

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

Всесоюзный научно-исследовательский институт экономики
минерального сырья и геологоразведочных работ (ВИЭМС)

ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

(Тезисы докладов У Московской городской конференции
молодых ученых и специалистов-геологов)

ВИЭМС
Москва 1979

65. Некоторые вопросы рационального использования
вычислительных ресурсов при разработке
и функционировании систем обработки информации

В настоящее время наблюдается широкое применение вычислительных систем в геологической отрасли для обработки больших объемов геологической, геофизической и экономической информации. В связи с этим особое значение приобретают проблемы рационального использования основных вычислительных ресурсов (ВР) — памяти и производительности. Это объясняется имеющимся дефицитом вычислительных средств, а также важностью вопросов снижения стоимости применения вычислительной техники (ВТ).

Проблемы повышения эффективности использования ВР связаны с решением задач планирования вычислительного процесса, распределения и функционирования многоуровневой памяти. Задачи планирования вычислительного процесса, как правило, сводятся к моделям теории расписаний. Решение этих задач в вычислительных системах реализуется стандартными модулями операционных систем. Важное значение имеют вопросы использования ВР при разработке и организации функционирования систем обработки информации. Например, создание и использование открытых систем, имеющих модульную структуру, применение языков программирования высокого уровня значительно уменьшает затраты ВР при разработке и совершенствовании проблемного программного обеспечения.

При функционировании систем обработки информации эффективность использования ВР определяется основными принципами использования памяти и производительности, например такими, как размещение данных (информации, программ), организация поиска информации. Возникающие оптимизационные комбинаторные задачи не требуют значительных затрат на решение, но позволяют существенно повысить эффективность функционирования систем.

В качестве примеров задач распределения и функционирования многоуровневой памяти рассмотрим следующие модели. Пусть имеется два уровня памяти с различными быстродействиями A_1 и A_2 . Данные, представляющие собой множество показателей $M = \{1, \dots, n\}$ размещены в памяти A_2 . При этом имеется возможность организации двухступен-

чатой процедуры поиска за счет использования памяти с более высоким быстродействием A_1 . Объем памяти A_1 равен V . Каждый показатель $i \in M$ может быть помещен в памяти A_1 множеством способов $J_i = \{j_1^i, \dots, j_{m_i}^i\}$, причем каждый вариант $j_K^i \in J_i$ требует объема памяти A_1 в размере $v(j_K^i)$ и характеризуется значением "полезности" $C(j_K^i)$. Требуется найти такой вариант использования памяти A_1 , который максимизирует суммарную "полезность":

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \sum_{K=1}^{m_i} C(j_K^i) x_{iK} &\longrightarrow \max, \\ \sum_{i=1}^n \sum_{K=1}^{m_i} v(j_K^i) x_{iK} &\leq V, \\ \sum_{K=1}^{m_i} x_{iK} &\leq 1, \quad i = \overline{1, n}, \quad x_{iK} = 0 \vee 1. \end{aligned} \quad (I)$$

Предполагается, что $x_{iK} = 1$, если данное i помещено в память A_1 способом j_K^i , и $x_{iK} = 0$ - в противном случае. Постановка (I) представляет собой "лестничную" задачу о рюкзаке, для которой известны эффективные приближенные методы решения. К постановкам, аналогичным (I), сводится большое число задач организации данных и распределения памяти. Например, задача выбора состава корневой фазы из имеющегося набора программ $P = \{1, \dots, n\}$ сводится к одномерной задаче о рюкзаке:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n a_i x_i &\longrightarrow \max, \\ \sum_{i=1}^n v_i x_i &\leq V, \quad x_i = 0 \vee 1, \end{aligned} \quad (2)$$

где a_i - частота использования программы i ; v_i - объем оперативной памяти, требуемый для программы i ; V - ограничение на объем корневой фазы; $x_i = 1$, если программа i входит в состав корневой фазы.

Если программы, не вошедшие в состав корневой фазы, загружаются в оперативную память последовательно, а V - общий объем оперативной памяти, предоставляемый системе, то получается следующая постановка:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n a_i x_i &\longrightarrow \max, \\ \sum_{i=1}^n v_i x_i + \max \{v_i (1 - x_i)\} &\leq V, \\ x_i &= 0 \vee 1. \end{aligned} \quad (3)$$

Большое значение для рационального использования ВР при работе систем обработки информации имеет размещение данных в памяти одного уровня быстрого действия. В связи с широким применением устройств на магнитных дисках (МД) возникает задача размещения информационных массивов на пакетах МД с целью минимизации времени перемещения механизмов доступа при поиске. При этом необходимо учитывать в постановке задачи возможность совместной обработки массивов и использования нескольких пакетов. Это позволяет обобщить известные модели размещения файлов на МД. Рассмотренные вопросы рационального использования ВР возникли в процессе разработки и эксплуатации "ИПС-Геология".

Размещение информации в соответствии с моделью (1) и компонентами программных модулей с учетом моделей (2) и (3) позволили значительно снизить временные затраты при функционировании "ИПС-Геология". Например, время одной операции поиска уменьшилось с нескольких минут до нескольких секунд.

М.С.Алферова-Темкина,
М.Ш.Левин

(ОМЗ АСУ ЦГТ)

66. Экономное использование памяти при работе о системой управления ввода-вывода ДЭС ЕС

Одним из особенно важных вычислительных ресурсов является оперативная память (ОП). Экономия ОП имеет особое значение при мультипрограммных режимах работы ЭВМ.

При использовании системы управления ввода-вывода в математическом обеспечении некоторых ЭВМ (например, IBM/360) имеется возможность модификации декларативных макроопределений в процессе выполнения программ с целью изменения характеристик файла.

Авторами проделана работа по выявлению аналогичных возможностей при работе с магнитным диском (МД) и магнитной лентой (МЛ) в ДЭС ЕС (версия 2.1). При этом рассматривалась модификация таких характеристик файла, содержащихся в декларативных макроопределениях, как имя, длина записи, тип (выводной или вводной), а также адреса области ввода-вывода в ОП.

При работе с прямым методом доступа заменяются следующие характеристики файла.