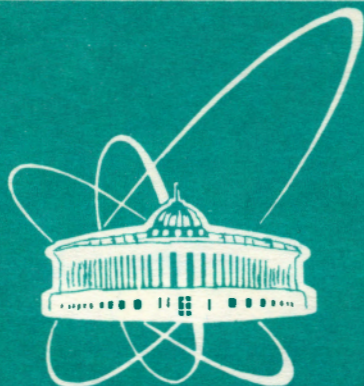


93-407



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

P11-93-407

В.Е.Аниховский, С.С.Артищев

FASTLINK.

Сетевые средства передачи информации

1993

1. Введение

Базовый вариант программно - аппаратного комплекса FASTLINK не обеспечивает доступа к ЕС ЭВМ с нескольких ПЭВМ.

Разработанный одним из авторов (Аниховским В.Е.) адаптер позволил организовать взаимодействие ЕС ЭВМ и нескольких ПЭВМ через сеть передачи файлов.

Сетевые средства передачи информации программно - аппаратного комплекса FASTLINK включают:

- сетевой адаптер;
- драйвер сетевого адаптера (ДСА);
- резидентный драйвер/1,2/ интерфейсной платы (РДИП), подключаемой к каналу ЕС ЭВМ/3/;
- дружественный интерфейс пользователя.

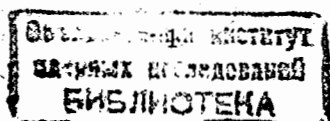
2. Сетевой адаптер

При разработке идеологии сети было решено в ее основу заложить следующие принципы/4,5,6,7/:

- обмен файлами (сообщениями);
- управляемый доступ к каналу передачи данных;
- магистральная структура канала;
- передача пакетами длиной 512 байт;
- скорость передачи пакета 0,5 Мбод;
- физическая среда - коаксиальный кабель.

Был разработан алгоритм работы сети передачи данных. Главные составляющие алгоритма:

- все абоненты сети имеют индивидуальные номера;



- все абоненты сети равноправны, каждый из них поочередно становится главным в сети и может организовать выдачу пакета в сеть;

- адаптер сети в ПЭВМ устанавливает виртуальный канал по запросу программы ПЭВМ с тем абонентом, номер которого указан в запросе;

- после установки виртуального канала выдача информации из одной ПЭВМ и прием в другую ПЭВМ ведется по каналам DMA;

- при успешном приеме информации сразу же выдается положительная квитанция, иначе - отрицательная;

- при получении квитанции либо при неполучении (по тайм-ауту) главный абонент сети передает функции главного следующему по номеру абоненту;

- при отсутствии следующего по номеру абонента функции главного берет на себя очередной включенный абонент (по тайм-ауту);

- все абоненты сети следят за маршрутом маркера управления (функций главного) и постоянно перестраивают таймеры, чтобы поддерживать сетевую синхронизацию.

Все перечисленные выше главные составляющие алгоритма реализованы в сетевом адаптере, и в этом смысле в вышеизложенном тексте слова "абонент сети" и "сетевой адаптер" - синонимы.

Для реализации сети был разработан сетевой адаптер, состоящий из:

- контроллера I8274 (производства фирмы Intel);
- микромашины на базе микропроцессора КР580ВМ80А/8,9/;
- кодера и декодера двоичного кода в Манчестерский код II/10/;
- узла сопряжения адаптера с шиной ПЭВМ.

2.1. Контроллер I8274

Контроллер I8274 является многопротокольным программируемым последовательным контроллером, имеющим два независимых дуплексных канала. Скорость передачи до 800 Кбод (в новых версиях до 1 Мбод). Выполняет асинхронные, байтсинхронные и битсинхронные операции.

В битсинхронном режиме контроллер:

- вырабатывает и опознает открывающие и закрывающие флаги SDLC/HDLC;
- опознает 8-битный адрес;
- автоматически вставляет и удаляет нулевой бит;

- автоматически генерирует при выдаче циклическую контрольную сумму (ЦКС) и проверяет ее при приеме;

- совместим с X25.

Характеристики контроллера в других режимах можно посмотреть в справочниках фирмы Intel. Практика показала, что это удобный и надежный многофункциональный контроллер.

2.2. Микромашина

Микромашина состоит из:

- микропроцессора КР580ВМ80А;
- ПЗУ (2 Кбайт);
- ОЗУ (2 Кбайт);
- таймера КР580ВМ53.

Микромашина организует всю работу адаптера, а именно:

- инициализирует контроллер I8274 на выдачу или прием;

- по запросу программы ПЭВМ устанавливает виртуальный канал с абонентом и запускает выдачу пакета информации;

- после приема считывает регистр ошибок контроллера I8274 и по его состоянию отправляет квитанцию передававшему абоненту (положительную или отрицательную) и сообщает сетевой программе своей ПЭВМ о качестве приема информации;

- после получения квитанции (либо при неполучении по истечении тайм-аута) передает маркер управления следующему по номеру абоненту;

- инициализирует таймер для предотвращения пропадания сетевой синхронизации и зависаний, для нормального вхождения в сеть при включении ПЭВМ.

Команды, которыми обмениваются между собой сетевые адаптеры, имеют формат, показанный на рис.1.

Код флагов: 7Eh (шесть последовательных единиц).

Коды команд:

- F7h - маркер управления;
- F4h - запрос на соединение;
- C6h - согласие на соединение;
- C0h - отказ от соединения;

- 80h - положительная квитанция;
- 90h - отрицательная квитанция.

Диапазон адресов от 0 до 63.

Флаг открывающий	Адрес получателя	Адрес отправителя	Команда	ЦКС	Флаг закрывающий
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	1 байт

Рис.1

2.3. Кодер и декодер

Кодер выполняет преобразование двоичного последовательного кода с выхода контроллера I8274 в Манчестерский код II и подавление импульсных помех после преобразования/11/. Выход кодера соединяется с магистралью (коаксиальным кабелем) через импульсный трансформатор.

Декодер из потока сигналов, поступающих на его вход через импульсный трансформатор, восстанавливает данные в виде двоичного последовательного кода и импульсы синхронизации, которые поступают на вход контроллера I8274.

2.4. Узел сопряжения адаптера с шиной ПЭВМ

Узел сопряжения:

- дешифрирует адрес адаптера;
- обеспечивает обмен информацией между ПЭВМ и микромашиной адаптера;
- соединяет и разъединяет шину данных адаптера с шиной данных ПЭВМ;
- вырабатывает нужные сигналы управления в режиме DMA и других режимах.

Байт информации, который посылает ПЭВМ в адаптер, изображен на рис.2.

Байт информации, который посылает адаптер в свою ПЭВМ имеет следующие значения:

- 80h - положительная квитанция;
- 40h - отрицательная квитанция;
- 10h - абонент не готов к приему;
- 20h - абонент не включен или нет абонента с указанным номером в сети;
- C0h - сбой оборудования;
- 30h - аварийный выход из передачи;
- 70h - аварийный выход из приема.

Программные характеристики адаптера:

- адрес - 230h;
- прерывание - IRQ3;
- канал DMA - 1-й.

Управляющая программа для микромашины написана В.Аниховским на языке ассемблера, исполняемый модуль "зашит" в ПЗУ и занимает объем 1210 байт.

Готов к приему	Требование передачи	А Д Р Е С А Б О Н Е Н Т А					
		5р.	4р.	3р.	2р.	1р.	0р.
7р.	6р.						

Рис.2

3. Драйвер сетевого адаптера

Разработаны три варианта ДСА в зависимости от того, в какой сетевой ПЭВМ он установлен:

- резидентный ДСА в ПЭВМ, подключенной к каналу ЕС ЭВМ;
- резидентный или загружаемый ДСА во всех остальных ПЭВМ.

Алгоритмы работы резидентного и загружаемого ДСА в ПЭВМ, не подключенных к ЕС ЭВМ, одинаковы за исключением того, что резидентный ДСА после его загрузки постоянно находится в памяти ПЭВМ и получает управление по аппаратному прерыванию от сетевого адаптера или по прерыванию от клавиатуры, а загружаемый находится в памяти только на время сеанса связи.

Резидентный ДСА используется для передачи файлов между ПЭВМ.

Резидентный ДСА в ПЭВМ, подключенной к каналу ЕС ЭВМ, поддерживает сетевой протокол, с одной стороны, а с другой - взаимодействует с РДИП. Кроме того, он может получать управление от программ пользовательского интерфейса в случае взаимодействия этой ПЭВМ с другими.

Поскольку размер сообщения между ПЭВМ равен 512 байтам, а РДИП поддерживает 8-килобайтные сообщения, производится накопление 512-байтных сообщений до 8 Кбайт при передаче на ЕС ЭВМ и, наоборот, разбиение 8-килобайтных сообщений на 16 512-байтных при передаче из ЕС ЭВМ.

При получении шестнадцатиричных кодов 40,10,20,C0,70,30 от сетевого адаптера ДСА организует 500-кратный повтор операции и, в случае неудачи, инициирует выдачу на экран ПЭВМ соответствующего сообщения об ошибке.

4. Структура кадра обмена информацией между ПЭВМ

Структура кадра показана на рис.3.

Получатель	Отправитель	Тип	Длина	Атрибут	Транзит	Резерв	Данные
1	1	2	4	1	1	2	512

Длина полей в байтах

Рис.3. Структура кадра

Поля кадра определены следующим образом:

Получатель - однобайтный адрес ПЭВМ, куда передается кадр.

Отправитель - однобайтный адрес отправителя кадра.

Тип - два байта информации, первый из которых является идентификатором кадра, а второй - признаком конца передаваемого файла. Идентификатор принимает следующие шестнадцатиричные значения:

- 0A - в поле данных находится передаваемое на ПЭВМ управляющее сообщение;

- 0B - подтверждение успешного приема и обработки сообщения;

- 0C - неподтверждение успешного приема и обработки управляющего сообщения на ЕС;

- 0E - в поле данных находится очередная порция файла;

- 0F - неподтверждение успешного приема и обработки очередной порции файла;

Длина - четырехбайтное поле, определяющее действительное количество байтов информации в поле данных;

Атрибут - атрибут передаваемого файла;

Транзит - принимает значение, равное адресу ЕС ЭВМ в случае файлового обмена между сетевой ПЭВМ и ЕС ЭВМ через подключенную к ней посредством интерфейсной платы ПЭВМ. Поле "получатель" в этом случае принимает значение адреса этой ПЭВМ. В остальных случаях поле "транзит" принимает нулевое значение.

Данные - сообщение длиной 512 байт, содержащее управляющую информацию, текст сообщения пользователя или очередную порцию файла, передаваемые по адресу назначения или полученные от отправителя.

5. Резидентный драйвер интерфейсной платы

РДИП является дальнейшим развитием загружаемого драйвера интерфейсной платы и обеспечивает доступ к ЕС ЭВМ как с подключенной к ней ПЭВМ, так и с ПЭВМ, объединенных в сеть. РДИП получает управление как от программ поддержки интерфейса пользователя, так и от резидентного ДСА или по аппаратному прерыванию от интерфейсной платы.

6. Дружественный интерфейс пользователя

Работа пользователя в сети осуществляется через интегрированную среду со встроенной оболочкой для MS-DOS /12/, модифицированную с учетом сетевых возможностей.

При запуске FASTLINK пользователю последовательно предлагается указать адрес абонента, направление передачи, имена файлов или набрать текст передаваемого на другую ПЭВМ сообщения. Программы поддержки интерфейса пользователя позволяют легко организовать обмен группой файлов как между ПЭВМ, так и между ПЭВМ и ЕС ЭВМ.

7. Заключение

Сетевые средства передачи данных позволяют расширить возможности программно - аппаратного комплекса FASTLINK и организовать передачу файлов по одному или группой между ПЭВМ, объединенными в сеть, и ЕС ЭВМ.

Авторы выражают благодарность Ф.Вайдхазе (Технический университет, г.Дрезден, Германия) - за полезные обсуждения, В.Челноковой - за перевод описания контроллера I8274 на русский язык.

Литература

1. Нортон П. Программно - аппаратная организация IBM PC. М.: Радио и связь, 1992.
2. Техника программирования на TURBO C. М.: И.В.К.-СОФТ, 1991.
3. ЕС ЭВМ. Интерфейс ввода - вывода. Техническое описание. Ц50.170.107 ТО, 1976.
4. Девис Д. и др. Вычислительные сети и сетевые протоколы. М.: Мир, 1982.
5. Сипсер Р. Архитектура связи в распределенных системах. М.: Мир, 1981.
6. Флинт Д. Локальные сети ЭВМ: архитектура, принципы построения, реализация. М.: Финансы и статистика, 1986.
7. Ларионов А.М. и др. Вычислительные комплексы, системы и сети. Л.: Энергоатомиздат, 1987.
8. Каган Б.М., Сташин В.В. Микропроцессоры в цифровых системах. М.: Энергия, 1979.
9. Уокерли Дж. Архитектура и программирование микроЭВМ. М.: Мир, 1984.
10. Локальные вычислительные сети: опыт международной стандартизации. М.: МЦНТИ, 1984 г., вып.27.-Сер."Методические материалы и документация по пакетам прикладных программ".
11. Шевкопляс Б.В. Микропроцессорные структуры. Инженерные решения: Справочник.-2-е изд. перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1990.
12. Нортон П. Справочное руководство по MS-DOS. М.: Радио и связь, 1992.

Рукопись поступила в издательский отдел
10 ноября 1993 года.

Аниховский В.Е., Артищев С.С.
FASTLINK. Сетевые средства передачи информации

P11-93-407

Описаны аппаратные и программные средства передачи информации, позволяющие организовать обмен файлами между ЕС ЭВМ и несколькими ПЭВМ. Рассмотрены идеология и главные составляющие алгоритма работы сети передачи данных, структура и взаимодействие поддерживающих сетевой протокол драйверов и аппаратных средств.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна, 1993

Перевод авторов

Anihovsky V.E., Artischev S.S.
FASTLINK. Data Network

P11-93-407

The hardware and software for data networking to accomplish files exchange between the mainframe and several personal computers are described. The network architecture and work algorithm main components, the structure and interconnection of network protocol support drivers and data communication equipment are considered.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna, 1993