

СИСТЕМНОЕ ПЗУ ПК "СПЕЦИАЛИСТ"

Читатели «М - К», собравшие компьютер «Специалист», вероятно, обратили внимание на то обстоятельство, что ввод цифровой информации возможен только в режиме «верхний регистр»). Это затрудняет написание программ, например на Бейсике, в котором текст набирается в нижнем регистре, а номера строк, подпрограмм и данные - в верхнем. Такая ситуация приводит к частым ошибкам и увеличивает время ввода программ. Кроме того, на клавиатуре отсутствуют клавиши <AP2>, <F1>, <F2>, <F3>, <F4>, <ТАБ> часто используемые в программах, поэтому возникают трудности при переносе программ с ПЭВМ «Радио - 86РК», «Микроша» и аналогичных. Не предусмотрена также возможность ввода строчных букв, необходимых при использовании компьютера и печатающего устройства типа УВВПЧ - 30 - 004 или D - 180 для редактирования и печатания текстов.

Вниманию читателей предлагается новая версия программы (далее Загрузчик), записанный в ПЗУ DD52 (см. схему микроЭВМ «Специалист», «М - К», 1987, №2). Новый Загрузчик существенно облегчает ввод программ и данных при работе с Бейсиком, Редактором, Ассемблером, Дизассемблером и другими программами, поскольку вводить цифры можно независимо от того, в латинском или русском регистре вы работаете. Кроме того, появляется возможность на клавиатуре компьютера ввести клавиши <AP2>, <F1>...<F8>, <ТАБ> и использовать знакогенератор, имеющий прописные и строчные буквы в соответствии с набором КОИ - 8.

Переключение регистров «русский - латинский» осуществляется клавишей <НР ФИКС>, работающей в триггерном режиме, то есть каждое нажатие вызывает переключение регистра. Специальные символы, нанесенные на клавиатуре под цифрами, символы "+", "=", "*", ">", "<", "?", а также строчные буквы при работе со знакогенератором КОИ - 8 вводятся при нажатии и удержании клавиши <НР>. Клавишу <НР ФИКС> теперь удобнее обозначить <РУС - LAT>.

Новый Загрузчик после обращения к подпрограмме ввода символа с клавиатуры (0С337Н) возвращает в аккумуляторе коды клавиш верхнего ряда (00...07, 8АН) в порядке их расположения на клавиатуре, что можно использовать в любых программах. Коды 00...07 соответствуют клавишам <F1>... <F8>. Раньше этим клавишам соответствовали коды 82Н...89Н, 8АН. В компьютере «Радио - 86РК» коды 00...07 вырабатываются при нажатии клавиш <УС>+<А>...<УС>+<Н>, поэтому комбинацию, например, <УС>+<Е>, которую нельзя реализовать на «Специалисте» из - за отсутствия клавиши <УС>, можно заменить клавишей <F5>. Код клавиши <EDIT> оставлен без изменения.

В описываемой программе предусмотрена возможность работы с алфавитно - цифровыми наборами КОИ - 7Н2 (включается по сбросу) и КОИ - 8. Для реализации последнего надо записать в ПЗУ знакогенератор и вспомогательную программу, кодирующую символы по таблице КОИ - 8. Кроме того, во вспомогательной программе имеются подпрограммы - переключатели, позволяющие переходить от одного набора к другому. Обращение к подпрограмме 0D070Н (например, из Монитора по директиве G) включает набор КОИ - 7Н2, а к подпрограмме 0D080Н - КОИ - 8. При отсутствии ПЗУ знакогенератор и вспомогательную программу можно разместить в ОЗУ, внося в нее необходимые изменения.

Загрузчик использует три новые ячейки в служебной области: 8FЕСН - для хранения признака «РУС - LAT» (8АН - 3АН) и 8FDFН, 8FЕ0Н - адрес начала вспомогательной программы, если она используется, или адрес служебного перехода Загрузчика.

Теперь о подпрограммах вывода звука. Их было четыре: 0С170Н - вывод звука с частотой и длительностью, заданной в ячейках 8FF1Н и 8FF2Н соответственно. 0С195Н - то же самое, но с сохранением в стеке аккумулятора и регистра признаков (RSW). 0С1А0Н и 0С1АВН - вывод звука высокого и низкого тона. В новом Загрузчике подпрограмма 0С170Н теперь тоже сохраняет PSW и, следовательно, необходимость в подпрограмме 0С195Н отпала и на адресе ее начала теперь записана команда «RET», а остальные подпрограммы остались без изменений. Если в ваших программах встречается обращение по адресу 0С195Н, то надо просто заменить этот адрес на 0С170Н.

Как показала практика работы на компьютере «Специалист», для ускорения ввода с клавиатуры желательно сократить длительность звука, сопровождающего нажатие клавиши, а также, в связи с отсутствием индикатора РУС - LAT, для лучшего восприятия включенного регистра уменьшить частоту звука низкого тона.

Обратите внимание на то обстоятельство, что на освободившееся место 0С196Н... 0С19FН перенесена подпрограмма, которая была расположена на адресах 0С354Н...0С35ВН. Эта подпрограмма используется Загрузчиком для реализации задержки при вводе символа с

клавиатуры.

Новый Загрузчик позволяет ввести в компьютер две дополнительные клавиши, часто используемые в программах, - <ТАБ> и <AP2> (их коды 09 и 1BH). Чтобы реализовать эти клавиши на клавиатуре компьютера, их надо подключить к свободным участкам на пересечениях линий, расположенных слева от клавиши <ПРОБЕЛ> около резисторов R22 и R23 аналогично остальным клавишам. На линии около R22 будет находиться клавиша <ТАБ>, а около R23 - < AP2>.

Несколько модифицирована подпрограмма 0C037H вывода символа на экран, изменена работа клавиши (←). Если на нее многократно нажимать, курсор будет последовательно перемещаться на одну позицию влево вплоть до начала строки, и при очередном нажатии перейдет в последнюю позицию предыдущей строки. Такая корректировка функции этой клавиши потребовалась для возможности редактирования длинной строки Бейсика или для удаления (забоя) символов, вводимых в текстовый буфер при работе подпрограммы 0C80FH Монитора, опубликованного в «М - К» № 9 за 1988 год.

Поясним правила обращения к описанным подпрограммам.

Вывод символа (0C037H). Предварительно в регистр С поместите код символа, в ячейки 8FFCH и 8FFDH - положение курсора. При желании в ОЗУ можно сформировать новый знакогенератор с любыми символами и перед обращением к подпрограмме вывода указать в ячейках 8FE7H и 8FE8H его адрес, деленный на 8, то есть сдвинутый вправо на три разряда.

Вывод звука (0C170H): перед обращением в ячейках 8FF1H и 8FF2H можно задать частоту и длительность звука.

Ввод символа с клавиатуры (0C337H): подпрограмма возвращает в аккумуляторе код нажатой клавиши.

В Загрузчике имеется еще ряд подпрограмм, которые остались без изменений. Перечислим их с краткими пояснениями.

0C010H - очистка экрана. Цвет задается в ячейках 8FFAH и 8FFBH.

0C190H - задержка. Длительность задается в регистре В. 0C254H - программирование порта клавиатуры: каналы А, В на вывод, В на ввод, режим 0.

0C25AH - то же, но А, С0 - С3 - ввод, В, С4 - С7 - вывод, режим 0. 0C377H - ввод байта с магнитофона в аккумулятор.

0C3D0H - вывод байта на магнитофон. Выводимый байт поместить в аккумулятор. 0C3F9H - ввод блока произвольной длины с магнитофона с поиском синхробайта. Первые четыре байта воспринимаются как адрес начала и конца программы.

0C422H - то же самое, но адреса начала и конца программы должны быть заранее заданы в HL и DE соответственно, а все введенные байты, включая первые четыре воспринимаются как текст программы. 0C427H - установка признака z, если (HL)=(DE).

0C438H - вывод сообщения на экран. В HL указать адрес начала. Признак конца - байт 00.

0C42DH - пересылка фрагмента памяти на новое место в ОЗУ. В HL указать адрес начала, в DE - конца, в BC - адрес пересылки.

В ячейках 0C4A0H...0C4FFH - записаны коды клавиш по верхнему регистру, в ячейках 0C500H... 0C7FFH - знакогенератор КОИ - 7H2.

Перечислим некоторые служебные ячейки Загрузчика и их назначение:

- в ячейки 8FE3H, 8FE4H при вводе с магнитофона заносится адрес начала программы, если ее ввод производится подпрограммой 0C3F9H.

8FEDH, 8FEEH - адрес подпрограммы задержки при вводе символа с клавиатуры.

8FE5H, 8FE6H - в новом Загрузчике не используются, а в старом хранят адрес начала программы обработки кодов клавиш. Аналогичную функцию в новом Загрузчике выполняют ячейки 8FDF, 8FE0.

8FE9H - код символа, выведенного на экран.

8FEFH, 8FF0H - код нажатой клавиши по верхнему регистру.

8FF1H, 8FF2H - частота и длительность звука. 8FF3H - признак инвертированного сигнала с магнитофона.

8FF8H, 8FF9H - адрес нижней ячейки из блока ячеек экранной области, предназначенных для вывода символа на экран.

8FFAH, 8FFBH - цвет экрана.

Чтобы получить текст нового Загрузчика, надо перетранслировать старый в ОЗУ, например, начиная с адреса 0000 командой Монитора T C000 C7FF 0000, затем по директиве M ввести коды таблицы 1. Если ваш компьютер имеет ОЗУ 48 кБайт, то на адресе 0005 должен быть записан код 7F (для 32 кБайт - 3F) Проверьте контрольную сумму блока 00F0H...04FFH, она должна быть равна 4523H.

Теперь при помощи программатора занесите данную программу в ПЗУ K573PФ2 или K573PФ5 и установите ее на место микросхемы DD52. После подачи питания компьютер готов к работе, причем сразу включен латинский регистр.

Коды знакогенератора КОИ - 8 и вспомогательной программы приведены в таблице 2. На адресах 0D400H...0D5FFH записаны коды FF. Если вы собираетесь разместить знакогенератор и вспомогательную программу в ОЗУ, коды знакогенератора следует занести на адреса 8000H...B7FFH, при этом коды вспомогательной программы изменяются. Текст программы для ОЗУ приведен в таблице 3.

Программа Монитор для микроЭВМ «Специалист» (см. «М - К» № 6 за 1987 г., «Ваш помощник - компьютер», таблица 3) дана в упрощенном (усеченном) виде, поскольку прежде всего служит для ознакомления с работой ПЭВМ и получения начальных навыков общения с вычислительной машиной. А чтобы создавать новые программы, такой усеченный Монитор неудобен. Поэтому наш журнал предлагает читателям новую версию Монитора с расширенными возможностями.

Монитор размещается в ПЗУ K573PФ2 по адресам C800H...CFFFFH и использует ячейки оперативной памяти, начиная с 8A00H. ПЗУ с Монитором подключается параллельно DD52 (см. «М - К» № 2 за 1987 г.), кроме вывода 20, на который подается сигнал с вывода 10 DD51. Коды Монитора для компьютера, имеющего 32 К оперативной памяти (не считая экранного ОЗУ), даны в таблице 1. Если в компьютере имеется только 16 К ОЗУ пользователя, то при записи Монитора в ПЗУ нужно изменить код по адресу C838H с 7FH на 3FH.

Список директив новой версии Монитора приведен в таблице 2 (скобками выделены необязательные параметры). При наборе директив параметры отделяются запятыми, старшие незначащие нули можно опускать. Неверно набранный символ исправляют клавишей <←>.

Выполнение директивы начинается после нажатия на клавишу <BK>. Выполнение директив D, L, S, C, N можно приостановить, нажав на клавишу <СТР>. Чтобы продолжить выполнение директивы, нужно нажать любую другую клавишу, вторичное нажатие на <СТР> приводит к остановке и переходу к запросу следующей директивы. Если директива набрана неверно, Монитор сигнализирует об этом надписью «ошибка».

Директивы D, F, C, T выполняются так же, как и в старой версии Монитора, поэтому они рассматриваться не будут.

Директива L служит для просмотра памяти в символьном виде. Если в ячейке находится код меньше 20H или больше 7FH, то на его месте выводится точка. Кроме того, на каждый выводимый символ может накладываться маска, которая чаще всего равна 7FH (то есть старший разряд делается равным 0). Чтобы понять, для чего она применяется, при загруженном Бейсике можно задать директивы L90, 160 и L90, 160, 7F и сравнить полученные распечатки.

Директива M служит для записи в ОЗУ шестнадцатеричных чисел, начиная с указанного адреса. На экран выводится адрес ячейки и ее содержимое, изменить которое можно, набрав новое число. После набора двух цифр автоматически происходит переход к следующей ячейке. Пропускать ячейку, не изменяя ее содержимого, можно, нажав на клавишу <↓>, а возвратиться к предыдущей ячейке - клавишей <←>. Выход из директивы осуществляется клавишей <BK>.

Директива S позволяет отыскивать в памяти цепочки шестнадцатеричных чисел до четырех байт в цепочке. На экран выводится адрес первого символа в цепочке, два байта перед ней и два байта после нее. Для облегчения восприятия байты цепочки подчеркнуты, а первый байт выделен точкой.

Директива N выводит на экран адреса ячеек памяти, в которых не содержится заданный код. Директива служит для проверки ОЗУ, а также для проверки чистоты ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием. В последнем случае содержимое ПЗУ сравнивается с кодом FFH.

Директива G служит для запуска программы с указанного адреса и, когда необходимо, ее останова для отладки. Если задан адрес останова, то по достижении его происходит прерывание программы и переход в Монитор, причем содержимое регистров микропроцессора запоминается в буфере. Следует отметить, что в этом случае используются ячейки 38H, 39H, 3AH, которые не должны задействоваться в отлаживаемой программе.

После останова можно просмотреть содержимое регистров микропроцессора по директиве X. Изменить их значения по этой директиве нельзя. (Как показал опыт, в подавляющем большинстве случаев при отладке программ изменять содержимое регистров микропроцессора не требуется, поскольку обычно все эти изменения формируются в отлаживаемой программе).

Директива O предназначена для вывода содержимого памяти на магнитофон. После

набора начального и конечного адресов (а если необходимо, то и константы записи) и нажатия клавиши <BK> программа запрашивает имя файла, которое может состоять не более чем из 16 любых символов. Имя можно не указывать, а сразу нажать <BK>. После этого происходит запись, причем в конце файла указывается контрольная сумма.

Директива I производит поиск и загрузку программ с ленты по заданному имени. Если имя не указать, загрузится первый попавшийся файл. В случае, когда ими не совпадает с записанным на ленте, оно все равно выводится на экран, облегчая тем самым поиск нужной записи. После загрузки файла производится подсчет контрольной суммы и сравнение ее с записанной на ленте. Если они равны, на экран выводится значение контрольной суммы, начальный и конечный адрес загруженного файла, а если нет - надпись "ошибка контрольной суммы".

Для обеспечения совместимости с другими ЭВМ служат директивы записи W и чтения R, которые производят запись и чтение без указания имени, но в конце файла выдается контрольная сумма.

Выходят из директив I и R, нажав на клавиши <СТР> и <BK>.

В каждой из директив ввода - вывода можно указать константу ввода - вывода, которые по сбросу устанавливаются равными соответственно 3СН и 28Н.

Директива K подсчитывает контрольную сумму заданного блока (способ подсчета контрольной суммы такой же, как в ПЭВМ "Радио - 86РК").

Директива H выводит на экран сумму и разность двух шестнадцатеричных чисел.

В начальной области Монитора расположены подпрограммы ввода - вывода, к которым может обращаться программа пользователя (см. таблицу 3).

Поскольку для первых любительских ПЭВМ "Микро 80" и «Радио - 86РК» уже разработано довольно объемное программное обеспечение, целесообразно взять за основу набор подпрограмм, который используется в Мониторах этих машин (см. «Радио» № 8 за 1986 г.).

Предлагаемая версия Монитора по своему набору подпрограмм максимально приближена к набору подпрограмм Монитора компьютера "Радио - 86РК". Следует только при переносе программ учитывать разницу в организации дисплея, а также некоторое различие в работе подпрограмм (обратите внимание на подпрограммы ввода кода нажатой клавиши и запроса положения курсора).

В набор подпрограмм Монитора введена новая подпрограмма ввода в буфер строки символов с клавиатуры (адрес обращения С80FH). Подпрограмма возвращает строку символов, которая находится в заранее отведенной области памяти после нажатия <BK>. Неверно набранный символ удаляется нажатием на клавишу <←>.

Если в процессе ввода достигнут конец буфера, то нажимаемые клавиши не воспринимаются, кроме <←>, <BK>.

После опубликования в "М - К" № 9 за 1988 год программы Монитор в нее были внесены отдельные изменения, улучшающие работу компьютера «Специалист».

| | |
|------|-------------------------|
| C990 | AF 32 F3 8F CD F9 C3 CD |
| C99B | 77 C3 4F CD 77 C3 47 2A |
| C9A0 | E3 8F C3 72 CA E5 C5 E1 |
| C9A8 | 22 93 BFE1 C3 D8 CA |
| C828 | A5 |
| C831 | D2 |
| C834 | CE |
| C87B | 00 D8 |
| C880 | 56 C4 |
| CFBC | 0A 6F 7B 69 62 6B 61 20 |
| CFC4 | 70 72 69 20 77 77 6F 64 |
| CFCC | 65 2E 00 |

Директивам R и W приданы новые функции, поскольку в прежнем качестве они попользуются редко и лишь для перехода со старого формата записи на новый, поэтому их исключение не вызовет неудобств при работе с микроЭВМ. В новом варианте Монитора директива R производит запуск программы, загруженной с магнитофона (<R> <BK>), а директива W осуществляет переход по адресу D800H (адрес операционной системы «Специалиста»). Формат директивы - <W> <BK>.

Кроме того, не была реализована имеющаяся в Мониторе возможность остановки магнитофона по окончании процесса загрузки или записи. Для этого на вывод 11 MC DD44

(см. схему, «М - К» № 2 за 1987 г., с. 21) после завершения загрузки или записи поступает короткий положительный импульс. Его расширяют с помощью одновибратора (К155АГ1) и подают на вход «Стоп» магнитофона с электронным управлением.

Из журнала «Моделист – конструктор», № 8, 1988 г., № 4, 1989 г., № 8, 1989 г.