

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



Ц8405
Н-246

24/IV-78

P10 - 11239

Ю.Намсрай, И.М.Саламатин, А.С.Хрыкин

1881/2-78

АДАПТАЦИЯ

ДИСКОВОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

НА ЭВМ М-400 ПРИ ДОСТУПЕ

К ДИСКУ ЧЕРЕЗ ЛИНИЮ СВЯЗИ

2. Начальный загрузчик монитора

1978

P10 - 11239

Ю.Намсрай, И.М.Саламатин, А.С.Хрыкин

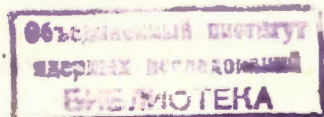
АДАПТАЦИЯ

ДИСКОВОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

НА ЭВМ М-400 ПРИ ДОСТУПЕ

К ДИСКУ ЧЕРЕЗ ЛИНИЮ СВЯЗИ

2. Начальный загрузчик монитора



Намсрай Ю., Саламатин И.М., Хрыкин А.С.

P10 - 11239

Адаптация дисковой операционной системы на ЭВМ М-400 при доступе к диску через линию связи. 2. Начальный загрузчик монитора

Описан начальный загрузчик монитора дисковой операционной системы RT -11 в оперативную память ЭВМ М-400. Загрузка монитора выполняется с диска, подключенного к ЭВМ PDP -11/20, по линии связи, соединяющей ЭВМ М-400 и PDP -11/20. ЭВМ М-400 накопителя на диске не имеет. Кратко описана также дисковая операционная система RT -11.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Namsrai Yu., Salamatin I.M., Khrykin A.S.

P10 - 11239

Adaptation of the Disk Operating System for M-400 Computer Realizing an Access to the Disk via Link between Computers M-400 and PDP-11/20.
2. Bootstrap of the Monitor

A bootstrap of the monitor disk operating system RT-11 in the memory of M-400 computer is described. Loading of the monitor is performed from the disk connected to the PDP-11/20 computer which has a link with the M-400 computer (without a disk). The disk operating system RT-11 is also briefly described.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1978

Компактные и недорогие мини-ЭВМ широко используются в экспериментальной физике.

Оснащение мини-ЭВМ развитой операционной системой, в первую очередь дисковой операционной системой, повышает эффективность использования этих ЭВМ и облегчает решение поставленных задач. Однако если в лаборатории имеется несколько измерительных систем на базе мини-ЭВМ, то оборудование каждой из них накопителем на магнитном диске (НМД) связано как со значительными денежными затратами, так и с необходимостью разработки соответствующих интерфейсов. Такие затруднения обычно обходят путем организации коллективного использования НМД несколькими ЭВМ, обеспечивая этим машинам доступ к единственному НМД посредством линий связи.

В данной работе описывается разработанная авторами программа загрузки монитора дисковой операционной системы RT -11 в оперативную память ЭВМ М-400 с диска ЭВМ PDP-11/20, доступ к которому обеспечивается по линии связи между этими ЭВМ.

1. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА RT -11 И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

RT -11 - дисковая операционная система, работающая в реальном масштабе времени, предоставляющая пользователю широкие возможности для разработки и совершенствования программ в режиме диалога, а также для

работы ЭВМ на линии с экспериментальной установкой. Эта система создана фирмой DEC^{1,2/}

Минимальная конфигурация ЭВМ, на которой может функционировать RT-11, включает 8К слов оперативной памяти, внешнее запоминающее устройство с произвольным доступом, телетайп.

Операционная система включает управляющую программу (монитор), драйверы периферийных устройств, трансляторы с языков FORTRAN, BASIC, FOCAL, ряд программных процессоров, в число которых входят ассемблеры MACRO-11 и ASEMBL, редактор текстов EDIT, программа обмена файлами PIP, отладчик программ ODT, процессор пакетной обработки BATCH и некоторые другие.

Для трансляторов BASIC и FOCAL, ассемблера MACRO-11, процессора BATCH требуемая емкость оперативной памяти составляет 12 Кбайт, для остальных программ - 8 Кбайт.

RT-11 может обслуживать широкий круг периферийных устройств. Сюда входят диски с фиксированными головками, пакетные диски, диски с перемещаемыми головками, магнитофон с произвольным доступом, кассетный магнитофон, девяти- и семидорожечные магнитофоны, устройства ввода-вывода с перфоленты и перфокарт, АЦПУ, дисплей VT-11. Операции обмена с перечисленными устройствами легко программируются в рамках операционной системы благодаря наличию драйверов и соответствующих подпрограмм.

Память системного устройства имеет блочную структуру (размер блока 256 слов) и разделена на следующие области:

1. Область расположения загрузчика монитора системы.
2. Область, где хранится каталог файлов диска.
3. Системная область. В указанной области записаны версии мониторов RT-11, драйверы периферийных устройств, процессоры создания и обслуживания файлов, трансляторы с языков высокого уровня, библиотеки.
4. Область, зарезервированная для файлов пользователей.

Монитор операционной системы RT-11 состоит из трех основных компонент:

1. RMON - резидентная часть монитора. В ней содержится EMT-процессор, подпрограмма, обслуживающая клавиатуру управления системой, процессор обработки ошибок, системные таблицы, драйвер системного внешнего устройства.

2. KMON - данная часть монитора обеспечивает интерфейс между пользователем и операционной системой.

3. USR - эта часть монитора обслуживает работу с файлами. В USR также входит программный интерпретатор строки приказа (CSI). После начальной загрузки монитора все три его компоненты будут находиться в оперативной памяти. В дальнейшем KMON и USR/CSI через автоматически работающий механизм обмена (swapping) могут быть убраны из памяти или загружены туда по мере надобности.

Операционная система RT-11 может обслуживаться монитором одной из двух версий: однопрограммным - S/J (single-job) либо двухпрограммным - F/B (foreground/background). Оперативная память ЭВМ распределяется мониторами под две основные области: системную область, где размещается сам монитор, и область пользователя. При работе RT-11 с F/B-монитором область пользователя разбивается еще на две части: области высокоприоритетной (foreground) и фоновой (background) программ. Таким образом, F/B-монитор позволяет контролировать одновременно две задачи пользователя.

Длина резидентной части S/J - и F/B-мониторов составляет 1,7 и 3,5К слов, а необходимый объем оперативной памяти - 8 и 16К соответственно.

2. КОМПОНОВКА МОНИТОРА ДЛЯ ЭВМ М-400

Монитор RT-11, функционирующий на ЭВМ М-400, должен иметь доступ к файлам, хранящимся на НМД PDP-11/20. С этой целью в монитор включен новый драйвер системного устройства, который обязан обслуживать линию связи между двумя ЭВМ. Это соответствующим образом отражено в системных таблицах резид-

дентной части монитора RMON . Монитору, который загружается в оперативную память ЭВМ М-400 по линии связи, присвоено имя MON400.SYS. Здесь и далее имена файлов записаны в соответствии с форматом, принятым в RT -11.

Процедура приготовления файла MON400.SYS включает следующие этапы:

1. Трансляция RMON , KMON и USSR/CSI , написанных на языке ассемблера MACRO-11, и получение файла RT11SJ.OBJ в объектном коде. Команды вызова ассемблера и трансляции следующие:

.R MACRO

* RT11SJ.OBJ =KMON.MAC, USSR.MAC, RMON.MAC

2. Драйвер системного устройства NT.MAC и загрузчик монитора по линии связи BOTN40.MAC транслируются каждый в отдельности:

.R MACRO

*NT.OBJ =NT.MAC

*BOTN40.OBJ=BOTN40.MAC

3. Полученные объектные модули обрабатываются совместно редактором связей LINK , чтобы получить необходимый мониторный файл MON400.SYS. Команды вызова редактора связей и линкирования приведены ниже:

.R LINK

*MON400.SYS =BOTN40.OBJ, RT11SJ.OBJ, NT.OBJ

Процедура загрузки монитора операционной системы ориентирована на то, что тело монитора в файле MON400.SYS располагается, начиная с нулевой ячейки блока НМД. С этой целью длина загрузчика BOTN40 была округлена до целого числа блоков НМД. Загрузчик занимает первые 4 блока (2000 слов) файла MON400.SYS на НМД.

3. ЗАГРУЗЧИК МОНИТОРА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ RT -11 ПО ЛИНИИ СВЯЗИ

Программа BOTN40 предназначена для считывания файла MON400.SYS с диска ЭВМ PDP -11/20 по линии связи в оперативную память ЭВМ М-400, настройки его для работы и передачи ему управления. Загрузчик со-

стоит из подпрограммы /3/, обеспечивающей чтение данных по линии связи, и программы, производящей подготовку монитора к автономной работе.

Операция начальной загрузки монитора выполняется в несколько этапов, основные из которых перечислены ниже.

1. Определение объема наличной оперативной памяти ЭВМ. С этой целью загрузчик ставит "ловушку" в ячейку памяти с адресом 4 и начинает обращаться к последовательным ячейкам оперативной памяти. В момент обращения к несуществующей ячейке памяти возникает прерывание и управление передается в ячейку 4.

2. Контроль размера оперативной памяти. Если оперативной памяти недостаточно, чтобы ввести в нее монитор, печатается диагностическое сообщение и загрузка прекращается.

3. Чтение каталога диска PDP -11/20. Загрузчик по линии связи вводит каталог диска PDP -11/20 в память М-400 и производит поиск в нем мониторного файла MON400.SYS. Если данный файл отсутствует, то печатается диагностическое сообщение и загрузка прекращается.

4. Чтение монитора. По линии связи монитор вводится с диска PDP -11/20 в старшие 4К адресов оперативной памяти М-400. После того как монитор введен в память, карта памяти принимает вид, изображенный на рисунке.

5. Вычисление адресов KMON и USSR/CSI . Для ускорения обмена (swapping) абсолютные адреса на диске обменных блоков KMON и USSR/CSI заносят с помощью программы загрузки в системные таблицы RMON.

6. Настройка содержимого позиционно зависимых адресов монитора. Мониторный файл формируется редактором связей для функционирования в оперативной памяти емкостью 8К слов. Для настройки монитора на другой размер оперативной памяти загрузчик содержит таблицу адресов кодов, которые перерабатываются при операции начальной загрузки.

7. Поиск драйверов внешних устройств в каталоге диска. Загрузчик передает управление монитору, который



Карта оперативной памяти ЭВМ после загрузки монитора. RMON - резидентная часть монитора, KMON и USR/CSI - оверлейные сегменты монитора.

с помощью драйвера системного устройства просматривает каталог и заносит необходимые данные в системные таблицы резидентной части монитора RMON.

8. Передача управления KMON. Загрузчик печатает сообщение о том, какая именно версия монитора была загружена в память ЭВМ (S/J или F/B), и передает управление KMON, который печатает точку. С этого момента монитор готов к работе и ожидает приказа оператора.

Программа BOTN40 была написана на языке ассемблера MACRO-11.

Для изготовления перфоленты программы BOTN40 в формате, предназначенном для ввода в ЭВМ M-400 с помощью абсолютного загрузчика, была написана

специальная программа LDAP. Данная программа в качестве исходной информации получает адрес файла (номер блока на диске) MON400.SYS и длину загрузчика в виде двух последовательных слов, считываемых с регистра ключей ЭВМ. Адрес MON400.SYS может быть получен с помощью PIP.

4. ОБСУЖДЕНИЕ

1. Выполненная модификация монитора обеспечивает совместимость его с остальными компонентами системы RT-11 и полное сохранение всех возможностей системы.

2. Созданы две версии программы BOTN40, обеспечивающие загрузку монитора RT-11 в оперативную память ЭВМ M-400. Эти версии загрузчика ориентированы на контроллеры каркаса, описанные в работах ^{4,5}.

3. Проверена работоспособность загрузчика монитора RT-11 на ЭВМ M-400. Так как ЭВМ M-400 ЛНФ ОИЯИ имеет только по 8К слов оперативной памяти, то в данной работе выполнялась загрузка S/J-монитора.

4. На ЭВМ M-400 была проверена работоспособность процессоров EDIT, PIP, ASEMBL и некоторых других.

В заключение авторы выражают глубокую благодарность В.А.Вагову, О.И.Елизарову, М.З.Ишмухаметову, Е.Ю.Губареву за их труд по обеспечению функционирования линии связи; Г.П.Жукову, Ю.М.Останевичу, Л.Б.Пикельнеру - за поддержку данной работы, Г.Л.Мазному - за полезные замечания.

ЛИТЕРАТУРА

1. RT-11 Software Support Manual. DEC-11-ORUGA-C-D.
2. RT-11 System Reference Manual. DEC-11-ORPGA-B-D.
3. Губарев Е.Ю. и др. ОИЯИ, 10-11235, Дубна, 1978.
4. Елизаров О.И. Жуков Г.П., Мячев А.А. ОИЯИ, 11-8396, Дубна, 1974.
5. SAMAC Instruction Manual For Computer Controller Type 9030.

Рукопись поступила в издательский отдел
6 января 1978 года.