

Ц 8405
Л-745

2960/2-74

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



1/874

P11 - 10617

О.Н. Ломидзе, И.Н. Силин

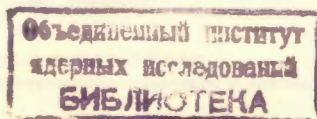
ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ
ЗАДАЧИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С ТЕРМИНАЛОМ
В ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ "ДУБНА"
НА ЭВМ БЭСМ-6. РАБОТА С ОТЛАДЧИКОМ

1977

P11 - 10617

О.Н. Ломидзе, И.Н. Силин

ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ
ЗАДАЧИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С ТЕРМИНАЛОМ
В ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ "ДУБНА"
НА ЭВМ БЭСМ-6. РАБОТА С ОТЛАДЧИКОМ



Ломидзе О.Н., Силин И.Н.

P11 - 10617

Обмен информацией задачи пользователя с терминалом
в операционной системе "Дубна" на ЭВМ БЭСМ-6.
Работа с отладчиком

Работа является дальнейшим развитием математического обеспечения ЭВМ БЭСМ-6 в рамках операционной системы "Дубна" с целью предоставления пользователям новых возможностей диалогового общения задачи с терминалом, а также возможности интерактивной отладки программ. Используя эти средства, пользователь может следить за ходом решения своей задачи, осуществлять оперативный контроль и управление ее решением, что бывает необходимо для целого класса задач, решаемых с помощью ЭВМ, и для эффективной отладки программ. Особенностью описываемого здесь интерактивного отладчика является то, что его работа не меняет распределения математической памяти отлаживаемой программы.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники
и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

Lomidze O.N., Silin I.N.

P11 - 10617

Information Exchange of the User's Job
with the Terminal in the Operating System "Dubna"
for the Computer BESM-6 Using Debugging System

It is the further development of the Computer BESM-6
soft-ware with the aim to give new possibilities for
users: dialogue with the job; and also the possibility
for the interactive debugging of programmes.

Our debugging system doesn't change memory distribu-
tion of the virtual memory of the debugging program.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1977

I. Организация диалога из программ пользователя

В ОС "Дубна" введен экстракод обмена строкой текста с терминалом из задачи. При обращении к экстракоду в информационном слове указывается начальный и конечный адреса выдаваемого (принимаемого) текста. Эти адреса могут быть индексированы.

Обращение к экстракоду:

, * 7I, inf ,

где inf - адрес информационного слова.

Структура информационного слова:

а) для выдачи текста

inf : IP, Z 04, AN

IP, Z 00, AK

б) для приема текста

inf : IP, Z 06, AN

IP, Z 00, AK ,

где IP - индексный регистр,

AN - адрес начала текста,

AK - конечный адрес текста.

Специальные системные подпрограммы TERIN и TEROUT дают возможность пользователю организовать диалог из программы, написанной на языке высокого уровня. Обращение из ФОРТРАНА:

а) для выдачи текста:

CALL TEROUT (A,n)

здесь первый параметр - массив, в котором хранится текст либо текстовая константа; второй параметр - число слов текста.

б) для приема текста:

CALL TERIN (A,n)

здесь первый параметр имеет тот же смысл, что и при выдаче текста, а второй параметр - переменная, значение которой после приема текста равно числу принятых слов.

Операторы ФОРТРАНА ENCODE и DECODE позволяют использовать при работе с терминалом форматы.

При реализации экстракода были использованы возможности системы "МУЛЬТИТАЙП"(1,2). В процессе работы экстракода производится обмен информацией между задачей пользователя и служебной задачей, реализующей функции системы "МУЛЬТИТАЙП".

Работа в диалоговом режиме не исключает возможности выдавать обычные приказы системы "МУЛЬТИТАЙП" с того же терминала.

(При необходимости можно временно приостановить диалог).

Если задача, запускаемая в счет с терминала, организует диалог, вместо обычного приказа ПУСК надо выдать приказ ТЕРМ.

2. Отладчик

Новый экстракод был использован, в частности, при создании интерактивного отладчика. Отладчик является одним из блоков операционной системы и предназначен для отладки программ с терминала в режиме диалога с ЭВМ. Пользователь получает возможность осуществлять оперативный контроль и управление решением задачи в течение всего времени нахождения задачи в машине. Существующий вариант отладчика предназначен для отладки в терминах внутреннего языка БЭСМ-6, т.е. для программ, написанных (или представленных в результате трансляции с какого-либо языка или автокода) в машинных кодах.

Основными функциями отладчика являются:

- 1) организация диалога пользователя с задачей.
- 2) контроль за прохождением задачи и выдача сообщений о её состоянии на терминал.

При работе отладчика распределение математической памяти задачи не меняется. В противном случае при отладке программ, содержащих ошибки в распределении и использовании памяти, работа отладчика вносила бы помехи, затрудняющие поиск таких ошибок. Кроме того, такая идеология позволяет не накладывать ограничений на используемую отлаживаемой программой память.

1.1. Установка связи с отладчиком

Установить связь с отладчиком можно двумя путями.

Первый путь. Задача запускается в счет с терминала по обычным правилам системы "МУЛЬТИТАЙП", только приказ "ПУСК" заменен приказом "ОТЛ", что означает запуск задачи в отладочном режиме. По этому приказу запущенная в счет задача останавливается на первой команде, исполняемой в математическом режиме. На терминал выдается сообщение об этом факте и задача ждет дальнейших указаний с терминала.

Второй путь. Можно установить связь с отладчиком для любой задачи, уже выбранной в счет. Для этого необходимо выдать специальный приказ с идентификацией задачи с любого свободного терминала, после чего можно вести интерактивную отладку с этого же терминала.

1.2. Остановы по адресу

Аппаратура БЭСМ-6 позволяет установить следующие остановки в программе:

- а) останов по совпадению адреса команды с содержимым специального регистра - регистра "КРА".
- б) останов по совпадению адреса операнда с содержимым другого специального регистра - регистра "ЗПСЧ"; останов происходит только на командах типа считывания и записи. Т.к. используется один регистр, то возможен только один из вариантов -

останов по считыванию или останов по записи в ячейку, адрес которой хранится в регистре "ЗПСЧ".

Приказы отладчика, обеспечивающие остановки:

ОСА \hookrightarrow А - останов по адресу команды в ячейке А.

ОЧТ \hookrightarrow А - останов по считыванию ячейки А.

ОЗА \hookrightarrow А - останов по записи в ячейку А.

При останове отладчик выдает сообщение, в котором указаны:

адрес останова, команда, на которой произошел останов, левая или правая половина слова, режим - супервизор или математический, состояние сумматора в момент останова.

После того как останов состоялся, содержимое соответствующего регистра сохраняется.

Только вновь выдаваемый приказ отменяет предыдущий, использующий тот же регистр ("КРА", "ЗПСЧ").

1.3. Приказы выдачи информации о задаче и изменения содержимого ячеек математической памяти

Приказы этой группы предназначены для выдачи на терминал той информации, которая определяет текущее состояние задачи (содержимое ячеек памяти, индекс - регистров, сумматора, регистра младших разрядов, режима АУ и др.) и для изменения содержимого ячеек памяти.

Приказы отладчика и выдаваемые им сообщения:

ЗАП \hookrightarrow А, X - в ячейку с адресом А записывается X.

МЯЧ \hookrightarrow А - выдается содержимое ячейки с адресом А.

РЕГ - выдается содержимое сумматора, регистра младших разрядов, режим АУ, содержимое 33, 32, 16, 27 регистров, I4 и I5 индексных регистров.

РЕГ \hookrightarrow I - выдается содержимое I + I3 индексных регистров.

Последние 3 приказа можно выдавать, не останавливая задачу.

1.3.1. Замечания

Исполнение отладчиком приказа МЯЧ \hookrightarrow А в случае, когда перед этим приказом был выдан приказ ОЧТ \hookrightarrow А (здесь в обоих приказах А - один и тот же адрес) не приводит к останову по чтению ячейки с адресом А. Аналогичным образом исключено взаимовлияние приказов ОЗА и ЗАП по одному и тому же адресу.

1.4. Приказ ИДИ

Приказ ИДИ имеет 2 разновидности.

I. ИДИ - начать выполнение программы с прерванного места.

II. ИДИ \hookrightarrow А - передать управление на левую команду ячейки А и начать её выполнение.

1.5. Приказ ШАГ

Этот приказ дает возможность выполнять последовательность команд программы одну за другой, получая после выполнения каждой команды на терминале информацию о состоянии задачи ту же, что и при останове по адресу (см. I.I).

Кроме того, выдав приказ ШАГ, можно остановить считавшуюся задачу и получить информацию о её состоянии в момент останова.

1.6. Сообщения об ошибках

Ниже перечислены наиболее часто встречающиеся ошибки при работе с отладчиком, при обнаружении которых на терминал выдается диагностическое сообщение:

- "не спеши" - при наборе очередного приказа в момент, когда предыдущий приказ еще не выполнен.

- "чуж. лист" - при попытке выдать содержимое ячейки вне математической памяти задачи.

- "нет задачи" - при попытке выдать приказ в то время, когда задача уже закончилась.

- "ош.набор" - при попытке выдать приказ "ИДИ" задаче, закрытой не по причине случившегося ранее отладочного останова.

Приложение

А. Последовательность начальных действий при работе с отладчиком

Для того чтобы начать отладку готовой программы, минуя при этом её трансляцию, необходимо проделать следующее:

1. После ответа отладчика о готовности к работе (останов в ячейке с адресом 100_8 - адрес первой команды, выполняемой в математическом режиме) выдать приказы: $OSA \rightarrow 426$, затем ИДИ.
2. После останова в 426 ячейке (закончилась трансляция программы) выдать приказы: $OSA \rightarrow 1000$, затем ИДИ.
3. Останов в 1000 - закончилась загрузка программы, можно приступить к её отладке.

Б. Переход из режима диалога в командный режим системы "Мультитайп" и обратный переход

1. При выводе в режиме диалога выдача с терминала любого символа служит переводом в командный режим. При вводе в режиме диалога (т.е. по запросу от задачи) ту же функцию выполняет выдача с терминала строки, состоящей из одного символа "Конец строки". Для последующего возврата в режим диалога служит приказ "ТЕР".
2. Если команды системы "Мультитайп", в том числе и команды отладчика, выдаются в промежутке между диалоговыми

сообщениями, никаких специальных мер для перевода в командный режим не нужно. Только в том случае, когда приказ был набран неверно, затем отменён и повторен, необходимо выдать приказ "ТЕР", который разрешает дальнейшую работу в диалоговом режиме. Если разрешения нет, задача ждёт.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.Ю.Веретеннов, М.И.Гуревич, В.А.Федосеев. Мультидоступная система "Мультитайп" на БЭСМ-6. ИАЭ-2409, Москва, 1974.
2. Г.Л.Семашко. О работе пользователя на дисплее "Видеотон" в системе "Мультитайп". ОИЯИ, 5-9230, Дубна, 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел
22 апреля 1977 года.