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

Студентка гр. 7381 Кревчик А.Б.

Преподаватель Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2019

Цель работы.

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

Ход работы.

TETR_TO_HEX – вспомогательная функция, переводит из двоичной в шестнадцатеричную систему.

BYTE_TO_HEX – переводит число из регистра AL в шестнадцатиричную систему.

WRD_TO_HEX – переводит число из регистра AX в шестнадцатиричную систему.

BYTE_TO_DEC – переводит число из регистра AL в десятичную систему.

PRINT – печатает сообщение на экран.

TYPE_PC – получает тип ПК.

PRINT_TYPE_PC – определяет и выводит тип ПК.

VERSION_DOS – определяет версию системы.

OEM_NUM – определяет серийный номер OEM.

USER_NUM - определяет серийный модуль пользователя.

Программа выводит на экран тип IBM PC, версию ОС, серийный номер OEM и серийный номер пользователя.

Результаты работы программы представлены на рис. 1-3.

Рисунок 1 – Результат выполнения «плохого» .EXE модуля

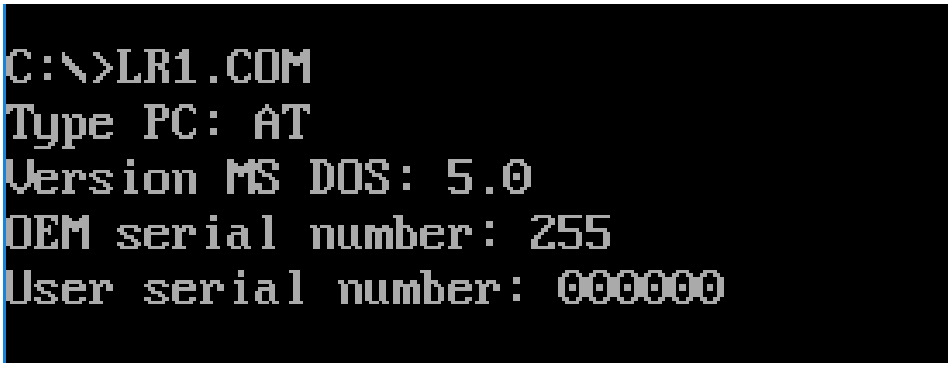


Рисунок 2 – Результат выполнения «хорошего» .COM модуля

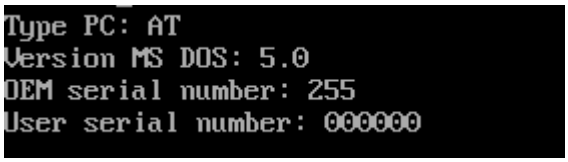


Рисунок 3 – Результат выполнения «хорошего» .EXE модуля

Выводы.

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

Ответы на контрольные вопросы.

Отличия исходных текстов COM и EXE программ.

1. Сколько сегментов должна содержать COM-программа?

Ровно один сегмент – сегмент кода.

2. EXE-программа?

Один и больше.

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

ORG – сдвигает адресацию в программе на 256 бай для расположения PSP,

ASSUME – ставит сегментным регистрам в соответствие требуемые сегменты.

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

Нельзя использовать команды с дальней адресацией, поскольку в COM-

программе отсутствует таблица настроек, которая указывает, какие абсолютные адреса при загрузке должны быть изменены, так как до загрузки неизвестно, куда будет загружена программа.

Отличия форматов файлов COM и EXE модулей.

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

COM-файл содержит данные и машинные команды. Код начинается с адреса 0h (см. рис. 4).

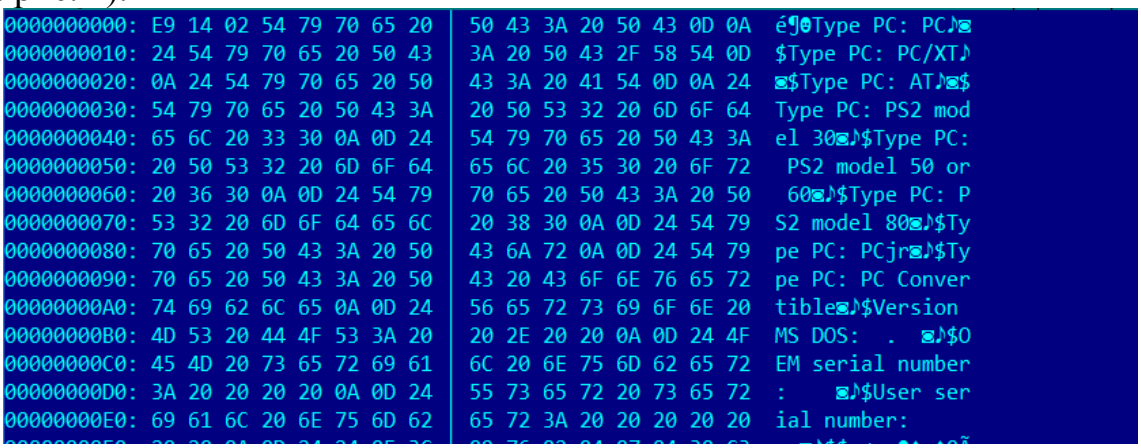


Рисунок 4 – Начало кода COM - файла

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

В «плохом» файле EXE данные и код содержатся в одном сегменте. Код располагается с адреса 300h(см. рис. 5). С адреса 0h располагается заголовок, таблица настроек, а также зарезервированные директивой ORG 100h байт.

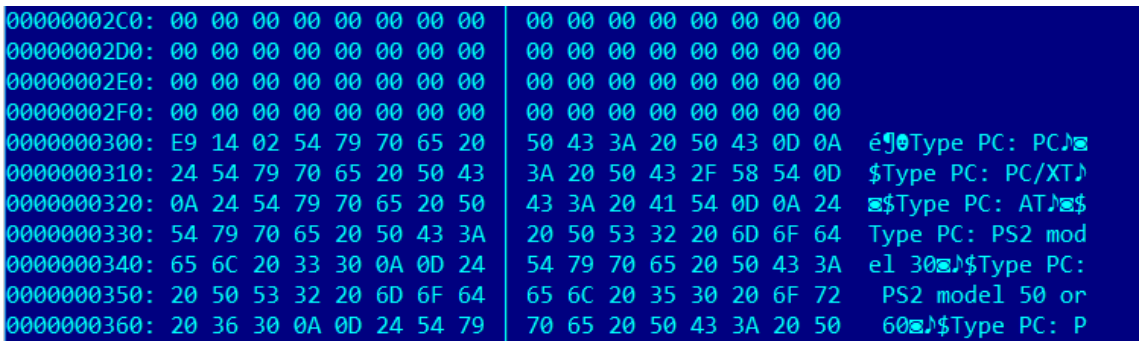


Рисунок 5 – Начало кода «плохого» EXE

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

В «хорошем» EXE код, стек и данные выделены в отдельные сегменты, тогда как в «плохом» всего один сегмент и для данных и для кода. В EXE программах нет необходимости в директиве ORG, поскольку загрузчик ставит программу после PSP. Код начинается с 400h.

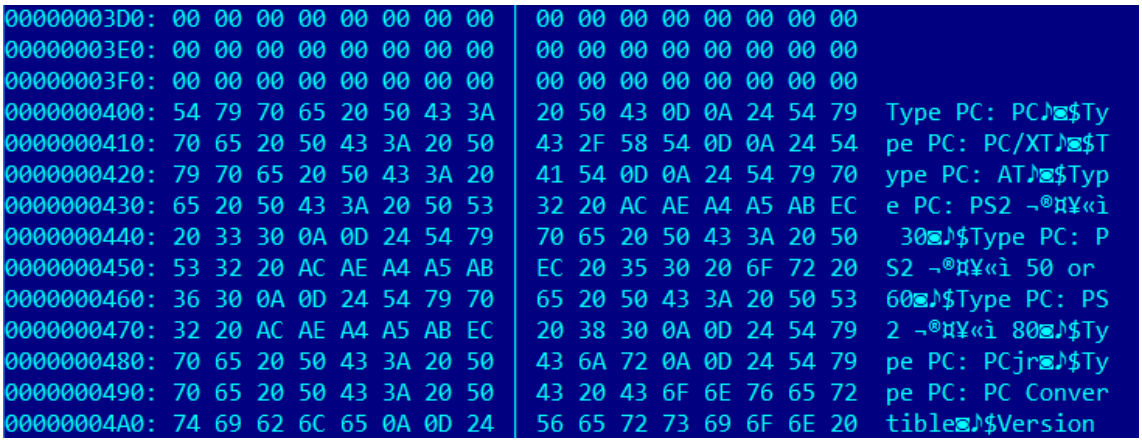


Рисунок 6 – Начало кода «хорошего» EXE

Загрузка COM модуля в основную память.

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

После загрузки COM-программы в память, сегментные регистры указывают на начало PSP. Начало кода определяется директивой ORG от начала выделенного фрагмента (100h).

2. Что располагается с адреса 0?

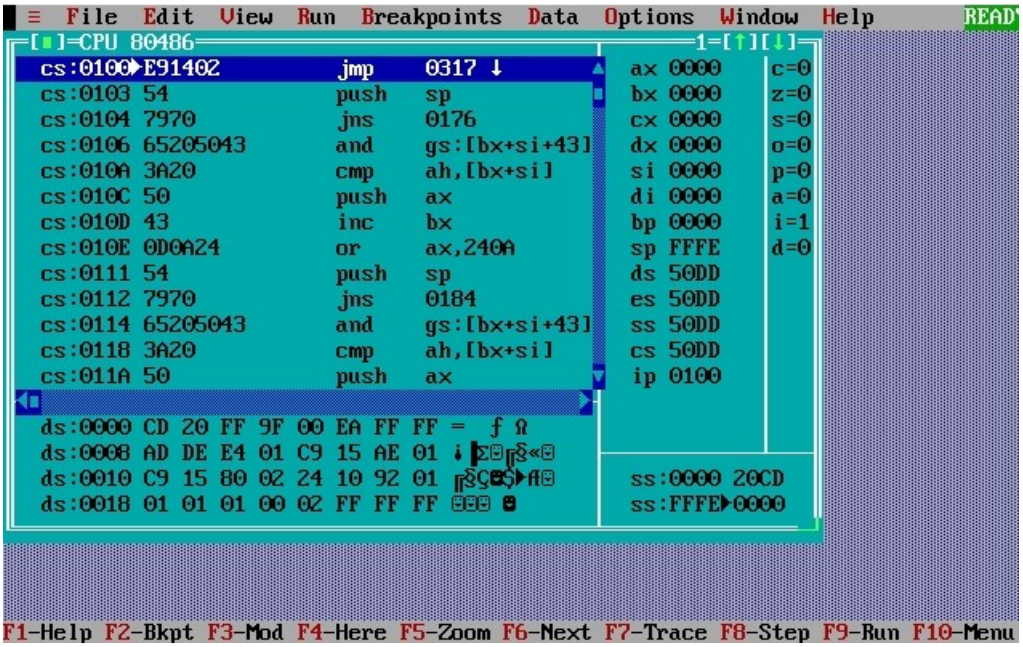
PSP.

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

Все сегментные регистры указывают на начало PSP.

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

Стек занимает весь фрагмент памяти, выделенный под программу и определяется регистрами SS и SP. Он занимает адреса 0000h-FFFEh.



Загрузка «хорошего» EXE модуля в основную память.

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

DS и ES устанавливаются на начало сегмента PSP, SS – на начало сегмента стека, CS – на начало сегмента кода. В IP загружается смещение точки входа в программу, которая берётся из метки после директивы END.

2. На что указывают регистры DS и ES?

Начало сегмента PSP.

3. Как определяется стек?

Для стека в программе выделяется отдельный сегмент с параметром STACK. При запуске программы в SS заносится адрес сегмента стека, а в SP – адрес верхушки стека.

4. Как определяется точка входа?

С помощью директивы END, после которой указывается метка, куда переходит программа при запуске.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД .COM МОДУЛЯ

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

;„ЪЌЌ›…
   PC                   DB 'TYPE PC: PC', 13, 10 ,'$'
   PC_XT                DB 'TYPE PC: PC/XT', 13, 10, '$'
   AT                   DB 'TYPE PC: AT', 13, 10, '$'
   PS2_1                DB 'TYPE PC: PS2 MODEL 30', 10, 13, '$'
   PS2_2                DB 'TYPE PC: PS2 MODEL 50 OR 60', 10, 13, '$'
   PS2_3                DB 'TYPE PC: PS2 MODEL 80', 10, 13, '$'
   PCJR                 DB 'TYPE PC: PCJR',10, 13, '$'
   PC_CONVERTIBLE       DB 'TYPE PC: PC CONVERTIBLE',10, 13, '$'
   VERS                 DB 'VERSION MS DOS:  .  ', 10, 13, '$'
   OEM                  DB 'OEM SERIAL NUMBER:    ', 10, 13, '$'
   USER                 DB 'USER SERIAL NUMBER:      ', 10, 13, '$'

;ЦЪЪ–…„“Ъ›

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          ;Ў ©В Ў AL ЇҐАҐЎ®¤ЁВБП Ў ¤Ў  БЁ¬Ў®«
ИҐБВ. ЗЁБ«  Ў AX
            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 ;ЇҐАҐЎ®¤ Ў 16 Б/Б 16-ВЁ А §АП¤®J® ЗЁБ« , Ў AX -
ЗЁБ«®, DI -  ¤АҐБ Ї®Б«Ґ¤ҐJ® БЁ¬Ў®«
            PUSH BX
            MOV     BH,AH
```

```
                CALL BYTE_TO_HEX
                MOV     [DI],AH
                DEC     DI
                MOV     [DI],AL
                DEC     DI
                MOV     AL,BH
                XOR     AH,AH
                CALL BYTE_TO_HEX
                MOV     [DI],AH
                DEC     DI
                MOV     [DI],AL
                POP     BX
                RET
WRD_TO_HEX      ENDP

BYTE_TO_DEC PROC NEAR
                PUSHAX
                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
                POP     AX
                RET
BYTE_TO_DEC ENDP

PRINT PROC NEAR
                PUSH    AX
                MOV  AH, 09H
                INT  21H
                POP  AX
                RET
PRINT ENDP

TYPE_PC PROC NEAR  ;Ї®«ГЗҐЁҐ ВЁЇ  ЦЛЪ
                PUSHDS
                MOV     BX,0F000H
                MOV     DS,BX
```

```
            SUB     AX,AX
            MOV         AH,DS:[0FFFEH]
            POP         DS
            RET
TYPE_PC ENDP

PRINT_TYPE_PC PROC NEAR         ;®ÏAЃ¤Г«ЃЁЃ Ё ЎЛЎ®¤ ВЁЇ  ЏЛЪ
            PUSH        AX
            PUSHBX
            PUSHDI

            MOV  DX, OFFSET PC
            CMP  AH, 0FFH
            JE          PRINT_MSG

            MOV  DX, OFFSET PC_XT
            CMP  AH, 0FEH
            JE          PRINT_MSG

            MOV  DX, OFFSET PC_XT
            CMP  AH, 0FBH
            JE          PRINT_MSG

            MOV  DX, OFFSET AT
            CMP  AH, 0FCH
            JE          PRINT_MSG

            MOV  DX, OFFSET PS2_1
            CMP  AH, 0FAH
            JE          PRINT_MSG

            MOV  DX, OFFSET PS2_2
            CMP  AH, 0FCH
            JE          PRINT_MSG

            MOV  DX, OFFSET PS2_3
            CMP  AH, 0F8H
            JE          PRINT_MSG

            MOV  DX, OFFSET PCJR
            CMP  AH, 0FDH
            JE          PRINT_MSG

            MOV  DX, OFFSET PC_CONVERTIBLE
            CMP  AH, 0F9H
            JE          PRINT_MSG

            MOV         AL,AH
            CALL BYTE_TO_HEX
            MOV    DX, AX
```

```
        PRINT_MSG:
                CALL PRINT
                POP  DI
                POP          BX
                POP          AX
                RET
PRINT_TYPE_PC ENDP

VERSION_DOS PROC NEAR   ;®ÏAЃ¤Ѓ«ЃЁЃ ЎЃAБЁЁ БЁБВЃ¬Л
                PUSHAX
                PUSHSI
                MOV  SI, OFFSET VERS
                ADD  SI, 10H
                CALL BYTE_TO_DEC
                ADD          SI, 3H
                MOV          AL, AH
                CALL BYTE_TO_DEC
                MOV          DX, OFFSET VERS
                CALL PRINT
                POP  SI
                POP          AX
                RET
VERSION_DOS ENDP

OEM_NUM PROC NEAR;®ÏAЃ¤Ѓ«ЃЁЃ БЃAЁ©®J® ®¬ЃA  OEM
                PUSHAX
                PUSHBX
                PUSHSI
                MOV          AL, BH
                MOV  SI, OFFSET OEM
                ADD          SI, 15H
                CALL BYTE_TO_DEC
                MOV          DX, OFFSET OEM
                CALL PRINT
                POP          SI
                POP          BX
                POP          AX
                RET
OEM_NUM ENDP

USER_NUM PROC NEAR        ;®ÏAЃ¤Ѓ«ЃЁЃ БЃAЁ©®J® ®¬ЃA  Ї®«M§®Ў ВЃ«П
                PUSH         CX
                PUSH         DI
                PUSH         AX
                MOV  DI, OFFSET USER
                ADD  DI, 19H
                MOV  AX, CX
                CALL WRD_TO_HEX
                MOV          AL, BL
                MOV  DI, OFFSET USER
                ADD          DI, 14H
```

```
                CALL BYTE_TO_HEX
                MOV         [DI], AX
                MOV  DX, OFFSET USER
                CALL PRINT
                POP  AX
                POP  DI
                POP  CX
                RET

USER_NUM ENDP

BEGIN:
        CALL        TYPE_PC
        CALL        PRINT_TYPE_PC
        MOV         AH, 30H
        INT         21H
        CALL        VERSION_DOS
        CALL        OEM_NUM
        CALL        USER_NUM
        XOR         AL,AL
        MOV         AH,4CH
        INT         21H
TESTPC ENDS
END START
```

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ИСХОДНЫЙ КОД .EXE МОДУЛЯ

```
ASTACK SEGMENT STACK
                                                DW 0100h DUP(?)
ASTACK ENDS

DATA SEGMENT
;„ЂЌЌ›…
   PC                                                   db 'Type PC: PC', 13,
10 ,'$'
   PC_XT                                        db 'Type PC: PC/XT', 13,
10, '$'
   AT                                                   db 'Type PC: AT', 13,
10, '$'
   PS2_1                                        db 'Type PC: PS2 ¬®¤Ґ«м
30', 10, 13, '$'
   PS2_2                                        db 'Type PC: PS2 ¬®¤Ґ«м
50 or 60', 10, 13, '$'
   PS2_3                                        db 'Type PC: PS2 ¬®¤Ґ«м
80', 10, 13, '$'
   PCjr                                         db 'Type PC: PCjr',10, 13,
'$'
   PC_CONVERTIBLE                       db 'Type PC: PC Convertible',10,
13, '$'
   VERS                                         db 'Version MS DOS:  .  ',
10, 13, '$'
   OEM                                          db 'OEM serial number:    ',
10, 13, '$'
   USER                                         db 'User serial number:
', 10, 13, '$'
DATA ENDS


CODE SEGMENT
                                                ASSUME CS:CODE, DS:DATA,
ES:NOTHING, SS:ASTACK
;ЦЋЋЋ–…„“Ћ›
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                             ;Ў ©в ў AL ЇҐаҐў®¤Ёвбп ў ¤ў
бЁ¬ў®«  иҐбв. зЁб«  ў AX
                                                  push  CX
                                                  mov   AH,AL
                                                  call  TETR_TO_HEX
                                                  xchg  AL,AH
```

```
                                        mov   CL,4
                                        shr   AL,CL
                                        call  TETR_TO_HEX     ;ў AL
бв аи п жЁда
                                        pop   CX
                                      ;ў AH ¬« ¤и п
                                        ret
BYTE_TO_HEX ENDP

WRD_TO_HEX PROC NEAR ;ЇЃaЃў®¤ ў 16 б/б 16-вЁ а §ап¤®J® зЁб« , ў AX - зЁб«®, DI -
¤aЃб Ї®б«Ґ¤ЃJ® бЁ¬ў®«
                                        push  BX
                                        mov         BH,AH
                                        call  BYTE_TO_HEX
                                        mov         [DI],AH
                                        dec         DI
                                        mov         [DI],AL
                                        dec         DI
                                        mov         AL,BH
                                        xor         AH,AH
                                        call  BYTE_TO_HEX
                                        mov         [DI],AH
                                        dec         DI
                                        mov         [DI],AL
                                        pop         BX
                                        ret
WRD_TO_HEX                              ENDP

BYTE_TO_DEC PROC NEAR                   ; ЇЃaЃў®¤ Ў ©в  ў 10б/б, SI -  ¤aЃб
Ї®«п ¬« ¤иЃ© жЁдал
                                        push  AX      ; AL б®¤Ґa¦Ёв
Ёбе®¤л© Ў ©в
                                        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
                                        pop         AX
```

```
                ret
BYTE_TO_DEC ENDP

PRINT PROC NEAR                 ;ЇҐз вм б®®ЎйҐЁп  нЄа
                push    AX
                mov     AH, 09h
                int     21h
                pop     AX
                ret
PRINT ENDP

TYPE_PC PROC NEAR               ;Ї®«гҐЁҐ вЁЇ  ЏЉЪ
                push    DS
                mov             BX,0F000H
                mov             DS,BX
                sub     AX,AX
                mov             AH,DS:[0FFFEH]
                pop             DS
                ret
TYPE_PC ENDP

PRINT_TYPE_PC PROC NEAR         ;ўлў®¤ вЁЇ  ЏЉЪ
                push    AX
                push    BX
                push    DI

                mov     DX, OFFSET PC
                cmp     AH, 0FFh
                je              print_msg

                mov     DX, OFFSET PC_XT
                cmp     AH, 0FEh
                je              print_msg

                mov     DX, OFFSET PC_XT
                cmp     AH, 0FBh
                je              print_msg

                mov     DX, OFFSET AT
                cmp     AH, 0FCh
                je              print_msg

                mov     DX, OFFSET PS2_1
                cmp     AH, 0FAh
                je              print_msg

                mov     DX, OFFSET PS2_2
                cmp     AH, 0FCh
                je              print_msg

                mov     DX, OFFSET PS2_3
```

```
                cmp   AH, 0F8h
                je          print_msg

                mov   DX, OFFSET PCjr
                cmp   AH, 0FDh
                je          print_msg

                mov   DX, OFFSET
PC_CONVERTIBLE
                cmp   AH, 0F9h
                je          print_msg

                mov         AL,AH
                call  BYTE_TO_HEX
                mov    DX, AX

              print_msg:
                call PRINT
                pop   DI
                pop         BX
                pop         AX
                ret
PRINT_TYPE_PC ENDP

VERSION_DOS PROC NEAR
                push  AX
                push  SI
                mov   SI, OFFSET VERS
                add   SI, 10h
                call  BYTE_TO_DEC
                add         SI, 3h
                mov         AL, AH
                call  BYTE_TO_DEC
                mov         DX, OFFSET VERS
                call  PRINT
                pop   SI
                pop         AX
                ret
VERSION_DOS ENDP

OEM_NUM PROC NEAR
                push  AX
                push  BX
                push  SI
                mov         AL, BH
                mov   SI, OFFSET OEM
                add         SI, 15h
                call  BYTE_TO_DEC
                mov         DX, OFFSET OEM
                call  PRINT
                pop         SI
```

```
        pop     BX
        pop     AX
        ret
OEM_NUM ENDP

USER_NUM PROC NEAR
        push    CX
        push    DI
        push    AX

        mov     DI, OFFSET USER
        add     DI, 19h
        mov     AX, CX
        call    WRD_TO_HEX
        mov     AL, BL
        mov     DI, OFFSET USER
        add     DI, 14h
        call    BYTE_TO_HEX
        mov     [DI], AX
        mov     DX, OFFSET USER
        call    PRINT
        pop     AX
        pop     DI
        pop     CX
        ret

USER_NUM ENDP

BEGIN:
        mov     AX, DATA
        mov     DS, AX
        mov     BX, DS
        call    TYPE_PC
        call    PRINT_TYPE_PC
        mov     AH, 30h
        int     21h
        call    VERSION_DOS
        call    OEM_NUM
        call    USER_NUM
        xor     AL, AL
        mov     AH, 4Ch
        int     21h

CODE ENDS
END START
```