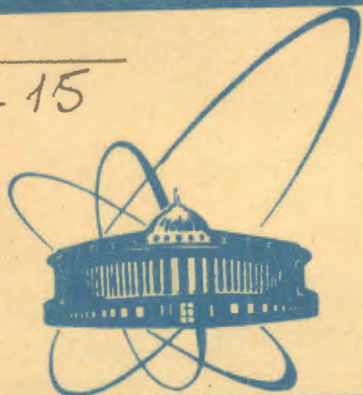


Б-15



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

3651 / 2-81

20/11-81

P10-81-316

С.Г.Бадалян, Н.А.Буздавина, А.Дирнер,
В.Г.Иванов, Т.А.Стриж

ОБЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ ПРОГРАММ
ОБРАБОТКИ ФИЛЬМОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

1981

Созданное к настоящему времени в ОИЯИ математическое обеспечение систем обработки फिल्मовой информации является большим и сложным комплексом, который состоит из обширной библиотеки программных модулей, сервисных и вспомогательных программ^{/2-4/}. Работа с ним требует достаточно хорошей подготовки, которой, к сожалению, не имеют многие пользователи. Поэтому для обеспечения широкому кругу пользователей возможности самостоятельно собирать тексты требующихся им программ из имеющихся базовых элементов и вести по ним счет была создана специальная система генераций программ по запросам пользователей^{/7/}.

Данная работа посвящена вопросам организации такой системы на ЭВМ СРС-6500 ОИЯИ.

§ 1. Назначение и основные элементы системы программ для математической обработки फिल्मовой информации

Система программ для математической обработки फिल्मовой информации с жидководородных пузырьковых камер ОИЯИ предназначена для решения следующих задач:

- Проверки результатов измерений камерных фотографий.
 - Восстановления пространственной картины измеренных событий.
 - Кинематической идентификации результатов реконструкции событий.
 - Экспресс-анализа результатов счета.
 - Формирования лент суммарных результатов.
 - Автоматизированного ведения каталога обрабатываемых событий.
- Для решения указанных задач на ЭВМ СРС-6500 ОИЯИ имеется несколько десятков прикладных программ системы "Гидра".

Поскольку хранить все имеющиеся программы в форме библиотек не представляется возможным из-за ограниченного ресурса внешней памяти ЭВМ, то используется их организация, описанная ниже.

Программные модули основных элементов системы (геометрии, кинематики, редактора структур данных) в виде текстовых фрагментов хранятся

на дисках ЭВМ CDC-6500 в форме перманентных файлов. В дальнейшем они будут называться базовыми, или основными РАМ-файлами. Все добавления и изменения к текстам базовых вариантов, обусловленные спецификой решаемой задачи и характеристиками конкретной установки, оформляются в виде специальных редактирующих разделов. Набор редактирующих разделов, относящихся к программам для одного эксперимента, а также специфические программные модули объединяются в РАМ-файлы пользователя.

Сборка текстов в форме, пригодной для трансляции из фрагментов основных и пользовательских РАМ-файлов, производится специальной программой-редактором.

Для создания рабочего варианта программы к результатам трансляции собранного текста нужно добавить подпрограммы из библиотек общего назначения и служебных пакетов системы "Гидра". Это связано с тем, что наиболее часто используемые подпрограммы выделены в системе в отдельные библиотеки (общего назначения и служебных пакетов).

Таким образом, основными элементами системы программ математической обработки фильмовой информации являются:

- РАМ-файлы основных элементов системы "Гидра".
- РАМ-файлы пользователей, учитывающие специфические особенности камер и характер проводимых на них экспериментов.
- Библиотека подпрограмм общего назначения (General Section).
- Библиотека служебных пакетов системы "Гидра" (HYDRALIB) .
- Библиотека сервисных программ, включая редактор системы (РАТСНУ-4).

Что касается конкретных программ, то они собираются из указанных элементов в соответствии со схемой, показанной на рис.1.

Эта схема обеспечивает автоматизированную сборку программ по заданиям пользователей, составляемым на языке директив программы-редактора. С помощью управляющих карт операционной системы сгенерированный текст можно передать на трансляцию, сформировать библиотеку и т.п.

Недостатком такого типа системы генерации с точки зрения широкого круга пользователей является то, что на ее освоение требуется много времени. Действительно, для автоматизированной сборки программ по только что описанной схеме необходимо знать операционную систему ЭВМ, структуру и назначение базовых и пользовательских РАМ-файлов, уметь работать с программой-редактором уратснУ. Освоение этого программного комплекса требует достаточно больших затрат времени, и поэтому работают с ним, как правило, хорошо подготовленные специалисты.

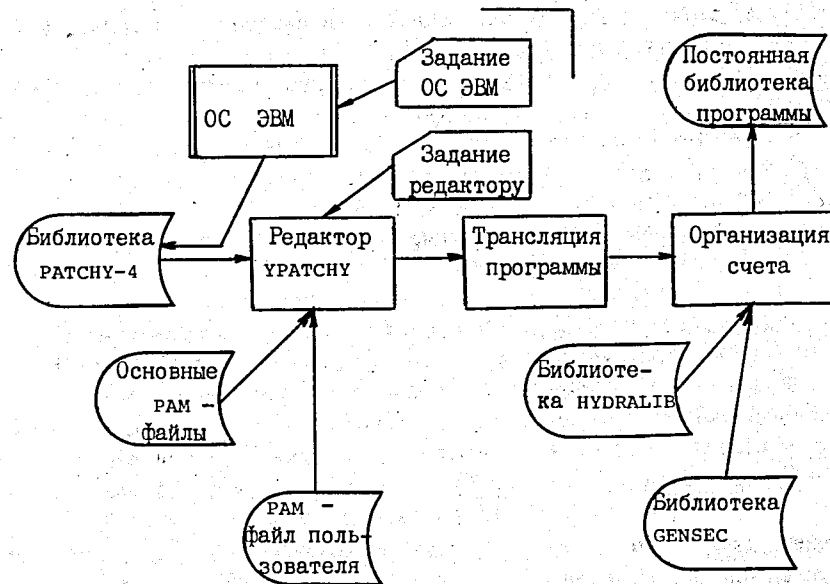


Рис.1

Для того, чтобы система была более доступной, был разработан специальный аппарат генерации программ. Он состоит из входного языка, языка запросов, генератора программ, управляющей программы (диспетчера) и файлов-каталогов, обеспечивающих перевод задания пользователя на язык директив программы-редактора.

§ 2. Схема генерации программ по запросам пользователей

Схема генерации программ по запросам пользователей показана на рис.2.

С помощью языка запросов пользователь описывает требуемую версию программы. В нашем случае директивами языка запросов являются короткие предложения, число буквенно-цифровых символов в которых не более сорока.

Задание на генерацию программы составляется на специальном входном языке. Он предоставляется пользователю для эффективного управления обработкой своего задания в системе генерации.

Директивы этого языка выполняются специальной управляющей программой (диспетчером). Она написана на языке ссл¹⁷¹ и предназначена для решения следующих задач:

- а) ввода задания пользователя;

- б) перевода задания на внутренний язык системы генерации (язык директив редактора системы УРАТСНУ);
- в) сборки текста программы на алгоритмическом языке высокого уровня;
- г) передачи собранного текста на трансляцию;
- д) создания временной или постоянной библиотеки;
- е) организации счета;
- ж) обучения пользователей методике генерации и снабжения их информацией о возможностях системы.

При такой организации работы пользователя отпадает необходимость задания больших наборов управляющих карт операционной системы ЭВМ, необходимых для выполнения перечисленных выше задач. Более подробно входной язык системы будет рассмотрен в отдельной работе.

Роль генератора осуществляющего сборку текста программы по запросам пользователя, выполняет комплекс программ, в который входят:

- Программа синтаксического и семантического анализа предложений языка запросов, использующая соответствующие словари и таблицы.
- При обнаружении ошибок в запросе выдается диагностика, вырабатывается код фатальной ошибки и генератор прекращает дальнейшую обработку задания.

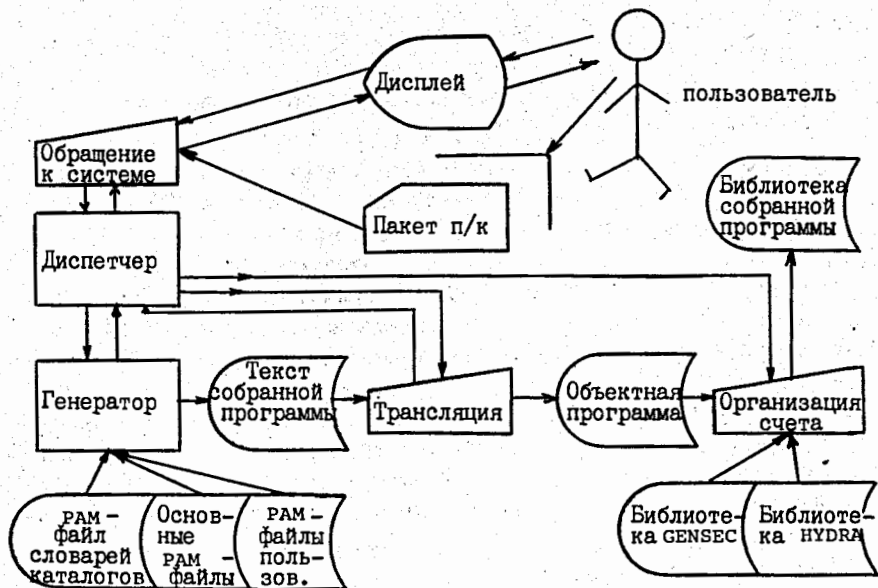


Рис. 2

- Программа USEARCH. Она осуществляет перевод проверенного задания пользователя с языка запросов на язык директив программы-редактора. Для ее работы используется специальный текстовый файл, называемый файлом-каталогом.

- Программа-редактор УРАТСНУ. По заданию, сформированному предыдущей программой, редактор производит сборку текста из фрагментов базовых и пользовательских РАМ-файлов в форме, пригодной для трансляции.

В таблице приведено количество слов, необходимых для хранения основных элементов системы генерации. Звездочкой (*) отмечены элементы, относящиеся к уже имевшимся программным средствам.

Таблица

Диспетчер	Программа синтаксич. анализа	USEARCH и УРАТСНУ	Банк данных системы	Пользовательские РАМ-файлы
I3056	960	31168*	I-5440 П-9664	77184*

Указанная схема генерации программ в максимальной степени базируется на имеющихся программных средствах, что позволяет вести работы по созданию и развитию системы небольшими силами, одновременно с работами по усовершенствованию базового математического обеспечения.

§ 3. Информационное обеспечение системы генерации

Характерной особенностью систем математической обработки फिल्मовой информации является то, что они постоянно развиваются. Вследствие этого работы как по созданию системы генерации, так и созданию новых программ ведутся практически параллельно. Поэтому вопросы обеспечения пользователей информацией о статусе системы, равно как и ее развитие, являются весьма актуальными.

Информационное обеспечение системы генерации оформлено в виде специальных процедур и хранится на системном диске ЭВМ, что делает его легко доступным для любого пользователя. В настоящее время оно состоит из разделов, содержащих списки:

- режимов печати результатов счета;
- имеющихся в программах идентификаторов констант и их значений, которые можно изменять посредством директив языка запросов;

- директив языка запросов для каждого пакета*) программ, включенного в систему.

Информационное обеспечение системы генерации содержит также краткие описания возможностей этой системы, имеющихся в каждом пакете, и примеры колод перфокарт для генерации программ в пакетном режиме.

Общий объем информационного обеспечения занимает 1739 перфокарт. Совместно с диспетчером системы оно образует информационно-управляющую подсистему, которая может работать в режиме обучения при работе пользователя с терминала.

§ 4. Организация системы генерации

Программное обеспечение системы генерации состоит из системных программных компонент (диспетчера и генератора программ), банка данных системы (словари, файлы-каталоги, архив) и банков текстовых фрагментов (пользовательских РАМ-файлов).

В системе используются различные формы организации компонент в зависимости от назначения последних. Так, диспетчер и генератор программ реализованы в виде библиотек, банк данных системы и банки текстовых фрагментов - в виде РАМ-файлов. Это позволяет, с одной стороны, заметно сократить память, необходимую для хранения данных, а с другой, облегчает развитие системы.

Рассмотрим более подробно организацию банка данных системы. Он состоит из двух РАМ-файлов. В один включены словари и файлы-каталоги, используемые генератором, в другом - содержится архив или текст управляющей программы.

Словари представляют собой списки директив языка запросов и таблицы, в которых перечислены допустимые комбинации директив для каждого пакета программы.

Файл-каталог является специальным текстовым файлом, состоящим из отдельных строк, длина которых не более 80 символов. В каждой строке содержится по две директивы. Сначала записывается директива программе-редактору, а за ней, после разделителя, - соответствующая

*) Примечание. Здесь под пакетом программ понимаются группы программ, предназначенных соответственно для обработки данных с одной из жидководородных пузырьковых камер ОИЯИ ("Людмила", ВПК-100), проверки результатов измерений камерных фотографий, ведения "журнала" с результатами обработки событий и формирования лент суммарных результатов.

директива языка запроса. По существу файл-каталог представляет собой гипотетическую колоду CRABLE в терминологии системы RATSNU ^{1/3/}. В него включены описания всех возможных для данного пакета программ редактирующих и базовых текстовых фрагментов и коррекций, связанных с заменой констант. Кроме этого, в нем содержатся все директивы системы RATSNU, задающие режим работы редактора.

Второй РАМ-файл банка данных включает в себя архив системы. В нем в виде отдельных элементов РАМ-файла (колод) содержатся процедуры, написанные на языке ССЛ. Идентификаторами колод служат названия процедур.

РАМ-файлы пользователя для пакетов, входящих в систему генерации, хранятся, как и банк данных, на системном диске.

При выборе названий для любого из указанных файлов и его элементов используются следующие правила:

- название должно содержать идентификатор соответствующего пакета и соответствующего элемента;
- идентификатором пакета является его название (CONTROL, EDIT и т.д.);
- идентификатором словаря является слово DICT, файла-каталога - CATALOG, файла пользователя - USERRAM;
- в названии словаря на первом месте идет его идентификатор, а за ним - идентификатор пакета. Для файлов-каталогов и пользовательских файлов принята обратная последовательность.

Например, для пакета CONTROL имя перманентного файла с пользовательским РАМ-файлом будет CONTROLUSERRAM, а названия секции со словарем и файлом-каталогом - DICTCONTROL и CONTROLCATALOG соответственно.

Организация банка данных системы в виде РАМ-файлов и использование мнемоники при выборе названий их элементов позволило автоматизировать процедуру поиска нужных словарей, файлов-каталогов и пользовательских РАМ-файлов, экономно расходовать ресурсы внешней памяти ЭЕМ. Кроме того, такая организация архива дает возможность достаточно просто пополнять систему новыми данными при подключении к ней новых программ и пакетов.

Заключение

Рассмотренная в работе система генерации предназначена для автоматизированной сборки программ обработки фильмовой информации из следующих пакетов:

LUDMILA - программы реконструкции и идентификации событий, регистрируемых в камере "Людмила".

- ВРК-100 - программы реконструкции и идентификации событий, регистрируемых в однометровой жидководородной камере (ВРК-100).
- CONTROL - программы проверки результатов измерений камерных фотографий.
- STATUS - программы ведения "журнала" результатов обработки событий.
- EDIT - программы формирования лент суммарных результатов, созданные на базе редактора структур данных системы "Гидра".
- ONLSUMX - программы экспресс-анализа результатов счета.

Генерация программ производится по запросам пользователей, составляемым на специализированном языке, близком к естественному, в пакетном и интерактивном режимах работы.

Аппарат генерации является надстройкой над базовым математическим обеспечением, оформленным в виде РАМ-файлов, и широко использует возможности, предоставляемые системой РАТСНУ-4.

Методика генерации, используемая в системе, не накладывает каких-либо ограничений на стандартную организацию текстов программ в виде РАМ-файлов. Поэтому ее можно использовать для генерации любых программ, текст которых оформлен в виде РАМ-файлов. Для этого нужно лишь составить словарь и файл-каталог, а также разработать язык запросов для соответствующего пакета.

В заключение авторы выражают благодарность Н.Н.Говоруну, В.С.Гоману и А.А.Корнейчуку за полезные обсуждения и помощь в реализации системы.

Литература

1. Иванов В.Г. ОИЯИ, Д10, II-II264, Дубна, 1978, с.71.
2. HYDRA System Manual, CERN, Geneva, 1975;
HYDRA Application Library, CERN, Geneva, 1976.
3. Klein H. and Zoll J.: РАТСНУ-4 Reference Manual, CERN, Geneva, 1977.
4. Говорун Н.Н. и др. ОИЯИ, Р10-II612, Дубна, 1978;
Бадалян С.Г. и др. ОИЯИ, Р10-II911, Дубна, 1978.
5. Буздавина Н.А. и др. ОИЯИ, I0-II447, Дубна, 1978.
6. Иванов В.Г., Стриж Т.А. В книге: Комплексы программ математической физики, Новосибирск, 1980, с.193.
7. NOS/BE-1 Reference Manual, Publication No. 60493800, Control Data Corporation. USA, 1977.

Рукопись поступила в издательский отдел
12 мая 1981 года.