

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



Ц8406
Г-928

4/11-73
11 - 7058

В.М. Грязнов, Ш. Салаи

2063/2-73

РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
ОТЛАДОЧНОЙ ПРОГРАММЫ ODT-S

1973

ЛАБОРАТОРИЯ НЕЙТРОННОЙ ФИЗИКИ

11 - 7058

В.М. Грязнов, Ш. Салаи

РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
ОТЛАДочНОЙ ПРОГРАММЫ **ODT-S**

ВВЕДЕНИЕ.

В большинстве случаев при первом запуске новая программа не выполняет своих функций из-за наличия в ней ошибок. Облегчить и ускорить отладку программ позволяют специальные отладочные программы, обеспечивающие связь пользователя с ЭВМ посредством телетайпа в режиме „on-line“. Для ЭВМ PDP-8, TRA-1001, TRA/I известны отладочные программы ODT-8 /I/ с начальными адресами 1000 и 7000 и ODT-1001 /2,3/ с начальным адресом 6600, использование которых при отладке программ, занимающих те же места памяти, связано с большими трудностями. Кроме того, в программах ODT-8 и ODT-1001 отсутствует команда отладки программы пользователя по шагам, нет команд стирания отдельных участков памяти, распечатки программы в октальной форме, перфорации отлаженной программы на быстром перфораторе.

Созданная отладочная программа ODT-5 сочетает в себе все достоинства программ ODT-8 и ODT-1001 и позволяет выполнять все вышеназванные операции. Пользователю предлагается четыре варианта ODT-5 с начальными адресами 1000, 3000, 5000 и 6400, отличающиеся друг от друга только расположением программы в памяти. Программа занимает четыре с половиной страницы памяти и с ее помощью пользователь может контролировать выполнение отлаживаемой программы по шагам и по блокам команд, защищать важные части программы от влияния ошибок, изменять команды или данные в программе, стирать указанные пользователем участки памяти, отпечатать в октальной форме

и отперфорировать на медленном или быстром перфораторе отлаженную программу.

Подготовка к работе с ODT-S .

С помощью *BIN LOADER* в КОЗУ ЭВМ загружают отлаживаемую программу и соответствующий вариант *ODT-S* . *ODT-S* использует в качестве рабочей седьмую ячейку нулевой страницы, поэтому, если отлаживаемая программа обращается к указанной ячейке, то необходимо изменить содержимое двух ячеек памяти согласно таблице 1. В случае использования быстрого перфоратора следует изменить содержимое одной ячейки памяти согласно таблице 2. После указанных изменений программа *ODT-S* готова к работе и может запускаться с соответствующего начального адреса. Телетайп отвечает на запуск *ODT-S* возвратом каретки, сдвигом строки и звонком.

Команды ODT-S .

Команда представляет собой символ (обозначение одной из кнопок телетайпа), которому могут предшествовать один или два числовых аргумента. Символ указывает на операцию, а аргумент - на ее объект. Аргументы должны быть всегда положительными и задаются в октальной форме. Два аргумента отделяются друг от друга точкой с запятой, причем первый аргумент должен быть меньше второго.

В процессе отладки используются следующие команды *ODT-S* .
I. *nnnn/* Команда используется для контроля и редактирования содержимого ячейки с адресом *nnnn* . По этой команде ЭВМ запоминает *nnnn* как текущий адрес, содержимое ячейки с данным адресом заносится в

ТАБЛИЦА 1.

| Вариант <i>DDT-S</i> с начальным адресом | Адреса, где надо изменить содержимое ячеек | Содержимое ячеек до изменения | Содержимое ячеек после изменения |
|--|---|-------------------------------------|--|
| 1000 | 1013 | 3007 | 3 <i>nnn</i> |
| | 1356 | 5407 | 5 <i>mmm</i> |
| 3000 | 3013 | 3007 | 3 <i>nnn</i> |
| | 3356 | 5407 | 5 <i>mmm</i> |
| 5000 | 5013 | 3007 | 3 <i>nnn</i> |
| | 5356 | 5407 | 5 <i>mmm</i> |
| 6400 | 6413 | 3007 | 3 <i>nnn</i> |
| | 6756 | 5407 | 5 <i>mmm</i> |

ЗАМЕЧАНИЕ: *nnn* - адрес любой неиспользуемой ячейки на нулевой странице памяти, а *mmm* - тот же адрес, но с учетом косвенной адресации: например, если *nnn* есть 120, то *mmm* - 520.

ТАБЛИЦА 2

| Вариант <i>DDT-S</i> с начальным адресом | Адреса, где надо изменить содержимое ячеек | Содержимое ячейки до изменения | Содержимое ячейки после изменения |
|--|---|--------------------------------------|---|
| 1000 | 1771 | 1205 | 1340 |
| 3000 | 3771 | 3205 | 3340 |
| 5000 | 5771 | 5205 | 5340 |
| 6400 | 7371 | 6605 | 6740 |

буфер и одновременно печатает его на телетайпе. Для изменения содержимого ячейки с текущим адресом необходимо напечатать ее новое содержимое, при этом информация заносится в буфер (прежняя информация в буфере стирается), и задать одну из команд RT^* , LF^{**} , \uparrow , \leftarrow .

2. RT Команда используется для занесения содержимого буфера в ячейку с текущим адресом.
3. LF Команда используется для контроля и редактирования последовательных ячеек памяти. Данная команда прежде всего заносит содержимое буфера в ячейку с текущим адресом, увеличивает текущий адрес на единицу, запоминает его как новый текущий адрес $mmmm$ и выполняет операции, соответствующие команде $mmmm/$. Дальнейшие действия пользователя по редактированию содержимого ячейки такие же, как при команде $nnnn/$.
4. \uparrow Команда используется для контроля и редактирования содержимого ячейки, указанной операндом команды, находящейся в ячейке с текущим адресом. Команда \uparrow прежде всего заносит содержимое буфера в ячейку с текущим адресом, рассматривает ее содержимое как команду с обращением к памяти, запоминает операнд такой команды в качестве нового текущего адреса

ж) RT - сокращенное название кнопки RETURN

жж) LF - сокращенное название кнопки LINE FEED

mmmm и выполняет операции, соответствующие команде mmmm/. Дальнейшие действия пользователя по редактированию содержимого ячейки такие же, как при команде nnnn/.
Пример: 400/I365*) ↑

0565/2240

5. ← Команда используется для контроля и редактирования ячейки памяти, адрес которой находится в ячейке с текущим адресом. Данная команда прежде всего заносит содержимое буфера в ячейку с текущим адресом, запоминает ее содержимое как новый текущий адрес mmmm и выполняет операции, соответствующие команде mmmm/. Дальнейшие действия пользователя по редактированию содержимого ячейки такие же, как при команде nnnn/.
Пример: 400/I365 ←

I365/7750

6. A Команда используется для контроля и редактирования текущего содержимого аккумулятора и линка. Программа ODT-5 рассматривает аккумулятор и линк как две последовательные ячейки памяти с адресами mmmm и mmmm+1 соответственно. Команда A запоминает адрес mmmm как новый текущий адрес и выполняет операции, соответствующие команде mmmm/. Дальнейшие действия по редактированию содержимого аккумулятора такие же, как при команде nnnn/. Таким образом, если после команды A задана команда LF, то открывается возможность контроля и редактирования текущего значения линка.

*) Подчеркнутое выполняется автоматически в качестве ответа ЭВМ на команду.

7. M

Команда используется для контроля и изменения критерия поиска (маски) определенных ячеек памяти и границ массива поиска. Программа ODT-5 хранит маску, начальный и конечный адреса массива поиска в трех последовательных ячейках памяти с фиксированными адресами $m+1$, $m+2$ соответственно. Исходное значение маски 7777, начального адреса массива -1, конечного адреса массива -1000. Команда M запоминает m как новый текущий адрес и выполняет операции, соответствующие команде $m/$. Дальнейшие действия пользователя по редактированию значения маски такие же, как при команде $l/$.

Таким образом, если после команды M используется команда LF, то открывается возможность редактирования начального адреса массива поиска. Если же и редактирование начального адреса массива поиска завершить командой LF, то можно выполнить контроль и редакцию конечного адреса массива поиска.

8. $llll$ W

Команда осуществляет в ранее заданных границах поиск ячеек, содержимое которых при логической операции "И" с маской дает в результате $llll$ и печатает адреса и содержимое таких ячеек.
Пример: I. Массив поиска 200-1000, ищем лсе команды DCA

```
M 7777 7000 LF
I473/0001 200 LF
I474/1000 RT
3000 W
250/3070
270/3310
  :      :
```


Пример 2. Найдем в том же массиве команды, которые косвенно обращаются к I75 ячейке:

```
M 7000 777 RT /т.к. границы уже заданы
575 W
374/3575
504/1575
: :
```

Пример 3. Необходимо распечатать содержание ячеек с адресами от 200 до 212

```
M 0777 0 LF
I473/200 LF
I474/1000 212 RT
W
200/1315
: :
212/5710
```

Замечание: Если содержание ячейки по адресу I714 (или 3714, 5714, 7314 в соответствии с вариантом ODT-S) изменить с 7640 на 7650, то команда *llll W* осуществляет поиск ячеек, содержимое которых при логической операции „И” с маской не дает в результате *llll* и печатает адреса и содержимое таких ячеек.

9. *llll; mmmm L* Команда осуществляет в виде таблицы распечатку в октальной форме массива с адреса *llll* по *mmmm*.

10. *llll; mmmm D* Команда стирает массив памяти с адреса *llll* по *mmmm*.

11. `pppp B` Команда используется при отладке програ. 1 по блокам для задания адресов `pppp` последней команды блока. Таким образом, определяется адрес точки прерывания отлаживаемой программы. Если аргумент команды не задан, то стирается ранее определенная точка прерывания, а новая не задается.
12. `pppp G` Команда используется при отладке программы по блокам для задания начального адреса блока и выполняет программу с адреса `pppp` до адреса точки прерывания. По достижении точки прерывания ее адрес запоминается как текущий, печатается его значение, содержимое линии, аккумулятора и содержимое ячейки о текущем адресом. Если содержимое ячейки о текущем адресом не подлежит изменению, то дальнейшее редактирование выполняется, как и в случае команды `pppp/`.
- Если же редакция содержимого ячейки о текущем адресом необходима, то печатается новое содержимое и задается одна из команд `RT, LF, ↑, ←`; которые в этом случае не изменяют текущего адреса и выполняют одинаковую функцию: печатаются значения текущего адреса, линии, аккумулятора и новое содержимое ячейки о текущем адресом.
13. `C` Команда используется при отладке программы по блокам. По этой команде продолжается выполнение программы с текущего адреса до ранее

определенной точки прерывания. По достижении точки прерывания программой $ODT-S$ выполняются те же операции, что и при достижении точки прерывания в команде $nnnn G$.

14. $nnnn C$

Команда используется при отладке циклических участков программ. Число $nnnn$ указывает на количество выполняемых циклов. На $(nnnn + 1)$ -м цикле по достижении точки прерывания программой $ODT-S$ выполняются те же операции, что и при достижении точки прерывания в команде $nnnn G$.

15. $>$

Команда используется при отладке программы по шагам. Команда $>$ увеличивает адрес точки прерывания на единицу и выполняет операции, соответствующие команде C .

Пример $I050 B$

$I000 G$

$I050 0 (3547 3270$

$I051 0(0000 5635^x)$

$3230 0(0000 4360$

$3361 0(0000 1510$

16. $nnnn >$

Команда используется при отладке программы по блокам с контролем результате выполнения каждого шага. По данной команде команда $>$ автоматически последовательно выполняется $(nnnn + 1)$ раз.

17. T

Команда используется для перфорации вводной части перфоленты. В случае использования медленного перфоратора после задания команды необходимо включить, а после ее выполнения выключить перфоратор.

х) Для примера предполагается, что $I035$ ячейка содержит 3230

18. *iiii, tttt P* Команда используется для перфорации массива памяти от адреса *iiii* по *tttt*. В случае использования медленного перфоратора после задания команды необходимо включить перфоратор и нажать на клавишу "Cont" пульта ЭВМ. По окончании перфорации необходимо отключить перфоратор.

19. *E* Команда используется для перфорации контрольной суммы и заключительной части ленты. В случае использования медленного перфоратора после задания команды необходимо включить перфоратор и нажать на клавишу "Cont" пульта ЭВМ.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Introduction to programming. DEC, Maynard, 1968.
2. Описание и обслуживание программы ODT-1001 КРКИ, Будапешт, 1972.
3. Az ODT-1001 (Octal debugging technique) leltava es kezelese. КРКИ, Budapest, 1971.

Рукопись поступила в издательский отдел
5 апреля 1973 года.