Contents

[Com-port 2](#_Toc422094384)

[CRC 2](#_Toc422094385)

[Порты 2](#_Toc422094386)

[Программы 2](#_Toc422094387)

[Часы реального времени 4](#_Toc422094388)

[int 1ah 4](#_Toc422094389)

[Программы 4](#_Toc422094390)

[FAT 6](#_Toc422094391)

[Загрузочный сектор логического диска 6](#_Toc422094392)

[Загрузочный сектор FAT12 6](#_Toc422094393)

[Описатель файла 6](#_Toc422094394)

[Программы 6](#_Toc422094395)

[КПД 18](#_Toc422094396)

[Мышь 19](#_Toc422094397)

[int 33h 19](#_Toc422094398)

[Программы 20](#_Toc422094399)

[Misc 22](#_Toc422094400)

[Клавиатура 24](#_Toc422094401)

[Таймер 28](#_Toc422094402)

# 

# Com-port

## CRC

## Порты

## Программы

**Адреса портов**

com1 equ 3f8h

com2 equ 2f8h

com3 equ 3e8h

com4 equ 2e8h

**Установка DCD**

mov dx, 3f8h + 6

in al, dx

or al, 10000000b

out dx, al

**Установка DTR**

mov dx, 3f8h + 4

in al, dx

or al, 00000001b

out dx, al

**Установка RTS**

mov dx, base+4

mov al, 00000010b

out dx, al

**Ждать DCD**

mov dx, 3f8h + 6

check:

in al, dx

test al, 00100000b

jz check

**Ждать DTR**

mov dx, 3f8h + 4

check:

in al, dx

test al, 00000001b; DTR

jz check

**Инициализация порта**

;control mode

mov dx, 3f8h = + 3

mov al, 10000000b

out dx, al

;sending speed

mov dx, 3f8h

mov al, low\_speed

out dx, al

mov dx, 3f8h + 1

mov al, high\_speed

out dx, al

;sending control word

mov dx, 3f8h + 3

mov al, 0000111b

out dx, al

**Получить 1 байт**

receive\_byte macro adr

local check, not\_break, not\_error, finish

check:

mov dx, port\_adr + 5

in al, dx

test al, 00010000b; break

jz not\_break

print message\_break

jmp finish

not\_break:

test al, 00000100b

jz not\_error

print message\_parity

not\_error:

test al, 00000001b

jz check

mov dx, port\_adr

in al, dx

mov [adr], al

finish:

endm

**Получать байты, пока не будет break**

receive\_data macro

local check, not\_break, not\_error, finish

lea di, data

check:

mov dx, port\_adr + 5

in al, dx

test al, 00010000b; break

jz not\_break

print message\_break

jmp finish

not\_break:

test al, 00000100b

jz not\_error

print message\_parity

not\_error:

test al, 00000001b

jz check

mov dx, port\_adr

in al, dx

cmp al, manual\_break

jz finish

mov ds:[di], al

inc di

inc data\_count

cmp data\_count, 64

jz finish

jmp check

finish:

endm

**Отправить 1 байт**

send\_byte macro adr

local send

send:

mov dx, port\_adr

mov al, adr

out dx, al

mov dx, port\_adr + 5

in al, dx

test al, 00100000b

jz send

endm

**Отправить много байт**

send\_data macro

local send

mov cx, 64

lea di, data

send:

mov dx, port\_adr

mov al, ds:[di]

out dx, al

success:

mov dx, port\_adr + 5

in al, dx

bt ax, 5

jnc success

inc di

loop send

endm

**Выдача break**

mov dx, port\_adr + 3

in al, dx

or al, 01000000b

out dx, al

#18. Напишите два варианта настройки порта COM2 на скорость 9600 б/с, 1 стоповый бит, 5-разрядный формат, проверку на нечётность.

Port equ 2F8h

....

mov al, 80h

mov dx, Port+3 ; Управляющий порт

out dx, al ; Режим настройки

mov al, 0Ch

mov dx, Port

out dx, al ; Передача кода скорости

mov dx, Port+3 ; Управляющий порт

mov al, 1000b ; Задание скорости, чётности и т.п.

........................

xor ah, ah ; Инициализация COM2

mov dx, 2

mov al, 111 . 11 . 0 . 00

Spd O/E StB 5Bt

int 14h

#1. Напишите фрагмент программы, которая ожидает сигнала RI и по его приходу выдаёт сигналы RTS и DTR. Все прерывания замаскированы.

mov dx, 3F8h + 6

LL1: in al, dx

test al, 40h

jz LL1

mov al, 3

mov dx, 3F8h + 4

out dx, al

#17. Используя BIOS, напишите программу инициализации порта COM2 для передачи текста повести с максимальной скоростью.

Mov AH, 00h

Mov DX, 2

Mov AL, 11111001b ; 6 бит на символ !

Int 14h

;напишите фрагмент программы,

;который передает по порту COM1

;байт 88h в течении 12-ти секунд

com1 equ 3F8h

com2 equ 2F8h

base equ com1

write base+4,88h

;задержка

mov al,0

out 70h,al

in al,71h

add al,12h

daa

cmp al,59h

jbe L

sub al,60h

das

L:

mov bl,al

M:

in al,71h

cmp al,bl

jnz M

write base+4,0

;написать фрагмент программы, которая

;автоматически настраивает COM1-порт на скорость,

;с которой на него поступает поток байтов

readbyte macro symbol

local @@loc

push ax

push dx

@@loc:

read mus,base+5

mov al,mus

test al,1h

jz @@loc

read symbol,base

pop dx

pop ax

endm

DATA SEGMENT use16

hi\_sp db ?

lo\_sp db ?

mus db ?

DATA ENDS

read al,base

read al,base

read al,base

readbyte hi\_sp ;speed

readbyte lo\_sp ;speed

write base+3,80h ;setup port

write base,lo\_sp ;low byte of speed

write base+1,hi\_sp ;hi byte of speed

# 

# Часы реального времени

## int 1ah

INT 1Ah, 00h (0) Read System-Timer Time Counter all

Reports the current time of day, and whether 24 hours has passed since

1) the last power-on, 2) the last system reset, or 3) the last system-

timer time read or set.

On entry: AH 00h

Returns: CX High-order part of clock count

DX Low-order part of clock count

AL 0 if 24 hours has not passed; else 1

--------------------------------------------------------------------------

Notes: The following formulas convert the clock count to

the time of day:

Hour = Clock / 65543 (1007h)

Remainder = Clock MOD 65543

Minutes = Remainder / 1092 (444h)

Remainder = Remainder MOD 1092

Second = Remainder / 18.21

Remainder = Remainder MOD 18.21

Hundredths = CINT(Remainder \* 100)

The "system timer" (as distinguished from the real-

time clock) is the timer that's set when the system

is started. This time is temporary, lasting only as

long as the system is turned on.

The clock count may also be read as a 4-byte integer

at memory location 0:046C. This 4-byte value is

equal to the 4-byte integer in CX:DX after Service

00h has been called.

After the call, the flag (at 0:0470h) stating

whether 24 hours has passed or not, is cleared.

When TIME is typed at the command line, DOS gets the

time by means of this service.

Counts occur at the rate of 18.2 per second.

## Программы

**Задержка на 10 секунд**

Mov ax, 40h

Mov es, ax

Mov di, 6ch

Mov eax, es:di

Label:

Mov ebx, ed:di

Sub ebx, eax

Sub ebx, 182

Jnz Label

**Считать количество секунд с 00:00:00**

get\_seconds macro mem\_cell

pusha

mov ah, 02h

int 1ah

mov bl, dh

mov al, ch

xor ah, ah

aam 16

aad 10

mul seconds\_in\_hour

mov (word ptr mem\_cell)+2, dx

mov word ptr mem\_cell, ax

mov al, cl

xor ah, ah

aam 16

aad 10

mul seconds\_in\_minute

mov edx, mem\_cell

add edx, eax

mov al, bl

xor ah, ah

aam 16

aad 10

add edx, eax

mov mem\_cell, edx

mov ecx, mem\_cell

popa

endm

**Считать тики прерыванием**

get\_ticks macro mem\_cell

pusha

mov ah, 00h

int 1ah

mov (word ptr mem\_cell)+2, cx

mov word ptr mem\_cell, dx

popa

endm

**Считать тики напрямую**

get\_ticks2 macro mem\_cell

pusha

mov ax, 40h

mov es, ax

mov di, 6ch

mov eax, es:di

mov mem\_cell, eax

popa

endm

#13. Напишите фрагмент программы установки будильника на 12:20:45 микросхемы часов реального времени с использованием BIOS.

mov ah, 7

int 1Ah

mov ah, 6

mov ch, 12h ; Время заносится

mov cl, 20h ; в BCD

mov dl, 45h ;

int 1Ah

#03. Написать программу выдачи с выхода 2-го канала м/с таймера синхроимпульсов скважностью 2 частотой 10КГц, если на вход CLK2 поступают импульсы частотой 1.9МГц.

1.9МГц/10КГц = 190 = 0BEh – константа

mov al, 10110110b ;

out 43h,al

mov al, 0BEh

out 42h, al

xor al, al

out 42h, al

#64. Написать программу, формирующую импульс на выходе 2-го канала микросхемы таймера через 8 мс, если на вход CLK2 поступают импульсы частотой 1,9МГц.



Const dw 15200

mov al, 10110000b ; режим 0,

out 43h,al

mov ax, Const

out 42h, al

mov al, ah

out 42h, al

# FAT

## Загрузочный сектор логического диска

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Смещение в секторе | Размер | Содержание |
| 00 | 3 | Инструкция перехода на программу загрузки |
| 03 | 8 | Аббревиатура операционной системы |
| 0Bh | 2 | Число байтов в секторе (всегда 512) |
| 0Dh | 1 | Число секторов в кластере |
| 0Eh | 2 | Размер системной области (включая этот сектор) |
| 10h | 1 | Число таблиц FAT (чаще всего 2) |
| 11h | 2 | Число описателей файлов в корневом каталоге (в FAT32 - 0) |
| 13h | 2 | Общее число секторов на диске (если 0, то размер - в поле со смещением 20h) |
| 15h | 1 | Тип устройства |
| 16h | 2 | Размер одной FAT в секторах (0 в FAT32) |
| 18h | 2 | Число секторов на дорожке |
| 1Ah | 2 | Число головок |
| 1Ch | 4 | Абсолютный номер этого сектора |
| 20h | 4 | Размер диска в секторах |

## Загрузочный сектор FAT12

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Смещение | Размер | Содержимое |
| 24h | 1 | Номер дисковода для функций BIOS |
| 25h | 1 | Зарезервировано |
| 26h | 1 | Сигнатура - 29h |
| 27h | 4 | Дата/время создания диска |
| 2Bh | 11 | Метка диска - текстовая строка |
| 36h | 8 | Аббревиатура файловой системы |

## Описатель файла

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Смещение | Размер | Содержимое |
| 00 | 8 | Имя файла |
| 08 | 3 | Расширение файла |
| 0Bh | 1 | Атрибуты файла |
| 0Ch | 1 | Зарезервировано |
| 0Dh | 1 | Сотые доли секунды создания файла |
| 0Eh | 2 | Время создания файла |
| 10h | 2 | Дата создания файла |
| 12h | 2 | Дата последнего обращения к файлу |
| 14h | 2 | Старшее слово первого кластера файла |
| 16h | 2 | Время последней записи в файл |
| 18h | 2 | Дата последней записи в файл |
| 1Ah | 2 | Младшее слово первого кластера файла |
| 1Ch | 4 | Размер файла в байтах |

## Программы

FAT

#1. На жёстком диске организованно 10 логических дисков. Сколько передвижений головки надо выполнить, чтобы в наихудшем случае добраться до файла, если последний локализован в корневом каталоге?

За 4-передвижения считывается последний диск, 5 – доступ к файлу

#24. Дорожка жёсткого диска содержит 13 секторов, фактор чередования равен 3-м. Укажите порядок расположения секторов на дороже.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | 10 | 6 | 2 | 11 | 7 | 3 | 12 | 8 | 4 | 13 | 9 | 5 |

#32. Скорость вращения жёсткого диска составляет 10 обр./с . Файл занимает 8 смежных секторов, расположенных на 17-и секторной дорожке с фактором чередования 3. Определить время считывания файла

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **1** | **7** |  | **2** | **8** |  | **3** |  |  | **4** |  |  | **5** |  |  | **6** |  |
| 1 | 7 | 13 | 2 | 8 | 14 | 3 | 9 | 15 | 4 | 10 | 16 | 5 | 11 | 17 | 6 | 12 |

1. необходимо сделать 2 оборота. Время считывания файла 

#31. Напишите фрагмент программы, которая определяет число файлов, хранящихся в корневом каталоге на гибком диске (1.44М). Считать, что их меньше 32.

Data db 1024 dup (?)

FileCount db 0

mov ah, 2 ; Чтение

mov dl, 0 ; Дисковод A

mov ch, 0 ; Цилиндр

mov cl, 2 ; Сектор 19 (абс) – начало корневого каталога

mov al, 2 ; Читать два сектора

lea bx, Data

int 13h

; Анализ каталога

mov cx, 32

lea bx, Data

LL1:

mov al, [bx]

or al, al

jz End

add bx, 32

cmp al, 0E5h

je LL1

inc FileCount

loop LL1

End:

#16. Из корневого каталога считан описатель файла. Определить время создания файла и номер начального кластера.

49 52 5F 31 20 20 20 20 45 58 45 20 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 6B 55 D7 22 0F 00 0C 0A 00 00

....................................................

DirEntry struc

FileName db 8 dup(?)

Ext db 3 dup(?)

Attr db ?

Reserved db 10 dup(?)

Time dw ?

Date dw ?

Cluster dw ?

FileSize dd ?

DirEntry ends

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I** | **R** | **\_** | **1** |  |  |  |  | E | X | E |  |  |  |  |  |
| 49 | 52 | 5F | 31 | 20 | 20 | 20 | 20 | 45 | 58 | 45 | 20 | 00 | 00 | 00 | 00 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 6B | 55 | D7 | 22 | 0F | 00 | 0C | 0A | 00 | 00 |
|  |  |  |  |  |  | Time | | Date | | Cls | | Size | | | |

Time Pack 556Bh, Date Pack 22D7h

Время 01010.101011.01011 = 556Bh (5.6.5)

Час Мин Сек = 010112

Время 10 : 43 : 22

Дата 0010001.0110.10111 = 22D7h (7.4.5)

1980 + Год Мсц День

Дата 1997 6 23

Начальный кластер 0Fh

Резмер 0Ah

#17. Из корневого каталога считано 32 байта - описателя файла. Определить дату создания файла и его обьем в байтах: 49 52 5F 31 20 20 20 20 41 58 45 21 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 DE 83 3D 16 15 00 00 87 00 00.

**Считать корневой каталог**

read\_root macro

pusha

mov ah, 2

mov al, 14

mov cx, 2h

mov dx, 100h

lea bx, root

int 13h

popa

endm

**Перевести адрес сектора из физического в логический**

convert\_sector macro

local skip, fin

pusha

mov ax, sector\_number

xor dx, dx

mov cx, 18

shl cx, 1

div cx

mov track, al

mov ax, dx

xor dx, dx

push cx

mov cx, 18

div cx

pop cx

mov head, al

mov sec, dl

;corrections

mov ax, sector\_number

xor dx, dx

mov cx, 36

div cx

cmp dl, 0

jnz skip

inc head

dec track

add sec, 12h

jmp fin

skip:

mov ax, sector\_number

xor dx, dx

mov cx, 18

div cx

cmp dl, 0

jnz fin

dec head

add sec, 12h

fin:

popa

endm

**Читать сектор**

read\_sector macro

local nth

mov ax, sector\_number

cmp ax, 0

jz nth

convert\_sector

mov ah, 2

mov dl, 0; A

mov dh, head

mov ch, track

mov cl, sec

mov al, 1

lea bx, sector

int 13h

nth:

endm

**Писать сектор**

write\_sector macro

local nth

mov ax, sector\_number

cmp ax, 0

jz nth

convert\_sector

mov ah, 3

mov dl, 0; A

mov dh, head

mov ch, track

mov cl, sec

mov al, 1

lea bx, sector

int 13h

nth:

endm

**Отформатировать дискету**

;RESET

mov ax, 0000h

mov dl, [disk\_drive]

int 13h

;PREFORMAT

mov ax, 1800h

mov ch, 80

mov cl, 18

mov dl, [disk\_drive]

int 13h

;RESET

mov ax, 0000h

mov dl, [disk\_drive]

int 13h

**Отформатировать дорожку**

mov ah, 05h

mov al, 18

mov cl, 00

mov bx, offset buffer ;db 512 dup (?)

mov ch, [track]

mov dh, [head]

mov dl, [disk\_drive]

int 13h

**Запись на дорожку**

mov ah, 03h

mov bx, offset write\_buf

mov al, 18 ; 18 sectors

mov dl, [disk\_drive] ; floppy disk

mov dh, [head] ; zero head (up)

mov ch, [track] ; 13th track

mov cl, 1 ; from 1 sector

int 13h

**Чтение с дорожки**

mov ah, 02h ; 2nd function

mov bx, offset read\_buf

mov al, 18 ; 18 sectors

mov dl, [disk\_drive] ; floppy disk

mov dh, [head] ; zero head (up)

mov ch, [track] ; 13th track

mov cl, 1 ; from 1 sector

int 13h

#31. Напишите фрагмент программы, которая определяет число файлов, хранящихся в корневом каталоге на гибком диске (1.44М). Считать, что их меньше 32.

Data db 1024 dup (?)

FileCount db 0

mov ah, 2 ; Чтение

mov dl, 0 ; Дисковод A

mov ch, 0 ; Цилиндр

mov cl, 2 ; Сектор 19 (абс) – начало корневого каталога

mov al, 2 ; Читать два сектора

lea bx, Data

int 13h

; Анализ каталога

mov cx, 32

lea bx, Data

LL1:

mov al, [bx]

or al, al

jz End

add bx, 32

cmp al, 0E5h

je LL1

inc FileCount

loop LL1

End:

**;считать первый сектор последнего файла корневого каталога**

.386

model small

show macro f

push ax

push dx

mov dx,offset f

mov ah,9

int 21h

pop dx

pop ax

endm

data segment use16;

BUFFER DB 512 DUP(?) ;создаем буфер

cyl db 0 ; цилиндр

head db 0 ; головка

sec db 0 ; сектор

data ends

assume cs:code ,ds:data, ss:stack

code segment use16

main:

mov ax,data ;

mov ds,ax;

;---читаем сектора

MOV AX,SEG BUFFER ;

MOV ES,AX

MOV BX,OFFSET BUFFER ;

mov ah,2

mov al,1

mov cx,2h

mov dx,100h

INT 13H ;

mov di, offset buffer

scan:

add di,32

cmp byte ptr es:[di-8],0

je eom

cmp byte ptr es:[di-8],0E5h

je scan

mov bx,di

jmp scan

eom:

add bx,01Ah

mov ax,[bx]

add ax,020h

pusha

mov bx,offset cyl

mov cl, 36;секторов в цилиндре

div cl

mov BYTE PTR[bx], al

mov al, ah

xor ah, ah

lea bx, head

mov cl, 18 ; секторов на дорожке

div cl

mov BYTE PTR[bx], al

lea bx,sec

mov BYTE PTR[bx], ah

mov ah, 2 ; читаем сектор

mov al, 1 ;к-во секторов

lea bx, cyl

mov ch, BYTE PTR[bx] ;номер дорожки

lea bx, sec

mov cl, BYTE PTR[bx]; сектор, с кот. нач. чит.

lea bx, head

mov dh, BYTE PTR[bx]; номер головки

mov dl, 0 ;гибкий диск

MOV AX,SEG BUFFER ;

MOV ES,AX

lea bx, buffer; разм. прогр. данных

int 13h

exit: mov ax,4C00h

Int 21h

code ends

stack 200h

end main

#4. Написать фрагмент программы, который выполняет сброс контроллера, включает двигатель 1-го НГМД и, если есть второй НГМД, то его также включает.

cli

mov al, 0001100b ; Сброс контроллера

mov dx, 3F2h

out dx, al

mov al, 00111100b ; Включение моторов

out dx, al

sti

#48. Заполните таблицу данных, которые нужно передать при выполнении командной фазы форматирования дорожки, на которой расположен 155-й сектор. Форматировать на 720Кбайт та, чтобы чтение-запись выполнялись бы возможно медленнее.

Фаза команды:

01001101 (4Dh) – команда форматирования

00000100 – 155 сектор находится на Head 1

N 2 – код длины сектора 512

SC 9 – к-во секторов

GPL 1Bh – длина GPL (для 1.44M – 06Ch)

D 0FEh – Заполнитель

#37. Написать фрагмент программы, который выполняет фазу чтения результата операции записи на 176-й сектор гибкого диска, отформатированного на 1.44М. Если запись прошла успешно, установить флаг С равным 0, иначе установить этот флаг в 1.

; Чтение al из порта с проверкой готовности

InAL macro

local m1

mov dx,3F4h

m1:

in al,dx

and al,11000000b

cmp al,11000000b

jne m1

inc dx

in al,dx

endm

...............

InAL ; Чтение ST0

and al,11000000b ; Маска[Нормальное завершение]

mov ah,al

InAL ; Чтение ST1

and al,10110110b ;

or ax,ax

jnz Error

clc

jmp Next

Error:

stc

Next:

InAL ; Чтение ST2

InAL ; Чтение C

InAL ; Чтение H

InAL ; Чтение R

InAL ; Чтение N

#60. Написать фрагмент программы, который передвигает головки на 2 дорожки (в сторону увеличения номера) по сравнению с их текущей позицией.

; Вывод al в порт с проверкой готовности

OutAL macro Command

local m1

mov dx,3F4h

m1:

in al,dx

and al,11000000b

cmp al,10000000b

jne m1

inc dx

mov al,Command

out dx,al

endm

.........................

OutAL 11001111b ; Относительное позиционирование головки

OutAL 0

OutAL 2

#1. Какой процент информационной ёмкости используется непосредственно при записи полезной информации в гибком диске 3.5", отформатированной на 720Кбайт?

Количество секторов = 8092

Начало дорожки: GAP(80) + SYNC(11) + IAM(4) + GAP(50) = 146

Размер сектора: SYNC(12) + IDAM(4) + CYL(1) + HEAD(1) + SEC(1) + NL(1) + CRC(1) + GAP(22) + SYNC(12) + DATA\_AM(4) + 512 + CRC(1)+GAP(68)= 640

Общий объём: (Количество секторов)(Размер сектора)+(Количество дорожек)(Начало дорожки)=944960 байт

Процент информационной ёмкости: (7201024/944960)100%=78%

#17. Сколько команд обращения процессора к контроллеру гибкого диска (IN и OUT) надо выполнить, чтобы скопировать полностью информацию с одной дискеты на другую?

Дискета 1.44: к-во дорожек 802=160

Чтение: команды чтения дорожки OUT – 9

IN – 7

Итого Out 9160=1440

Итого IN 7160=960

Перемещение головок (Seek): OUT = 3 80 = 240

Sense Interrupt Status OUT = 1 80 = 80 IN = 2 80 =160

Итого для ЧТЕНИЯ:

OUT = 1440+240+80 = 1760

IN = 960+160 = 1120

Для записи аналогично

Ответ:

OUT = 17602 = 3520

IN = 11202 = 2240

Или 5760

#50. Напишите фрагмент программы, задающий стандартные для дискеты 3.5" (1.44М) временные параметры.

Успользуем макрос OutAL из задачи 60

OutAL 3 ; Команда Specify

OutAL 0AFh ; SRT | HUT

OutAL 2 ; HLT = 2, ND=0

#47. Напишите фрагмент программы, который определяет число накопителей, подключённых к КГМД и номер активного в настоящий момент накопителя.

Port equ 3F0h

one\_mes db 'Один накопитель $'

two\_mes db 'Два накопителя $'

fisrt db 'Активен первый $'

second db 'Активен второй $'

MSG macro S

lea dx, S

mov ah, 9

int 21h

endm

mov dx, Port

in al, dx ; SRA

test al, 40h

jz One

MSG two\_mes

jmp @@1

One: MSG one\_mes

@@1: mov dx, Port+1

in al, dx

test al, 20h

jz F1

MSG first

jmp exit

F1:

MSG second

exit:

#48. Напишите фрагмент программы, который реализует командную фазу чтения 44-го сектора.

Успользуем макрос OutAL из задачи 60

OutAl 66h ; 65h – запись

OutAl 0 ;

OutAl 1 ; cylinder

OutAl 0 ; head

OutAl 9 ; логическая нумерация секторов – от 0

OutAl 2 ; размер сектора

OutAl 18 ; к-во секторов

OutAl 1Bh ; GPL

OutAl 0FFh ; DTL

WaitInt

InAl ; st0

inal ; st1

inal ; st2

inal ; cyl

inal ; head

inal ; sect

inal ; byte in sect

#5. Напишите фрагмент программы установки на нулевую дорожку головок жёсткого диска с выдачей сообщения, если возникли ошибки. Временной параметр движения принять равным 3-м.

cli

mov dx, 1F7h

L1: in al, dx ; порт команд / байта состояния

bt ax, 7 ; проверка

jnc L1 ; готовности

mov al, 0001.0011b ; рекалибровка с временным

Rec Spd ; параметром передвижения 3

out dx, al

sti

; Ожидание выполнения

L2: in al, dx

bt ax, 7

jc L2

bt al, 0

jc Error

...............

Error:

#01. Заполните таблицу данных, которые нужно передать в рамках командной фазы форматирования дорожки, на которой расположен 99-й сектор. Форматировать на 1.44 Мбайт.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 01001101b  00000100b  2  18  2Ah  F6h | | | | | | | | | |
| C  H  R  N | 2  1  1  2 | 2  1  3  2 | 2  1  5  2 | 2  1  7  2 | 2  1  9  2 | 2  1  11  2 | 2  1  13  2 | 2  1  15  2 | 2  1  17  2 |
| C  H  R  N | 2  1  2  2 | 2  1  4  2 | 2  1  6  2 | 2  1  8  2 | 2  1  10  2 | 2  1  12  2 | 2  1  14  2 | 2  1  16  2 | 2  1  18  2 |

{Первая строка таблицы дописана позднее.}

#05. С использованием BIOS выполнить чтение данных, расположенных начиная с 129 сектора по 155 сектор гибкого диска, отформатированного на 1.44 Мбайта. Если при чтении обнаружена ошибка - выдать сообщение.

CODESEG

Mov AH, 02h

Mov AL, 16

Mov DL, 00h

Mov DH, 1

Mov CH, 3

Mov CL, 3

Les BX, [Buf]

Int 13h

Jc Error

Mov AH, 02h

Mov AL, 11

Mov DL, 00h

Mov DH, 0

Mov CH, 4

Mov CL, 1

Les BX, [Buf1]

Int 13h

Jc Error

. . .

Error: Mov AH, 09h

Lea DX, [Msg]

Int 21h

DATASEG

Msg DB ‘Ошибка$’

# КПД

dma\_read macro file\_name

cli

mov al, 5h

out 0ah, al

out 0ch, al

mov al, 01110110b

out 0bh, al

mov al, 14; sectors

mov dx, 1f2h

out dx, al

mov al, 2; sector start

mov dx, 1f3h

out dx, al

mov al, 0; dor st

mov dx, 1f4h

out dx, al

mov al, 1; dor ml

mov dx, 1f5h

out dx, al

mov al, 1; head

mov dx, 1f6h

out dx, al

mov al, 25h; read 5 times

mov dx, 1f7h

out dx, al

xor eax, eax

mov ax, ds

shl eax, 4

xor ebx, ebx

lea bx, root

add eax, ebx

out 4h, al

xchg al, ah

out 4h, al

shr eax, 16

out 81h, al

xchg al, ah

out 81h, al

mov ax, 7168

out 5h, al

xchg al, ah

out 5h, al

mov al, 2h

out 0ah, al

sti

endm

#40. Напишите фрагмент программы, который настраивает 2 канал КПД на приём с контроллера гибкого диска 512 байт с адреса 1С000h. Контроллер не имеет буфера.

outp macro P, D

mov al, D

out P, al

endm

mov ax, 1С00h

mov es, ax

xor di, di

mov cx, 512

............

cli

outp 0Ah, 011b ; остановка второго канала DMA

out 0Ch, al ; сброс указателя последовательности байт

xor ebx, ebx

mov bx, ds

shl ebx, 4

xor eax, eax

mov ax, di

add ebx, eax ; Физический адрес в EBX

outp 4, bl

outp 4, bh ; запись адреса

shr ebx, 16

mov al, bl

mov dx, 81h

out dx, al ; Запись страницы

outp 5, cl

outp 5, ch ; Count

outp 0Bh, 10000110b ; (46h) : FDC to Memory

; если 4Ah : Memory to FDC

outp 0Ah, 2 ; Разрешение работы с каналом.

# Мышь

## int 33h

INT 33,0 - Mouse Reset/Get Mouse Installed Flag

AX = 00  
 on return  
 AX = 0000 mouse driver not installed  
 FFFF mouse driver installed  
 BX = number of buttons  
 - resets mouse to default driver values:  
 . mouse is positioned to screen center  
 . mouse cursor is reset and hidden  
 . no interrupts are enabled (mask = 0)  
 . double speed threshold set to 64 mickeys per second  
 . horizontal mickey to pixel ratio (8 to 8)  
 . vertical mickey to pixel ratio (16 to 8)  
 . max width and height are set to maximum for video mode

INT 33,1 - Show Mouse Cursor

AX = 01  
 returns nothing  
 - increments the cursor flag; the cursor is displayed if flag  
 is zero; default flag value is -1

INT 33,2 - Hide Mouse Cursor

AX = 02  
 returns nothing  
 - decrements cursor flag; hides cursor if flag is not zero

INT 33,3 - Get Mouse Position and Button Status

AX = 03  
 on return:  
 CX = horizontal (X) position (0..639)  
 DX = vertical (Y) position (0..199)  
 BX = button status:  
 |F-8|7|6|5|4|3|2|1|0| Button Status  
 | | | | | | | | `---- left button (1 = pressed)  
 | | | | | | | `----- right button (1 = pressed)  
 `------------------- unused  
 - values returned in CX, DX are the same regardless of video mode

INT 33,4 - Set Mouse Cursor Position

AX = 04  
 CX = horizontal position  
 DX = vertical position  
 returns nothing  
 - default cursor position is at the screen center  
 - the position must be within the range of the current video mode  
 - the position may be rounded to fit screen mode resolution

INT 33,5 - Get Mouse Button Press Information

AX = 5  
 BX = 0 left button  
 1 right button  
 on return:  
 BX = count of button presses (0-32767), set to zero after call  
 CX = horizontal position at last press  
 DX = vertical position at last press  
 AX = status:  
 |F-8|7|6|5|4|3|2|1|0| Button Status  
 | | | | | | | | `---- left button (1 = pressed)  
 | | | | | | | `----- right button (1 = pressed)  
 `------------------- unused

INT 33,6 - Get Mouse Button Release Information

AX = 6  
 BX = 0 left button  
 1 right button  
 on return:  
 BX = count of button releases (0-32767), set to zero after call  
 CX = horizontal position at last release  
 DX = vertical position at last release  
 AX = status  
 |F-8|7|6|5|4|3|2|1|0| Button status  
 | | | | | | | | `---- left button (1 = pressed)  
 | | | | | | | `----- right button (1 = pressed)  
 `------------------- unused

INT 33,7 - Set Mouse Horizontal Min/Max Position

AX = 7  
 CX = minimum horizontal position  
 DX = maximum horizontal position  
 returns nothing  
 - restricts mouse horizontal movement to window  
 - if min value is greater than max value they are swapped

INT 33,8 - Set Mouse Vertical Min/Max Position

AX = 8  
 CX = minimum vertical position  
 DX = maximum vertical position  
 returns nothing  
 - restricts mouse vertical movement to window  
 - if min value is greater than max value they are swapped

INT 33,9 - Set Mouse Graphics Cursor

AX = 9  
 BX = horizontal hot spot (-16 to 16)  
 CX = vertical hot spot (-16 to 16)  
 ES:DX = pointer to screen and cursor masks (16 byte bitmap)  
 returns nothing  
 - screen mask is AND'ed to screen Cursor Mask is XOR'ed  
 - bytes 0-7 form the screen mask bitmap  
 - bytes 8-F form the cursor mask bitmap

INT 33,A - Set Mouse Text Cursor

AX = 0A  
 BX = 00 software cursor  
 01 hardware cursor  
 CX = start of screen mask or hardware cursor scan line  
 DX = end of screen mask or hardware cursor scan line  
 returns nothing

INT 33,B - Read Mouse Motion Counters

AX = 0B  
 on return:  
 CX = horizontal mickey count (-32768 to 32767)  
 DX = vertical mickey count (-32768 to 32767)  
 - count values are 1/200 inch intervals (1/200 in. = 1 mickey)

## Программы

**Инициализация мыши**

mov ax, 0

int 33h

**Какая кнопка нажата**

mov ax, 3h

int 33h

left:

test bx, 1

jz right

left\_button

right:

test bx, 00000010b

jz moves

right\_button

**Движение мыши**

moves:

mov ax, 0bh

int 33h

cmp cx, 0

je skip\_x

cmp cl, 0

jl go\_left

;Код для движения вправо

jmp skip\_x

go\_left:

;Код для движения влево

skip\_x:

mov cx, dx

cmp cx, 0

je skip\_y

clear\_cursor

cmp cl, 0

jl go\_up

;Код для движения вниз

jmp skip\_y

go\_up:

;Код для движения вверх

skip\_y:

#2. Без использования прерывания Int 33h BIOS напишите фрагмент программы, который принимает 5 байт от мыши, которая работает по протоколу 1200. N81 и отключает питание, если нажата клавиша R.

Прîòîêîë 1200. N81 – PC mouse

MouseEvents db 5 dup(?)

Port equ 3F8h

ds, es – сегмент данных

mov dx, Port + 4

mov al, 100b

out dx, al ; Инициализация PC-мыши

LL1: call GetByte

mov ah, al

and al, 0F8h

cmp al, 80h

jne LL1 ; Перейти, если не первый байт (3)

test ah, 1 ; Нажата правая клавиша?

jnz PowerOFF

; Приём остальных байт

lea di, MouseEvents

mov al, ah

cld

stosb

mov cx, 4

LL2: call GetByte

stosb

loop LL2

; Обработка события

jmp LL1

PowerOFF:

mov dx, Port+4

xor al, al

out dx, al ; Вылючение мыши

GetByte proc

mov dx,Port+5

no: in al,dx

test al,1

jz no

sub dx, 5

in al, dx

ret

GetByte endp

# Misc

**Вывод строки**

print macro string

push ax

push dx

lea dx, string

mov ah, 9

int 21h

pop dx

pop ax

endm

**Читать из файла**

read\_data macro

lea dx, file

mov ah, 3dh

xor al, al

int 21h

mov bx, ax

mov ah, 3fh

lea dx, data

mov cx, 64

int 21h

endm

**Создание и запись в файл**

save\_to\_file proc

add count,2

mov ah,3ch ;створити файл

xor cx,cx

mov dx,offset fname

int 21h

mov handle,ax

mov ah,40h ;писати в файл

mov cx,count ;CX = number of bytes to write

mov dx,offset buf ;DS:DX -> data to write

mov bx,handle ;BX = file handle

int 21h

mov ah,3eh ;закрити файл

mov bx,handle

int 21h

ret

save\_to\_file endp

**Вывод ах**

print\_ax macro

local l1, l2, l3

push -1

mov cx, 10

l1: mov dx, 0

div cx

push dx

cmp ax, 0

jne l1

mov ah, 2h

l2: pop dx

cmp dx, -1

je l3

add dl, '0'

int 21h

jmp l2

l3:

endm

#1. Написать программу, разрешающую IRQ8, IRQ9, IRQ13, IRQ14 и запрещающую IRQ7

in al, 21h

or al, 84h

out 21h, al ; Разрешение IRQ7 и IRQ2 – второй контроллер прерываний

in al, 0A1h

or al, 01100011b ; Ðàçðåøåíèå IRQ8, IRQ9, IRQ13, IRQ14

out 0A1h, al

INT 08H IRQ 0 Timer

INT 09H IRQ 1 Keyboard

INT 0aH IRQ 2 cascade

INT 0bH IRQ 3 COM 2/4

INT 0cH IRQ 4 COM 1/3

INT 0dH IRQ 5 LPT 2

INT 0eH IRQ 6 diskette

INT 0fH IRQ 7 LPT 1

INT 70H IRQ 8 RT Clock

INT 71H IRQ 9 redir IRQ2

INT 75H IRQ 13 math chip

INT 76H IRQ 14 hard disk

# Клавиатура

#60. Напишите фрагмент программы, который помещает в буфер клавиатуры 2 байта нажатия клавиши 'A' (скан-код 1Eh). Можно использовать BIOS.

mov ah, 5

mov cx, 1E41h

int 16h

#24. С использованием BIOS напишите фрагмент программы, который настраивает таймер клавиатуры таким образом, что при нажатии клавиши в теч. 0.4 сек. в буфер клавиатуры заносится 6 байт.

Mov AH, 03h

Mov AL, 05h

Mov BH, 00h

Mov BL, 0Ch

Int 16h

*47. Напишите фрагмент программы, без использования BIOS, который определят, что буфер клавиатуры полностью заполнен*. (+2)

MOV ES, 40h

MOV SI, 1Ah

MOV AX, [word ES:SI]

MOV SI, 1Ch

MOV BX, [word ES:SI]

CMP AX, BX

JE polon

Nepolon:

Polon: буфер клавиатуры заполнен

#24. Написать программу очистки буфера клавиатуры до первого символа A, в нём хранящегося.

bios\_data segment at 40h

org 1Ah

Head dw ? ;pointer to keyboard buffer head

Tail dw ? ;pointer to keyboard buffer tail

org 80h

StartPos dw ? ;starting keyboard AT-buffer address (usually 1Eh)

EndPos dw ? ;ending keyboard AT-buffer address (usually 3Dh)

bios\_data ends

KeyKode\_A equ 1E41h ; Scan(A)+ASCII(A)

Start:

mov bx, bios\_data ;point DS to BIOS data area

mov ds, bx

assume ds:bios\_data

LL23:

call GetHeadKey ;Определяем символ

jz EndProc

cmp ax, KeyKode\_A

je EndProc

call GetKey ; 'Вытаскиваем' его из очереди

jmp LL23

EndProc:

;Insert the keycode in AX into the keyboard buffer.

;ZF=1 if Buffer is Full, ZF=0 otherwise

Insert proc

cli

mov bx, Tail

mov dx, bx

add dx, 2 ;calculate next buffer position

cmp dx, EndPos ;did we overshoot the end?

jne LL1 ;no, then continue

mov dx, StartPos ;yes, then wrap around

LL1: cmp dx, Head ;is the buffer full?

je LL2 ;yes, then end now

mov [bx],ax ;insert the keycode

mov bx,dx ;advance the tail

mov Tail,bx ;record its new position

LL2: sti

ret

Insert endp

;Get Head the keycode in AX from the keyboard buffer.

;ZF=1 if Buffer is Empty, ZF=0 otherwise

GetHeadKey proc

cli

mov ax, Head

cmp ax, Tail

je LL65

mov bx, Head

mov ax,[bx]

or bx,bx

LL65: sti

ret

GetHeadKey endp

;Retreive the keycode in AX from the keyboard buffer and update Head.

;ZF=1 if Buffer is Empty, ZF=0 otherwise

GetKey proc

cli

mov ax, Head

cmp ax, Tail

je LL45

add ax, 2

cmp ax, EndPos

jb LL46

mov ax,StartPos

LL46:

xchg Head, ax

mov bx, ax

mov ax,[bx]

or bx,bx

LL45: sti

ret

GetKey endp

end start

#44. Написать фрагмент подпрограммы обработки прерывания 09h, которая игнорирует нажатие клавиши 'A'.

Scan\_A\_Down equ 1Eh ; Скан-код нажатия клавиши A

Scan\_A\_Up equ 80h or 1Eh

KeybordIRQHandler proc

push ax

in al,60h

cmp al,Scan\_A\_Down

je @Up\_Down

cmp al,Scan\_A\_Up

je @Up\_Down

jmp IntOldRET

@Up\_Down:

mov al,20h;-end of interrupt

out 20h,al

pop ax

iret

IntOldRET:

pop ax

jmp far int09old

KeybordIRQHandler endp

#22. Написать программу настройки клавиатуры таким образом, чтобы при нажатии клавиши в теч 1с в буфер клавиатуры заносилось 4 повторения символа.

mov al, 0F3h

out 64h, al ; Set repeat rate

mov al, 34h ; 0.01.10100 => delay 500ms, Repeat rate = 5 cps

out 64h, al ; tut mojet luchshe 750 i 16 cps 0.10.00111

#23. На клавиатуре неисправен индикатор “CapsLock”. Напишите программу, которая показывает на экране текстовый дубль неисправного индикатора.

IDEAL

CODESEG

Mov AX, 0040h

Mov ES, AX

Test [ES:0017h], 01000000b

Jz @@1

Lea DX, [Str1]

Jmp @@2

@@1: Lea DX, [Str2]

@@2 Mov AH, 09h

Int 21h

DATASEG

Str1 DB ‘CapsLock активен$’

Str2 DB ‘CapsLock не активен$’

#24. С использованием BIOS напишите фрагмент программы, который настраивает таймер клавиатуры таким образом, что при нажатии клавиши в теч. 0.4 сек. в буфер клавиатуры заносится 6 байт.

Mov AH, 03h

Mov AL, 05h

Mov BH, 00h; -zaderjka na 0,2 sec

Mov BL, 0Ch; - a tut nujno navernoe 8h dlja skorosti 15 simvolov za sec tak kak za ostalnie 0,2 secundi uspeet peredatsja tolko 15/5 simvolov = 6 bytes

Int 16h

# Таймер

#13. Напишите фрагмент программы установки будильника на 12:20:45 микросхемы часов реального времени с использованием BIOS.

mov ah, 7

int 1Ah

mov ah, 6

mov ch, 12h ; Время заносится

mov cl, 20h ; в BCD

mov dl, 45h ;

int 1Ah

#53. Напишите фрагмент программы, который измерят время выполнения процедуры ALMA с точностью 0.001с

bios\_data segment at 40h

org 6Ch

TickCount dd ?

bios\_data ends

\_data segment

Freq dt 1.19318E+6

Divider dw 256

\_data ends

SetConst macro Const\_

mov al,00110110b

out 43h,al

mov ax, Const\_

out 40h, al

nop

mov al, ah

out 40h, al ; RConst

endm

cli

mov ax, bios\_data

mov gs, ax

assume gs:bios\_data, ds:\_data

xor eax, eax

xchg eax, gs:TickCount

push eax

SetConst Divider

sti

call ALMA

cli

fild dword ptr gs:TickCount

fdiv tbyte ptr Freq

fimul word ptr Divider

SetConst 0FFFFh

pop eax

mov gs:TickCount,eax

sti

; Результат в ST(0) в секундах

#03. Написать программу выдачи с выхода 2-го канала м/с таймера синхроимпульсов скважностью 2 частотой 10КГц, если на вход CLK2 поступают импульсы частотой 1.9МГц.

1.9МГц/10КГц = 190 = 0BEh – константа

mov al, 10110110b ;

out 43h,al

mov al, 0BEh

out 42h, al

xor al, al

out 42h, al

#64. Написать программу, формирующую импульс на выходе 2-го канала микросхемы таймера через 8 мс, если на вход CLK2 поступают импульсы частотой 1,9МГц.



Const dw 15200

mov al, 10110000b ; режим 0,

out 43h,al

mov ax, Const

out 42h, al

mov al, ah

out 42h, al

#37. Ко входу GATA 2-го канала таймера подключён сигнальный выход периферийного устройства. Напишите фрагмент программы настройки канала таким образом, чтобы по приходу каждого сигнала GATA выдавался отрицательный импульс длительностью 0.034с.

Const:=ft, f=1.9МГц

Const dw 6460

mov al, 10110010b ; режим 1,

out 43h,al

mov ax, Const

out 42h, al

mov al, ah

out 42h, al

-таймер-

;--задержка с помощью таймера >=1с

push 40h

pop ds

mov eax,ds:[6Ch]

add eax,182 ;182=18,2\*10sec

l: mov ebx,ds:[6Ch]

cmp eax,ebx

jne l

;--задержка с помощью часов реального времени

mov al,0 ;регистр нынешнего значения секунд

out 70h,al

in al,71h

xchg bl,al

add bl,10h ;прибавляем 10 секунд задержки в 2-10системе

daa

cmp bl,59h ;проверяем не вылезло ли за 59сек

jbe l1 ;если меньше равно

sub bl,60h ;если больше 59сек

das

l1: mov al,2 ;регистр нынешнего значения минут

out 70h,al

in al,71h

xchg cl,al

add cl,0h ;прибавляем 0минут

daa

cmp cl,59h

jbe l2

sub cl,60h

das

l2: mov al,4 ;регистр нынешнего значения часов

out 70h,al

in al,71h

xchg dl,al

add dl,0 ;прибавляем 0 часов

daa

cmp dl,59h

jbe l3

sub dl,60h

das

l3: mov al,0 ;начало проверки что заданное

out 70h,al ;время совпало с нынешним

in al,71h

cmp al,bl

jne l3

mov al,2

out 70h,al

in al,71h

cmp al,cl

jne l3

mov al,4

out 70h,al

in al,71h

cmp al,dl

jne l3

;--задержка с помощью таймера на время <1c

mov al,00000100b ;переместить значение счетчика в

out 43h,al ;промежуточный регистр (Рг)

mov al,00110100b ;00-№ канала,11-читать/писать старший, потом младш байт,

out 43h,al ;010-2й режим,0-двоичные данные

in al,40h ;читаем состояния счетчика на ax

mov ah,al

in al,40h

mov bx,ax

sub bx,100 ;тк Сt работает в декременте (отнимаем 100 –задержка на 100мкс)

l:

mov al,00000100b ;фиксируем нынешнее состояние Сt в Рг

out 43h,al

;читаем состояния счетчика на АХ

mov al,00110100b

out 43h,al

in al,40h

mov ah,al

in al,40h

cmp ax,bx

jne l

;--определение времени работы пр-ры с помощью таймера

push 40h

pop ds

mov eax,ds:[6Ch] ;нынешнее время

push eax

call proc

mov ebx,ds:[6Ch]

pop eax

sub ebx,eax ;столько работала процедура в тиках

;для того чтобы получить в секундах нужно поделить на 18,2

-клавиатура-

;--очистить буфер клавиатуры до первого хранящегося в нем символа ‘a’

push 40h

pop ds

mov ax,word ptr ds:[1Ah] ;смотрим на указатель головы ;1A/1B lower byte????

mov si,ax ;в si текущее смещение головы

cycle:

cmp byte ptr ds:[si],'a' ;сравниваем текущий символ с искомым

je l

add si, 2 ;тк два байта кода

cmp si,3Ch ;сравнение с концом буфера

jbe next

mov si,1Eh ;перевод на начало буфера

next:

cmp si,word ptr ds:[1Ch] ;сравнение с хвостом

jne cycle

l: mov ax,[si]

mov word ptr ds:[1Ah],ax ;теперь голова указывает на смещение искомого символа

;если символ не найден, то буфер очищается

;--посчитать кол-во символов, находящихся в буфере клавиатуры

push 40h

pop ds

mov al,ds:[1Bh] ;голова

mov ah,ds:[1Dh] ;хвост

cmp ah,al

jb l

sub ah,al ;если хвост позже головы

shr ah,1 ;получаем кол-во символов в буфере,тк один символ имеет 2 байта

jmp exit

l: sub al,ah ;если хвост раньше головы

mov ah,1Eh ;30 байт длинна буфера

sub ah,al

shr ah,1 ;делим на 2

exit:

;при нажатии клавиши в течении 1с в буфер клавы заносить 4 повторения символа

push 40h

pop ds

mov al,0

out 70h,al

in al,71h

add al,1 ;добавляем 1 секунду

mov bl,al

time: mov si,ds:[1Dh] ;хвост

mov al,ds:[si] ;в al последний символ

mov cx,4 ;устанавливаем количество дублируемых символов

cycle: add si,2

cmp si,3Ah ;не вышел ли указатель за конец буфера 60-2

jbe l

mov si,1Eh ;установка указателя на начало буфера

l: mov ds:[si],al ;дублируем символ

loop cycle

mov ax,[si] ;устанавливаем указатель нового хвоста

mov ds:[1Dh],ax

mov al,0

out 70h,al

in al,71h

cmp bl,al

jne time