

ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ
ИМ. М. В. КЕЛДЫША АКАДЕМИИ НАУК СССР

В. Ф. ТЮРИН

ПЕРЕДАЧА СООБЩЕНИЙ МЕЖДУ ЗАДАЧАМИ
в ОС ДИСПАК

г. Москва, 1979г.

Препринт содержит описание новых возможностей ОС ДИСПАК – средств передачи сообщений между задачами, находящимися в решении. Возможности предназначаются для системных пользователей.

Средства передачи сообщений позволяют организовать обмен информацией между задачами посредством передачи информации из оперативной памяти одной задачи в оперативную память другой.

В препринте рассмотрены правила работы со средствами передачи сообщений, вопросы синхронизации потоков информации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: операционная система, передача сообщений, события, порт, буфер.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Решение некоторых задач на ЭЕМ, работающей в мультипрограммном режиме, требует работы комплекса программ, которые должны одновременно находиться в решении. При этом возникает проблема обмена информацией между этими программами, решающими отдельные части одной общей задачи. Такой информацией могут быть как константы, текст, числа, так и программы, предназначенные для выполнения. Для осуществления такого обмена и служит аппарат передачи сообщений.

С помощью предлагаемого аппарата производится передача информации из оперативной памяти одной задачи в оперативную память другой непосредственно, а не через внешние запоминающие устройства БЭСМ-6.

В препринте термин "задача" используется в более узком смысле. А именно, под задачей мы будем понимать программу, находящуюся в решении в смысле ОС ДИСПАК, т.е. в одном из шестнадцати программных каналов.

Материал в препринте излагается в предположении, что читающий хотя бы в общих чертах знаком с машиной БЭСМ-6, ОС ДИСПАК [1-2]. Примеры в ПРИЛОЖЕНИИ написаны с использованием автокода БЕИИ [3]. Причем, необходимо более подробное знакомство с аппаратом событий в ОС ДИСПАК [4].

Для реализации процесса передачи сообщений использовались работы [5 - 10], а также накопленный опыт работы на БЭСМ-6. На третьем семинаре "Повышение эффективности использования БЭСМ-6" в г.Иркутске в 1975 году были рассмотрены основные проблемы данной работы [11 - 12].

Работа в основном была выполнена в конце 1975 года. В последующие годы проводилась незначительная доработка в ходе практического использования результатов работы.

Далее приводится краткое содержание частей препринта.

В первом разделе рассматривается способ организации приема и передачи сообщений между задачами в ОС ДИСПАК, вводятся основные понятия и сокращения.

Во втором разделе описаны экстракоды, связанные с передачей сообщений. Экстракоды рассматриваются с точки зрения пользователя, составляющего программу, которая участвует в обмене сообщениями.

В третьем разделе рассмотрены действия, которые должна выполнять программа, обменивающаяся сообщениями. Экстракоды передачи сообщений выполняют минимум работы по обмену сообщениями. Значительная же часть работы по подготовке приема и передачи сообщений и организации обмена сообщениями возлагается на пользователя.

Возможности, описываемые в этой работе, могут использовать только системные пользователи.

I. ПЕРЕДАЧА СООБЩЕНИЙ

В ОС ДИСПАК предусмотрена возможность обмена информацией между задачами, находящимися в решении. Эта возможность обеспечивается аппаратом передачи сообщений. Передача сообщений представляет собой переписывание содержимого некоторого участка оперативной памяти (буфера выдачи) одной задачи в участок оперативной памяти (буфер приема) другой задачи.

Задаче разрешается иметь до 255 буферов приема (БИ) и столько же буферов выдачи (БВ). Для того, чтобы указывать из какого БВ в какой БИ передается сообщение, было введено понятие порта. Под портом далее понимается совокупность одного БИ и одного БВ. Порт характеризуется номером, который для каждой задачи может принимать значения от 1 до 255, и группой признаков, указывающих на состояние порта. Все данные о портах сводятся в таблицу портов (П).

Этими данными являются:

- признак того, что с данным портом будет работать задача;
- признак того, что порт в текущий момент времени открыт/закрыт на прием/выдачу информации;
- адреса ссылок на БИ и БВ;
- максимальные размеры принимаемых в эти буфера сообщений.

П располагается в оперативной памяти программы пользователя, а ее адрес сообщается операционной системе. Из этой таблицы операционная система черпает всю необходимую для передачи сообщений информацию.

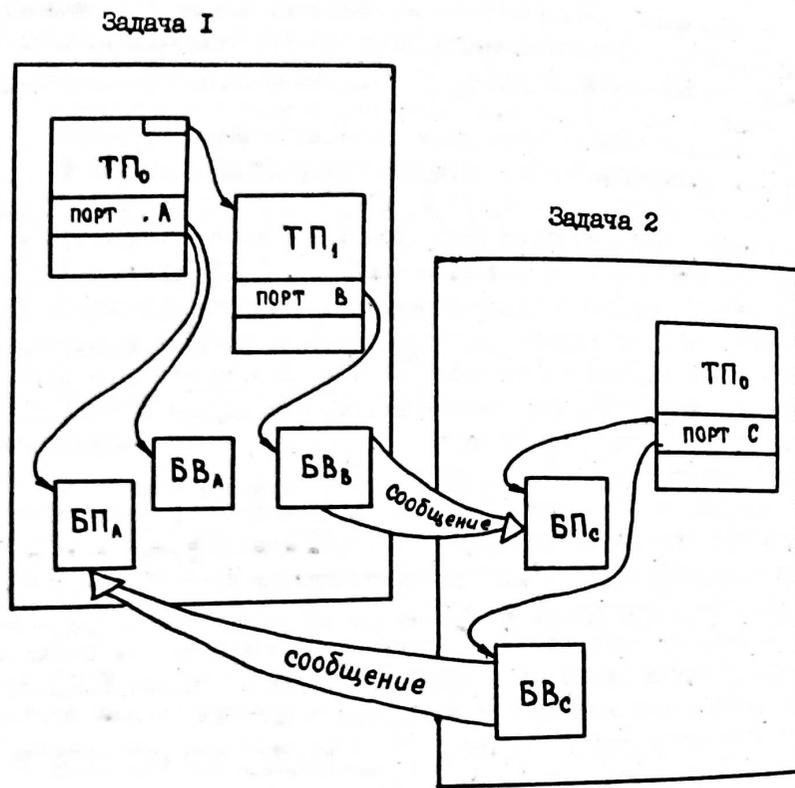


Рис.1. Схема оснoвной структуры и взаимодействия основных полей оперативной памяти задач, обменивающихся сообщениями.

Чтобы передать сообщение, нужно указать операционной системе в каком из БВ задачи-отправителя оно находится. Для этого в момент передачи сообщения операционной системе указывается НП, которому соответствует этот БВ. Информация о том, куда передавать сообщение, помещается в первые два слова БВ. В первом слове в двоично-десятичном виде указывается шифр задачи (ШЗ), порту которой адресовано сообщение, а в 8-ми младших разрядах второго слова в восьмеричном виде - номер порта получателя и с 17 разряда по 22-ой - программный канал (ПК), по которому решается задача получателя. В 24 разряде содержится признак возбуждения события 5 - "приход сообщения" (ПР) в задаче получателя (0 - возбудить событие 5, 1 - не возбудить). Текст передаваемого сообщения располагается, начиная с третьего слова БВ, а длина этого сообщения (ДЛ) помещается в 12-ти старших разрядах второго слова в восьмеричном виде (см.рис.3).

Формат БП тот же, что и для БВ, но смысл полей ШЗ, НП, ДЛ, ПК несколько другой. До получения сообщения в БП можно указать ШЗ, ПК и НП, от которых в этот БП ожидается сообщение:

если ШЗ=0, ПК=0, то БП может принять сообщение только от порта с номером НП, но определенного в любой из задач, находящихся в решении;

если ШЗ≠0, ПК≠0, а НП=0, то в БП может быть принято сообщение от любого порта, определенного в задаче с шифром ШЗ и программным каналом ПК;

если ШЗ=0, ПК=0, и НП=0, то в буфер приема может быть принято сообщение от любых портов, определенных в любой из задач, находящихся в решении;

если ШЗ≠0, ПК≠0 и НП≠0, то в БП может быть принято сообщение только от порта НП, определенного в задаче ШЗ, решаемой по программному каналу ПК. Допускаются и другие комбинации ШЗ, ПК, НП.

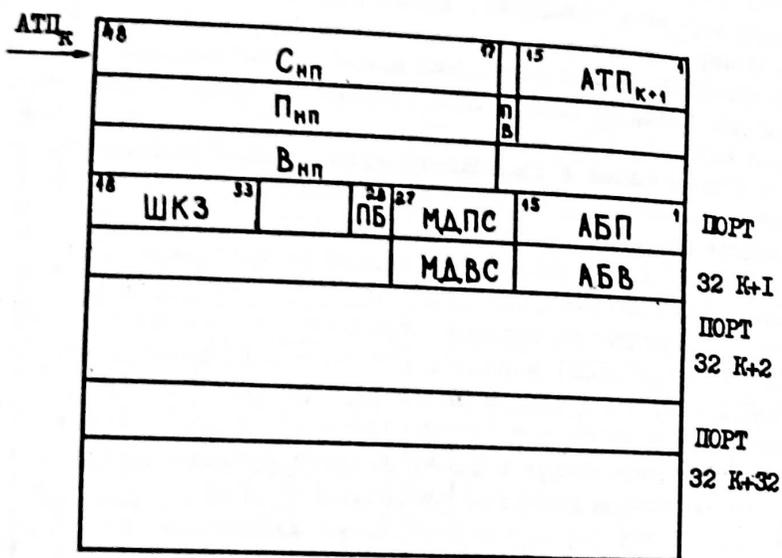
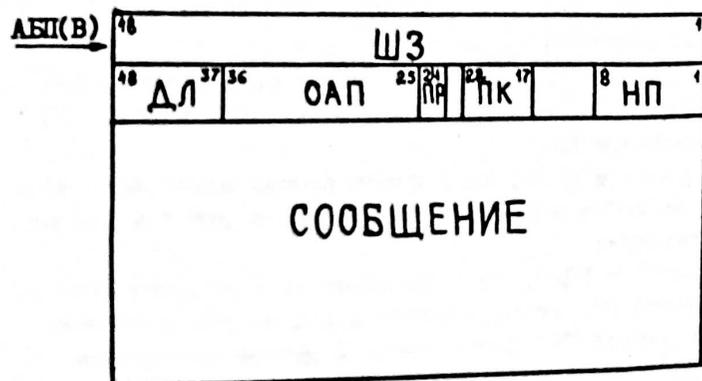
Рис.2. Структура части таблицы портов $ТП_K$.

Рис.3. Расположение информации в буфере приема (выдачи) сообщений.

Кроме того в разрядах с 25-го по 36-ой второго слова БП указывается относительный адрес в буфере приема (ОАП).

ТП может состоять из нескольких частей, в зависимости от номеров портов, с которыми работает программа пользователя. Каждая часть ТП имеет один и тот же формат и содержит сведения о 32 портах: в первой части (Т₀) содержатся данные о портах с номерами от 1 до 32, во второй (Т₁) - от 33 до 64 и т.д. Размер ТП зависит от максимального номера порта (НП), с которым данная задача будет работать. Так, если задача будет работать с портами, имеющими номера в диапазоне 225+255, то ТП должна состоять из 8 частей. Части ТП могут располагаться в оперативной памяти задачи произвольно, но каждая часть должна занимать непрерывный участок оперативной памяти (см.рис.1).

Формат части ТП приведен на рис.2. Адрес каждой следующей части (АТП_{K+1}) указывается в 15 младших разрядах первого слова предыдущей части ТП. Начальный адрес таблицы (АТ₀) сообщается операционной системе с помощью специального экстракода.

В первых трех словах каждой части ТП, в 32 старших разрядах (48+17) располагаются три шкалы, определяющие состояние портов. Каждый разряд этих шкал соответствует одному порту, номер которого можно определить по формуле

$$НП = 32 \cdot K + 49 - P$$

где K - номер части ТП (0-7);

P - разряд машинного слова (48+17).

Так, 48 разряд шкал в Т₀ соответствует порту с номером 1, 47 разряд порту с номером 2 и т.д., 48 разряд шкал в Т₁ соответствует порту с номером 33 и т.д.

В первом из трех слов находится шкала существования портов, которая содержит признаки С_{НП}:

$$С_{НП} = \begin{cases} 1 & \text{есть порт с номером НП,} \\ 0 & \text{нет порта с номером НП.} \end{cases}$$

Во втором слове находится шкала состояния БП портов, которая содержит признаки П_{НП}:

$$П_{НП} = \begin{cases} 1 & \text{порт с номером НП не принимает сообщения,} \\ 0 & \text{порт с номером НП принимает сообщения.} \end{cases}$$

В третьем слове находится шкала состояния БВ портов, которая содержит признаки $V_{\text{П}}$:

$$V_{\text{П}} = \begin{cases} 1 & \text{— запрещена выдача сообщений из порта} \\ & \text{с номером ПП,} \\ 0 & \text{— разрешена выдача сообщений из порта с} \\ & \text{номером ПП.} \end{cases}$$

Кроме этого, все порты определенные в задаче, могут быть закрыты на прием и выдачу сообщений. Для этого в 16 разряд второго слова ПП₀ нужно занести 1 (признак ПВ=1). В этом случае ни один порт не выдает и не принимает сообщения.

Содержание оставшихся в первых трех словах разрядов, которые не были рассмотрены, лучше не использовать.

Начиная с 4-го слова части ПП каждому порту в порядке их следования отводится по два слова. В младших 15 разрядах первого из них указывается адрес буфера приема (АБП).

В следующих 12 разрядах (16+27) указывается максимальная длина сообщения, которое может принять БП (МДПС). Во втором слове точно также указывается информация о буфере выдачи: в младших 15 разрядах указывается адрес буфера выдачи (АБВ), в следующих 12 разрядах — максимальная длина сообщения, которое может быть выдано из этого БВ (МДВС).

Разряды 48-53 первого из этих двух слов должны быть нулевыми. В этих разрядах находится шкала задач (ШЗ), пытающихся безусловно передать сообщения данному порту, когда он был закрыт на прием. С этой шкалой работает операционная система:

— элемент 48 разряда означает, что данному порту пытались передать сообщение задачи, реализованное по квадратному программному коду;

— элемент 47 разряда означает, что это была задача, реализованная по сигнальному программному коду и т.д.;

— элемент 28-го разряда означает, что два управляющих слова размещены отдельно от буфера. Тогда вместо АБВ или АБП будет находиться адрес уже трех управляющих слов.

Первое управляющее слово будет содержать в младших 15-и разрядах адрес начала буфера приема или выдачи. Структура же

остаточных двух управляющих слов такая же, что и в случае, когда управляющие слова размещены вместе с буфером.

Значения неопределенных разрядов первого и второго слов

лучше не использовать

З А М Е Ч А Н И Я

Если в задаче портов меньше 225, то ПП может состоять менее, чем из 8 частей и последняя из них может быть неполной. Если номера портов в задаче выбраны не "подряд", то память в ПП, соответствующая пропущенным портам, может быть использована по усмотрению пользователя.

Нельзя в (к-1)-ой части ПП указывать сразу адрес (к+1)-ой части, даже если ни один из портов, попадающих в к-тую часть ПП, не существует.

Задача — отправитель и задача — получатель не могут быть одной задачей.

После передачи сообщения в первые два слова БП заносится ПП, от которого передавалось сообщение, ПР и ПЗ, в которой этот порт был определен, т.е. проставляется адрес отправителя. Поле ДД в БП до передачи сообщения может иметь произвольное значение; после передачи в него заносится длина переданного сообщения, которая была указана в поле ДД в БВ порта-отправителя.

Длина передаваемого сообщения ограничивается значениями МДПС для БП порта-получателя и МДВС для БВ порта-отправителя. Если длина сообщения превышает одно из значений МДПС или МДВС, то передача сообщения прекращается. Максимальный размер передаваемых сообщений — 4095 машинных слов.

З А М Е Ч А Н И Я

Если в БВ указано значение ДД=0, то из БВ будет передаваться сообщение длиной МДВС.

Для успешной передачи сообщения от порта ПП₁ задачи ПЗ₁ порту ПП₂ задачи ПЗ₂ необходимо выполнение следующих условий:

— $C_{\text{ПП}_1} = C_{\text{ПП}_2} = 1$, т.е. порты в задачах существуют;

— $V_{\text{ПП}_1} = V_{\text{ПП}_2} = 0$, т.е. передающий порт открыт на выдачу, а принимающий открыт на прием;

— $\text{ПВ}_{\text{ПЗ}_1} = \text{ПВ}_{\text{ПЗ}_2} = 0$, т.е. разрешена передача и прием всем портам в задачах ПЗ₁ и ПЗ₂;

— $\text{ДД} \leq \text{MIN}(\text{МДПС}, \text{МДВС})$;

— ПП и буфер приема или выдачи сообщения располагается согласно заданным адресам и в заказанных пользователем листах

оперативной памяти.

Передача сообщения может не произойти по одной из следующих причин:

$$- П_{НП_2} = 1;$$

$$- ПВ_{ШЗ_1} = 1 \text{ или } ПВ_{ШЗ_2} = 1;$$

- ШЗ в БИ порта $НП_2$ отличен от нуля и не совпадает с ШЗ в БВ порта $НП_1$;

- НП в БИ порта $НП_2$ отличен от нуля и не совпадает с НП в БВ порта $НП_1$.

Во всех этих случаях номер программного канала, в котором решается задача $ШЗ_1$, запоминается в ШКЗ порта $НП_2$ таблицы порта задачи $ШЗ_2$. При этом, когда задача $ШЗ_2$ откроет прием в порте $НП_2$, всем задачам, которые занесены в ШКЗ этого порта, будет сообщено об этом факте с помощью аппарата событий, таким образом задачи получают возможность повторять неудавшиеся выдачи сообщений. Отсюда следует, что задаче при работе с сообщениями необходимо уметь работать с аппаратом событий [4].

2. СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ СООБЩЕНИЙ

Для осуществления возможности передачи сообщений в ОС ДИСПАК включены следующие экстракоды:

- экстракод установки адреса ТП;
- экстракод управления состоянием порта;
- экстракод передачи сообщения.

Кроме этих экстракодов, для организации передачи и приема сообщений необходимо использовать экстракоды аппарата событий, а именно:

- экстракод задания маски событий;
- экстракод задания будильника;
- экстракод ожидания событий;
- экстракоды разрешения и запрещения перехода на асин-

хронный процесс;

- экстракод выхода из асинхронного процесса и ряд других экстракодов.

В примере I представлена пара задач, обменивающихся сообщениями, в которых используется большинство из перечисленных экстракодов. Далее описываются экстракоды непосредственно относящиеся к передаче сообщений.

2.1. УСТАНОВКА АДРЕСА ТАБЛИЦЫ ПОРТОВ.

ИР 353 А, где $A_{исп} = 22_8$

Перед выполнением экстракода в младшие 15 разрядов сумматора необходимо занести АТП₀.

После выполнения экстракода на сумматор выдается код ответа (КО):

КО=0-адрес ТП установлен;

КО=1 младшего разряда сумматора - адрес ТП задан в нужном листе.

После выполнения этого экстракода операционная система получает доступ к ТП задачи.

2.2. ПЕРЕДАЧА СООБЩЕНИЯ.

ИР 353 А, где $A_{исп} = 23_8$

Перед исполнением экстракода в младшие 16 разрядов сумматора необходимо занести в восьмеричном виде номер порта (НП), от которого передается сообщение, а в разряды 25-36 относительный адрес выдачи (ОАВ). К тому моменту буфер выдачи указанного порта должен быть подготовлен к передаче.

После выполнения экстракода в младшие разряды сумматора выдается код ответа. Все возможные значения КО в восьмеричном виде:

- 0 - сообщение передано успешно;
- 1 - перед выполнением экстракода на сумматоре не задан НП отправителя;
- 2 - порт с номером НП не существует ($C_{нп}=0$);
- 3 - не задан адрес ТП задачи-отправителя;
- 4 - АТП₀ задачи-отправителя в чужой области;
- 5 - указанный в буфере выдачи шифр и номер ПК передаваемой задачи совпадают с ШЗ и ПК задачи-получателя или ШЗ задачи-получателя не указан, а номер ПК совпадает с номером ПК задачи-отправителя, что недопустимо;
- 6 - $ДД > МДВС$ - ОАВ, указанная длина сообщения превосходит допустимую;
- 7 - буфер выдачи полностью или частично располагается в чужой листе;
- 10 - все порты задачи-отправителя закрыты на прием и выдачу информации (ПВ=1);
- 11 - порт-отправитель закрыт на выдачу ($B_{нп}=1$);
- 101 - не задан номер порта получателя, это ошибка задачи-отправителя;
- 102 - порт-получатель не существует ($C_{нп}=0$);
- 103 - не задан АТП₀ задачи-получателя;
- 104 - АТП₀ задачи-получателя в чужой области;
- 106 - $ДДМДПС > ОАП$, длина сообщения превосходит длину, допустимую для буфера приема задачи-получателя;

- 107 - буфер приема полностью или частично задан в чужой листе;
- 110 - все порты задачи-получателя закрыты на прием и выдачу сообщений (ПВ=1);
- 111 - порт-получатель закрыт на прием ($П_{нп}=1$);
- 121 - задача-получатель не найдена. Могут быть следующие случаи:
 - а) номер ПК вне допустимого диапазона номеров программных каналов;
 - б) ПК и ШЗ не заданы;
 - в) $ПК \neq 0$, $ШЗ \neq 0$, но ШЗ задачи, находящейся в заданном ПК, не совпадает с ШЗ задачи-получателя;
 - г) номер ПК не задан и среди задач, находящихся в решении, нет задачи с заданным шифром.
- 122 - порт-получатель ожидает сообщения от другой задачи;
- 123 - порт-получатель ожидает сообщения от другого порта.
 - Экстракод выполняет следующие действия:
 - проверяет правильность задания адресов ТП и адресов буферов задач, участвующих в обмене сообщениями. Эти адреса не должны выходить за пределы заказанных в задаче листов памяти;
 - проверяет правильность задания длины сообщений, их соответствие с длинами допустимых для ЕП и ЕВ сообщений;
 - проверяет правильность задания НП отправителя, НП получателя и правильность передачи, т.е. ожидает ли данный порт-получатель сообщения от данного порта-отправителя и от той ли задачи идет сообщение. Эти проверки осуществляются по соответствующим значениям полей в буфере приема;
 - производит перепись передаваемого сообщения в буфер приема порта задачи-получателя;

- закрывает порт-получатель на прием сообщений, что позволит задаче-получателю обработать буфер приема, не опасаясь, что какая-нибудь задача передаст в этот буфер другое сообщение;
- после передачи сообщения задаче-получателю возбуждается событие с номером 5.

2.3. УПРАВЛЕНИЕ СОСТОЯНИЕМ ПОРТА.

ИР 353 А, где $A_{исп} = 4I_8$

Перед выполнением экстракода в младшие 8 разрядов сумматора необходимо занести в восьмеричном виде ИП, а в IO+I2 разряды сумматора-управляющий признак (УП).

УП может принимать следующие значения:

- | | | |
|---------------------------------------|---|-----------------------|
| - 0 - открыть прием | } | изменение признака П; |
| - 1 - закрыть прием | | |
| - 2 - открыть выдачу | } | изменение признака В; |
| - 3 - закрыть выдачу | | |
| - 4 - открыть порты на прием и выдачу | } | изменение признака ПВ |
| - 5 - закрыть порты на прием и выдачу | | |

При УП равном 4 и 5 значение ИП несущественно.

Задача может управлять состоянием только своих портов.

После выполнения экстракода в младшие разряды сумматора выдается КО:

- 0 - заданный УП установлен;
- 1 - на сумматоре не был указан ИП;
- 2 - порт с заданным номером не существует;
- 3 - не был задан адрес ТП;
- 4 - ТП полностью или частично расположена в чужом месте.

Экстракод заносит в ТП управляющий признак независимо от предыдущего его значения.

Если УП=0, то просматривается шкала ШКЗ данного порта, и занесенным в нее задачам возбуждаются события с номером 20. Очевидно, что это не произойдет, если признак П будет изменен в задаче не экстракодом, а обычной командой записи.

2.4. ПЕРЕДАЧА СООБЩЕНИЯ ОТ ОДНОЙ ЗАДАЧИ ДРУГОЙ ОТ ИМЕНИ ТРЕТЬЕЙ.

ИР 353 А, где $A_{исп} = 45_8$

Перед выполнением экстракода сумматор должен иметь следующее содержание:

- I - I6 разряды - номер порта-получателя;
- I7- 22 разряды - номер программного канала задачи-получателя;
- 25 - 40 разряды - номер порта-отправителя;
- 4I - 46 разряды - номер программного канала задачи-отправителя.

После выполнения экстракода в младшие разряды сумматора выдается код ответа.

Значения КО в восьмеричном виде:

- 50 - неверно задан номер программного канала задачи-отправителя;
 - I50 - неверно задан номер программного канала задачи-получателя;
 - 5I - буфер выдачи задачи-отправителя в чужой области или первое слово буфера выдачи равно нулю, или I-24 разряды второго слова буфера выдачи равно нулю.
- Остальные ответы имеют тот же смысл, что и КО экстракода передачи сообщения.

3. РАБОТА ПРОГРАММЫ, ПЕРЕДАЮЩЕЙ И ПРИНИМАЮЩЕЙ СООБЩЕНИЯ.

В этом разделе рассмотрены те работы, которые должна выполнять программа в процессе приема и передачи сообщений. Итак, программа должна уметь:

- строить таблицу портов, то есть располагать в соответствующих полях ТП информацию о портах, определяемых в данной задаче;
- указывать адрес ТП операционной системе;
- упорядочить состояние портов;
- подготовить буфера для приема и выдачи сообщений, т.е. заносить в буфер приема или выдачи шифр задачи, номер порта и длину сообщения, номер программного канала, относительный адрес, признак возбуждения события 5;
- производить выдачу сообщений;
- работать с событиями, связанными с передачей и приемом сообщений, а именно:
 - указывать адрес асинхронного процесса;
 - задавать маску шкалы событий с номерами I, 5, 20;
 - разрешать и запрещать переход на асинхронный процесс;
 - возвращаться в прерванное или в произвольное в результате наступления событий место программы после обработки этих событий;
- приостанавливать работу программы в ожидании событий и задавать время для будильника;
- распознавать наступающие события и обрабатывать их

Событие № I (Сработал будильник). Максимальное время, на которое можно установить будильник приблизительно 2 мин 40 сек. Для более продолжительного времени ожидания событий необходимо периодически его сбрасывать и снова подзаводить

Событие № 5 (Пришло сообщение). При наступлении этого события необходимо отыскать тот порт, которому адресовано сообщение. Причем нужно учитывать, что одно событие может оповещать о приходе нескольких сообщений. Для поиска порта, которому пришло сообщение, можно

воспользоваться тем свойством экстракода передачи сообщений, что порт, получивший сообщение, закрывается на прием. В процессе поиска надо исключать из рассмотрения те порты, которые были закрыты на прием из данной задачи с помощью экстракода управления состоянием портов.

Событие №20 (Повтори выдачу сообщения). Событие наступает, когда одна из задач, в которой данная задача делала безуспешную попытку передать сообщение (код ответа после экстракода передачи сообщения - IIO, III, I22, I23), открыла на прием порт, которому это сообщение предназначалось. При наступлении этого события в задачу не поступает информация, в какой из задач и какой открылся порт, поэтому выдачи нужно повторять от всех портов, от которых они не прошли. Следовательно, порты, которые производят безуспешные попытки передачи сообщений в четырех выше перечисленных случаях, должны задачей запоминаться.

При выходе на асинхронный процесс на сумматор выдается маска шкалы событий и шкала событий. При этом шкала событий в операционной системе не сохраняется. Учитывая то, что одновременно задаче со шкалой может быть выдано несколько событий, нужно в момент перехода на асинхронный процесс запомнить шкалу наступивших событий, а работу программы организовать так, чтобы были обработаны все наступившие события.

Необходимо также анализировать коды ответа экстракодов и выполнять соответствующие им действия.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Все изложенные выводы в работе подтвердились в процессе опытной эксплуатации системы. За период работы проводились дальнейшие усовершенствования и повышение надежности работы системы в целом. Вот уже несколько лет система функционирует безотказно.

Очень большую помощь в процессе реализации системы оказал Н.В.Завгородний, который принимал активное участие в реализации первого варианта системы в 1974-1975 годах. За что ему автор очень благодарен и признателен. Автор очень благодарит С.А. Зельдинову, которая помогла в отладке системы.

Автор благодарит Григорьеву Л.А., Зарубина А.Г., Илюшина А.И., Вещикова В.А. и Семенюк К.Ф. за то, что они активно помогали отлаживать с помощью собственных тестовых задач, а также оказывали влияние на совершенствование системы в процессе эксплуатации.

Большую помощь в оформлении оказали К.Ф. Семенюк, В.А. Вещиков, за что им автор приносит свои признательность и благодарность. Благодаря их усилиям работа наконец-то была оформлена.

5. ПРИМЕР.

В приведенном примере задача-отправитель с шифром I3205I000000 передает сообщение из двух машинных слов от порта с номером I. Это сообщение принимает порт с номером 3 в задаче-получателе с шифром I32052000000.

Для успешной передачи сообщения задача-получатель должна войти в решение раньше задачи-отправителя. Текст задачи-отправителя:

ШИФР I3205I

ВРЕМЯ I00^ВХОД I00^ЛИСТ 0^E

B100

K 00 010 0200 00 053 0022

K 00 010 0201 00 053 0023

K 00 000 0000 00 074 0000

B200

C 0000 0000 0000 0300

C 0000 0000 0000 0001

B300

C 4000 0000 0000 0000

B000000 B000000 B000000

C 0000 0000 0120 0400

B400

C 0462 0122 0000 0000

C 0002 0000 0000 0003

ВСООБЩЕ БНИЕ ЕКОНИЦ

задание адреса ТП

передача сообщения

конец задачи

адрес ТП

номер порта-отправителя

таблица портов

буфер передачи

После передачи сообщения на сумматоре остается код ответа экстракода передачи сообщения, который будет выдан на АЦПУ в распечатке о конце задачи.

Текст задачи-получателя:

ШИФР I32052

ВРЕМЯ I00^ВХОД I00^ЛИСТ 0^E

B100

K 00 010 0200 00 053 0022

K 00 010 0201 00 053 0011

K 00 010 0202 00 053 0012

задание адреса ТП

задание адреса асинх.проц.

задание маски шкалы событий

K 00 010 0203 00 050 7700 задание судильника
 K 00 053 0017 ожидание событий
 K 00 074 0000 остановка по ошибке экстракта;
 ожидания событий; код отъезда
 выдается на АДУ в распечатке
 об окончании задачи.

AI50

K 00 011 0204 00 26 00103 переход по судильнику
 K 00 064 0205 печать сообщения
 K 00 074 0000 конец задачи

B200

0 0000 0000 0000 0300 адрес ПП
 0 0000 0000 0000 0150 адрес асинхронного процесса
 0 0000 0000 0000 0021 маска событий 5 и I
 0 7777 7777 0000 0777 судильник на 0.5 мин.

0 0000 0000 0000 0320
 0 0000 0402 0000 0403 информационное слово печати
 0 0000 0000 4000 0000

B300

0 1000 0000 0000 0000 таблица портов
 B000000 B000000 B000000
 B000000 B000000 B000000

00000 0000 0100 0400 порт с номером 3
 0 0000 0000 0000 0000

B400

0 0402 0121 0000 0000 шифр задачи
 0 0000 0000 0000 0001 номер порта

END

Результатом правильной работы программы являются
 эти печать слова СООБЩЕНИЕ.

6. СОКРАЩЕНИЯ.

АБВ - адрес буфера выдачи
 Аисп - исполнительный адрес
 АБП - адрес буфера приема
 АТП - начальный адрес таблицы портов
 БВ - буфер выдачи
 БП - буфер приема
 В - признак выдачи сообщений
 ДЛ - длина сообщения
 КО - код ответа
 МДВС - максимальная длина выдаваемого сообщения
 МДПС - максимальная длина принимаемого сообщения
 НП - номер порта
 ОАВ - относительный адрес выдачи
 ОАП - относительный адрес приема
 П - признак приема сообщений
 ПК - программный канал
 ПР - признак возбуждения события с номером 5
 С - признак существования порта
 ТП - таблица портов
 ШЗ - шифр задачи
 ШКЗ - шкала задач