

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



Ц 8408
Г-375

15/v-78
P10 - 11242

Э.Герген, И.Мезен, И.М.Саламатин

2145/2-78

АДАПТАЦИЯ

ДИСКОВОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
НА ЭВМ М-400 ПРИ ДОСТУПЕ К ДИСКУ
ЧЕРЕЗ ЛИНИЮ СВЯЗИ

4. Программа-интерпретатор

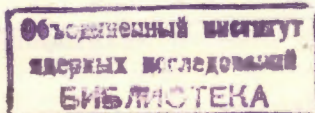
1978

P10 - 11242

Э.Герген, И.Мезен, И.М.Саламатин

**АДАПТАЦИЯ
ДИСКОВОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
НА ЭВМ М-400 ПРИ ДОСТУПЕ К ДИСКУ
ЧЕРЕЗ ЛИНИЮ СВЯЗИ**

4. Программа-интерпретатор



Гергеи Э., Мезей И., Саламатин И.М.

Р10 - 11242

Адаптация дисковой операционной системы на ЭВМ М-400 при доступе к диску через линию связи. 4. Программа-интерпретатор

Описана программа, обеспечивающая вычислительным машинам, подключенным к ЭВМ PDP-11/20, доступ к ее внешним устройствам. Программа разработана для PDP-11/20 с целью использовать дисковую операционную систему RT-11 на машинах типа М-400, не имеющих накопителей на диске, но оборудованных средствами связи с PDP-11/20.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Görgey E., Mezey I., Salamatin I. M.

Р10 - 11242

Adaptation of the Disk System for M-400 Computer
Realizing Access to the Disk via Link between Computers
M-400 and PDP-11/20. 4. Program-Interpreter

A program providing for the computers connected to the PDP-11/20 computer an access to its external devices is described. The program has been developed for the PDP-11/20 machine in order to use the disk operating system RT-11 for the machines of M-400 type (Elektronika-100/16i) which have no disk but are equipped with the link with the PDP-11/20 computer.

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

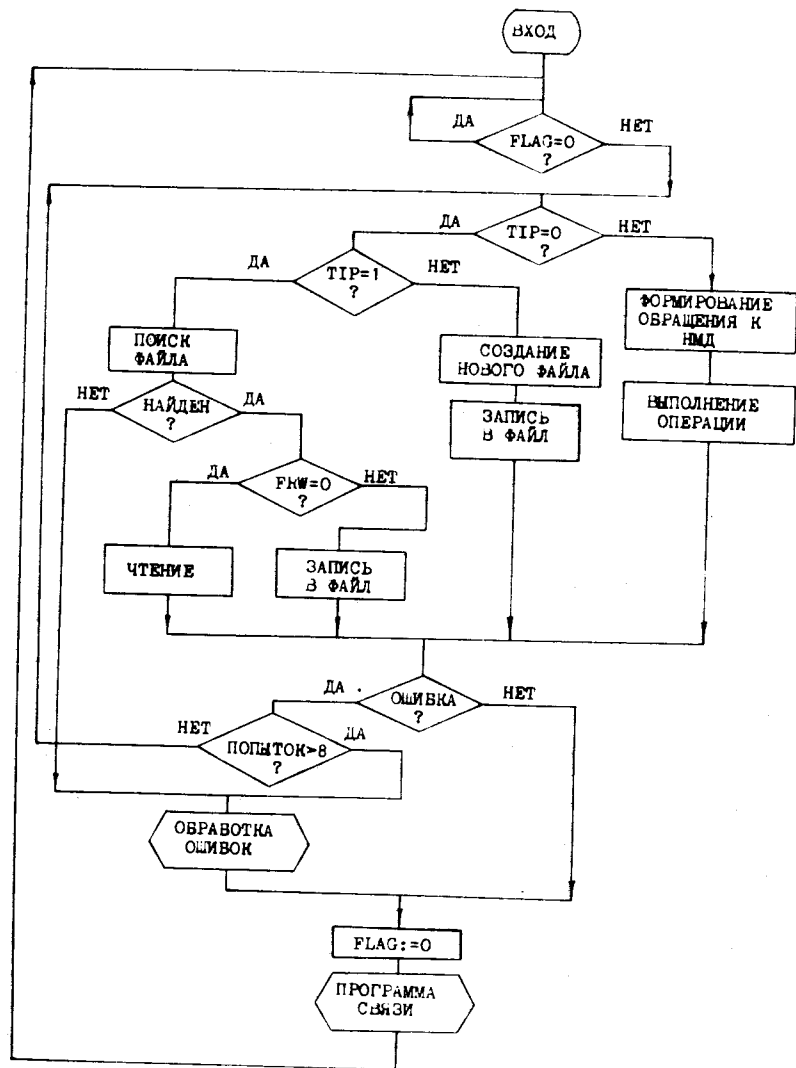
Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1978

1. Физику, использующему мини-ЭВМ на линии с экспериментальной установкой, необходимо значительное число различных устройств. Сюда относятся пульт оператора, дисплеи, перфораторы, печатающие устройства, графикопостроители, накопители на магнитных дисках (НМД) и лентах (НМЛ) и др. Подключение такого набора устройств к каждой ЭВМ осложнено рядом очевидных причин, связанных с общей стоимостью измерительного центра, объемом разработок, с вопросами эксплуатации и эффективности использования оборудования. Некоторым компромиссным решением является соединение нескольких ЭВМ линиями связи с одной, имеющей расширенную конфигурацию.

В данном сообщении описывается программа, разработанная для ЭВМ PDP-11/20 с целью обеспечить использование ее внешних устройств (в первую очередь - НМД) программами, работающими на подключенных (периферийных) машинах типа М-400.

2. Разработаны две версии программы, GE2 и GE4. Они предоставляют разные возможности и работают на ЭВМ PDP-11/20 с различными мониторами.

На рисунке представлена блок-схема программы GE2. Данная программа включает в себя программу связи (ПС), подробно описанную в работе /1/. ПС обеспечивает передачу информации из оперативной памяти периферийной ЭВМ в память ЭВМ PDP-11/20 и в обратном направлении. При этом машины обмениваются управляющей информацией и данными. Управляющая информация (шапка) содержит код запрашиваемой по линии связи операции, спецификацию данных, логическую переменную (FLAG) и некоторые другие переменные.



Блок-схема программы GE2.

В описываемой версии программы допускаются операции чтения, записи данных, а также чтения, записи и создания файла на указанном устройстве.

Спецификация данных может быть выполнена двумя способами:

1) путем указания абсолютного адреса и длины массива данных на НМД при чтении либо адреса для записи данных;

2) аналогично тому, как это принято в использованной нами операционной системе RT-11; при этом указывается имя файла и название устройства, с которым должна быть выполнена операция обмена данными.

Информация о способе спецификации данных тоже содержится в шапке.

Работа программы GE2 начинается с инициализации оборудования связи. Затем программа переходит в цикл ожидания управляющей информации. Эту информацию принимает в оперативную память ЭВМ PDP-11/20 программа связи. Признаком завершения приема информации (и данных, если заказана операция записи) служит значение FLAG=1. После этого программа GE2 переходит к интерпретации управляющих кодов и выполнению операции.

Для экономии оперативной памяти на ЭВМ PDP-11/20 длина буферного участка оперативной памяти, через который выполняется обмен с внешним устройством или удаленной ЭВМ, на этапе трансляции GE2 может быть фиксирована и ограничена малой величиной, кратной блоку в 256 слов. Если длина массива данных превышает объем буфера, то программа GE2 расчленяет этот массив на части, помещаемые в буфер. Это позволяет подключить к PDP-11/20 посредством линий связи несколько ЭВМ и для каждой из них завести отдельный буфер.

Во время работы GE2 может идентифицировать следующие ошибки: ошибки в работе НМД, ошибки в работе оборудования линии связи, безуспешный поиск имени файла в каталоге устройства, появление в спецификации файла имени устройства, отсутствующего в конфигурации PDP-11/20. После 8 повторений попытки выполнить операцию программа печатает диагностическое сообщение и переходит в начальное состояние.

Версия GE2 используется с однопрограммным (S/J) монитором системы RT-11^{2,3/}. На удаленной ЭВМ

может работать программа, использующая ПС, в частности дисковая операционная система. При использовании на периферийной ЭВМ системы RT-11 оба оверлейных сегмента её монитора (URS и KMON) после начальной загрузки должны постоянно находиться в оперативной памяти, т.е. должен быть запрещен свопинг^{2/}. Причина такого ограничения пояснена ниже.

3. Монитор системы RT-11 имеет средства для экономии оперативной памяти. Это достигается тем, что в случае дефицита оперативной памяти место для двух сегментов монитора выделяется временно на участке, занятом программой пользователя. В тот момент, когда требуются эти (обычно хранящиеся на диске) сегменты монитора, часть программы пользователя переписывается на диск, а на освободившееся место считываются нужные сегменты. После того, как они выполнят нужную функцию, программа пользователя восстанавливается в памяти и продолжает свою работу. Такую процедуру попеременной пересылки текстов работающих программ из оперативной памяти на внешний накопитель и обратно обычно называют свопингом ("swapping" - английский термин). Абсолютный адрес на диске области свопинга хранится в виде константы в тексте монитора. Для монитора S/J эта область занимает 15 блоков по 256 слов.

Если к ЭВМ PDP-11/20 подключить несколько ЭВМ, использующих систему RT-11, то они могут мешать друг другу работать, т.к. будут пользоваться одной и той же копией монитора и одной и той же областью, которая в момент обращения к ней может оказаться уже занятой другой машиной. Это противоречие устраняется в программе GE4.

Для работы версии GE4 на диске должен быть заведен пользователями файл с именем SWAREA и длиной 15·п, где п - число подключенных периферийных ЭВМ, пользующихся областью свопинга. Имя SWAREA хранится в качестве константы в программе GE4. Программа GE4 при каждом обращении периферийной ЭВМ с операцией чтения или записи на НМД проверяет, не адресована ли эта операция к области свопинга. В случае

свопинга по порядковому номеру регистра передачи данных^{1/}, используемого абонентом, программа GE4 вычисляет адрес выделенного ему участка в пределах файла SWAREA и выполняет операцию именно с этим участком.

Программа GE4 предназначена для работы на ЭВМ PDP-11/20 в высокоприоритетной зоне (F) двухпрограммного (F/B) монитора системы RT-11.

4. Созданные версии программы-интерпретатора GE2 и GE4 позволяют подключить к ЭВМ PDP-11/20 несколько (до 23^{1/1/}) машин и использовать в программах на этих машинах периферийные устройства PDP-11/20. Помимо упомянутых программно-совместимых ЭВМ, допускается подсоединение машин любого другого типа.

Программа GE4 была использована для обслуживания операционной системы RT-11, работающей на удаленной ЭВМ типа M-400. Для этого были созданы также другие программы, работающие на периферийных ЭВМ и описанные в работах^{1,3,4/}. Реализованный в программе GE4 алгоритм позволяет на нескольких подключенных ЭВМ использовать одну и ту же копию системы RT-11; никаких изменений в операционную систему на ЭВМ PDP-11/20 вводить не потребовалось; все возможности системы RT-11 (с учетом объема имеющейся оперативной памяти) сохранены как на ЭВМ PDP-11/20, так и на подключенных к ней машинах. Одновременно с обслуживанием периферийных ЭВМ на PDP-11/20 в фоновой зоне может работать задача пользователя под управлением двухпрограммного монитора.

Основным ограничением применимости описанного подхода можно считать естественное уменьшение доступной пользователю PDP-11/20 области оперативной памяти на величину, занятую программой GE (1500₈ или 2000₈ байтов) и буфером. Помимо этого, неизбежно медленнее будет выполняться программа на периферийной ЭВМ по сравнению со скоростью, которой можно достигнуть, подключив к каждой ЭВМ свой НМД.

Программы GE2 и GE4 написаны на языке макроассемблера MACRO-11.

В заключение авторы благодарят Т.П.Жукова, Ю.М.Останевича, Л.Б.Пикельнера за помощь в работе, сотрудников отдела радиоэлектроники и вычислительной техники ЛНФ за аппаратное обеспечение данной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Губарев Е.Ю. и др. Сообщение ОИЯИ, 10-11235, Дубна, 1978.
2. RT-11 System Reference Manual (DEC-11-ORUGA-C-D).
3. Намсрай Ю., Саламатин И.М., Хрыкин А.С. Сообщение ОИЯИ, P10-11239, Дубна, 1978.
4. Намсрай Ю., Островной А.И. Сообщение ОИЯИ, P10-11241, Дубна, 1978.

Рукопись поступила в издательский отдел
9 января 1978 года.