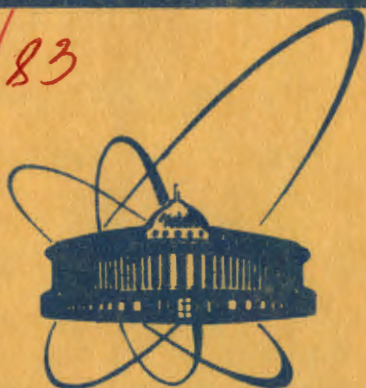


286/83



сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
дубна

10/1-83

11-82-697

А.А.Семенов, С.В.Сергеев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ФИКТИВНЫХ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ  
ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРОТОКОЛА ОБМЕНА  
НА ЭВМ ЕС-1010

1982

## ВВЕДЕНИЕ

При эксплуатации мини-ЭВМ ЕС-1010 на различных физических установках Лаборатории ядерных проблем /ГИПЕРОН, Ф и др./ неоднократно возникала необходимость модифицировать протокол обмена с внешними устройствами /ВУ/ ЭВМ. Так, например, при подключении к дисплею VT-340 матричного АЦПУ типа DZM-180 или DARO1156 выдача информации на печать возможна только при соответствующем доформлении строки символов /выдача управляющих символов LINE FEED, RETURN, END OF TEXT, PRINT/. Стандартные программы, входящие в состав математического обеспечения ЭВМ /FORTD, ASS2, BIB и др./, не выполняют указанных действий и, следовательно, не могут выдавать распечатки на такое АЦПУ.

Для того, чтобы его можно было использовать как самостоятельное ВУ, в состав операционной системы необходимо включить последовательность инструкций, пересылающих на дисплей указанные символы, т.е. изменить протокол обмена ЭВМ - VT-340, что сопряжено с переделкой программы обслуживания ВУ /хандлера//1/.

В работе излагаются простые методы модификации протокола обмена ЕС-1010 с ВУ с помощью "хандлера фиктивного ВУ". Предлагаемый подход к решению указанной проблемы также позволяет расширить область использования стандартной периферии ЭВМ.

В качестве примера приведено описание некоторых программ, применение которых значительно упрощает работу со стандартным математическим обеспечением ЭВМ ЕС-1010.

### ХАНДЛЕР ФИКТИВНОГО ВУ

Рассмотрим организацию ввода-вывода в дисковых операционных системах /ДОС/ групп DBM и RTDM/2/. В этих ДОС для каждого ВУ в операционную систему включаются программы-хандлеры, обслуживающие свои ВУ и выполняющие требуемый протокол обмена.

Запуск обмена с ВУ организуется следующим образом: после подготовки управляющего блока ввода-вывода /СВ/ в регистр А загружается адрес СВ по отношению к глобальному базису G и вызывается секция супервизора M:IO. После заполнения и проверки соответствующих системных таблиц в случае незанятого ВУ управление передается секции H1 хандлера ВУ. Секция H1 проверяет правильность запроса на обмен и, если ошибок нет, запускает обмен с ВУ. Затем в регистр А заносится информация, характеризующая правильность выполнения H1, и управление возвращается супервизору.

После окончания обмена /при приеме одного слова или байта для ВУ, не имеющих микропрограмм/ или при сбое ввода-вывода интерфейс ВУ возбуждает аппаратный запрос на прерывание (IT),

к которому подключена секция H2 хандлера. H2 анализирует причину возникновения IT и в случае окончания обмена сообщает монитору о завершении обмена по данному CB посредством вызова секции монитора M:IO2. При этом монитор не проверяет, принадлежат ли секции H1 и H2 одному хандлеру. Важным обстоятельством является и то, что для монитора секция H2 хандлера является обычной непосредственной задачей, встроенной при генерации системы, и эта задача, в свою очередь, тоже может запросить обмен с тем или иным ВУ. Это обстоятельство и позволяет использовать хандлер некоего только логически существующего ВУ для изменения протокола обмена.

Наиболее простой способ такого изменения состоит в следующем: секция H1 хандлера представляет собой программную последовательность, изменяющую содержимое CB. После выполнения необходимых модификаций управление передается секции H1 хандлера реального физического ВУ, который и управляет обменом. Точка входа в H1 содержится по адресу 0 в LDS<sup>2/</sup> хандлера, а значение базиса L находится в таблице T:IO1 /ссылка на T:IO1 имеется в слове с абсолютным адресом & 14/.

Подобный способ был использован при построении пакета хандлеров мультиплексора дисплеев VT-50<sup>3/</sup>.

Данный способ имеет существенный недостаток: после окончания обмена невозможно восстановить прежнее содержимое CB, что в ряде случаев недопустимо. Так, например, нельзя менять адрес сектора при обмене с системным магнитным диском, если код операции /байт 2 CB/ задан равным & 10 или & 90 /чтение с приращением адреса сектора/. После окончания обмена адрес сектора в CB будет содержать адрес первого реально свободного сектора, т.е. приращение адреса сектора будет состоять из числа реально записанных или считанных секторов плюс изменение, задаваемое секцией H1 хандлера фиктивного ВУ.

Следующий способ является более гибким. После получения управления секция H1 хандлера фиктивного ВУ формирует один или несколько новых CB, при необходимости меняет содержимое буфера и т.п.

Секции H1 всех хандлеров являются составной частью секции M:IO супервизора, так как вход в нее осуществляется инструкцией перехода, а не возврата из супервизора (RSV). Следовательно, простой вызов M:IO невозможен, так как супервизор на ЭВМ ЕС-1010 не допускает рекурсивных обращений /при новом вызове супервизора будут затерты адреса возврата из предыдущего вызова и содержимое TWB<sup>2/</sup> обрабатываемого запроса обмена<sup>1/</sup>/. Для разрешения указанного противоречия содержимое регистра G процессора меняется на значение глобального базиса хандлера фиктивного ВУ. После этого запускается обмен по новым CB-инструкциям:

```
LEA CBNEW
CSV M:IO
CSV M:WAIT
```

По окончании обмена с реальным ВУ производится оформление окончания обмена по старому CB, и только после этого восстанавливается первоначальное значение G и управление с информацией о нормальном запуске обмена возвращается супервизору.

Указанный способ был использован при разработке хандлеров матричного АЦПУ, подключенного к ЭВМ ЕС-1010 через дисплей VT-340 и мультиплексор VT-50.

К недостаткам способа можно отнести:

а/ невозможность продолжать выполнение программы во время обмена из-за вызова хандлером фиктивного ВУ секции супервизора M:WAIT;

б/ невозможность выдачи команды %ABORT во время работы хандлера фиктивного ВУ.

Последнее объясняется тем, что сообщение об аномальном окончании программы<sup>2/</sup>, которое имеет значительную длину, формируется в CDS<sup>2/</sup> останавливаемой программы, а т.к. происходит смещение базиса G программы на CDS хандлера, то текст сообщения затирает и содержимое LDS хандлера фиктивного ВУ.

Однако оба эти недостатка не являются существенными, т.к. подавляющее большинство программ после вызова M:IO вызывает M:WAIT, а перед выдачей команды ABORT достаточно закрепить за используемой для обмена операционной меткой реальное ВУ.

Свободным от указанных недостатков является третий способ, однако для его осуществления требуется наличие незанятого аппаратного уровня прерывания.

По этому способу хандлер фиктивного ВУ выполняется по стандартной для ЕС-1010 схеме. Отличие заключается в том, что секция H1 после получения управления от монитора и после возможных проверок CB активизирует уровень IT секции H2. Секция H2 хандлера формирует один или несколько новых CB и запускает обмен инструкциями

```
LEA CBNEW
CSV M:IO
CSV M:WAIT
```

После выполнения обмена по CBNEW секция H2 при необходимости меняет содержимое буфера, определяет ошибки обмена и т.п. и сообщает монитору об окончании обмена по CB.

Оба последних способа допускают на один запрос обмена с фиктивным ВУ выполнение нескольких процедур ввода-вывода с реальным ВУ.

Основные правила построения хандлеров приведены в<sup>4/</sup>.

Приведенные способы изменения протокола обмена с реальным ВУ ЕС-1010 позволяют значительно расширить области применения стандартного математического обеспечения ЭВМ.

### 1. ХАНДЛЕР НВС~~000~~

Рассмотрение практического использования хандлера фиктивного ВУ начнем с программ INIBTC и НВС~~000~~.

При отладке программ программист вынужден много раз подряд выполнять одни и те же действия, которые в простейшем случае представляют следующую последовательность:

а/ Вызов редактора текстов и исправление найденных ошибок в программе.

б/ Вызов транслятора.

в/ Вызов редактора связей.

г/ Загрузка программы в память ЭВМ.

д/ Запуск программы.

В ряде случаев в эту последовательность включаются и различные команды перемещения в библиотеках, команды отладки и т.д.

В то же время в состав математического обеспечения ЕС-1010 входят модули пакетной обработки BATCH<sup>5/</sup>, которые могут выполнять указанные операции. Однако в случае использования BATCH - команды должны быть записаны на внешнем носителе данных.

Для облегчения использования BATCH был разработан хандлер НВСФФФ, имитирующий устройство считывания с перфоленты, склеенной в кольцо.

Хандлер содержит буфер длиной 256 байтов для хранения последовательности команд оператора.

Выполняемые хандлером команды:

1. O, &10, &11 - чтение очередной команды из буфера НВСФФФ.

2. &25 - загрузка буфера последовательностью команд.

Инициализация НВСФФФ выполняется с помощью программы INIBTC.

%CALL /INIBTC/ <параметры>

Параметры могут быть следующими:

1. G [ENERATE] [, (NAME)] [, SI] - генерация файла, содержащего последовательность команд для BATCH.

При этом в зоне GI-GO формируется файл данных формата RMI<sup>6/</sup> с названием NAME. Этот файл может быть включен в библиотеку EP с помощью программы ВВВ<sup>6/</sup>.

Ввод команд производится с операторской консоли /M:OC/ или с ВУ, закрепленного за меткой M:SI, если указан параметр SI. Конец последовательности команд - символы "RETURN" или "\ (они в файл не включаются)

2. { L [OAD] } [, { (NAME) } ] - загрузка команд в буфер хандлера - LOAD или запуск выполнения последовательности команд - EXECUTE.

Если указано имя файла, то производится поиск и загрузка ранее сгенерированного и хранимого в библиотеке EP файла.

Если указан дополнительный параметр GI, то загрузка происходит из зоны GI-GO. В случае, когда дополнительные параметры отсутствуют, загрузка производится непосредственно с операторской консоли.

При задании команды EXECUTE после загрузки последовательности команд дополнительно из библиотеки EP в память загружается мо-

дуль пакетной обработки BATCH<sup>5/</sup> и запускается его выполнение.

3. / - отказ от услуг INIBTC.

НВСФФФ должен быть включен в ДОС при ее генерации как хандлер ВУ с названием "BC", т.к. INIBTC выполняет динамическое закрепление метки M:CI за T:BC в таблицах OLTB и OLTS<sup>2/</sup>.

При возникновении ошибок INIBTC выдает следующие сообщения:

1. %%PARAMETER ERROR - параметры заданы неправильно.
2. %%FILE IS ABSENT IN EP - файл с названием NAME отсутствует в библиотеке EP.
3. %%UNCORRECT FILE TYPE - попытка загрузки файла, подготовленного не программой INIBTC.
4. %%AUTOBATCH ASSIGN ERROR - отсутствие в ДОС ВУ с названием BC.

Длина последовательности команд, как уже отмечалось ранее, - не более 256 байтов. После выдачи последней команды при очередном запросе будет снова выдана первая команда.

Использование НВСФФФ также оказалось достаточно удобным и в системах обработки информации, в которых необходимо по очереди запускать различные программы.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НМД ЕС-5052 В КАЧЕСТВЕ СИСТЕМНОГО ДИСКА

В состав некоторых конфигураций ЕС-1010 входят НМД типа ЕС-5052 со сменными пакетами дисков емкостью около 7 М байтов. Однако стандартное математическое обеспечение ЭВМ не позволяет применять его в качестве системного диска из-за достаточно сложного протокола обмена. В частности, при обмене с ЕС-5052 максимальный объем информации, передаваемой за один цикл доступа, ограничен длиной сделанной на диске записи, в то время как на мини-диске ЕС-5060 этот объем ограничен только размером памяти ЭВМ.

Имеются специальные хандлеры дисков ЕС-5052 и ЕС-5060, дающие возможность организовать на одном дисковом устройстве одну зону /или библиотеку EP, SL, UL или зону DA/, что не позволяет полностью заменить НМД ЕС-5060.

С использованием изложенной выше методики были разработаны программы НВДСФФ, DOSAVE и BOOTBD, позволяющие полностью заменить системный диск ЕС-5060 в случае его выхода из строя диском ЕС-5052.

При разработке этого пакета программ была учтена следующая особенность хандлера НВДСФФ<sup>3/</sup>, обслуживающего НМД ЕС-5060. Если при приеме запроса обмена с системным диском в элементе OLTB или OLTG указан номер устройства, отличающийся от нуля, то хандлер НВДСФФ передает управление секции Н1 хандлера НМД ЕС-5052. Эти инструкции перехода были изменены таким образом, что после модификации НВДСФФ<sup>3/</sup> управление передавалось программе НВДСФФ, включенной в ДОС при ее генерации.

После соответствующего преобразования СВ НВДСФФ выполняет

обмен с ЕС-5052 с помощью метки U:14, если номер устройства DC равен 1, и U:13, если номер равен 2.

Используемый пакет дисков должен быть размечен с помощью программы VOLFMS. При этом на диске организуется 200 цилиндров по 10 дорожек, содержащих по 11 записей с полезной длиной 256 байтов. Каждая такая запись является аналогом сектора мини-диска, следовательно, размеченный с помощью VOLFMS пакет дисков ЕС-5352 содержит 22000 секторов /мини-диск ЕС-5060 - только 3072 сектора/.

Адрес сектора для ЕС-5352 вычисляется по формуле

$$ASRCT=NCYL \times 200 + NTRAC \times 10 + NREC$$

где NCYL - номер цилиндра, NTRAC - номер дорожки и NREC - номер записи на дорожке.

Хандлер HBDC00 выполняет следующие команды:

1. 0 - чтение информации до заданного количества байтов.
2. &10 - чтение с приращением адреса сектора. После окончания обмена дополнительная информация в СВ /10-11 байты/ увеличивается на число считанных секторов.
3. &80, &83 - запись информации до заданного количества байтов с дополнением последнего передаваемого сектора нулями.
4. &90, &93 - запись с приращением адреса сектора. После окончания обмена дополнительная информация в СВ увеличивается на число реально записанных секторов.

Коды логических ошибок перед началом ввода-вывода<sup>1/4</sup>:

1. &01 - задание недопустимой команды.
2. &5F - отсутствие индикатора S<sup>1/4</sup>.
3. &5E - отрицательный адрес сектора.
4. &5D - заданный номер устройства DC больше 4. Если ошибка обмена возникла из-за сбоя НМД ЕС-5052, в СВ возвращается код ошибки, полученный от хандлера ЕС-5052<sup>3/</sup>.

Ошибки считаются неисправимыми.

При использовании HBDC00 дисковый пакет разбивается на зоны SY, EP, SL, UL, GI-GO, DA, SW. Адреса концов зон /карта диска/ находятся в секторе №1 аналогично тому, как это сделано на минидиске.

На пакете ЕС-5352 зона SY также предназначена для хранения операционных систем, однако по формату запись отличается от принятой на мини-диске.

Каждая ДОС располагается на одном цилиндре, и ее длина не может превышать 24 К байтов.

Для записи на пакет ЕС-5352 /спасения/ загруженной в память ДОС служит программа DOSAVE. Ее вызов осуществляется командами %CALL или %LOAD, %RUN. Программа запрашивает номер цилиндра, на который должна быть записана ДОС, и номер дисководов, на который установлен пакет дисков /диалог ведется через M:OC/. После получения ответа DOSAVE переписывает содержимое первых

24 К байтов памяти ЭВМ. Следует помнить, что нулевой цилиндр зарезервирован для служебной информации DOSAVE.

Для загрузки ДОС с НМД ЕС-5052 в память используется загрузчик BOOTBD. Загрузка производится следующим образом: из ПЗУ телетайпа стандартным образом вводится автозагрузчик /клавишами CLEAR, INI при выключенных информационных ключах/. После этого в устройство считывания с перфоленты заряжается лента с BOOTBD и с помощью клавиши RUN вводится в память ЭВМ. Далее на ключах 8-15 набирается номер цилиндра, а на ключах 5,6 - номер дисководов, с которого будет производиться ввод. При включении 0-го ключа начинается загрузка системы, причем на лампах ADDR высвечивается номер цилиндра и номер дорожки, а на лампах DATA - номер записи, с которой в настоящий момент происходит считывание информации.

Следует помнить, что загруженная система в точности повторяет состояние ранее спасенной системы в момент вызова DOSAVE.

После окончания загрузки ДОС на операторскую консоль выдается соответствующее сообщение.

При возникновении аварийного микропрограммного прерывания во время загрузки ДОС на лампах ADDR высвечивается &00FF, а при возникновении паразитного прерывания - &FFFF. В обоих случаях ввод BOOTBD необходимо повторить.

В случае неправильной загрузки системы причину сбоя ЕС-5052 можно определить, считав слово состояния интерфейса, которое находится в регистре СОЗУ R&35.

Считывание карты диска с пакета происходит при первом обращении к диску, при смене номера устройства DC или при выполнении команды оператора

%DE/M:SY, 0:RE

что позволяет менять дисковые пакеты без перегрузки системы или работать с ДОС, в которых различные зоны размещены на разных пакетах дисков /например, EP, SL - на нулевом дисковом, а UL, GI-GO, DA - на первом/.

Система программ позволяет работать при включенной защите памяти ЭВМ ЕС-1010, что исключает возможность случайного затирания загруженной ДОС при отладке программ.

Проведенная экспериментальная проверка программ на ЕС-1010 показала, что системный мини-диск ЕС-5060 вполне может быть заменен накопителем ЕС-5052, причем время выполнения программ, содержащих частые обращения к диску /таких, как LINKD, ASS2 и т.д./, увеличивается незначительно.

### 3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ МАТРИЧНОГО АЦПУ К ЕС-1010

Как уже отмечалось ранее, имеется возможность подключить матричное АЦПУ типа DAR01156 или D2M-180 к дисплею VT-340. Было



бы достаточно удобным, если бы можно было использовать его в качестве самостоятельного ВУ. Для этих целей были разработаны хандлеры НМР080, НМР081, НМР050 и НМР051.

НМР050 предназначен для обслуживания АЦПУ типа DARO1156, причем дисплей должен быть подключен к ЕС-1010 через интерфейс VT-50. В качестве основного хандлера дисплея VT-340 должен использоваться НВУ011 или НВУ014.

НМР080 предназначен также для АЦПУ типа DARO. Интерфейс дисплея - VT-50. Хандлер дисплея может быть любой.

НМР081 облуживает DZM-180. Он аналогичен хандлеру НМР080.

НМР051 предназначен для DARO1156 в случае, когда используется интерфейс дисплея CP10M и основной хандлер НТУ062.

При печати все хандлеры за исключением НМР081 выдают на экран дисплея по 1 строке, которую потом передают на АЦПУ.

В случае применения НМР081 изображение на экране дисплея повторяет распечатку, получаемую на АЦПУ DZM-180.

Воспринимаемые хандлерами коды операций:

&80 - вывод информации с переводом строки;

&90 - вывод без управляющего символа.

В этом случае первый символ из буфера на печать не передается.

Использование хандлеров АЦПУ НМР080 или НМР081 совместно с хандлером дисплея НВУ080<sup>15</sup> позволяет организовать удаленную от ЭВМ терминальную станцию - консоль оператора, включающую дисплей и АЦПУ.

В заключение авторы считают своим приятным долгом выразить благодарность Ю.А.Будагову и В.Б.Флягину за постановку задачи и В.Н.Аносову, В.Б.Бруданину и В.Н.Покровскому за ценные критические замечания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по ЕС-1010, т.3, VT201.017.12.02 - SW. Будапешт, 1976.
2. Мониторы DBM и RTDM. Руководство пользователя. VT201.007.11.02 - SW. Будапешт, 1976.
3. Семенов А.А., Сергеев С.В., Фещенко А.А. ОИЯИ, 11-81-555, Дубна, 1981.
4. Монитор управления процессами /PCM/. Руководство пользователя. VT-201.085-11-02-SW. Будапешт, 1976.
5. Модуль пакетной обработки программ WATCH. VT-202.026.12.02 - SW. Будапешт, 1976.
6. Программы обслуживания библиотек BIB, COPY. Руководство пользователя. VT-202.007.012./2-SW. Будапешт, 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел  
28 сентября 1982 года.

Семенов А.А., Сергеев С.В.

11-82-697

Использование фиктивных внешних устройств для преобразования протокола обмена на ЭВМ ЕС-1010

Предлагаются простые методы изменения протокола обмена с внешними устройствами на ЭВМ ЕС-1010.

Дано описание некоторых программ, разработанных с использованием указанных методов, которые упрощают работу со стандартным математическим обеспечением ЭВМ и расширяют область применения периферии ЕС-1010.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Semenov A.A., Sergeev S.V.

11-82-697

Use of Fictitious Peripherals Method for Exchange Algorithm Modification on EC-1010 Computer

Some simple methods for input/output algorithm modifications for the ES-1010 computer are proposed. Some programs created by these methods are also described. This allows one to simplify standard software using and to extend the computer peripheral application.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод О.С.Виноградовой.