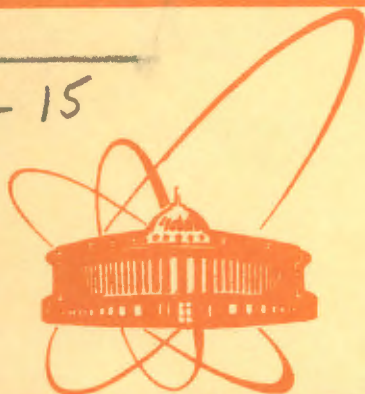


Б-15



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

5602. / 2-79

71-80

P10 - 12744

С.Г.Бадалян, Н.Н.Говорун, В.Г.Иванов,
О.В.Катышева, И.И.Шелонцев

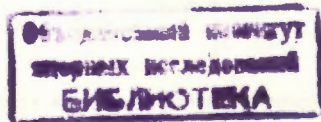
ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЖИМА ДИАЛОГА
В СИСТЕМЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
ФИЛЬМОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

1979

P10 - 12744

С.Г.Бадалян, Н.Н.Говорун, В.Г.Иванов,
О.В.Катышева, И.И.Шелонцев

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЖИМА ДИАЛОГА
В СИСТЕМЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
ФИЛЬМОВОЙ ИНФОРМАЦИИ



P10 - 12744

Бадалян С.Г. и др.

Организация режима диалога в системе математической обработки фильмовой информации

Оснащение базовых ЭВМ ОИЯИ СДС-6500 и БЭСМ-6 терминальными устройствами и соответствующим математическим обеспечением позволило внедрить в практику работы на вычислительных машинах режим диалога человек-ЭВМ. В связи с этим была разработана методика организации диалогового режима работы в системе математической обработки фильмовой информации, поступающей с трековых детекторов ОИЯИ. Данная работа посвящена реализации режима диалога человек-ЭВМ при работе с программами, предназначенными для проверки результатов обмера камерных фотографий и анализа результатов реконструкции и кинематической идентификации, а также для работы с файлами данных. На базе описанных в работе принципов создан набор специальных диалоговых программ, позволяющих существенно повысить эффективность системы математической обработки фильмовой информации.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1979

P10 - 12744

Badalyan S.G. et al.

Organization of Dialogue Regime in the Film Information Processing System

The implementation on JINR base computers CDC-6500 and BESM-6 of terminals and corresponding software allows one to introduce in practice of work on computers the man-machine dialogue. In this connection methods were developed for organization of dialogue regime in systems of mathematical processing of film information received from JINR track detectors. In this paper the realization of man-machine dialogue when working with programs for checking results of chamber photographs measurements and for analysis of events geometrical reconstruction and kinematical identification results, and for work with data files is described. Basing on the principles described special dialogue programs are created which permit to raise essentially the efficiency of systems for film information mathematical processing.

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

Оснащение базовых ЭВМ Объединенного института ядерных исследований (СДС-6500 и БЭСМ-6) терминальными устройствами и соответствующим математическим обеспечением^{1/1} создало хорошие возможности для внедрения в практику работы на вычислительных машинах интерактивного режима^{1/2}.

Для реализации этих возможностей была разработана методика применения диалогового режима в системе математической обработки фильмовой информации ОИЯИ и начаты работы по разработке и созданию системы диалоговых программ^{1/3}.

Данное сообщение посвящено вопросу организации режима диалога человек-ЭВМ при работе с программами, предназначенными для проверки результатов обмера камерных фотографий и анализа результатов реконструкции и кинематической идентификации, а также для работы с файлами данных.

§ I. Общая характеристика диалоговых систем

Упрощенная схема организации режима диалога человек-ЭВМ показана на рис. I.

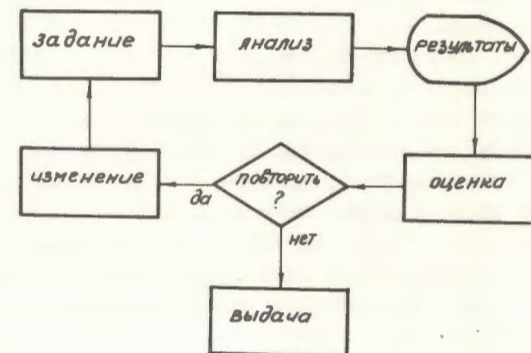


Рис. I

Получив составленное пользователем задание, ЭВМ выполняет требуемые действия и выдает результаты на экран дисплея. Пользователь оценивает их и, если они его устраивают, организует их запись на носители информации (диски, ленты) или выдачу на печать. В противном случае он может исправить задание или данные и снова послать задачу для решения в ЭВМ.

Преимуществом такого режима перед режимом пакетной обработки является то, что пользователь, работая на ЭВМ в реальном времени, имеет возможность проверять результаты работы программы сразу же после их получения, выбирать вариант работы при наличии нескольких альтернативных возможностей, исправлять ошибки в задании и т.п. Вследствие этого значительно сокращаются сроки анализа экспериментальных данных, время, затрачиваемое на создание программ и т.п.^{14/}.

Для организации работы в режиме диалога, помимо достаточно мощной ЭВМ, необходимо иметь терминальные устройства, снабженные дисплеем и устройством для ввода данных, системное математическое обеспечение, предназначенное для организации работы терминалов в реальном времени, и набор диалоговых программ, ориентированных на решение конкретных задач.

В нашем случае специализированное программное обеспечение для системы математической обработки फिल्मовой информации создается на базе терминалов типа "Тектроникс", подключенных к ЭВМ CDC-6500, и подсистемы "Интерком"^{15,16/}. Эта подсистема является одним из элементов операционной системы ЭВМ CDC-6500 и предназначена для обслуживания терминальных устройств в реальном времени. Объем оперативной памяти ЭВМ, предоставляемой пользователям подсистемы "Интерком", не должен, как правило, превышать 24-30 тыс. слов, а время центрального процессора, отводимое для решения задач в реальном времени, должно быть не более 320 сек. Эти ограничения связаны с тем, что на ЭВМ CDC-6500 одновременно идет решение нескольких задач, одной из которых является обслуживание подсистемы ИНТЕРКОМ, организующей выполнение задач пользователей, работающих на терминалах.

§ 2. Характер задач, решаемых в режиме диалога, в системе математической обработки फिल्मовой информации

Традиционная схема обработки फिल्मовой информации с жидководородных пузырьковых камер ОИЯИ приведена на рис.2.

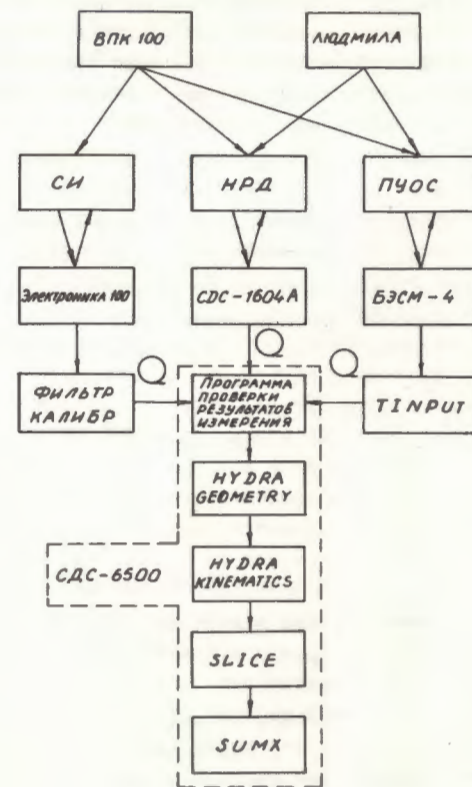


Рис.2

Полученные на этих камерах фотографии просматриваются, и затем отобренные на них события обмеряются на полуавтоматических устройствах, НРД или спиральном измерителе. Результаты измерений или сканирования после предварительной обработки записываются на магнитные ленты и являются исходными данными для последующей математической обработки /7-II/.

В ходе математической обработки проверяется качество обмера стереоснимков, восстанавливается пространственная картина событий, производится их кинематическая идентификация и, наконец, отбор данных на ленты суммарных результатов эксперимента.

Характерной особенностью этой схемы является то, что в ней сочетаются высокоавтоматизированные операции (измерение на автоматах, обсчет по программам реконструкции, идентификации и подготовки лент суммарных результатов) с операциями, требующими больших затрат ручного труда. К последним относятся разбор результатов счета, составление списков перемеряемых и домеряемых событий, подготовка данных для дополнительного просмотра стереоснимков и т.п. Вследствие этого обработка больших массивов фильмовой информации длится годами.

Для сокращения сроков обработки фильмовой информации необходимо свести к минимуму затраты ручного труда и более широко использовать возможности ЭВМ для организации контроля результатов измерений и счета на всех этапах процесса обработки. Одним из возможных путей решения этой задачи является внедрение в практику обработки диалогового режима, рассчитанного на широкий круг пользователей, которые являются специалистами в своей области, но не имеют хорошей подготовки для работы на электронно-вычислительных машинах.

В связи с тем, что при работе на ЭВМ в реальном времени необходимо обеспечить быстрое получение ответа, то на длину программ и время счета накладываются довольно жесткие ограничения (см., например, § I данной работы). При этом, если задача пользователя не имеет приоритета перед другими задачами, она будет считаться тем быстрее, чем меньший объем оперативной памяти ЭВМ требуется для ее работы. Естественно, что для решения небольшого числа задач можно выделять большие ресурсы (память и время), но этого нельзя сделать для многих, т.к. тогда резко упадет производительность всей системы.

Из только что сказанного следует, что диалоговые программы, как правило, целесообразно использовать для решения небольших задач, для которых требуется не более 24-30 тыс. слов оперативной памяти и 5 минут времени центрального процессора ЭВМ. В нашем случае этим требованиям удовлетворяют следующие задачи:

- проверка результатов обмера камерных фотографий;
- анализ результатов счета по программам геометрической реконструкции и кинематической идентификации событий;
- статистический анализ экспериментальных данных в реальном времени;
- просмотр результатов счета и их редактирование;
- работа с файлами данных.

Поскольку для решения такого типа задач в большинстве случаев привлекаются пользователи, не имеющие хорошей подготовки для работы на ЭВМ, то диалоговые программы целесообразно строить по принципу обучающе-решающих систем. В этом случае программа знакомит пользователя с имеющимися возможностями, "подсказывает" ему путь решения задачи и контролирует его действия. При обнаружении ошибок в полученном от пользователя задании программа немедленно сообщает ему об этом и "подсказывает" способ ее устранения. Организация режима диалога применительно к указанным выше задачам на ЭВМ СРС-6500 рассмотрена в следующем параграфе.

§ 3. Организация режима диалога

В нашем случае работа в режиме диалога производится в следующей последовательности (рис.3):

- сборка рабочей программы,
- заказ файлов и передача задачи на счет,
- задание параметров и обсчет данных,
- просмотр результатов счета и организация выдачи.

На этапе сборки пользователю необходимо составить задание программе-редактору системы. В режиме диалога эта задача решается следующим образом. Получив запрос пользователя, диалоговая про-

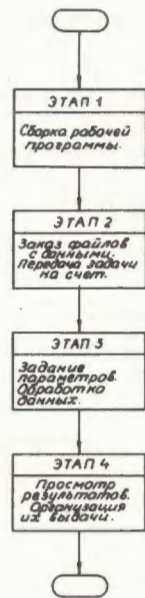


Рис. 3

программа SNOISE начинает выдавать на экран дисплея информацию об имеющихся возможностях, из которых он должен выбрать требующиеся. Так, например, при обращении к программам анализа результатов кинематической идентификации событий на экране дисплея появляется информация следующего типа:

УКАЖИТЕ НОМЕР НУЖНОЙ ВАМ ЗАДАЧИ ИЛИ ПРЕКРАТИТЕ РАБОТУ ПО КОМАНДЕ "КОНЕЦ".

1. ПАРАМЕТРЫ ПУЧКА,
2. ПАРАМЕТРЫ ВЕРШИН.
3. ПУЛЛЫ,

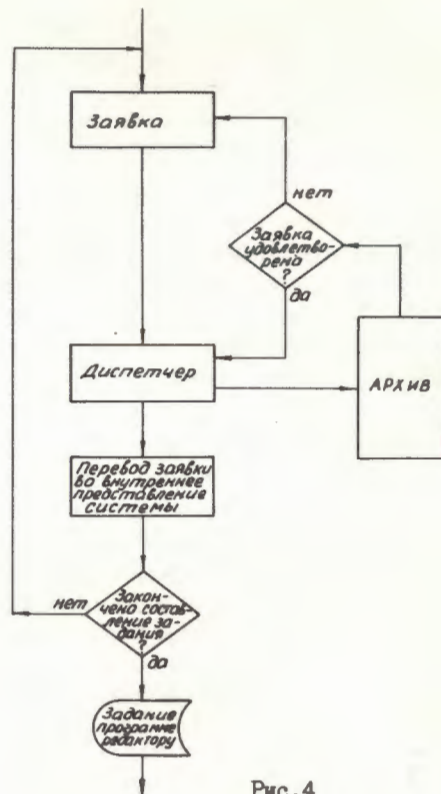


Рис. 4

После получения ответа от пользователя программа выдает ему новую порцию информации. Такой диалог продолжается до тех пор, пока задание не будет составлено полностью и переведено на язык директив программы-редактора УРАТСНУ /15/. Организация режима диалога на этом этапе показана на рис.4.

Диалоговая программа здесь осуществляет следующие функции:

- обеспечение связи с пользователями;
- снабжение пользователей сведениями информационно-обучающего характера;
- диагностирование ошибок, сделанных пользователем при вводе управляющей информации и данных;
- формирование и накопление в соответствии с указаниями пользователя директив задания на сборку нужной ему программы.

Более подробно процедура составления задания ЭВМ будет рассмотрена на конкретном примере в следующем параграфе. Использование в процессе диалога хорошо известных терминов для описания имеющихся в системе возможностей и так называемых "световых кнопок", позволяющих формировать директивы задания путем простого нажатия клавиши на клавиатуре дисплея, дает возможность широкому кругу пользователей собирать нужные им программы и вести работу по анализу полученных данных.

После сборки текста программы, ее трансляции и создания библиотеки нужно присоединить к задаче файлы с данными. Для этого необходимо сообщить ЭВМ данные об этих файлах, а именно: имя перманентного файла (PFN), имя его владельца (USER) и номер цикла (CN) (если имеется несколько перманентных файлов под одним именем), а также номер частного диска (PDN) и его метку (PDL) (если перманентный файл был записан на частный диск). Поскольку в процессе обработки фильмовой информации результаты счета, как правило, записываются на частные диски, то диалог с пользователем рассчитан именно на этот случай. На этом этапе программа выдает на экран следующую информацию:

ВАША ПРОГРАММА СОБРАНА И ТЕПЕРЬ ВАМ СЛЕДУЕТ
УКАЗАТЬ ФАЙЛ С ДАННЫМИ СЛЕДУЮЩИМ СПОСОБОМ :

INDATA, PDN = ..., PDL = ..., PFN = ..., USER = ..., CN = ... ,

где PDN - номер частного диска;

PDL - его метка;

PFN - имя перманентного файла;

USER - имя владельца файла;
 CN - номер цикла перманентного файла.

НАПРИМЕР:

INDATA, PDN=106, PDL=LOBIVI, PFN=GOODEV, USER=LCTIVA, CN=1.

После того, как пользователь в соответствии с полученной инструкцией вводит команду INDATA с параметрами, нужный файл с данными присоединяется к задаче.

На этом этапе созданная ранее библиотека программ загружается в оперативную память ЭВМ для последующего выполнения.

Выполнение программы начинается с того, что она запрашивает у пользователя информацию о числе событий, которые нужно пропустить на файле исходных данных, и числе событий, которые нужно обработать. После этого на экран дисплея выдается список используемых в программе пользователя констант и описывается процедура их

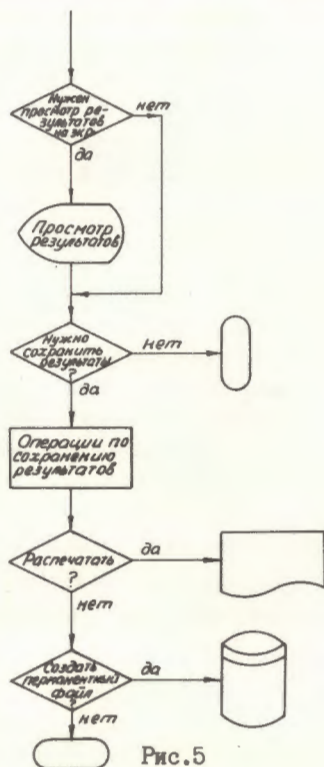


Рис.5

замены, если это требуется. Получив от пользователя всю информацию, которая необходима ей для работы, программа переходит к выполнению заданных пользователем операций.

На заключительном этапе (см.рис.5) пользователь просматривает на экране результаты счета и решает вопрос о том, что ему с ними делать. Здесь система диалога напоминает ему об имеющихся возможностях и показывает примеры команд, которые он должен передать системе для запоминания данных и для завершения работы.

§ 4. Пример организации диалогового режима работы в системе математической обработки фильмовой информации

Рассмотрим реализацию режима диалога человек-ЭВМ на примере одной из задач, решаемых при проверке результатов обмера камерных фотографий.

При восстановлении пространственной картины зарегистрированных в жидководородных пузырьковых камерах событий теряется до 30 и более процентов всех измеренных событий^{/12,13/}. Для выяснения причин, по которым геометрические программы бракуют результаты измерений, был создан пакет программ, предназначенных для решения следующих задач^{/17/}:

- проверки правильности записи результатов измерений на лентах исходных для геометрической реконструкции данных;
- оценки точностей обмера реперных точек;
- оценки качества обмера вершин и треков событий;
- оценки числа хорошо измеренных событий /14/.

Для облегчения работы пользователей в пакетном режиме пакет снабжен средствами генерации конкретных программ по заданиям, составляемым на специализированном языке запроса.

При работе в режиме диалога с ЭВМ пользователь имеет возможность получать требующиеся варианты программ без предварительного изучения структуры пакета и методов генерации, а также оперативно решать свои задачи.

Диалог пользователя с ЭВМ начинается с обращения к библиотеке команд диалоговой системы с помощью директивы:

ATTACH, DIAL/GLIB, ID=MINE, MR=1.

После этого вводится команда CHECK. По этой команде иницируется

работа диалоговой программы SNOISE, предназначенной для составления задания ЭВМ.

Допустим, что требуется проверить правильность записи результатов измерения на НРД снимков с камеры "Людмила" (эксперимент 205). Схема организуемого программой SNOISE процесса составления задания для генерации требуемой программы показана на рис.6.

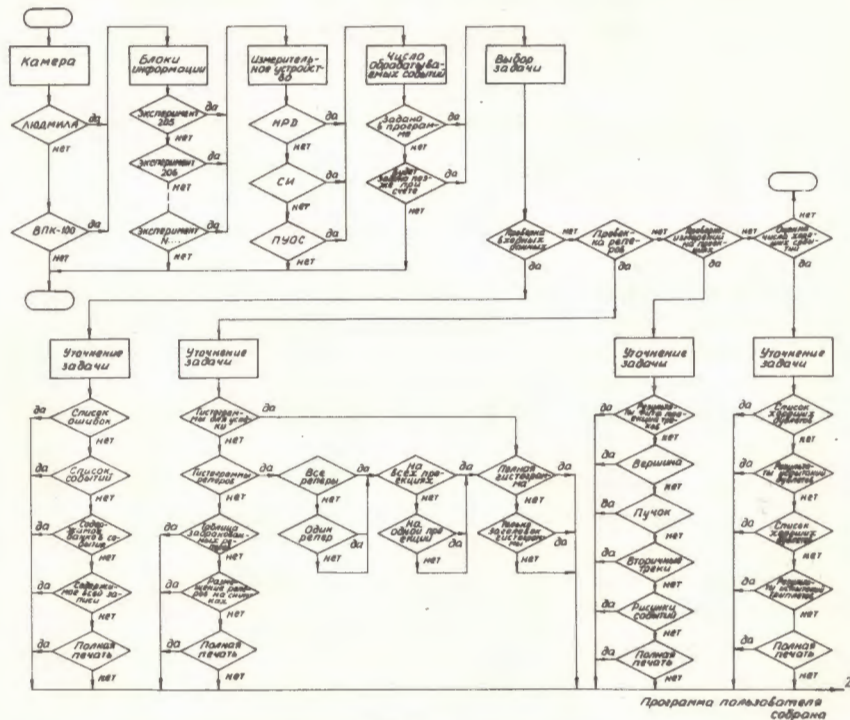


Рис.6

В самом начале работы программы SNOISE ЭВМ напоминает пользователю о назначении программ пакета и характере исходных данных:

PACKAGE (CHECK) SERVES FOR QUALITY CHECKING
OF FILMS FROM DIFFERENT J I N R BUBBLE CHAMBERS
MEASURED BY H P D ,SPIRAL READER AND SEMI-AUTOMATIC
DEVICES (PUOS) .

THUS, INPUT INFORMATION FOR PACKAGE PROGRAMS ARE
FILTERED MEASUREMENTS OF FIDUCIALS, VERTICES AND TRACK
POINTS ON EVENT STEREOVIEWS

и требует указать камеру, события с которой пользователь собирается анализировать:

PACKAGE (CHECK) PROCESS EVENTS FROM DIFFERENT CHAMBERS .
SELECT ONE OF THIS CHAMBERS ELSE TYPE END
CHAMBER (LUDMILA) TYPE 1
CHAMBER (WPK100) TYPE 2

В ответ пользователь для нашего случая должен нажать на клавиатуре дисплея клавишу "1".

На следующем шаге ЭВМ запрашивает номер эксперимента:

FOR CHAMBER (LUDMILA) WE HAVE SOME TITLES
(FOR DIFFERENT EXPERIMENTS) .
SELECT CORRESPONDING TITLES, ELSE TYPE END
EXPERIMENT 205 TYPE 1
EXPERIMENT 206 TYPE 2
EXPERIMENT 207 TYPE 3

И поскольку наши данные получены с 205-го эксперимента, то в ответ вводится "1". Затем необходимо указать измерительное устройство:

FILMS FOR PROCESSING ARE MEASURED BY DIFFERENT
AUTOMATIC AND SEMI-AUTOMATIC DEVICES .
SELECT CORRESPONDING DEVICE, ELSE TYPE END
H P D INPUT TYPE 1
S R INPUT TYPE 2
PUOS INPUT TYPE 3

Здесь наш пользователь также должен будет нажать на клавишу "1".

В связи с тем, что пользователь имеет возможность анализировать любую задаваемую им группу событий либо только первые пять событий на файле исходных данных, то ему надлежит ответить на следующий вопрос:

TO PRINT BANKS OR ALL RECORD THERE ARE TWO MODE
OF JOB - FOR GIVEN AND DEFAULT EVENTS NUMBERS.

DEFAULT ARE FIRST FIVE EVENTS WHEN SKIPPED EVENTS NUMBER (ON INPUT) EQUAL 0. GIVEN EVENT NUMBERS MUST BE ENTERED AFTER PROGRAM COLLECTION HAS BEEN OVER.

TYPE 1 FOR GIVEN EVENTS
TYPE 2 FOR DEFAULT EVENTS

Пусть пользователю нужна определенная группа событий, номера которых он задаст позже, перед началом счета по собранной программе. Поэтому он снова набирает "1".

После того, как ЭВМ получила всю информацию об исходных для анализа данных, ей нужно указать тип решаемой задачи:

BY MEANS OF PACKAGE PROGRAMS YOU CAN SOLVE FOUR BASIC TASKS. TO SELECT NECESSARY TASK YOU MUST TYPE THE CORRESPONDING NUMBER, ELSE TYPE END

CHECK INPUT DATA TYPE 1
CHECK FIDUCIALS TYPE 2
CHECK VIEWS TYPE 3
CHECK EVENTS TYPE 4

Вводя "1", пользователь отвечает, что ему нужна программа для проверки правильности записи исходных данных.

Тогда ЭВМ запрашивает форму выдачи результатов счета по этой программе:

THUS, YOU SELECT INPUT DATA CHECKING.
NOW YOU HAVE SOME LIST OF ADDITIONAL
OUTPUT FORMS FOR THIS TASK.
REMEMBRE, THAT YOU CAN SIMULTANEOUSLY SELECT ONE
OR MORE SUCH ADDITIONAL OUTPUT FORMS

INPUT RECORD LIST TYPE 1
INPUT RECORD DIAGNOSTICS TYPE 2
INPUT RECORD MAIN BANKS TYPE 3
INPUT RECORD CONTENTS TYPE 4

Нажатием "световых кнопок" - клавишей 1, 2 и 4 - пользователь сообщает ЭВМ, что ему требуется получить список событий на файле исходных данных с указанием всех обнаруженных ошибок в формате записи, а также распечатать содержимое рекордов с результатами измерений событий, номера которых будут указаны перед началом счета.

В заключение пользователю задается вопрос о том, достаточен ли зарезервированный объем динамической памяти, необходимой для работы программы:

NOW YOU CAN EXCHANGE SPACE VALUE
FOR ALL DYNAMIC STORE. THE SPACE-PARAMETER
DETERMINE EVENT MULTIPLICITY, THAT CAN BE
PROCESSED (DEFAULT SPACE VALUE EQUAL 10000)

TYPE 1 TO EXCHANGE SPACE VALUE, ELSE TYPE END

Это может потребоваться в том случае, если ранее из-за недостатка динамической памяти произошел аварийный останов программы. В принципе для программы проверки исходных данных зарезервированный объем динамической памяти вполне достаточен, и поэтому здесь пользователь вводит "END".

Завершив составление задания программе-редактору UPATCHU, диалоговая программа информирует об этом пользователя с помощью следующего сообщения:

THUS, GRADLE CREATION FOR USER PROGRAM COLLECTION IS OVER.

Если в процессе диалога пользователь сделает ошибку и введет неправильную команду, то ЭВМ укажет ему на сделанную ошибку и попросит повторить ответ на свой вопрос.

При желании пользователь может просмотреть на экране дисплея сформированное для работы программы-редактора задание, которое в нашем случае имеет такой вид:

+ASM ,N=21,F=BIBL ,T=EOF.
+ASM ,N=31,F=QMAIN ,T=EOF.
+ASM ,N=23,F=TITLE ,T=EOF.
+EXE .
+PARM,GAP ,N=4000 .
+USE ,P=QCDE .
+USE ,P=HAUPT .
+USE ,P=IMOV1 ,T=EXE ,DIV .
+USE ,P=BESEDA .
+USE ,P=LJDMILA .
+USE ,P=HPDINPUT .
+USE ,P=EXP205L .
+USE ,P=INPTAB .
+USE ,P=PRDIAG .
+USE ,P=INPRBG2 .
+USE ,P=INPCNT .

```

+DEF ,Z=SPACE .
      +,SPACE (10000),MAX
+PAM ,F=HYCDE ,T=DETACH .
+PAM ,F=NEWPAM ,T=DETACH .
+PAM ,F=HYGCOM ,T=DETACH .
+QUIT.

```

На основании этого задания программой-редактором УРАТЧУ составляется текст программы, который затем транслируется и загружается в оперативную память ЭВМ. Таким образом, сборка рабочей программы осуществляется под управлением подсистемы ИНТЕРКОМ по следующей схеме (рис.7).



Рис.7

Однако иницируя работу всей этой системы лишь одной командой CHECK, пользователь останется в "неведении" относительно всей сложности проделанных операций.

На следующем этапе (см.рис.3) посредством команды INDATA организуется присоединение файлов с исходными данными и счет по программе (см. § 3).

Перед началом счета ЭВМ требует ввода данных о числе пропускаемых событий на файле исходных данных и о числе событий, которые должны быть обработаны:

```

FIRSTLY SET VALUES FOR THIS RUN, I.E. FOR
NSKIP - NUMBER OF SKIPPED EVENTS AND FOR
NEND - NUMBER OF PROCESSED EVENTS.
THIS MUST BE MADE BY MEANS OF NAMELIST-OPERATOR
$JOB RUN FOR EXAMPLE SO

$JOB RUN NSKIP=5,NEND=100$END
(REMEMBRE, THAT EACH NAMELIST-CARD (AND ITS
CONTINUATIONS) MUST BE BEGIN FROM SECOND POSITION)

```

Согласно инструкции ЭВМ пользователь вводит нужные значения, например, так:

```
$ JOB RUN NSKIP=0, NEND=2000 $END
```

После этого ЭВМ напоминает, что пользователь при составлении своей программы просил сделать подробную распечатку содержимого записи для нескольких событий, и выдает инструкцию, как это делать:

```

NOW YOU CAN CHOICE EVENTS FOR WHICH YOU WANT
PRINT THE FULL CONTENTS OR ONLY SELECTED BANKS
OF INPUT RECORDS. FOR THIS YOU MUST ENTER
NAMELIST-CARD $EVNTPR$ AS IN EXAMPLE

$EVNTPR NEVTPR=3,LEVTPR(1)=15,
LEVTPR(3)=16,LEVTPR(6)=37500152$END

HERE NEVTPR - NUMBER OF PRINTED EVENTS
LEVTPR - ARRAY FOR PRINTED EVENT NUMBERS .
THERE ARE TWO POSSIBILITIES TO FILL THIS ARRAY -
FOR EACH EVENT THERE IS A PAIR OF ARRAY ELEMENTS,
ODD AND EVEN .
FOR EACH EVENT YOU CAN SET VALUE ONLY IN ONE
FROM THIS TWO ELEMENTS.
ODD ELEMENTS ARE FILLED UP EVENT POSITION NUMBERS
ON INPUT FILE, EVEN ELEMENTS FILLED UP SAME EVENT
NUMBERS.
IF YOU WANT NO EVENTS RECORD PRINT, SET IN NAMELIST
$EVNTPR$ NEVTPR=0

```


Допустим, пользователю нужно посмотреть содержимое записей двух событий, номера позиций которых на файле исходных данных - I00 и I05. Для этого он вводит в ЭВМ:

```
§EVNTPR NEVTPR=2, LEVTPR(1)=100,LEVTPR(3)=105§END
```

После этого ЭВМ информирует пользователя о том, что получены все необходимые для данной программы величины, а также о том, что должен он сделать для просмотра на экране результатов счета после его завершения:

```
THUS, ALL INTERACTIVE OPERATIONS ARE OVER.  
YOUR TASK BECOME FULL NECESSARY CONTROL  
INFORMATION FOR NORMAL RUN. NOW YOU MUST  
WAIT FOR THE JOB END AND THEN YOU CAN SHOW  
THE JOB OUTPUT BY MEANS OF CONNECT(OUTPUT)  
OPERATOR
```

На этом до окончания работы программы диалог пользователя с ЭВМ прерывается. После завершения счета (о чем появится соответствующее сообщение) пользователь может посмотреть на экране дисплея результаты, записанные на локальный файл `OUTPUT`, по команде:

```
CONNECT, OUTPUT .
```

Затем по команде `ANALYS` он может получить инструкцию о том, как при желании записать эти результаты на частный диск или распечатать их:

```
YOU HAVE TWO WAY TO SAVE THE JOB RESULTS -  
1. TO PRINT THIS RESULTS ENTER -  
    BATCH, OUTPUT, PRINT, *ID*.  
    WHERE *ID* IS YOUR NAME FOR LISTING IDENTIFICATION  
2. TO WRITE ON PRIVATE DISK THE RESULTS AS  
    PERMANENT FILE ENTER SUCH COMMAND -  
    OUTDATA, PDN=..., PDL=..., PFN=..., USER=..., ST=... .  
    WHERE PDN - PRIVATE DISK NUMBER  
          PDL - PRIVATE DISK NAME  
          PFN - PERMANENT FILE NAME  
          USER - USER'S IDENTIFICATION  
          ST - RETENTION PERIOD  
FOR EXAMPLE -  
    OUTDATA, PDN=106, PDL=L0BIVI, PFN=RESULTS, USER=MINE, ST=5 .
```

Пользователь либо выполняет рекомендации ЭВМ, либо командой `INPUT` завершает работу на терминале и соответственно свой диалог с ЭВМ.

§ 5. Базовое математическое обеспечение для режима диалога

Принципы организации и схема работы диалоговой программы, описанной выше, являются характерными для всего пакета диалоговых программ, созданных для работы в системе математической обработки फिल्मовой информации.

Эти особенности диалоговых программ базируются на возможностях, предоставляемых подсистемой ИНТЕРКОМ. В частности, во время выполнения программы пользователь на терминале может взаимодействовать с выполняемой программой. Выдача может быть получена на терминале и данные могут вводиться в выполняемую программу через клавиатуру терминала.

Файлы `INPUT` и `OUTPUT` могут быть связаны с терминалом, и тогда все требования по вводу/выводу для этих файлов будут направляться прямо на терминал. Эти файлы могут отключаться и заново подключаться, и могут подключаться другие файлы по требованию выполняемой программы.

Выполняемая программа приостанавливается, если ожидается ввод информации и т.д.

Таким образом, подсистема ИНТЕРКОМ обеспечивает работу программ пользователя в диалоговом режиме. Следовательно, наша задача свелась к созданию ориентированного на работу в диалоговом режиме в системе программ обработки результатов обмера камерных фотографий специализированного математического обеспечения. Благодаря соединению в единое целое базового математического обеспечения (подсистема ИНТЕРКОМ) и проблемно-ориентированного математического обеспечения удалось в короткий срок создать простую и надежную диалоговую систему для решения указанного класса задач (см. § 2).

Работа пользователя у терминала значительно облегчается за счет использования каталогизированных процедур в системе специализированного языка ссл ЭВМ ссс-6500. Язык ссл предназначен для работы с управляющими директивами операционной системы ЭВМ^{18/}. Он позволяет, в частности, организовать обработку сразу группы таких директив, каталогизированных в виде процедуры языка ссл.

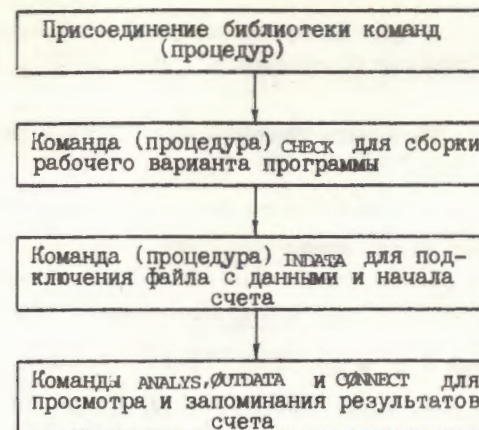
В связи с этим была создана специальная библиотека процедур для работы в нашей диалоговой системе. Процедуры эти извлекаются из библиотеки по своему имени - в результате выполняются все директивы операционной системы, содержащиеся в ней.

Например, в приведенном в § 4 примере диалоговой программы использовалась команда CHECK. Под командой CHECK подразумевается процедура CHECK, обращение к которой заменяет вызов I7 следующих директив операционной системы:

```
ATTACH, HYCDE, HYCDEPAM, ID=MINE ,MR=1.
ATTACH, HYGEOM, GEOMPAM, ID=MINE ,MR=1.
ATTACH, GENLIB, GENSECLIB, ID=MINE ,PW=X, MR=1.
ATTACH, HYLIB, HYDRALIB, ID=MINE ,PW=X, MR=1.
ATTACH, NEWPAM, CHECKPAM , ID=MINE ,PW=X ,MR=1
ATTACH, ZUZAK, GENERHELP , ID=MINE ,MR=1.
ATTACH, ULIB, ULIB6 , ID=MINE ,PW=X, MR=1.
LIBRARY, ULIB.
ATTACH, CHOICE, DIAL/CPROG , ID=MINE ,MR=1.
CHOICE, , , , CRADLE.
REWIND, CRADLE.
UPATCHY, , , CRADLE, DUMMY.
COPYCR, ZUZAK, DUMM.
FTN, A, I=OMAIN, L=O.
FTN, A, I=BIBL, B=BINLIB, L=O.
EDITLIB, I=ZUZAK, L=AWAY.
RETURN, DUMMY, BINLIB, AWAY, CRADLE, OMAIN, BIBL, DUMM, ZUZAK.
```

С помощью этих директив организуется работа диалоговой программы CHOICE для составления задания программе-редактору UPATCHY, производятся сборка программы по этому заданию, ее трансляция, а также создание библиотеки программы.

Следует заметить, что наряду с большим сокращением количества вводимой информации (одно слово вместо I7 директив!) уменьшается вероятность ошибок при вводе. Такая организация позволяет существенно упростить работу пользователя в режиме диалога с ЭВМ для генерации требуемого варианта программы, ее трансляции, загрузки, присоединения файла данных, послыки на счет, анализа результатов счета и их запоминания. В примере из § 4 все это сводится к последовательности 5-6 команд:



Заключение

На базе описанных в работе принципов организации режима диалога человек-ЭВМ создан набор программ, позволяющих существенно повысить эффективность системы математической обработки фотоматовой информации.

Простота и ясность языка диалога, наличие информационно-справочного обеспечения делают эти программы доступными широкому кругу пользователей (практически без потерь времени на их освоение) для решения ряда задач, возникающих в процессе анализа результатов обмера камерных фотографий.

При этом обеспечивается активное участие пользователя в процессе формирования задания ЭВМ и в организации счета - в условиях надежного контроля его действий со стороны диалоговой программы.

Литература

1. Говорун Н.Н. и др. "Проблемы повышения эффективности БЭСМ-6", стр.114-123, ВЦ АН СССР и СЭИ СО АН СССР, Иркутск, 1976.
2. Принс М.Д. "Машинная графика и автоматизация проектирования". Перевод с английского. М., "Сов.радио", 1975 г.

3. Бадалян С.Г. и др. "Материалы второго всесоюзного семинара по обработке физической информации", стр.214-220, ЕФИ, Ереван, 1978.
4. Карлов А.А. "Материалы семинара по обработке физической информации", стр.299-305, ЕФИ, Ереван, 1976.
5. INTERCOM Reference Manual. Control Data Corp. Publ. 60307100, USA, 1974.
6. INTERCOM USAGE STUDENT HANDOUT.
Control Data Institut. Control Data GmbH.
7. Belonogov A.V. et al. Nucl. Instrum. and Methods , 20, 114 (1963) .
8. Богуславский И.В. и др. ОИЯИ, I3-446, Дубна, 1969.
9. Виноградов А.Ф. и др. ОИЯИ, IO-8783, Дубна, 1975.
10. Алмазов В.Я. и др. ОИЯИ, IO-45I3, Дубна, 1969.
11. Котов В.М. и др. ОИЯИ, IO-7939, Дубна, 1974.
12. Blair W.M.R. CERN, DD/DA/68/9, Geneva, 1968.
13. Буздавина Н.А. и др. ОИЯИ, IO-9833, Дубна, 1976.
14. Бадалян С.Г. и др. ОИЯИ, P10-II3I5, Дубна, 1978.
15. PATCHY. Reference Manual. Version 4. 01.
CERN Program Library. Geneva. January 1977.
16. Буздавина Н.А. и др. ОИЯИ, IO-II447, Дубна, 1978.
17. Бадалян С.Г. и др. ОИЯИ, P10-I2096, Дубна, 1978.
18. CDC NIS/EE1 Reference Manual, Pub. No. 60493800.
Control Data Corporation, St. Paul, Minnesota, USA.

Рукопись поступила в издательский отдел
17 августа 1979 года.