

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭМУЛЯТОРА DOSBOX ДЛЯ ПОЛНОЦЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ КОМАНД АССЕМБЛЕРА В WINDOWS X64

Голубь Надежда

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

### Аннотация

*Особенности Windows x64 препятствуют полноценному изучению языка Ассемблера x86, в частности команд ввода-вывода нижнего уровня. Статья дополняет материалы, изложенные автором в учебниках [1-3], что позволяет использовать режим MS DOS на платформе Windows x64.*

### Abstract

*Features Windows x64 impede the full knowledge of the language Assembler x86, in particular commands IO lower level. The Article complements the materials presented by the author in textbooks [1-3] that allows you to use MS DOS mode on the platform Windows x64.*

### Введение

Язык Ассемблера является базовым языком при обучении программистов, например, по таким специальностям, как «Программная инженерия», «Компьютерные науки». Кроме того, этот машинно-ориентированный язык жестко связан с архитектурой процессоров. Очень важно изучать команды Ассемблера, чтобы понимать, как работают арифметико-логические операции процессора, арифметические операции сопроцессора и как происходит ввод-вывод информации.

### Постановка задачи

В операционных системах Windows с появлением архитектуры x64 компания Microsoft отказалась от поддержки режима MS-DOS (платформа Win16). Это привело к тому, что команды ввода-вывода нижнего уровня (команды обработки прерываний и команды работы с портами) стали недоступными (табл. 1).

Таблица 1 – Поддержка операций ввода-вывода на языке Ассемблера x86 различными платформами операционных систем Windows

OS	Windows XP		Windows Vista		Windows 7, Windows 8	
	IA-32/ Win16	x64	IA-32/ Win16	x64	IA-32/ Win16	x64
WinAPI	ДА					
Работа с прерываниями (команда INT)	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ
Работа с портами (команды In, Out)	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ

Поэтому для полноценного изучения команд Ассемблера надо устанавливать либо виртуальную операционную систему Windows x32, либо эмулятор x86. Виртуальная

операционная система требует дополнительных ресурсов и сложна в освоении. Эмуляторы, как правило, значительно скромнее в своих потребностях и легко осваиваются.

### Изложение основного материала

Наилучшим эмулятором x86 является свободно распространяемый кроссплатформенный эмулятор DOSBox, который можно найти в сети в уже собранной конфигурации (portable-версия), распаковать и просто записать, например, на диск D. Либо установить его, но не на системный диск C – лучше всего на логический диск D. На рис. 1 показан возможный вид файлов эмулятора.

Затем из этого эмулятора можно устанавливать компиляторы (например, Borland C++ 3.1/4.5/5.02, Borland TASM-4), нужные утилиты, драйверы русского языка и другие программы, работающие в MS DOS или Win16, включая игры (рис. 2).

Имя	Тип	Размер	Дата	Атриб
[..]		<Папка>	25.12.2011 15:17	----
[Documentation]		<Папка>	25.12.2011 15:16	----
[Video Codec]		<Папка>	25.12.2011 15:16	----
DOSBox	exe	3 727 360	12.05.2010 11:55	-a-
DOSBox 0.74 Manual	txt	63 204	12.05.2010 11:52	-a-
DOSBox 0.74 Options	bat	107	09.04.2010 21:10	-a-
Reset KeyMapper	bat	23	08.05.2010 22:17	-a-
Reset Options	bat	21	08.05.2010 22:17	-a-
Screenshots & Recordings	bat	37	09.04.2010 21:10	-a-
SDL	dll	448 231	09.04.2010 21:04	-a-
SDL_net	dll	13 312	09.04.2010 21:04	-a-
uninstall	exe	36 936	25.12.2011 15:17	-a-

Рисунок 1 – Файлы и директории установленного DOSBox

Имя	Тип	Размер	Дата	Атриб
[..]		<Папка>	09.06.2014 17:15	----c
[BC]		<Папка>	15.01.2012 10:37	----c
[Documentation]		<Папка>	15.01.2012 10:31	----c
[LAB]		<Папка>	09.05.2014 12:43	----c
[make]		<Папка>	02.03.2012 23:40	----c
[NC]		<Папка>	25.12.2011 16:19	----c
[TASM]		<Папка>	24.02.2012 17:39	----c
[Tasm4_1]		<Папка>	15.01.2011 20:11	----c
[VC]		<Папка>	21.02.2013 19:16	----c
[Video Codec]		<Папка>	15.01.2012 10:31	----c
DOSBox	exe	3 727 360	12.05.2010 12:55	-a-c
DOSBox	png	23 742	20.05.2012 11:05	-a-c
DOSBox 0.74 Manual	txt	63 204	12.05.2010 12:52	-a-c
DOSBox 0.74 Options	bat	107	09.04.2010 22:10	-a-c
DOSBox_Dir	png	43 722	29.12.2012 15:33	-a-c
KEYRUS	COM	22 714	09.08.2001 01:33	-a-c
Reset KeyMapper	bat	23	08.05.2010 23:17	-a-c
Reset Options	bat	21	08.05.2010 23:17	-a-c
Screenshots & Recordings	bat	37	09.04.2010 22:10	-a-c
SDL	dll	448 231	09.04.2010 22:04	-a-c
SDL_net	dll	13 312	09.04.2010 22:04	-a-c
uninstall	exe	36 936	15.01.2012 10:31	-a-c

Рисунок 2 – Дополненные файлы и директории в DOSBox

Установив нужные компиляторы, утилиты, создав папку LAB, можно выполнять лабораторные работы, используя учебники автора [1-3] или другие. При этом можно создать командные bat-файлы, существенно упрощающие запуск задач на компиляцию. Ниже приведен файл MAKE.bat для компиляции asm- и cpp-файлов, получения файла

листинга и объектных файлов, связывания их компилятором С++ и, при отсутствии ошибок, – получение исполняемого файла:

```
@echo off
if -%1 == - goto NoParam
if -%2 == - goto NoParam
if not exist %1 goto NotExist1
if not exist %2 goto NotExist2
goto Ok
:NotExist1
echo ERROR!!!
type %1
echo Not Exist!!!
goto exit
:NotExist2
echo ERROR!!!
type %2
echo Not Exist!!!
goto exit
:NoParam
echo ERROR!!!
echo Variant of a call:
echo make.bat labasm_4.cpp laba4.asm
goto exit
:Ok
set path=%path%;D:\BC\bin;D:\BC\lib
set include=D:\BC\INCLUDE
set lib=D:\BC\LIB
set link=D:\BC\BIN
tasm /l /ml %2 temp.obj
bcc -ml %1 temp.obj
rem if exist *.obj del *.obj >nul
:exit
```

### Выводы

Описано применение кроссплатформенного эмулятора DOSBox, который позволяет полноценно изучать в Windows x64 язык Ассемблера x86, в частности операции ввода-вывода нижнего уровня (команды работы с портами и обработки прерываний)

### Список использованных источников:

1. Голубь Надежда Григорьевна. Ассемблер. Основы компьютерных вычислений. Эффективный учебный курс / Н. Г. Голубь. - М.: ДиаСофт, 2005. – 832 с. – ISBN 5-93772-175-6.
2. Голубь Надежда Григорьевна. Искусство программирования на Ассемблере. 3-е изд., перераб. и дополнен. / Н. Г. Голубь. - СПб.: ДиаСофтЮП, Питер, 2006. – 820 с. – ISBN 5-93772-181-0, ISBN 5-469-01496-7.
3. Голубь Надежда Григорьевна. Искусство программирования на Ассемблере. Platinum Edition. 3-е изд., перераб. и дополнен. / Н. Г. Голубь. - М.: ДиаСофтЮП, 2005. – 832 с. – ISBN 5-93772-174-8.
4. Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer Manuals [Электронный ресурс] / Intel Developer Zone. - Режим доступа : [www. URL: http://www.intel.com/content/www/us/en/processors/architectures-software-developer-manuals.html](http://www.intel.com/content/www/us/en/processors/architectures-software-developer-manuals.html) - 07.07.2014 г.