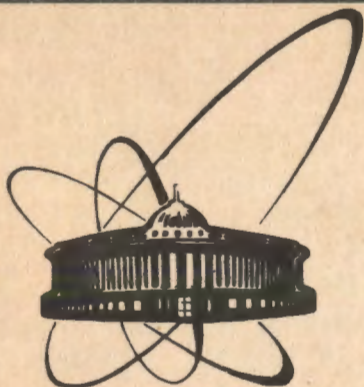


91-541



**сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна**

P11-91-541

А.А.Вовенко, Н.В.Горбунов, Е.А.Ладыгин

**КОНТРОЛЛЕР МАГНИТОФОНА
ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭВМ IBM PC/XT/AT**

1991

1. Введение

Широкое распространение ПЭВМ с неуклонно растущей вычислительной мощностью, огромное количество созданного программного обеспечения создают хорошие условия для применения их в системах сбора и обработки данных с экспериментальных установок, но вызывают потребность в удобных средствах обмена информацией с парком ЭВМ и различными внешними устройствами.

Предлагаемый контроллер позволяет подключить к ПЭВМ, аппаратно совместимой с IBM PC/XT/AT/ATS, до четырех магнитофонов типа SM-5309.

2. Аппаратная реализация

Контроллер базируется на использовании форматтера ИЗОТ-5004, который управляет движением ленты, распознает начальные и конечные заголовки блока данных на ленте и файлового маркера, подсчитывает контрольные суммы, обнаруживает и восстанавливает ошибки. Форматтер также обеспечивает формирование правильных заголовков на ленте при записи и проверке записи посредством контрольного чтения.

Использование форматтера позволяет создать весьма простой и надежный контроллер с полным набором стандартных операций. В его функции входят:

- а) управление режимом работы форматтера;
- б) передача статуса операции в ПЭВМ;
- в) организация передачи байтов данных с буферизацией и опережающей выборкой (при записи данных).

3. Программное обеспечение

Со стороны ПЭВМ контроллер доступен в виде 2 8-разрядных регистров на запись и 2 -на чтение. Предусмотрена возможность программно отключить контроллер от канала прямого доступа в память (ПДП) и линии прерывания.

Для контроллера разработано следующее программное обеспечение:

1. Программа ВКР (backup) - обеспечивает сохранение файлов, директорий или всего диска на ленту, верификацию сохранения и восстановления отдельных файлов, директорий и всего диска на тот же или любой другой диск. Кроме того, она обеспечивает чтение и запись файлов в формате ANSI (level 1) для операционной системы RT11, что дает возможность для общения с машинами класса CM.

2. Программа TAPE - позволяет обмениваться файлами в формате ANSI (level 2) с машинами типа VAX, IBM. Работа возможна как с двоичными, так и с текстовыми файлами, хотя последние требуют довольно большой обработки процессором и на машинах типа "Правец-16" могут обрабатываться довольно медленно.

3. Программа EXPLORer - позволяет просматривать в режиме DUMP содержимое ленты, записывать его в файл на диске, вносить ручную простую исправления. Она также позволяет проводить тесты работоспособности магнитофона и настраивать его механику.

4. Пакет подпрограмм драйвера управления магнитофоном для работы с языками высокого уровня.

4. Самостоятельное программирование

Этот раздел содержит более подробное описание алгоритма создания своего программного обеспечения на основе уже написанных подпрограмм управления контроллером.

К сожалению, операционная система MS DOS не позволяет создать драйвер магнитофона, управляемый стандартным образом;

поэтому подпрограммы управления приходится использовать в виде объектных модулей. Это создает определенные неудобства при компиляции, но слабо влияет на размер собранной программы (~ 1 кбайт).

Подпрограммы управления написаны на языке ассемблера и выполняют операции:

- чтения блока от 2 байт до 64 Кбайт "MtRead(...)",
- записи блока от 2 байт до 64 Кбайт "MtWrite(...)",
- пропуска N блоков вперед или назад "SkipForw(...)",
"SkipBack(...)",
- поиска маркера вперед или назад "FindMarker()",
"FindMarkerR()",
- записи маркера "MtMarker()",
- перемотки и (или) разгрузки ленты "Rewind(),Unload()"

Подпрограммы позволяют организовать асинхронную работу с магнитофоном: процедура "MtRead (buffer_ptr,ByteCount);" запускает операцию чтения и сразу же возвращает управление, а процедура "WaitA();" ждет конца операции, проводит восстановление ошибок и обновляет значения интерфейсных переменных. Это позволяет использовать процессор для более полезных вещей, чем ожидание готовности (например, записи предыдущего прочитанного блока на диск или обновления картинки на экране). Процедура "WaitA();" может быть вызвана в любое время и либо сразу вернет управление, если операция завершена, либо она будет ждать конца операции. При "зависании" контроллера (несовпадение плотности; неправильно заправленная лента) операцию можно прервать, нажав на клавишу Scroll Lock.

Конфигурация подпрограмм на определенный компилятор и модель памяти осуществляется посредством условной трансляции.

4.1 Аппаратные ограничения

В связи с тем, что в машинах класса IBM-PC установлен

16-битный контроллер прямого доступа к памяти при 20-разрядной шине адреса, невозможно при одном цикле ПДП пересекать границы физической памяти в 64к, 128к и т.д. При темпе обмена данными 60 Кбайт/с процессор не успевает перезарядить контроллер DMA даже на IBM-PC/AT. Это приводит к тому, что не любой буфер в программе пригоден для обмена с магнитофоном. (Подчеркнем, что это общая проблема этих компьютеров, и BIOS тоже использует специально расположенные буфера для работы с диском.) Для проверки пригодности буфера можно использовать функцию PageCross(Start_of_buffer, Size), которая возвращает 0, если буфер пригоден, и 1 в противном случае. Вообще говоря, следует динамически размещать буфера и непригодные можно уничтожить после получения хороших.

4.2 Использование подпрограмм

Подпрограммы управления магнитофоном используют две интерфейсные переменные - RetCode и RetCount. Они должны быть определены в глобальных переменных при программировании на ПАСКАЛЕ или объявлены EXTERNAL при программировании на всех других языках. Переменная RetCount типа Word (unsigned int) содержит действительный размер прочитанного блока и ее значение устанавливается только после вызова процедуры "WaitA()" и только после операции чтения "MtRead(...)". Переменная RetCode также типа Word (Unsigned int) содержит информацию о состоянии контроллера и устанавливается после операций "Rewind()", "SkipForw(..)", "SkipBack(..)" и после вызова "WaitA()" при выполнении чтения или записи. Значения ее битов следующие:

RDY - готовность к работе. = 0 только при перемотке
BOT - начало ленты. =1- Метка начала стоит под датчиком
EOT - конец ленты. =1- Метка конца прошла под датчиком.
BSY - } Сигналы готовности, анализируются в драйвере,
FBY - } могут быть как 0 так и 1.
DBY - }

FMK =1 - Прочитанный блок содержал маркер, при этом на плотности 800 BPI в буфер записывается 1 байт (его значение 13 hex), а на плотности 1600 BPI - ни одного.

OVR =1- Или блок был больше буфера, или существуют проблемы с DMA, но данные были потеряны в очереди на запись в память. Примечание: если блок на 1 байт длиннее буфера памяти, то этот флаг может быть не выставлен.

CER=1- Была корректируемая ошибка записи/чтения (при плотности 1600 BPI).

HER=1- Была некорректируемая ошибка. Драйвер проводил попытки повторного чтения и дальнейшие повторы смысла не имеют. Лента позиционируется после плохого блока. При записи драйвер стирает плохой участок, если его длина менее 7,5м. Наличие такой ошибки говорит о наличии проблем не с лентой, а с накопителем.

SPD=1- Выбранное устройство имеет большую конструктивную скорость (при работе с разнотипными магнитофонами).

NRZST=1- Состояние 800 BPI. (для проверки совместности)

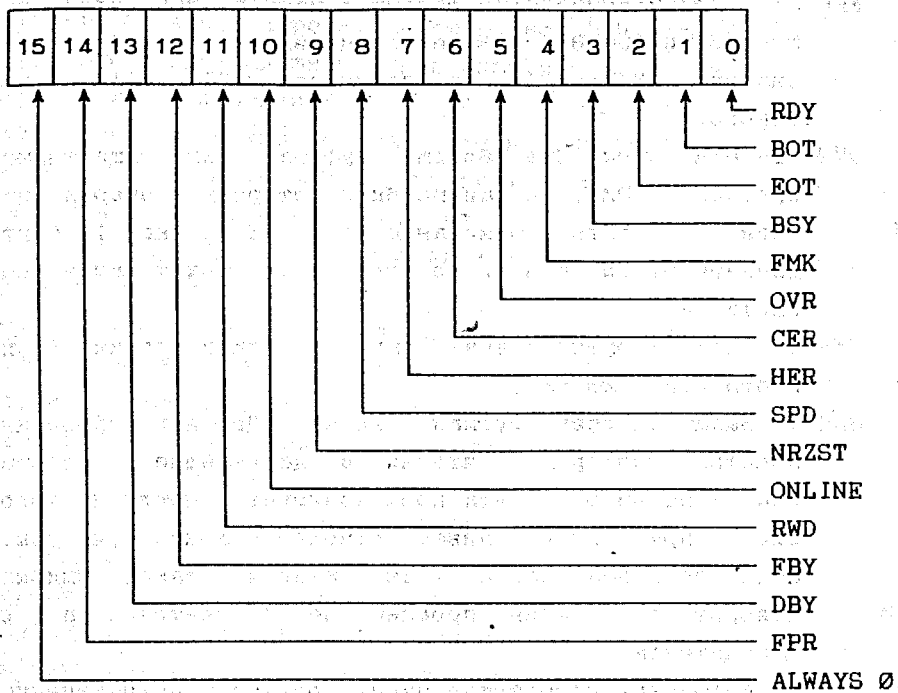
ONLINE=1- Выбранный магнитофон находится в режиме дистанционного управления. Должен быть всегда=1.

RWD=1- Магнитофон в состоянии перемотки.

FPR=1- Лента защищена по записи. Вместо операций записи выполняется пропуск блока.

ALWAYS 0 = 0. Может быть использован для проверки наличия контроллера в компьютере.

Конкретный набор функций и инструкции по трансляции, если нет готовых ОБЪЕКТ модулей, находятся в файлах "MTDOC.*".



5. Заключение

Контроллер выполнен в виде стандартной платы IBM-PC и может быть установлен в любой разъем (кроме первого) машин FC/XT/AT/ATS. Передача данных осуществляется через канал прямого доступа. Канал может быть поделен с другим устройством, например, с флоппи- диском. При желании по окончании операции может генерироваться прерывание. К контроллеру возможно подключение других типов магнитофонов серии CM (CM5300 или CM5306) со скоростью до 2м/с и работа с двумя типами магнитофонов одновременно. Контроллер обеспечивает все стандартные операции при работе с плотностью записи 32 и 64 бит/мм (800 и 1600 BPI).

В заключение хотим отметить следующие отличительные особенности созданного контроллера:

1. Двойная буферизация шин данных гарантирует устойчивую

работу на максимально загруженной ЭВМ, в частности, при одновременной работе двух каналов DMA, наличии медленных плат в машине и т. д.

2. Обеспечивается Non-Stop режим движения ленты при чтении, записи, поиске, что повышает надежность работы при неидеальном состоянии лентопротяжного механизма.

3. Реализация операции "Чтение назад" позволяет минимизировать движение ленты при поиске и позволяет увеличить сервисные возможности программного обеспечения.

4. Поставляемое программное обеспечение позволяет пользователю сохранять и восстанавливать содержимое винчестера, обмениваться файлами с другими системами в формате ANSI (level 1) - RT11, ANSI (level 2) - VAX-VMS, ЕС ЭВМ, а также создавать свои программы для работы с нестандартными форматами данных на любом из компиляторов фирм MICROSOFT и BORLAND International (PASCAL, FORTRAN, C) (кроме BASIC).

Литература

1. Накопитель на магнитной ленте CM 5309. Техническое описание.
2. Форматтер ИЗОТ 5004 С. Техническое описание.
3. RT-11 file formats.
4. VAX-VMS disk and magnetic tape operations guide.
Digital Equipment Corporation, Maynard, Massachusetts.

Рукопись поступила в издательский отдел
9 декабря 1991 года.