

УТМИНОБРНАУКИ 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 организации управления основной памятью

Студент гр. 9381

Давыдов Д.С.

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 их загрузки в основную память.

Задание.

«Истина познается в сравнении», как говорили древние. К счастью, у нас есть возможность исследовать в одной системе два различных формата загрузочных модулей, сравнить их и лучше понять как система программирования и управляющая программа обращаются с ними. Система программирования включает компилятор с языка ассемблер (часто называется, просто, ассемблер), который изготавливает объектные модули. Компоновщик (Linker) по совокупности объектных модулей, изготавливает загрузочный модуль, а также, функция ядра – загрузчик, которая помещает программу в основную память и запускает на выполнение. Все эти компоненты согласованно работают для изготовления и выполнения загрузочных модулей разного типа. Для выполнения лабораторной работы сначала нужно изготовить загрузочные модули.

Шаг 1. Напишите текст исходного .COM модуля, который определяет тип РС и версию системы. Это довольно простая задача и для тех, кто уже имеет опыт программирования на ассемблере, это будет небольшой разминкой. Для тех, кто раньше не сталкивался с программированием на ассемблере, это неплохая задача для первого опыта. За основу возьмите шаблон, приведенный в разделе «Основные сведения». Необходимые сведения о том, как извлечь требуемую информацию, представлены в следующем разделе. Ассемблерная программа должна читать содержимое предпоследнего байта ROM BIOS, по таблице, сравнивая коды, определять тип РС и выводить строку с названием модели. Если код не совпадает ни с одним значением, то двоичный код переводиться в символьную строку, содержащую запись шестнадцатеричного числа и выводиться на экран в виде соответствующего сообщения. Затем определяется версия системы. Ассемблерная программа должна по значениям

регистров AL и AH формировать текстовую строку в формате хх.уу, где хх номер основной версии, а уу - номер модификации в десятичной системе счисления, формировать строки с серийным номером OEM и серийным номером пользователя. Полученные строки выводятся на экран. Отладьте полученный исходный модуль. Результатом выполнения этого шага будет «хороший» .COM модуль, а также необходимо построить «плохой» .EXE, полученный из исходного текста для .COM модуля.

Шаг 2. Напишите текст исходного .EXE модуля, который выполняет те же функции, что и модуль в Шаге 1 и постройте и отладьте его. Таким образом, будет получен «хороший» .EXE.

Шаг 3. Сравните исходные тексты для .COM и .EXE модулей. Ответьте на контрольные вопросы «Отличия исходных текстов COM и EXE программ».

Шаг 4. Запустите FAR и откройте (F3/F4) файл загрузочного модуля .COM и файл «плохого» .EXE в шестнадцатеричном виде. Затем откройте (F3/F4) файл загрузочного модуля «хорошего» .EXE и сравните его с предыдущими файлами. Ответьте на контрольные вопросы «Отличия форматов файлов COM и EXE модулей».

Шаг 5. Откройте отладчик TD.EXE и загрузите .COM. Ответьте на контрольные вопросы «Загрузка COM модуля в основную память». Представьте в отчете план загрузки модуля .COM в основную память.

Шаг 6. Откройте отладчик TD.EXE и загрузите «хороший» .EXE. Ответьте на контрольные вопросы «Загрузка «хорошего» EXE модуля в основную память».

Шаг 7. Оформление отчета в соответствии с требованиями. В отчете необходимо привести скриншоты. Для файлов их вид в шестнадцатеричном виде, для загрузочных модулей – в отладчике.

Описание функций.

Используя шаблон из методических указаний был написан исходный текст com-модуля. С помощью команд TASM и TLINK был получен «хороший» загрузочный модуль COM и «плохой» модуль EXE.

Результат запуска exe модуля:

```
T:\OS>lb1_com.exe
```

00000000 type of PC -

00000000 type of PC - 5 0 255

00000000
pe of PC - 255 00000000 00000000

00000000 type of PC -

00000000 type of PC -

```
T:\OS>
```

Результат запуска com модуля:

```
T:\OS>lb1_com.com
type of PC - AT
System version: 5.0
OEM: 255
Serial user number: 000000
```

Также был переписан код для exe-модуля, который работает идентично com-модулю – «хороший» exe-модуль:

```
T:\OS>lb1_exe.exe
PC type - AT
System version 1840
DEM: 0
Serial user number: 0000FF
```

Разработанный программный код смотреть в приложении А.

Ответы на контрольные вопросы:

Отличия исходных текстов COM и EXE программ

1) Сколько сегментов должна содержать COM-программа?

Ответ: 1

2) EXE-программа?

Ответ: любое количество

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

Ответ: Директива **ASSUME** – сообщение транслятору о том, какие сегменты использовать в соответствии с какими регистрами, т.к. сегменты сами по себе равноправны. Директива **ORG 100h**, задающая смещение для всех адресов программы для префикса программного сегмента. Директива **END** необходима для завершения любой программы

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

Ответ: В COM-программе адрес сегмента до загрузки неизвестен, поэтому невозможно использовать команды вида `mov <регистр> seg<имя>`. Можно использовать только near-переходы из-за наличия только 1 сегмента.

Связано это с тем, что COM- программа не содержит таблицы настройки, которая содержит описания адресов. Адреса же зависят от размещения модуля в оперативной памяти. Из за этого использовать команды, дающие доступ к началу сегментов невозможно.

В свою очередь в EXE- программе такая таблица присутствует.

Отличия форматов файлов COM и EXE модулей

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

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

Изображение — 16-ричный вид com файла.

00000000	E9 EF 01 74 79 70 65 20 6F 66 20 50 43 20 2D 20	in type of PC -
00000010	24 50 43 0D 0A 24 50 43 2F 58 54 0D 0A 24 41 54	\$PC \$PC/XT \$AT
00000020	0D 0A 24 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 33 30 0D	\$PS2 model 30
00000030	0A 24 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 35 30 20 6F	\$PS2 model 50 o
00000040	72 20 36 30 0D 0A 24 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C	r 60 \$PS2 model
00000050	20 38 30 0D 0A 24 50 43 6A 72 0D 0A 24 50 43 20	80 \$PCjr \$PC
00000060	43 6F 6E 76 65 72 74 69 62 6C 65 0D 0A 24 20 20	Convertible \$
00000070	20 20 20 65 72 72 6F 72 2E 20 55 6E 6B 6E 6F 77	error. Unknow
00000080	6E 0D 0A 24 53 79 73 74 65 6D 20 76 65 72 73 69	n \$System versi
00000090	6F 6E 3A 20 20 2E 20 20 0D 0A 24 4F 45 4D 3A 20	on: . \$OEM:
000000A0	20 20 0D 0A 24 53 65 72 69 61 6C 20 75 73 65 72	\$Serial user
000000B0	20 6E 75 6D 62 65 72 3A 20 20 20 20 20 20 20 0D	number:
000000C0	0A 24 24 0F 3C 09 76 02 04 07 04 30 C3 51 8A E0	\$\$ < v 0ГQЛa
000000D0	E8 EF FF 86 C4 B1 04 D2 E8 E8 E6 FF 59 C3 53 8A	ипя±Д± ТимжяУГSlъ
000000E0	FC E8 E9 FF 88 25 4F 88 05 4F 8A C7 E8 DE FF 88	ыйя■%0■ 0л3иЮя■
000000F0	25 4F 88 05 5B C3 51 52 32 E4 33 D2 B9 0A 00 F7	%0■ [ГQR2д3ТН ч
00000100	F1 80 CA 30 88 14 4E 33 D2 3D 0A 00 73 F1 3C 00	сТЖ0■ N3T= sc<
00000110	74 04 0C 30 88 04 5A 59 C3 50 B4 09 CD 21 58 C3	t 0■ ZYГPr Н!XГ
00000120	50 52 06 B8 00 F0 8E C0 26 A0 FE FF BA 03 01 E8	PR ë рѦA& няе и
00000130	E7 FF 3C FF 74 23 3C FE 74 25 3C FB 74 21 3C FC	зя<ят#<wt%<wt!<ь
00000140	74 23 3C FA 74 25 3C FC 74 27 3C F8 74 29 3C FD	t#<ьt%<ьt'<wt)<э
00000150	74 2B 3C F9 74 2D EB 31 90 BA 11 01 EB 3A 90 BA	t+<wt-л1he л:he
00000160	16 01 EB 34 90 BA 1E 01 EB 2E 90 BA 23 01 EB 28	л4he л.хе# л(
00000170	90 BA 32 01 EB 22 90 BA 47 01 EB 1C 90 BA 56 01	he2 л''heG л heU
00000180	EB 16 90 BA 5D 01 EB 10 90 BA 6E 01 50 E8 3D FF	л he] л heп Ри=я
00000190	8B F2 88 04 46 88 24 58 E8 7E FF 07 5A 58 C3 50	<т■ F■\$хи~я ZXГР
000001A0	52 B4 30 CD 21 50 56 BE 84 01 83 C6 10 E8 46 FF	Rr0H!PU5,, íж иФя
000001B0	83 C6 03 8A C4 E8 3E FF 5E 58 8A C7 BE 9B 01 83	íж лДи>я^Хл3с> í
000001C0	C6 07 E8 31 FF 8A C3 E8 03 FF BF A5 01 83 C7 14	ж и1ялГи яйГ íз
000001D0	89 05 8B C1 BF A5 01 83 C7 19 E8 01 FF BA 84 01	% <БйГ íз и яе,,
000001E0	E8 36 FF BA 9B 01 E8 30 FF BA A5 01 E8 2A FF 5A	ибяе> и0яеГ и*яZ
000001F0	58 C3 E8 2B FF E8 A7 FF 32 C0 B4 4C CD 21 □ □	ХГи+яи\$я2ArLH!□□

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

Ответ: Файл некорректно работает, т. к. он состоит из одного сегмента — данные и код хранятся в одном месте , а сегмента стека нет. Адресация этого сегмента начинается с 300h. Начиная с адреса 0h до 200h располагается EXE-

маркер (MZ), заголовок и таблица настройки адрессов. С 200h до 300h идет Org 100h директива

Изображение — 16-ричный вид плохого exe файла

00000000	4D 5A FE 00 03 00 00 00 20 00 00 00 FF FF 00 00	MZю	яя	姉
00000010	00 00 00 00 00 01 00 00 3E 00 00 00 01 00 FB 30		> ы0	Ā > .
00000020	6A 72 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	jr		牝

00000300	E9 EF 01 74 79 70 65 20 6F 66 20 50 43 20 2D 20	in type of PC -
00000310	24 50 43 0D 0A 24 50 43 2F 58 54 0D 0A 24 41 54	\$PC \$PC/XT \$AT
00000320	0D 0A 24 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 33 30 0D	\$PS2 model 30
00000330	0A 24 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 35 30 20 6F	\$PS2 model 50 o
00000340	72 20 36 30 0D 0A 24 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C	r 60 \$PS2 model
00000350	20 38 30 0D 0A 24 50 43 6A 72 0D 0A 24 50 43 20	80 \$PCjr \$PC
00000360	43 6F 6E 76 65 72 74 69 62 6C 65 0D 0A 24 20 20	Convertible \$
00000370	20 20 20 65 72 72 6F 72 2E 20 55 6E 6B 6E 6F 77	error. Unknow
00000380	6E 0D 0A 24 53 79 73 74 65 6D 20 76 65 72 73 69	n \$System versi
00000390	6F 6E 3A 20 20 2E 20 20 0D 0A 24 4F 45 4D 3A 20	on: . \$OEM:
000003A0	20 20 0D 0A 24 53 65 72 69 61 6C 20 75 73 65 72	\$Serial user
000003B0	20 6E 75 6D 62 65 72 3A 20 20 20 20 20 20 20 0D	number:
000003C0	0A 24 24 0F 3C 09 76 02 04 07 04 30 C3 51 8A E0	\$\$ < v 0ГQЛa
000003D0	E8 EF FF 86 C4 B1 04 D2 E8 E8 E6 FF 59 C3 53 8A	ипя†Д± ТиияяУГSlъ
000003E0	FC E8 E9 FF 88 25 4F 88 05 4F 8A C7 E8 DE FF 88	ьийя%0 0л3иЮя
000003FF	25 4F 88 05 5B C3 51 52 32 E4 33 D2 B9 0A 00 F7	%0 [ГQR2д3ТН ч
00000400	F1 80 CA 30 88 14 4E 33 D2 3D 0A 00 73 F1 3C 00	сТЖ0 N3T= sc<
00000410	74 04 0C 30 88 04 5A 59 C3 50 B4 09 CD 21 58 C3	t 0м ZYГPr Н!ХГ
00000420	50 52 06 B8 00 F0 8E C0 26 A0 FE FF BA 03 01 E8	PR ë рТA& юяе и
00000430	E7 FF 3C FF 74 23 3C FE 74 25 3C FB 74 21 3C FC	зя<ят#<wt%<wt!<b
00000440	74 23 3C FA 74 25 3C FC 74 27 3C F8 74 29 3C FD	t#<bт%<bт'<wt)<э
00000450	74 2B 3C F9 74 2D EB 31 90 BA 11 01 EB 3A 90 BA	t+<wt-л1he л:he
00000460	16 01 EB 34 90 BA 1E 01 EB 2E 90 BA 23 01 EB 28	л4he л.he# л(
00000470	90 BA 32 01 EB 22 90 BA 47 01 EB 1C 90 BA 56 01	he2 л''heG л heU
00000480	EB 16 90 BA 5D 01 EB 10 90 BA 6E 01 50 E8 3D FF	л he] л heп Ри=я
00000490	8B F2 88 04 46 88 24 58 E8 7E FF 07 5A 58 C3 50	<т Fм\$хи~я ZХГР
000004A0	52 B4 30 CD 21 50 56 BE 84 01 83 C6 10 E8 46 FF	Rr0H!PU5,, íЖ иFя
000004B0	83 C6 03 8A C4 E8 3E FF 5E 58 8A C7 BE 9B 01 83	íЖ лДи>я^Хл3s> í
000004C0	C6 07 E8 31 FF 8A C3 E8 03 FF BF A5 01 83 C7 14	Ж и1ялГи яйГ í3
000004D0	89 05 8B C1 BF A5 01 83 C7 19 E8 01 FF BA 84 01	% <БйГ í3 и яе,,
000004E0	E8 36 FF BA 9B 01 E8 30 FF BA A5 01 E8 2A FF 5A	ибяе> и0яеГ и*яZ
000004F0	58 C3 E8 2B FF E8 A7 FF 32 C0 B4 4C CD 21 □ □	ХГи+яи&я2ArLH!□□

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

Ответ: В хорошем exe-файле стек и код разделены по сегментам и не имеется директивы ORG 100h(под префикс программного сегмента) – поэтому память под управляющие структуры (PSP) не выделяется и код начинается с адреса 210h. 10H — это маркер MZ.

Изображение — 16-ричный вид хорошего exe файла

00000000	4D 5A 1C 00 03 00 01 00 20 00 11 00 FF FF 22 00	MZ	ря"
00000010	00 01 00 00 10 00 00 00 3E 00 00 00 01 00 FB 30	>	ы0
00000020	6A 72 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	jr	D
00000030	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 44 01		
00000040	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00		
00000050	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00		
00000060	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00		

00000210	E9 30 01 24 0F 3C 09 76 02 04 07 04 30 C3 51 8A	й0 \$ < v	0ГQН
00000220	E0 E8 EF FF 86 C4 B1 04 D2 E8 E8 E6 FF 59 C3 53	аипя†Д±	ТиижяУГ\$
00000230	8A FC E8 E9 FF 88 25 4F 88 05 4F 8A C7 E8 DE FF	льийя■%0■	0Н3иЮя
00000240	88 25 4F 88 05 5B C3 51 52 32 E4 33 D2 B9 0A 00	■%0■	[ГQR2д3ТН
00000250	F7 F1 80 CA 30 88 14 4E 33 D2 3D 0A 00 73 F1 3C	чсТЖ0■	N3T= sc<
00000260	00 74 04 0C 30 88 04 5A 59 C3 50 B4 09 CD 21 58	t	0■ ZYГPr Н!X
00000270	C3 50 52 06 B8 00 F0 8E C0 26 A0 FE FF BA 00 00	ГPR ё	pTA& ные
00000280	E8 E7 FF 3C FF 74 23 3C FE 74 25 3C FB 74 21 3C	изя<ят#<wt%<wt!<	
00000290	FC 74 23 3C FA 74 25 3C FC 74 27 3C F8 74 29 3C	ьт#<ьт%<ьт'<wt)<	
000002A0	FD 74 2B 3C F9 74 2D EB 31 90 BA 0B 00 EB 3A 90	эт+<wt-л1ђе	л:ђ
000002B0	BA 10 00 EB 34 90 BA 18 00 EB 2E 90 BA 1D 00 EB	е	л4ђе л.ђе л
000002C0	28 90 BA 2C 00 EB 22 90 BA 41 00 EB 1C 90 BA 50	(ђе,	л''ђеА л ђеР
000002D0	00 EB 16 90 BA 57 00 EB 10 90 BA 68 00 50 E8 3D	л ђеW л ђеh	Ри=
000002E0	FF 8B F2 88 04 46 88 24 58 E8 7E FF 07 5A 58 C3	я<т■	F■\$хи^я ZХГ
000002F0	50 52 B4 30 CD 15 50 56 BE 7E 00 83 C6 10 E8 46	PRr'0H	PV5~ їЖ иF
00000300	FF 83 C6 03 8A C4 E8 3E FF 5E 58 8A C7 BE 95 00	яѓЖ	Нди>я^ХН35+
00000310	83 C6 07 E8 31 FF 8A C3 E8 03 FF BF 9F 00 83 C7	ѓЖ	и1яНги яіу їз
00000320	14 89 05 8B C1 BF 9F 00 83 C7 19 E8 01 FF BA 7E	%	<біу їз и яе~
00000330	00 E8 36 FF BA 95 00 E8 30 FF BA 9F 00 E8 2A FF	ибяе+	и0яеу и*я
00000340	5A 58 C3 B8 16 00 8E D8 E8 26 FF E8 A2 FF 32 C0	ZХГё	Тши&яиђя2А
00000350	B4 4C CD 21 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	rLN!	
00000360	50 43 20 74 79 70 65 20 2D 20 24 50 43 0D 0A 24	PC type -	\$PC \$
00000370	50 43 2F 58 54 0D 0A 24 41 54 0D 0A 24 50 53 32	PC/XT	\$AT \$PS2
00000380	20 6D 6F 64 65 6C 20 33 30 0D 0A 24 50 53 32 20	model 30	\$PS2
00000390	6D 6F 64 65 6C 20 35 30 20 6F 72 20 36 30 0D 0A	model 50 or 60	
000003A0	24 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 38 30 0D 0A 24	\$PS2 model 80	\$
000003B0	50 43 6A 72 0D 0A 24 50 43 20 43 6F 6E 76 65 72	PCjr	\$PC Conver
000003C0	74 69 62 6C 65 0D 0A 24 20 20 20 20 20 65 72 72	tible	\$ err
000003D0	6F 72 2E 20 55 6E 6B 6E 6F 77 6E 0D 0A 24 53 79	or. Unknown	\$Sy
000003E0	73 74 65 6D 20 76 65 72 73 69 6F 6E 3A 20 20 2E	stem version:	.
000003F0	20 20 0D 0A 24 4F 45 4D 3A 20 20 20 0D 0A 24 53	\$OEM:	\$S
00000400	65 72 69 61 6C 20 75 73 65 72 20 6E 75 6D 62 65	erial user numbe	r:
00000410	72 3A 20 20 20 20 20 20 20 0D 0A 24		\$□□□□

Загрузка COM модуля в основную память

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

Ответ: начиная с 0 адреса в оперативную память загружается PSP. Сам код располагается, начиная с адреса 100h, сразу после PSP.

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

AX 0000	SI 0000	CS 119C	IP 0100	Stack +0 0400	FLAGS 0200
BX 0000	DI 0000	DS 119C		+2 0000	
CX 01FE	BP 0000	ES 119C	HS 119C	+4 0000	OF DF IF SF ZF AF PF CF
DX 0000	SP FFF5	SS 119C	FS 119C	+6 9B00	0 0 1 0 0 0 0 0

CMD >

0100 E9EF01	JMP	02F2	DS:0000	CD 20 27 58 00 EA FD FF
0103 7479	JZ	017E	DS:0008	AD DE ED 04 92 01 00 00
0105 7065	JO	016C	DS:0010	18 01 10 01 18 01 92 01
0107 206F66	AND	[BX+66],CH	DS:0018	03 FF FF FF FF FF FF FF
010A 205043	AND	[BX+SI+43],DL	DS:0020	FF FF FF FF FF FF FF FF
010D 202D	AND	[DI],CH	DS:0028	FF FF FF FF 96 11 C4 FF
010F 2024	AND	[SI],AH	DS:0030	92 01 14 00 18 00 9C 11
0111 50	PUSH	AX	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

DS:0000	CD 20 27 58 00 EA FD FF	AD DE ED 04 92 01 00 00	. 'X....
DS:0010	18 01 10 01 18 01 92 01	03 FF FF FF FF FF FF FF
DS:0020	FF FF FF FF FF FF FF FF	FF FF FF FF 96 11 C4 FF
DS:0030	92 01 14 00 18 00 9C 11	FF FF FF FF 00 00 00 00
DS:0040	05 00 00 00 00 00 00 00	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) Что располагается с адреса 0?

Ответ: Префикс программного сегмента (PSP)

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

Ответ: Все сегментные регистры имеют значение 119C (CS, DS, ES, SS).

Сегментные регистры указывают на начало PSP.

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

Ответ: Стек генерируется автоматически при создании COM – программы. SS – на начало, регистр SP на конец (FFF5).

Загрузка «хорошего» EXE модуля в основную память

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

Ответ: Создается префикс программного сегмента, в начальный сегмент записывается загрузочный модуль, таблица настройки – в рабочую память. Каждый сегмент прибавляет сегментный адрес начального сегмента данных. Далее определяются значения сегментных регистров. DS и ES – начало PSP (119C), CS – Начало команд(11AC). SS – начало стека(11CE)

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

Register	Value	Register	Value	Register	Value	Register	Value	Stack	Value	Register	Value
AX	0000	SI	0000	CS	11AC	IP	0010	Stack	+0 6172	FLAGS	0200
BX	0000	DI	0000	DS	119C				+2 6574		
CX	021C	BP	0000	ES	119C	HS	119C		+4 4320	OF	DF
DX	0000	SP	0100	SS	11CE	FS	119C		+6 4D4F	IF	SF
										ZF	AF
										PF	CF

0 0 1 0 0 0 0 0

CMD >

1

Address	Code	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	Op7	Op8
0010	E9	30	01						
0013	24	0F							
0015	3C	09							
0017	76	02							
0019	04	07							
001B	04	30							
001D	C3								
001E	51								

DS:0000 CD 20 27 58 00 EA FD FF

DS:0008 AD DE ED 04 92 01 00 00

DS:0010 18 01 10 01 18 01 92 01

DS:0018 04 FF FF FF FF FF FF FF

DS:0020 FF FF FF FF FF FF FF FF

DS:0028 FF FF FF FF 96 11 C4 FF

DS:0030 92 01 14 00 18 00 9C 11

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

2

Address	Op0	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	Op7	Op8	Op9	OpA	OpB	OpC	OpD	OpE	OpF	Op
DS:0000	CD	20	27	58	00	EA	FD	FF	AD	DE	ED	04	92	01	00	00	'X....
DS:0010	18	01	10	01	18	01	92	01	04	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
DS:0020	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	96	11	C4	FF
DS:0030	92	01	14	00	18	00	9C	11	FF	FF	FF	FF	00	00	00	00
DS:0040	05	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

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

2) На что указывают регистры DS и ES?

Ответ: DS и ES – начало PSP

3) Как определяется стек?

Ответ: В отличие от COM стек определяется при объявлении его сегмента, выделяется указанная память.

4) Как определяется точка входа?

Ответ: директивой `END` с адресом, с которого начинается выполнение программы.

Выводы.

Были изучены различия в структурах исходных текстов модулей типов `.COM` и `.EXE`, структур файлов загрузочных модулей и способ их загрузки в основную память.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: lr1_com.asm

```
TESTPC SEGMENT
ASSUME CS:TESTPC, DS:TESTPC, ES:NOTHING, SS:NOTHING
    ORG 100H
START: JMP MAIN

;ДАННЫЕ
pc_type_str DB 'type of PC - ', '$'
pc_type_1 DB 'PC', 0DH, 0AH, '$'
pc_type_2 DB 'PC/XT', 0DH, 0AH, '$'
pc_type_3 DB 'AT', 0DH, 0AH, '$'
pc_type_4 DB 'PS2 model 30', 0DH, 0AH, '$'
pc_type_5 DB 'PS2 model 50 or 60', 0DH, 0AH, '$'
pc_type_6 DB 'PS2 model 80', 0DH, 0AH, '$'
pc_type_7 DB 'PCjr', 0DH, 0AH, '$'
pc_type_8 DB 'PC Convertible', 0DH, 0AH, '$'
unknown_pc_type DB 'error. Unknown', 0DH, 0AH, '$'
System_version DB 'System version: . ', 0DH, 0AH, '$'
OEM DB 'OEM: ', 0DH, 0AH, '$'
user_serial_number DB 'Serial user number: ', 0DH, 0AH, '$'

;Представление 4 бита регистра al в виде цифры 16ой с.с. и представление
её в символьном виде.
TETR_TO_HEX PROC near
    and AL,0Fh
    cmp AL,09
    jbe NEXT
    add AL,07
NEXT:
    add AL,30h ; результат в al
    ret
TETR_TO_HEX ENDP

;Представление al как два числа в 16-ой с.с. и перемещение их в ah
BYTE_TO_HEX PROC near
    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

; перевод в 16 с.с 16-ти разрядного числа
; в AX - число, а в DI - адрес последнего символа
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

; перевод в 10 с/с. SI - адрес поля младшей цифры

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

WRITE PROC NEAR

```

    push ax
    mov AH, 9
    int 21h ; функция DOS по прерыванию
    pop ax
    ret

```

WRITE ENDP

; получение типа PC

GET_PC_TYPE PROC NEAR

```

    push ax
    push dx
    push es
    mov ax, 0F000h
    mov es, ax
    mov al, es:[0FFFEh]
    mov dx, offset pc_type_str
    call WRITE

```

cmp al, 0FFh ; распознавание типа PC по специальной технической таблице

```

    je pc_type_1_case
    cmp al, 0FEh
    je pc_type_2_case

```

```

    cmp al, 0FBh
    je pc_type_2_case
    cmp al, 0FCh
    je pc_type_3_case
    cmp al, 0FAh
    je pc_type_4_case
    cmp al, 0FCh
    je pc_type_5_case
    cmp al, 0F8h
    je pc_type_6_case
    cmp al, 0FDh
    je pc_type_7_case
    cmp al, 0F9h
    je pc_type_8_case
    jmp unknown_pc_type_case

```

```

pc_type_1_case:
    mov dx, offset pc_type_1 ; загрузка в зависимости от значения al
    смещения нужной строки
    jmp final_step

```

```

pc_type_2_case:
    mov dx, offset pc_type_2
    jmp final_step

```

```

pc_type_3_case:
    mov dx, offset pc_type_3
    jmp final_step

```

```

pc_type_4_case:
    mov dx, offset pc_type_4
    jmp final_step

```

```

pc_type_5_case:
    mov dx, offset pc_type_5
    jmp final_step

```

```

pc_type_6_case:
    mov dx, offset pc_type_6
    jmp final_step

```

```

pc_type_7_case:
    mov dx, offset pc_type_7
    jmp final_step

```

```

pc_type_8_case:
    mov dx, offset pc_type_8
    jmp final_step

```

```

unknown_pc_type_case:
    mov dx, offset unknown_pc_type
    push ax
    call BYTE_TO_HEX
    mov si, dx
    mov [si], al
    inc si
    mov [si], ah ; в начало сообщения записывается код ошибки в 16-

```

```

ричном виде
    pop ax

```

```

final_step:
    call write

```

```

end_of_proc:
    pop es
    pop dx
    pop ax
    ret

```

```

GET_PC_TYPE ENDP

```

```

GET_VERSRION PROC NEAR
    push ax
    push dx
    MOV AH,30h
    INT 21h
    ;write version number

;Сначала надо обработать al, а потом ah и записать в конец System_version
    push ax
    push si
    lea si, System_version
    add si, 16
    call BYTE_TO_DEC
    add si, 3
    mov al, ah
    call BYTE_TO_DEC
    pop si
    pop ax
;OEM
    mov al, bh
    lea si, OEM
    add si, 7
    call BYTE_TO_DEC

;user_serial_number
    mov al, bl
    call BYTE_TO_HEX ;
    lea di, user_serial_number
    add di, 20
    mov [di], ax
    mov ax, cx
    lea di, user_serial_number
    add di, 25
    call WRD_TO_HEX

version_:
    mov dx, offset System_version
    call WRITE
get_OEM:
    mov dx, offset OEM
    call write
get_user_serial_number:
    mov dx, offset user_serial_number
    call write
end_of_proc_2:
    pop dx
    pop ax
    ret
GET_VERSRION ENDP

MAIN: ;функция main
    call GET_PC_TYPE
    call GET_VERSRION
;выход в ДОС
    xor AL,AL
    mov AH,4Ch
    int 21H

TESTPC ENDS

```

END START
end