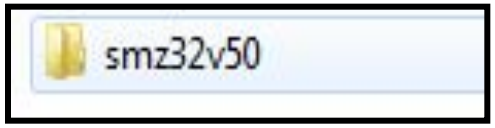
GNU Эмулятор компиляция программ

1. Интерфейс эмулятора.
2. Видео память.
3. Оперативная память.
4. Стек программы.

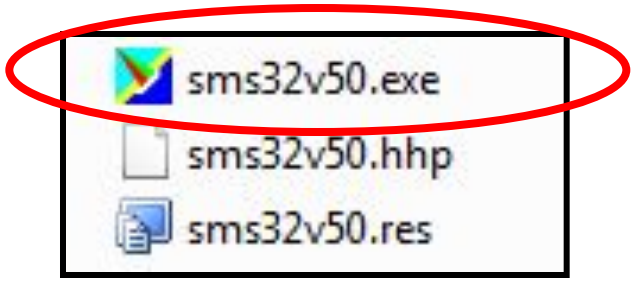
Запуск эмулятора

GNU эмулятор Neil Bauers Microprocessor Simulator ver 5.0.

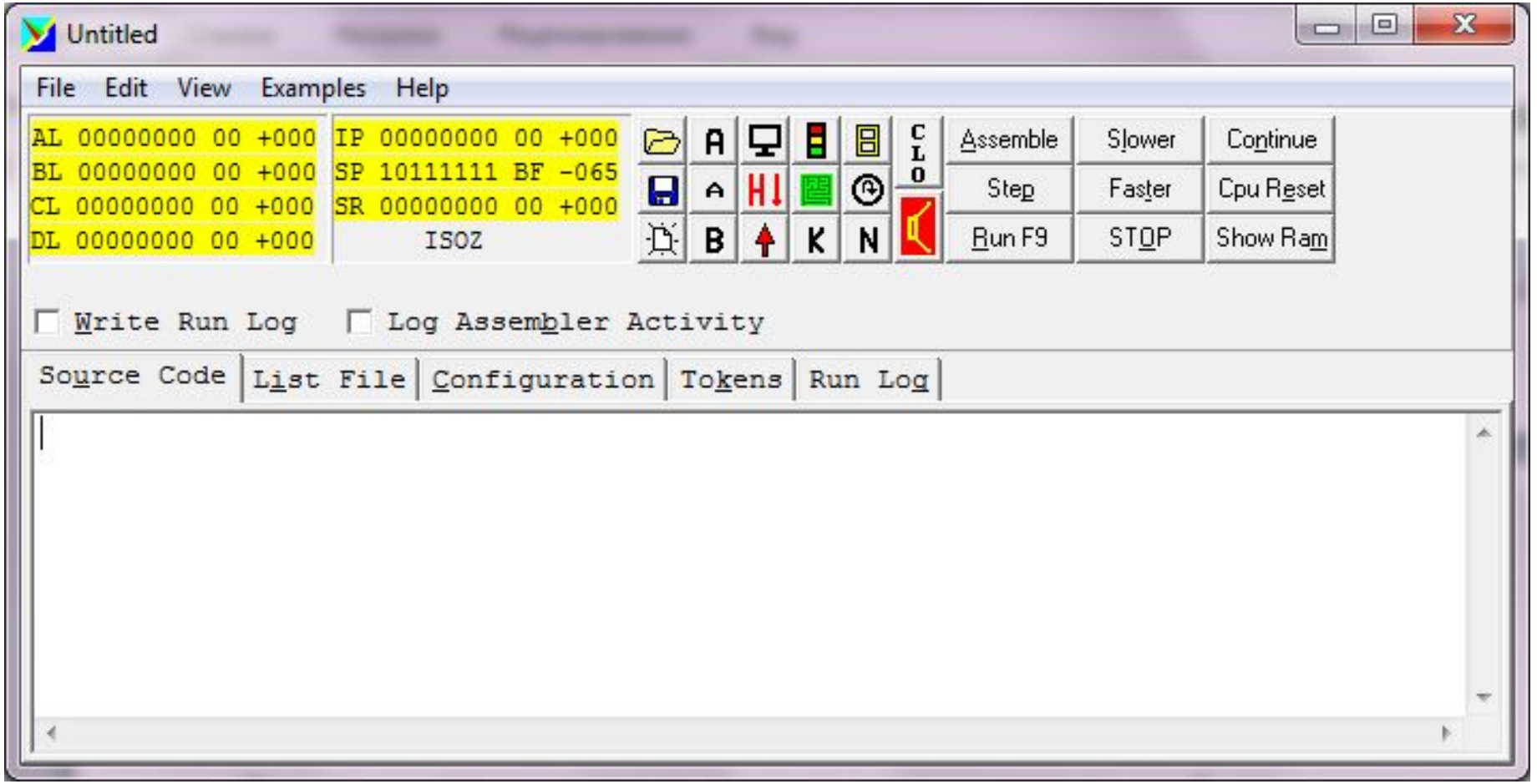


1. Используя проводник MS Windows найдите и откройте папку программы эмулятора.

2. Среди списка файлов программы найдите загрузочный файл программы, отмеченный пиктограммой и выполните его запуск.



Окно программы



Архитектура процессора

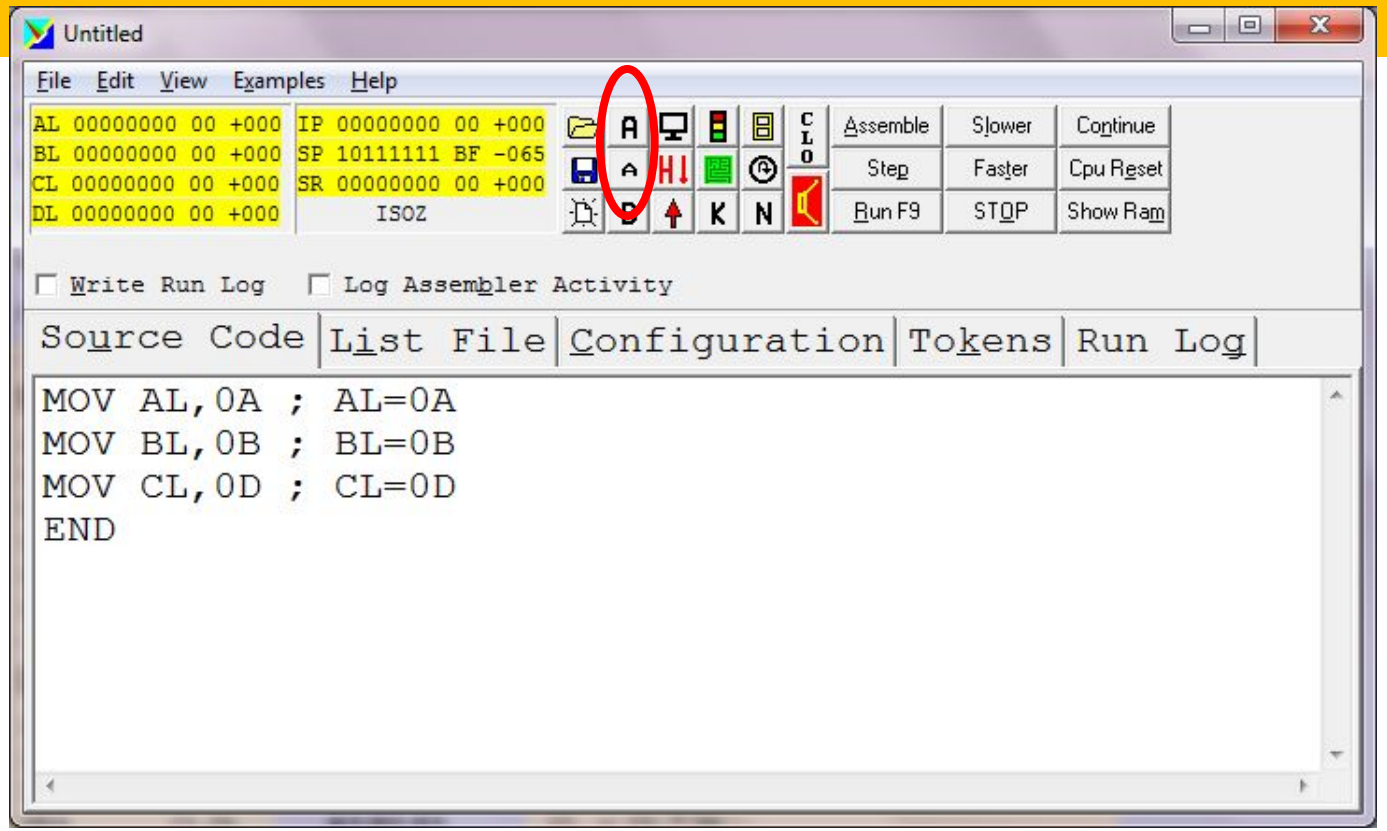
- Программа эмулятора моделирует работу восьмиразрядного микропроцессора.
- Микропроцессор содержит четыре регистра общего назначения: AL, BL, CL, DL.

- Регистр IP (Instruction Pointer) для адресации команд.
- Регистр SP (Stack Pointer) для работы со стеком и регистр состояния SR (Status Register).
- Объем адресуемой оперативной памяти (RAM) равен 256 байтам.
- Адресуется память путем последовательного занесения в нее байтов.

Ввод кода программы

Введите команды программы пересылки кодов в регистры общего назначения

Для увеличения - уменьшения размеров шрифта используют кнопки



Команда процессора MOV

Общий синтаксис команды:
MOV A1,A2

Схема работы команды:

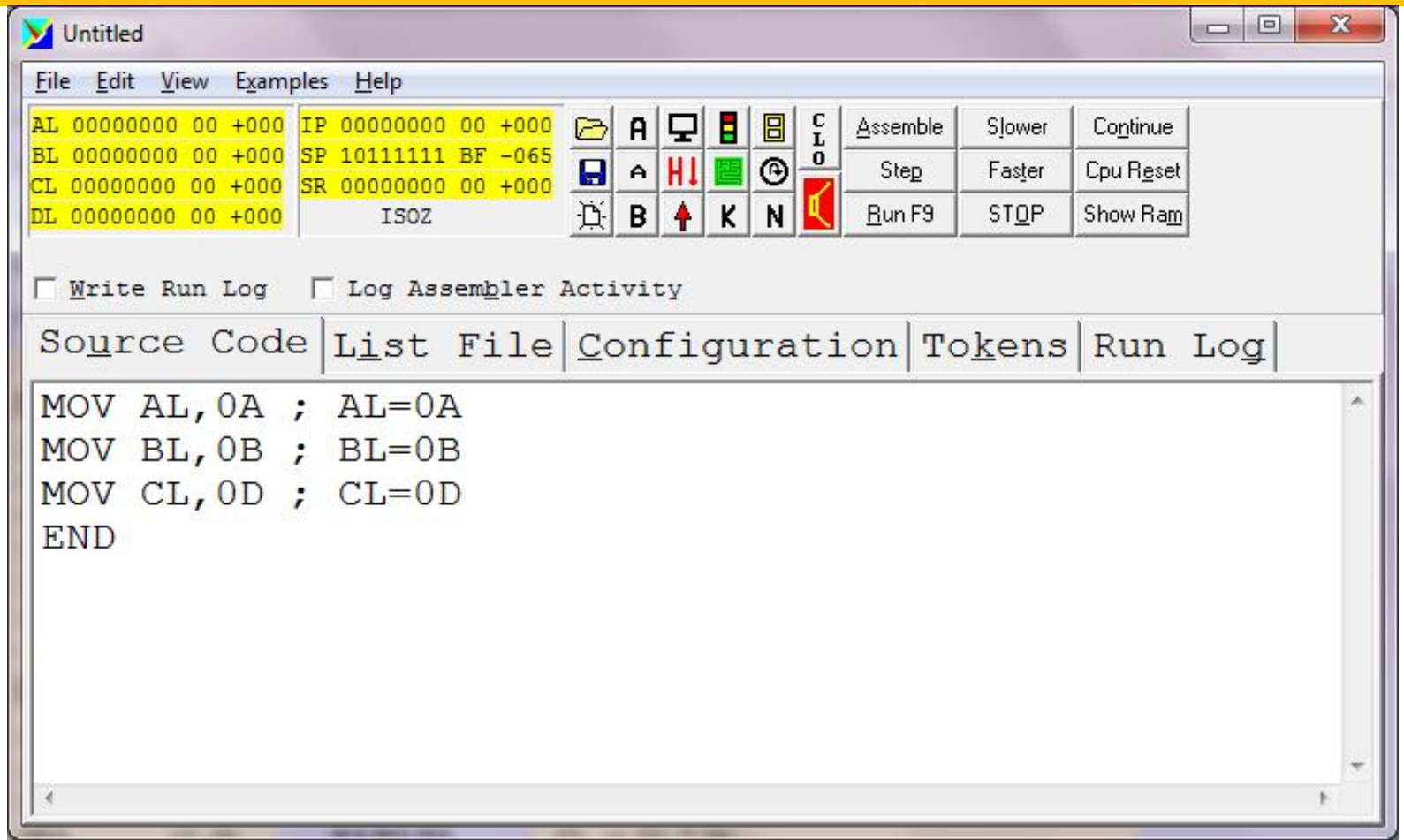
R <- Code - Запись кода в регистр
R->[Addr] – Запись кода из регистра в оперативную память по адресу Adrr
R<-[Addr] – Запись кода из ячейки оперативной памяти с адресом Addr в регистр.

Примеры использования команды

- MOV AL,12; Запись в регистр кода 12
- MOV [17],CL ;Запись в ячейку памяти с адресом 17
;содержания регистра CL
- MOV BL,[C3] ; Запись в регистр значения из ячейки
;с адресом C3
- MOV [CL],DL ;Запись содержания регистра
;ячейку адрес которой хранится в регистре CL
- MOV AL,[BL] ;Запись содержания ячейки по
;адресу, который хранится в регистре BL в регистр
AL

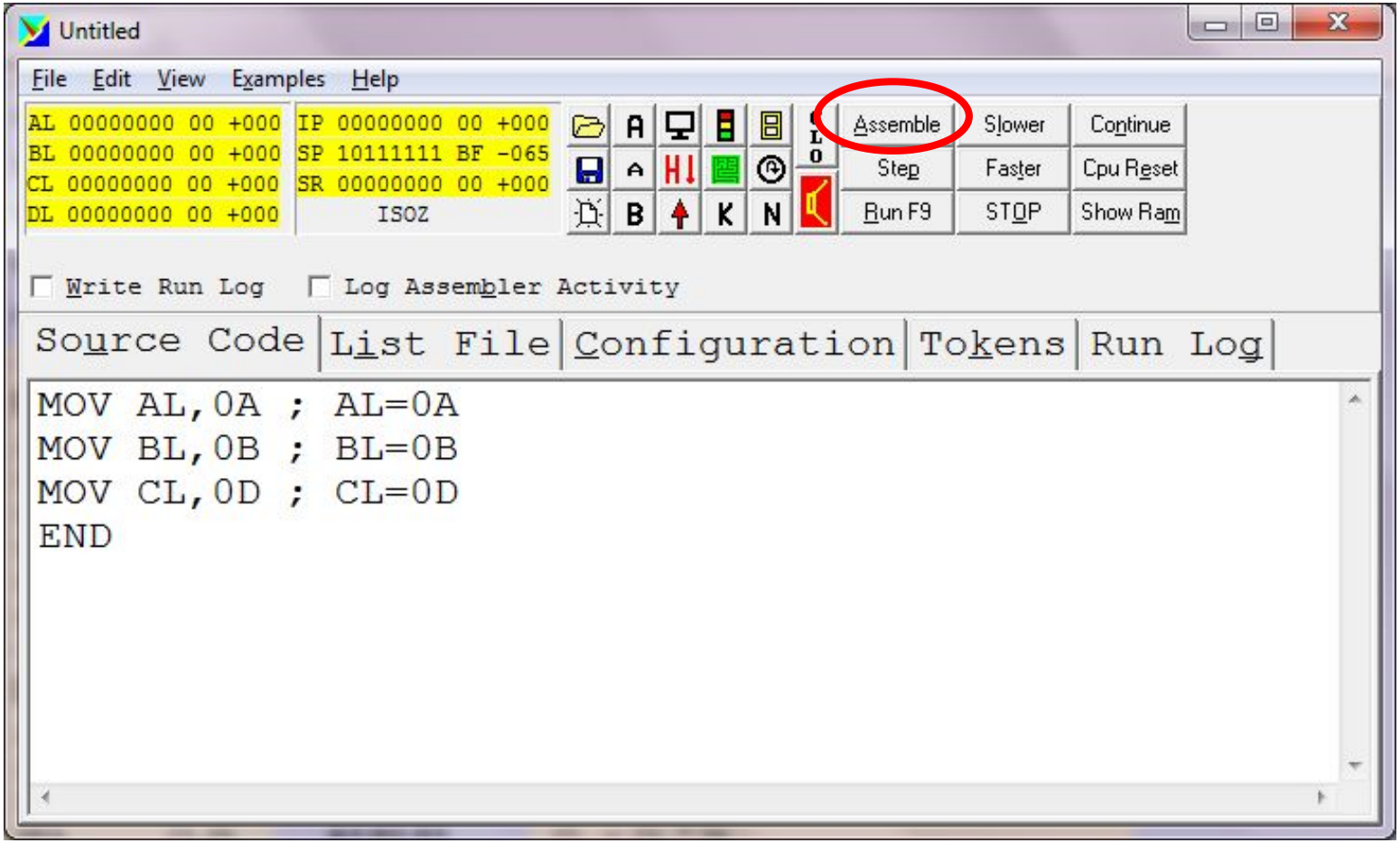
Редактор кода

- Команда END не является ассемблерной командой это команда эмулятора, означающая конец программы.
- Для ввода комментариев используется специальный символ «;».
- Коды при записи в регистр задаются в шестнадцатеричном формате!
- Регистр символов кода и команд не имеет значения

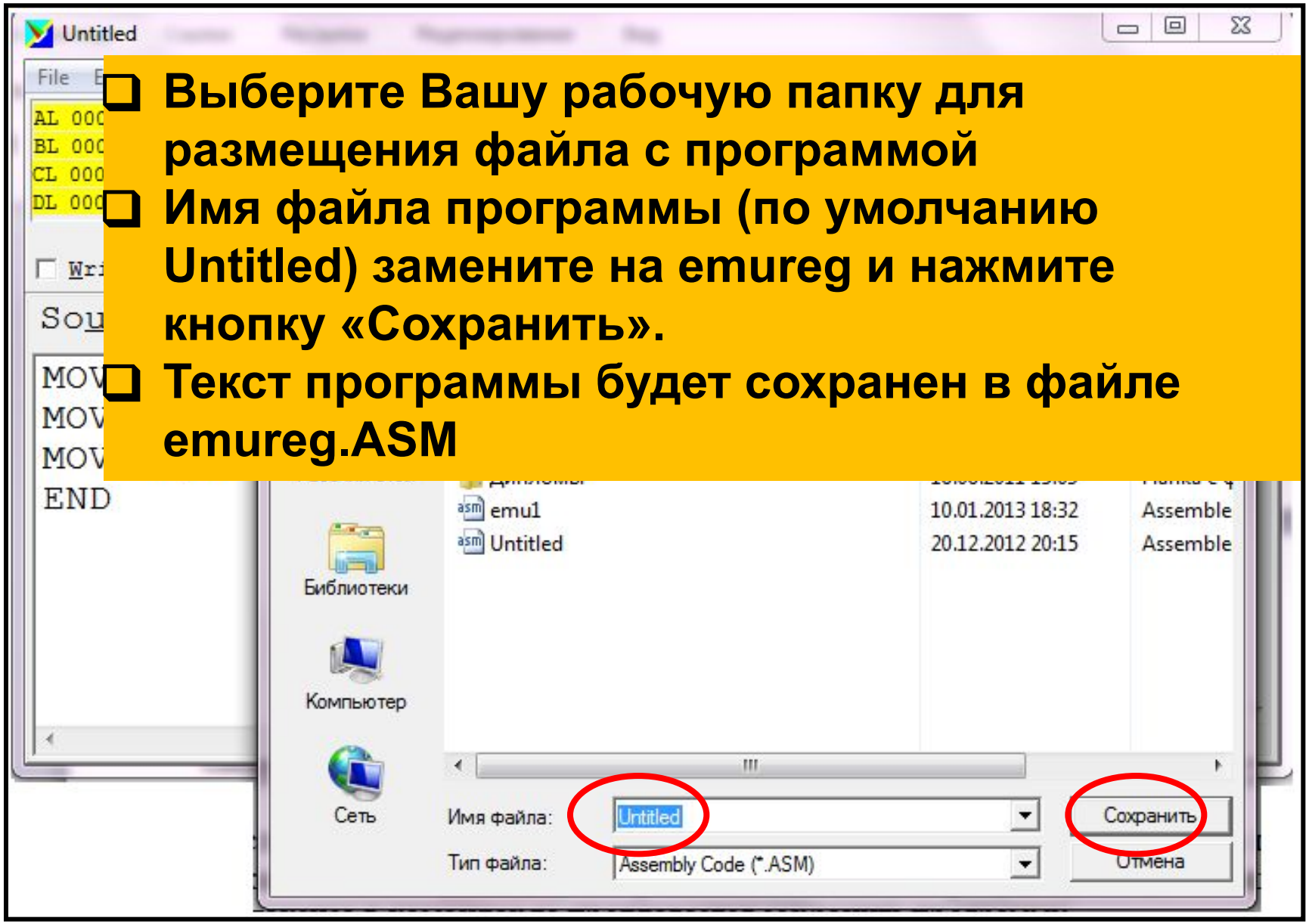


Компиляция кода

После набора команд программы выполняется ассемблирование программы путем нажатия кнопки «Assemble» в верхней части окна

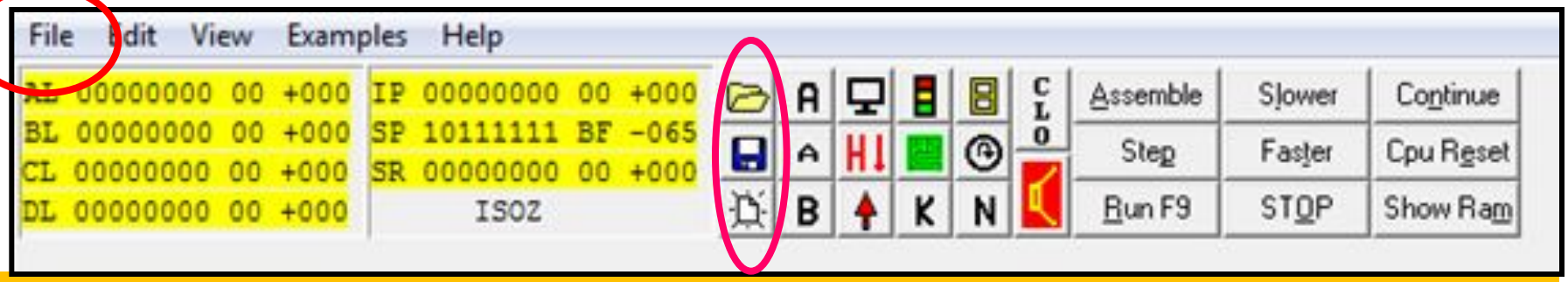


Сохранение программы



- Выберите Вашу рабочую папку для размещения файла с программой
- Имя файла программы (по умолчанию Untitled) замените на emureg и нажмите кнопку «Сохранить».
- Текст программы будет сохранен в файле emureg.ASM

Команды для работы с текстом программы

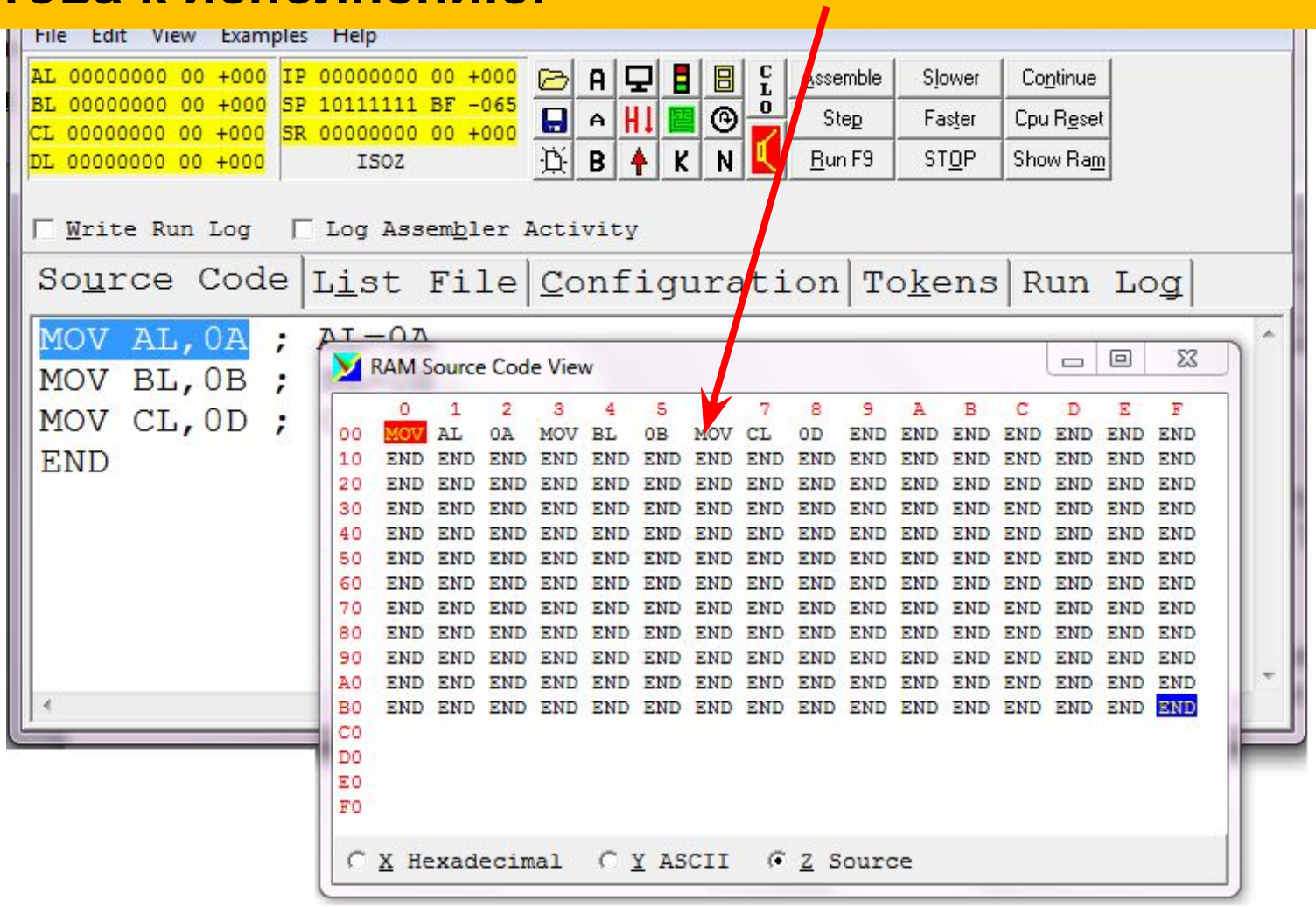


Для работы с фалами можно использовать команды пункта меню File:
Open – Открыть файл.
Save – Сохранить файл.
Save As – Сохранить файл под новым именем.

	**Открыть файл**
	**Сохранить файл**
	**Создать файл**

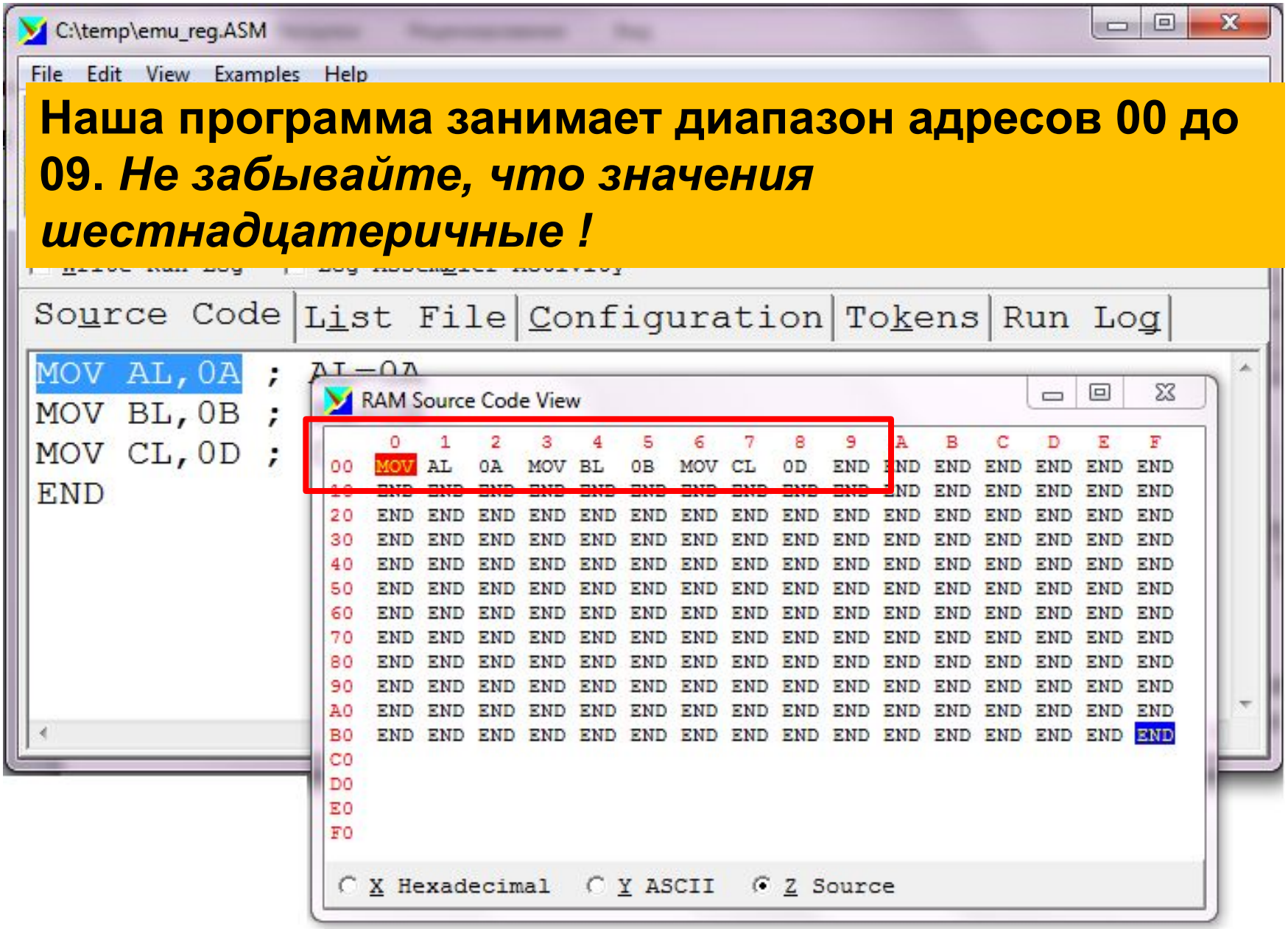
Адресное пространство программы

После сохранения программа будет скомпилирована в оперативную память и будет готова к исполнению.



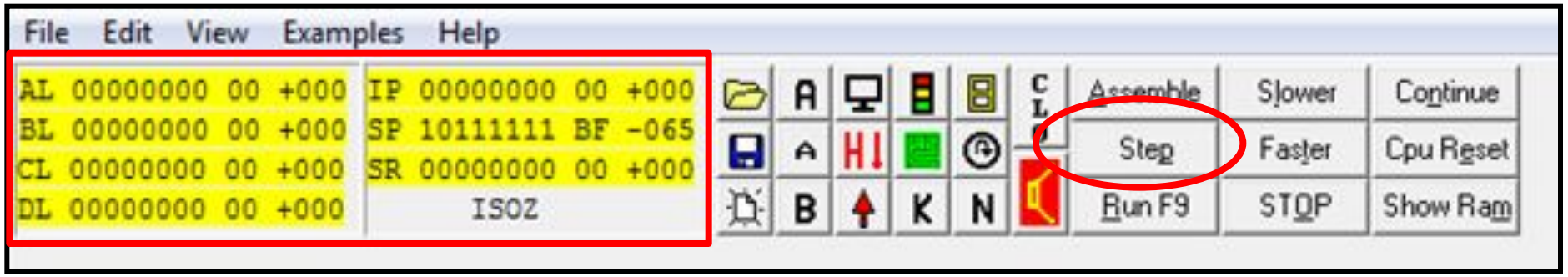
Программа в памяти

Наша программа занимает диапазон адресов 00 до 09. *Не забывайте, что значения шестнадцатеричные !*

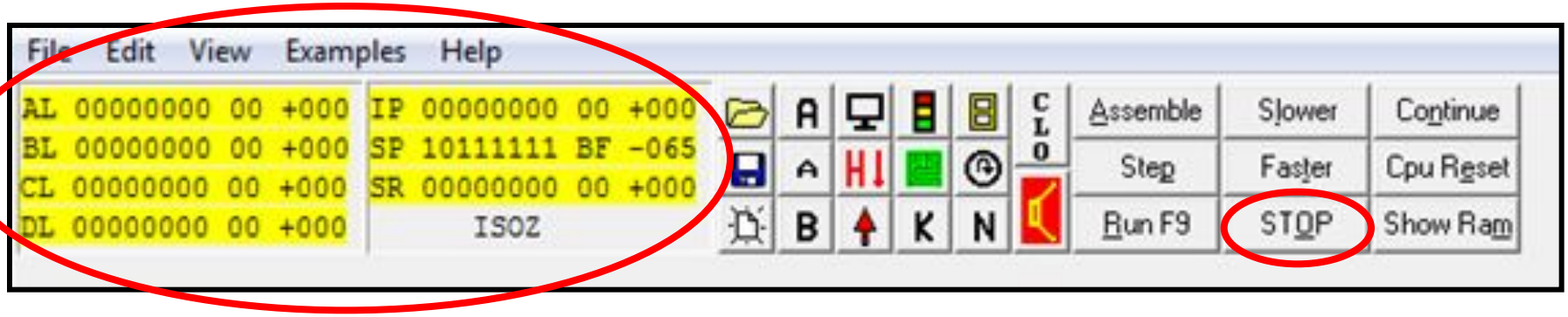


Исполнение программы

Для выполнения программы используем режим пошагового выполнения. Нажимайте последовательно кнопку «Step» и следите как изменяются значения в регистрах процессора.



Выполнение программы

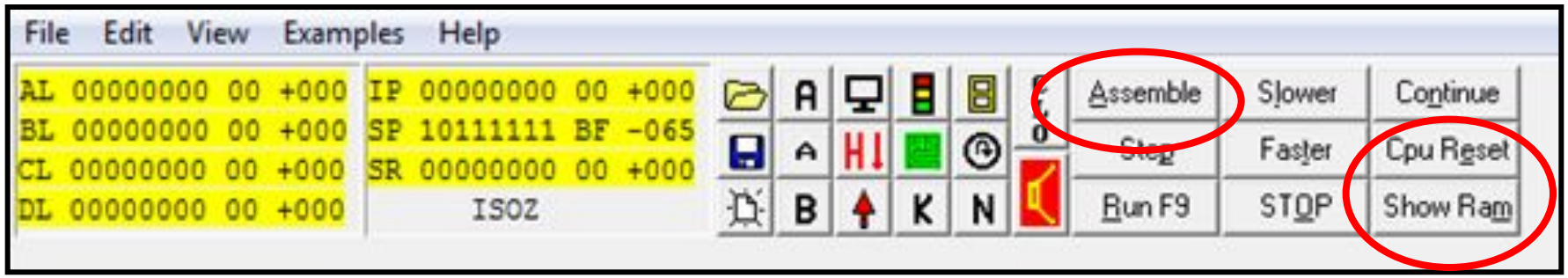


Обратите внимание, что значение регистров выводится в трех системах исчисления двоичной, шестнадцатеричной и десятичной.

После достижения команды END нажмите кнопку «STOP».

Перезапуск программы

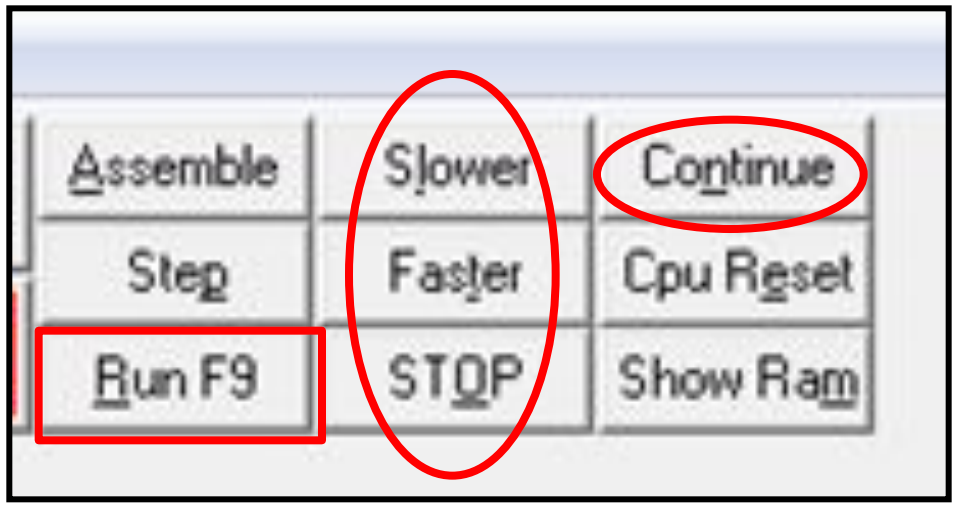
В любом режиме исполнения программы для повторного ее исполнения следует нажать кнопку «CPU Reset !».



- **Если окно отображения оперативной памяти закрыто, его можно вывести, нажав кнопку «Show Ram».**
- **Сброс оперативной памяти выполняется после нажатия кнопки «Assemble».**

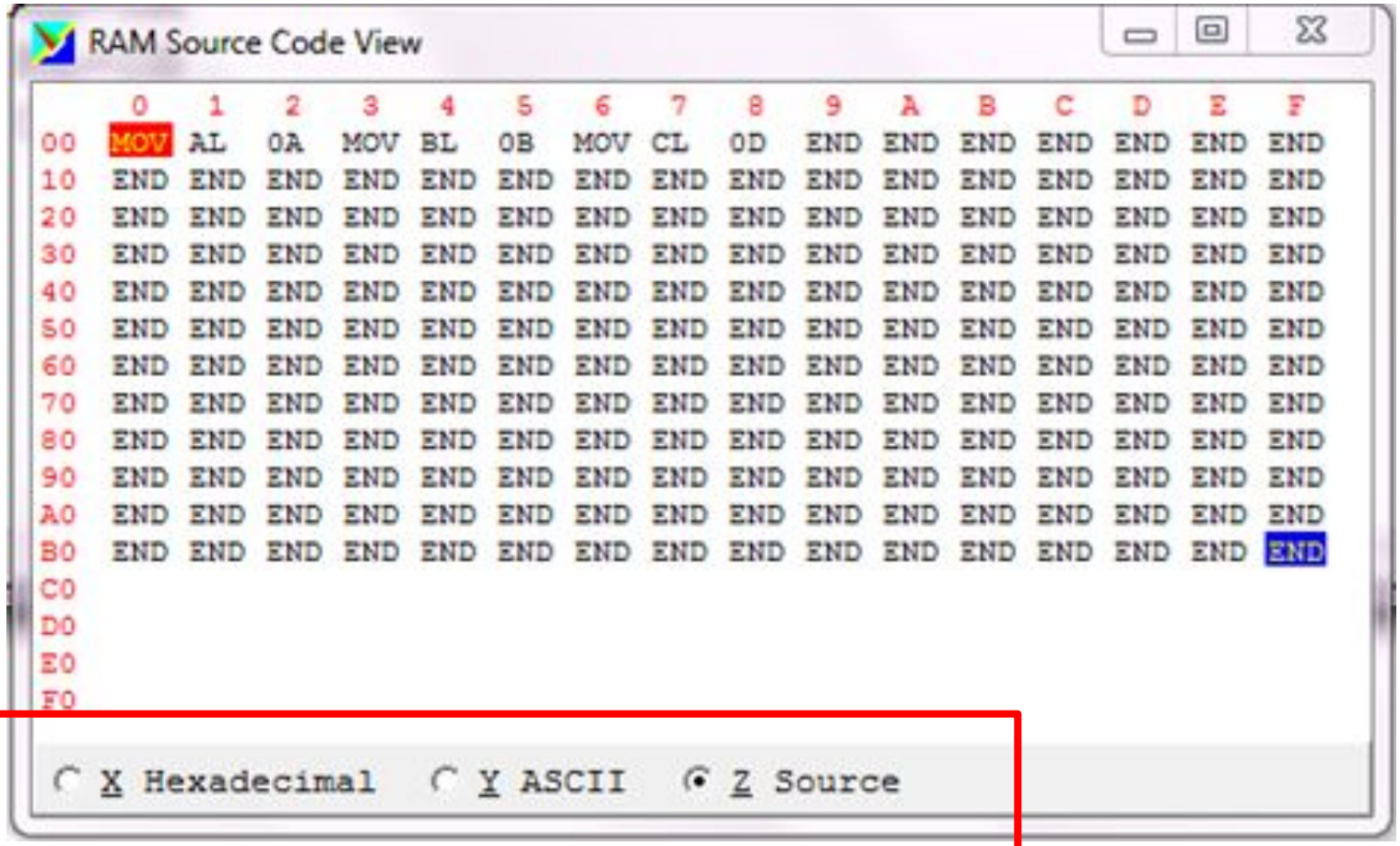
Скорость исполнения программы

- Программу можно выполнить в автоматическом режиме используя кнопку «Run». В автоматическом режиме исполнения можно использовать кнопки:
- STOP – Приостановить выполнение программы.
- Continue – Продолжить выполнение.
- Slower – уменьшить частоту процессора эмулятора, для замедления обработки команд.
- Faster – увеличить частоту работы процессора.

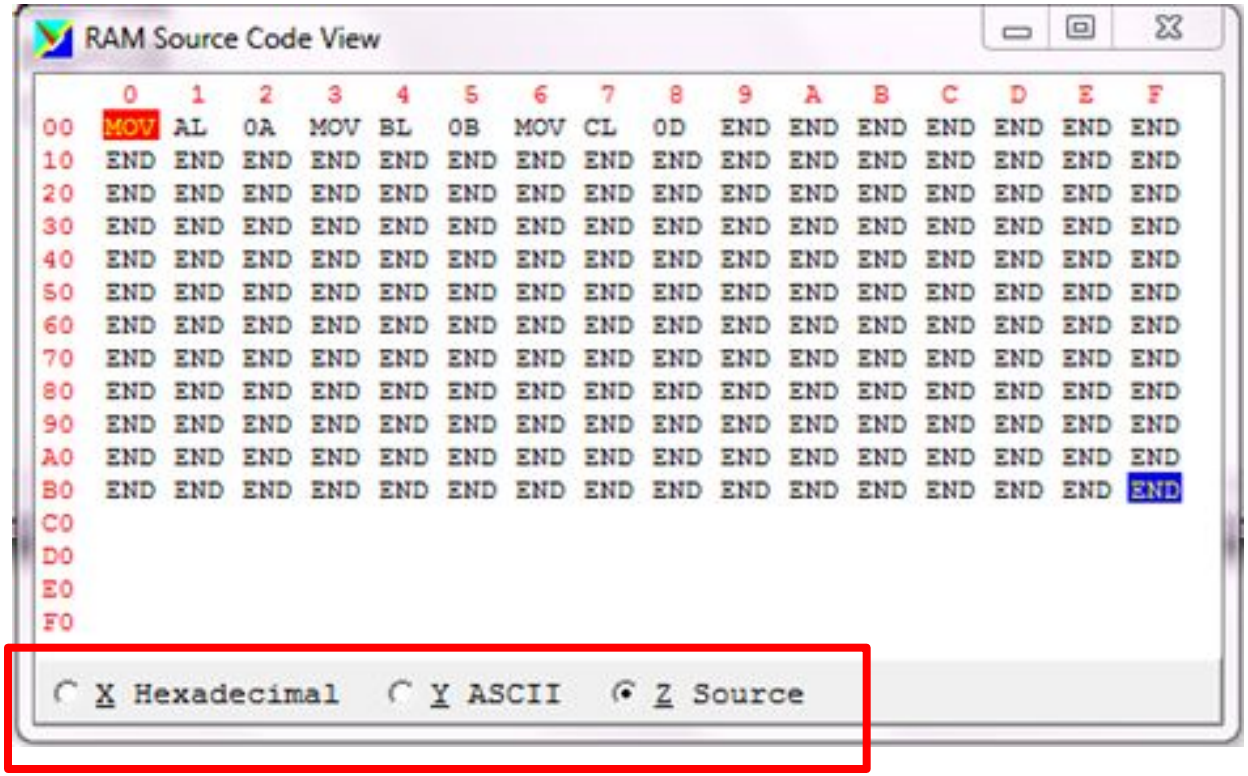


Просмотр оперативной памяти

Содержание оперативной памяти можно выводить в одном из трех режимов



Ячейки оперативной памяти



- **Hexdecimal – побайтовый просмотр в шестнадцатеричном формате.**
- **ASCII – просмотр содержания оперативной памяти в символьном виде.**
- **Source – вывод программы в оперативной памяти (используется по умолчанию).**

Запись кодов в регистры и оперативную память

Упражнение № 1. Программа change1.asm. Напишите программу для обмена значений регистров AL и CL, используя оперативную память. Исходное значение кодов в регистрах AL=1F, CL=2F.

Псевдо код программы:

```
AL <= 1F
CL<=  2F
Адрес 52 <=AL
Адрес 53<= CL
Адрес 52 => CL
Адрес 53 => AL
КОНЕЦ
```

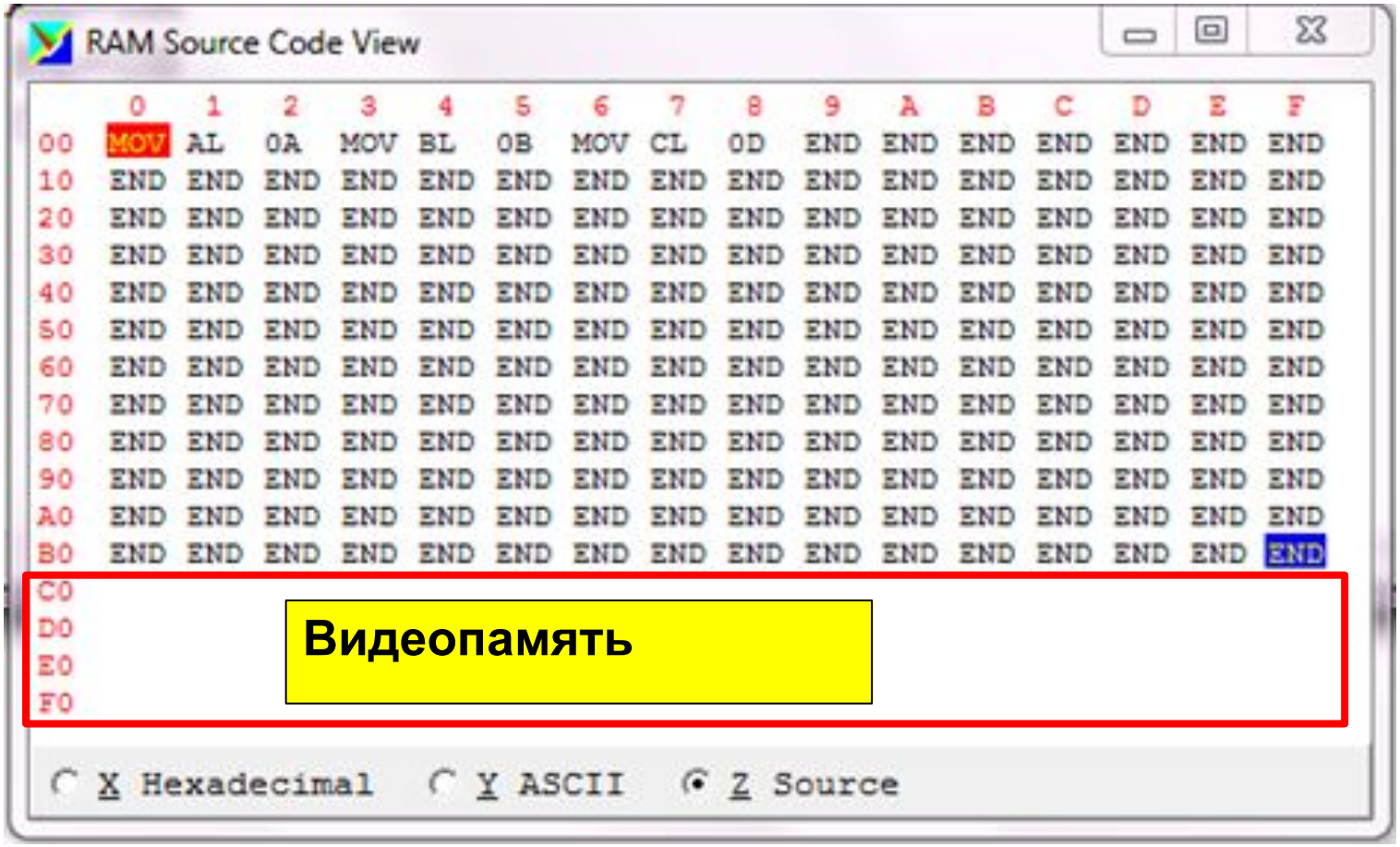
Виртуальный дисплей

- В эмуляторе участок оперативной памяти в диапазоне адресов от C0 до FF представляет собой видеопамять.
- Если в ячейку занести ASCII код символа, то автоматически открывается устройство VDU (Visual Display Unit) которое отображает содержание видеопамяти в виде символов.

Кодировка символов

Code	...0	...1	...2	...3	...4	...5	...6	...7	...8	...9	...A	...B	...C	...D	...E	...F
0...	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1...	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2...	SP	!	"	#	$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4...	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5...	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6...	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7...	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	DEL

Видео память



Вывод сообщения

Упражнение № 2. Программа hello.asm Напишите программу для вывода на устройство VDU контрольного сообщения Hello World!.

Следует иметь в виду, что оперативная память обновляется только после повторного ассемблирования программы, кнопка «Assemble» !

Запись кодов в видео память


```
AL <= 48
Адрес  C0 <= AL
AL<= 65
Адрес  C1 <= AL
AL<= 6C
Адрес  C2 <= AL
AL <= 6C
Адрес C3 <= AL
AL <= 6F
Адрес  C4 <= AL
AL <= 20
Адрес  C5 <= AL
AL <= 57
Адрес  C6 <= AL
```

Псевдокод программы

```
AL <= 6F
Адрес  C7 <= AL
AL <= 72
Адрес  C8 <= AL
AL <= 6C
Адрес  C9 <= AL
AL <= 64
Адрес CA <= AL
AL <= 21
Адрес  CB <= AL
Конец
```

Программный стек

- Стек – участок оперативной памяти доступ, к которому построен по принципу:

«Первый пришел, последний вышел» !

- Используется стек для временного хранения кодов в процессе работы программы.

Команды для работы со стеком:

```
PUSH R ;Запись содержания регистра в стек
POP R  ;Извлечение кода с верхушки стека в регистр
```

- Стек располагается в нижнем диапазоне адресов оперативной памяти и начинается с адреса BF.
- Адресуется стек с помощью регистра SP.

Обмен значений регистров

Упражнение № 3. Напишите программу change2.asm в соответствии с упражнением 1, используя стек для временного хранения данных.

Псевдо код программы:

AL <= 1F
CL<= 2F
AL ↓
CL ↓
AL ↑
CL ↑
КОНЕЦ

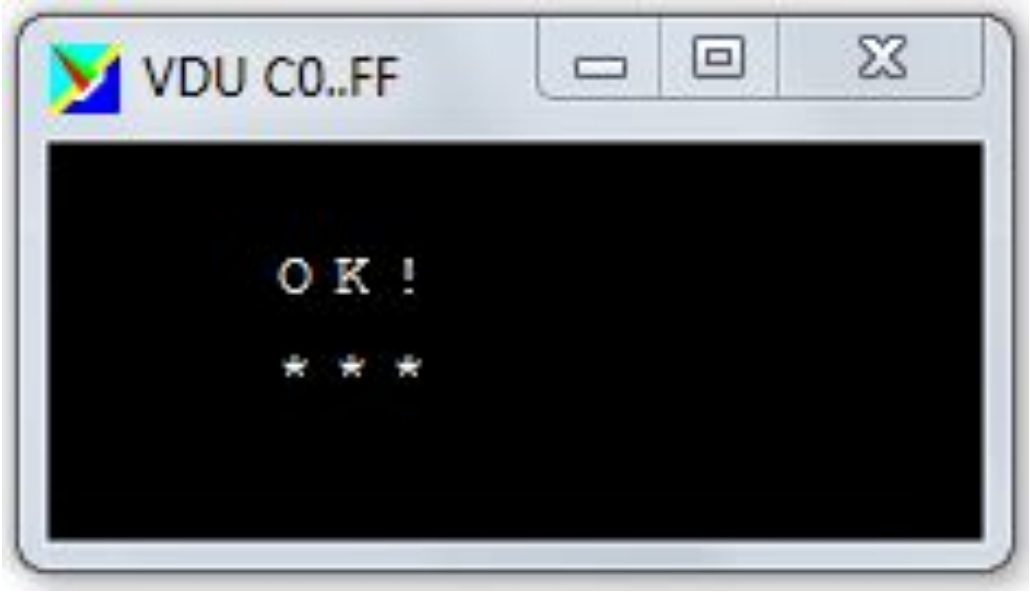
Примечание:

↓ - поместить в стек

↑ - извлечь из стека

Задания

Контрольное задание №1. Программа messages.asm Напишите программу для вывода сообщения.



Задания

Контрольное задание №2. Напишите программу revers.asm.

- **Занесите в стек коды символов строки “QWERTY”, извлеките коды из стека и выведите на устройство VDU.**
- **Объясните результат.**