

ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР "АТМ-TURBO-2"

А. МОРОЗОВ,
г. Москва.

(Продолжение. Начало в № 1,3-4/93г.)

В предыдущих статьях мы кратко описали схемотехническое устройство компьютера "АТМ-TURBO-2". Теперь остановимся на вопросах конструкции.

По всему периметру платы выведены разъёмы для внешних устройств. Расположение этих разъёмов продумано для нескольких типов корпусов, пользующихся наибольшей популярностью.

Разъём X1 (рисунок 3) служит для подключения любой периферии, различных контроллеров и т.д., в том числе и для подключения вторым этажом к "АТМ-TURBO-2" платы МОДЕМа, разработанной совместно с "АНАЛИТИК-ТС" (плате МОДЕМа в журнале будет посвящена отдельная статья). На этот разъём выведен минимальный набор сигналов для общения с "внешним миром": пробуферированная шина данных (ID0-ID7); адреса (CTS0-CTS7) для дешифрации различных портов; сигналы чтения/записи (\overline{IOR} / \overline{IOW}); сигнал сброса RS и стандартный набор питаний (+5В, +12В, -12В).

Отдельно отметим, что -12В можно подавать через внешний разъём питания X5 (перемычки J14 и J13 при этом разомкнуты), либо используя внутренний источник "-9В" (перемычки J14 и J13 - замкнуты). При этом надо учитывать, что внутренние "-9В" "развивают" не более 50-100 мА (в зависимости от номиналов). При больших нагрузках может "просаживаться" и давать по питанию $\pm 12В$ импульсные наводки частотой HS.

Разъём X1 служит для подключения расширенной клавиатуры (рисунок 4).

Обратим внимание на то обстоятельство, что все дополнительные кнопки расширенной клавиатуры, кроме F1-F10, Alt, Ctrl, Page Up, Page Down, полностью эквивалентны двойным нажатиям на основной (Sinclair) клавиатуре совместно с "Caps/Shift" или "Symbol/Shift". Клавиши же F1-F10, Alt, Ctrl, Page Up, Page Down используются только в режиме СР/М.

Также на этот разъём подходят сигналы стереозвука после усилителя (SOUNDL, SOUND R) для внутренних динамиков. Для удобства пользования на плате разведены также три пина J15, J16, J17 для подключения этих динамиков.

На этом разъёме имеются ещё 2 линии ($\overline{M1}$, MAGIC) для подключения кнопки "MAGIC" (смотри описание TR-DOS).

Разъём X2 - почти стандартный переходник для дисководов (ленточным проводом соединяется со стандартным разъёмом дисководов). Для удобства пользования на этот же разъём выведены +12В и +5В. В результате от плоского кабеля (или стандартного готового переходника) отводятся в сторону несколько линий питания и пускаются на питающий разъём дисководов.

Так как у дисководов, изготовленных в странах СНГ, обозначения русские, расшифруем обозначения на разъёме:

WR_DATA - данные записи; WG - строб записи; STEP - шаг; DIR - направление магнитной головки; HLD - включение монитора; SIDE - сторона диска; DSEL0, DSEL1 - выбор А или В дисководов; RDD - чтение данных; IP - индексная метка; TR00 - нулевая дорожка; WPRT - защита записи.

Можно использовать любые пяти- и трёхдюймовые дисководы ёмкостью до 720К.

Разъём X3 предназначен для принтера, имеющего разъём типа Centronics (такие, как Epson, MC 6313, MC 6312 и т.д.), и может использоваться как внешний. Его отличие от разъёма X1 состоит только в том, что вместо $\pm 12В$ подсоединены линия STBUSY (занято) и линия STROBE (строб). Данные для принтера передаются через CST0-CST7.

Разъём X4 - стандартный для винчестера. Если у Вас нет стандартного переходника, сделать его можно самому. Для этого надо взять две ответные части разъёма ОНП-40 и насадить плоский кабель так, чтобы с двух сторон крайний первый проводник (как правило, красного цвета) приходился на первую ножку разъёма.

Обозначения: WD0-WD15 - 16-разрядные данные для винчестера; RESW - сигнал сброса; \overline{OEW} / \overline{WRD} - сигналы записи/чтения; BA5-BA7 адреса; WIRQ - подтверждение, что команда выполнена; WCS - выбор винчестера; \overline{ACT} - показывает активность винчестера.

IDE-винчестеры подходят любой ёмкости. Разъём X5 - питающий. Как уже указывалось ранее, если мы подаём -12В на этот разъём, то перемычки J13 и J14 надо разомкнуть. Сигнал ANGR обозначает аналоговую "землю" (для АЦП и ЦАП). Известно: чтобы уменьшить шумы, надо аналоговую и общую "земли" соединить в одной точке на источнике питания. Однако если Вам не требуется высокая точность, лучше всего соединить ANGR и GND именно на разъёме X5.

Разъём X6 - для телефонной линии (TL1, TL2) и вход/выход для АЦП и ЦАП (ADCIN, DAOUT).

Разъём X7 - выход для монитора: BLUE - синий; GREEN - зелёный; RED - красный; SINC - смешанная вертикальная и горизонтальная синхронизации.

Разъёмы X8, X11 - для джойстиков Sinclair 2 (интерфейс 2) и Sinclair 1 (интерфейс 1).

Разъём X9: TAPEIN/TAPEOUT - чтение/запись на магнитофон; AUR, AUL - линейный стереовыход на усилитель (подключается стандартным шнуром, прилагаемым к магнитофону).

Разъём X10 - для РС XT-клавиатуры имеет совершенно стандартную распайку. Можно использовать также переделанную MC 7004.

Разъём X12 - сетевой.

Наиболее полную документацию, инструкцию по сборке и отладке, комплектацию можно получить в торговом представительстве АТМ в Москве (смотри "РЛ" № 1/93 г.).

Внимание! Информация о ценах - по телефонам: 552-82-25 (вместо 554-87-29), 941-31-10.

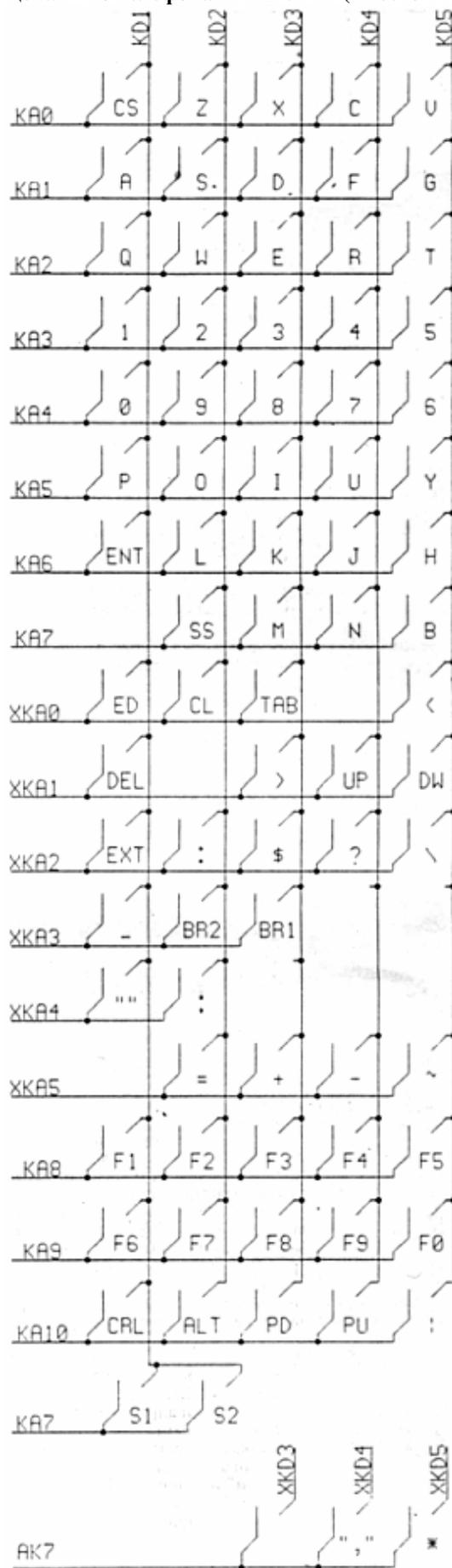


Рис. 4

ПИШЕМ "ПЕРЕМЕСТИМУЮ" ПРОГРАММУ

Г. ШЕПЕЛЕВ,

310166, г. Харьков, а/я 4211.

Распространенной практикой работы на компьютерах типа "Спектрум" на языке Ассемблера является написание программ, размещенных для выполнения по фиксированным адресам. Однако бывает очень удобно иметь возможность поместить программу в любое свободное место памяти; таким свойством обладают, например, программы семейств GENS и MONS.

Для примера рассмотрим создание программы поддержки принтера через контроллер, описанный в моей прошлой статье (РЛ, № 10/92 г.). Удобно размещать такую программу (драйвер) в самых старших адресах памяти, выше RAMTOP в области символов UDG. Это позволяет подгружать драйвер к большинству программ и сохраняет его в памяти даже после её очистки командой NEW. Однако этот метод невыгоден при использовании TR-DOS - команда NEW становится разрушительной для системы. В этом случае хорошей альтернативой является помещение драйвера в область буфера принтера, хотя может потребоваться и другой вариант размещения программы.

Сначала давайте, определим, какие ограничения системы команд процессора Z80 следует преодолеть, чтобы создать переместимую программу. Этот процессор не имеет механизма сегментации памяти, но может выполнять команды условных и безусловных относительных переходов JR. Следовательно, абсолютные адреса необходимо указывать только в командах вызова подпрограмм CALL. Обычно не удается обойтись без подпрограмм, что заставляет модифицировать все адреса в командах CALL при настройке программы. В результате можно получить эффективный короткий код, сильно изменяющийся в зависимости от размещения в памяти и требующий достаточно сложной процедуры настройки.

Попробуем решить эту проблему иначе: заставим саму "переместимую" программу вычислять абсолютный адрес по формуле:

адрес = база + смещение,

а команду CALL заменим последовательностью команд (предполагается, что абсолютный базовый адрес

BASE содержится в регистровой паре HL):

```
PUSH HL ; абсолютный адрес сохраняется в стеке
LD BC, LABEL-BASE ; относительный адрес (смещение),
; вычисляется при ассемблировании
ADD HL, BC ; вычисляется абсолютный адрес LABEL
EX (SP), HL ; абсолютный адрес BASE возвращается в HL из стека, а в стек
; заносится требуемый адрес возврата
JR ROUTINE ; "вызов подпрограммы" по относительному адресу.
LABEL .....
```

Получился переместимый код, который может выполняться в любом месте памяти, вся настройка сводится к модификации данных в HL. Эту задачу решает простейший загрузчик, размещаемый непосредственно в начале драйвера. Для упрощения расчётов адрес BASE является адресом локального счётчика числа символов в строке, который перемещается вместе с программой драйвера, не занимая фиксированных ячеек памяти. В процессе загрузки адрес начала подпрограммы обслуживания принтера помещается в таблицу описания каналов; так как размещение этой таблицы в памяти не постоянно, адрес её начала берётся из системной переменной CHANS.

```
ORG 65410
CHANS EQU 23631
; загрузочная часть драйвера
INIT LD HL, PRN-INIT ; относительный адрес начала
; подпрограммы обслуживания принтера
ADD HL, BC ; абсолютный адрес PRN
EX DE, HL
LD HL, (CHANS) ; адрес начала таблицы описания канала
LD BC, 15
ADD HL, BC
LD (HL), E ;
INC HL ; новый адрес драйвера в таблице
LD (HL), D ;
LD H, D
LD L, E
INC HL ; абсолютный адрес, по которому производится
; модификация кода программы
DEC DE ; абсолютный адрес BASE
LD (HL), E ;
INC HL ; настройка "базового" адреса
LD (HL), D ;
RET
```

```

; локальная переменная - счётчик символов
BASE  DEFB  0
; подпрограмма обслуживания принтера
PRN   LD    HL,BASE          ; два байта данных этой команды будут
                                ; модифицированы при настройке
      CP    6
      JR    Z,COMMA
      CP    #D
      JR    Z,NEWLIN
      CP    #20
      RET   C
      CP    #7F              ; сравнение с кодом символа "(C)"
      JR    NZ,SYM
      LD    A,#FC            ; замена символом "N"
      JR    LINE
SYM    JR    C,LINE
      SUB   165
      JP    NC,#C10          ; программа выдачи "тоукенз"
SPAC  LD    A,#20            ; символ " "
LINE  LD    D,A
      INC   (HL)             ; счётчик символов в строке,
                                ; изменяется от 1 до 64
      LD    A,(HL)
      CP    65
      JR    C,CONT0
      PUSH HL
      LD    BC,CONT0-BASE
      ADO   HL,BC
      EX    (SP),HL
      JR    NEWLIN
CONT0 LD    A,D
PRINT LD    D,A
WAIT  CALL  #1F54            ; проверка нажатия "BREAK"
      JR    C,CONT1
      RST   8                ; выход в Бейсик
      DEFB  #14
CONT1 IN    A,(#FB)          ; чтение состояния принтера
      ADD  A,A
      RET   M
      JR    NC,WAIT
      LD    A,D
      OUT  (#FB),A           ; передача байта в принтер
      RET
COMMA PUSH  HL
      LD    BC,REC0-BASE
      ADD  HL,BC
      EX    (SP),HL
      JR    SPAC
REC0  LD    A,(HL)
      AND  #F
      JR    NZ,COMMA
      RET
NEWLIN LD  A,#D
      PUSH HL
      LD    BC,LF-BASE
      ADD  HL,BC
      EX    (SP),HL
      JR    PRINT
LF    LD    A,#A
      PUSH HL
      LD    BC,REN1-BASE
      ADD  HL,BC
      EX    (SP),HL
      JR    PRINT
REN1  LD    (HL),0           ; обнуление счётчика символов
      RET

```

Запуск драйвера (загрузка с ленты) выглядит следующим образом:

```
LOAD "" CODE addr: RANDOMIZE USR addr,
```

где addr - адрес в памяти, по которому будет размещаться драйвер.

При размещении приводимого драйвера в последних адресах памяти адрес загрузки равен 65410, а при размещении в буфере принтера - 23296

При запуске драйвера Бейсик передает адрес addr в регистровой паре BC, что позволяет загрузчику легко определить свой абсолютный адрес, используемый при настройке.

В случае очистки памяти командой NEW (работа без дисководов), следует повторно инициализировать драйвер командой RANDOMIZE USR addr для корректировки таблицы описания каналов. В случае использования дисковода команду NEW запускать не следует, зато загрузочная часть драйвера используется однократно и занимаемое ею место в памяти можно использовать для других целей.

Описанный подход применим к небольшим программам, относительное удлинение которых не столь важно, как легкость их размещения в любом свободном месте памяти. Следует только следить, чтобы эта память действительно была свободной (очень частой ошибкой является загрузка в область стека Z80 или в область системных переменных).

"МОРСКОЙ БОЙ"

Ю. ВАСИЛЬЕВ, (УВЗАКН),

123056, г Москва, Грузинский Вал, 18/15, кв. 73

Для читателей "РЛ" хочу предложить одну из любимейших игр школьников и студентов - "МОРСКОЙ БОЙ". Это несколько измененный вариант программы из книги А.Н. Жигарева, Н.В. Макарова, М.А. Путинцева "Основы компьютерной грамоты". Программа составлена для ПК "ZX-SPECTRUM" по просьбе моей дочери-шестиклассницы

```
100 REM МОСКВА, ВАСИЛЬЕВ Ю.А. ТЕЛ 254-70-09
120 REM МОРСКОЙ БОЙ CLS
150 FOR E=1 TO 11
160 LET C=(10-E)*8
170 PLOT 24,39+C
180 DRAW 80,0
190 PLOT 128,39+C
200 DRAW 80,0
210 PLOT C+31,31
220 DRAW 0,80
230 PLOT C+135,31
240 DRAW 0,80
250 NEXT E
300 REM
310 PRINT AT 7,3;"1"; AT 7,4;"2"; AT 7,5;"3"; AT 7,6;"4"; AT 7,7;"5"
315 PRINT AT 7,8;"6"; AT 7,9;"7"; AT 7,10;"8"; AT 7,11;"9"; AT 7,12;"10"
320 PRINT AT 7,16;"1"; AT 7,17;"2"; AT 7,18;"3"; AT 7,19;"4"; AT 7,20;"5"
325 PRINT AT 7,21;"6"; AT 7,22;"7"; AT 7,23;"8"; AT 7,24;"9"; AT 7,25;"10"
330 PRINT AT 8,1; "1"; AT 9,1;"2"; AT 10,1;"3"; AT 11,1;"4"; AT 12,1;"5"
340 PRINT AT 13,1;"6"; AT 14,1;"7"; AT 15,1;"8"; AT 16,1;"9"; AT 17,1;"10"
350 PRINT AT 3,1;"Ваше поле"           Поле компьютера"
400 REM
410 DIM F(10,10): DIM G(10,10)
420 LET W=0: LET P=0: LET K1=0
430 REM
460 FOR I=1 TO 10
470 FOR J=1 TO 10
480 LET F(I,J)=0
490 LET G(I,J)=0
500 NEXT J
510 NEXT I
530 INPUT "КОЛИЧЕСТВО КОРАБЛЕЙ?"; K
550 REM УСТАНОВКА КОРАБЛЕЙ ИГРУЩЕГО
560 FOR N=1 TO K
570 INPUT "ВВЕДИ КООРДИНАТЫ X="; I
580 INPUT "ВВЕДИ КООРДИНАТЫ Y="; J
590 LET G(I,J)=1
600 LET B=2+I
610 LET D=7+J
620 PRINT AT D,B;"■"
630 NEXT N
650 REM УСТАНОВКА КОРАБЛЕЙ КОМПЬЮТЕРА
660 LET I=RND*10+1
670 LET I=INT I
680 LET J=RND*10+1
690 LET J=INT J
700 IF F(I,J)=1 THEN GO TO 650
710 LET F(I,J)=1
720 LET K1=K1+1
730 IF K1<>K THEN GO TO 650
750 REM
760 INPUT "ВАШ ВЫСТРЕЛ X=";I
770 INPUT "ВАШ ВЫСТРЕЛ Y=";J
790 LET B=I+15
800 LET D=7+J
810 IF F(I,J)=1 THEN GO TO 840
```

```

815 IF F(I,J)=2 THEN GO TO 760
820 LET F(I,J)=2
830 GO TO 1000
840 LET P=P+1: LET B=I+15: LET D=J+7
850 BEEP .75,2: PRINT AT D,B;"■"
860 IF P=K THEN GO TO 880
870 GO TO 750
880 BEEP 1,-7: FLASH 1: PRINT AT 20,1;"ВЫ ПОБЕДИЛИ": FLASH 0
890 STOP
900 FLASH 1: PRINT AT 20,1;"ПОБЕДИЛ КОМПЬЮТЕР": FLASH 0
1000 REM ОТМЕТКА О ПРОМАХЕ ИГРАЮЩЕГО
1030 LET X=123+8*I: LET Y=115-8*J
1040 CIRCLE X,Y,2
1050 REM ВЫСТРЕЛ КОМПЬЮТЕРА
1060 LET I=RND*10+1
1070 LET I=INT I
1080 LET J=RND*10+1
1090 LET J=INT J
1100 IF G(I,J)=1 THEN GO TO 1160
1110 IF G(I,J)=2 THEN GO TO 1050
1120 IF G(I,J)=0 THEN GO TO 1250
1150 REM ОТМЕТКА О ПОПАДАНИИ КОМПЬЮТЕРА
1160 LET G(I,J)=2
1170 LET B=2+I: LET D=7+J
1180 LET X=19+8*I: LET Y=115-8*J: BEEP .75,7
1190 BEEP .5,2: BEEP 1,0: CIRCLE X,Y,2: INVERSE 1: CIRCLE X,Y,3: INVERSE 0
1200 LET W=W+1
1210 IF W=K THEN GO TO 900
1220 GO TO 1050
1250 REM ОТМЕТКА О ПРОМАХЕ КОМПЬЮТЕРА
1260 LET X=I*8+19: LET Y=115-8*J
1270 LET G(I,J)=2
1280 CIRCLE X,Y,2
1300 GO TO 750

```

*Вышло каталог радиодеталей для реализации. 252065, Киев-65, а/я 5.