

УДК 8.74

МАТЕМАТИКА

Л. Б. Бабаян, А. Г. Пилипосян

Система математического обеспечения для ЭВМ «Раздан-3»

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. Н. Мергеляном 13/VI 1972)

В данной работе описывается структура одной системы математического обеспечения, разработанной для ЭВМ «Раздан-3», основу которой составляют трансляторы с полного алгоритмического языка программирования АЛГОЛ-60.

1. Состав системы.

Система математического обеспечения содержит нижеперечисленные подсистемы:

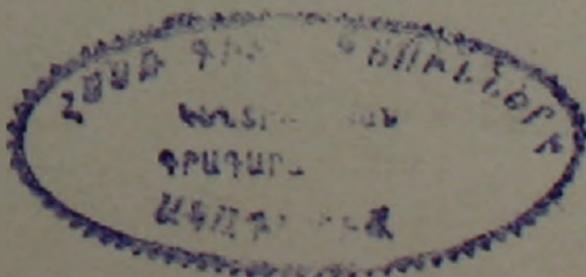
- а) транслятор с алгоритмического языка АЛГОЛ-60, называемый в дальнейшем ТАР-1;
- б) второй транслятор с алгоритмического языка АЛГОЛ-60 с более полными возможностями, называемый ТАР-2;
- в) подсистема редактирования текстов АЛГОЛ-программ;
- г) библиотека стандартных программ;
- д) две подсистемы автоматического включения стандартных программ в рабочие программы (интерпретирующим и компилирующим методами);
- е) подсистема обслуживания.

2. Ниже мы постараемся кратко описать возможности и особенности каждой подсистемы.

2.1. Транслятор ТАР-1 переводит программы с языка АЛГОЛ-60 на машинный язык «Раздан-3». На языке АЛГОЛ-60 налагается только следующее ограничение: нижние и верхние границы собственных массивов могут быть только числами.

Во входном языке транслятора допускаются процедуры—функции, при реализации которых могут возникнуть побочные эффекты.

Во входном языке введен ряд стандартных процедур ввода, вывода и обмена информации между накопителями. Процедуры ввода дают возможность ввести данные в двух форматах с перфокартного и перфолентного пятидорожного вводных устройств. Процедуры вывода реализуют вывод информации на перфокартах, на пятидорожной перфоленте (без переработки вида выдачи информации), на узкое печатающее уст-



ройство (в пяти форматах) и на АЦПУ (в одиннадцати форматах). Процедуры обмена реализуют обмен кусков информации между внешними и внутренними накопителями памяти. Имеется также ряд вспомогательных процедур для оформления выдачи результатов и организации процесса реализации алгол-программы.

Во входном языке ТАР-1 допускаются операторы, написанные на машинном языке. Можно также непосредственно пользоваться услугами библиотеки стандартных программ.

Формальное описание входного языка ТАР-1 приведено в (1).

2.2 Транслятор ТАР-2 представляет собой существенное расширение транслятора ТАР-1. Мы ниже приводим особенности этого транслятора по сравнению с ТАР-1.

Транслятор ТАР-2 допускает ввод алгол-программы и данных с трех вводных устройств: перфокартного, пятидорожного и восьмидорожного перфолентных устройств.

В процедуре ввода введено понятие формата ввода. Допускаются четыре разных формата для каждого вводного устройства.

Процедуры вывода реализуют вывод информации на перфокарты и пятидорожную перфоленту (в двенадцати разных форматах), на узкое печатающее устройство (в пяти форматах), на восьмидорожную перфоленту (в шести форматах) и на АЦПУ (в двенадцати форматах).

В ТАР-2 существенно расширено множество стандартных процедур, облегчающих в частности процесс составления отчетов. Введены описания внешних массивов, дающие возможность динамически распределять внешнюю память на магнитных лентах и барабанах, и существенно облегчающие работу программиста при использовании операторов обмена. Расширены возможности операторов, которые записываются на машинном языке.

ТАР-2 может реализовать распределение памяти при решении транслированной задачи в двух режимах: полное динамическое распределение или статикодинамическое распределение. Оба транслятора обнаруживают почти все синтаксические и некоторые семантические ошибки АЛГОЛ-программы. Об обнаруженных ошибках выдается довольно полная информация на русском языке.

Трансляторы могут выдать рабочую программу или хранить ее на внешних устройствах ЭВМ.

Средняя скорость трансляции алгол-программ составляет около 1100—1200 слов в минуту. Качество транслированных программ довольно высокое. Соотношение длины рабочей программы к длине алгол-программы составляет 0,3—0,35 маш. слов/осн. симв.

2.3. Подсистема редактирования алгол-программ дает возможность ввести изменения в тексте алгол-программы.

С этой целью разработан ряд операторов, которые включают в основную алгол-программу новые куски или выбрасывают из нее указанные куски. Некоторые операторы дают возможность заменить куски текста на новый кусок или перемещать куски с одного места текста на другой.

Последовательность операторов редактирования составляет программу редактирования. Программа редактирования может быть введена с любого вводного устройства.

Подсистема после редактирования текста может вывести алгол-программу на выводные устройства ЭВМ.

2.4. Библиотека стандартных программ представляет собой набор подпрограмм, удовлетворяющих некоторым условиям описанным в работе (2). Эти условия носят более технический характер и никак не ограничивают возможности стандартной программы.

Значениями входных параметров СП могут быть машинные слова любого характера. Из тела СП допускается обращение к любой другой библиотечной стандартной программе. Допускается также СП, с помощью которой реализуются несколько процедур.

В библиотеке СП содержатся 72 СП, которые реализуют 97 разных процедур. Библиотека СП допускает добавление новых СП и исключение из нее лишних.

2.5 Подсистемы автоматического включения библиотечной СП в рабочую программу. Имеются две подсистемы, с помощью которых реализуется указанная процедура. Одна реализует ее с помощью интерпретации обращений к СП, а другая—компиляции требуемых СП в рабочую программу. Обращение к СП не зависит от используемой подсистемы.

Подсистемы вызывают требуемую СП в свободную зону ОЗУ, организуют присвоение значений входным параметрам СП, выдачу значений выходных параметров в требуемые ячейки и реализуют работу данной СП.

Для распределения вызываемой СП в свободном массиве памяти разработан алгоритм, дающий возможность экономить повторные вызовы СП из библиотеки, а также подачи входных и выходных значений.

Подсистемы могут реализовать подключение библиотечной СП любой глубины по отношению к программе.

2.6. Подсистемы обслуживания.

Подсистема обслуживания состоит из нескольких программ, реализующих некоторые служебные процедуры, связанные, в частности, с системой математического обеспечения.

Ниже перечисляются некоторые из них:

а) программа проверки правильности математического обеспечения; заметим что математическое обеспечение хранится на магнитной ленте;

б) программа считывания с магнитной ленты отдельных кусков математического обеспечения;

в) программа внесения изменений в кусках математического обеспечения;

г) программа перфорации и печати отдельных кусков системы;

д) программа снятия копий системы математического обеспечения с магнитных лент;

- е) программа включения новых стандартных программ в библиотеку СП с обеспечением их использования на всех уровнях системы;
- ж) программа исключения из библиотеки стандартных программ по заданным именам;
- з) программа разметки магнитных лент;
- и) программа, реализующая запись на магнитную ленту системы математического обеспечения с перфокарт.

3. Управление работ всех подсистем реализуется с помощью монитора. Монитор состоит из двух частей—ядро монитора, которое всегда находится в оперативной памяти ЭВМ и внешняя часть монитора, которая хранится во внешней памяти и вызывается ядром монитора при необходимости.

Ядро монитора непосредственно управляет частью работ, которые сравнительно чаще встречаются в практике, как например решение задач, написанных на входных языках системы. Информация о выполненных работах задается монитору с помощью специальных управляющих слов, пробитых на перфокарты. Каждой работе должна предшествовать управляющая перфокарта с соответствующей информацией.

Ниже перечисляются вид и возможности управляющих слов.

3.1. TAR ONE

Монитор организует процесс трансляции алгол-программы с помощью транслятора ТАР-1. В частности выдача транслированной программы или решение задачи по ней реализуются на основе дополнительной информации.

3.2. TAR TWO

Монитор организует трансляцию с помощью ТАР-2.

3.3. TAR RED

Монитор вызывает подсистему редактирования.

3.4. PROGRAM TAR ONE

Монитор организует решение задачи с помощью рабочей программы, транслированной через ТАР-1.

3.5. PROGRAM TAR TWO

Монитор организует решение задачи по рабочей программе, транслированной через ТАР-2.

3.6. PROGRAM CARD IS

Сообщает монитору, о том что программа, составленная на машинном языке пробита на перфокартах и в процессе работы желает использовать интерпретирующую подсистему включения СП.

3.7 PROGRAM TAPE IS

Аналогична предыдущему описанию с тем отличием, что программа находится на перфоленте.

3.8. PROGRAM CARD CS

PROGRAM TAPE CS

Аналогичны соответственно сообщениям 3.6 и 3.7. В этом случае выражается желание использовать компилирующую подсистему включения СП.

Нижнеперечисленные сообщения относятся к обслуживанию системы.

3.9. CHECKS

Проверка математического обеспечения.

3.10. READING

Считывание кусков системы математического обеспечения.

3.11. CHANGE

Монитор организует вызов программы внесения изменений в кусках системы.

3.12. PUNCH

Определяет необходимость перфорации требуемых кусков системы.

3.13. PRINT

Требует печать в специальном формате содержания требуемых кусков системы.

3.14. COPYT

Снимает копии системы на указанных магнитофонах.

3.15. MARKING

Размечает магнитную ленту на указанных магнитофонах.

3.16. INLIBRARY

Сообщает о необходимости включения в библиотеку новой СП с заданным именем.

3.17. OUTLIBRARY.

Требует исключение из библиотеки СП с заданным именем.

3.18. WRITE SOFTWARE.

Сообщает о требовании записи системы математического обеспечения на магнитную ленту с перфокарт. Каждая из вышеперечисленных процедур имеет многочисленные разновидности, которые определяются значением входных параметров, записанных в управляющих словах или положением ключей.

Описанная система математического обеспечения для ЭВМ «Раздан-3» содержит около 74000 слов.

Система эксплуатируется в Вычислительном центре АН Арм. ССР и ЕрГУ.

Вычислительный центр
Академии наук Армянской ССР и
Ереванского государственного университета

Լ. Բ. ԲԱՐԱՅԱՆ, Ն. Գ. ՓԻԼԻՊՈՍՅԱՆ

Մաթեմատիկական սպասարկման համակարգ «Հրազդան-3» էԷՄ-ի համար

Աշխատանքում տրվում է «Հրազդան-3» էԷՄ-ի համար մշակված ծրագրավորման մի համակարգի համառոտ նկարագրությունը, որի հիմքում ընկած են տարբեր հնարավորություններ ունեցող երկու տրանսլյատորներ

ԱԼՔՈՒ-60 լեզվից, ստանդարտ ծրագրերի գրադարան ու նրանից օգտվելու
երկու ավտոմատ ենթահամակարգեր, ինչպես և իմբսիզրական ու օժանդակ
ենթահամակարգեր:

Աշխատանքում տրված է համակարգի մուտքային լեզվի համառոտ նկա-
րագրությունը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Э. С. Айдинян и др. Труды I конференции молодых специалистов ВЦ АН Арм. ССР и ЕрГУ, т. III, 23—38, Ереван, 1969. ² Г. Г. Нерсисян, А. Г. Пилипосян, М. А. Хзмамян. Труды I конференции молодых специалистов ВЦ АН Арм. ССР и ЕрГУ, т. III, 39—57, Ереван, 1969.