

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 загрузочных модулей

Студент гр. 9383

Звега А.Р.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2020

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.

1. Напишите текст исходного .COM модуля, который определяет тип РС и версию системы.

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.

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

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».

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.

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

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

Выполнение работы.

Шаг 1. На языке ассемблера был написан исходный код модуля COM определяющий тип PC и версию системы(Рисунок 1). Кроме этого был получен «плохой» EXE модуль, полученный из исходного кода для COM модуля(Рисунок 2).

```
C:\USERS\ZIPZAP\DESKTOP\LABOS\MASM>LAB1BIN.COM
IBM PC type: AT
Version: 5.0
OEM: 255
User serial number: 000000
```

Рисунок 1: результат работы COM

```
C:\USERS\ZIPZAP\DESKTOP\LABOS\MASM>LAB1BIN.EXE

                                0sIBM PC type: PC
5 0                                0sIBM PC type: PC
255                                0sIBM PC type: PC
0sIBM PC type: PC000000 PC type: PC/XT
```

Рисунок 2: результат работы „плохого“ EXE

Шаг 2. Был написан исходный код EXE модуля, который выполняет те же функции что и COM модуль(Рисунок 3).

```
C:\USERS\ZIPZAP\DESKTOP\LABOS\MASM>LAB1.EXE
IBM PC type: AT
Version: 5.0
OEM: 255
User serial number: 000000
```

Рисунок 3: результат работы „хорошего“ EXE

Вопросы к шагу 3. «Отличия исходных текстов COM и EXE программ».

1. Сколько сегментов должна содержать COM-программа?

COM-программа ограничена размером одного сегмента, так как данные и код находятся в одном сегменте, стек же устанавливается на последнюю ячейку сегмента.

2. Сколько сегментов должна содержать EXE-программа?

EXE-программа должна содержать один сегмент или больше.

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

Обязательно должна быть директива `org100h`, так как в DOS первые 256 байт занимает PSP. Директивой `ASSUME` нужно связать сегменты данных и кода в один сегмент.

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

Нельзя использовать команды вида `mov <регистр>, seg <имя сегмента>`. Так как в COM-программе нет таблицы настроек, в которой содержится описание адресов, зависящих от размещения загрузочного модуля в оперативной памяти.

Шаг 4. Было выполнено сравнение файлов COM и EXE в шестнадцатеричном виде (см. Рисунки 4,5,6).

```

00000000 E9 73 01 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 70 65 3A 20 6S.IBM PC type:
00000010 50 43 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 70 65 PC..$IBM PC type
00000020 3A 20 50 43 2F 58 54 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 : PC/XT..$IBM PC
00000030 20 74 79 70 65 3A 20 41 54 0D 0A 24 49 42 4D 20 type: AT..$IBM
00000040 50 43 20 74 79 70 65 3A 20 50 53 32 20 6D 6F 64 PC type: PS2 mod
00000050 65 6C 20 33 30 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 el 30..$IBM PC t
00000060 79 70 65 3A 20 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 33 ype: PS2 model 3
00000070 30 20 6F 72 20 35 30 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 0 or 50..$IBM PC
00000080 20 74 79 70 65 3A 20 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C type: PS2 model
00000090 20 38 30 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 70 80..$IBM PC typ
000000A0 65 3A 20 50 43 6A 72 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 e: PCjr..$IBM PC
000000B0 20 74 79 70 65 3A 20 50 43 20 43 6F 6E 76 65 72 type: PC Conver
000000C0 74 69 62 6C 65 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 tible..$IBM PC t
000000D0 79 70 65 3A 20 20 20 20 0D 0A 24 56 65 72 73 69 ype: ..$Versi
000000E0 6F 6E 3A 20 20 2E 20 0D 0A 24 4F 45 4D 3A 20 20 on: ...$OEM:
000000F0 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 0D 0A 24 55 73 ..$Us
00000100 65 72 20 73 65 72 69 61 6C 20 6E 75 6D 62 65 72 er serial number
00000110 3A 20 20 20 20 20 20 20 0D 0A 24 50 53 51 52 32 : ..$PSQR2
00000120 E4 33 D2 B9 0A 00 F7 F1 80 CA 30 88 14 4E 33 D2 33 3 1..=13 3 0=13
00000130 3D 0A 00 73 F1 3C 00 74 04 0C 30 88 04 5A 59 5B =..s±<.t..00.ZY[
00000140 58 C3 24 0F 3C 09 76 02 04 07 04 30 C3 51 8A E0 X|$.<.v....0|Q0a
00000150 E8 EF FF 86 C4 B1 04 D2 E8 E8 E6 FF 59 C3 53 8A 0n 0-0..t00m Y|S0
00000160 FC E8 E9 FF 88 25 4F 88 05 4F 8A C7 E8 DE FF 88 "00 0000.00|0| 0
00000170 25 4F 88 05 5B C3 33 C0 B8 00 F0 8E C0 26 A0 FE %00..[|3 1..=13 3 0=13
00000180 FF 3C FF 74 22 3C FE 74 24 3C FB 74 20 3C FC 74 <t"<.t$<yt <nt
00000190 22 3C FA 74 24 3C FC 74 26 3C FB 74 28 3C FD 74 "<.t$<nt$<t(<t
000001A0 2A 3C F9 74 2C 75 30 BA 03 01 EB 36 90 BA 15 01 *<.t,u0|..00E|..
000001B0 E8 30 90 BA 2A 01 EB 2A 90 BA 3C 01 EB 24 90 BA 00E|*.5*E|<.5$E|
000001C0 58 01 EB 1E 90 BA 7A 01 EB 18 90 BA 96 01 EB 12 X.5.E|z.5.E|0.0.
000001D0 90 BA AA 01 EB 0C 90 E8 73 FF BF D5 01 89 05 BA E|..5.E00|..r.0.
000001E0 C8 01 B4 09 CD 21 33 D8 33 C0 B4 30 CD 21 BE E4 0..=13 3 1 0=13
000001F0 01 E8 27 FF 8A C4 BE E6 01 E8 1F FF BA D8 01 B4 .0| 0-0m.0..0|0|
00000200 09 CD 21 8A C7 BE F1 01 E8 10 FF BA EA 01 B4 09 =!0|0 1.0..0.
00000210 CD 21 8A C3 E8 36 FF BF 12 02 89 05 8B C1 BF 17 =!0|0 6 1..0.
00000220 02 E8 3A FF BA FE 01 B4 09 CD 21 32 C0 B4 4C CD .0: |..=12 1 1=
00000230 21 *

```

Рисунок 4: COM

```

00000000 4D 5A 31 01 03 00 00 00 20 00 00 00 FF FF 00 00 MZ1.....
00000010 00 00 FD 16 00 01 00 00 1E 00 00 00 01 00 00 00 ..".....
00000300 E9 73 01 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 70 65 3A 20 6S.IBM PC type:
00000310 50 43 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 70 65 PC..$IBM PC type
00000320 3A 20 50 43 2F 58 54 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 : PC/XT..$IBM PC
00000330 20 74 79 70 65 3A 20 41 54 0D 0A 24 49 42 4D 20 type: AT..$IBM
00000340 50 43 20 74 79 70 65 3A 20 50 53 32 20 6D 6F 64 PC type: PS2 mod
00000350 65 6C 20 33 30 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 el 30..$IBM PC t
00000360 79 70 65 3A 20 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 33 ype: PS2 model 3
00000370 30 20 6F 72 20 35 30 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 0 or 50..$IBM PC
00000380 20 74 79 70 65 3A 20 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C type: PS2 model
00000390 20 38 30 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 70 80..$IBM PC typ
000003A0 65 3A 20 50 43 6A 72 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 e: PCjr..$IBM PC
000003B0 20 74 79 70 65 3A 20 50 43 20 43 6F 6E 76 65 72 type: PC Conver
000003C0 74 69 62 6C 65 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 tible..$IBM PC t
000003D0 79 70 65 3A 20 20 20 20 0D 0A 24 56 65 72 73 69 ype: ..$Versi
000003E0 6F 6E 3A 20 20 2E 20 0D 0A 24 4F 45 4D 3A 20 20 on: ...$OEM:
000003F0 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 0D 0A 24 55 73 ..$Us
00000400 65 72 20 73 65 72 69 61 6C 20 6E 75 6D 62 65 72 er serial number
00000410 3A 20 20 20 20 20 20 20 0D 0A 24 50 53 51 52 32 : ..$PSQR2
00000420 E4 33 D2 B9 0A 00 F7 F1 80 CA 30 88 14 4E 33 D2 33 3 1..=13 3 0=13
00000430 3D 0A 00 73 F1 3C 00 74 04 0C 30 88 04 5A 59 5B =..s±<.t..00.ZY[
00000440 58 C3 24 0F 3C 09 76 02 04 07 04 30 C3 51 8A E0 X|$.<.v....0|Q0a
00000450 E8 EF FF 86 C4 B1 04 D2 E8 E8 E6 FF 59 C3 53 8A 0n 0-0..t00m Y|S0
00000460 FC E8 E9 FF 88 25 4F 88 05 4F 8A C7 E8 DE FF 88 "00 0000.00|0| 0
00000470 25 4F 88 05 5B C3 33 C0 B8 00 F0 8E C0 26 A0 FE %00..[|3 1..=13 3 0=13
00000480 FF 3C FF 74 22 3C FE 74 24 3C FB 74 20 3C FC 74 <t"<.t$<yt <nt
00000490 22 3C FA 74 24 3C FC 74 26 3C FB 74 28 3C FD 74 "<.t$<nt$<t(<t
000004A0 2A 3C F9 74 2C 75 30 BA 03 01 EB 36 90 BA 15 01 *<.t,u0|..00E|..
000004B0 E8 30 90 BA 2A 01 EB 2A 90 BA 3C 01 EB 24 90 BA 00E|*.5*E|<.5$E|
000004C0 58 01 EB 1E 90 BA 7A 01 EB 18 90 BA 96 01 EB 12 X.5.E|z.5.E|0.0.
000004D0 90 BA AA 01 EB 0C 90 E8 73 FF BF D5 01 89 05 BA E|..5.E00|..r.0.
000004E0 C8 01 B4 09 CD 21 33 D8 33 C0 B4 30 CD 21 BE E4 0..=13 3 1 0=13
000004F0 01 E8 27 FF 8A C4 BE E6 01 E8 1F FF BA D8 01 B4 .0| 0-0m.0..0|0|
00000500 09 CD 21 8A C7 BE F1 01 E8 10 FF BA EA 01 B4 09 =!0|0 1.0..0.
00000510 CD 21 8A C3 E8 36 FF BF 12 02 89 05 8B C1 BF 17 =!0|0 6 1..0.
00000520 02 E8 3A FF BA FE 01 B4 09 CD 21 32 C0 B4 4C CD .0: |..=12 1 1=
00000530 21 *

```

Рисунок 5: "плохой" EXE

```

00000000 4D 5A 3E 01 03 00 01 00 20 00 00 00 FF FF 00 00 MZ;.....
00000010 00 01 3C 03 5B 00 22 00 1E 00 00 00 01 00 5C 00 .E[.".....\
00000020 22 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ".
00000030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
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 .....
00000070 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000080 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000090 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000000A0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000000B0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000000C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000000D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000000E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000000F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000100 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000110 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000120 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000130 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000140 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000150 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000160 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000170 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000180 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000190 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000001A0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000001B0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000001C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000001D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000001E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000001F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000200 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000210 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000220 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000230 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000240 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000250 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000260 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000270 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000280 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000290 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000002A0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000002B0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000002C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000002D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000002E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000002F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00000300 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 70 65 3A 20 50 43 0D IBM PC type: PC.
00000310 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 70 65 3A 20 50 ..IBM PC type: P
00000320 43 2F 58 54 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 C/XT..IBM PC ty
00000330 70 65 3A 20 41 54 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 pe: AT..IBM PC
00000340 74 79 70 65 3A 20 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 type: PS2 model
00000350 33 30 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 70 65 30..IBM PC type
00000360 3A 20 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 33 30 20 6F : PS2 model 30 o
00000370 72 20 35 30 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 r 50..IBM PC ty
00000380 70 65 3A 20 50 53 32 20 6D 6F 64 65 6C 20 38 30 pe: PS2 model 80
00000390 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 70 65 3A 20 ..IBM PC type:
000003A0 50 43 6A 72 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 PCjr..IBM PC ty
000003B0 70 65 3A 20 50 43 20 43 6F 6E 76 65 72 74 69 62 pe: PC Convertib
000003C0 6C 65 0D 0A 24 49 42 4D 20 50 43 20 74 79 70 65 le..IBM PC type
000003D0 3A 20 20 20 20 0D 0A 24 56 65 72 73 69 6F 6E 3A : ..$Version:
000003E0 20 20 2E 20 0D 0A 24 4F 45 4D 3A 20 20 20 20 20 ..$OEM:
000003F0 20 20 20 20 20 20 20 20 0D 0A 24 55 73 65 72 20 ..$User
00000400 73 65 72 69 61 6C 20 6E 75 6D 62 65 72 3A 20 20 serial number:
00000410 20 20 20 20 20 0D 0A 24 00 00 00 00 00 00 00 00 ..$.
00000420 50 53 51 52 32 E4 33 D2 B9 0A 00 F7 F1 80 CA 30 PSQR2E3...sC40
00000430 88 14 4E 33 D2 3D 0A 00 73 F1 3C 00 74 04 0C 30 8.N3...s<.t..0
00000440 88 04 5A 59 58 58 C3 24 0F 3C 09 76 02 04 07 04 8.zv[X]$.<.v....
00000450 30 C3 51 8A E0 E8 EF FF 86 C4 B1 04 D2 E8 E8 E6 0|Q&4n à-...T&µ

```

Вопросы к шагу 4. «Отличия форматов файлов COM и EXE модулей».

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

Файл типа COM содержит команды и данные. Код располагается с адреса 0h.

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

Данные и код находятся в одном сегменте. Код расположен по адресу 300h. По адресу 0h располагается управляющая информация, заголовок и таблица настроек.

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

Файл состоит из трех сегментов: стек, данные и код. У файла неограниченный размер. С 0h адреса расположен заголовок, после него идет таблица настроек. Различия: разделение сегментов и размер смещения (300h и 400h), в «плохом» EXE код, данные и стек располагаются в одном сегменте, а у «хорошего» EXE в одном.

Вопросы к шагу 5. «Загрузка COM модуля в основную память».

1) Какой формат загрузки модуля COM? С какого адреса располагается код? Сначала загружается PSP, затем код. Код располагается после PSP с адреса 100h.

2) Что располагается с адреса 0?

Располагается PSP(0h-100h).

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

При загрузке сегментные регистры указывают на начало PSP.

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

В COM модуле стек создается автоматически и занимает всю область сегмента. Адреса расположены в диапазоне 0h-ffffh.

Вопросы к шагу 6. «Загрузка «хорошего» EXE модуля в основную память».

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

Также как и COM. Сегментные регистры DS и ES устанавливаются на начало PSP, SS - на начало сегмента стека, CS — на начало сегмента команд.

2) На что указывают регистры DS и ES?

Сегментные регистры DS и ES указывают на начало PSP

3) Как определяется стек?

С помощью регистров SS и SP.

SS указывает на начало, а SS:SP на конец.

4) Как определяется точка входа?

Точка входа определяется директивой END + <метка или процедура>.

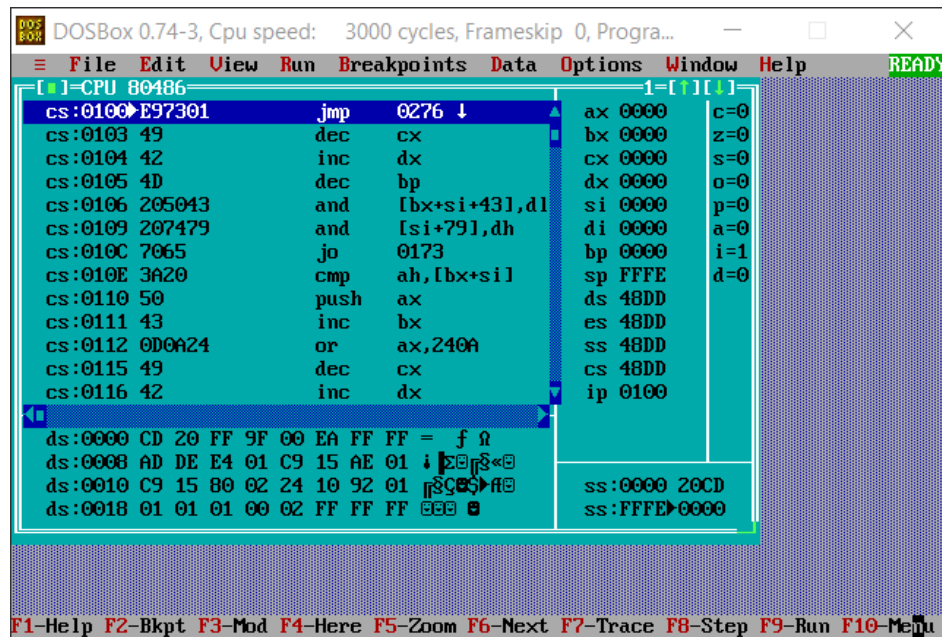


Рисунок 7: td lab1bin.com

Выводы.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММ

Название файла: lab1bin.asm

TESTPC SEGMENT

ASSUME CS:TESTPC, DS:TESTPC, ES:NOTHING, SS:NOTHING
ORG 100H

START: JMP BEGIN

pc db 'IBM PC type: PC',0dh,0ah,'\$'
pc_xt db 'IBM PC type: PC/XT',0dh,0ah,'\$'
at db 'IBM PC type: AT',0dh,0ah,'\$'
ps2_30 db 'IBM PC type: PS2 model 30',0dh,0ah,'\$'
ps2_50_60 db 'IBM PC type: PS2 model 30 or 50',0dh,0ah,'\$'
ps2_80 db 'IBM PC type: PS2 model 80',0dh,0ah,'\$'
pcjr db 'IBM PC type: PCjr',0dh,0ah,'\$'
pc_convertible db 'IBM PC type: PC Convertible',0dh,0ah,'\$'
unknown db 'IBM PC type: ',0dh,0ah,'\$'
version db 'Version: . ',0dh,0ah,'\$'
oem db 'OEM: ',0dh,0ah,'\$'
user_serial_number db 'User serial number: ',0dh,0ah,'\$'

BYTE_TO_DEC PROC near

PUSH AX

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
    POP AX
RET
BYTE_TO_DEC ENDP

```

```

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_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
POP CX
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

```

```

BEGIN:
    XOR ax,ax
    MOV ax,0f000h
    MOV es,ax
    MOV al,es:[0fffeh]

    CMP al,0ffh
    JE Label_pc
    CMP al,0feh
    JE Label_pc_xt

```

```
CMP al,0fbh
JE Label_pc_xt
CMP al,0fch
JE Label_at
CMP al,0fah
JE Label_ps2_30
CMP al,0fch
JE Label_ps2_50_60
CMP al,0f8h
JE Label_ps2_80
CMP al,0fdh
JE Label_pcjr
CMP al,0f9h
JE Label_pc_convertible
JNE label_unknown
```

label_pc:

```
MOV dx,offset pc
JMP print_version
```

label_pc_xt:

```
MOV dx,offset pc_xt
JMP print_version
```

label_at:

```
MOV dx,offset at
JMP print_version
```

label_ps2_30:

```
MOV dx,offset ps2_30
JMP print_version
```

label_ps2_50_60:

```
MOV dx,offset ps2_50_60
JMP print_version
```

label_ps2_80:

```
MOV dx,offset ps2_80
JMP print_version
```

```
label_pcjr:
    MOV dx,offset pcjr
    JMP print_version
label_PC_convertible:
    MOV dx,offset pc_convertible
    JMP print_version
label_unknown:
    CALL BYTE_TO_HEX
    MOV di, offset unknown+13
    MOV [di], ax
    MOV dx,offset unknown
```

```
print_version:
    MOV ah,09h
    INT 21h

    XOR bx, bx
    XOR ax, ax
    MOV ah, 30h
    INT 21h

    MOV si, offset version+9
    CALL BYTE_TO_DEC

    MOV al, ah
    MOV si, offset version+11
    CALL BYTE_TO_DEC

    MOV dx, offset version
    MOV ah,09h
    INT 21h

    MOV al, bh
```

```
MOV si, offset oem+7  
CALL BYTE_TO_DEC
```

```
MOV dx, offset oem  
MOV ah,09h  
INT 21h
```

```
MOV al, bl  
CALL BYTE_TO_HEX
```

```
MOV di, offset user_serial_number+20  
MOV [di], ax
```

```
MOV ax, cx  
MOV di, offset user_serial_number+25  
CALL WRD_TO_HEX
```

```
MOV dx, offset user_serial_number  
MOV ah,09h  
INT 21h
```

```
exit:  
    XOR al,al  
    MOV ah,4ch  
    INT 21h  
TESTPC ENDS  
END START
```

```
Название файла: lab1.asm  
AStack  SEGMENT STACK  
    DW 128 DUP(?)  
AStack  ENDS
```

DATA SEGMENT

```
pc db 'IBM PC type: PC',0dh,0ah,'$'
pc_xt db 'IBM PC type: PC/XT',0dh,0ah,'$'
at db 'IBM PC type: AT',0dh,0ah,'$'
ps2_30 db 'IBM PC type: PS2 model 30',0dh,0ah,'$'
ps2_50_60 db 'IBM PC type: PS2 model 30 or 50',0dh,0ah,'$'
ps2_80 db 'IBM PC type: PS2 model 80',0dh,0ah,'$'
pcjr db 'IBM PC type: PCjr',0dh,0ah,'$'
pc_convertible db 'IBM PC type: PC Convertible',0dh,0ah,'$'
unknown db 'IBM PC type:  ',0dh,0ah,'$'
version db 'Version:  . ',0dh,0ah,'$'
oem db 'OEM:          ',0dh,0ah,'$'
user_serial_number db 'User serial number:    ',0dh,0ah,'$'
```

DATA ENDS

CODE SEGMENT

```
ASSUME CS:CODE, DS:DATA, SS:AStack
```

BYTE_TO_DEC PROC near

```
    PUSH AX
    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
    POP AX
    RET
BYTE_TO_DEC ENDP

```

```

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
    PUSH CX
    MOV AH,AL
    CALL TETR_TO_HEX
    XCHG AL,AH
    MOV CL,4
    SHR AL,CL
    CALL TETR_TO_HEX
    POP CX
    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

```

```

Main PROC FAR
    MOV ax, DATA
    MOV ds, ax

    XOR ax,ax
    MOV ax,0f000h
    MOV es,ax
    MOV al,es:[0fffeh]

    CMP al,0ffh
    JE label_pc
    CMP al,0feh
    JE label_pc_xt
    CMP al,0fbh

```

```
JE label_pc_xt
CMP al,0fch
JE label_at
CMP al,0fah
JE label_ps2_30
CMP al,0fch
JE label_ps2_50_60
CMP al,0f8h
JE label_ps2_80
CMP al,0fdh
JE label_pcjr
CMP al,0f9h
JE label_pc_convertible
JNE label_unknown
```

```
label_pc:
    MOV dx,offset pc
    JMP print_ibm_pc_version
label_pc_xt:
    MOV dx,offset pc_xt
    JMP print_ibm_pc_version
label_at:
    MOV dx,offset at
    JMP print_ibm_pc_version
label_ps2_30:
    MOV dx,offset ps2_30
    JMP print_ibm_pc_version
label_ps2_50_60:
    MOV dx,offset ps2_50_60
    JMP print_ibm_pc_version
label_ps2_80:
    MOV dx,offset ps2_80
    JMP print_ibm_pc_version
label_pcjr:
```

```
MOV dx,offset pcjr
JMP print_ibm_pc_version
label_pc_convertible:
MOV dx,offset pc_convertible
JMP print_ibm_pc_version
label_unknown:
CALL BYTE_TO_HEX
MOV di, offset unknown+13
MOV [di], ax
MOV dx,offset unknown
```

```
print_ibm_pc_version:
```

```
MOV ah,09h
INT 21h
```

```
XOR bx, bx
XOR ax, ax
MOV ah, 30h
INT 21h
```

```
MOV si, offset version+9
CALL BYTE_TO_DEC
```

```
MOV al, ah
MOV si, offset version+11
CALL BYTE_TO_DEC
```

```
MOV dx, offset version
MOV ah,09h
INT 21h
```

```
MOV al, bh
MOV si, offset oem+7
```

CALL BYTE_TO_DEC

MOV dx, offset oem

MOV ah,09h

INT 21h

MOV al, bl

CALL BYTE_TO_HEX

MOV di, offset user_serial_number+20

MOV [di], ax

MOV ax, cx

MOV di, offset user_serial_number+25

CALL WRD_TO_HEX

MOV dx, offset user_serial_number

MOV ah,09h

INT 21h

exit:

XOR al,al

MOV ah,4ch

INT 21h

Main ENDP

CODE ENDS

END Main