешанного режима (М-узлы) представляют собой Р-узлы, которые обладают некоторыми характеристиками В-узлов. М-узлы используют как широковещательные, так и направленные ("одноцелевые") сообщения. Широковещательные сообщения используются для экономии времени ответа, основываясь на предположении, что большинство ресурсов находятся скорее на местном широковещательном носителе, чем где-либо в сети Internet.

М-узлы основываются на Спецпроцессоре имен и Спецпроцессоре распределения дейтаграмм (NBNS и NBDD). Однако, если эти спецпроцессоры временно становятся недоступными, М-узлы могут продолжать работать в ограниченном режиме.

Вспомогательные спецпроцессоры

Стандарт описывает два типа вспомогательных спецпроцессоров:

- узлы Спецпроцессора имен NETBIOS (NBNS);
 - узлы Спецпроцессора распределения дейтаграмм NETBIOS (NBDD).
- Узлы NBNS и NBDD невидимы для прикладных программ NETBIOS и являются частью основного механизма NETBIOS.

Эти спецпроцессоры (серверы) являются ядром работы Р- и М-узлов с именами и дейтаграммами.

Как NBNS, так и NBDD могут передавать часть своей работы окончному узлу Р или М, который запрашивает услугу.

Вследствие того, что ответственность возлагается динамически, а узлы Р и М должны быть подготовлены к приему управления от спецпроцессора NETBIOS, система обычно совершенствует функцию спецпроцессора NETBIOS. Например, с расширением протокола Групповых сообщений Internet (Internet Group Multicasting), новые реализации Спецпроцессора распределения дейтаграмм NETBIOS (NBDD) могут возлагать ответственность за распределение дейтаграмм NETBIOS в полном объеме.

Взаимодействие различных реализаций обеспечивается наложением ограничений на действие окончных узлов таким образом, чтобы они могли принимать полный диапазон приемлимых ответов от NBNS и NBDD.

Узлы спецпроцессора имен

Спецпроцессор имен NETBIOS (NBNS) построен таким образом, чтобы обеспечить достаточную гибкость управления именами NETBIOS. С одной стороны, NBNS может не принимать полной ответственности, оставляя узлам Р и М т.н. "бюллетень", куда информация об именах/адресах заносится и удаляется свободно, без ее оценки Спецпроцессором имен NETBIOS. С другой стороны, NBNS может взять на себя полную ответственность за управление именами и их оценку. Степень принимаемой Спецпроцессором имен ответственности оценивается NBNS каждый

раз, когда предоставляется заявка на имя. Если Спецпроцессор имен NETBIOS (NBNS) не принимает на себя полное управление, он возвращает запрашивающему узлу достаточное количество информации, чтобы любой узел мог бы вызвать (определить) любого предполагаемого владельца имени.

Возможность переносить ответственность за управление именами между Спецпроцессором имен NETBIOS и узлами Р и М позволяет администратору сети (или продавцу) достичь разумного компромисса между простотой, надежностью и быстротой действия Спецпроцессора имен NETBIOS (NBNS).

Отдельный NBNS может быть реализован как распределенный объект, например, Услуга "имя домена" (Domain Name Service). Однако, внутренняя структура обменов данными не определяется Докладной запиской.

Топологии

Узлы В, Р, М, а также узлы NBNS и NBDD могут быть скомпонованы различными путями.

Имеется три класса операций:

- Класс 0: только В-узлы;
- Класс 1: только Р-узлы;
- Класс 2: Р-узлы и М-узлы вместе.

На рисунках, приводимых ниже, любой Р-узел может быть заменен любым М-узлом. Последствия подобной замены будут объясняться вместе с каждым приводимым примером.

Местный масштаб

Масштаб NETBIOS является местным: все объекты находятся внутри одной и той же широковещательной области.

В-узлы

Местные операции только с В-узлами являются наиболее распространенными. Процедуры обнаружения и регистрации имен используют механизмы широковещательных сообщений. Масштаб NETBIOS ограничен размерами широковещательной области. Эта конфигурация, показанная на рис. 7-1, не требует наличия вспомогательных спецпроцессоров NETBIOS.

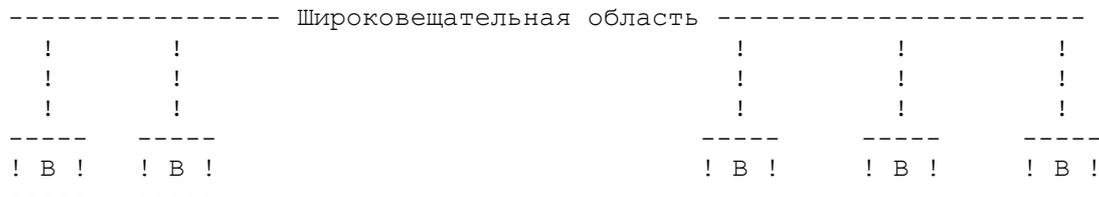


Рис. 7-1. В-узлы.

Р-узлы

Данная конфигурация обычно используется, когда администратор сети хочет исключить широковещательные операции. Данная конфигурация, как это показано на рис. 7-2, работает также, как если бы она была в Internet. Здесь она приводится только для того, чтобы пока-

Рис. 7-3. Р-узлы Internet.

Комбинация М- и Р-узлов

Как показано на рис. 7-4, узлы Р и М могут использоваться в сочетании друг с другом. При обнаружении местонахождения имен NETBIOS, М-узлы будут стремиться найти скорее те имена, которые относятся к другим М-узлам в общей широковещательной области, чем имена Р- или М-узлов где-либо еще в сети.

ПРИМЕЧАНИЕ: В среде Internet комбинировать узлы В и М не следует, иначе могут возникнуть непредсказуемые конфликтные ситуации с именами NETBIOS.

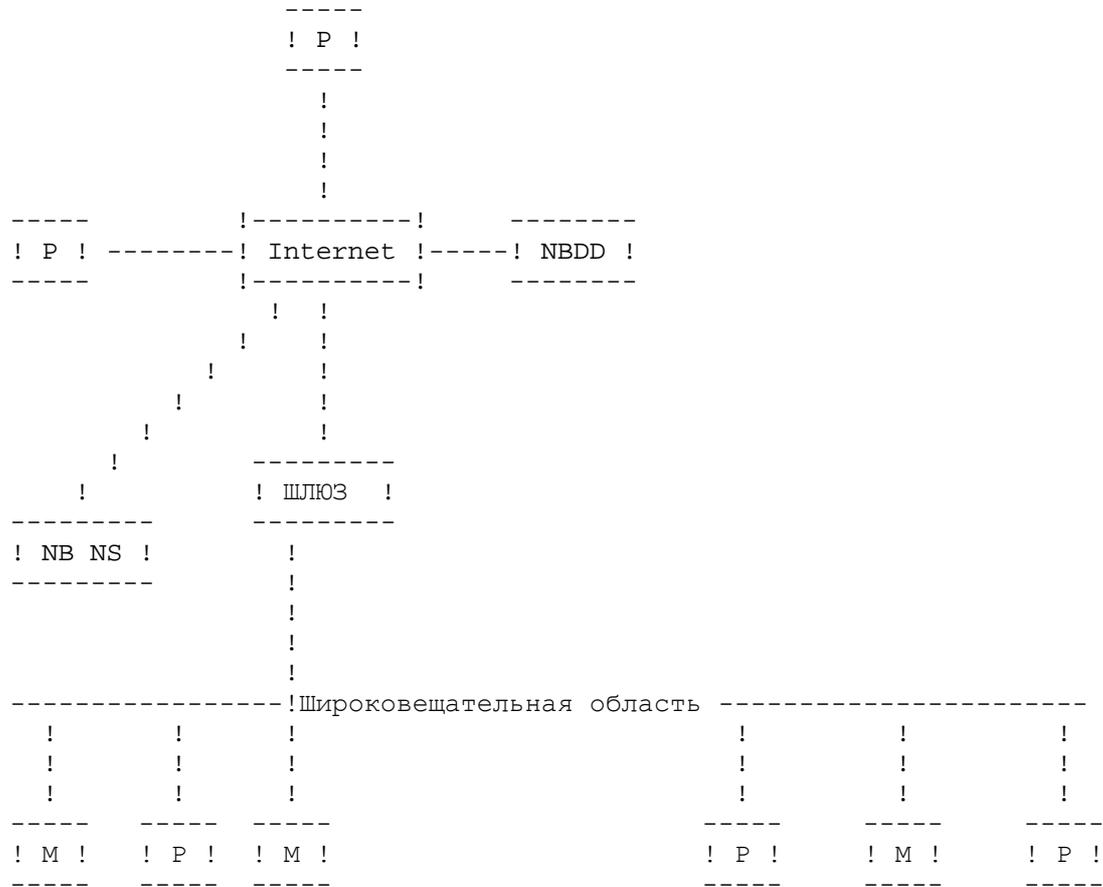


Рис. 7-4. Р-узлы и М-узлы Internet.

Общие способы взаимодействия

Ниже приводятся некоторые общие способы взаимодействия между объектами.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЗАПРОС/ОТВЕТ

Большинство типов взаимодействия составляет взаимодействие между запросом, движущимся в одном направлении, и последующим ответом, движущимся в другом направлении.

В тех ситуациях, когда взаимодействие происходит в ненадежном транспорте (т.е. UDP - Протокол пользовательских дейтаграмм), или когда запрос является ширококестельным, жесткой взаимосвязи или отношения один к одному между запросом и ответом может и не быть.

В любом случае, это более, чем один ответ, вырабатываемый на полученный запрос. В то время, когда ответ ожидает, отвечающий объект может посылать одно или более подтверждение приема с ожиданием.

ПОВТОРНАЯ ПЕРЕДАЧА ЗАПРОСОВ

Протокол пользовательских дейтаграмм (UDP) является ненадежным механизмом отправки сообщений, где пакеты могут быть утеряны, получены не в последовательности их передачи, дублированы, кроме того, отправка может происходить со значительной задержкой. Вследствие того, что протоколы NETBIOS интенсивно используют UDP, они компенсируют недостаток надежности UDP дополнительными механизмами.

Каждый пакет NETBIOS содержит всю необходимую информацию для его обработки. Ни один из протоколов не использует несколько пакетов UDP для передачи одиночного запроса или ответа. Если требуется больше информации, чем может поместиться в один пакет UDP, например, когда узел типа "Р" хочет получить от спецпроцессора NETBIOS всех владельцев группового имени, используется связь TCP (Протокол управления транспортом). Следовательно, в протоколах не произойдет сбой из-за нарушения последовательности отправки пакетов UDP.

Для того, чтобы исключить потерю пакета ответа или пакета запроса, каждая операция запроса повторно передаст запрос, если ответ не будет получен в течение определенного промежутка времени.

Операции с протоколами, чувствительные к успешной передаче пакетов ответов, например, операции обнаружения конфликтов с именами, защищены от дублирования пакетов вследствие того, что они игнорируют последовательные пакеты с одной и той же информацией NETBIOS. Так как никакое состояние в отвечающем узле не ассоциируется с запросом, ответчик просто посылает подходящий ответ, когда бы не пришел пакет с запросом. Следовательно, дублирующиеся или задержанные пакеты запросов игнорируются.

Для всех запросов, если пакет ответа задерживается слишком долго, то посылается другой пакет запроса. Второй пакет ответа, посылаемый "в ответ" на второй пакет запроса, эквивалентен дублирующемуся пакету. Следовательно, протоколы проигнорируют второй полученный пакет. Если отправка ответа задерживается до завершения операции запроса (успешной или нет), пакет ответа будет проигнорирован.

ЗАПРОСЫ БЕЗ ОТВЕТОВ

Некоторые типы запросов не имеют соответствующих ответов. Эти запросы называются "требованиями". В целом, требование представляет собой запрос-приказание (императивный запрос), которому получающий узел должен подчиниться. Однако, вследствие того, что требования не подтверждаются, они применяются только в тех ситуациях, когда при утере пакета требования произошло бы ограниченное повреждение.

Пакеты требований не передаются повторно.

ТРАНЗАКЦИИ

Взаимодействия между парой объектов группируются в "транзакции". Эти транзакции объединяют одну или более пары типа "зап-

рос/ответ".

Идентификатор транзакции

Вследствие того, что между парой объектов может происходить несколько одновременных транзакций, используется "идентификатор транзакции".

Инициатор транзакции выбирает идентификатор, уникальный для данного инициатора. Идентификатор транзакции перемещается вперед и назад при каждом взаимодействии внутри данной транзакции. Партнеры по транзакции должны устанавливать соответствие ответов и запросов, сравнивая идентификатор транзакции и адрес IP (IP - Межсетевой протокол) партнера по транзакции. Если соответствующий запрос не находится, ответ должен быть сброшен.

Для каждой транзакции используется новый идентификатор. Генератором идентификатора транзакции должен быть простой 16-битовый счетчик транзакций. Необходимости искать и отфильтровывать дублирующийся идентификатор транзакции нет: вероятность существования такой транзакции, чей "срок жизни" превышал бы небольшую долю обычного циклического периода счетчика, чрезвычайно мала. Применение адресов IP вместе с идентификатором транзакции значительно сокращает вероятность сбоя, в том случае, если идентификатор транзакции был бы использован повторно.

Основания для TCP и UDP

Данная версия NETBIOS на основе протоколов TCP (Протокол управления транспортом) использует UDP (Протокол пользовательских дейтаграмм) для многих видов взаимодействий. В будущем, такие взаимодействия могут происходить на основе связей TCP (для увеличения эффективности, если несколько взаимодействий происходят в течение короткого отрезка времени, или если трафик дейтаграмм NETBIOS обнаружит, что прикладная программа использует дейтаграммы NETBIOS для поддержки услуги, ориентированной на связь).

Услуга сеанса NETBIOS

Услуга сеанса NETBIOS начинается после того, как для требуемого имени было найдено один или более адресов IP (IP - Межсетевой протокол). Эти адреса могли быть получены с использованием транзакций запроса имени NETBIOS или же других средств, например, таблица местных имен или кэш (сверхоперативная память).

Транзакции, пакеты и протоколы услуги сеанса NETBIOS одинаковы для конечных узлов всех типов. Они включают только направленный (двухточечный) обмен данными.

Услуга сеанса имеет три фазы:

УСТАНОВЛЕНИЕ СЕАНСА. Во время этой фазы определяется адрес IP и порт TCP вызываемого имени, а с удаленным партнером устанавливается связь TCP.

СТАБИЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ. Во время этой фазы происходит обмен сообщениями данных в сеансе. Может происходить обмен "живыми" (keep-alive) пакетами, если участвующие в таком обмене узлы конфигурированы (отлажены) подобным образом.

ЗАКРЫТИЕ СЕАНСА. Сеанс закрывается: это происходит тогда, когда одна из сторон (в сеансе) закрывает его, либо когда один из партнеров прекратил работу.

Услуга дейтаграммы NETBIOS

Каждая дейтаграмма NETBIOS имеет поименованный источник и назначение. Для передачи дейтаграммы NETBIOS, услуга дейтаграммы

должна выполнить операцию запроса имени для того, чтобы узнать адрес IP и атрибуты имени назначения NETBIOS. (Эта информация может храниться в кэш, чтобы избежать излишних расходов при запросах имен для последующих дейтаграмм NETBIOS).

Дейтаграммы NETBIOS передаются в пакетах UDP. Если размер дейтаграммы NETBIOS превосходит размер отдельного пакета UDP, она может быть разбита на несколько пакетов UDP.

Оконечные узлы могут получать дейтаграммы NETBIOS, адресованные именам, владельцем которых получающий узел не является. Подобные дейтаграммы должны сбрасываться. Если это имя уникально, то источнику дейтаграммы NETBIOS посылается пакет DATAGRAM ERROR (ОШИБКА ДЕЙТАГРАММЫ).

Разбивка дейтаграмм

Если заголовок и данные дейтаграммы NETBIOS превышают максимальное количество данных для одного пакета UDP, дейтаграмма NETBIOS перед передачей должна быть разбита (расчленена).

Дейтаграмма NETBIOS состоит из следующих элементов протокола:

- Заголовок IP размером 20 байт (минимум);
- Заголовок UDP размером 8 байт;
- Заголовок дейтаграммы NETBIOS размером 14 байт;
- Данные дейтаграммы NETBIOS.

Последний элемент состоит из трех частей:

- Имя источника NETBIOS (255 байт максимум);
- Имя назначения NETBIOS (255 байт максимум);
- Пользовательские данные NETBIOS (512 байт максимум);
- Два поля имени находятся в закодированном формате второго уровня.

Максимальный размер дейтаграммы NETBIOS - 1064 байт. Минимальный размер максимальной дейтаграммы IP - 576 байт. Следовательно, дейтаграмма NETBIOS может не поместиться в одну дейтаграмму IP, - тогда ее необходимо разбить.

В сетях, отвечающих требованиям или превышающих требования минимальной длины дейтаграммы IP в 576 байт, дейтаграмма NETBIOS будет разбита на две. Протоколы и форматы пакетов предусматривают разбивку на три и более частей.

Параметры конфигурации узла

- В-УЗЛЫ:
 - Уникальное постоянное имя узла.
 - Используется ли Протокол групповых сообщений Internet (IGMP).
 - Используемый широковещательный адрес IP.
 - Необходимы ли "живые" (keep-alive) пакеты для сеанса NETBIOS.
 - Используемая длина поля данных UDP (для управления разбивкой).
- Р-УЗЛЫ:
 - Уникальное постоянное имя узла.
 - Адрес IP Спецпроцессора имен NETBIOS.
 - Адрес IP (IP - Межсетевой протокол) Спецпроцессора распределения дейтаграмм NETBIOS.
 - Необходимы ли "живые" (keep-alive) пакеты для сеанса NETBIOS.

- Используемая длина поля данных UDP (для управления разбивкой).
- М-УЗЛЫ:
 - Уникальное постоянное имя узла.
 - Адрес IP Спецпроцессора имен NETBIOS.
 - Адрес IP (IP - Межсетевой протокол) Спецпроцессора распределения дейтаграмм NETBIOS.
 - Необходимы ли "живые" (keep-alive) пакеты для сеанса NETBIOS.
 - Используемая длина поля данных UDP (для управления разбивкой).
 - Используется ли IGMP.
 - Используемый широковещательный адрес IP.

Минимальное соответствие

Для того, чтобы обеспечить взаимное соответствие разработок между фирмами-продавцами, реализация на основе настоящей спецификации должна удовлетворять следующим правилам:

- A. Узел, предназначенный для работы только в широковещательной области, должен отвечать характеристикам В-узла.
- B. Узел, предназначенный для работы только в Internet, должен отвечать характеристикам Р-узла.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ (ISO)

Следующая информация, касающаяся NETBIOS для Сетей Международной организации по стандартизации (ISO Networks), была написана Стивеном Томасом из корпорации СМС (Communication Machinery Corp.) (США). Первоначально она была напечатана в журнале "Computer Communication Review" (июль/август 1987г.).

Введение

Набор протоколов, определенный ISO, обещает обеспечить универсальное взаимодействие. Сетевые продукты различных фирм-продавцов смогут взаимодействовать друг с другом, а пользователи - компоновать различное оборудование для более полного удовлетворения своих потребностей. К сожалению, набор протоколов ISO еще не создан, и пользователи еще не могут использовать все необходимые им сегодня прикладные программы ISO.

В мире персональных компьютеров IBM, большинство сетевых прикладных программ используют интерфейс фирмы IBM - "NETBIOS", и, пока эти прикладные программы не будут заменены прикладными программами, отвечающими стандартам ISO, пользователям будут по-прежнему необходимы сети, совместимые с NETBIOS. К счастью, интерфейс NETBIOS может быть добавлен к сетевым продуктам ISO. Когда продукт ISO включит в себя совместимый с NETBIOS интерфейс, пользователи смогут работать как с прикладными программами ISO, так и стандартными прикладными программами для ПЭВМ в одной и той же сети.

Корпорация СМС включила совместимый с NETBIOS интерфейс в свой продукт "Протокол технического бюро" (Technical Office Protocol - сокращенно TOP) для ПЭВМ IBM, и, вследствие популярности интерфейса NETBIOS, некоторые другие фирмы-продавцы также будут предлагать интерфейсы NETBIOS для своих продуктов ISO.

Простейший способ добавления совместимости с NETBIOS в

этот набор протоколов - определить "протокол NETBIOS" на самом верхнем уровне данного набора. Этот подход был использован группой фирм-продавцов, стандартизирующих NETBIOS в сетях TCP/IP. Они определили новый протокол, который находится над TCP в их сетевых продуктах.

Недостатком этого метода является то, что новый протокол должен использоваться обеими оконечными точками в связи. ПЭВМ с таким протоколом NETBIOS может обмениваться данными с системой UNIX, например, только если система UNIX работает со специальной программой, которая поддерживает протокол NETBIOS, а использование этой специальной управляющей программы может помешать нормальной работе сетевых прикладных программ UNIX.

Корпорация СМС устранила эту проблему в своих продуктах ISO посредством определения интерфейса NETBIOS для ISO, который служит только как интерфейс. Фирма СМС достигла совместимости с NETBIOS без добавления нового протокола, а NETBIOS фирмы СМС стал прозрачным интерфейсом для нормальных протоколов ISO. Даже стандартные прикладные программы ISO осуществляют обмен данными с аппаратным обеспечением СМС через интерфейс NETBIOS. ПЭВМ, оснащенные NETBIOS, осуществляют коммуникацию с UNIX, VMS и другими системами, которые даже не осознают, что они "разговаривают" с ПЭВМ.

Открывая сведения о своей реализации NETBIOS, корпорация СМС надеется убедить других продавцов принять тот же подход в решении проблемы добавления совместимости с NETBIOS к их сетевым продуктам ISO. Подобная стандартизация позволит продуктам NETBIOS-ISO, предлагаемым многими фирмами, осуществлять взаимное общение, - от этого выиграют не только фирмы, но и, что более важно, пользователи сетей.

NETBIOS как интерфейс транспортного уровня

Если NETBIOS служит в качестве прозрачного интерфейса для набора протоколов ISO, он должен, конечно, взаимодействовать с одним или более протоколами. Вследствие того, что спецификация NETBIOS обеспечивает надежную отправку данных по логическим связям, он, вероятнее всего, должен взаимодействовать с транспортным уровнем ISO. На рис. 7-5 показано место интерфейса NETBIOS в модели Соединения открытых систем (OSI).

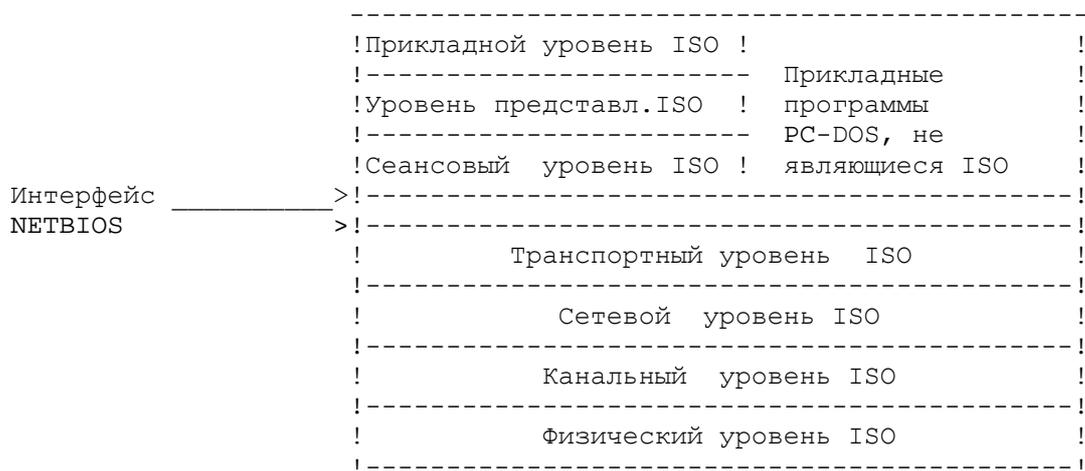


Рис. 7-5. Интерфейс NETBIOS и Модель Соединения открытых систем (OSI).

Для NETBIOS требуются четыре различных типа сетевых услуг: общие услуги, услуги имени, услуги сеанса, услуги дейтаграмм.

Первые два типа услуг, услуги имен и общие услуги, не соответствуют ни одному протоколу ISO, так что выбор уровня протокола целиком зависит только от последних двух видов услуг. Вследствие того, что сеансы NETBIOS должны быть надежными, NETBIOS должен взаимодействовать с транспортным уровнем или более высоким уровнем.

Но NETBIOS не обеспечивает интерфейс с услугами более высоких уровней, например, синхронизацией, управлением активностью, управлением маркером. Если бы NETBIOS был выбран как интерфейс для уровня протоколов, находящегося выше транспортного уровня, он бы только смог обеспечить взаимодействие с небольшим подмножеством услуг уровня. Таким образом, оптимальным уровнем для интерфейса NETBIOS является транспортный.

Выбор транспортного уровня противоречит терминологии "Технического руководства IBM по Сети ПЭВМ", где NETBIOS описан как интерфейс сеансового уровня. Это противоречие возникает вследствие того, что протокол сеансового уровня, с которым взаимодействует NETBIOS фирмы IBM, не является сеансовым протоколом ISO. В действительности, сеансовый уровень IBM не удовлетворяет общим критериям для сеансового уровня, установленным моделью Соединения открытых систем (OSI).

Внутри транспортного уровня, Класс 4 транспортного протокола (TP4) с установлением логического соединения наилучшим образом поддерживает сеансы NETBIOS. Так как сеансы NETBIOS должны быть надежными, а сам NETBIOS, будучи интерфейсом, не может осуществлять обнаружение ошибок и восстановление, NETBIOS потребует услуги обнаружения ошибок и восстановления, которые обеспечивает TP4.

Имена NETBIOS

Имена NETBIOS определяют компьютер, на котором они находятся, а, так как одна машина может иметь несколько имен, они также определяют "точку доступа к сервису NETBIOS" в этой ЭВМ. Если NETBIOS взаимодействует с транспортным уровнем ISO, то, по определению, имена NETBIOS должны соответствовать адресам ISO на транспортном уровне. Каждое имя NETBIOS, следовательно, соответствует уникальной паре: Точка доступа к сетевой услуге (NSAP) и Точка доступа к транспортной услуге (TSAP). Интерфейс NETBIOS осуществляет трансляцию между именами и парами NSAP-TSAP до того, как послать команды NETBIOS транспортному протоколу ISO.

Протокол услуги местного каталога фирмы СМС, Протокол динамического поименования (DNP) фактически выполняет трансляцию. Этот протокол обеспечивает услуги имени для всех протоколов ISO фирмы СМС, а не только для интерфейса NETBIOS.

Когда пользователь NETBIOS выдает команду ADD NAME или ADD GROUP NAME, интерфейс NETBIOS формулирует TSAP для имени и просит Протокол динамического поименования (DNP) зарегистрировать определенное имя с этим TSAP. Так как NETBIOS стыкуется с транспортным уровнем, имя NETBIOS не имеет точки доступа к услуге сеансового уровня (SSAP) или уровня представления данных (PSAP).

Когда пользователь выдает команду DELETE NAME, интерфейс NETBIOS проверяет, имеет ли определенное имя "активные" сеансы. Если нет, интерфейс NETBIOS немедленно стирает это имя и просит Протокол динамического поименования (DNP) "вычеркнуть" это имя. Если это имя имеет активные сеансы, интерфейс NETBIOS просто помечает его соответствующим образом. Только после закрытия всех сеансов, интерфейс NETBIOS просит DNP "вычеркнуть" это имя.

Пользователи NETBIOS могут по желанию использовать постоянные имена узлов вместо сетевых имен. Постоянное имя узла состоит из 10 байт нулей, за которыми следует 6 байт, обозначающие имя узла ЭВМ. NETBIOS ISO фирмы СМС принимает шесть ненулевых байт, становясь Подсетевой точкой подключения (SNPA - Sub-network point of attachment) для компьютера, и выстраивает Точку доступа к сетевой услуге (NSAP) из этой SNPA.

Для остальных NSAP постоянного имени узла, интерфейс просто копирует из своей собственной Подсетевой точки подключения (SNPA). Все постоянные имена узлов для данной ЛВС будут, следовательно, иметь одинаковые Идентификаторы полномочия и формата (AFI - Authority and Format Identifiers), одинаковые Сетевые идентификаторы (NIP - Network Identifiers), одинаковые Первичные подсетевые идентификаторы (PSI - Primary Subnetwork Identifiers), суффиксы Точки доступа к канальной услуге (LSAP) - "LSS" и суффиксы Точки доступа к сетевой услуге (NSAP) - "NSS".

Интерфейс NETBIOS также использует особую, обозначенную Точку доступа к транспортной услуге (TSAP) для постоянных имен узлов. Эта TSAP равна 2 байт, с шестнадцатиричной величиной FE. На рис. 7-6 показан пример трансляции между постоянным именем узла и адресом NSAP-TSAP. (Заметьте, что интерфейс NETBIOS распознает и транслирует постоянные имена узлов; Протокол динамического наименования (DNP) фирмы СМС не имеет представления о постоянных именах узлов).

Если местная NSAP есть:

```
49 01 00 00 00 00 01 y1 y2 y3 y4 y5 y6 FE 00
```

постоянное имя узла:

```
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 x1 x2 x3 x4 x5 x6
```

преобразуется в:

```
NSAP - 49 01 00 00 00 00 01 x1 x2 x3 x4 x5 x6 FE 00
```

```
TSAP - FE FE
```

Рис. 7-6. Имя узла в преобразовании NSAP.

Сеансовые услуги NETBIOS

Интерфейс NETBIOS прозрачно отображает сеансы в связях TP4. Каждый сеанс имеет свою собственную связь, а интерфейс посылает данные для сеанса непосредственно его связи.

Когда пользователь NETBIOS просит интерфейс NETBIOS установить сеанс, пользователь обычно обращается к оконечным точкам данного сеанса с именами NETBIOS. Интерфейс должен, конечно, транслировать эти имена в адреса сети (Точки NSAP и Точки TSAP) перед тем, как он сможет установить транспортную связь. Протокол динамического наименования (DNP) фирмы СМС выполняет эту трансляцию.

Если интерфейс установил транспортную связь, прикладная программа может передавать данные по этой связи, выдавая команды SEND, CHAIN SEND, RECEIVE и RECEIVE ANY. В целом, эти команды просто посылают и получают данные в связи TP4; однако небольшие различия между передачей данных NETBIOS и передачей данных TP4 существуют.

Наиболее очевидное из них заключается в том, что NETBIOS не

поддерживает концепцию TP4 "срочных данных". Следовательно, прикладные программы, ограниченные стандартным интерфейсом NETBIOS, не в состоянии посылать TP4 срочные данные. Для прикладных программ, которые требуют применения срочных данных, фирма СМС разработала расширения к NETBIOS. О них рассказывается в последующем разделе.

Второе различие между TP4 и NETBIOS состоит в небольших отклонениях от интерфейса NETBIOS, определенного в "Техническом руководстве по Сети ПЭВМ". Отправка данных, обеспечиваемая транспортным уровнем ISO, является неподтвержденной услугой. Когда пользователь TP4 посылает данные, он может посчитать посылаемые данные, но TP4 не показывает, когда полученные данные фактически отправляются к удаленному пользователю. Как следствие этого, пользователь-отправитель должен доверять TP4 в отправке данных.

Интерфейс NETBIOS, однако, определяет, что команда SEND (или SEND CHAIN) не может быть завершена, пока удаленный пользователь действительно не получит данные. Вследствие того, что интерфейс NETBIOS фирмы СМС использует только услуги, которые обычно доступны из TP4, он возвращает завершенные команды SEND, когда TP4 показывает, что команды завершены. TP4 может просигнализировать о завершении команд до того, как удаленный пользователь фактически получит данные, то есть команда SEND может завершиться до того, как завершится команда удаленного пользователя RECEIVE. Такое поведение немного отличается от спецификации NETBIOS, но, кроме как в чрезвычайных обстоятельствах, прикладные программы не замечают эту разницу.

Услуги дейтаграмм NETBIOS

Этот вид услуг является наиболее сложным для реализации в сети ISO. Дейтаграммы NETBIOS, подобно услугам дейтаграмм для других наборов протоколов, предназначены для применения в качестве простого, быстрого и эффективного метода передачи данных. Дейтаграммы NETBIOS, однако, используют сетевые имена, а услуги имен редко когда бывают быстры, просты или эффективны.

Из-за этой базовой несовместимости, все попытки реализовать дейтаграммы NETBIOS в пределах ISO оканчивались компромиссами. Фирма СМС выбрала, вероятно, оптимальный из компромиссов. О нем и будет рассказано ниже, как, впрочем, и о других возможных решениях этой проблемы.

Одно из незамысловатых решений заключается в том, чтобы дейтаграммы NETBIOS использовали бы транспортный протокол без установления логической связи ISO так же, как сеансы NETBIOS используют TP4. Когда пользователь посылает дейтаграмму, интерфейс NETBIOS запрашивает, чтобы услуги имени преобразовали имя назначения в точку NSAP и TSAP (точка доступа к сетевой и транспортной услуге, соответственно); затем интерфейс посылает дейтаграмму этой NSAP-TSAP. Когда узел назначения получает дейтаграмму, он просит услуги имени преобразовать исходные NSAP и TSAP в сетевое имя отправителя. Затем интерфейс отправляет дейтаграмму удаленному пользователю.

Этот способ имеет два серьезных минуса, и, следовательно, интерфейс NETBIOS фирмы СМС не может применить его. Первый минус - неэффективность данного метода: он требует осуществления пяти сетевых транзакций для отправки одной дейтаграммы (этими транзакциями являются: запрос на обнаружение имени, ответ об обнаружении имени, дейтаграмма, запрос на решение адреса, ответ о решении адреса).

Данный метод, кроме того, недостаточно эффективно обрабатывает групповые имена, - это его второй недостаток. Когда прикладная программа направляет дейтаграмму групповому имени, этот способ требует того, чтобы был идентифицирован каждый узел в групповом имени для того, чтобы дейтаграмма могла быть скопирована и отправлена

каждому из этих узлов.

В качестве альтернативы, интерфейс NETBIOS может отправлять как широковещательное сообщение любую дейтаграмму и включать в дейтаграмму имена источника и назначения. Этот подход значительно увеличивает производительность по сравнению с первым способом: услуги имен не требуются, и, следовательно, каждой дейтаграмме будет соответствовать только одна сетевая транзакция.

На первый взгляд может показаться, что это преимущество исчезает, если все узлы в сети получают дейтаграмму. Но более детальное обследование показывает, что это предположение неверно. Первый метод также требует, чтобы все узлы обрабатывали одну сетевую транзакцию на дейтаграмму. Вместо самой дейтаграммы каждый узел должен обработать запрос на обнаружение имени.

Фирма СМС использует этот второй способ в своем интерфейсе NETBIOS. Интерфейс помещает прикладную дейтаграмму, вместе с именем источника и назначения и типом дейтаграммы, в Блоки данных сервиса (услуги) (Service Data Unit, сокращенно SDU) транспортного протокола ISO без установления логического соединения (CLTP), DIS 8602. На рис.7-7 показан формат Блока данных услуги транспортного уровня (TSDU) Транспортного протокола CLTP.

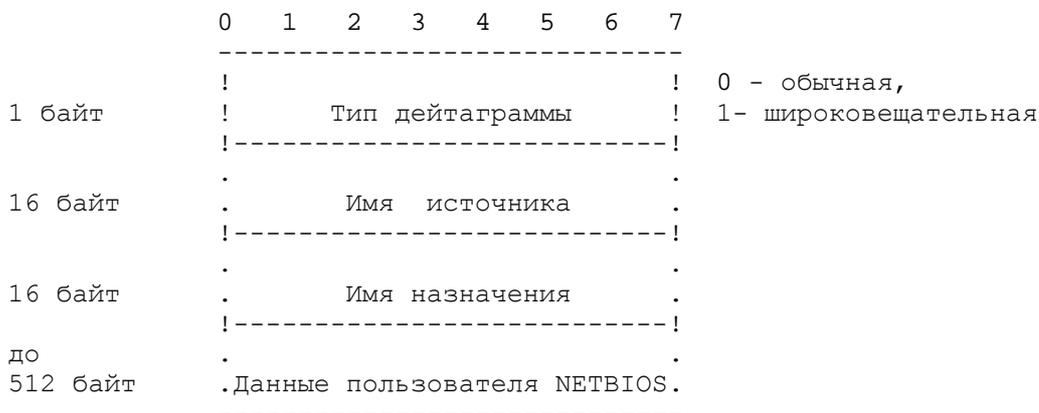


Рис. 7-7. Блок данных транспортной услуги протокола CLTP дейтаграммы NETBIOS.

Для транслирования этих дейтаграмм, фирма СМС применяет Точку назначения NSAP, которая содержит широковещательный адрес уровня MAC (Управления доступом к носителям) в качестве подсетевой точки подсоединения (SNPA). Все другие поля Точки доступа к сетевой услуге (NSAP) - AFI, NID, PSI, LSS и NSS - копируются из местной NSAP адаптера. Образец NSAP, которую могут использовать услуги дейтаграмм NETBIOS, будет выглядеть как (в шестнадцатиричной системе):

49 01 00 00 00 00 01 FF FF FF FF FF FF FE 00

Все дейтаграммы NETBIOS также используют простую, хорошо известную Точку доступа к транспортной услуге TSAP как для источника, так и для назначения. Эта TSAP состоит из 2 байт: первый байт имеет величину ноль, а второй - величину 81 (в шестнадцатиричной системе числения).

Этот метод имеет один серьезный минус - недостаток прозрачности. Включая имена источника и назначения в Блок данных услуги транспортного протокола без установления логического соединения, версия фирмы СМС требует, чтобы узел назначения поддерживал интерфейс NETBIOS. К счастью, NETBIOS поддерживают только те узлы, которые

получают дейтаграммы.

Интерфейс NETBIOS направляет все дейтаграммы в определенную TSAP, так что только те протоколы, которые "ожидают" дейтаграмм в этой Точке доступа к транспортной услуге (TSAP), будут получать дейтаграммы NETBIOS.

Расширения ISO версии NETBIOS

Вследствие того, что интерфейс NETBIOS не был специально создан для протоколов ISO, он не обеспечивает оптимальное взаимодействие с этими протоколами. Фирмой CMC это несоответствие было уменьшено как результат выбора транспортного уровня для стыка; тем не менее, некоторые свойства протоколов ISO не могут быть поддержаны стандартной версией NETBIOS.

В частности, прикладные программы не имеют прямого доступа к точкам NSAP и TSAP для адресации; они не могут посылать срочные данные и не могут явно показывать конец текста в сообщении. Чтобы поддержать эти свойства, корпорация CMC расширила стандартную версию интерфейса NETBIOS с помощью своих продуктов TOP-NETBIOS.

Для получения доступа к этим расширениям ISO, прикладные программы помещают специальную "подпись" в Блок управления сетью (NCB) NETBIOS. Эта подпись помещается в первые четыре байта поля CALLNAME Блока управления сетью (NCB). Она состоит из байта с двоичной величиной ноль, за которым следуют три байта с величинами (в коде ASCII): для заглавной "I", заглавная "S" и заглавная "O". Так как стандартная версия NETBIOS не позволяет именам начинаться с двоичной величины ноль, прикладные программы, не являющиеся ISO, не будут использовать имя, начинающееся с подписи ISO, а прикладная программа, не являющаяся ISO, не может запросить эти расширения ISO.

Более того, если прикладная программа ISO попытается использовать расширение ISO в NETBIOS, не являющемся ISO, сетевой адаптер (в большинстве случаев) просто "отвергнет" Блок управления сетью (NCB), как имеющий неверное имя. Этот метод гарантирует, что только прикладные программы ISO используют расширение ISO; кроме того, если прикладная программа по ошибке попытается использовать сеть, не являющуюся ISO, то не будет причинено никакого вреда.

Первое расширение ISO позволяет прикладным программам определять Точку доступа к транспортной услуге (TSAP), когда они регистрируют имя. Обычно, интерфейс NETBIOS выбирает для них TSAP. Для того, чтобы определить TSAP, прикладная программа помещает подпись ISO в байтах от нуля до трех в поле CALLNAME Блока управления сетью (NCB) по команде NCB "ADD NAME". Она также помещает указатель на определенную TSAP в байтах с четырех до семи в поле CALLNAME Блока управления сетью (NCB).

Этот указатель, как и все в NETBIOS, состоит из смещения и сегмента. Четвертый байт содержит наименее значимый байт смещения, пятый байт наиболее важен, байт шесть содержит наименее значительный байт сегмента и седьмой байт содержит наиболее значимый байт. Указатель указывает на структуру Точки доступа к транспортной услуге (TSAP), первый байт которой содержит длину TSAP. Байты, которые фактически составляют TSAP, следуют за индикатором длины. По традиции ISO индикатор длины не включается в подсчет. Остальная часть Блока управления сетью (NCB), включая само имя, дублирует стандартную команду NETBIOS "ADD NAME". На рис.7-8 показан образец расширенной версии ISO команды "ADD NAME".

```
-----  
NCB_COMMAND      ! 0x30   или 0xB0   !  
                  !-----!
```

```

NCB_RETCODE      !          !
                  !-----!
NCB_LSN          !          !
                  !-----!
NCB_NUM          !          !
                  !-----!
NCB_BUFFER@     !          !
                  !-----!
NCB_LENGTH      !          !
                  !-----!
NCB_CALLNAME    !  \0ISO   !          ----- Длина
                  !  парам. TSAP-----!  !  2  ! TSAP
                  !          !          !----- !
                  !-----!          !---->!Байт 1! Величина
                  !      Имя  !          !-----! TSAP
NCB_NAME        !-----!          !Байт 2!
                  !          !          !
NCB_RTO         !-----!          -----
                  !          !
NCB_STO         !-----!
                  !      обязательно
NCB_POST@       !-----!
                  !      0
NCB_LANA_NUM    !-----!
                  !
NCB_CMD_CPLT    -----

```

Рис. 7-8. Расширенная версия ISO команды ADD NAME.

Второе расширение ISO позволяет прикладным программам вызывать друг друга путем непосредственного определения удаленных NSAP и TSAP. Обычно, естественно, NETBIOS ожидает, чтобы прикладные программы определили удаленное имя; затем он использует Протокол динамического поименования для обнаружения имени этого адреса. Для того, чтобы непосредственно (напрямую) использовать Точки NSAP и TSAP, прикладная программа снова помещает подпись ISO в поле CALLNAME Блока NCB. Следом за этой подписью она помещает указатель на ту NSAP, которую она вызывает, а затем указатель на TSAP, которую она вызывает.

Оба этих указателя также определяются смещениями и сегментами. Указатель NSAP занимает байты с четвертого по седьмой в поле NCB_CALLNAME, а указатель TSAP - байты с восьмого по одиннадцатый. Каждый указатель указывает на индикатор длины, а сами байты NSAP и TSAP немедленно следуют за указателем длины. На рис. 7-9 показан образец расширенной версии ISO команды CALL.

```

NCB_COMMAND     ! 0x10   или 0x90  !
                  !-----!
NCB_RETCODE     !          !
                  !-----!
NCB_LSN        !          !
                  !-----!
NCB_NUM        !          !          ----- Длина
                  !-----!          ! 15  ! NSAP
                  !-----!          ---->!-----!
NCB_BUFFER@    !          !          !Байт 1! Величина
                  !-----!          !-----! NSAP

```

NCB_LENGTH	!	!	!	!Байт 2!
	!-----!	!	!	-----
	!	\0ISO	!	----- Длина
NCB_CALLNAME	!	парам. NSAP-----	!	! 2 ! TSAP
	!	парам. TSAP-----	!	!----- !
	!-----!	!	!-----!	!Байт 1! Величина
	!	lclname	!	!-----! TSAP
NCB_NAME	!-----!	!	!	!Байт 2!
	!	тайм-аут	!	! !
NCB_RTO	!-----!	!	!	-----
	!	тайм-аут	!	-----
NCB_STO	!-----!	!	!	-----
	!	необязательно	!	-----
NCB_POST@	!-----!	!	!	-----
	!	0	!	-----
NCB_LANA_NUM	!-----!	!	!	-----
	!		!	-----
NCB_CMD_CPLT	!-----!	!	!	-----

Рис. 7-9. Расширенная версия ISO команды CALL.

Третье расширение ISO обеспечивает прикладные программы услугами срочных данных. Оно также позволяет прикладной программе явно определять, установлен ли (или нет) флаг конца передачи. Чтобы использовать эти средства, прикладная программа помещает подпись ISO в SEND NCB. (Эти свойства не могут быть использованы в команде SEND CHAIN).

В байте четыре поля NCB_CALLNAME прикладная программа устанавливает особые биты для обозначения того, использовать или не использовать срочные данные и устанавливать или не устанавливать флаг конца передачи. Установив четвертый менее значимый бит как один, (xxxx1xxx), прикладная программа выбирает опцию установки флага конца передачи; ноль (xxxx0xxx) обозначает дополнительные данные. Подобным же образом, пятый наименее значимый бит выбирает срочную (xxx1xxxx) или обычную (xxx0xxxx) отправку данных.

Для получения срочных данных, прикладная программа должна поместить подпись ISO в свои команды RECEIVE и RECEIVE ANY. Когда NETBIOS возвращает NCB, он заполняет байт четыре поля NCB_CALLNAME битами, о которых говорилось выше. Четвертый наименее значимый бит обозначает конец передачи (xxxx1xxx или xxxx0xxx), а пятый наименее значимый бит обозначает срочные данные (xxx1xxxx или xxx0xxxx) >

Подпись ISO также сообщает интерфейсу NETBIOS, что прикладная программа может принять расширенный код возврата "Сообщение прервано" (шестнадцатиричная величина 0x07). Интерфейс NETBIOS использует этот нестандартный код возврата, когда он начал перекомпоновку сообщения данных и получает срочные данные до того, как закончилось сообщение. Очевидно, что NETBIOS не может преобразовать срочные данные в текущее сообщение, поэтому он возвращает NCB (Блок управления сетью), который использовался для преобразования вместе с кодом возврата "Сообщение прервано". Следующая команда RECEIVE или RECEIVE ANY, которая будет завершена, будет содержать срочные данные, а затем следующий NXCB будет содержать остальную часть первого сообщения.

Если прикладная программа не помещает подпись ISO в свои команды RECEIVE или RECEIVE ANY, и NETBIOS получает срочные данные, NETBIOS все равно попытается отправить эти данные. Пока NETBIOS не начал процесс перекомпоновки (преобразования) для этого NCB, он мо-

жет поместить в пакет полученные данные и вернуть завершённый Блок управления сетью (NCB). Прикладная программа, естественно, не будет знать о срочных данных. Если процесс перекомпоновки начался в NCB, интерфейс NETBIOS не сможет использовать расширенный код возврата, и ему придется экстренно прервать сеанс.

В данной главе было рассказано о взаимодействии протоколов NETBIOS - ISO, разработанном корпорацией СМС. Вследствие прозрачности этого интерфейса, как прикладные программы ISO, так и стандартные прикладные программы для ПЭВМ IBM могут использовать NETBIOS в качестве интерфейса для сети. Стандартные прикладные программы ПЭВМ в состоянии осуществлять коммуникацию друг с другом, а прикладные программы ISO на ПЭВМ в состоянии обмениваться данными друг с другом и с обычными прикладными программами ISO в других системах (системах на основе неперсональных ЭВМ).

ПРИЛОЖЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- API - Интерфейс прикладного программирования
- APPC - Перспективное межпрограммное взаимодействие
- ASCII - Американский стандартный код для обмена информацией
- ASYNС - Асинхронный
- BIOS - Базовая система ввода-вывода
- CPU - Центральный процессор
- CRC - Проверка циклическим избыточным кодом
- CSMA/CD - Множественный доступ с контролем несущей и обнаружением конфликтов
- DMA - Прямой доступ в память
- DOS - Дисковая операционная система
- DSAP - Точка доступа к сервису (услуге) назначения
- HDLC - Высокоуровневая управляющая процедура
- ID - Идентификатор
- IEEE - Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике
- ISO - Международная организация по стандартизации
- Kbps - Тысяч бит в секунду
- LAN - Локальная вычислительная сеть
- LLC - Управление логическим каналом
- LPDU - Элемент данных протокола логического канала
- LSAP - Точка доступа к сервису канала

MAC - Управление доступом к носителям

Mbps - Миллион бит в секунду

MCB - Блок управления сообщениями

MMIO - Ввод-вывод управления памяти

MS-DOS- Дисковая операционная система Microsoft

NCB - Блок управления сетью

OS/2 - Операционная система/2

OSI - Соединение открытых систем

PC - Персональная ЭВМ

PC-DOS- Дисковая операционная система для ПЭВМ

PDU - Элемент данных протокола

PS/2 - Персональная система/2

RAM - Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)

ROM - Постоянно запоминающее устройство (ПЗУ)

SAA - Прикладная архитектура систем

SAP - Точка доступа к сервису

SMB - Блок сообщений спецпроцессора

SNA - Сетевая архитектура систем

SSAP - Точка доступа к сервису источника

TCP/IP- Протокол управления транспортом/Межсетевой протокол

VLSI - Очень широкомасштабная интеграция