

4547/2-78

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



Ц.840

С-316

P11 - 11629

В.А.Сенченко

ПРОГРАММЫ ОБМЕНА С НМЛ ЕС-5012

ДЛЯ ЭВМ БЭСМ-4

1978

P11 - 11629

В.А.Сенченко

ПРОГРАММЫ ОБМЕНА С НМЛ ЕС-5012
ДЛЯ ЭВМ БЭСМ-4



Сенченко В.А.

PII - 11629

Программы обмена с НМЛ ЕС-5012 для ЭВМ БЭСМ-4

Описаны программы обмена для накопителей на магнитной ленте ЕС-5012, подключенных к ЭВМ БЭСМ-4 и обеспечивающих управление устройствами ЕС-5012, а также выполнение операций "чтение-запись" в международном стандарте ISO с плотностью 800 бит/дюйм.

Программы написаны на автокоде БМ-4/220, оформлены в виде стандартных модулей и включены в библиотеку программ операционной системы "ОС-4/220-Дубна", что дает возможность простого обращения к ним на уровне языка ФОРТРАН, который включен в состав "ОС-4/220-Дубна".

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Senchenko V.A.

PII - 11629

Programs of Data Transmission with the ES-5012 Device Connected with the BESM-4 Computer

Programs of data transmission with the ES-5012 device connected with the BESM-4 computer are described. The programs accomplish such operations as control and "read-write" in ISO international standard with the 800 bit/inch density. Programs are written in BM-4/220 autocode compiled as standart modules and included into the program library of the "OS-4/220-Dubna" operation system. It makes possible to call for these programs from the FORTRAN language included into the "OS-4/220-Dubna" system.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1978

I. Введение

В настоящее время широкое распространение получили накопители на магнитной ленте типа ЕС-5012. Это дает возможность свободного обмена большими объемами информации между ЭВМ различных типов (например, СДС-6500, БЭСМ-6, ЭВМ серии ЕС). При этом для кодировки информации на магнитной ленте большое распространение получил международный стандарт ISO.

В ОИЯИ ряд машин оснащен магнитофонами ЕС-5012, использующими формат ISO, в том числе ЭВМ БЭСМ-4. Естественно, что вопрос о простом и удобном, с точки зрения программирования, использовании магнитофонов ЕС-5012 связан с доступом к этим устройствам через языки высокого уровня.

В данной работе описаны созданные автором программы управления и обмена данными с устройствами ЕС-5012 в формате ISO для ЭВМ БЭСМ-4. Программы написаны на автокоде БМ-4/220 ИПМ АН СССР и включены в библиотеку программ операционной системы "ОС-4/220-Дубна".

В основу программ положено использование специализированных команд управления и обмена на АВТОКОДЕ. Плотность записи принята 800 бит/дюйм для девятидорожечной ленты.

2. Возможности и особенности программ

При использовании программ обмена можно выделить три группы программ: а) программы управления; б) программы обмена; в) программы определения статуса магнитофона. Основные возможности программ отражены в таблице I. В целом предлагаемые программы обеспечивают пользователю все возможности управления и обмена с магнитофонами, доступные на уровне машинных команд.

Некоторые программы имеют одинаковые формальные параметры, поэтому найдено целесообразным объединить их в теле одной программы с несколькими точками входа. Так программа REWIND имеет две дополнительные точки входа BACKSPACE и UNLOAD. Для всех точек входа формальным параметром является номер магнитофона $N(0 \leq N \leq 3)$.

Программа SKIPR имеет дополнительные точки входа SKIPF и CLEAR. Формальные параметры — N (номер магнитофона) и M (число записей или файлов). Для SKIPR и SKIPF M означает число пропускаемых записей или файлов соответственно. Причем, если $M > 0$, пропуск записей (файлов) происходит в прямом направлении, при $M < 0$ — в обратном, при $M=0$ — нет операций. Для CLEAR $M > 0$ означает число зон на магнитной ленте, которые нужно стереть, $M=0$ — нет операций.

Программы WRITES(A,L,N) и READS(A,L,N) представляют собой программы записи и чтения в стандарте ISO с плотностью 800 бит/дюйм на 9-дорожечную ленту. Здесь A — идентификатор磁迹, L — длина записи в единицах слова БЭСМ-4, N — номер устройства ЕС-5012. Заметим, что в стандарте ISO не рекомендуется делать записи длиной более 2048 байтов, что, в частности, обусловлено практическими соображениями по выбору длины системного буфера ввода/вывода.

Программы WRITES и READS работают с 45-разрядными словами БЭСМ-4, размещенными в старших из 48 разрядов последовательности из 6 байтов; 3 младших разряда — нулевые, при обмене не используются.

ENDFILE — программа для записи на N -е устройство ЕС-5012 признака конца файла (маркера группы зон — МГЗ). Формальный параметр N означает номер устройства ЕС-5012.

UNIT — подпрограмма-функция, определяющая статус N -го устройства (формальный параметр N — номер устройства). Если на N -м устройстве были ошибки при чтении-записи, UNIT=-1; если был обнаружен признак конца файла при предыдущей операции, UNIT=1; если устройство готово, не было ошибок при чтении-записи и не обнаружен признак конца файла, то UNIT=0. UNIT является важной программой контроля правильности управления и обмена данными с НМД ЕС-5012. Она используется всеми другими программами, описанными выше.

3. Диагностика

Как уже сказано, основной контроль при обмене с ЕС-5012 выполняет программа UNIT. При обнаружении фатальных (требующих вмешательства оператора или программиста) ошибок происходит выдача сообщения на АЦПУ или алфавитно-цифровой дисплей (в зависимости от значения флага FLGMSG в системном COMMON-блоке /FLGMSG/) с последующим остановом машины по команде СТОП (код 077). Для продолжения работы нужно устранить причину ошибки и нажать кнопку "Пуск" машины. При обнаружении нефатальных ошибок выдается предупреждающее сообщение без останова машины. Список диагностических сообщений программ обмена и управления приведен в таблице 4. Выдача сообщений происходит с использованием системной программы SYMSG (T, N), где T — идентификатор текста, N — его длина (в количестве символов). Устройство, на которое выдается сообщение, определяется флагом FLGMSG COMMON/FLGMSG/FLGMSG.

Если FLGMSG=0, то выдача происходит на АЦПУ, если FLGMSG=1, 2 или 3 — на соответствующий алфавитно-цифровой дисплей BT-340. По концепции умолчания FLGMSG=0.

4. Об алгоритмах программ

Программы REWIND, BACKSPACE, CLEAR, UNLOAD, SKIPR, SKIPF, ENDFILE представляют собой небольшие программы, позволяющие использовать путем обращения через оператор CALL соответствующие специализированные машинные инструкции работы с устройствами ЕС-5012 в программах как на языке ФОРТРАН, так и на других языках.

Структурно очень важно выделение подпрограммы-функции UNIT в отдельный блок, поскольку она используется всеми другими программами из перечисленных выше. Подпрограмма UNIT опрашивает байт состояния на заданном устройстве ЕС-5012, анализирует его и, в случае необходимости, призывает на помощь оператора с помощью средств диагностики. Таким образом, алгоритмы программ обмена и управления устройствами ЕС-5012 предусматривают контроль правильности работы с последними.

Программы READS и WRITES осуществляют предварительное преобразование форматов слов БЭСМ-4 в последовательность по 3 байта в слово и обратно, поскольку чтение-запись ведется в режи-

ме обмена с 24 старшими разрядами слова БЭСМ-4. Для чтения-записи программы READEC и WRITEC используют самостоятельный буфер, который размещен в верхней части 2-го куба МОЗУ и удлиняется вниз по мере надобности. Следует отметить, что максимальная длина буфера составляет 4096 слов, однако из-за особенностей обмена с ЕС-5012 (чтение-запись по 24 разряда из слова) приходится вводить ограничения на длину записей при чтении-записи - максимум 2048 слов БЭСМ-4 в рекорде. Это ограничение не является существенным в большинстве случаев. Напомним, что в стандарте IS6 не рекомендуется делать записи на магнитную ленту длиннее 2048 байтов (512 слов БЭСМ-4).

Помимо возможности устранения ошибок при обмене с устройствами ЕС-5012 через программу UNIT программа WRITEC способна отбраковывать небольшие дефектные участки на магнитной ленте при неудачной записи (до 6 пропущенных дефектных зон). Аналогично, программа READEC при обнаружении ошибок при чтении способна прочесть неудачное место до 3-х раз, прежде чем выдать фатальное диагностическое сообщение.

5. Требования к аппаратуре

Основная информация о работе аппаратуры ЕС-5012 при подключении к БЭСМ-4 изложена в [1,2,6]. Здесь приводятся краткие сведения с целью дать представление о возможности использования описанных программ на ЭВМ типа М-20 при других способах подключения устройств ЕС-5012 к ЭВМ. На БЭСМ-4-П ОИЯИ подключение устройств ЕС-5012 осуществлено таким образом, что в командах обращения к накопителю ЕС-5012 вид операции определяется кодом условного числа, содержащегося в А2 M(a), а признаком этого устройства является код "0" (1-8) разрядов А1 M(a). Все команды, выполняемые магнитофоном, делятся на команды, выполняемые без обмена информацией и с обменом информацией.

Коды и названия команд приведены в таблице 2.

Операции, выполняемые без обмена информацией (команды управления), имеют следующий вид:

0 50 0000 А2 0000

А1 и А3 в этих командах не используются. Значения разрядов А2 M(a) приведены на рис.1.

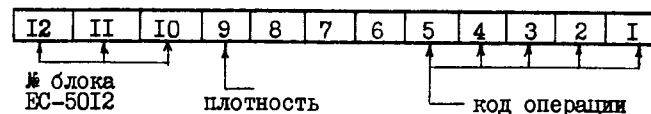


Рис.1.

Во всех командах обращения к ЕС-5012 три старших разряда А2 определяют номер блока ЕС-5012.

9-й разряд А2 определяет плотность, 1-5 разряды А2 определяют вид команды.

Операции, выполняемые с обменом информацией, имеют следующий вид:

0 50 0000 А2 А конечн.
0 70 А началн. 0000 , где

А конечн. - адрес конечной ячейки МОЗУ.

А началн. - адрес начальной ячейки МОЗУ, из ячеек, участвующих в обмене.

А2 команды M(a) - код операции.

А2 команды M(b) - адрес ячейки, куда передается управление в случае сбоя.

Заметим, что здесь программы обмена с накопителями ЕС-5012 используют традиционные команды - 0 50 и 0 70 с определенными условными числами. Подключение магнитофонов другим способом потребует лишь замены небольшого числа специализированных команд.

В заключение приятно выразить благодарность А.А.Карлову за полезные замечания по работе, а также Г.П.Стук за консультации о работе ЕС-5012 на БЭСМ-4.

Таблица 1

Функции и возможности программ обмена

Название программы	Назначение	Смысл параметров	Пример использования
REWIND (N)	Установить ленту на точку загрузки	N - номер магнитофона	CALL REWIND(3)
BACKSPACE(N)	Пропустить одну запись назад	- " -	CALL BACKSPACE(1)
UNLOAD(N)	Разгрузить ленту	- " -	CALL UNLOAD(2)
SKIPR(N,M)	Пропустить M записей	M > 0 число записей вперед (файлов)	CALL SKIPR(1,1)
SKIPP(N,M)	Пропустить M файлов	M < 0 число записей назад (файлов)	CALL SKIPP(2,1)
CLEAR(N,M)	Стереть M зон(рекордов)	N - номер магнитофона	CALL CLEAR(1,300)
ENDFILE(N)	Записать признак конца файла	M - число зон(рекордов)	CALL ENDFILE(3)
WRITEC(A,L,N)	Записать массив A длиной L	A - идентификатор мас-ва	CALL WRITEC(A,440,3)
READC(A,L,N)	Прочитать массив A длиной L	L - длина массива (L не больше 2048)	CALL READC(B,380,1)
UNIT(N)	Выдать статус магнитофона - I - были ошибки чтения-записи 0 - магнитофон готов, ошибок нет I - обнаружен конец файла при чтении или записи.	N - номер магнитофона	IF(UNIT(1))1,2,3

Примечание: В названии программ используются только первые 6 символов
- написание остальных необязательно.

Таблица 2

Коды и названия команд ЕС-5012

№ пп	Код команды	Название команды	Примечания
1	0021	Перемотать (ПРМ)	Команды, связанные с обменом информацией
2	0022	Перемотать и разгрузить (ПРР)	
3	0023	Стереть промежуток	
4	0025	Шаг на зону назад (ШЗН)	
5	0026	Шаг на группу зон назад (ШГЗН)	
6	0027	Шаг на зону вперед (ШЗВ)	
7	0030	Шаг на группу зон вперед (ШГЗВ)	
8	0031	Считать по 32 разряда	Команды, связанные с обменом информацией
9	0032	Считать по 24 разряда	
10	0033	Записать с разрядностью слова 32 разряда	
11	0036	Записать с разрядностью слова 24 разряда	
12	0024	Записать маркер группы зон (МГЗ)	
13	0035	Выдать байт состояния	

Таблица 3

Значения разрядов байта состояния

№ пп	И разряда	Значения разрядов
1	"I" 14 разряда	Нет защиты записи (НЗЗ)
2	"I" 15 разряда	При выполнении команд "Шаг на зону вперед" или "Шаг на зону назад" обнаружен МГЗ
3	"I" 16 разряда	Конец ленты (КЛ)
4	"I" 17 разряда	Опрашиваемый магнитофон не готов. Нет питания или положение переключателя номера магнитофона "Выключено".
5	"I" 18 разряда	Опрашиваемый магнитофон может выполнить любую операцию (Готов)
6	"I" 19 разряда	Опрашиваемый магнитофон выполняет операцию перемотки (ПРМ)
7	"I" 20 разряда	При выполнении команды чтения обнаружен МГЗ
8	"I" 21 разряда	При выполнении команд чтения или записи были обнаружены ошибки (по продольному или поперечному контролю).
9	"0" всех разрядов байта	Опрашиваемый магнитофон выполняет операцию ШР или не переведен в режим работы с машиной.

Таблица 4

Диагностические сообщения программ обмена с ЕС-5012

Текст сообщения	Тип диагностики	Программа
N магнитофон - при SKIPR обнаружен EOF	не фатальная	UNIT
N магнитофон - конец ленты EOF	фатальная	UNIT
N магнитофон - не готов. Нет питания или переключатель номера магнитофона в положении "Выключено"	фатальная	UNIT
N магнитофон - при чтении обнаружен EOF	не фатальная	UNIT
N магнитофон - ошибки при чтении или записи	фатальная	UNIT
N магнитофон - идет разгрузка или магнитофон не переключен в режим работы с машиной	фатальная	UNIT
N магнитофон - защита записи	фатальная	WRITEC
ENDFILE - защита записи на N магнитофоне	фатальная	ENDFILE

Примечание: Расшифровка терминов -

N - номер магнитофона

EOF - признак конца файла (END OF FILE)

EOI - признак конца ленты (END OF TAPE)

Литература

1. В.А.Владимиров, А.Ф.Виноградов, В.И.Первушов, В.Н.Самойлов, Г.А.Сухомлинов, В.А.Цитульский, В.И.Чивкин, Н.И.Чулков, С.А.Щелев. Препринт ОИЯИ II-7797, 1974.
2. А.Ф.Виноградов, В.И.Первушов, В.Н.Самойлов, Н.И.Чулков, С.А.Щелев. Сообщение ОИЯИ II-8173, 1974.
3. Ю.М.Баяковский, Т.Н.Михайлова. Автокод для ЭВМ типа М-20, ИПМ АН СССР, 1974.
4. Ю.М.Баяковский, Т.Н.Михайлова. Операционная система ОС 4/220, ИПМ АН СССР, 1974.
5. В.А.Сенченко. Сообщение ОИЯИ, Б1-II-10190, 1976.
6. Т.П.Пузырина, К.Н.Данилова, Сообщение ОИЯИ, PII-8980, 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел
1 июня 1978 года.