

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН ЗОН МАССИВОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АСУП

А. БАРТКУС, Р. ЖИЛИНСКАС

При решении задач АСУП необходимо обрабатывать большие массивы информации, причем один и тот же массив используется для решения нескольких задач или их сегментов. Распределение оперативной памяти при решении отдельного сегмента должно удовлетворять специфическим требованиям, поэтому организация массивов должна быть такова, чтобы время обработки экономической информации было минимальным. Далее рассматривается один аспект этой организации массива — определение оптимальной длины зоны для каждого массива на магнитных носителях.

При проектировании АСУП во многих случаях длина зоны массивов определяется интуитивно. Также разработана методика определения оптимальной длины зоны для каждой задачи в отдельности [1]. Эта методика, основанная на методе множителей Лагранжа, неприменима для информационно связанных задач, где одни и те же массивы используются в ряде задач. Особенность ниже рассматриваемого метода заключается в том, что с его помощью можно получить оптимальные длины зон для всех массивов, используемых в решении задач АСУП.

Время решения задач на ЭВМ зависит от организации программы и организации массивов. Это время уменьшится, если будет организована оптимальная программа решения, а массивы на магнитных носителях будут организованы так, чтобы общее время обращения к ним было бы минимальным. Каждый массив с фиксированной длиной фразы можно характеризовать следующими параметрами: длина массива L_i ; длина зоны массива l_i ; длина фразы массива φ_i . Не анализируя технических свойств ЭВМ, можно считать, что время обращения к магнитным носителям будет зависеть от количества обращений к ним. Количество обращений к магнитным носителям зависит от длины обрабатываемого

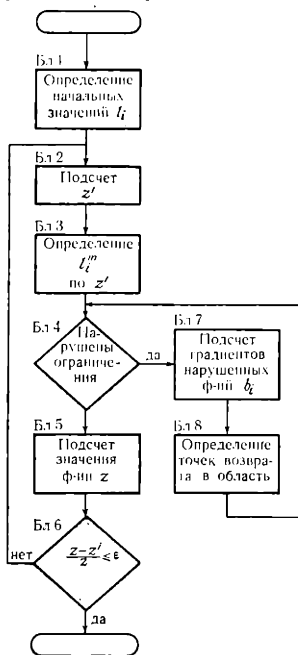


Рис. 6. Алгоритм метода определения оптимальных зон

массива L_i и от длины зоны массива l_i (ввод информации в оперативное запоминающее устройство осуществляется зонами) и может быть подсчитано по формуле $\sum_{i=1}^{L_i} l_i$. Длину каждого массива, используемого в задачах АСУП, легко можно подсчитать, умножая количество фраз в массиве на длину фразы.

Задачу можно формализовать следующим образом:

$$Z^0 = \sum_{i=1}^n \lambda_i \sum_{l_i} l_i \rightarrow \min$$

при ограничениях

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} l_i \leq P_j, \quad (1)$$

где $a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если массив } i \text{ используется в сегменте } j, \\ 0, & \text{в противном случае;} \end{cases}$

λ_i — частота использования массива i ;

P_j — объем части оперативного запоминающего устройства, в котором может быть помещена обрабатываемая информация при решении сегмента j .

Данная задача, используя метод градиентов [2], решается нижеопи-
санным путем (блок-схема алгоритма решения приведена на рис. 6).
Целевая функция принимается следующая:

$$Z = \sum_{i=1}^n \lambda_i \frac{L_i}{l_i}$$

Таким образом, отказываемся от целочисленности целевой функции. Решения, полученные при этих разных функциях Z^0 и Z , существенно не будут отличаться, так как заведомо известно, что $\frac{L_i}{l_i} \gg 1$. Поэтому оптимальные значения l_i , полученные при функции Z , округляются в сторону уменьшения. Выбираем начальные значения l_i^1 (БЛ 1). Находим градиенты функции Z (БЛ 2) в этой точке $\left(\frac{\partial Z}{\partial l_i}\right)_1$. Чтобы определить направление движения по найденным градиентам, определяем точки движения (БЛ 3):

$$l_i^2 = l_i^1 + \left(\frac{\partial Z}{\partial l_i}\right)_1 \Delta^1, \quad (2)$$

где

$$\Delta^1 = \sqrt{\sum_i \left(\frac{\partial Z}{\partial l_i}\right)_1^2}.$$

При перемещении по направлению, противоположному градиенту, можно выйти из области ограничений (БЛ 4). Возврат в область осуществляем со смещением в сторону оптимума. Для этого за направление возврата можно принять направление градиента функции j (БЛ 7). Если нарушено несколько ограничительных условий, надо найти градиенты нарушенных ограничений и суммировать их. Поскольку коэффициенты при неизвестных l_i в (1) равны единице или нулю, то i -тая составляющая градиента возврата

$$b_i^m = \sum_s a_{is},$$

где

$$a_{is} l_s > P_s.$$

Полученный вектор определяет направление возврата (БЛ 8). Отыскав точку возврата по формуле, аналогичной (2),

$$l_i^{m+1} = l_i^m + b_i^m \frac{l}{\Delta_m},$$

где $\Delta^m = \sqrt{\sum_i (b_i^m)^2}$,

определяем, удовлетворяет ли она ограничениям (1). Если это так, совершаем переход в БЛ 5; в противном случае отыскивается следующая точка возврата. Вычисления прекращаются, если относительное уменьшение целевой функции на определенном шаге меньше заданной (БЛ 6).

Использование вышеописанного метода позволяет уменьшить затраты на машинное время. Исследование АСУП «Мебель» Вильнюсского мебельного комбината позволило получить результаты, показывающие эффективность этого метода. За базу исследований взяты массивы задач подсистемы оперативного планирования. Все массивы этой подсистемы находятся на магнитных лентах. Длина зон массивов в АСУП «Мебель» определена интуитивно и составляет 100 фраз. Длина зон, определенная по градиентному методу, приведена в таблице 1.

Таблица 1

Код задач	Код массивов	Длина зон массивов (в фразах)	
		АСУП «Мебель»	По градиентному методу
3401, 3403, 3404, 3406, 3601	МЛ343	100	139
3401, 3403, 3404	МЛ139	100	489
3404	МЛ383	100	489
3401	МЛ002	100	348
3406	МЛ101	100	176
3601	МЛ960	100	753

В таблице 2 приведены оптимальные количества зон и имеющиеся их количества по массивам.

Таблица 2

Код массивов	Число зон	
	АСУП «Мебель»	По градиентному методу
МЛ 343	370	236
МЛ 139	262	54
МЛ 383	251	51
МЛ 002	51	15
МЛ 101	52	29
МЛ 960	30	4

Из таблиц 1 и 2 следует, что длина зон, определенная по описанному методу, является больше длины зон, определенной интуитивно для массивов АСУП «Мебель», а число зон на магнитных носителях значительно уменьшается. Это приводит не только к уменьшению затрат на машинное время решения задач, но и к более эффективному использованию магнитных носителей.

Вышеописанный метод применим также для массивов на магнитных дисках, что при использовании современной вычислительной техники особенно актуально.

Вильнюсский государственный университет им. В. Каспукаса
Кафедра экономической информации

Редколлегия вручено
в апреле 1976 г.

**MASYVŲ, NAUDOJAMŲ AVS UZDAVINIAMS SPREŠTI,
OPTIMALIŲ ZONŲ NUSTATYMAS**

A. BARTKUS, R. ZILINSKAS

R e z i u m ė

Tas pats masyvas automatizuotose valdymo sistemose naudojamas ke-
liems uždaviniams spresti. Kadangi informaciniai masyvai yra dideli, rei-
kia taip organizuoti darbą, kad kreipimūsi skaičius į išorinę ESM atmintį,
sprendžiant AVS uždavinių kompleksą, būtų minimalus, o zonų dydis —
maksimalus. Tačiau operatyvinės atminties rezervas informacijai patal-
pinti yra ribotas ir skirtingas kiekvienam uždaviniui.

Ši problema suvedama į netiesinio programavimo uždavinį, kuris yra
sprendžiamas gradientų metodu. Straipsnyje pateikta algoritmo blokinė
schema.

Rezultatų, gautų remiantis AVS „Baldai“ duomenimis, analizė rodo,
kad optimalios zonos yra 1,4+7,5 kartų didesnės už sistemoje naudojamas
zonas. Atitinkamai sumažėja kreipimūsi skaičius.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гендель Е. Г. и Подвин З. Е. Оптимальное распределение оперативного нако-
пителя ЭВМ при обработке больших массивов информации.— Автоматизирован-
ные системы управления. Минск, ЦНИИТУ, 1971.
2. Полунин И. Ф. Курс математического программирования. Минск, «Высшая
школа», 1975.