

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»

Лабораторна робота №2

з дисципліни: «Архітектура комп'ютера»

ПРЯМИЙ ДОСТУП ДО ВІДЕОПАМ'ЯТІ АРХІТЕКТУРИ
IA-32 (X86) У REAL ADDRESS MODE

СПЕЦІАЛЬНОСТІ

121 – Інженерія програмного забезпечення

Виконав: Степаненко А.Ю., Салимоненко В.О., Дурдинець О.Т.

Підпис: _____

Кількість балів: _____ Оцінка _____

Група: IT-01

Викладач: Бердник Ю. М.

Підпис: _____

Київ 2020

Мета лабораторної роботи

Мета лабораторної роботи полягає у набутті впевнених знань і навичок з розробки ПЗ на Асемблері для управління відеопам'яттю з урахуванням знань архітектури IA-32 у real address mode.

Програма роботи складається з наступних кроків:

- вивчити відеопам'ять архітектури IA5-32 у real address mode;
- виконати повний цикл розробки, тестування і налагодження програмного забезпечення;
- зберегти отриману програму, зробити висновки щодо необхідності знань архітектури комп'ютера у ході розробки ПЗ.

Завдання:

1. Вивести до знакової відеопам'яті архітектурі МПС у реальному режимі інформацію так, щоб на консолі утворився прямокутник розміром 20 знаків по горизонталі і 10 знаків по вертикалі. Колір надпису наданий у таблиці, відповідно до варіанту. Кольори прямокутника і координати верхнього лівого кута прямокутника відносно верхнього лівого кута екрану визначені у таблиці 1 відповідно до варіантів.
2. Всі вищеописані елементи утворюються або набором у масиві або з використанням циклічних конструкцій і у вигляді процедур.

Варіанти	1	2	3	4	5	6	7	8
Координата x	2	40	2	40	2	40	30	50
Координата y	2	2	10	10	15	15	30	50
Кольори прямокутника	Синій	Зелений	Бірюза	Червон	Білий	Блакитни й	Жовтий	Салатов.
Кольори надпису	Зелений	Синій	Червон	Бірюза	Блакитни й	Білий	Салатов.	Жовтий

Для виконання роботи були використані наступні таблиці:

Коди стандартної палітри кольорів EGA

Код	Цвет	Код	Цвет
0h	Черный	8h	Серый
1h	Синий	9h	Голубой
2h	Зеленый	0Ah	Салатовый
3h	Бирюзовый	0Bh	Светло-бирюзовый
4h	Красный	0Ch	Розовый
5h	Фиолетовый	0Dh	Светло-фиолетовый
6h	Коричневый	0Eh	Желтый
7h	Белый	0Fh	Ярко-белый

Таблиця ASCII

ASCII Code Chart																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

Також для спрощення був використаний bat-файл:

```
1  @echo off
2
3  set arg=%lab1
4  tasm %arg%.asm
5  tlink %arg%.obj
6  td %arg%.exe
```

Лістинг програми

```
1 ;-----
2 ;-----
3 ;ЛР №2
4 ;-----
5 ; Архітектура комп'ютера
6 ; Завдання: Основи розробки і налагодження
7 ; ВУЗ: КНУУ "КПІ"
8 ; Факультет: ФІОТ
9 ; Курс: 1
10 ; Група: IT-01
11 ;-----
12 ; Автор: команда 8 (Степаненко, Салимоненко, Дурдинець)
13 ; Дата: 24/02/2021
14 ;-----
15 ;-----ЗАГОЛОВОК ПРОГРАМИ-----
16 IDEAL
17 ; Директива - тип Асемблера tasm
18 MODEL small
19 ; Директива - тип моделі пам'яті
20 STACK 256
21
22 ; Директива - розмір стеку в байтах
23 ;-----МАКРОСИ-----
24 ; макрос для ініціалізації
25 MACRO M_Init
26 ; Початок макросу
27 mov ax, @data ; ax <- @data
28 mov ds, ax ; ds <- ax
29 mov es, ax ; es <- ax
30 ENDM M_Init
31 ; Кінець макросу
32 ;-----ПОЧАТОК СЕГМЕНТУ ДАНИХ
```

```

32 ;-----ПОЧАТОК СЕГМЕНТУ    ДАНИХ
33 DATASEG
34 exCode db 0
35 ; Одна лінія прямокутника
36
37 ; ---1--- ---2--- ---3--- ---4--- ---5--- ---6--- ---7--- ---8--- ---9--- ---10---
38 rect_line db 50h,0aeh,4Ch,0aeh,55h,0aeh,53h,0aeh,45h,0aeh,52h,0aeh,53h,0aeh,20h,0aeh,41h,0aeh,52h,0aeh
39           db 45h,0aeh,20h,0aeh,54h,0aeh,48h,0aeh,45h,0aeh,20h,0aeh,42h,0aeh,45h,0aeh,53h,0aeh,54h,0aeh
40 rect_line_length=$-rect_line
41 ;-----ПОЧАТОК СЕГМЕНТУ КОДУ
42 CODESEG
43 Start:
44 M_Init
45 ;-----
46 mov dx,860 ; Початок виводу прямокутника
47 mov cx, 10
48
49 loopStart:
50 mov bx, cx
51 mov ax,0B800h ; 1. Сегментна адреса відеопам'яті
52 mov es,ax ; 2. До ES ; Налаштування SI,DI и CX для movsb
53
54 mov di,dx; di <- Початок виводу на екран
55 mov si,offset rect_line
56 mov cx,rect_line_length ; Число байтів на пересилання
57 cld ; DF - вперед
58
59 rep movsb ; Пересилання
60 mov cx,bx
61 add dx, 160
62 LOOP loopStart

```

```

63
64 Exit:
65 mov ah,04Ch
66 mov al,[exCode] ; отримання коду виходу
67 int 21h ; виклик функції DOS 4ch
68 ;-----
69 END Start
70 ;-----

```

Вивід:

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Progra...
Z:\>SET BLASTER=A220 I7 D1 H5 T6
Z:\>mount F D:\TASM
Drive F is mounted as local di
Z:\>F:
F:\>tasm lab2.asm
Turbo Assembler Version 3.2i 1992 Borland International
Serial No: Tester:
Assembling file: lab2.asm
Error messages: None
Warning messages: None
Passes: 1
Remaining memory: 470k
F:\>tlink lab2.obj
Turbo Link Version 5.1 Copyright (c) 1992 Borland International
F:\>lab2.exe
F:\>
```

Github репозиторій: <https://github.com/VadymT95/computer-architecture>

GitHub Вадима: <https://github.com/VadymT95>

GitHub Олександра: <https://github.com/ParZZ1vaLl>

GitHub Анатолія: <https://github.com/Stepanenko-Anatolii>

Висновок: виконуючи роботу, ми набули знань і навичок з розробки ПЗ на Асемблері для управління відеопам'яттю з урахуванням знань архітектури IA-32 у real address mode. Для створення застосунку, ми розібралися з кодами кольорів EGA, поданням символів через кодування ASCII та розрахунком координат.

Ми створили застосунок, який виводить певний рядок декілька разів, починаючи з певної координати в консолі, також він зафарбовує фон та самі символи цього рядка у відповідний колір.