

УДК 8. 74

МАТЕМАТИКА

Л. Б. Бабаян, А. Г. Пилипосян

Об использовании внешней памяти в языках типа АЛГОЛ

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

Универсальный язык программирования АЛГОЛ-60 был разработан для описания задач вычислительного характера. Для реализации программ, описанных на АЛГОЛ-60, с помощью электронных вычислительных машин (ЭВМ) требуется ввести в структуру языка дополнительные средства для ввода информации с внешних вводных устройств, для вывода информации на выводные устройства, а также для обмена информацией между оперативными и внешними накопителями памяти.

В данной работе предлагается некоторая структура для описания массивов, которые распределяются на внешнюю память, и методику их обработки.

Описанный способ реализован в трансляторе с АЛГОЛ-60 для ЭВМ «Раздан-3».

1. Мы предполагаем, что внешняя память машины состоит из нескольких накопителей двух типов—накопители магнитной ленты (НМЛ) и накопители магнитного барабана (НМБ).

Каждая магнитная лента (магнитный барабан) разбита на зоны постоянной или переменной длины, и кусок информации, подлежащий обмену, определяется с помощью номеров внешнего накопителя и зоны.

Очевидно, что можно ввести в языке АЛГОЛ-60 операторы процедур, реализующие обмен информации между внутренними и внешними накопителями. Они могут иметь вид

$$COPY(k, A, M),$$

где k определяет накопитель внешней памяти, A —арифметическое выражение целого типа, определяющее номер зоны k -ого внешнего накопителя, а M —идентификатор массива (последний распределен в оперативной памяти).

Этот оператор реализует обмен информации между массивом M и куском внешней памяти, находящемся в зоне с номером A на k -ый накопитель.

Ясно, что такой способ реализации обмена не эффективен, так как программисту лично приходится выполнить распределение внешней памяти и проследить за ним при выполнении своей программы.

Ниже предлагается способ реализации обмена, при котором программист полностью освобождается от распределений внешней памяти и который легко обеспечивает динамическое распределение внешней памяти.

2. В силу того, что технические характеристики накопителей на магнитную ленту и на магнитный барабан существенно отличаются друг от друга, мы в дальнейшем будем предполагать, что в нашем распоряжении имеется внешняя память двух видов—на магнитной ленте и на магнитном барабане. Все накопители одного вида объединены в общую внешнюю память данного вида и упорядочены математическим номером накопителя. Начало внешней памяти данного вида может быть задано.

Для освобождения программиста от технических затруднений, связанных с особенностями внешней памяти, в языке вводятся новые типы описаний массивов—описание внешних массивов.

С этой целью в алфавите языка можно добавить два описателя

$$\langle \text{внешний распределитель} \rangle ::= EXT | EXD.$$

Тогда

$$\langle \text{описание внешних массивов} \rangle ::= \langle \text{внешний распределитель} \rangle \\ ARRAY \langle \text{список массивов} \rangle / \langle \text{локализованный или собственный тип} \rangle \\ \langle \text{внешний распределитель} \rangle ARRAY \langle \text{список массивов} \rangle.$$

Внешний распределитель типа *EXT* указывает на то, что эти массивы должны быть распределены на внешней памяти магнитной ленты, а массивы, описания которых содержат *EXD*, необходимо распределить на магнитные барабаны.

Примеры: *EXT ARRAY S1[1:25, 5:100], INTEGER EXD ARRAY EPS, A[1:10, 2:50, 3:20]*.

Описания внешних массивов участвуют в блоках наравне с другими описаниями.

В описаниях процедур очевидно добавляется спецификация формальных параметров типа внешнего массива. Такая спецификация записывается аналогично описанию внешних массивов без собственного типа и списков граничных пар.

3. Для реализации обмена информацией между внешними и внутренними накопителями памяти можно использовать операторы процедур следующей структуры.

$$COPY(s, E, B), \quad (3.1)$$

где *s*—определяет направление обмена, *E*—идентификатор внешнего массива, *B*—идентификатор массива.

Количество обмениваемых слов определяется длиной массива *B*.

При наличии в языке таких структур программист освобождается полностью от распределения внешней памяти.

Необходимо заметить, что в языках типа АЛГОЛ введение описаний внешних массивов обеспечивает эффективное использование внешней памяти, так как в силу принципа локализации описаний в блоках открываются широкие возможности для реализации динамического распределения и внешней памяти.

4. Как было выше описано, добавление в АЛГОЛе описаний внешних массивов требует наличие двух новых символов—внешних распределителей. Последнее нежелательно, особенно в тех случаях, когда хочется добавить эти возможности в имеющемся трансляторе.

Ниже опишем способ, использованный в трансляторе с АЛГОЛа-60 для ЭВМ «Раздан-3».

Внешние массивы описываются как обычные массивы с той разницей, что их идентификаторы снабжаются приставкой *EXT* или *EXD*.

Пример: *ARRAY EXT S1 [1 : 25, 5 : 100]*;

Оператор процедуры обмена записывается в виде (3 · 1).

Описания внешних массивов обрабатываются в блоке распределения памяти транслятора, где ведутся некоторые подготовительные работы для распределения массива во внешней памяти со свободного места. При работе транслированной программы, при входе в блок, содержащий описание внешних массивов, происходит их фактическое распределение во внешней памяти. Информация о распределении сохраняется в описателе массива. Операторы обмена используют информацию описателя массива. При выходе из блока куски внешней памяти, использованные для распределения внешних массивов этого блока, освобождаются.

Вычислительный центр
Академии наук Армянской ССР
и Ереванского государственного
университета

Լ. Բ. ԲԱՐԱՅԱՆ, Ն. Գ. ՓԻԼԻՊՈՍՅԱՆ

ԱԼԳՈԼ տեսակի լեզուներում արտաքին հիշողության օգտագործման մասին

Աշխատանքում տրվում է «արտաքին զանգված» նոր կառուցվածքի սահմանումը և տեղեկությունների փոխանակման (3.1) օպերատորի նկարագրությունը: Դիտարկվում է այդ կառուցվածքների կիրառումը ԱԼԳՈԼ տեսակի լեզուներում, որը հնարավորություն է ստեղծում դինամիկորեն բաշխելու արտաքին հիշողությունը, հետևարար և այն օգտագործելու խնայողարար:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Алгоритмический язык АЛГОЛ-60, пересмотренное сообщение, пер. с английского под ред. А. П. Ершова, С. С. Лаврова и М. Р. Шура-Бура, изд-во «Мир», М., 1965.
² Э. С. Айдинян, С. В. Арутюнян и др. Труды I конференции молодых специалистов ВЦ АН Арм. ССР и ЕрГУ, т. III, Ереван, 1969.