

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Операционные системы»
Тема: Исследование структур заголовочных модулей

Студентка гр. 9381

Москаленко Е.М.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

Цель работы.

Исследование различий в структурах исходных текстов модулей типов .COM и .EXE, структур файлов загрузочных модулей и способов загрузки их в основную память.

Функции и структуры данных.

Названия функций	Описание
TETR_TO_HEX	Перевод четырех младших битов регистре AL в 16-ричную цифру.
BYTE_TO_HEX	Перевод байта из AL в число 16-ной с.с. Символы записываются в регистры AL и AH.
WRD_TO_HEX	Перевод слова из AH в число в 16-ной с.с. Записывается в виде 4 символов по адресу из DI.
BYTE_TO_DEC	Перевод байта из AL в 16-ной с.с в число в 10-ной с.с.. Записывается по адресу, на который указывает SI (младшая цифра).
PRINT	Вывод строки на экран при помощи функции 9h прерывания 21h.
CHECK_PC	Процедура определения типа PC. Если тип не определен, то выводит строку с 16-ричной записью байта.

Выполнение работы.

1. Был написан текст исходного .COM модуля **os1_com.asm**, определяющий тип PC и версию системы. Программа выводит информацию о типе PC, версии системы, а также строки с серийным номером OEM и серийным номером пользователя. Полученный модуль был отлажен. В результате получен «хороший» .COM модуль и «плохой» .EXE модуль.

2. Далее был написан текст исходного модуля .EXE **os1_asm.asm** с теми же функциями, что и в **os1_com.asm**. Модуль был построен и отлажен. В результате получен «хороший» .EXE.
3. Далее было проведено сравнения исходных текстов для .COM и .EXE.
4. Файлы **os1_com.com**, **os1_com.exe** и **os1_exe.exe** были открыты в 16-ричном редакторе. Проведено их сравнение.
5. Загрузочный модуль .COM был исследован при помощи отладчика.
6. Модуль **os1_exe.exe** так же был исследован при помощи отладчика.

Последовательность действий.

Сначала вызывается процедура **CHECK_PC**, которая читает содержимое последнего байта ROM BIOS, сравнивает коды, определяет тип PC и выводит строку с названием модели. Если код не совпадает ни с одним значением, то двоичный код переводится в символьную строку с помощью процедур **BYTE_TO_HEX** и **TETR_TO_HEX** и выводится на экран в виде соответствующего сообщения.

Затем при помощи функции 30h прерывания 21h получаем значение текущего номера DOS. В соответствующие строки записываем номер версии системы, серийный номер OEM и серийный номер пользователя.

Для вывода строк используется процедура **PRINT**, вызывающая функцию 9h прерывания 21h.

Результаты исследования проблем.

Отличия исходных текстов COM и EXE программ.

1) Сколько сегментов должна содержать COM-программа?

COM-программы содержат единственный сегмент.

2) EXE-программа?

EXE-программы содержат несколько программных сегментов, включая сегмент кода, данных и стека.

3) Какие директивы должны обязательно быть в тексте COM-программы?

Директива **SEGMENT** определяет начало сегмента.

Директива **ORG 100h** устанавливает значение программного счетчика в 100h, так как при загрузке COM-файла в память DOS занимает первые 256 байт (100h) блоком данных PSP и располагает код программы только после этого блока. Все программы, которые компилируются в файлы типа COM, должны начинаться с этой директивы.

Также необходима директива **ASSUME** для того, чтобы сегмент данных и сегмент кода указывали на один общий сегмент.

Директива **END** необходима для завершения любой программы.

4) Все ли форматы команд можно использовать в COM-программе?

В COM-программе отсутствует таблица настроек, поэтому нельзя использовать команды вида `mov <регистр>, seg <имя сегмента>`.

Отличия форматов файлов COM и EXE модулей.

1) Какова структура файла COM? С какого адреса располагается код?

COM-файл состоит из одного сегмента, включающий в себя сегменты данных и кода. Код начинается с адреса 0h.

Рисунок 1. 16-ричный вид файла os1_com.asm

00000000	e9 bc 01 50 43 20 74 79	70 65 3a 20 50 43 0d 0a	xx●PC ty	pe: PC__
00000010	24 50 43 20 74 79 70 65	3a 20 50 43 2f 58 54 0d	\$PC type	: PC/XT__
00000020	0a 24 50 43 20 74 79 70	65 3a 20 41 54 0d 0a 24	__PC typ	e: AT__\$
00000030	50 43 20 74 79 70 65 3a	20 50 53 32 20 6d 6f 64	PC type:	PS2 mod
00000040	65 6c 20 33 30 0d 0a 24	50 53 32 20 6d 6f 64 65	el 30__\$	PS2 mode
00000050	6c 20 35 30 20 6f 72 20	36 30 0d 0a 24 50 53 32	l 50 or	60__\$PS2
00000060	20 6d 6f 64 65 6c 20 38	30 0d 0a 24 50 43 20 74	model 8	0__\$PC t
00000070	79 70 65 3a 20 50 43 6a	72 0d 0a 24 50 43 20 74	ype: PCj	r__\$PC t
00000080	79 70 65 3a 20 50 43 20	d0 a1 6f 6e 76 65 72 74	ype: PC	xxonvert
00000090	69 62 6c 65 0d 0a 24 20	20 20 0d 0a 24 53 79 73	ible__\$	__\$Sys
000000a0	74 65 6d 20 76 65 72 73	69 6f 6e 3a 20 24 4f 45	tem vers	ion: \$OE
000000b0	4d 20 6e 75 6d 62 65 72	3a 20 20 20 20 0d 0a 24	M number	: __\$
000000c0	55 73 65 72 20 73 65 72	69 61 6c 20 6e 75 6d 62	User ser	ial numb
000000d0	65 72 3a 20 20 20 20 20	20 20 20 20 0d 0a 24 20	er:	__\$
000000e0	20 2e 20 20 0d 0a 24 24	0f 3c 09 76 02 04 07 04	. __\$	●<_v●●●●
000000f0	30 c3 51 8a e0 e8 ef ff	86 c4 b1 04 d2 e8 e8 e6	0xQxxxxx	xxx●xxxx
00000100	ff 59 c3 53 8a fc e8 e9	ff 88 25 4f 88 05 4f 8a	xYxSxxxx	xx%0x●0x
00000110	c7 e8 de ff 88 25 4f 88	05 5b c3 51 52 32 e4 33	xxxxx%0x	●[xQR2x3
00000120	d2 b9 0a 00 f7 f1 80 ca	30 88 14 4e 33 d2 3d 0a	xx_0xxxx	0x●N3x=_
00000130	00 73 f1 3c 00 74 04 0c	30 88 04 5a 59 c3 50 b4	0sx<0t●	0x●ZYxPx
00000140	09 cd 21 58 c3 b8 00 f0	8e c0 26 a0 fe ff 3c ff	_x!Xxx0x	xx&xxx<x
00000150	74 23 3c fe 74 26 3c fb	74 22 3c fc 74 25 3c fa	t#<xt&<x	t"<xt%<x
00000160	74 28 3c fc 74 2b 3c f8	74 2e 3c fd 74 31 3c f9	t(<xt+<x	t.<xt1<x
00000170	74 34 eb 39 90 8d 16 03	01 eb 40 90 8d 16 11 01	t4x9xx●●	●x@xx●●●
00000180	eb 39 90 8d 16 22 01 eb	32 90 8d 16 30 01 eb 2b	x9xx●"x	2xx●0●x+
00000190	90 8d 16 48 01 eb 24 90	8d 16 5d 01 eb 1d 90 8d	xx●H●x\$	x●]●xx●x
000001a0	16 6c 01 eb 16 90 8d 16	7c 01 eb 0f 90 e8 42 ff	●l●x●xx●	●xx●xBx
000001b0	8d 36 97 01 88 04 88 64	01 8b d6 e8 80 ff c3 50	x6x●xxd	●xxxxxxP
000001c0	52 06 56 e8 7f ff 5e 07	5a 58 b4 30 cd 21 8d 16	R●V●x^●	ZXx0x!x●
000001d0	9d 01 e8 69 ff 8d 36 df	01 8a d4 46 e8 3c ff 8a	x●xi●x6x	●xxF●<xx
000001e0	c2 83 c6 03 e8 34 ff 8d	16 df 01 e8 50 ff 8a c7	xxxxx4xx	●xx●Px●x
000001f0	8d 36 ae 01 83 c6 0e e8	21 ff 8d 16 ae 01 e8 3d	x6x●xx●x	!xx●xx●x=
00000200	ff 8b c1 8d 3e c0 01 83	c7 1a e8 f6 fe 8a c3 e8	xxxx>x●x	x●xxxxxx
00000210	e0 fe 83 ef 02 89 05 8d	16 c0 01 e8 20 ff 32 c0	xxxx●x●x	●xx●x 2x
00000220	b4 4c cd 21		xLx!	

2) Какова структура файла «плохого» EXE? С какого адреса располагается код? Что располагается с адреса 0?

Код располагается с адреса 300h, как и данные. Это неправильно для модуля .EXE. С адреса 0h располагается заголовок и таблица настройки адресов, состоящая из длинных указателей (смещение: сегмент) на те слова в загрузочном модуле, которые содержат настраиваемые сегментные адреса.

Рисунок 2. 16-ричный вид «плохого» модуля .EXE os1_com.exe

00000000	4d 5a 24 01 03 00 00 00	20 00 00 00 ff ff 00 00	MZ\$000	000x00
00000010	00 00 9f 15 00 01 00 00	1e 00 00 00 01 00 00 00	00x000	0000000
00000020	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	00000000	00000000
*				
00000300	e9 bc 01 50 43 20 74 79	70 65 3a 20 50 43 0d 0a	xxPC type: PC__	
00000310	24 50 43 20 74 79 70 65	3a 20 50 43 2f 58 54 0d	\$PC type: PC/XT_	
00000320	0a 24 50 43 20 74 79 70	65 3a 20 41 54 0d 0a 24	_PC type: AT__	
00000330	50 43 20 74 79 70 65 3a	20 50 53 32 20 6d 6f 64	PC type: PS2 mod	
00000340	65 6c 20 33 30 0d 0a 24	50 53 32 20 6d 6f 64 65	el 30__\$PS2 mode	
00000350	6c 20 35 30 20 6f 72 20	36 30 0d 0a 24 50 53 32	l 50 or 60__\$PS2	
00000360	20 6d 6f 64 65 6c 20 38	30 0d 0a 24 50 43 20 74	model 8 0__\$PC t	
00000370	79 70 65 3a 20 50 43 6a	72 0d 0a 24 50 43 20 74	ype: PCjr__\$PC t	
00000380	79 70 65 3a 20 50 43 20	d0 a1 6f 6e 76 65 72 74	ype: PCxxconvert	
00000390	69 62 6c 65 0d 0a 24 20	20 20 0d 0a 24 53 79 73	ible__\$__\$Sys	
000003a0	74 65 6d 20 76 65 72 73	69 6f 6e 3a 20 24 4f 45	tem vers: \$OE	
000003b0	4d 20 6e 75 6d 62 65 72	3a 20 20 20 20 0d 0a 24	M number: __\$	
000003c0	55 73 65 72 20 73 65 72	69 61 6c 20 6e 75 6d 62	User serial numb	
000003d0	65 72 3a 20 20 20 20 20	20 20 20 20 0d 0a 24 20	er: __\$	
000003e0	20 2e 20 20 0d 0a 24 24	0f 3c 09 76 02 04 07 04	. __\$<v000	
000003f0	30 c3 51 8a e0 e8 ef ff	86 c4 b1 04 d2 e8 e8 e6	0xQxxxxxx0xxx	
00000400	ff 59 c3 53 8a fc e8 e9	ff 88 25 4f 88 05 4f 8a	xYxSxxxxxx%0x0x	
00000410	c7 e8 de ff 88 25 4f 88	05 5b c3 51 52 32 e4 33	xxxxx%0x0xQR2x3	
00000420	d2 b9 0a 00 f7 f1 80 ca	30 88 14 4e 33 d2 3d 0a	xx_0xxxx0xN3x=_	
00000430	00 73 f1 3c 00 74 04 0c	30 88 04 5a 59 c3 50 b4	0sx<0t_0xZYxPx	
00000440	09 cd 21 58 c3 b8 00 f0	8e c0 26 a0 fe ff 3c ff	_x!Xxx0xx8xxx<x	
00000450	74 23 3c fe 74 26 3c fb	74 22 3c fc 74 25 3c fa	t#<x t<x t"<x t%<x	
00000460	74 28 3c fc 74 2b 3c fb	74 2e 3c fd 74 31 3c f9	t(<x t+<x t.<x t1<x	
00000470	74 34 eb 39 90 8d 16 03	01 eb 40 90 8d 16 11 01	t4x9xxx0x@xxxx	
00000480	eb 39 90 8d 16 22 01 eb	32 90 8d 16 30 01 eb 2b	x9xx"0x2xx00x+	
00000490	90 8d 16 48 01 eb 24 90	8d 16 5d 01 eb 1d 90 8d	xxH0x\$xx0]0xxxx	
000004a0	16 6c 01 eb 16 90 8d 16	7c 01 eb 0f 90 e8 42 ff	0l0xxxx0xxxxBx	
000004b0	8d 36 97 01 88 04 88 64	01 8b d6 e8 80 ff c3 50	x6xx0xd0xxxxxxP	
000004c0	52 06 56 e8 7f ff 5e 07	5a 58 b4 30 cd 21 8d 16	R0Vxx0^ZX0x!xx	
000004d0	9d 01 e8 69 ff 8d 36 df	01 8a d4 46 e8 3c ff 8a	xxixx6xxFxx<xx	
000004e0	c2 83 c6 03 e8 34 ff 8d	16 df 01 e8 50 ff 8a c7	xxxxx4xxx0xxPxxx	
000004f0	8d 36 ae 01 83 c6 0e e8	21 ff 8d 16 ae 01 e8 3d	x6xx0xx!xx0xx=	
00000500	ff 8b c1 8d 3e c0 01 83	c7 1a e8 f6 fe 8a c3 e8	xxxx>0xx0xxxxxx	
00000510	e0 fe 83 ef 02 89 05 8d	16 c0 01 e8 20 ff 32 c0	xxxx0xx0xx0x2x	
00000520	b4 4c cd 21		xLx!	

3) Какова структура файла «хорошего» EXE? Чем он отличается от файла «плохого» EXE?

«Хороший» .EXE модуль содержит несколько программных сегментов, включая сегмент кода, данных и стека, тогда как «плохой» содержит лишь один.

Также хороший .EXE в отличие от плохого не содержит директивы `ORG 100h`, выделяющей память под `PSP` (256 байт), поэтому код начинается с адреса 210h. В плохом же файле код начинается после выделенной под `PSP` память, с адреса 300h. Структура «хорошего» .EXE модуля показана на рисунке 3.

Рисунок 3. 16-ричный вид «хорошего» модуля .EXE os1_exe.exe

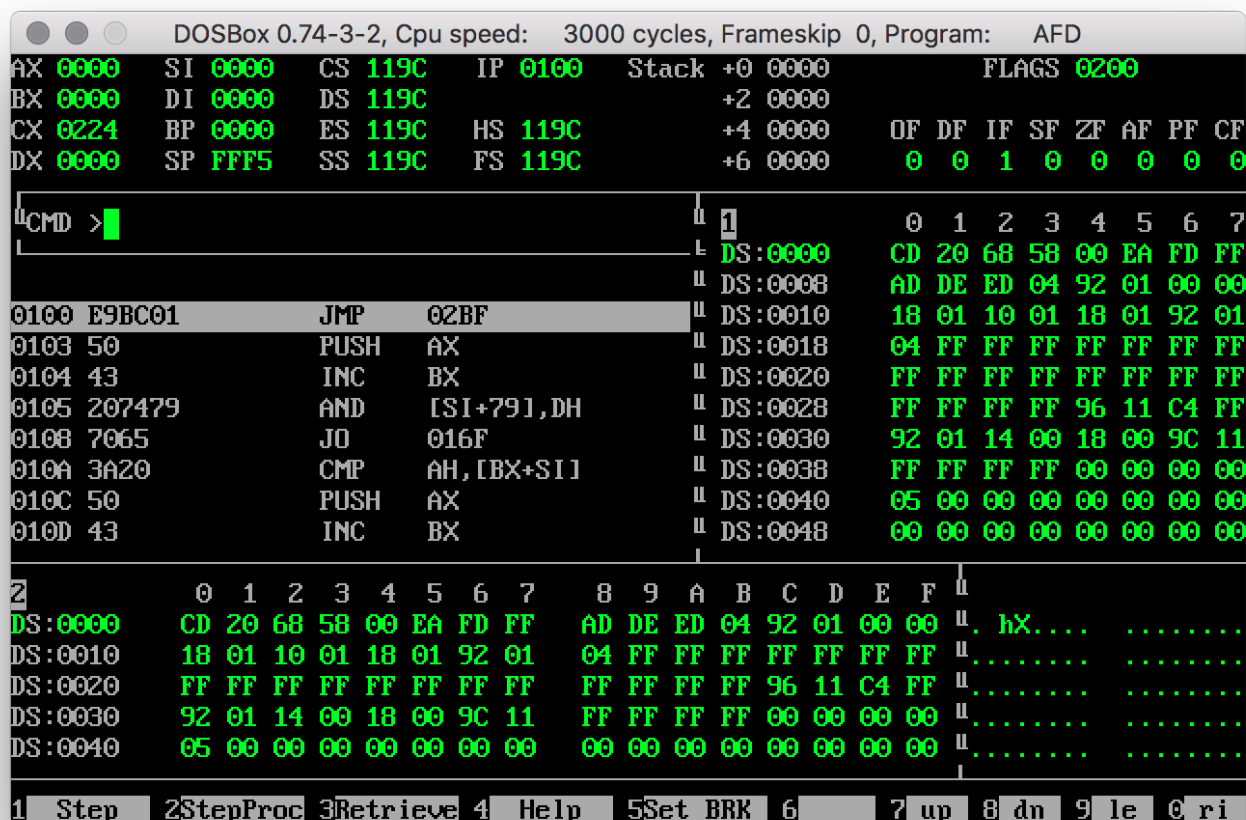
00000000	4d 5a 36 00 03 00 01 00	20 00 11 00 ff ff 24 00	MZ600000	00000000
00000010	00 01 aa ae 10 00 00 00	1e 00 00 00 01 00 ed 00	00000000	00000000
00000020	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	00000000	00000000
*				
00000210	e9 d5 00 24 0f 3c 09 76	02 04 07 04 30 c3 51 8a	xx0\$<_v	00000000
00000220	e0 e8 ef ff 86 c4 b1 04	d2 e8 e8 e6 ff 59 c3 53	xxxxxxxx	xxxxxxxx
00000230	8a fc e8 e9 ff 88 25 4f	88 05 4f 8a c7 e8 de ff	xxxxxxxx%0	00000000
00000240	88 25 4f 88 05 5b c3 51	52 32 e4 33 d2 b9 0a 00	%00x[xQ	R2x3xx_0
00000250	f7 f1 80 ca 30 88 14 4e	33 d2 3d 0a 00 73 f1 3c	xxxx0x&x	3x=_0sx<
00000260	00 74 04 0c 30 88 04 5a	59 c3 50 b4 09 cd 21 58	0t_0x=Z	YxPx_x!X
00000270	c3 b8 00 f0 8e c0 26 a0	fe ff 3c ff 74 23 3c fe	xx0xxx&x	xx<xt#<x
00000280	74 26 3c fb 74 22 3c fc	74 25 3c fa 74 28 3c fc	t&<xt"<x	t%<xt(<x
00000290	74 2b 3c f8 74 2e 3c fd	74 31 3c f9 74 34 eb 39	t+<xt.<x	t1<xt4x9
000002a0	90 8d 16 02 00 eb 3d 90	8d 16 10 00 eb 36 90 8d	xx000x=x	xx00x6xx
000002b0	16 21 00 eb 2f 90 8d 16	2f 00 eb 28 90 8d 16 47	!0x/xx	/0x(xxG
000002c0	00 eb 21 90 8d 16 5c 00	eb 1a 90 8d 16 6b 00 eb	0x!xx0	xxxx0x
000002d0	13 90 8d 16 7b 00 eb 0c	90 e8 42 ff 8d 36 96 00	xx0{0x_	xxBxx6x0
000002e0	89 04 8b d6 e8 83 ff c3	50 52 06 56 b8 15 00 8e	xxxxxxxx	PR0Vx0x
000002f0	d8 e8 7d ff 5e 07 5a 58	b4 30 cd 21 8d 16 9c 00	xx}x^ZX	x0x!xx0
00000300	e8 67 ff 8d 36 de 00 8a	d4 46 e8 3a ff 8a c2 83	xgx6x0x	xFx:xxxx
00000310	c6 03 e8 32 ff 8d 16 de	00 e8 4e ff 8d 36 ad 00	xx2xx0x	0xNxx6x0
00000320	83 c6 0e 8a c7 e8 1f ff	8d 16 ad 00 e8 3b ff 8b	xx0xxx0x	xx0x;xx
00000330	c1 8d 3e bf 00 83 c7 1a	e8 f4 fe 8a c3 e8 de fe	xx>x0xx	xxxxxxxx
00000340	83 ef 02 89 05 8d 16 bf	00 e8 1e ff 32 c0 b4 4c	xx0xx0x	0x0x2xxL
00000350	cd 21 50 43 20 74 79 70	65 3a 20 50 43 0d 0a 24	!PC typ	e: PC__\$
00000360	50 43 20 74 79 70 65 3a	20 50 43 2f 58 54 0d 0a	PC type:	PC/XT__
00000370	24 50 43 20 74 79 70 65	3a 20 41 54 0d 0a 24 50	\$PC type:	: AT__\$P
00000380	43 20 74 79 70 65 3a 20	50 53 32 20 6d 6f 64 65	C type:	PS2 mode
00000390	6c 20 33 30 0d 0a 24 50	53 32 20 6d 6f 64 65 6c	l 30__\$P	S2 model
000003a0	20 35 30 20 6f 72 20 36	30 0d 0a 24 50 53 32 20	50 or 6_0	__PS2
000003b0	6d 6f 64 65 6c 20 38 30	0d 0a 24 50 43 20 74 79	model 80_	__\$PC ty
000003c0	70 65 3a 20 50 43 6a 72	0d 0a 24 50 43 20 74 79	pe: PCjr_	__\$PC ty
000003d0	70 65 3a 20 50 43 20 d0	a1 6f 6e 76 65 72 74 69	pe: PC x	__xonverti
000003e0	62 6c 65 0d 0a 24 20 20	20 0d 0a 24 53 79 73 74	ble__\$	__\$Syst
000003f0	65 6d 20 76 65 72 73 69	6f 6e 3a 20 24 4f 45 4d	em versi	on: \$OEM
00000400	20 6e 75 6d 62 65 72 3a	20 20 20 20 0d 0a 24 55	number:	__\$U
00000410	73 65 72 20 73 65 72 69	61 6c 20 6e 75 6d 62 65	ser seri	al numbe
00000420	72 3a 20 20 20 20 20 20	20 20 20 0d 0a 24 20 20	r:	__\$
00000430	2e 20 20 0d 0a 24		.	__\$

Загрузка COM модуля в основную память.

1) Какой формат загрузки модуля COM? С какого адреса располагается код?

Образ COM-файла считывается с диска и помещается в память, начиная с PSP:0100h. Код располагается с адреса 100h.

Рисунок 4. Модуль os1_com.com в отладчике AFD.



2) Что располагается с адреса 0?

PSP (Program Segment Prefixs) – специальная область оперативной памяти размером 256 (100h) байт.

3) Какие значения имеют сегментные регистры? На какие области памяти они указывают?

CS, DS, ES и SS указывают на PSP.

**4) Как определяется стек? Какую область памяти он занимает?
Какие адреса?**

Рисунок 5. Модуль `os1_exe.exe` в отладчике AFD.

Стек генерируется автоматически при создании COM-программы. SS – на начало (0h), регистр SP указывает на конец стека (FFFFh).

Загрузка «хорошего» EXE модуля в основную память.

1) Как загружается «хороший» EXE? Какие значения имеют сегментные регистры?

EXE-файл загружается, начиная с адреса PSP:0100h. В процессе загрузки считывается информация заголовка EXE в начале файла и выполняется перемещение адресов сегментов.

Регистры CS, IP, SS и SP инициализированы значениями, указанными в заголовке EXE. DS и ES устанавливаются на начало сегмента PSP, SS – на начало сегмента стека, CS – на начало сегмента команд. В IP - смещение точки входа в программу.

DOSBox 0.74-3-2, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: AFD

AX 0000	SI 0000	CS 11AC	IP 0010	Stack +0 0000	FLAGS 0200
BX 0000	DI 0000	DS 119C		+2 0000	
CX 0236	BP 0000	ES 119C	HS 119C	+4 0000	OF DF IF SF ZF AF PF CF
DX 0000	SP 0100	SS 11D0	FS 119C	+6 0000	0 0 1 0 0 0 0 0

CMD >

0010 E9D500	JMP	00E8	DS:0000	CD 20 9C 11 00 EA FD FF
0013 240F	AND	AL,0F	DS:0008	AD DE ED 04 92 01 00 00
0015 3C09	CMP	AL,09	DS:0010	18 01 10 01 18 01 92 01
0017 7602	JNA	001B	DS:0018	03 FF FF FF FF FF FF FF
0019 0407	ADD	AL,07	DS:0020	FF FF FF FF FF FF FF FF
001B 0430	ADD	AL,30	DS:0028	FF FF FF FF 96 11 C4 FF
001D C3	RET		DS:0030	92 01 14 00 18 00 9C 11
001E 51	PUSH	CX	DS:0038	FF FF FF FF 00 00 00 00
			DS:0040	05 00 00 00 00 00 00 00
			DS:0048	00 00 00 00 00 00 00 00

1 Step 2 StepProc 3 Retrieve 4 Help 5 Set BRK 6 7 up 8 dn 9 le 0 ri

2) На что указывают регистры DS и ES?

На начало PSP.

3) Как определяется стек?

Стек располагается в оперативной памяти в сегменте стека, и поэтому адресуется относительно сегментного регистра SS.

4) Как определяется точка входа?

Точка входа определяется при помощи директивы END. В роли *необязательного* *операнда* здесь выступает *метка* (или *выражение*), определяющая адрес, с которого начинается выполнение программы (точка входа в программу).

Вывод.

В ходе лабораторной работы были исследованы различия в структурах исходных текстов модулей типов .COM и .EXE, структур файлов загрузочных модулей и способов загрузки их в основную память.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД

Файл os1_com.asm

```
TESTPC SEGMENT

    ASSUME CS:TESTPC, DS:TESTPC, ES:NOTHING, SS:NOTHING

    ORG 100H

START:

    JMP BEGIN


Type_PC      db      'PC type: PC',0DH,0AH,'$'
Type_XT      db      'PC type: PC/XT',0DH,0AH,'$'
Type_AT      db      'PC type: AT',0DH,0AH,'$'
```

```

Type_PS30    db    'PC type: PS2 model 30',0DH,0AH,'$'
Type_PS50    db    'PS2 model 50 or 60',0DH,0AH,'$'
Type_PS80    db    'PS2 model 80',0DH,0AH,'$'
Type_PCjr    db    'PC type: PCjr',0DH,0AH,'$'
Type_PCCont  db    'PC type: PC Convertible',0DH,0AH,'$'
Type_Unknown db    '    ', 0DH, 0AH, '$'

System_version db    'System version: ', '$'
Number_OEM     db    'OEM number:    ', 0DH, 0AH, '$'
Number_User    db    'User serial number:          ', 0DH, 0AH, '$'
Number_Version db    ' . ', 0DH, 0AH, '$'

TETR_TO_HEX PROC near
    and AL,0Fh
    cmp AL,09
    jbe NEXT
    add AL,07

NEXT: add AL,30h
    ret
TETR_TO_HEX ENDP

BYTE_TO_HEX PROC near
; байт AL переводится в два символа 16с.с. числа в AX
    push CX

```

```

mov AH,AL

call TETR_TO_HEX

xchg AL,AH

mov CL,4

shr AL,CL

call TETR_TO_HEX ; в AL старшая цифра

pop CX ;в AH младшая

ret

BYTE_TO_HEX ENDP

```

```

WRD_TO_HEX PROC near

;

```

```

перевод в 16 с.с.16-ти разрядного числа

;   в AX - число, DI - адрес последнего символа

push BX

mov BH,AH

call BYTE_TO_HEX

mov [DI],AH

dec DI

mov [DI],AL

dec DI

mov AL,BH

call BYTE_TO_HEX

mov [DI],AH

dec DI

mov [DI],AL

```

```

    pop BX

    ret

WRD_TO_HEX ENDP

BYTE_TO_DEC PROC near

    push CX

    push DX

    xor AH,AH

    xor DX,DX

    mov CX,10

loop_bd:

    div CX

    or DL,30h

    mov [SI],DL

    dec SI

    xor DX,DX

    cmp AX,10

    jae loop_bd

    cmp AL,00h

    je end_l

    or AL,30h

    mov [SI],AL

end_l:

    pop DX

    pop CX

    ret

BYTE_TO_DEC ENDP

```

```
PRINT PROC NEAR ; вывод строки на экран
```

```
    push ax
```

```
    mov ah, 9h
```

```
    int 21h
```

```
    pop ax
```

```
    ret
```

```
PRINT ENDP
```

```
CHECK_PC PROC NEAR
```

```
    mov ax, 0F000h
```

```
    mov es, ax
```

```
    mov al, es:[0FFFEh] ;получаем байт
```

```
    cmp al, 0FFh
```

```
    je PC
```

```
    cmp al, 0FEh
```

```
    je XT
```

```
    cmp al, 0FBh
```

```
    je XT
```

```
    cmp al, 0FCh
```

```
    je AT
```

```
    cmp al, 0FAh
```

```
    je PS30
```

```
    cmp al, 0FCh
```

```
    je PS50
```

```
    cmp al, 0F8h
```

```
    je PS80
```

```
    cmp al, 0FDh
```



```
    je PCjr

    cmp al, 0F9h

    je PCCont

    jmp UNKNOWN

PC:

    lea dx, Type_PC

    jmp PRINT_STR

XT:

    lea dx, Type_XT

    jmp PRINT_STR

AT:

    lea dx, Type_AT

    jmp PRINT_STR

PS30:

    lea dx, Type_PS30

    jmp PRINT_STR

PS50:

    lea dx, Type_PS50

    jmp PRINT_STR

PS80:

    lea dx, Type_PS80

    jmp PRINT_STR
```

PCjr:

 lea dx, Type_PCjr

 jmp PRINT_STR

PCCont:

 lea dx, Type_PCCont

 jmp PRINT_STR

UNKNOWN:

 call BYTE_TO_HEX

 lea si, Type_Unknown

 mov [si], al

 mov [si+1], ah

 mov dx, si

PRINT_STR:

 call PRINT

 ret

CHECK_PC ENDP

BEGIN:

 push ax

 push dx

 push es

 push si

 call CHECK_PC

```

    pop si

    pop es

    pop dx

    pop ax

; ВЫХОД В DOS

    mov AH, 30H

    int 21h

    lea dx, System_version

    call PRINT

    lea si, Number_Version

    mov dl, ah

    inc si

    call BYTE_TO_DEC

    mov al, dl

    add si, 3

    call BYTE_TO_DEC

    lea dx, Number_Version

    call PRINT

;номер OEM

    mov al, bh

    lea si, Number_OEM

    add si, 14

    call BYTE_TO_DEC

    lea dx, Number_OEM

```

```

call PRINT

; номер пользователя

mov     AX,CX

lea di, Number_User

add     di, 26

call    WRD_TO_HEX


mov al, bl

call BYTE_TO_HEX

sub di, 2

mov [di], ax


lea dx, Number_User

call PRINT


xor AL,AL

mov AH,4Ch

int 21H

TESTPC ENDS

END START ; конец модуля, START - точка входа

```

Файл os1_asm.asm

```

DOSSEG                                ; Задание сегментов под ДОС

.MODEL  SMALL                          ; Модель памяти-SMALL (Малая)

.STACK  100h

```

```

.DATA

Type_PC      db      'PC type: PC',0DH,0AH,'$'
Type_XT      db      'PC type: PC/XT',0DH,0AH,'$'
Type_AT      db      'PC type: AT',0DH,0AH,'$'
Type_PS30    db      'PC type: PS2 model 30',0DH,0AH,'$'
Type_PS50    db      'PS2 model 50 or 60',0DH,0AH,'$'
Type_PS80    db      'PS2 model 80',0DH,0AH,'$'
Type_PCjr    db      'PC type: PCjr',0DH,0AH,'$'
Type_PCCont  db      'PC type: PC Convertible',0DH,0AH,'$'
Type_Unknown db      '      ', 0DH, 0AH, '$'


System_version db      'System version: ', '$'
Number_OEM     db      'OEM number:      ', 0DH, 0AH, '$'
Number_User    db      'User serial number:          ', 0DH, 0AH, '$'
Number_Version db      ' . ', 0DH, 0AH, '$'

.CODE

START:

        JMP BEGIN

TETR_TO_HEX PROC near

        and AL,0Fh

        cmp AL,09

        jbe NEXT

        add AL,07

NEXT:  add AL,30h

        ret

```

```
TETR_TO_HEX ENDP
```

```
BYTE_TO_HEX PROC near
```

```
; байт AL переводится в два символа 16с.с. числа в AX
```

```
    push CX
```

```
    mov AH,AL
```

```
    call TETR_TO_HEX
```

```
    xchg AL,AH
```

```
    mov CL,4
```

```
    shr AL,CL
```

```
    call TETR_TO_HEX ; в AL старшая цифра
```

```
    pop CX ;в AH младшая
```

```
    ret
```

```
BYTE_TO_HEX ENDP
```

```
WRD_TO_HEX PROC near
```

```
    push BX
```

```
    mov BH,AH
```

```
    call BYTE_TO_HEX
```

```
    mov [DI],AH
```

```
    dec DI
```

```
    mov [DI],AL
```

```
    dec DI
```

```
    mov AL,BH
```

```
    call BYTE_TO_HEX
```

```
    mov [DI],AH
```

```

    dec DI

    mov [DI],AL

    pop BX

    ret

WRD_TO_HEX ENDP


BYTE_TO_DEC PROC near

    push CX

    push DX

    xor AH,AH

    xor DX,DX

    mov CX,10

loop_bd:

    div CX

    or DL,30h

    mov [SI],DL

    dec SI

    xor DX,DX

    cmp AX,10

    jae loop_bd

    cmp AL,00h

    je end_1

    or AL,30h

    mov [SI],AL

end_1:

```



```

    pop DX

    pop CX

    ret

BYTE_TO_DEC ENDP

PRINT  PROC NEAR      ; вывод строки на экран

    push ax

    mov ah, 9h

    int 21h

    pop ax

    ret

PRINT ENDP

CHECK_PC PROC NEAR      ;проверка типа PC

    mov ax, 0F000h

    mov es, ax

    mov al, es:[0FFFEh] ;получаем байт


    cmp al, 0FFh

    je PC

    cmp al, 0FEh

    je XT

    cmp al, 0FBh

    je XT

    cmp al, 0FCh

    je AT

    cmp al, 0FAh

```

```
je PS30

cmp al, 0FCh

je PS50

cmp al, 0F8h

je PS80

cmp al, 0FDh

je PCjr

cmp al, 0F9h

je PCCont

jmp UNKNOWN
```

PC:

```
lea dx, Type_PC

jmp PRINT_STR
```

XT:

```
lea dx, Type_XT

jmp PRINT_STR
```

AT:

```
lea dx, Type_AT

jmp PRINT_STR
```

PS30:

```
lea dx, Type_PS30

jmp PRINT_STR
```

```

PS50:

    lea dx, Type_PS50

    jmp PRINT_STR

PS80:

    lea dx, Type_PS80

    jmp PRINT_STR

PCjr:

    lea dx, Type_PCjr

    jmp PRINT_STR

PCCont:

    lea dx, Type_PCCont

    jmp PRINT_STR

UNKNOWN:                                ;неизвестный тип

    call BYTE_TO_HEX

    lea si, Type_Unknown

    mov [si], ax

    mov dx, si

PRINT_STR:

    call PRINT

    ret

CHECK_PC ENDP

BEGIN:

```

```

push ax

push dx

push es

push si

mov ax, @data      ; Загрузка в DS адреса начала
mov ds, ax         ; сегмента данных

call CHECK_PC

pop si

pop es

pop dx

pop ax


mov AH, 30H

int 21h


lea dx, System_version

call PRINT


lea si, Number_Version      ; номер версии системы

mov dl, ah

inc si

call BYTE_TO_DEC

mov al, dl

add si, 3                ; "перешагиваем" через точку

call BYTE_TO_DEC

lea dx, Number_Version

call PRINT

```

```

    lea si, Number_OEM      ;номер OEM

    add si, 14

    mov al, bh

    call BYTE_TO_DEC

    lea dx, Number_OEM

    call PRINT

; номер пользователя

    mov     AX,CX

    lea di, Number_User

    add     di, 26

    call    WRD_TO_HEX

    mov al, bl

    call BYTE_TO_HEX

    sub di, 2

    mov [di], ax

    lea dx, Number_User

    call PRINT

    xor AL,AL

    mov AH,4Ch

    int 21H

END START

END START ; конец модуля, START - точка входа

```