

РАЗМЕЩЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ МАССИВОВ НА МАГНИТНЫХ ЛЕНТАХ ПРИ РЕШЕНИИ КОМПЛЕКСА ЗАДАЧ АСУ

Т. МОТОРИЦЕВА

Для комплекса задач, решаемых в АСУ, характерной особенностью является их информационная взаимосвязь, заданная периодичность и срок решения этих задач, а также относительное постоянство состава и структуры информационных и программных массивов. Эти особенности обуславливают возможность решения задачи оптимального размещения информационных массивов в памяти ЭВМ.

Общим для множества, разработанных в настоящее время, различных моделей размещения информационных массивов в памяти ЭВМ при решении комплекса задач АСУ является следующее:

- тип модели — детерминированная,
- тип обращения — зависимые обращения,
- критерий оптимизации — минимум общей длины прогона МЛ при решении комплекса задач,
- характеристика длин размещаемых массивов — длины неравны.

Задачи оптимизации размещения информации на магнитных лентах принадлежат к классу оптимизационных задач комбинаторики, для которых в настоящее время общих методов решения не существует. Однако, организуя любую детерминированную модель размещения массивов комплекса задач АСУ, следует рассмотреть с точки зрения оптимизации размещения следующие вопросы:

- закрепление информационных массивов за отдельными магнитными лентами,
- размещение программных массивов на МЛ,
- минимизации количества смен МЛ в процессе решения заданной последовательности задач,
- оптимальное размещение массивов на одной МЛ.

Основным фактором, определяющим закрепление информационных массивов за магнитной лентой, являются информационные взаимосвязи между массивами данных, возникающие при решении комплекса задач системы, так как решение комплекса задач на базе ЭВМ «Минск-32» исключает возможность размещения на одной магнитной ленте массивов, применяемых одновременно для выполнения одной и той же программы (условие несовместимости). Возникающие информационные взаимосвязи между массивами можно изобразить при помощи графа взаимосвязи массивов $G^1/x^1, y^1$, построенного на основании графов отдельных задач:

$$G_1/x, y/G_2/ \quad G_{ii}/x, y/,$$

где x — множество вершин графов, соответствующих множеству кодов массивов;

y — множество дуг, отображающих взаимосвязи массивов в процессе решения задач.

Множество вершин графа $G^1/x^1, y^1$, смежных с некоторой вершиной, определяют массивы, которые участвуют в обработке одновременно и, следовательно, между собой попарно не совместимы с точки зрения возможности расположения на одной магнитной ленте.

Выполнение условия несовместимости является обязательным для всех массивов независимо от вида содержащейся в них информации. Однако, соблюдая условие несовместимости, нормативно-справочные массивы лучше размещать на отдельных магнитных лентах, так как содержащаяся в них информация остается неизменной более длительное время по сравнению с массивами оперативной информации. Размещение нормативно-справочных массивов на отдельных МЛ исключает ненужную перезапись их на новую магнитную ленту при корректировке любого оперативного массива, находящегося на этой же МЛ и, следовательно, сокращает время решения задачи.

Предлагается выделить еще одну группу массивов для размещения их на отдельных магнитных лентах. Это массивы с так называемой накапливающейся информацией, т. е. такие массивы, которые накапливают информацию за период больший, чем период задачи, результатом решения которой является накапливающийся массив. Такая необходимость вызвана тем, что при решении задачи накапливающие массивы являются входными и выходными одновременно и требуются две магнитные ленты в процессе выполнения программы, использующей этот массив. Накапливающие массивы необходимо выделить не только в отдельную группу, но также сгруппировать на отдельных магнитных лентах по периодам их получения. Такая группировка сокращает время решения задач по той же причине, что и размещение нормативно-справочных массивов на отдельных МЛ. Полученный вариант распределения накапливающих массивов нуждается в постоянном закреплении за магнитными лентами, так как это значительно облегчает работу оператора при решении комплекса задач одного и того же периода. Массивы оперативно-справочной информации могут переходить с одной магнитной ленты на другую, выполняя условия несовместимости. В этом случае перешедший массив записывается последним на магнитную ленту, что может нарушить оптимальный вариант размещения массивов на МЛ.

Размещение программных массивов можно производить:

- на отдельных МЛ;
- на магнитных лентах, содержащих информационные массивы.

Для размещения программных массивов на отдельных МЛ, как правило, достаточно одной магнитной ленты. Если же одной МЛ недостаточно, то в целях сокращения времени решения задач следует избегать размещения массивов, используемых для решения задач одного и того же периода, на разных магнитных лентах.

При размещении массивов по второму варианту программные массивы следует размещать в начале магнитной ленты, а при наличии нескольких программных массивов на одной и той же МЛ порядок их размещения идентичен порядку выполнения этих программ при решении задачи. Такое размещение дает экономию во времени, так как после считывания информации массива магнитная лента возвращается в начальное положение.

Размещение программных массивов на магнитных лентах вместе с информационными массивами более рационально при условии, что программный массив и любой информационный массив, используемый при выполнении данной программы, находятся на одной магнитной ленте. Таким образом, происходит экономия одного магнитофона и, следовательно, уменьшается вероятность смены магнитных лент в процессе решения комплекса задач. Время смены одной МЛ в среднем равно 5 ми-

нута, поэтому минимизация количества смен магнитных лент ведет к значительному сокращению времени решения комплекса задач.

Сокращение времени решения комплекса задач зависит и от порядка их расположения на магнитной ленте. За оптимальный порядок расположения информационных массивов на одной МЛ принимается такое расположение массивов которое минимизирует функцию.

$$F = \sum_k f_k \sum_{i=1}^k l_i \rightarrow \min \quad (1)$$

где l — длина k -го массива;

f_k — частота обращения к k -ому массиву.

Достичь этого можно, размещая массивы при выполнении следующего условия:

$$\frac{l_i}{f_i} \leq \frac{l_{i+1}}{f_{i+1}} \quad (2)$$

Приведенные принципы размещения массивов на МЛ были использованы при нахождении оптимального варианта размещения информационных массивов на магнитных лентах для комплекса задач 1 очереди АСУП «Мебель», решаемых на базе ЭВМ «Минск-32».

Комплекс задач 1 очереди АСУП «Мебель» составляют 7 подсистем, содержащих 32 задачи. Периодичность решения задач различна (день, неделя, месяц, квартал, год по требованию). Для решения этих задач необходимы 48 информационных массивов, размещаемых на магнитных лентах.

Граф информационных взаимосвязей между массивами, позволяющий произвести закрепление массивов за МЛ, изображен на рис. 7. Как уже

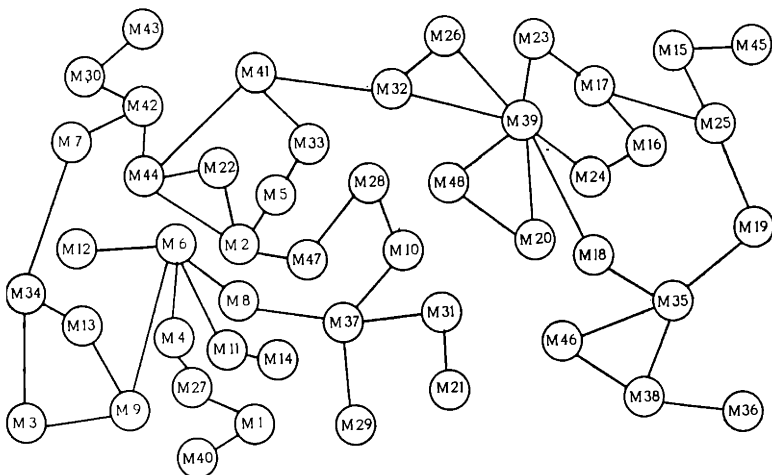


Рис. 7. Граф взаимосвязей массивов

говорилось, для оптимизации закрепления информационных массивов за отдельными МЛ необходимо выделить в отдельные группы нормативно-справочные, оперативные и накапливающие массивы, накапливающие массивы сгруппировать и по периодам их получения. Такая группировка массивов приведена в таблицах 1 и 2.

Закрепление массивов за магнитными лентами

Таблица 1

Вид массивов	Код массива
нормативно-справочные	M1/6800;610/; M2/172000;13/; M3/2167000;74/; M4/1610000;12/; M5/354000;288/; M6/235000;90/; M7/360000;84/; M8/520000;12/; M9/360000;80/; M10/120000;2/; M11/1115000;104/; M12/9200;12/; M13/168000;16/; M14/132000;7/.
оперативные	M15/5400;60/; M16/26000;36/; M17/17500;36/; M18/52000;24/; M19/390000;24/; M20/120000;24/; M21/60000;24/; M22/756000;312/; M23/243000;24/; M24/245000;48/; M25/40000;48/; M26/7800;60/; M27/80500;36/; M28/700000;2/; M29/700000;2/; M30/21200;1152/; M31/5400;48/; M32/36000;64/; M33/210000;36/; M34/402000;64/; M35/402000;64/; M36/5600;16/; M37/56000;16/; M38/350000;12/; M39/200000;132/.

Закрепление массивов за магнитными лентами

Таблица 2

	Периодичность получения массивов	
		месяц
	M40/7500;300/; M41/840000;684/; M42/1380000;96/; M43/204000;300/;	M44/226000;61/; M45/1200;60/; M46/280000;96/; M47/200000;12/; M48/123000;48/;

В таблицах 1 и 2 приведены также длина массива и частота обращения к нему, которые необходимы для определения оптимального порядка расположения массивов на одной магнитной ленте (формула 1). В графе «код массива» обозначения самого кода указано M1, M2, ..., M48, числа в скобках каждого из них означают:

первое — длину массива в символах, второе — частоту обращения к массиву за цикл решения задач равному коду.

Используя данные таблиц 1 и 2, а также условие 2, был найден оптимальный вариант размещения информационных массивов на магнитных лентах, который приведен в таблице 3.

Таблица 3

Вид информации	Номер МЛ	Код массива
нормативно-справочная	1	M2, M4, M1, M3
	2	M6, M7, M5
	3	M9, M11, M10, M8
	4	M14, M13, M12
оперативная	5	M16, M15, M17, M18, M21, M19, M20
	6	M26, M22, M25, M24, M23
	7	M32, M33, M31, M34
	8	M38, M39
	9	M27, M29, M30, M28
	10	M37, M36
накапливающая	11	M41, M42, M40, M43
	12	M44, M46, M45
	13	M47, M48

Некоторые этапы размещения массивов на магнитных лентах при решении комплекса задач АСУ можно реализовать с помощью ЭВМ, однако реализация на ЭВМ задачи оптимизации размещения массивов на МЛ в целом осложняется трудностями формализации многих условий и ограничений.

Вильнюсский государственный
университет им. В. Капсукаса
Кафедра экономической
информации

Редколлегия вручено
в апреле 1976 г.

INFORMACINIŲ MASYVŲ IŠDĖSTYMAS MAGNETINĖSE JUOSTOSE, SPRENDZIAMŲ AVS UŽDAVINIŲ KOMPLEKSĄ

T. MOTORICEVA

Re z i ū m ė

Siame straipsnyje išnagrinėti AVS uždavinių komplekso masyvų išdėstymo magnetinėse juostose (MJ) klausimai; pateikti informacinių masyvų paskirstymo principai atskirose MJ bei programinių masyvų išdėstymas jose, taip pat išanalizuoti optimalaus masyvų patalpinimo vienoje MJ klausimai.

Straipsnio pabaigoje pateikiamas konkretus AVS „Baldai“ pirmos eilės uždavinių komplekso, sprendžiamų su ESM „Minsk-32“ pagalba, informacinių masyvų išdėstymo magnetinėse juostose pavyzdys.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Матэр Е. А., Савин В. П., Скарыньки В. С., Шерегов Н. А. Исследование и разработка моделей размещения экономической информации в памяти ЭВМ.— В сб.: «Анализ и моделирование экономических процессов», вып. 5, Горький, 1975 г.
2. Ядренко Э. К. Оптимизация размещения массивов на магнитных лентах в АСУ и АИС.— Журн. УСнМ, 1975, 6.