

индекс 3624

Редактор Л.П.Мукаян

Тех.редактор А.С.Абрамян

Заказ 851

ВФ- 03154

Тираж 2 98

Подписано к печати 28/III-77 г. Формат издания 30x40

0,7 уч.изд.л. Ц. 5 к.

Издано Отделом научно-технической информации  
Ереванского физического института, Ереван-36, пер. Мар-  
каряна 2

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ  
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄ ՆԱՍՏԻՆՈՒՄ  
НАУЧНОЕ СООБЩЕНИЕ

ЕФИ-217(9)-77

К.В.ГРИГОРЯН

О СПОСОБЕ РАСШИРЕНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ  
ПРОГРАММ ЭВМ

АРՄՏ  
ԵՐԵՎԱՆ  
1977  
ЕРЕВАН



ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Научное сообщение ЕФИ-217(9)-77

К.В.ГРИГОРЯН

О СПОСОБЕ РАСШИРЕНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ  
ПРОГРАММ ЭВМ

Ереванский Физический  
ИНСТИТУТ  
Зал препринтов

Ереван 1977

© Ереванский физический институт, 1977

### 1. Постановка задачи

Фирменный монитор ЭВМ PDP\_9 [3] является организующим звеном системы математического обеспечения ЭВМ. Посредством задания команд пользователь имеет возможность вызывать системные программы для ввода и редактирования своих файлов ( EDITOR ), для трансляции программ, записанных на языках программирования ( MACRO, F4 ). С помощью загрузчика ( LOADER ) осуществляется выполнение полученных модулей загрузки, причем предусматривается и отладочный режим выполнения программы с целью выявления возможных логических ошибок (ДДТ). С использованием мониторной команды ASSIGN производится назначение нужных при работе внешних устройств на входы таблицы назначений (ДАТ).

Программа монитора состоит из резидентной и нерезидентной частей. Резидентная часть включает в себя программу обслуживания системного телетайпа ( KSR -33 ), программу, обеспечивающую связь пользователя с системными программами ( CALL HANDLER ), цепочку проверки флагов внешних устройств и каналов ( SKIP CHAIN ) и таблицу назначения устройств. В нерезидентную часть входят участки программы, содержащие информацию о системе, интерпретирующую и исполняющую команды монитора и т.п.

Резидент постоянно присутствует в памяти при работе любой из системных программ, а также программ пользователя, использующих средства операционной системы ЭВМ PDP-9. Прерывание по любому из каналов (кроме телетайпа) вызывает невозстановимую ошибку ввода/вывода (IOPS 03). Для того, чтобы монитор не отторгал запросы от PDP-8/e по диагностическому каналу, необходимо включить в состав монитора подпрограмму обслуживания для этого канала. В таком случае возможно общение с системой математического обеспечения PDP-9, в частности, пользователь, подключенный к машине PDP-8/e, получит в свое распоряжение развитые средства математического обеспечения PDP-9. Для большей ясности изложения рассмотрим некоторые подробности загрузки и работы программы монитора KMS9-15.

Изложение будет вестись для случая дисковой системы математического обеспечения, но все сказанное абсолютно справедливо и для случая ленточной системы (имеется в виду система на DEC-ленте).

Программа монитора считывается с диска посредством загрузчика на перфоленте (BOOTSTRAP). Основная часть (~ 8K слов) загружается в память и управление передается ей. Начинается формирование ячеек, необходимых для работы системы, настройка оборудования и т.д. Затем организуется посредством того же BOOTSTRAP считывание блока информации с диска, в котором находятся команды, опрашивающие флаги внешних устройств и каналов (так называемый SKPBK [4]). Этот блок формируется в процессе генерации системы, когда пользователь задает цепочку команд опроса. Он имеет следующую структуру: первым кодом задается число команд опроса, затем идут непосредственно эти команды по заданной приоритетной схеме. Здесь следует напомнить, что мы ведем рассуждения для ЭВМ PDP-9 неоснащенной устройством автоматического приоритетного прерывания API [5]. Длина резидентной части

существенно зависит от количества команд опроса, используемых в ЭВМ, причем их количество ограничено сверху числом 40. После обработки этого блока адрес последней ячейки резидента заносится в таблицу коммуникации системы - в адрес 105. Это число, т.е. содержимое ячейки 105, указывает на первый адрес, свободный после резидента и используется загрузчиками. Затем считывается IO BLOCK, также содержащий информацию о конкретном варианте системы. На этом заканчивается цикл загрузки и монитор переходит в режим ожидания команд.

## 2. Методика расширения монитора

Учитывая то обстоятельство, что количество команд опроса каналов ограничено сверху (см. предыдущий параграф), в общем случае длина резидента также ограничена. Так что без коренного изменения алгоритма включения новой подпрограммы в состав монитора невозможно.

В то же время в случае конкретного количества каналов (40) может быть предложена следующая методика. С помощью системной программы PATCH [6] в уже сгенерированной системе производится изменение в блоке, где находится резидентная часть. В частности, в таблицу коммуникаций системы заносится адрес максимальной длины резидента, как бы в случае 40 каналов. Таким образом создается "защищенный" участок в резиденте монитора, который может быть использован в любых целях, в частности, и для программы обслуживания какого-либо канала. Для оценки длины такого участка рассмотрим, к примеру, следующий случай. Предположим у нас имеется всего 27 команд опроса; сюда включены и команды для устройств, входящих в конфигурацию ЭВМ, и команды для работы с внешними каналами. Каждая такая команда использует в резиденте 4 ячейки:

SKP IOT /команда опроса;  
 SKP /безусловный пропуск;  
 JMP\* ADDR /косвенный переход на обслужива-  
 ние запроса по этому каналу.

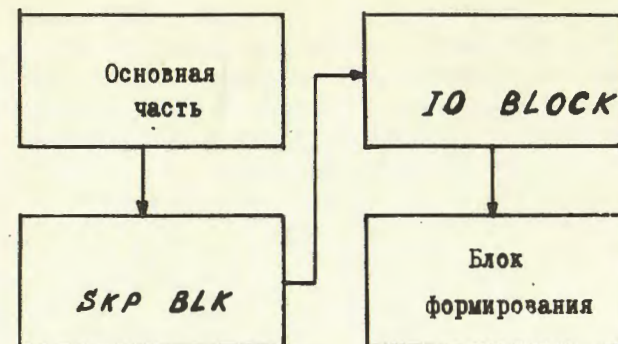
Следовательно, длина резервируемого участка памяти равна:  $(40-27) \times 4 = 52$ .

Описанный выше метод применен для включения подпрограммы, обеспечивающей работу диагностического канала ЭВМ PDP-8/e. В основу алгоритма обслуживания положен принцип имитации системного телетайпа ЭВМ. А именно, прерывания по приёмному каналу после соответствующей обработки "представлялись" монитору как прерывания от клавиатуры телетайпа, в свою очередь, команды вывода на телетайп дублировались соответствующими командами: канала выдачи (в том числе и команда опроса по флагу печати - 700401).

В нашем конкретном случае общее число команд опроса составляет 30. Следовательно, 40 ячеек можно использовать в резидентной части для вышеуказанных изменений. Для росписи соответствующих ячеек организован блок формирования, который считывается в память после

IO BLOCK. Под блок формирования может быть использован любой свободный блок на диске стандартной величины - 400<sub>8</sub> кодов. Подготовка блока формирования производится с помощью опять же программы PATCH. Таким образом, загрузка программы монитора теперь уже выполняется в последовательности, которая приведена на рисунке.

Здесь следует отметить, что при таком построении (расширении) возможности телетайпа ЭВМ PDP-9 остаются прежними. В то же время это дает следующее:



1. Полное дублирование системного телетайпа KSR - 33 любым терминалом с аналогичными кодами ввода/вывода, подсоединенным к PDP-8/e; в частности, это значительно расширяет возможности системного пульта на базе дисплея VT-05; добавим еще, что работа за дисплеем гораздо более удобна и менее утомительна по сравнению с медленным механическим устройством.

2. Возможность оперативного диагностического слежения в PDP-8/e за сообщениями, выдаваемыми операционной системой PDP-9 (поскольку все это осуществляется посредством подпрограммы монитора);

3. Возможность принятия решений в определенных аварийных ситуациях без вмешательства оператора, например, при невозможности ввода/вывода ( IOPS ).

В заключение отметим, что подобная методика имеет более общее значение и может применяться для расширения управляющих программ других ЭВМ - диспетчеров, супервизоров, в которых длина резидентной части зависит от количества каналов и устройств, обслуживаемых вычислительной машиной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. Т. Дадян и др. "Материалы семинара по обработке физической информации." Ереван., 1976.
2. К.В. Григорян и др. "Материалы Семинара по обработке физической информации" Ереван, 1976.
3. Advanced Software System Monitors.  
DEC-9A-MADO-D.
4. SGEN Utility Program. DEC-15-YWZA-DN3.
5. User's Handbook. PDP-9. DEC.
6. Utility programs. PDP-9. DEC.

Рукопись поступила 7-го февраля 1977г.

