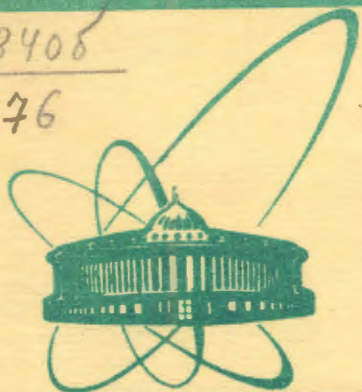


Ц8408

Б-176



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

4952/2-79

31/12-79

10 - 12545

Г.Балука, И.М.Саламатин, А.С.Хрыкин

СВРК

ОРГАНИЗАЦИЯ БИБЛИОТЕКИ
ПЕРЕМЕЩАЕМЫХ ПРОГРАММ
ДЛЯ МАШИН ТИПА М-400

1979

10 - 12545

Г.Балука, И.М.Саламатин, А.С.Хрыкин

ОРГАНИЗАЦИЯ БИБЛИОТЕКИ
ПЕРЕМЕЩАЕМЫХ ПРОГРАММ
ДЛЯ МАШИН ТИПА М-400

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ЯКОБОВСКОГО РАЙОНА
БИБЛИОТЕКА

Балука Г., Саламатин И.М., Хрыкин А.С. 10 - 12545

Организация библиотеки перемещаемых программ
для машин типа М-400

В работе описана организация библиотеки перемещаемых программ. Она может быть использована операционными системами, работающими в реальном масштабе времени с динамическим распределением памяти на машинах с системой команд типа М-400. Описанная библиотека дала возможность резко сократить время загрузки рабочего модуля в оперативную память по сравнению с другими общедоступными файловыми системами. В библиотеке, помимо модулей перемещаемых программ, можно хранить тексты, таблицы, двоичные программы. Эти удобства позволили использовать описанную библиотеку в качестве основного источника информации для операционной системы. Библиотека разработана для специализированной системы реального времени САНПО.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1979

Baluka G., Salamatin I.M., Khrykin A.S. 10 - 12545

Organization of Library of Relocatable Programs
for Computers of M-400 Type

The organization of a library of relocatable programs is described. It could be used by operating system in real time with dynamical distribution of memory on computers having command system analogous to the M-400 type. The library enables one to reduce time of loading the used module into a core as compared with other file systems. The library contains also texts, tables, binary programs. It could be used as a chief source of information for operation system. The library has been developed for a spicialized SANPO real time system.

The investigation has been performed at the Laboratory of Neutron Physics, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1979

В ЛНФ ОИЯИ предпринята разработка специализированной операционной системы САНПО ^{1/}, ориентированной на задачи автоматического накопления и предварительной обработки экспериментальных данных. Эта система работает в режиме интерпретации рабочей программы - программы эксперимента. Алгоритм эксперимента выполняется набором стандартных программных модулей. Отдельные модули загружаются системой в оперативную память на рабочее поле, начало и длина которого меняются в зависимости от текущих условий эксперимента. Такой системе необходима /помимо других средств/ некоторая библиотека перемещаемых в формате загрузки программ. У использованной нами ЭВМ такая библиотека и программные средства для работы с ней отсутствовали. В связи с этим была разработана описываемая в данном сообщении организация библиотеки перемещаемых программ для машин с системой команд ЭВМ типа М-400 ^{2/}.

СТРУКТУРА БИБЛИОТЕКИ

Библиотека является файлом на внешнем запоминающем устройстве, например на магнитном диске. Запись на носитель выполняется блоками по 256₁₀ слов. Структура этого файла показана на рис. 1. В состав библиотеки входят организующая часть и загрузочные модули. Организующая часть состоит из заголовка и каталога библиотек.

Заголовок библиотеки и начало каталога помещаются в нулевом блоке библиотечного файла. Формат этого блока имеет следующий вид:

Адрес в блоке	Содержание
0	1
2	3
4	17 /указатель библиотечного файла/.
6	1 /номер версии программы, формировавшей библиотеку/.
10	Длина библиотеки в блоках.
12	Дата создания библиотеки.
14-24	0 /не используются/.
26	10 /относительный адрес начала каталога, в байтах/.
30	Длина каталога библиотеки, в байтах.
40-777	Каталог библиотеки.

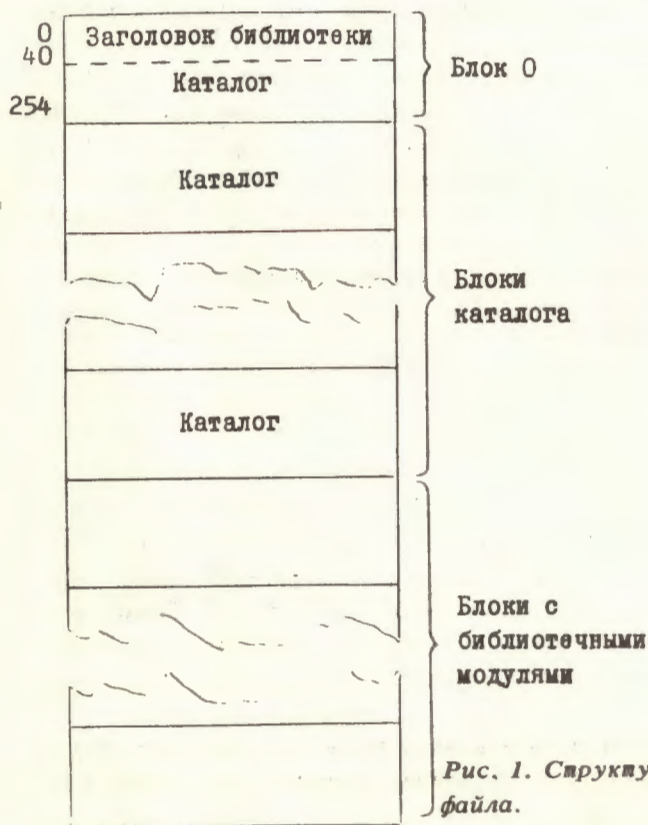


Рис. 1. Структура библиотечного файла.

Четыре первых слова использованы для идентификации библиотечного файла и номера версии программы, выполнявшей формирование или модификацию конкретной библиотеки. Дата создания или последней модификации библиотеки помещена в одном слове. Для кодирования месяца, дня и года отведено 6, 5 и 5 разрядов соответственно. Код длины каталога дает информацию о числе модулей в библиотеке. Для этого число, помещенное по адресу 30, необходимо разделить на 20_8 . Адрес начала каталога отсчитывается от 14_8 -го слова заголовка. Длина заголовка в описываемой версии составляет 40_8 байтов.

Каталог библиотеки начинается с сорокового адреса нулевого блока библиотечного файла и может занимать несколько блоков внешней памяти. Он представляет собой регулярную таблицу и оканчивается терминатором. Терминатор занимает два слова. В первом помещается код 12525_8 , во втором - 52525 . Каталог содержит элементы длиной по 8 слов, каждый из которых отвечает одному из загрузочных модулей, включенных в библиотеку.

Содержание элемента каталога показано на рис. 2. Имя модуля должно состоять не более чем из 6 символов /первый символ - буква/, кодируется в формате $RAD50^{/2/}$ и занимает 2 слова. В следующем за именем модуля слове указывается длина модуля в блоках. Для этого отведено 15 младших разрядов. В 16-м разряде кодируется тип информации в загрузочном модуле. Нулевое содержание этого разряда означает, что модуль содержит программу в формате $REL^{/3/}$, единица записывается в этот разряд для модулей с любой другой информацией. Адрес модуля /в блоках/ указан относительно начала библиотеки.

Шестое слово использовано для хранения контрольной суммы /в дополнительном коде/. Для модулей в формате REL эта сумма относится только к первому блоку, для модулей с иным форматом - ко всему телу модуля. Последние два слова элемента каталога в настоящее время свободны. Дополнительная информация о загрузочных модулях находится в их нулевых блоках.

0	
2	Имя модуля (RAD50)
4	0 Размер памяти, занятой 1 модулем, в блоках.
6	Адрес модуля в библиотеке.
10	Резервное слово.
12	Контрольная сумма модуля.
14	Резервное слово.
16	Резервное слово.

Рис. 2. Формат элемента каталога библиотеки. Слева цифрами указаны относительные адреса слов в элементе. Старший разряд третьего слова содержит 0 для модулей в формате REL и 1 для любого другого формата.

БИБЛИОТЕЧНЫЕ МОДУЛИ

Для разработки библиотечных программных модулей нами была использована дисковая операционная система RT-11^{4/}. В рамках системы RT-11 трансляторы и редактор связей позволяют формировать программы в абсолютном (SAV) и перемещаемом (REL) форматах^{3/}. Формат REL мы приняли в качестве основного в разрабатываемой системе САНПО. Однако, помимо библиотечных программ, для работы системы требуются таблицы, тексты и другая информация. Для унификации механизма загрузки обеспечена возможность хранить такие загрузочные модули в одной библиотеке с программными.

1. Модули программ в перемещаемом формате состоят из трех частей: нулевого блока, тела программы и перечня пере-

рабатываемых /перемещаемых/ адресов. Каждая из этих частей занимает целое число блоков. Точная длина тела программы содержится вместе с другой служебной информацией в нулевом блоке. Таблица перемещаемых адресов заканчивается терминатором /код 177776/.

Нулевой блок содержит информацию о модуле, необходимую перемещающему загрузчику или монитору системы:

Относительный адрес в блоке	Содержание
52	Размер программы в байтах.
54	Размер оверлейной области в словах /ноль, если нет оверлеев/.
56	Три символа (R, E, L) в формате RAD50 для идентификации формата.
60	Адрес информации о перемещаемых адресах относительно начала модуля /в блоках/.
62	Контрольная сумма тела программы.
64	Контрольная сумма информации о перемещаемых адресах.
66	Дополнение до нуля к сумме остальных слов нулевого блока.
70	Информация, используемая только монитором системы САНПО.
72	
74	
76	Фамилия автора программы
100	/9 символов в формате RAD50 /.
102	
104	Адрес оверлея, имеющего наибольшую длину /или ноль/.
106	Расширение имени программы /три символа в формате RAD50/.

Контрольные суммы включают коды лишь из используемой части памяти, занятой модулем: для тела программы при вычислении суммы используется счетчик слов /см. адрес 52 блока 0/, для таблицы перемещений - ее терминатор /код 177776/. Терминатор в контрольную сумму не включен. Контрольная сумма нулевого блока всегда нулевая.

Информация для монитора САНПО включает некоторые количественные характеристики алгоритма, реализованного в модуле, рекомендации по способу использования памяти и др. Более подробно эти характеристики будут описаны в работе, посвященной структуре стандартных программ в системе САНПО.

Остальные блоки, т.е. тело программы и таблица перемещаемых адресов, заносятся в библиотеку в неизменном виде так, как они формируются редактором связей системы RT-11. Служебная информация для системы САНПО занесена в нулевой блок на свободные адреса. Информация, используемая системой RT-11, также сохранена.

2. В библиотеку могут быть помещены загрузочные модули в любом формате - двоичные программы с фиксированным адресом загрузки, текстовая информация, таблицы и т.д. Для всех модулей, имеющих формат иной чем REL, в элементе каталога код длины помечается единицей в старшем разряде, контрольная сумма в элементе каталога отражает все коды модуля /по всем занятым им блокам памяти/, тело их заносится в библиотеку без изменений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанная организация библиотеки позволяет в несколько раз сократить число операций с ВЗУ при поиске программного модуля по сравнению с тем, что может обеспечить стандартная система работы с файлами, например в дисковой операционной системе RT-11^{14/}, и тем самым существенно ускорить работу системы. Такое сокращение обеспечивается формулировка библиотек как одного файла, что позволяет выполнить поиск его один лишь раз при инициализации системы.

Лучшие скорости могли бы быть получены для библиотеки модулей позиционно-независимых программ или программ в абсолютном формате. Однако первый из этих вариантов намного усложняет конструкцию программы и исключает возможность использовать FORTRAN для написания библиотечных модулей. Второй из указанных вариантов не всегда может использоваться в разрабатываемой системе. Помимо этого, хотя абсолютный

формат требует меньше времени на одну отдельно взятую операцию загрузки, при многократном поочередном обращении к различным модулям расход времени линейно растет и предпочтение следует отдать перемещаемым программам, загружаемым на динамически распределяемое поле памяти.

Реализована возможность включать в библиотеку, помимо перемещаемых программ, также и модули другого типа: тексты, таблицы и др. Это позволило превратить ее в основной источник информации для операционной системы.

Последние годы наблюдается интерес к разработке систем реального времени, использующих режим интерпретации рабочей программы^{15,16/}, а машины с системой команд, аналогичной использованной нами, получают все большее распространение^{17/}. В связи с этим мы полагаем, что данная работа может представлять интерес и для других организаций.

Для создания библиотеки, ее редактирования, объединения библиотек создана специальная программа, описанная в работе^{18/}. Загрузчик библиотечных модулей будет описан в отдельной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Островной А.И., Саламатин И.М. ОИЯИ, P10-11349, Дубна, 1978.
2. Управляющий вычислительный комплекс М-400 АСВТ-М. Справочный материал. ИНЭУМ, М., 1974, с.86.
3. RT-11 Software Support Manual. DEC-11-ORPGA-B-D. DEC Maynard, Massachusetts, 1975, p.750.
4. RT-11 System Reference Manual. DEC-ORUGA-C-D. DEC Maynard, Massachusetts, 1975, p.887.
5. Талныкин Э.А. Автометрия, 1975, №1, с.65.
6. Матеева А.С. ОИЯИ, 10-10877, Дубна, 1977.
7. Наумов Б.Н., Боярченко М.А., Кабалевский А.Н. Приборы и системы управления, 1977, №10, с.12.
8. Балука Г., Саламатин И.М., Хрыкин А.С. ОИЯИ, P10-12546, Дубна, 1979.

Рукопись поступила в издательский отдел
14 июня 1979 года.