

Взоров И. К., Самойлов В. Н.

Б1-10-85-857

+



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1160/86

Ц8405

Б1-10-85-857

ДЕПОНИРОВАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

Дубна 1985

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Лаборатория вычислительной техники и автоматизации

Б1-10-85-857

И.К.Взоров, В.Н.Самойлов

ПРОГРАММА ВВОДА/ВЫВОДА И УПРАВЛЕНИЯ НМЛ ДЛЯ ЭВМ ЕС-1010,
ИМЕЮЩЕЙ УСТРОЙСТВО СВЯЗИ С НМЛ ЕС-5012 В СТАНДАРТЕ КАМАК

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Копия поступила
в издательский отдел

.. 28' ----- 11. 1985

Дубна, 1985.

Аннотация

Описывается программа МТЭСА, реализующая все операции, выполняемые НМЛ. Для осуществления записи и чтения информации используется обмен одиночными словами между ЭВМ и устройством связи с НМЛ. Совмещение выполнения соответствующих этим операциям команд с процессом самого обмена позволяет производить запись и чтение информации в формате ЕС ЭВМ с плотностью 800 бит/двоим без использования микропрограммы поблочной передачи устройства сопряжения КАМАК. Вызов программы может производиться на АССЕМБЛЕРЕ и на ФОРТРАНЕ.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Для реализации возможности накопления информации в экспериментах на линии с малыми ЭВМ ЕС-1010 и ее дальнейшей обработки на больших ЭВМ, оснащенных стандартными накопителями на магнитной ленте (НМЛ), было создано устройство связи ЭВМ ЕС-1010 с НМЛ ЕС-5012, выполненное в стандарте КАМАК^{/1,2/}.

В работе^{/3/} описано программное обеспечение этого устройства связи (УС), представляющее собой пакет подпрограмм, большая часть которых предназначена для реализации отдельных команд обращения к НМЛ. Однако практическому использованию разработанного программного обеспечения в экспериментах, проводимых на установке МАСПИК-2 на линии с ЭВМ ЕС-1010^{/4/} мешал ряд обстоятельств. В частности, неустойчивая работа микропрограммы поблочной передачи устройства сопряжения ЭВМ ЕС-1010 с системой КАМАК^{/5/} затрудняла использование имеющихся в^{/3/} подпрограмм записи и чтения информации, оперирующей с этой микропрограммой. Неудобен и алгоритм самой микропрограммы: в процессе передачи нарушается последовательность расположения передаваемых байтов, что часто требует дальнейшей перекодировки. Кроме того, представлялось излишним для осуществления целого ряда однотипных операций управления НМЛ иметь отдельные подпрограммы, отличающиеся друг от друга лишь словом обращения к НМЛ. Обычно управление тем или иным внешним устройством (в том числе и НМЛ) осуществляется одной подпрограммой, различные значения фактических параметров которой соответствуют различным операциям, выполняемым этим устройством (см., например,^{/6/}).

Все сказанное побудило нас к созданию нового программного обеспечения УС ЭВМ ЕС-1010 с НМЛ ЕС-5012.

Оно состоит из одной общей программы обращения к НМЛ:

```
SUBROUTINE MT9CA(NTAPE,NCOP,IOBUF,NWORD) ,
```

где NTAPE - номер НМЛ ($0 \leq NTAPE \leq 7$),
 NCOP - код выполняемой операции (табл. I),
 IOBUF - начальный адрес вводимой/выводимой информации,
 NWORD - количество передаваемых слов (16-разрядных).

Для выполнения операций записи и чтения информации должны задаваться все четыре параметра. При операции чтения слова состояния НМЛ оно будет выдаваться по адресу $IOBUF$. В остальных случаях при обращении к МТЭСА надо задавать только номер НМЛ и код операции. Вызову программы должно предшествовать заполнение адресных регистров S , N и A устройства сопряжения КАМАК^{5/}.

Программа МТЭСА начинает свою работу с расшифровки значений параметров $NTARE$ и $NSOP$ и формирования соответствующего им слова обращения к НМЛ. Назначение разрядов слова обращения к НМЛ приведено в таблице 2. (Из сопоставления таблиц 1 и 2 видно, что числовые значения кода операции были нами выбраны совпадающими с номером соответствующего каждой операции разряда слова обращения). Для операций записи или чтения программа формирует также соответствующие начальные адреса и счетчики. Слово обращения к НМЛ передается в УС с помощью команды $F(17)$ из набора команд КАМАК. Для операций управления НМЛ, не связанных с обменом информацией, это приводит к их выполнению без дальнейшего участия ЭВМ, а для операций обмена — к подготовке НМЛ к обмену, после чего начинают работать секции программы, осуществляющие соответственно запись или чтение информации. Сам обмен информацией производится без использования микропрограммы поблочной передачи, т.е. по программному каналу одиночными 24-разрядными словами (в соответствии со стандартом КАМАК).

Секция записи информации с помощью буферного регистра устройства сопряжения КАМАК и аккумулятора A самой ЭВМ из каждых трех последовательных байтов соседних 16-разрядных слов ЭВМ $ES-IOIO$, подлежащих записи на МЛ, формирует 24-разрядное слово и выдает его в УС. (Выдача информационного слова из магистрали КАМАК в УС производится по команде КАМАК $F(16)$). После этого считывается содержимое регистра состояния устройства сопряжения КАМАК и проверяется значение сигнала Q — ответа на выданную команду. Если $Q=0$ (запись предыдущего слова еще не окончилась) процедура формирования и выдачи данного слова повторяется. Если же $Q=1$ (команда записи выполнена), формируется и выдается следующее информационное слово и т.д., до тех пор, пока не будет записано заданное количество слов $NWORD$.

Таблица 1.

Операция, выполняемая НМЛ	Код операции НСОР
Запись информации на МЛ	I
Чтение информации с МЛ	2
Запись маркера группы зон (маркера конца файла)	3
Чтение слова состояния НМЛ и УС	4
Стирание промежутка МЛ	5
Шаг на зону назад	6
Шаг на группу зон (файл) назад	7
Шаг на зону вперед	8
Шаг на группу зон вперед	9
Перемотка МЛ	10
Перемотка с разгрузкой	11

Таблица 2.

№ разряда слова обращения к НМЛ	Назначение разряда	
I	Записать информацию на МЛ	
2	Считать информацию с МЛ	
3	Записать маркер группы зон	
4	Считать слово состояния УС и НМЛ ЕС-5012	
5	Стереть промежуток МЛ	
6	Шаг на зону назад	
7	Шаг на группу зон назад	
8	Шаг на зону вперед	
9	Шаг на группу зон вперед	
10	Перемотать МЛ	
11	Перемотать и разгрузить МЛ	
21 } 22 } 23 }	Номер накопителя	
24		Плотность записи/считывания информации

Секция чтения информации принимает из УС в буферный регистр устройства сопряжения КАМАК и аккумулятор А ЭВМ 24-разрядные слова, komponует из них 16 разрядные слова и заносит их в память ЭВМ. Ввод очередного информационного слова производится по команде КАМАК F(0). Каждый раз при этом проверяется значение ответного сигнала Q. Если значение Q оказывается равным 0, т.е. в момент ввода информационного слова его в УС не было, ввод повторяется второй раз. Если и на этот раз $Q=0$, то секция чтения заканчивает свою работу, ибо длительное отсутствие сигнала Q означает, что процесс чтения уже окончен - достигнута граница зоны, длина которой была меньше NWORD. В этом случае по адресу NWORD будет занесено количество считанных из этой зоны слов. При получении $Q=1$ программа размещает принятое слово в двух словах в памяти ЭВМ, формирует соответствующие адреса для размещения следующего слова и цикл чтения повторяется снова, до прочтения всех NWORD слов или до обнаружения границы зоны.

Суммарное время выполнения всех команд секций записи или чтения составляет ~ 42 мксек на одно 24-разрядное слово. Несколько больше (~ 48 мксек) затрачивает НМЛ ЕС-5012 соответственно на запись или чтение такого слова (т.е. трех байтов на МЛ) при плотности записи 800 бит/дюйм. Такое соотношение обоих времен, а также наличие в УС двух регистров записи и двух регистров чтения^{/2/} позволяет выполнять все эти операции одновременно с самим обменом между УС и НМЛ. Пока в одном регистре формируется очередное слово, из другого регистра сформированное предыдущее слово передается в НМЛ (при записи) или в магистраль КАМАК и ЭВМ (при чтении). Именно благодаря такому совмещению отказ от использования микропрограммы поблочной передачи и переход на обмен одиночными словами при осуществлении операций^{записи} чтения информации не приводит к замедлению скорости обмена между ЭВМ и НМЛ при принятом в ЕС ЭВМ стандарте записи.

Чтение 24-разрядного слова состояния НМЛ и УС (значащими в нем являются 11 разрядов - см.^{/1/}) производится аналогично чтению одного информационного слова, но с выдачей в УС команды КАМАК F(1).

Программа МТЭСА написана на компоновочном языке АССЕМБЛЕР^{/7/} и может вызываться из программ, составленных на АССЕМБЛЕРЕ и на ФОРТРАНЕ^{/8/}.

Начиная с 1981 года программа используется для записи на МЛ информации, накапливаемой на установке МАСПИК-2 и ее частичной обработки на ЭВМ ЕС-1010. Для полной обработки записанные с помощью программы МТЭСА магнитные ленты переносились и считывались на ЭВМ CDC-6500 , ЕС-1060 и др.

Литература.

1. Будкин Л.В. и др. ОИЯИ, Р11-11613, Дубна, 1978.
2. Будкин Л.В. и др. ОИЯИ, 11-11715, Дубна, 1978.
3. Будкин Л.В. и др. ОИЯИ, 11-12068, Дубна, 1978.
4. Ажгирей Л.С. и др. В кн.: Труды Совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. ОИЯИ, Д2-82-568, Дубна, 1982, с.83-91.
5. Устройство сопряжения для многокаркасных систем КАМАК. Техническое описание. 270.74905.02 0/A, Будапешт, 1975.
6. Пособие по программированию ЕС 1010. VT 201.095.11.02-SW , Будапешт, 1974.
7. Компоновочный язык АССЕМБЛЕР. Руководство пользователя. 203.004.10.02-SW , Будапешт, 1974.
8. FORTRAN-IV . Руководствс пользователя. 203.005.11.02-SW, Будапешт, 1976.