

# DBG — экранный отладчик для MSX/MSX2

Автор: Леонид Бараз

Это руководство сделано на основе документации на:

- DBG — Экранный отладчик, версия 5.2
- XDBG — Расширенный экранный отладчик, версия 1

отличия DBG/XDBG указаны в тексте.

[dbg.zip](#)

2024-04-12 английская версия DBGE52.COM получена от **Максима Власова**

## Руководство пользователя

В тексте данного документа применяются следующие обозначения для клавиш: пробелом разделяются клавиши, которые нужно нажимать последовательно, а плюсом — одновременно.

Программа представляет собой экранный отладчик программ, написанных на ассемблере [Z80](#). Этот отладчик может использоваться на ПЭВМ [MSX2](#) и [MSX](#), оснащенных [VDP 9938 \(Yamaha YIS-503IIR\)](#), под управлением операционной системы [MSX-DOS](#) (в том числе в варианте Ю.В.Галутина).

Команда вызова отладчика **DBG**:

```
A>Dbg [имя-программы]
```

Команда вызова отладчика **XDBG**:

```
A>XDbg[/p[/s]][/M] [имя-программы]
```

После XDbg в команде запуска можно указать от одного до трёх флажков, которые определяют, в каком слоте памяти должен располагаться собственно отладчик. Первые два флажка определяют номера первичного и вторичного слота соответственно:

XDbg/3/0	слот 3-0
XDbg/1	слот 1 (нерасширенный)

Флажок /M предписывает использование маппера (отладчик располагается в страницах FF, FE и FD). При переносе отладчика максимально возможный размер загружаемой и отлаживаемой программы может достигать 48 Кбайт.

При отсутствии флажков отладчик размещается в основной оперативной памяти, оставляя для программы пользователя вместе с таблицей символических имён только 32 Кбайт. Однако перенести отладчик в параллельную память можно и в процессе работы посредством команды `Esc U` ([см. ниже](#)).

Примеры отображения на экране:

Режим листинга ассемблера

окно заголовка

02000

List

X-DEBUGGER Version 1.0

Help:<Esc>? Visual:Trace

EI PC=D827 I=00  
8B/02/8B/8B R=58  
--/--/--/--  
T=838B:CE6B/89C3

00~00

7FF8:60 LD H,B  
7FF9:4B LD C,E  
7FFA:03 INC BC  
7FFB:1A LD A,(DE)  
7FFC:FE 38 CP 38

A=00 . sZxHxpNC  
BC=0240: 00 .

C0-C0	7FFE:FF	RST	38	0078	DE=0000: C3 "ц"
	7FFF:FF	RST	38		HL=7FFD: 38 "8"
	MEM80@:8000:00	NOP			IX=1377: 2A "*"
	8001:00	NOP			IY=0A00: 53 "S"
	8002:00	NOP			
20+1A	8003:20 FB	JR	NZ, MEM80@:8000		A'=00 . szxhxpnc
00+00	8005:DD 2A 08 80	LD	IX, (PRED:8008)		BC'=0120: E1 "A"
	8009:C1	POP	BC		DE'=0A00: 53 "S"
	800A:CD CD D9	CALL	D9CD		HL'=1100: 0E .
-	3FC0:E7 38 EB 2A E9 38 7D 93 6F 7C 9A 67 22 EB 38 2A				Г8K*И8}.o .g"K8*
	3FD0:E7 38 EB 21 18 39 C3 0A 1F CD 36 11 22 E9 38 EB				Г8K!.9ц..м6."И8K
	3FE0:2A E7 38 7B 95 6F 7A 9C 67 22 EB 38 2A E9 38 EB				*Г8{.oz.g"K8*И8K
+	3FF0:21 1E 39 C3 0A 1F 0E 07 25 3D 20 03 E9 3C 32 03				!.9ц....%=.И<2.
	DRIVER:4000:41 42 6F 57 76 65 00 00 00 00 00 00 00 00 00				ABoWve.....
	4010:C3 F5 74 C3 86 78 C3 09 79 C3 23 79 C3 50 79 C3				цУтц.хц.уц#уцРуц
~	4020:82 78 C3 35 5B 37 C3 AC 60 C3 14 62 00 C3 AE 5F				.хц5[7ц∞`ц.b.ц∈_
	4030:2A 4B F3 C9 DD E5 DD 21 B7 00 CD AB 40 DD E1 30				*КСищЕщ!≈.мδ@щA0

## Режим загрузки программы

окно запроса  
(дополнительное окно файлов)

1F000	File:B:prog .COM Area:07F0-BEFC Reloc:0100->07F0				EI PC=0100 I=00
Input					8B/8B/8B/8B R=7B
	012F:CB 16	RL	(HL)		FB/FA/F9/F8
	0131:30 0F	JR	NC,0142		T=BEFB:CE6B/89C3
	0133:E5	PUSH	HL		
	0134:DD 66 00	LD	H, (IX+00)		A=00 . szxhxpnc
	0137:DD 6E FF	LD	L, (IX-01)		BC=0000: C3 "ц"
	013A:19	ADD	HL,DE		DE=0000: C3 "ц"
	013B:DD 74 00	LD	(IX+00),H		HL=0000: C3 "ц"
	013E:DD 75 FF	LD	(IX-01),L		IX=0000: C3 "ц"
	0141:E1	POP	HL		IY=0000: C3 "ц"
	0142:DD 23	INC	IX		
	0144:0B	DEC	BC		A'=00 . szxhxpnc
	0145:78	LD	A,B		BC'=0000: C3 "ц"
	0146:B1	OR	C		DE'=0000: C3 "ц"
	0147:20 DF	JR	NZ,0128		HL'=0000: C3 "ц"
V	1F020:17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17				.....
V	1F030:17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 12 17				.....
V	1F040:17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 19				.....
V	1F050:16 49 6E 70 75 74 16 20 46 69 6C 65 3A 20 70 72				.Input. File:B:P
V	1F060:6F 67 20 20 20 20 20 20 20 20 41 72 65 61 3A 20				ROG .COM Are
V	1F070:30 37 46 30 2D 38 41 31 42 20 20 52 65 6C 6F 63				a:07F0-8A1B Rel
V	1F080:3A 20 30 31 30 30 2D 3E 30 37 46 30 20 20 16 20				oc:0100->07F0 .
V	1F090:45 49 20 50 43 3D 30 31 30 30 20 52 3D 37 42 16				EI PC=0100 .

## Режим листинга

окно заголовка

02000	DEBUGGER Version 5.2 Help:<Esc>? Visual:Trace				EI PC=D827 I=00
List					32/2-/32/32 R=58
	7FF8:60	LD	H,B		FB/FA/F9/F8 +MAP

00~00	7FF9:4B	LD	C,E		T=882B:D0C1/323C
	7FFA:03	INC	BC		
	7FFB:1A	LD	A,(DE)		A=00 . sZxHxpNC
	7FFC:FE 38	CP	38		BC=0240: 00 .
	7FFE:FF	RST	38		DE=0000: C3 "ц"
	7FFF:FF	RST	38		HL=7FFD: 38 "8"
MEM80@:	8000:00	NOP		0078	IX=1377: 2A "*"
C0-C0	8001:00	NOP			IY=0A00: 53 "S"
	8002:00	NOP			
20+1A	8003:20 FB	JR	NZ, MEM80@:8000		A'=00 . szxhxpnc
	8005:DD 2A 08 80	LD	IX,(PRED:8008)		BC'=0120: E1 "A"
00+00	8009:C1	POP	BC		DE'=0A00: 53 "S"
	800A:CD CD D9	CALL	D9CD		HL'=1100: 0E .
-	3FC0:E7 38 EB 2A E9 38 7D 93 6F 7C 9A 67 22 EB 38 2A				Г8K*И8}.o .g"K8*
	3FD0:E7 38 EB 21 18 39 C3 0A 1F CD 36 11 22 E9 38 EB				Г8K!.9ц..м6."И8K
	3FE0:2A E7 38 7B 95 6F 7A 9C 67 22 EB 38 2A E9 38 EB				*Г8{.oz.g"K8*И8K
+	3FF0:21 1E 39 C3 0A 1F 0E 07 25 3D 20 03 E9 3C 32 03				!.9ц....%=.И<2.
	DRIVER:4000:41 42 6F 57 76 65 00 00 00 00 00 00 00 00 00				ABoWve.....
	4010:C3 F5 74 C3 86 78 C3 09 79 C3 23 79 C3 50 79 C3				цYтц.хц.уц#уцPyц
~	4020:82 78 C3 35 5B 37 C3 AC 60 C3 14 62 00 C3 AE 5F				.хц5[7ц∞`ц.b.ц∈_
	4030:2A 4B F3 C9 DD E5 DD 21 B7 00 CD AB 40 DD E1 30				*КСищЕщ!≈.мб@щA0

Режим загрузки программы

окно запроса (дополнительное окно файлов)					
1F000	Input File:B:prog .COM Area:07F0-8A1B Reloc:0100->07F0				
	012F:CB 16	RL	(HL)		EI PC=0100 I=00
	0131:30 0F	JR	NC,0142		32/32/32/32 R=7B
	0133:E5	PUSH	HL		--/--/--/-- -MAP
	0134:DD 66 00	LD	H,(IX+00)		T=8A1A:CFC5/75C3
	0137:DD 6E FF	LD	L,(IX-01)		A=00 . szxhxpnc
	013A:19	ADD	HL,DE		BC=0000: C3 "ц"
	013B:DD 74 00	LD	(IX+00),H		DE=0000: C3 "ц"
	013E:DD 75 FF	LD	(IX-01),L		HL=0000: C3 "ц"
	0141:E1	POP	HL		IX=0000: C3 "ц"
	0142:DD 23	INC	IX		IY=0000: C3 "ц"
	0144:0B	DEC	BC		
	0145:78	LD	A,B		A'=00 . szxhxpnc
	0146:B1	OR	C		BC'=0000: C3 "ц"
	0147:20 DF	JR	NZ,0128		DE'=0000: C3 "ц"
					HL'=0000: C3 "ц"
V	1F020:17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17				.....
V	1F030:17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 12 17				.....
V	1F040:17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 19				.....
V	1F050:16 49 6E 70 75 74 16 20 46 69 6C 65 3A 20 70 72				.Input. File:B:P
V	1F060:6F 67 20 20 20 20 20 20 20 20 41 72 65 61 3A 20				ROG .COM Are
V	1F070:30 37 46 30 2D 38 41 31 42 20 20 52 65 6C 6F 63				a:07F0-8A1B Rel
V	1F080:3A 20 30 31 30 30 2D 3E 30 37 46 30 20 20 16 20				oc:0100->07F0 .
V	1F090:45 49 20 50 43 3D 30 31 30 30 20 52 3D 37 42 16				EI PC=0100 .

Отладчик обеспечивает:

- загрузку в память и запись на диск программ и таблиц символов (файлов <имя>.<тип> и <имя>.SYM);
- просмотр и корректировку содержимого оперативной памяти в символьном и шестнадцатичном формате, а также в виде команд ассемблера;

- просмотр и корректировку содержимого видеопамати в символьном и шестнадцатиричном формате;
- просмотр и изменение содержимого регистров отлаживаемой программы;
- использование имён, введённых вместе с программой, а также добавление новых имён и удаление имеющихся (имена используются и в командах ассемблера); имена можно настроить на начальный адрес программы;
- выдачу на печать содержимого текущего окна отладчика;
- установку и снятие точек приостанова (со счётчиками);
- установку и снятие контроля изменения байтов памяти;
- покомандное и непрерывное выполнение программы (в том числе и в режиме мультипликации, с обходом и без обхода команд CALL);
- возврат управления отладчику: при достижении точки приостанова с нулевым счётчиком, при изменении одного из контролируемых байтов памяти, при нормальном завершении программы, при нажатии клавиши Stop;
- пересылку и заполнение областей памяти, поиск символьного или шестнадцатиричного образца.
- выполнение арифметических действий над шестнадцатиричными числами;
- получение на экране краткой информации о средствах, имеющихся в отладчике.

При запуске отладчик переводит систему в 80-символьный режим и загружает в оперативную память программу, если ее имя указано в команде (имя указывается без уточнения; загружаются файлы <имя>.<тип> и <имя>.SYM).

В процессе работы на экране выделяются поля разметки и поля данных. Курсор всегда находится в одном из полей данных, и только в такие поля можно вносить изменения. При выходе курсора из текущего поля его новое содержимое проверяется и заносится в память машины; все остальные поля экрана при этом приводятся (по возможности) в соответствие с содержимым изменённого поля. Например, для изменения байта или слова данных в любом поле достаточно просто набрать его новое значение и выйти из поля. Аналогично, для того, чтобы передвинуть окно листинга или дампа на другие адреса памяти, достаточно в любой строке набрать нужное имя в поле имени или нужный адрес в поле адреса. Для создания нового имени достаточно набрать его в соответствующем поле, а для удаления существующего — заменить его на новое или заполнить поле имени пробелами.

Все поля данных, имеющиеся на экране, сгруппированы в окна: три основных («дампа», «листинга» и «регистров») и одно дополнительное («заголовка», «файлов» или «памяти»).

Курсор перемещается в пределах одного окна с помощью стрелок, клавиш Ввод, Tab и Ctrl+F. Листание осуществляется по клавишам Ctrl+J (вверх) и Ctrl+Q (вниз). Редактирование информации выполняется символьными клавишами, а также клавишами Ins, Del и Bs. Переход в другое окно (и установка дополнительного окна) выполняются по одной из следующих команд:

<u>Esc</u> <u>L</u>	<p>Работа в окне листинга.</p> <p>Левая колонка содержит точки приостанова (для них указывается максимальный счётчик, признак активности (+ - активна, ~ - активна в параллельном банке памяти, - - неактивна) и текущее значение счётчика). В основной части каждой строки окна располагаются поля имени, адреса, байтов, образующих команду, и самого текста команды.</p> <p>Правая колонка окна содержит значения счётчиков профилей выполнения программы (в строках команд с символическими именами).</p> <p>Имена во всех полях (в том числе и в текстах команд) должны заканчиваться двоеточием. Например, команды могут записываться в следующем виде:</p> <pre>LD    A, (name:3000) LD    A, (name: ) LD    A, (3000)</pre> <p>Команда RST 30 (Inter-Slot Call) дополняется в качестве операндов номером слота и адресом вызова.</p>
<u>Esc</u> <u>D</u>	<p>Работа в окне дампа.</p> <p>Левая колонка содержит признаки контроля изменения байта памяти с указанием активности контроля (+/-/~). В основной части каждой строки окна имеются поля имени, адреса, 6 полей байтов в шестнадцатиричном виде и 16 полей тех же байтов в символьном виде.</p>
<u>Esc</u> <u>V</u>	<p>Работа в окне дампа видеопамати.</p> <p>Содержимое видеопамати отображается так же, как и в режиме <u>Esc D</u>, однако левая колонка заполняется буквами V (для VRAM) или E (для ERAM). При просмотре VRAM поле адреса дополняется слева еще одним разрядом, чтобы охватить все 128Kбайт.</p>

<b>Esc R</b>	<p>Работа в окне регистров.</p> <p>Окно содержит поля значений всех регистров, а также байтов или слов, на которые указывают шестнадцатитричные регистры. Одновременно с шестнадцатитричными значениями байтов выдаётся их символьное представление.</p> <p>Кроме того, имеются поля счётчика команд (PC), состояния обработки прерывания (EI/DI) и выбранного банка памяти (с указанием слота и страницы маппера) для всех четырех 16 Кбайтных страниц.</p> <p><b>DBG:</b> Установка конфигурации маппера может быть отключена.</p> <p><b>XDBG:</b> Наличие или отсутствие маппера распознаётся автоматически.</p>
<b>Esc Y</b>	<p>Показ символических имён.</p> <p>Окно листинга заполняется строками, соответствующими символическим именам.</p>
<b>Esc B</b>	<p>Показ точек приостанова.</p> <p>Окно листинга заполняется строками, соответствующими точкам приостанова.</p>
<b>Esc H</b>	<p>Показ контролируемых байтов.</p> <p>Окно дампа заполняется строками, соответствующими адресам байтов, изменение которых контролируется.</p>
<b>Esc J</b>	<p>Чтение файлов.</p> <p>В дополнительном окне располагаются поля имени файла и интервала адресов для размещения программы. После нажатия клавиши перевода строки файл с именем &lt;имя&gt;.&lt;тип&gt; считывается в память (конфигурация слотов и маппера определяется соответствующими полями в окне регистров). Кроме того, к таблице имён присоединяются имена из файла &lt;имя&gt;.SYM, если он есть. С помощью полей ReLoc: можно указать настройку символических имён на нестандартный начальный адрес программы.</p>
<b>Esc O</b>	<p>Запись файлов.</p> <p>В дополнительном окне располагаются поля имени файла и интервала адресов. После нажатия клавиши перевода строки указанная область памяти записывается в файл &lt;имя&gt;.&lt;тип&gt;, а все символические имена — в файл &lt;имя&gt;.SYM (конфигурация слотов и маппера определяется соответствующими полями в окне регистров).</p>
<b>Esc P</b>	<p>Выдача на печать содержимого текущего окна отладчика (печать прерывается при нажатии <b>Ctrl+Stop</b>).</p>
<b>Esc M</b>	<p>Пересылка информации.</p> <p>В дополнительном окне располагаются поля запроса двух интервалов адресов: откуда и куда требуется переслать информацию. При изменении начального адреса в одном из интервалов соответствующий конечный адрес автоматически изменяется так, чтобы длины интервалов совпали. При изменении конечного адреса таким же образом меняется конечный адрес другого интервала.</p>
<b>Esc F</b>	<p>Заполнение области памяти.</p> <p>В дополнительном окне располагаются поля запроса интервала адресов и образца для заполнения. Образец для заполнения может быть набран в символьном или шестнадцатитричном виде (вид определяется полем, содержащим букву С или Х соответственно). Размер образца определяется положением курсора в момент нажатия клавиши <b>Ввод</b>.</p>
<b>Esc S</b>	<p>Поиск образца.</p> <p>В дополнительном окне располагаются поля запроса интервала адресов и образца для поиска. Образец для поиска может быть набран в символьном или шестнадцатитричном виде (вид определяется полем, содержащим букву С или Х соответственно). Размер образца определяется положением курсора в момент нажатия клавиши &lt;перевод строки&gt;. Поиск можно прервать нажатием <b>Ctrl+Stop</b>.</p>
<b>Esc E</b>	<p>Начальная установка регистров.</p> <p>Все регистры устанавливаются в 0, счётчик команд PC устанавливается на 100h, состояние прерываний — разрешены (EI), всем страницам памяти сопоставлены основные банки памяти (установленные при запуске отладчика).</p>
<b>Esc Z</b>	<p>Начальная установка текущих счётчиков точек приостанова (они устанавливаются равными максимальным счётчикам).</p>

<b>Esc C</b>	Шестнадцатиричный калькулятор.  В дополнительном окне располагаются два поля операндов (четырёхзначные шестнадцатиричные числа), поле знака операции (+, -, *, /, %) и поле показа результата. Поле результата заполняется при смене любого операнда или знака операции.
<b>Esc T</b>	Установка базового адреса PNT и PGT отладчика.  Поле базового адреса располагается в левом верхнем углу рамки. При вводе нового значения в этом поле PNT и PGT переносятся на указанный адрес и автоматически инициализируются. Таблицы PNT и PGT занимают 1000h байт VRAM, начиная с указанного адреса.
<b>Esc Q</b>	Завершение работы отладчика и выход в среду операционной системы с восстановлением исходного режима экрана (40/80 символов).
<b>Esc U</b>	<b>Только в XDBG</b> Перенос отладчика в параллельную память. Программы и данные самого отладчика переносятся в ту память, которая задана полями слотов и маппера в окне регистров. При этом для загрузки и отладки программ пользователя становится доступным около 48 Кбайт памяти. Перенос в параллельную память не может быть выполнен, если хотя бы одна из трех страниц (0000...3FFF, 4000...7FFF, 8000...BFFF) совпадает с первоначальной по слотовому адресу. Кроме того, если при запуске отладчика или в процессе работы перенос выполнен, его нельзя ни отменить, ни изменить; можно только выйти из отладчика и загрузить его снова.
<b>Esc ?</b>	Показ страницы с подсказкой.
<b>Ctrl+G</b>	Запуск программы. Программа начинает выполняться с адреса, находящегося в счётчике команд PC. Устанавливается заданное пользователем распределение банков памяти. Если режим мультипликации выключен (Visual:No), на время работы программы экран переключается на обычную страницу системы (0000h). Если же режим мультипликации включён (Visual:Exec или Trace), системная страница не включается, зато после каждой исполненной команды обновляется содержимое экрана отладчика. В режиме Visual:Exec исполняется отдельно каждая команда, а в режиме Visual:Trace взамен одной команды Call исполняется вся вызываемая подпрограмма. Все точки приостанова устанавливаются в основных банках памяти (которые были включены при запуске отладчика). При достижении одной из активных точек приостанова (с признаком «+» или «~») либо выполняется уменьшение счётчика (если он ненулевой), либо приостанавливается выполнение программы и управление передаётся отладчику. Аналогично выполнение программы приостанавливается при изменении содержимого одного из активных контролируемых байтов. Следует иметь в виду, что выполнение программы значительно замедляется при установке контроля изменения байтов. Выполнение программы можно приостановить нажатием клавиши <b>Stop</b> (если прерывания в этот момент разрешены). При выполнении команды RET с начальным состоянием стека или команды RST 0 управление также передаётся отладчику; при этом считается, что программа успешно завершена. Обработка точек приостанова организуется с помощью RST 0, поэтому все остальные команды RST могут использоваться в отлаживаемой программе без ограничений. После возврата управления отладчику в окне листинга первая строка устанавливается на команду, с которой начиналось выполнение, а вторая — на ту, которая вызвала приостанов (в ней устанавливается курсор). Передача управления отладчику при достижении точки приостанова или при завершении программы возможна только при условии, что странице 0000h...3FFFh в этот момент сопоставлен основной банк памяти (тот же, что и при запуске отладчика). При выполнении программы ведётся подсчёт профилей по всем символическим именам (при каждом прерывании и при трассировке отдельной команды увеличивается на единицу счётчик профиля ближайшего символического имени с адресом, меньшим текущего PC). Значения счётчиков профиля отображаются в правой колонке окна листинга.
<b>Ctrl+X</b> <b>(SELECT)</b>	Выполнение одной команды.  Выполняются те же действия, что и по указанию <b>Ctrl+G</b> , но исполняется только одна команда (расположенная по адресу из счётчика команд PC). Можно исполнять также команды, находящиеся в ПЗУ (однако точки приостанова в ПЗУ устанавливать нельзя).
<b>Ctrl+T</b>	Выполнение команды с обходом подпрограммы. Выполняется аналогично <b>Ctrl+X</b> , но для команды CALL управление возвращается отладчику только после выполнения вызываемой подпрограммы. При выполнении подпрограммы выполняется обычная обработка точек приостанова (как в <b>Ctrl+G</b> ).
<b>Ctrl+P</b>	Установка счётчика команд PC на ту команду, против которой находится курсор.
<b>Ctrl+V</b>	Выбор режима мультипликации. Устанавливается один из режимов Visual:No, Exec или Trace.

Распределение видеопамяти:

0000h	PNT системы и программы.
1000h	PGT системы и программы.
2000h	PNT отладчика.
2800h	PGT отладчика.
3000h	PNT подсказки.

## Ссылки

[DBG debugger and RDV RAM drive by Leonid Baraz](#)

<https://sysadminmosaic.ru/msx/dbg/dbg>

2024-04-13 10:24

