

**СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА**

**Е 804**

**P10-87-383**

**А.М.Ершов, Т.А.Ершова, П.П.Сычев**

**ГИБКАЯ НАСТРОЙКА ПРОГРАММ  
НА УРОВНЕ ИСХОДНЫХ ТЕКСТОВ**

**1987**

## Введение

Известно, что эксплуатационные характеристики больших программных систем находятся в непосредственной зависимости от степени использования возможностей и ресурсов конкретной ЭВМ, ее периферийного оборудования, различных версий операционных систем (в частности, объема доступной оперативной памяти, размера листа АЦПУ и т.д.). Настройка прикладных программ на характеристики конкретного оборудования, параметры операционных систем часто приводит к различиям в текстах программ, выполняющих аналогичные функции. Это весьма затрудняет процесс сопровождения и развития программных комплексов, предназначенных для функционирования под управлением различных операционных систем на ЭВМ одного типа, но различных конфигураций.

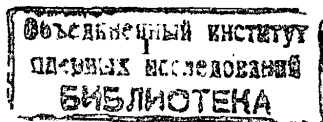
Заметим, что в данном случае речь идет о сопровождении одной программной версии с возможностью настройки программ на ресурсы конкретной ЭВМ. Поэтому авторам представляется нецелесообразным использование для этих целей громоздкого аппарата таких сложных систем создания, хранения, модернизации и эксплуатации больших программных версий, какой является, например, система RATCHU /1/.

В качестве одного из возможных решений указанной проблемы в работе предлагается гибкая настройка программ на уровне исходных текстов путем использования препроцессора на шаге, предшествующем компиляции текста. Такие средства настройки программ могут оказаться полезными также при создании транспортабельных программ и сопровождении их на ЭВМ различных типов.

## Построение препроцессора исходных текстов программ

При проектировании специальной программы - препроцессора, обрабатывающей исходные тексты программ на языке высокого уровня, в качестве основной задачи было поставлено выполнение следующих требований:

- настраиваемые тексты программ должны позволять независимую от рассматриваемых средств обработки обычным стандартным компилятором. Другими словами, текст программы на любом этапе должен быть корректным с точки зрения правил синтаксиса базового языка программирования;



- средства настройки должны обеспечивать возможности для однократного задания функционально зависимых параметров программы, чтобы над числовыми значениями этих параметров мог бы быть произведен определенный набор арифметических действий. В качестве примера подобных параметров можно привести числовые элементы описания выходных форм генератора отчетов на языке Кобол.

Чтобы обеспечить выполнение перечисленных требований, реализовано независимое от исходного текста определение настраиваемых значений критических мест программы. При решении этой проблемы использованы элементы аппарата макросов. Значения макросов, представляющие собой некоторые оптимальные для данных условий характеристики, помещаются в отдельный набор данных `MACRODEF`. В ОС ЕС это может быть пакет перфокарт, раздел текстовой библиотеки, последовательный файл и т.п. Макровывозы включаются в текст настраиваемой программы. При этом макровывозы помещаются в строки комментариев, непосредственно предшествующие предложениям программы с конкретными значениями соответствующих критических параметров. Строки комментариев, содержащие макровывозы, целесообразно пометить специальным образом. Тем самым текст программы становится "прозрачным" по отношению к включенным в него элементам настройки и может быть обработан обычным компилятором без предварительного использования препроцессора.

В случае обработки текста программы макропроцессором в специальных строках комментариев макровывозы заменяются макрорасширениями из набора данных `MACRODEF`. При этом строка комментария становится активным предложением программы, а соответствующая строка с конкретным значением параметра помечается препроцессором как комментарий. Модифицированный таким образом текст может быть передан на компиляцию.

Макросы могут принимать как числовые, так и символьные значения. Над числовыми значениями макросов допускаются простые арифметические действия при обработке препроцессором.

#### Реализация препроцессора для программ на языке Кобол

Предложенная методика была реализована при создании препроцессора `MACROSOB` для обработки исходных текстов программ на языке Кобол.

Поясним работу программы `MACROSOB` на следующем примере.

Язык программирования Кобол имеет проблемно-ориентированные средства для автоматической генерации отчетов. При формализованном описании создаваемой отчетной формы в специальной программной секции необходимо, в частности, определить параметры размещения информации на странице АЦПУ. Элементами этого описания могут быть предложения следующего вида:

PAGE LIMIT 68 LINES

FOOTING 66

LAST DETAIL 64 .

Размер страницы отчета в 68 строк будет, очевидно, оптимальным для вывода на АЦПУ с плотностью печати 72 строки на страницу. Если в условиях одного вычислительного центра или при постановке программной системы в другой организации возникнет необходимость выводить отчеты на АЦПУ с плотностью 96 строк на страницу, то для эффективного использования бумаги потребуются соответствующим образом изменить описание страницы отчета в тексте программы.

С помощью специальных каталогизированных процедур компиляции и создания загрузочного модуля, реализующих предварительное выполнение препроцессора `MACROSOB`, можно на основе одного варианта исходного текста программы получить оптимально настроенные для конкретных условий загрузочные модули. С этой целью текст программы должен быть предварительно модифицирован следующим образом:

\*% PAGE LIMIT %PL LINES

PAGE LIMIT 68 LINES

\*% FOOTING %PL - 2

FOOTING 66

\*% LAST DETAIL %PL - 4

LAST DETAIL 64 .

В приведенном примере для эффективности обработки препроцессором строки комментариев, содержащие макровывозы, помечены специальным образом (символом "%" в восьмой позиции), %PL - имя макроса.

Значения параметров во второй и третьей строках комментариев определены с помощью арифметических отношений через один макрос %PL.

Допустим, что макрос %PL определен в наборе данных `MACRODEF` следующим образом:

%PL = 90 .

Тогда в результате работы препроцессора получим фрагмент вида.

PAGE LIMIT 90 LINES

\*% PAGE LIMIT 68 LINES

FOOTING 88

\*% FOOTING 66

LAST DETAIL 86

\*% LAST DETAIL 64 .

# Каталогизированные процедуры с использованием препроцессора текстов программы

Для использования рассмотренных в работе средств настройки выполнена модификация комплекса каталогизированных процедур, осуществляющих компиляцию текстов программ на языке Кобол и создание загрузочных модулей: COVSCL , COVSLG , OKASCOVL /2/. На первом шаге этих процедур производится обработка исходного текста программы макропроцессором MACROSOB . Подготовленный таким образом текст передается следующему шагу на компиляцию.

Одним из основных требований при проектировании каталогизированных процедур и макропроцессора MACROSOB было обеспечение максимальной гибкости и удобства при их использовании. Так, в случае, если набор данных макроопределений MACRODEF пустой, либо не содержит макрорасширений, соответствующих макровыводам в тексте программы, либо вообще не описан при обращении к процедуре, текст программы без изменения передается следующему шагу на компиляцию. Если при обращении к процедуре не описан набор данных, содержащий текст программы для обработки макропроцессором, этот шаг также опускается.

Задание на компиляцию и создание загрузочного модуля с использованием препроцессора по отношению к примеру из предыдущей главы может иметь следующий вид:

```
//COB EXEC COVSCL
//SYSIN DD DSN=TEXT.LIBRARY(PGM),DISP=SHR
//MACRODEF DD *
%PL=90
//L.SYSIMOD DD DSN=LOAD.LIBRARY(PGM),DISP=OLD .
```

## Процедура поиска текстового фрагмента по контексту

В процессе сопровождения исходных текстов больших программных систем часто возникает проблема поиска необходимого фрагмента в одной или нескольких программах с целью их дальнейшей модификации, в частности для обработки препроцессором. Полезным, на наш взгляд, средством для работы с текстами программы и другими текстовыми материалами является процедура поиска по контексту CONTEXT.

Основными функциональными отличиями процедуры CONTEXT от аналогичных средств поиска по контексту в диалоговых редакторах TERM , INTERCOM /3,4/ являются следующие:

Таблица

Параметры процедуры CONTEXT

| Параметр | Содержание   | Значение по умолчанию |
|----------|--|-----------------------|
| DS       | имя библиотечного набора данных  |                       |
| L        | список разделов  | все                   |
| C1       | первый контекст  |                       |
| C2       | второй контекст  |                       |
| C3       | третий контекст  |                       |
| LB       | количество строк, распечатываемых до найденного контекста                    | 5                     |
| LA       | количество строк, распечатываемых после найденного контекста                 | 20                    |
| COL1     | номер позиции, с которой осуществляется поиск контекста                      | I                     |
| COL2     | номер позиции, по которой включительно осуществляется поиск контекста        | 72                    |
| OC       | выходной класс для наборов данных, содержащих протокол и найденные фрагменты | A                     |

- процедура CONTEXT ориентирована на работу в пакетном режиме с библиотечным набором данных с возможностью просмотра за один проход одного, нескольких или всех разделов текстовой библиотеки;

- поиск может осуществляться по одному, двум или трем контекстам. Если не заданы значения ни одного поискового контекста, распечатываются первые строки разделов;

- на печать выводятся не только строки, содержащие поисковый контекст, но и окружающие их фрагменты.

Список разделов библиотеки, которые необходимо просмотреть, задается параметром L процедуры. Если параметр L не задан, просматри-

ваются последовательно все разделы библиотеки. Поиск контекстов осуществляется в диапазоне позиций, определяемом параметрами COL1, COL2. На печать выводятся текстовые фрагменты, содержащие хотя бы один из заданных контекстов. Строка с найденным контекстом выделяется при печати фрагмента жирным шрифтом.

В таблице приведены все параметры каталогизированной процедуры CONTEXT.

Процедура CONTEXT может быть, в частности, использована для автоматического составления программной документации, так как с ее помощью можно собрать и распечатать информацию, содержащуюся в виде комментариев непосредственно в текстах программ. Для этого необходимо в качестве контекста задать признак комментария для конкретного языка программирования и определить нужный диапазон позиций.

Авторы выражают благодарность В.С.Гончарову за консультации и практическую помощь в вопросах использования специфических средств доступа к библиотечным наборам данных ОС ЕС.

#### Литература

1. KLEIN H., ZOLL J. RATCHY-4, CERN, 1977.
2. Ершов А.М., Ершова Т.А. ОИЯИ, БИ 10-86-763, Дубна, 1986.
3. Кореньков В.В. ОИЯИ, ИИ-84-316, Дубна, 1984.
4. INTERCOM REFERENCE MANUAL, version 4 (60494600), St. Paul, Minnesota (USA).

Рукопись поступила в издательский отдел  
4 июня 1987 года.

#### НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

|                |   |            |
|----------------|---|------------|
| Д3,4-82-704    | Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.   | 5 р.00 к.  |
| Д7-83-644      | Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.   | 6 р.55 к.  |
| Д2,13-83-689   | Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.  | 2 р.00 к.  |
| Д13-84-63      | Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике, Братислава, Чехословакия, 1983.  | 4 р.50 к.  |
| Д2-84-366      | Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.  | 4 р.30 к.  |
| Д1,2-84-599    | Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.   | 5 р.50 к.  |
| Д10,11-84-818  | Труды V Международного совещания по проблемам математического моделирования, программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1983. | 3 р.50 к.  |
| Д17-84-850     | Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. /2 тома/   | 7 р.75 к.  |
| Д11-85-791     | Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.                                       | 4 р.00 к.  |
| Д13-85-793     | Труды XII Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна, 1985.  | 4 р.80 к.  |
| Д4-85-851      | Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1985.  | 3 р.75 к.  |
| Д3,4,17-86-747 | Труды V Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1986.   | 4 р.50 к.  |
|                | Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984. /2 тома/  | 13 р.50 к. |
| Д1,2-86-668    | Труды VIII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1986. /2 тома/   | 7 р.35 к.  |

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:  
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79. Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ  
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

| Индекс | Тематика   |
|--------|--|
| 1.     | Экспериментальная физика высоких энергий   |
| 2.     | Теоретическая физика высоких энергий   |
| 3.     | Экспериментальная нейтронная физика  |
| 4.     | Теоретическая физика низких энергий  |
| 5.     | Математика   |
| 6.     | Ядерная спектроскопия и радиохимия   |
| 7.     | Физика тяжелых ионов   |
| 8.     | Криогеника   |
| 9.     | Ускорители   |
| 10.    | Автоматизация обработки экспериментальных данных   |
| 11.    | Вычислительная математика и техника  |
| 12.    | Химия  |
| 13.    | Техника физического эксперимента   |
| 14.    | Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами   |
| 15.    | Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях   |
| 16.    | Дозиметрия и физика защиты   |
| 17.    | Теория конденсированного состояния   |
| 18.    | Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники |
| 19.    | Биофизика  |

Ершов А.М., Ершова Т.А., Сычев П.П.  
Гибкая настройка программ на уровне  
исходных текстов

P10-87-383

Рассматривается решение одной из проблем сопровождения программного обеспечения, функционирующего на ЭВМ одного типа, но различных конфигураций. Предложен метод настройки исходных текстов программ на ресурсы конкретной ЭВМ, указана возможность использования метода для создания транспортабельных программ. Описаны принципы построения процессора для текстов программ и его реализации для программ на языке Кобол. Приведено описание использования процедуры поиска текстовой информации по контексту.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод О.С.Виноградовой

Ershov A.M., Ershova T.A., Sychev P.P.  
Flexible Adjustment of Programs on Initial  
Text Level

P10-87-383

Solving of one software maintenance problem for identical computers with different configurations is considered. The method for source program text modifying according to concrete computer is proposed, the possibility of the method usage for the portable program creation is noted. Construction principles of the program preprocessor and its realization for COBOL programs are described. The usage description of the procedure for text information search based on context is cited.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research, Dubna 1987