

ВНИМАНИЕ! Рекомендуется прочитать этот документ от начала до конца, ПОЛНОСТЬЮ!

НАЗНАЧЕНИЕ

Программа em3.exe является эмулятором машины УМ-3 (учебной 3-адресной машины).

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Intel 286 compatible
100 Kb HD space
16 Mb RAM
MS-DOS 3.0
ЗНАНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ И ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ УМ-3!

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

ЕМ-3 поддерживает полный стандартный набор команд, за исключением команды СТОП :). То есть, такой команды в языке ЕМ3 нет. Зато есть команда ОСТ, что означает ОСТановка (это сделано для того, чтобы стандартизировать длину всех команд).

После запуска программы на экране появится примерно следующее:

```

/---Редактор(1)----\  /--Регистры(2)--\  /--Текущий файл(3)--\
!АДР КОП A1  A2  A3!  !                  !  !                  !
!000 00 000 000 000!  !~~~~~!  \-----/
!      .....      !  \-----/
!                  !  /--Диагностика(4)---\
!                  !  /----Ввод(5)----\  !                  !
!                  !  !                  !  !                  !
!                  !  !                  !  !                  !
!                  !  \-----/  \-----/
!                  !  /----Вывод(6)---\  /--Дополнительно(7)-\
!                  !  !                  !  !                  !
!                  !  !                  !  !                  !
!                  !  !                  !  !                  !
\-----/  \-----/  \-----/
--Статусная строка(8)-----
```

В окне редактора Вы увидите курсор. Его можно перемещать клавишами <-, ->, /\, \/, Home, End, PgUp, PgDn, и Enter. Если нажать цифровую клавишу 0-9, то в позиции курсора запишется новая цифра. При этом программа не даст ввести бессмысленный код. То есть, например, если в поле A1 было 421, то при попытке на место 4 поставить 5, весь адрес автоматически заменится на 511, ибо адреса 521 в УМ-3 нет. Аналогичная ситуация будет, если в поле Кода Операции попытаться ввести, к примеру, 35.

Выйти из программы можно, нажав F10.

Предположим, программа написана. Как теперь ее запустить? Есть два режима:

1) Обычный(нажать F9).

В этом режиме эмулятор просто начнет выполнять программу, запрашивая, при необходимости, данные в окне ввода (5) и выводя результат в окно (6). Если программа заиклилась, можно ее завершить нажатием клавиши Esc.

В случае если во время выполнения программы зафиксирована ошибка, происходит останов и компьютер выдает сообщение об ошибке в окно (4). Там же будет указана и строчка (т.е. адрес команды), при выполнении которой произошла ошибка.

2) Пошаговый(нажать ctrl+F9).

Аналогичен первому режиму, с очевидными изменениями. Перед выполнением каждой команды, в окне (1) будет выделяться строчка, в которой команда расположена. В окне (7) выводится краткое описание того, что команда будет делать. Команда не будет выполнена, пока Вы не нажмете какую-нибудь клавишу.

МНЕМОНИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Мало кто знает на память все машинкоды УМ-3. Поэтому подавляющему большинству будет удобнее работать в mnemonic режиме (MP). Для входа/выхода из него надо нажать F6.

В MP все без исключения команды будут отображаться с тремя буквами вместо двух цифр в поле Кода Операции. При этом их можно и редактировать, но тут есть одна особенность. КОП начинайте вводить или изменять С САМОЙ ПЕРВОЙ БУКВЫ. При этом 2-я и 3-я буквы поменяются на те, которые присутствуют в коде операции команды с Вашей первой буквой и наименьшим кодом операции. Потом можете изменить вторую букву, потом третью. Однако так не всегда бывает удобно делать. Например, программа поймет Вас в случае, если Вы захотите в КОПе ВВЦ или СЛЦ заменить третью букву на 'В'.

И еще, НЕ ПЕРЕКЛЮЧАЙТЕСЬ В РУССКУЮ РАСКЛАДКУ! Программа "понимает", что латинской букве d на клавиатуре соответствует русская В. Также не нажимайте клавишу Shift при вводе.

ОТКРЫТИЕ/СОХРАНЕНИЕ

Теперь о загрузке/сохранении программы на диск. Используйте следующие сочетания клавиш:

F2 - Сохранить
Alt+F2 - Сохранить как...
Ctrl+F2 - Сохранить текст программы в файл...
F3 - Открыть файл...

Процесс открытия файла:

- 1) Нажмите F3. Курсор появится в окне (3).
- 2.1) Если Вы передумали открывать файл, нажмите Esc.
- 2.2) Введите полный путь к файлу (можно без расширения) и нажмите Enter.
- 3) Если программа смогла открыть файл, то в окне (3) появится либо полный путь к файлу, либо только имя файла, если полный путь в окне (3) не помещается. Теперь при нажатии F2 программа будет сохранена в тот файл, имя которого отображено в окне (3).

Сохранение текста программы в файл. По нажатии ctrl+F2 в окне (7) появятся последовательно запросы на ввод:

- 1) Номер строки, с которой начинать сохранение
- 2) Номер последней сохраняемой строки программы
- 3) Полный путь к файлу, в который нужно сохранить текст программы

После выполнения всех указанных действий содержимое конечного файла окажется примерно следующим (сохранялся файл с 5 по 11 строки не в mnemonic режиме):

АДР	КОП	A1	A2	A3
005	19	006	012	012
006	11	002	002	016
007	11	004	004	016
008	12	000	017	002
009	19	010	010	002
010	16	100	005	000
011	09	000	013	000

Если в момент сохранения был включен MP, то и текст программы будет соответствующим, т.е. коды команд заменятся их mnemonic обозначениями.

ИЗМЕНЕНИЕ ОПЦИЙ

Нажмите F7 и посмотрите на окно (7). Переключение между опциями осуществляется клавишами <- и ->, а изменение - клавишами /\ и \/. Для подтверждения изменения нажмите Enter, для отмены - Escape. Что какая опция означает, можно посмотреть, нажав F1. Кстати, контекстная справка может быть вызвана не только при изменении опций, а, например, и при аварийном завершении программы на УМ-3 для разъяснения возникшей ошибки. Можно вызвать справку практически в любой момент.

В программе имеется возможность сохранить опции по умолчанию, чтобы не изменять их при каждой новой загрузке. Для этого в режиме изменения опций нажмите клавишу F2. Вам будет предложено подтвердить сохранение. В случае подтверждения, в файл options.dat будут записаны новые установки по умолчанию.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Еще о редактировании программы. В окне редактора (1) действуют клавиши:

- Ins - Вставить пустую строку перед той, на которой находится курсор
- Del - Удалить строку, на которой находится курсор
- Ctrl+Ins - То же, что и Ins, но с исправлением адресов - "Умная вставка"
- Ctrl+Del - То же, что и Del, но с исправлением адресов - "Умное удаление"

Вкратце о том, что подразумевается под "умной вставкой и удалением". Когда Вы выполняете, например, обычную вставку строки клавишей Del в середину Вашей программы, обнаруживается неприятная правда: половину программы приходится переписывать заново, т.е. как минимум менять значения адресов в командах. Если же использовать "умный" вариант вставки, то эмулятор постарается автоматически заменить адреса (только необходимые) так, чтобы программа могла выполняться так же, как и до вставки.

Надо заметить, что все, что находится после первой команды ОСТ, будет рассматриваться эмулятором как числа, т.е. адреса в соответствующих ячейках не будут изменены. Поскольку студенты, как правило, располагают выполняемые команды до команды ОСТ, в большинстве случаев операции "умной" вставки и удаления могут существенно сократить рутинный труд по исправлению адресов. Если Вы хотите, чтобы все адреса во всех командах изменялись при нажатии комбинаций Ctrl+Ins и Ctrl+Del, отключите опцию "Использовать умную вставку/удаление".

Еще в эмуляторе предусмотрен удобный ввод чисел в память УМ-3. В окне редактора нажмите: Alt+i - для просмотра содержимого ячейки в позиции курсора как целого числа. Для выхода из режима просмотра нажмите любую клавишу кроме Enter'a. Если нажать Enter, то будет предложено изменить содержимое ячейки (т.е. ввести новое значение). Alt+f - то же, что и Alt+i, но для вещественных чисел. При этом можно, к примеру, вводить так:

```
-1.2345
1.2E-5    (одна целая и две десятых на десять в минус пятой)
+NAN      (+НЕ_ЧИСЛО)
-NAN      (-НЕ_ЧИСЛО)
+INF      (+БЕСКОНЕЧНОСТЬ)
-INF      (-БЕСКОНЕЧНОСТЬ)
```

ТЕСТОВЫЙ ФАЙЛ

Для ознакомления с эмулятором прилагается файл "test.em3". Программа, содержащаяся в нем, является решением следующей задачи: Ввести массивы A[1..5] и B[1..5] и распечатать:

- Массив B, если существует номер i такой, что A[i]=0 или B[i]<>0
- Массив A, в противном случае

При этом программа должна быть самовосстанавливающейся (т.е. ее можно запускать несколько раз без автоматического восстановления памяти).

ВМЕСТО ЛИЦЕНЗИИ

Программа является Freeware. Вы можете распространять ее в сети, сохраняя при этом целостность дистрибутива.