

3/1-772

Б-202



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

5289/2-76

11 - 10049

В.К.Балашов, В.В.Вицев, Э.И.Мальцев, Ю.П.Петухов

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТОВ
В МУЛЬТИПРОГРАММНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ
ЭВМ ЕС-1040 В РАМКАХ ДОС ЕС

11 - 10049

В.К.Балашов, В.В.Вицев, Э.И.Мальцев, Ю.П.Петухов

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТОВ
В МУЛЬТИПРОГРАММНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ
ЭВМ ЕС-1040 В РАМКАХ ДОС ЕС

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

ВВЕДЕНИЕ

Дисковая операционная система DOC EC^{/1/} позволяет осуществлять мультипрограммный режим работы в трех разделах с фиксированными приоритетами: F1 (высший), F2 и BG (низший).

Для версий DOC EC 1.0 - 1.5 работа всех трансляторов и большинства служебных системных программ возможна только в разделе BG.

Мультипрограммный режим, при котором разделы F1 и F2 заняты научно-техническими расчетами, требующими, как правило, незначительного числа операций ввода-вывода, не позволяет проводить эффективную отладку программ в фоновом разделе BG.

По-видимому, можно утверждать, что данные версии DOC EC при использовании ЭВМ в таком режиме работы не согласуются с общим принципом организации вычислительных систем, согласно которому высший приоритет следует присваивать задачам, требующим небольшого времени процессора и часто обращающимся к устройствам ввода-вывода.

В данной работе предпринята попытка такого перераспределения приоритетов разделов, которое позволило бы привести систему в соответствие с вышеописанным принципом организации научно-технических расчетов. Отметим сразу, что перераспределение выполняется программным путем и не является "жестким", т.е. дает возможность в любое время вернуться к стандартному распределению.

В первом разделе описывается методика внедрения в систему и работа созданных нами программ, во втором - приводятся их основные алгоритмы.

1. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1. Возможные способы изменения приоритетов

Для перемены приоритетов разделов необходимо внести изменения в Супервизор. Существует несколько возможностей выполнения этой процедуры. Наиболее простой путь – внесение соответствующих изменений непосредственно с пульта ЭВМ. Недостаток такого метода заключается в необходимости выполнения многочисленных ручных манипуляций на пульте, производимых при каждой загрузке системы.

Другая возможность – изменение и генерация нового Супервизора – выглядит более завершенной, однако сложность процедуры генерации и “жесткость” нового распределения приоритетов ставят под сомнение целесообразность такого пути.

Наиболее простым и эффективным является внесение изменений в Супервизор программным путем, при котором достаточно простые логические транзитные программы осуществляют настройку Супервизора на работу с другими приоритетами.

1.2. Необходимые изменения в Супервизоре

В мультипрограммном режиме при любом прерывании прекращается выполнение работающей в данный момент программы и управление передается Супервизору для обработки этого прерывания. При выходе из обработки Супервизор, как правило, передает управление активной программе с высшим приоритетом. Уровни приоритетов задаются порядковым номером указателя на данный раздел. Если поменять порядок следования указателей, то это повлечет за собой и перераспределение приоритетов.

Рассмотрим те ситуации, когда на выходе из обработки прерывания управление передается не самой приоритетной из программ. Это бывает при обработке прерываний ввода-вывода, когда проверка приоритетов частично происходит при обработке самого прерывания. В зависимости от результата данной проверки сравнение приоритетов на выходе либо производится, либо нет. В последнем случае реакция системы будет стандартной, соответствующей неизмененному Супервизору.

Следовательно, необходимо внести еще и такое изменение, которое позволило бы в любом случае осуществлять сравнение приоритетов на выходе обработки прерываний (кроме случая, когда прерывание выдало устройство, назначенное программе).

Описание всех деталей смены приоритетов в Супервизоре вряд ли целесообразно, важно не упустить основную идею этой операции. Главным изменением в Супервизоре является модернизация работы блока выхода из обработки по прерыванию. Из нескольких выходов в этом блоке нам достаточно рассмотреть два, с символическими именами EXTO 1 и EXTO 3. При возврате через EXTO 1 управление после обработки прерывания будет передано прерванной программе без каких-либо проверок*. Выход через EXTO 3 обеспечивает запоминание всей информации о прерванной программе, после чего происходит сравнение приоритетов всех программ, готовых для выполнения в данный момент, и передача управления самой высокоприоритетной из них.

Указатели уровней приоритетов для Супервизора содержатся в небольшой таблице с символическим именем MVCFLD длиной в 7 байтов, каждый из которых дает возможность однозначно восстанавливать находящуюся в памяти информацию о программе. Уровень приоритета определяется порядком следования байта раздела в поле MVCFLD: переставляя эти байты, получаем нужный для нас порядок приоритетов (указатель F1-X'30', F2-X'20', BG-X'10'). Например, старое распределение приоритетов – F1, F2, BG; старое MVCFLD – X'85 60 50 40 30 20 10 00'; новое распределение приоритетов – BG, F1, F2; новое MVCFLD – X'85 60 50 40 10 30 20 00'.

Еще одно изменение Супервизора связано с необходимостью изменения порядка обработки прерываний по вводу-выводу. Типичной ситуацией при обработке этих

*Наличие выхода EXTO1 обусловлено тем, что возникшее прерывание может не иметь отношения к работающим программам, например в случае перевода в готовность любого устройства входа-выхода. В этом случае обработка прерывания эквивалентна его игнорированию.

прерываний является следующая: "устройством, назначенным программе "В", прервана программа "А". Выход на EXTO 3 осуществляется лишь тогда, когда приоритет программы "В" выше приоритета программы "А", причем проверка производится по ключам прерванной программы (ключи программ: BG-1, F2-2, F1-3). В этом случае возможна ситуация, при которой управление будет возвращено программе, сделанной нами низкоприоритетной, так как ее ключ меньше ключа программы более высокого приоритета. Наиболее простым решением этой проблемы будет следующее изменение правила выхода на EXTO 3: "если приоритет программы "В" не равен приоритету программы "А", то выход по сравнению приоритетов произойдет в EXTO 3". Такая замена не противоречит логике работы Супервизора и окончательно решает вопрос о перераспределении приоритетов. Это изменение осуществляется заменой условия перехода в команде BC "не больше" X'D' на "равно" X'8'. Для разных версий DOC может быть более чем одно место в Супервизоре, где производится такая проверка (в DOC 1.0-1.2 такое место одно, в DOC 1.5 - два).

2. ОСНОВНЫЕ АЛГОРИТМЫ ПРОГРАММ

Защита памяти не позволяет осуществлять описанную выше замену непосредственно из программ пользователя. Это можно сделать с помощью логической транзитной программы, которая может быть вызвана для выполнения программой пользователя. При написании программ для логических транзитов нужно придерживаться следующих правил:

- а) программа логического транзита должна быть самоперемещающейся и находиться в библиотеке абсолютных модулей;
- б) ее имя должно начинаться с символов \$\$\$B;
- в) первые восемь символов должны быть названием программы;
- г) концом выполнения программы должна служить команда выхода из логического транзита SVC11.

Приведем пример программ для замены приоритета F1-F2-BG на BG-F2-F1.

Вызывающая программа:

```
// JOB CHANGE
// OPTION CATAL
  PHASE BG,S
// EXEC ASSEMBLY
  START
    BALR 15,0
    USING *,15
    LA 1,=C'$$BG
    SVC 2
    SVC 14
  END
/*
// EXEC LNKEDT
/&
```

Логический транзит:

```
// JOB LOGTRAN
// OPTION CATAL
  PHASE $$BG,+0
// EXEC ASSEMBLY
  START
    DC C'$$BG
    BALR 10,0
    USING *,10
    SR 2,2
M1 AH 2,A
    CLC B,0(2)
    BNE M1
    MVI 3(2),X'80'
    SR 2,A
```

```

M2  AH 2,A
    CLC B,0(2)
    BNE M2
    MVI 3(2), X'80'
M3  SR 2,2
    AH 2,A
    CLC C,0(2)
    BNE M3
    MVI 4(2), X'10'
    MVI 5(2), X'20'
    MVI 6(2), X'30'
    SVC 11
A   DC X'0001'
B   DC X'198A47D0'
C   DC X'85605040302010'
    END

```

/*

// EXEC LNKEDT

/&

После каталогизации этих программ смена приоритета выполняется вызовом инструкции // EXEC BG. Модифицируя инструкции MVI в программе \$\$BG, можно задать любое требуемое распределение приоритетов.

Для версий DOC (1.0-1.2) подчеркнутые команды программы следует убрать, так как в этом случае требуется замена только одного места в Супервизоре. В DOC 1.5 требуется замены двух мест, поэтому изменяется полный текст программы. Если в какой-либо версии DOC этих мест больше, то, добавив соответствующее число подчеркнутых команд и заменяя значение меток на M4, M5 и т.д., можно получить логический транзит для соответствующей версии Супервизора. При необходимости задания иного порядка приоритетов нужно изменить команды MVI, помня, что 4(2) - первый приоритет, 5(2) - второй, 6(2) - третий.

Целиком процедура выполнения смены приоритетов осуществляется следующим образом. Выполняется задание CHANGE и LOGTRAN, а затем в любом задании (или с пульта пишущей машинки) выполняется директива // EXEC BG.

Заметим, что для эффективной работы в мультипрограммном режиме желательно, чтобы память ЭВМ имела не менее 128К.

В заключение мы хотели бы поблагодарить проф. М.И.Соловьева за внимание и поддержку работ по совершенствованию математического обеспечения ЭВМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. М.Р.Шура-Бура и др. Операционная система DOC EC М., "Статистика", 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел
19 августа 1976 года.