

4934/2-79



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований

дубна

Ц84а1
Г-15

3/2-79

Р11 - 12493

В.В.Галактионов

КОНЦЕНТРАТОР ТЕРМИНАЛОВ.
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ОБМЕНА
ИНФОРМАЦИЕЙ С БЭСМ-6

1979

P11 - 12493

Галактионов В.В.

Концентратор терминалов. Организационные вопросы обмена информацией с БЭСМ-6

В работе рассмотрены вопросы организации обмена информацией на ЭВМ ЕС-1010, выполняющей функции концентратора терминалов, с центральной ЭВМ вычислительного комплекса ОИЯИ БЭСМ-6.

Система концентратора терминалов находится в эксплуатации с января 1979 года.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1979

P11 - 12493

Galaktionov V.V.

Terminal's Concentrator. Problems of Organization of Information Exchange with the BESM-6 Computer

Common problems of organization on the ES-1010 Computer of information exchange with the BESM-6 computer are considered. The system operates from January 1979.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1979

© 1979 Объединенный институт ядерных исследований Дубна

В настоящее время (с января 1979 года) введена в опытную эксплуатацию первая очередь математического обеспечения концентратора терминалов для центральной ЭВМ вычислительного комплекса ОИЯИ БЭСМ-6. Некоторые элементы математического обеспечения концентратора и основные возможности, предоставляемые пользователям этой системы, описаны в работах /1,2,3,4/.

Первая очередь обеспечения концентратора включает в себя систему организации, хранения и редактирования файлов пользователей на внешней памяти (магнитных дисках) ЭВМ ЕС-1010, а также дистанционной пакетной обработки задач на БЭСМ-6 (трансляция, счет с применением терминалов (дисплеев ВТ-340).

Аппаратура межмашинной связи (ЭВМ ЕС-1010 и БЭСМ-6) разработана в ЛВТА ОИЯИ /6,7,8/.

Обмен информацией с БЭСМ-6 со стороны ЭВМ ЕС-1010 обеспечивается многоуровневым комплексом программ связи, в который входят:

- Управляющая программа связи (хандлер). Выполняет операции ввода-вывода на физическом уровне: обработку сигналов линии связи, управление работой канала прямого доступа, синхронизацию обмена физическими единицами обмена (массивами) с помощью управляющих кодов (байтов), обработку ошибок и др.

- Программы интерпретации команд пользователя, затребовавшего связь с БЭСМ-6.

- Программы обработки и подготовки информации для передачи на БЭСМ-6.

- Программы приема и обработки принятой с БЭСМ-6 информации.

- Организующие программы.

В данной работе более подробно будут освещены проблемы интерпретации команд связи и общей организации обмена информацией с БЭСМ-6.

Команды связи

Как отмечалось в предыдущих публикациях^{/2,3,4/}, за основу входного языка команд концентратора принят язык подсистемы INTERCOM для ЭВМ CDC - 6500^{/5/}.

В нашем случае с точки зрения пользователя командами установления связи и обмена информацией с БЭСМ-6 являются команды:

BATCH, QUEUE, MESSAGE.

I. Команда BATCH - многозначна, в зависимости от параметров она выполняет самые различные функции: передачу задач на БЭСМ-6, требование передачи листинга задачи на концентратор и формирования локального файла, переименование и распечатку локальных файлов.

Формат команды:

BATCH, < имя >, < диспозиция > [, < параметр диспозиции >]

< имя > - имя локального файла, находящегося в архивах внешней памяти ЭВМ ЕС-1010.

< диспозиция > -

INPUT
LOCAL
RENAME
PRINT

Для связи с БЭСМ-6 используются диспозиции файлов INPUT и

LOCAL.

INPUT - постановка указанного локального файла концентратора во входную очередь задач (файл ввода) на БЭСМ-6; при выполнении этой команды система связи концентратора устанавливает связь с БЭСМ-6, отыскивает локальный файл в своих архивах и передает его содержимое как задачу на БЭСМ-6: в этой команде может быть указан параметр диспозиции (HERE или MINE), определяющий статус выходного файла этой задачи (результатов счета) на БЭСМ-6.

LOCAL - требование перевести файл с указанным именем, находящийся в выходной очереди (файле вывода) на БЭСМ-6, в статус локального файла на концентраторе.

Примеры:

BATCH, JOB, INPUT, HERE
BATCH, NEWJOB, INPUT
BATCH, RESULT, LOCAL

2. Команда QUEUE используется для наблюдения со стороны пользователя за прохождением на БЭСМ-6 его задачи, переданной по команде BATCH.

Формат команды:

QUEUE,

INPUT
EXECUTING
OUTPUT

Примеры:

Q, I
Q, E
Q, O

3. Команда MESSAGE предназначена для передачи сообщений пользователя на операторские консоли ЭВМ ЕС-1010 и БЭСМ-6.

Формат команды:

MESSAGE, < текст сообщения >

Передача задач на БЭСМ-6

Исторически сложившейся единицей входной информации на БЭСМ-6 при постановке задач во входную очередь (файл ввода) является "образ карты". На этот, в общем-то не экономичный, формат записи информации наложила свой отпечаток несоизмеримость форматов слова БЭСМ-6 (48 разрядов) и 80-позиционной перфокарты. При этом содержимое одной строки карты размещается в младших 40 разрядах двух последовательных слов БЭСМ-6.

При передаче задачи на БЭСМ-6 содержимое локального файла из упакованного формата символов в кодировке EBCDIC преобразуется в формат "образов карт" с перекодировкой символов в код ГОСТ и формированием 8-го контрольного разряда (код УПП). В результате одна строка исходного текста в этом формате будет занимать 144 байта (24 слова БЭСМ-6).

Физическая единица обмена с БЭСМ-6 по каналу связи имеет фиксированный формат: 8 служебных + 256 информационных 48-разрядных слов. Это значит, что за один обмен возможна передача на

БЭСМ-6 не более 10 строк текста. Как выше уже отмечалось, передача задач на БЭСМ-6 производится по команде пользователя WATCH. При этом программа связи на ЭВМ ЕС-1010, обменявшись с БЭСМ-6 кодами управления (байтами), устанавливает контакт с операционной системой БЭСМ-6/II/ и в случае готовности ее к приему организует серию передач по 10 строк (по одной физической единице обмена) содержимого указанного пользователем локального файла, проводя при этом необходимые форматные преобразования и перекодировку текста задачи.

Предполагается, что по команде WATCH на БЭСМ-6 передается содержимое файла, представляющего собой сформированный пользователем пакет задачи с необходимыми управляющими картами (строками) для мониторной системы БЭСМ-6. Однако все же программа преобразования форматов для передачи проводит дополнительный контроль наличия необходимых обрамляющих пакет задачи управляющих карт *NAME и *END FILE.

Запрос: WATCH, < имя >, INPUT, HERE



Рис.1. Логическая схема передачи задачи на БЭСМ-6.

Прием результатов счета

Определив по команде QUEUE (см.ниже), что результаты счета его задачи образовали выходной файл (листинг) в выходной очереди (файле вывода) на БЭСМ-6, пользователь по команде

WATCH, < имя файла >, LOCAL

может затребовать этот файл на концентратор и образовать локальный файл с этим именем. Статус листинга задачи, переданной на БЭСМ-6 по команде WATCH, определяется параметром диспозиции в этой команде (HERE или MINE). Если этот параметр не был указан, результаты счета задачи при разгрузке выходной очереди (файла вывода) на БЭСМ-6 будут выданы на ее внешние устройства.

Программа связи концентратора, установив связь с БЭСМ-6 с помощью управляющих кодов (байтов), делает запрос о передаче листинга (один обмен физической единицей). При положительном ответе БЭСМ-6 организуется серия обменов физическими единицами обмена по 1584 байта (8*256 слов БЭСМ-6).

Принимаемая информация представляет собой набор символов в кодировке ГОСТа с управляющими кодами. В одном массиве (физической единице обмена) содержится целое число строк, предназначенных для выдачи на АЦПУ.

Одновременно с приемом выполняется формирование "тела" локального файла на концентраторе и запись его на магнитный диск. При этом производятся необходимые форматные преобразования (редактирование) и перекодировка исходного текста во внутреннее представление, принятое на ЭВМ ЕС-1010 (в коде EBCDIC). По окончании приема вновь образованный файл включается в каталог локальных файлов данного пользователя. Файл обладает всеми атрибутами обычного локального файла, и к нему применимы все команды манипулирования с файлами такого типа (преобразование в статус перманентного или наборного (редакторского) файла с последующим просмотром, редактированием и др. операциями).

Необходимо отметить, что принятый выходной файл является результатом счета задачи на БЭСМ-6 и может содержать информацию, подлежащую выдаче на разные внешние носители (например, на перфокарты или перфоленту). Это обстоятельство учитывается при приеме, и в процессе формирования локального файла подобная информация игнорируется (фильтруется).

Запрос: BATCH, < имя > LOCAL

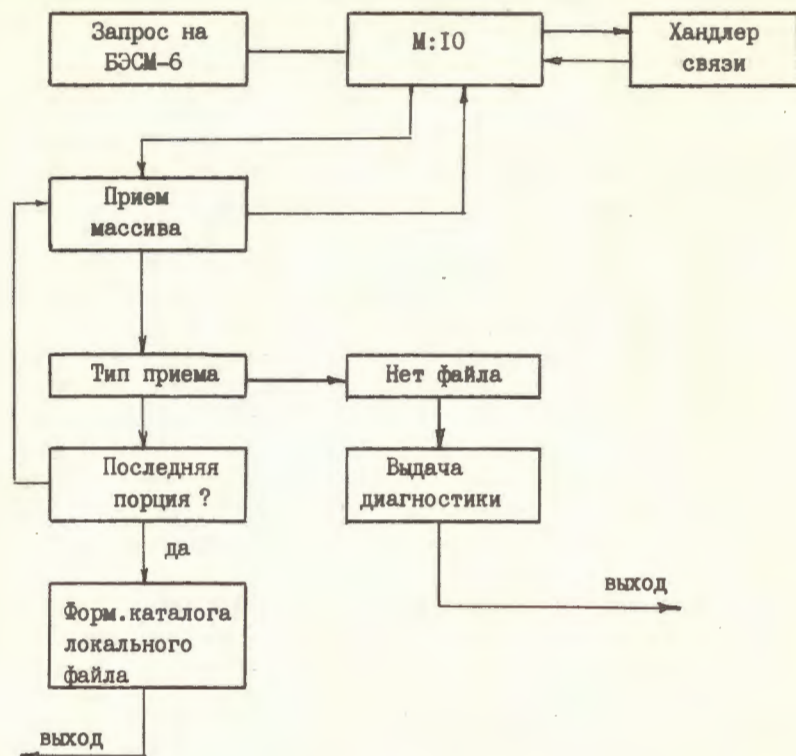


Рис.2. Логическая схема приема с БЭСМ-6 результатов счета задачи.

Контроль над прохождением задач

В настоящее время контроль над считающейся на БЭСМ-6 задачей ограничивается (со стороны пользователя) наблюдением над прохождением задачи в очередях на БЭСМ-6. Это, как уже отмечалось выше, делается по команде `QUEUE`. По этой команде формируется запрос операционной системе БЭСМ-6 о статусе задач данного пользователя. Каждый пользователь на концентраторе идентифицируется двухсимвольным кодом (ID) - символом идентификации. При передаче задачи на

БЭСМ-6 этот символ ID принудительно приформировывается к имени задачи (на карте `NAME`). Программа связи БЭСМ-6, просматривая и анализируя по этому основному признаку (и другим признакам) каталоги файлов ввода и вывода, а также каталог задач, находящихся в счете, выдает на концентратор список всех имеющихся на БЭСМ-6 задач данного пользователя.

Программа связи концентратора по заданному в команде параметру (`INPUT`, `OUTPUT` или `EXECUTING`) выдает на экран дисплея пользователя список задач (имен), находящихся в указанной очереди.

Связь пользователя с операторами ЭВМ

По команде `MESSAGE` пользователь может выдать сообщение на операторские консоли (пульта индикации) ЭВМ ЕС-1010 и БЭСМ-6.

Программа связи концентратора производит необходимые форматные преобразования передаваемого текста сообщения (перекодировка в код `ISO` + необходимые управляющие коды) и приформировывает к нему символы идентификации данного пользователя (ID), копия текста сообщения выдается на пишущую машинку оператора ЭВМ ЕС-1010.

В действующем варианте математического обеспечения концентратора двустороннее общение возможно только между пользователем и оператором ЭВМ ЕС-1010.

Обслуживание очередей и ресурсов

I. Обслуживание запросов на связь

Система концентратора обеспечивает одновременную работу до 16 терминалов, т.е. решает задачу управления потоками информации в ЭВМ и обеспечения надлежащей реакции на сообщения, поступающие в непредсказуемые моменты времени.

Ограничимся в данной работе интуитивным определением последовательного процесса, как некоторого вычислительного процесса в ЭВМ, порожденного пользователем при вхождении в сеанс на концентраторе по команде `LOGIN`. Отдельные процессы рассматриваются как совершенно независимые друг от друга, при этом не допускается никаких предположений об их относительных скоростях, т.е. они считаются слабо связанными процессами, которые, однако, из-за ограниченности ресурсов ЭВМ вынуждены часто вступать во взаимодействие

друг с другом; иначе говоря, существует множество критических интервалов их выполнения, в которых в данный момент времени может находиться только один из процессов.

Тем самым возникает задача взаимного исключения в своей классической постановке^{9,10/}. Для ее решения необходимо удовлетворение следующих требований:

- в любой момент времени только один процесс может находиться в критическом интервале;
- остановка процесса вне его критического интервала не должна приостанавливать другие процессы.

В один из критических интервалов выполнения процессов в рассматриваемой системе происходит обмен информацией с БЭСМ-6. Все проходящие в системе процессы удовлетворяют необходимым условиям поставленной задачи, решение которой получаем путем применения известного аппарата общих переменных связи процессов (семафоров) и синхронизирующих действий, эквивалентных операциям P и V^{9,10/}.

Центральной программой системы концентратора, выполняющей организационную работу по связи с БЭСМ-6, является модуль WATCH. Входная информация модуля содержит результат трансляции команды пользователя с указанием типа требуемой связи и характера обмена с БЭСМ-6.

Логика работы модуля WATCH по синхронизации взаимодействия процессов, обратившихся к связи с БЭСМ-6, и взаимного исключения их на этом критическом интервале, описана ниже с использованием некоторого расширения АЛГОЛА^{9,10/}.

```
BEGIN INTEGER BUSY; BUSY:=1;
PARBEGIN
процесс 1: BEGIN.....END;
процесс 2: BEGIN.....END;
процесс 16: BEGIN.....END;
PAREND
```

END
i-ый процесс имеет вид:

```
BEGIN
начало процесса;
P (BUSY);
критический интервал;
V (BUSY);
продолжение процесса;
END
```

В качестве семафора используется общая переменная BUSY. Несколько подробнее следует остановиться на реализации операций над семафором.

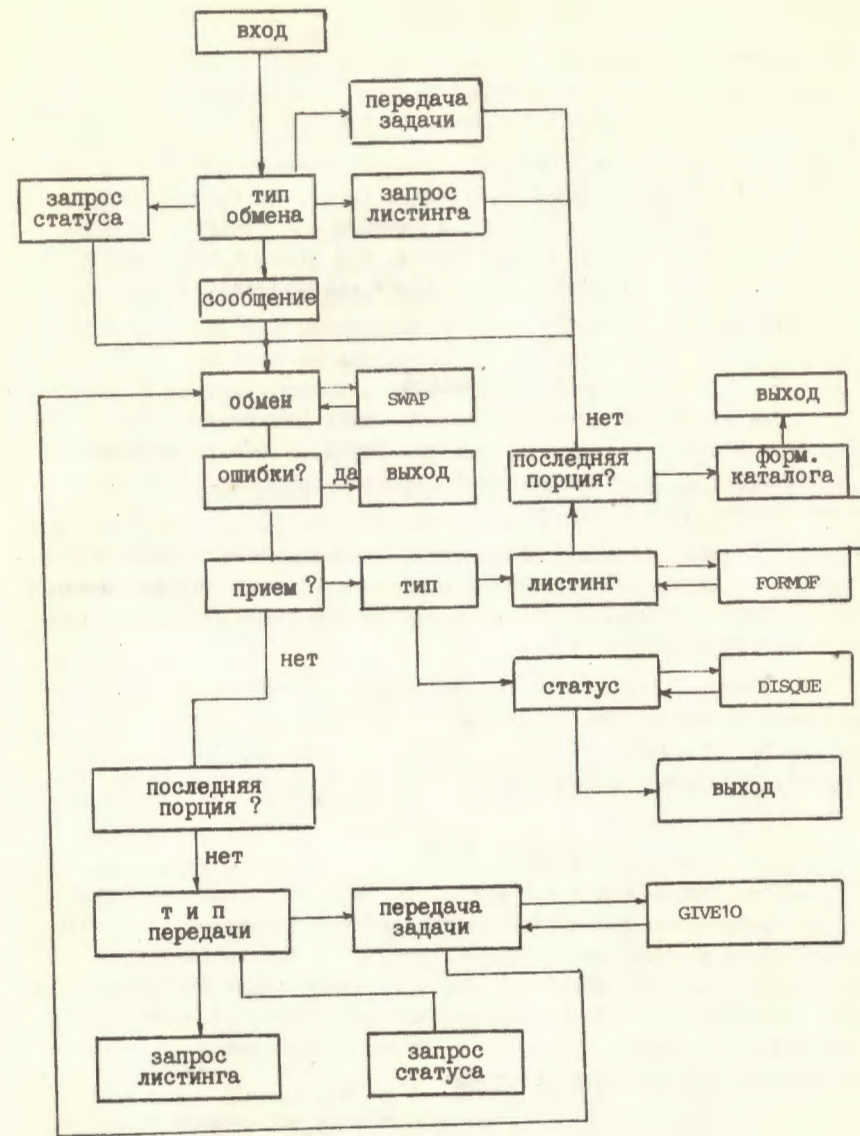


Рис.3. Логическая схема работы модуля JOBSWP.

p-операция

- Выполняется проверка занятости программы связи с БЭСМ-6 (критического интервала). Если программа связи свободна, процесс входит в критический интервал и продолжает свою работу.
- Если программа связи занята, процесс останавливается, ставится в очередь ожидания и сможет продолжить свою работу после выполнения V- операции над семафором процессом, находящимся в данный момент в этом критическом интервале. При этом, в зависимости от типа команды, заполняется необходимой информацией дескриптор олокированного процесса.

v-операция

После выхода из критического интервала (окончания связи) процесс выполняет v-операцию над семафором. В данной реализации, в зависимости от типа выполняемой команды, существуют два способа выполнения этой операции:

1. Процесс, вышедший из критического интервала, переводится в состояние готовности к запуску (продолжения): из очереди ожидания удаляется следующий процесс и выходит на связь с БЭСМ-6 (входит в критический интервал).
2. Процесс, окончивший связь с БЭСМ-6, продолжает свою работу, а модуль wait, реализованный как подзадача в системе концентратора, ставится в очередь подзадач планировщика^{3/} и, после запуска, продолжает обслуживание очереди ожидания процессов.

2. Задача связи

Работа задачи связи концентратора (модуля JOBSWP) и является тем критическим интервалом взаимодействия процессов, затребовавших обмен информацией с БЭСМ-6. Модуль JOBSWP выполняет операции обмена с БЭСМ-6, описанные выше: передачу задач на БЭСМ-6, прием результатов счета, обмен сообщениями и др. При этом для обработки обменной информации JOBSWP обращается к ряду программных секций (модулей) системы:

- GIVEIO - для подготовки очередной порции передаваемой задачи,
- FORMOF - для формирования "фрагмента" локального файла из принятой очередной порции результатов счета (листинга),

- DISQUE - для выдачи на терминал пользователя статуса его задач на БЭСМ-6,
- SWAP - для управления хандлером связи,
- WAITGB - для запроса обменного буфера.

В связи с последним обстоятельством необходимо отметить, что обменный буфер длиной 1584 байта является разделяемым ресурсом системы и используется, в частности, для буферизации строк, набираемых пользователями файлов (команды GETATE и ADD). Тем самым мы имеем еще одну конфликтную ситуацию, которая в данном случае разрешается просто: задача связи имеет больший приоритет обладания этим ресурсом, по первому ее требованию буфер освобождается (строки разгружаются на магнитные диски) для связи.

По окончании обменов с БЭСМ-6 буфер освобождается.

Заключение

В настоящее время продолжаются работы по развитию межмашинной связи ЭВМ ЕС-1010 и БЭСМ-6. Разрабатывается система интерактивного режима работы концентратора: пользователям будет предложена возможность обмениваться информацией со своей задачей, решаемой на БЭСМ-6, в режиме диалога.

Литература

1. Говорун Н.Н. и др. Основные направления развития центрального измерительного комплекса ОИЯИ. В кн.: "Проблемы повышения эффективности БЭСМ-6". Иркутск, 1976, стр.114-123.
2. Галактионов В.В., Каданцев С.Г., Шириков В.П. Д10, II-II264, Дубна, 1978.
3. Галактионов В.В. ОИЯИ, IO-II229, Дубна, 1978..
4. Галактионов В.В. ОИЯИ, IO-II228, Дубна, 1978.
5. INTERCOM REFERENCE MANUAL, CONTROL DATA CORP., PUBL. 60307100, USA, 1974.
6. Гусев А.В., Емелин И.А. и др. ОИЯИ, II-4200, Дубна, 1968.
7. Аниховский В.Е. ОИЯИ, II-II400, Дубна, 1978.
8. Аниховский В.Е., Афанасьев С.А. ОИЯИ, II-II261, Дубна, 1978.

9. Дейкстра Э. Взаимодействие последовательных процессов.
Сб.: "Языки программирования", изд-во "Мир", Москва, 1972.
10. Цикритзис Д., Бернстайн Ф. Операционные системы, "Мир", Москва, 1977.
11. Веретенев В.Ю. и др. Д10,11-11264, Дубна, 1978.

Рукопись поступила в издательский отдел
29 мая 1979 года.