

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Лаборатория вычислительной техники и автоматизации

Б1-11-80-33

Н.А.Водопьянова, А.А.Хошенко

ДИАЛоговый ГЕНЕРАТОР ТЕСТОВ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО
КОНТРОЛЛЕРА М-16 НА ЭВМ ЕС-1010



16 01 80

Дубна, 1979.

Диалоговый генератор тестов (TGEN) представляет собой сервисную программу, позволяющую производить тестирование и заполнение информацией оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), память микрокоманд (ПМ), микропрограммное управляющее устройство (МУУ) интеллектуального контроллера М-16, спроектированного для контроля и управления пучками заряженных частиц на синхрофазотроне ОИЯИ. Микропроцессорный контроллер М-16 выполнен в стандарте КАМАК. Для М-16 обеспечена двухсторонняя связь через контроллер крейта с ЭВМ ЕС-1010. ОЗУ М-16 предназначено для хранения программ и данных.

ПМ - память микрокоманд используется в качестве управляющей памяти М-16.

МУУ - микропрограммное управляющее устройство предназначено для формирования начальных адресов микропрограмм и определения адреса следующей микрокоманды^{1/}.

Сервисная система TGEN состоит из отдельных программных секций - 34 программных секции, написана на ассемблере ASS-22 и позволяет обеспечить диалог оператор - ЕС-1010 - контроллер М-16. Диалоговая инструкция задается на телетайпе или дисплее. Управляющая программа TGEN читает набранную инструкцию, производит синтаксический анализ - в случае ошибки происходит вывод диагностики на телетайп - определяет тип инструкции и передает управление подпрограмме, обеспечивающей выполнение набранной инструкции.

Все команды системы, их двенадцать, можно разбить на три группы:

I группа - команды ввода-вывода информации: IN, OT, FT.

II группа - сервисные команды работы с диском: LC, DL, CMP.

III группа - обеспечение контроля сигналов контроллера M-I6:

GO, CQ, WI, CC, ON, OF.

I. Команда ввода информации с телетайпа в одну из памяти контроллера имеет следующую структуру:

$\star IN_C _1$, начальный $_$ содержимое $_$ число
2 адрес памяти повторений ; CR

$_$ начальный $_$ содержимое $_$ число
адрес памяти повторений . CR ,

где IN является сокращением от INPUT ,

а 0 - номер устройства соответственно 0-ОЗУ
1-ПМ
2-МУУ.

начальный - начальный адрес $\left\{ \begin{array}{l} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{array} \right\}$, с которого записывается
адрес

информация в память;

содержимое - информация, которая записывается в $\left\{ \begin{array}{l} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{array} \right\}$
памяти

контроллера M-I6;

число - указывает, сколько раз информация, переписываемая
повторений в память, дублируется последовательной записью;

; - если в конце набора инструкции ставится этот символ, то
в следующей строке продолжается набор этой же инструкции
(input), но не с начала строки, а с "начального адреса";

. - если в конце набора инструкции ставится символ ".", то со
следующей строки можно производить набор любой другой ин-
струкции, включая и input .

б) команда ввода теста с диска в одну из памяти контроллера
M-I6:

$\star IN_D _$ имя CR
теста

где IN - input;

D - disk;

имя - имя, под которым тест хранится на диске.
теста

Минидиск ЭВМ ЕС-1010 разделен на пять зон. Каждая из пяти зон
имеет следующее назначение:

- а) Sისტ - резидентная зона (монитор);
- б) Ер - системные программы и программы пользователя с форматом RMI (relocatable memory image), а также файлы данных;
- в) SL-UL - объектные модули системы (SL) и пользователя (UL) с форматом RB (relocatable binary);
- г) GI-GO - содержит два рабочих файла системных программ. В этой зоне могут храниться как файлы RB, так и файлы RMI.

д) DATA - зона, находящаяся в распоряжении пользователя. Для хранения состояний $\begin{Bmatrix} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{Bmatrix}$ и хранения тестов используется

несистемная область минидиска EC-IOIO, сектора &BDO - &COO. В секторе &BDO заведен каталог программ, переписываемых из $\begin{Bmatrix} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{Bmatrix}$ при помощи команды вывода информации OT (рис.1).

С сектора &BD1 минидиска расположены двоичные тексты переписываемых из $\begin{Bmatrix} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{Bmatrix}$ тестов. Первоначальное заведение тестов на мини-

диск обеспечивается также командой OT. Структура сегмента переписываемого теста представлена на рис.2.

Таким образом, при задании инструкции ввода теста с диска в память контроллера M-I6 происходит поиск имени теста в каталоге, поиск начального и конечного адресов теста и перепись этого теста в память контроллера.

2. Команда вывода информации на печать и диск:

- а) вывод содержимого $\begin{Bmatrix} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{Bmatrix}$ на телетайп и печать:

$\begin{matrix} \text{ЖОТ} & \text{C} & \text{O} \\ & \text{P} & \end{matrix} \begin{matrix} \text{1} \\ \text{2} \end{matrix} \begin{matrix} \text{начальный} \\ \text{адрес} \end{matrix} \begin{matrix} \text{конечный} \\ \text{адрес} \end{matrix} \text{CR}$

где

OT - есть сокращение от out,

C - consol, P- print,

0 - номер памяти, соответственно 0-ОЗУ
 1 - ПМ
 2 - МУУ

начальный - начальный адрес $\begin{Bmatrix} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{Bmatrix}$
 адрес

конечный - конечный адрес $\left\{ \begin{array}{c} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{array} \right\}$
адрес

б) вывод информации на диск:

ЖОТ D начальный конечный имя
адрес адрес теста CR

где D-disk

начальный - начальный адрес $\left\{ \begin{array}{c} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{array} \right\}$
адрес

конечный - конечный адрес $\left\{ \begin{array}{c} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{array} \right\}$
адрес

имя теста - имя, под которым тест либо текст любой другой программы, переписываемый из $\left\{ \begin{array}{c} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{array} \right\}$ на диск, будет

храниться на диске.

3. Форматная команда ввода-вывода для ПМ:

ЖФТ \rightarrow число₁₆ \rightarrow число₁₆ \rightarrow ... \rightarrow число₁₆ CR

где ФТ - format,

число 16 - длина каждого поля слова ПЗУ-1.

Все слово ПМ разбивается форматной командой на поля. Длина каждого поля слова ПМ определяется форматной спецификацией "число₁₆".

Пусть, например, слово ПМ, находящееся по адресу &000E, имеет вид: 0A21BE58₁₆ и слово, находящееся по адресу &000F, имеет вид: 141E0C3₁₆. После задания форматной команды:

ЖФТ 9 5 4 1 3 A и команды вывода: ЖОТ C 1 E F каждое слово ПЗУ-1 будет разбито на шесть шестнадцатиричных слов, каждое длиной соответственно 9, 5, 4, 1, 3, A бит и будет распечатано в виде:

а) слово, находящееся по адресу &000E;

$14_{16} 8_{16} 6_{16} 1_{16} 7_{16} 258_{16}$

которое в двоичном представлении имело вид:

$\underbrace{0000}_{14_{16}} \underbrace{1010}_{8_{16}} \underbrace{0010}_{6_{16}} \underbrace{0001}_{1_{16}} \underbrace{1011}_{7_{16}} \underbrace{1110}_{258_{16}} \underbrace{0101}_{1_{16}} \underbrace{1000}_{1_{16}}$

б) слово, находящееся по адресу &000F:

$28_{16} 7_{16} B_{16} O_{16} 4_{16} C3_{16}$

которое в двоичном представлении имело вид:

$\underbrace{0001}_{28_{16}} \underbrace{0100}_{7_{16}} \underbrace{0001}_{B_{16}} \underbrace{1110}_{O_{16}} \underbrace{1101}_{4_{16}} \underbrace{0000}_{C3_{16}} \underbrace{1100}_{1_{16}} \underbrace{0011}_{1_{16}}$

4. Команда распечатки содержимого диска:

а) распечатка каталога:

*LC $\begin{smallmatrix} P \\ C \end{smallmatrix}$ CR ,

где LC - list catalog,

P - print,

C - console

б) распечатка определенного теста в двоичном виде:

*LC $\begin{smallmatrix} P \\ C \end{smallmatrix}$ $\begin{smallmatrix} \text{ИМЯ} \\ \text{теста} \end{smallmatrix}$ CR

5. Редактирование каталога тестов на диске:

а) общий сброс всех тестов, находящихся на диске:

*DL CR ,

где DL - delete.

Обнуляются два байта - "длина каталога", т.е. происходит дезактивация всего списка тестов.

б) вычеркивание определенного теста из диска:

*DL $\begin{smallmatrix} \text{ИМЯ} \\ \text{теста} \end{smallmatrix}$ CR

Происходит вычеркивание имени указанного теста из каталога и упаковка тестов на диске.

6. Команда сравнения содержимого памяти контроллера с текстом, хранящимся на диске:

*CP $\begin{smallmatrix} \text{ИМЯ} \\ \text{программы} \end{smallmatrix}$ CR

где CP - compare

Содержимое $\left\{ \begin{smallmatrix} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{smallmatrix} \right\}$ хранится на диске и при включении контролле-

ра М-16 переписывается в память при помощи команды:

*IN D $\begin{smallmatrix} \text{ИМЯ} \\ \text{программы} \end{smallmatrix}$

Инструкция JSP \square имя производит сравнение двух текстов программы программ, т.е. проверяется правильность заполнения $\left\{ \begin{array}{c} \text{ОЗУ} \\ \text{ПМ} \\ \text{МУУ} \end{array} \right\}$

7. Опрос LAM и запуск программы, находящейся в ОЗУ контроллера:

JGO CR

При помощи этой инструкции производится опрос сигнала LAM (look at me), вырабатываемого контроллером, запуск программы, написанной в кодах контроллера и находящейся в ОЗУ контроллера и, наконец, проверка результата выполнения программы. При несовпадении результата с ожидаемым на телетайп выводится диагностика.

8. Сброс сигнала LAM :

JCQ CR ,

где CQ - clear Q

9. Запись прерывания:

JWI CR ,

где WI - write interruption

Производится установка сигнала прерывания работающей программы контроллера с ЕС-1010.

10. Общий сброс по крейту КАМАК:

JCC CR ,

где CC - common clear

Производится обнуление всех модулей КАМАК.

11. Включение пошагового режима:

JON CR

Обеспечивается пошаговый режим выполнения программы в ОЗУ контроллера, т.е. после выполнения каждой команды программы происходит останов.

12. Выключение пошагового режима:

JOF CR

Система в данный момент используется для тестирования микропроцессорного контроллера М-16.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н.А.Водопьянова и др. ОИЯИ, РИИ-12383, Дубна, 1979.

Суммарное число секторов под тестами	2 байта
Число тестов (длина каталога)	2 байта
Имя теста	6 байтов
Относительный адрес первого сектора текущего теста (относительно каталога)	2 байта
Число секторов под текущим тестом	2 байта
Длина теста (число сегментов)	2 байта
Имя следующего теста	6 байтов
⋮	

Рис. I. Структура каталога.

Номер памяти
Начальный адрес
Конечный адрес
Двоичный текст теста

Рис.2. Структура сегмента переписываемого теста.