

ОБ ОДНОЙ ИНТЕРПРЕТИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЕ

Разработка неоднородных многопроцессорных вычислительных систем (МВС) предполагает, в частности, что каждый процессор может обрабатывать информацию, используя свой способ кодирования. Одним из таких способов может быть кодирование информации в системе в коде вычетов (СКВ) [1]. Разработанные алгоритмы основных операций в безранговой СКВ (БСКВ) [2, 3] эффективнее соответствующих алгоритмов в СКВ, что позволяет использовать их в МВС. Для обмена информацией между процессорами такого типа, построения специального математического обеспечения МВС, учитывающего специфику обработки информации в данной системе кодирования, а также для оценки качества функционирования указанных процессоров системы, возникает необходимость в создании интерпретирующей системы (ИС) для моделирования работы команд процессоров в БСКВ.

Ниже излагаются основные принципы построения ИС (рис. 1), моделирующей работу команд процессора Ассемблер-программы (АП) в БСКВ.

Структура данной ИС соответствует структуре обычного интерпретатора [3], который выполняет следующие функции: 1) транслирует исходную АП во внутреннюю форму; 2) моделирует работу данной АП, представленной во внутренней форме.

Управляющая программа анализирует текст АП и в зависимости от типа операции АП обращается к соответствующей программе, моделирующей работу арифметических и логических операций в БСКВ, или непосредственно обрабатывает информацию соответствующим образом, если речь идет об операциях, выполнение которых не зависит от способа кодирования данных.

УП одновременно с анализом каждого оператора АП строит информационные таблицы (ТИ), структура которых указана на рис. 2. ТИ используются как при анализе последующих операторов АП, так и при генерации эквивалента оператора в БСКВ.

На рис. 3 изображена блок-схема работы УП. Здесь *FRR*, *FRX*, *FRS*, *FSS*, *FSI* — команды с форматами *RR*, *RX*, *RS*, *SS*, *SI*, соответственно; *FRS1* — формат команд со структурой *R1*, *R3*, *D2* (*B2*) или *R1*, *R3*, *S2* (где *R1*, *R3* — номера регистров, *D2* — смещение, *B2* — адрес базы, *S2* —



Рис. 1. Принципиальная схема ИС



Рис. 2. Структура информационных таблиц:
а — PROG; б — МЕТКА; в — TABKK; г — REGIS

неявный адрес). Примером таких команд являются команды *BXLE*, *BXH*. Формат *FØØ* означает, что для данного оператора АП управляющая программа никаких действий не производит.

Предполагается, что анализируемая АП отперфорирована на перфокартах по правилам перфорации Ассемблер-программ. АП просматривается два раза. Во время первого просмотра, осуществляемого одновременно с вводом АП с перфокарт, происходит считывание информации с перфокарт в таблицу *PROG* (см. рис. 2, а) и частичное формирование таблицы *МЕТКА* (см. рис. 2, б).

Во время второго просмотра выделяется код операции анализируемой команды и в таблице *TABKK* (см. рис. 2, в) осуществляется поиск соответствующего эквивалента. Полученный элемент таблицы определяет формат команды, определяющей способ обработки. Таблица *TABKK* не пополняется и не изменяется во время работы ИС.

Для команд формата *RR* вычисляется содержимое каждого из двух полей таблицы регистров *REGIS* (см. рис. 2, г), определяющее значения регистров. Вычисленные значения помещаются в соответствующее поле таблицы *REGIS*.

Для команд формата *SS* выделяются операнды, адресующие память. При этом проверяется тип адресации. Если мы имеем дело с явной адресацией, то, выделив регистры базы и индекса, с помощью таблиц *REGIS* и *МЕТКА* находим в таблице *PROG* номер строки, соответствующей искомому адресу памяти. При неявной адресации номер строки в *PROG* определяется простым сравнением имени выделенного операнда с полем имен таблицы *МЕТКА*. Вычисленные значения помещаются в соответствующее поле таблицы *МЕТКА*. Другие форматы команд обрабатываются аналогичным образом (см. рис. 2).

Каждая из операций АП требует специальной обработки. После дешифрации кода команды УП либо выполняет ее непосредственно, либо, если речь идет о командах, имеющих в БСКВ специфичный алгоритм выполнения, передает управление подпрограммам, выполняющим следующие действия:

- 1) отображение памяти ЭВМ в БСКВ в память ЭВМ ЕС-1020;
- 2) интерпретацию работы соответствующей операции в БСКВ;
- 3) фиксацию времени интерпретации заданной операции.

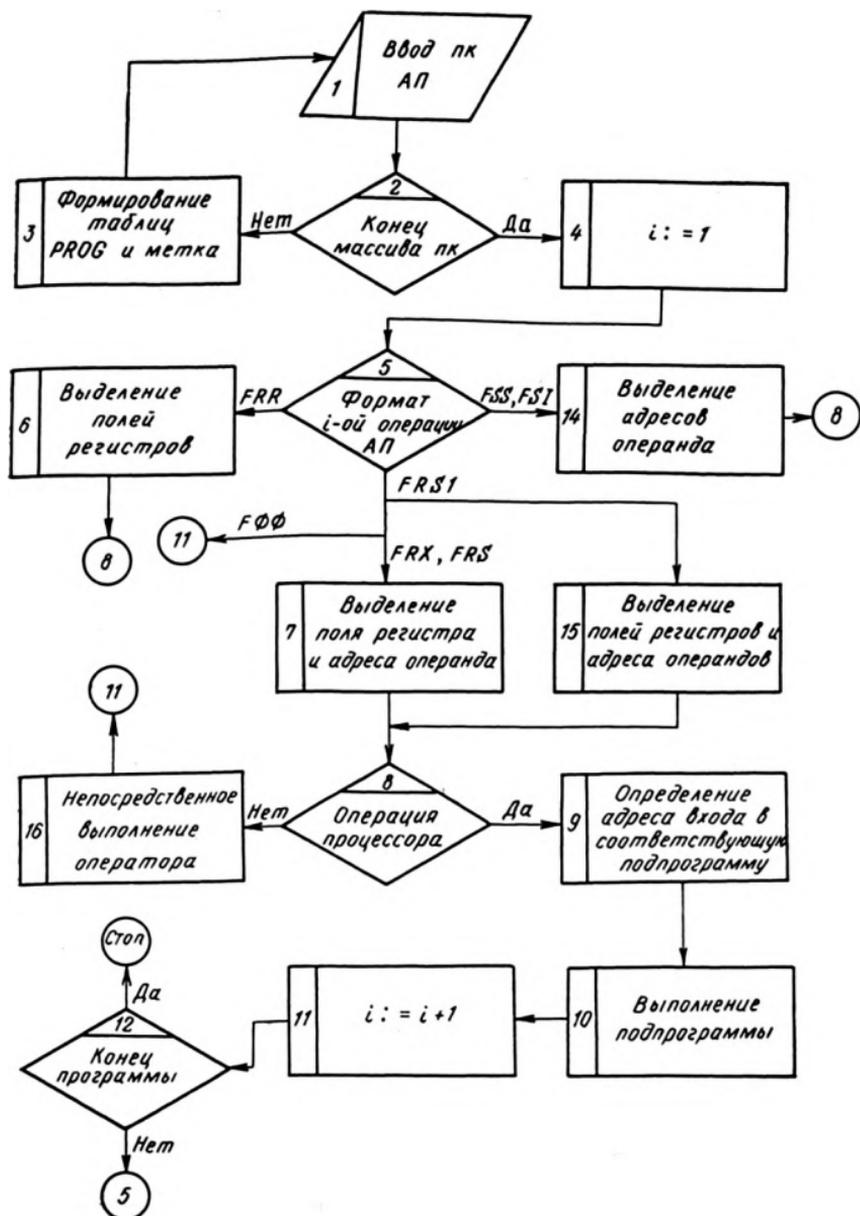


Рис. 3. Блок-схема управляющей программы

Следует отметить, что последнее действие необходимо не столько для работы ИС как таковой, сколько для получения оценок эффективности ее при решении различных задач. Адрес входа в обрабатывающую программу для заданной команды управляющая программа определяет по полю указателя таблицы ТАВКК.

После обработки очередного оператора изменяется значение счетчика команд АП, и обработка продолжается со следующей строки таблицы PROG. Завершение процесса интерпретации указывает команда *EOI* (или *SVC*).

УП использует также вспомогательные программы: определение орто-

Операция	Верхняя оценка числа тактов в БСКВ	Верхняя оценка числа тактов в СКВ	Экспериментальные оценки работы программы в миллисекундах
Преобразование чисел из позиционной системы счисления (ПСС) в БСКВ	$2 + \lceil \log_2 n \rceil$		3 — 23
Преобразование чисел из БСКВ в ПСС	$\lceil \log_2 n \rceil$	$n - 1$	0 — 3
Умножение	$3 + \lceil \log_2 n \rceil$	$4n + 9$	20 — 47
Сложение (вычитание)	3	$n + 1$	3 — 10
Определение знака	$3 + \lceil \log_2 n \rceil$	n	3 — 10
Сравнение	$3 + \lceil \log_2 n \rceil$	$2(n + 1)$	3 — 13
Деление	$2\lceil \log_2 n \rceil + 6$	$n^2 + 3n$	47 — 120

гональных базисов и их весов, выделение операнда в команде АП, подсчет допустимых сумм весов и формирования поля имени операнда.

ИС работает под управлением ДОС ЕС ЭВМ. Все программы данной ИС содержат 1119 операторов языка PL/I для ДОС ЕС ЭВМ.

Теоретические и экспериментальные оценки быстродействия моделируемых операций приведены в таблице. Здесь n — количество оснований в БСКВ, такт — совокупность элементарных операций, которые могут выполняться одновременно. Оценки сверху числа тактов в СКВ взяты из [1], а в БСКВ из [2, 3]. Экспериментальные оценки быстродействия операций в БСКВ получены для $n=6$, $p_1=2$, $p_2=3$, $p_3=7$, $p_4=47$, $p_5=481$, $p_6=2203$.

Разработанная ИС позволяет успешно использовать в МВС с неоднородными процессорами кодирование информации в безранговой системе в коде вычетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Торгашев В. Н. Системы остаточных классов и надежность ЦВМ. — М., 1973.
2. Буза М. К. — Вычислительная техника в машиностроении, 1974, № 3, с. 96.
3. Буза М. К. — Вестн. Белорусского ун-та. Сер 1, мат., физ., мех., 1975, № 2, с. 80.
4. Грис Д. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин. — М., 1975.

Поступила в редакцию
07.12.78.

Кафедра МО ЭВМ

Ю. В. ВАСИЛЕВИЧ

УДК 539.3

ПЛОСКАЯ СМЕШАННАЯ ЗАДАЧА ТЕРМОУПРУГОСТИ ДЛЯ ПЛОСКОСТИ С ПОДКРЕПЛЕННЫМ ОТВЕРСТИЕМ

Результаты исследований по концентрации напряжений в пластинках, подкрепленных абсолютно жесткими и упругими элементами, имеющие практическое приложение в инженерной деятельности, содержатся в ряде работ [1—4].

Основываясь на эффективном решении смешанной задачи термоупругости анизотропного тела для плоскости с эллиптическим отверстием [4], в настоящей работе решаем задачу об определении термонапряженного состояния в упомянутой области в зависимости от температурного поля, внешней нагрузки, термоупругих свойств пластинки, типа подкрепления отверстия и других факторов.