

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА

21/VIII - 78



Ц845 3475/2-78
P-626

10 - 11527

И.А.Голутвин, А.М.Епанешников, Н.А.Невская,
А.А.Оконишников

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВОЙ СИСТЕМЫ
ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ
КОМПЛЕКСОВ НА БАЗЕ ЭВМ М-6000
И АППАРАТУРЫ КАМАК

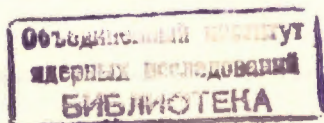
1978

10 - 11527

И.А.Голутвин, А.М.Епанешников,* Н.А.Невская,
А.А.Оконишников*

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВОЙ СИСТЕМЫ
ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ
КОМПЛЕКСОВ НА БАЗЕ ЭВМ М-6000
И АППАРАТУРЫ КАМАК

* Московский инженерно-физический институт



Голутвин И.А. и др.

10 - 11527

Программное обеспечение информационно-поисковой системы для измерительно-вычислительных комплексов на базе ЭВМ М-6000 и аппаратуры КАМАК

Приведено описание комплекса программ информационно-поисковой системы (ИПС) для ЭВМ М-6000. ИПС обеспечивает поиск результатов физического эксперимента, записанных на магнитных дисках и магнитных лентах. Накопление информации на носителях осуществляется программами сбора, работающими с аппаратурой КАМАК.

Описывается метод итеративного группового поиска. Все представленные программы работают в рамках дисковой операционной системы реального времени.

Работа выполнена в Отделе новых методов ускорения ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Golutvin I.A. et al.

10 - 11527

Programs for a System of Data Search for the M-6000 Computer and CAMAC Apparatus

Programs for a system of data search for the M-6000 computer are described. The system provides for a search for physical experimental results recorded on magnetic discs and magnetic tapes. The data storage in experiments with CAMAC apparatus is accomplished by the programs for data accumulation. A method of iteractional group search is described. All of the programs presented operate on the real time disk operation system base.

The investigation has been performed at the Department of New Acceleration Methods, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1978

1. ВВЕДЕНИЕ

Информационно-поисковая система /ИПС/ является частью программного обеспечения систем автоматизации физического эксперимента, использующих аппаратуру КАМАК. Эти работы выполнены совместно сотрудниками МИФИ и ОИЯИ в измерительно-вычислительном центре Отдела новых методов ускорения. Центр создан на базе ЭВМ АСВТ М-6000 и предназначен для обслуживания измерительных систем и экспериментальных установок, используемых при исследовании параметров пучков коллективного ускорителя ^{1/1}.

ИПС осуществляет поиск данных на внешних накопителях по требованию задач обработки результатов физического эксперимента, либо оператора вычислительного комплекса. Информационно-поисковая система работает в рамках ДОС РВ АСВТ М-6000. Формат данных на внешних накопителях задается программами сбора и накопления информации с измерительных и управляющих систем КАМАК ^{1/2/}.

В состав информационно-поисковой системы входят следующие программы:

- программа данных на магнитном диске IRSDI,
- программа поиска данных на магнитных лентах IRSMT,
- программа связи с оператором вычислительного комплекса INRES.

1. ПРОГРАММА ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ НА МАГНИТНОМ ДИСКЕ

1.1. Назначение программы IRSDI.

Программа поиска информации на магнитном диске IRSDI осуществляет следующие функции:

- поиск события (EVENT) по заданному номеру;
- поиск события (EVENT) с максимальным для данного времени номером;
- поиск события (EVENT) с минимальным для данного времени номером.

При отсутствии на НМД события с заданным номером программа IRSDI выдает ближайшее превосходящее по номеру событие.

1.2. Описание работы программы IRSDI.

В общем случае массив информации представляет собой множество элементов, обладающих некоторыми признаками, по которым каждый элемент можно отличить от остальных. Отличительные признаки могут находиться в этом же массиве, или же могут только подразумеваться. Поиск в массиве есть процесс определения подмножества данного массива, зависящего от предложенных условий поиска. Условия поиска задаются ключами, в которых указываются признаки элементов массива, подлежащих поиску^{/3/}.

Формально все вышеуказанное можно записать следующим образом: имеется некоторый массив из n элементов

$$M = (m_1, \dots, m_n),$$

для которого задана совокупность признаков $P = \{p\}$ таких, что равенство $p(m_i) = p(m_j)$ справедливо только для случая $i = j$. Тогда, если представить систему поиска информации в виде:

$$y(t + \tau) = A[x(t)],$$

где $x(t)$ - запрос, поступающий в момент t ; $y(t + \tau)$ - ответ, полученный с запаздыванием τ ; A - оператор

ИПС, то оператор ИПС/А/ без учета времени можно записать следующим образом:

$$A[x] = \{m: (P(m), x) \in \epsilon\},$$

где: ϵ - некоторое отношение релевантности, заданное в ИПС на всей совокупности признаков P .

Если совокупность признаков состоит из одного элемента p и запрос представляет собой некоторый ключ x , то в качестве отношения ϵ можно брать обыкновенное равенство ключа запроса признаку элемента массива, т.е. $A[x] = m$, где $p(m) = x$.

Для отыскания заданного элемента необходимо, следовательно, сравнивать ключ запроса с признаками элементов массива. Каждое сравнение ключа с хранящимися признаками требует обращения к массиву. В случае последовательного просмотра массива из N элементов среднее ожидаемое количество обращений будет равно

$$\bar{a} = \frac{N + 1}{2}. \quad /1/$$

Для оптимизации поиска необходимо уменьшить количество обращений к массиву. Если массив упорядочен по признакам элементов, то для оптимизации можно использовать метод "группового поиска"^{/3/}. Суть этого метода состоит в том, что упорядоченный массив из N элементов разбивается на группы длиной S , и если упорядочение производилось по возрастанию признаков элементов массива, то дальнейший поиск требуемого элемента производится по следующему алгоритму. Сначала производится сравнение с последним элементом первой группы; если ключ запроса больше, используется последний элемент второй группы и так далее до тех пор, пока поисковый ключ не окажется меньше признака последнего элемента какой-нибудь группы. Таким образом, выделяется группа, содержащая нужный элемент, который затем может быть найден обычными методами просмотра^{/3/}. Среднее число обращений к массиву будет в этом случае равно:

$$\bar{a} = \frac{N + S^2}{2S}. \quad /2/$$

Метод "группового поиска" можно модифицировать следующим образом. Обозначим b_1 - признак последнего элемента первой группы, тогда при $x > b_1$ номер группы, содержащий искомый элемент, определяется по формуле

$$K = \begin{cases} \left[\frac{x - b_1}{S} \right] + 2, & \text{если } \frac{x - b_1}{S} \neq \left[\frac{x - b_1}{S} \right], \\ \left[\frac{x - b_1}{S} \right] + 1, & \text{если } \frac{x - b_1}{S} = \left[\frac{x - b_1}{S} \right], \end{cases}$$

где $[]$ есть операции выделения целой части заключенного в них числа, то есть за одно сравнение определяется группа, содержащая искомый элемент.

Пусть далее a_k - есть признак первого элемента группы K , тогда номер искомого элемента в найденной группе будет равен

$$e = x - a_k + 1.$$

Таким образом, для данного случая требуемый элемент был обнаружен за три обращения к массиву.

Точное значение среднего числа обращений к массиву в представленном методе равно

$$\bar{a} = \frac{4NS - S^2 - N}{NS} \quad /3/$$

Можно легко показать, что величина, рассчитанная по формуле /3/, меньше соответствующих величин, рассчитанных по формулам /1/ и /2/. Более того, для данного метода максимальное количество обращений к массиву, необходимое для поиска элемента, будет равно трем. И, следовательно, не зависящим от величины N .

Предложенный метод поиска был реализован в программе IRSDI. В качестве признаков упорядочения массива событий (EVENT) использовались номера (RUN) и номера событий /2/. При нарушении нумерации

событий на магнитных дисках /НМД/ после определения группы массива K может оказаться, что $a_k > x$. В этом случае программа начинает последовательно проверять элементы групп с номерами, меньшими K , работая по методу "группового поиска" /3/.

Алгоритм поиска информации, представленный в программе IRSDI, будем называть "итеративным групповым поиском".

1.3. Порядок обращения к программе IRSDI

Программа IRSDI оформлена в виде библиотечной подпрограммы и присоединяется к телу программы пользователя.

Форматы обращения к программе IRSDI:

а/ мнемокод

EXT IRSDI

⋮

JSE IRSDI

DEF ? + 6

DEF RUN

DEF EVENT

DEF DL

DEF BUF

DEF INF.

Точка возврата

RUN DEC N - номер RUN

EVENT DEC E - номер события

DL DEC L - длина буфера

BUF BSS L - буфер

INF DEC I - ячейка диагностики

б/ язык ФОРТРАН

CALL IRSDI (IRUN, IEVEN, IDL, IBUF, INF).

Ячейка INF задает режим поиска информации. I=0 - поиск события по номеру, указанному в ячейке EVENT (IEVEN); I=1 - поиск события с максимальным номером на НМД; I=-1 - поиск события с минимальным номером на НМД.

Результат поиска информации можно определить по ячейке INF после выхода из программы IRSDI.

INF	Р а с ш и ф р о в к а
1	Событие найдено и записано в буфер BUF (IBUF), номер найденного события указан в ячейках EVENT (IEVEN)
2	На дисках нет информации
4	Информация еще не поступила на НМД
6	Неправильно заполнены ячейки COMMON области

2. ПРОГРАММА ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ IRSMT

Программа IRSMT является библиотечной подпрограммой, которая осуществляет поиск заданного события (EVENT) в указанном (RUN) на магнитной ленте. Поиск осуществляется методом последовательного просмотра информации.

Выбор данного принципа поиска связан с характером работы накопителя на магнитных лентах. Вызывающие

последовательности для обращения к программе IRSMT оформляются следующим образом:

а/ на языке Ассемблера:

```
EXT IRSMT
.
.
.
JSB IRSMT
DEF ? + 8
DEF LU
DEF NML
DEF RUN
DEF EVENT
DEF DL
DEF BUF
DEF INF
```

точка возврата

LU DEC 9(10) - логический номер НМЛ
NML DEC N - номер ленты с информацией,

если N=0, то программа не будет осуществлять контроля номера ленты

RUN DEC R - номер RUN
EVENT DEC E - номер события
DL DEC L - длина буфера
BUF BSS L - буфер
INF NOP - ячейка диагностики;

б/ на языке ФОРТРАН

CALL IRSMT(ILU, INML, IRUN, IEVEN, IDL, IBUF, INF).

Результаты поиска информации определяются по содержанию ячейки INF.

INF	Р а с ш и ф р о в к а
1	Событие найдено и записано в буфере BUF (IBUF)
3	События нет, встретился конец ленты
5	События с требуемым номером нет
6	Неправильно заполнены паспорта файлов на ленте
7	Не та лента
8	Информация на ленте закончилась, события нет
9	Паритетная ошибка, повторить обращение

3. ПРОГРАММА СВЯЗИ С ОПЕРАТОРОМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

3.1. Порядок загрузки программы INRES

Программа INRES является фоновой. В случае необходимости она может работать и в диск-резидентной области. Изменение типа программы осуществляется при генерации ДОС РВ. Программа осуществляет поиск информации на НМД и НМЛ. Результаты поиска выдаются на указанное в обращении внешнее устройство в заданном формате. Программа INRES рассчитана на поиск события, не превосходящего по размерам 514/10/ячеек, и если необходимо искать событие большего размера, то следует предварительно отредактировать символьную перфоленту программы INRES.

Редакторский файл имеет следующий вид:

/R, 6

BUF BSS B

/E

где В - необходимый десятичный размер события.

10

После ввода программы INRES, в процессе ее загрузки с помощью загрузчика (LOADR), необходимо ввести также двоичные перфоленты программ IRSDT и IRSMT, после чего присоединить библиотечные программы требованием GO, LOADR, 1,1.

3.2. Порядок взаимодействия с программой INRES.

Для инициации работы программы ее вызывают следующим обращением:

ON, INRES, P1, P2, P3, P4, P5,

где P1 = 0 - для поиска на диске

9,10 - для поиска на ленте

P2 - номер RUN

P3 - номер события

P4 - длина события

P5 - номер ленты с информацией; если P5 не указан, то при поиске на магнитной ленте контроль ее номера не производится.

После ввода вышеуказанного обращения программа отвечает вопросом на устройство с логическим номером 7 "уст-во вывода, формат".

В ответ необходимо указать устройство вывода результата и формат вывода. Например:

6, (1016) .

Если ответ не будет введен, то программа будет выводить результат на устройство с логическим номером 7 в формате /616/.

В случае, если P1=0, т.е. поиск ведется на НМЛ, программа INRES после анализа устройства вывода и формата выведет следующий вопрос:

режим работы с диском; поиск заданного события - 0

поиск максимального события - 1

поиск минимального события - 1 .

В ответ оператор должен задать режим работы, набрав на клавиатуре 0, 1 или -1.

После однозначного определения задания оператора программа осуществляет поиск информации. Найденное событие будет распечатываться в указанном формате на

11

заданном устройстве вывода, причем в первой строке будет указываться номер RUN и номер найденного события.

В случае обнаружения ошибочных ситуаций программа INRES будет выводить на устройство с логическим номером 7 диагностические сообщения, соответствующие расшифровке содержимого ячейки INF для программ IRSDI и IRSMT.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалова Т.В. и др. ОИЯИ, 10-10814, Дубна, 1977.
2. Антоничев Г.М. и др. ОИЯИ, 10-10983, Дубна, 1977.
3. Сэлмон Г. "Автоматическая обработка, хранение и поиск информации" "Сов. радио", 1973.

*Рукопись поступила в издательский отдел
25 апреля 1978 года.*