**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

***Факультет прикладної математики***

***Кафедра «Спеціалізованих комп’ютерних систем»***

***Лабораторна робота №8***

***з дисципліни***

**«Системне програмування»**

**Варіант 23**

**Виконав:**

Студент гр. КВ-41

Яковенко Максим

**Перевірив:**

Київ 2016

Лабораторна робота N8

**Мета роботи**

Вивчення методики програмування математичного співпроцесора і прямого програмування відеопам’яті в графічному режимі.

**Необхідні апаратні і програмні засоби:**

* ПЕОМ на мікропроцесорі 80х86 (Pentium);
* Операційна система Windows, додаток Far;;
* макроассемблер МАSM (файл masm. exe), або TASM (файл tasm. exe)
* редактор зв'язків (компоновщик) LINK (файл link. exe), або TLINK (файл tlink.exe)
* налагоджувач AFD (файл afd. exe), або TDEBUG (файл td. exe)

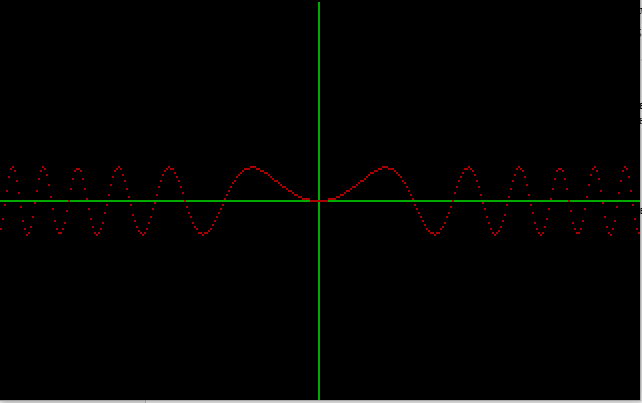
**Зміст роботи**.

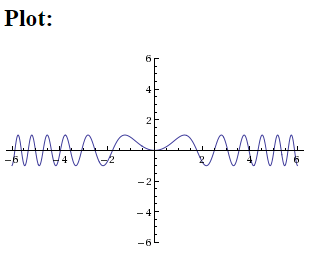
Під час виконання даної роботи студенти набувають практичні навички програмування математичного співпроцесора і прямого програмування відеопам'яті в графічному режимі шляхом створення програми виведення на екран графіків функцій.

Завдання на лабораторну роботу.

Розробити програму обчислення значень функцій згідно з варіантом та виведення на екран їх графіків. Вивести осі координат. Аргументи тригонометричних функцій задавати в радіанах.

|  |  |
| --- | --- |
| 23 | y=sin (x2) |





**Код на мові Assembler:**

.386p

data segment para public 'data' use16

min\_x dq -6.0 ; мінімальне значення по осі х

max\_x dq 6.0 ; максимальне значення по осі х

max\_crt\_x dw 320 ; максимальна кількість точок

; на екрані по осі х

crt\_x dw ?

scale\_x dq ?

min\_y dq -6.0

max\_y dq 6.0

max\_crt\_y dw 200

crt\_y dw ?

scale\_y dq ?

buff dq ?

control\_reg dw ?

data ends

code segment para public 'code' use16

assume ds: data, cs: code

; обчислення масштабного коефіцієнта по осі p1:

scale macro p1

fld max\_&p1

fsub min\_&p1

fild max\_crt\_&p1

fdivp st(1),st(0)

fstp scale\_&p1

endm

begin:

finit

fldz

fld1

fsub

fsqrt

mov ax,10000101b

mov control\_reg,ax

fldcw control\_reg

mov ax,data

mov ds,ax

scale x

scale y

;режим 320\*200 точок із числом кольорів кожної точки рівним 256:

mov ax,13h

int 10h

mov ax,0a000h

mov es,ax

@x:

mov cx,320

mov di,32000

mov al,2

rep stosb

@y:

mov di,160

mov cx,200

mov al,2

@vertical:

add di,319

stosb

loop @vertical

mov crt\_x,0

mov cx,320

@start:

; перетворення екранної координати в дійсну:

fld scale\_x

fild crt\_x

fmulp st (1), st (0)

fadd min\_x

;Обчислення значення функції

fld st ;st(0) = x

fmul st,st(1)

fsin

;Перерахунок дійсного значення функції в екранну координату у.

fcom min\_y

fstsw ax

sahf

jc @minus

fcom max\_y

fstsw ax

sahf

ja @plus

fsub min\_y

fdiv scale\_y

frndint

fistp crt\_y

mov ax,max\_crt\_y

sub ax,crt\_y

mov crt\_y,ax

jmp @graphic

;@minus & @plus:

@minus:

mov ax,max\_crt\_y

mov crt\_y,ax

fstp buff

jmp @graphic

@plus:

mov crt\_y,0

fstp buff

jmp @graphic

@graphic:

mov si,crt\_y

mov ax,320

mul si

add ax,crt\_x

mov di,ax

mov al,4

dec di

stosb

inc crt\_x

sub cx,1

cmp cx,0

jne @start

mov ah,1h

int 21h

@exit:

mov ax,3

int 10h

mov ax,4c00h

int 21h

code ends

end begin

**Лістинг:**

Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 5/21/16 19:02:10

Page 1-1

.386p

0000 data segment para public 'data' use16

0000 00000000000018C0 min\_x dq -6.0 ;

мінімальне значення по ос

і х

0008 0000000000001840 max\_x dq 6.0 ;

максимальне значення по о

сі х

0010 0140 max\_crt\_x dw 320 ;

максимальна кількість тоэ

Ȑߐڠ

;

на екрані по осі х

0012 0000 crt\_x dw ?

0014 0000000000000000 scale\_x dq ?

001C 00000000000018C0 min\_y dq -6.0

0024 0000000000001840 max\_y dq 6.0

002C 00C8 max\_crt\_y dw 200

002E 0000 crt\_y dw ?

0030 0000000000000000 scale\_y dq ?

0038 0000000000000000 buff dq ?

0040 0000 control\_reg dw ?

0042 data ends

0000 code segment para public 'code' use16

assume ds: data, cs: code

; обчислення масштабного Ѝ

ېߐ֑őבǑבՐޑÐРпо осі p1:

scale macro p1

fld max\_&p1

fsub min\_&p1

fild max\_crt\_&p1

fdivp st(1),st(0)

fstp scale\_&p1

endm

0000 begin:

0000 9B DB E3 finit

0003 D9 EE fldz

0005 D9 E8 fld1

0007 DE E9 fsub

0009 D9 FA fsqrt

000B B8 0085 mov ax,10000101b

000E A3 0040 R mov control\_reg,ax

0011 9B D9 2E 0040 R fldcw control\_reg

0016 B8 ---- R mov ax,data

0019 8E D8 mov ds,ax

scale x

001B DD 06 0008 R 1 fld max\_x

001F DC 26 0000 R 1 fsub min\_x

0023 DF 06 0010 R 1 fild max\_crt\_x

0027 DE F9 1 fdivp st(1),st(0)

0029 DD 1E 0014 R 1 fstp scale\_x

scale y

002D DD 06 0024 R 1 fld max\_y

0031 DC 26 001C R 1 fsub min\_y Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10 5/21/16 19:02:10

Page 1-2

0035 DF 06 002C R 1 fild max\_crt\_y

0039 DE F9 1 fdivp st(1),st(0)

003B DD 1E 0030 R 1 fstp scale\_y

;режим 320\*200 точок із числоЍ

ܠкольорів кожної точки рі

вним 256:

003F B8 0013 mov ax,13h

0042 CD 10 int 10h

0044 B8 A000 mov ax,0a000h

0047 8E C0 mov es,ax

0049 @x:

0049 B9 0140 mov cx,320

004C BF 7D00 mov di,32000

004F B0 02 mov al,2

0051 F3/ AA rep stosb

0053 @y:

0053 BF 00A0 mov di,160

0056 B9 00C8 mov cx,200

0059 B0 02 mov al,2

005B @vertical:

005B 81 C7 013F add di,319

005F AA stosb

0060 E2 F9 loop @vertical

0062 C7 06 0012 R 0000 mov crt\_x,0

0068 B9 0140 mov cx,320

006B @start:

; перетворення екранної кЍ

ߐߑPՐِސёÐؠв дійсну:

006B DD 06 0014 R fld scale\_x

006F DF 06 0012 R fild crt\_x

0073 DE C9 fmulp st (1), st (0)

0075 DC 06 0000 R fadd min\_x

;Обчислення значення функ

ції

0079 D9 C0 fld st ;st(0) = x

007B D8 C9 fmul st,st(1)

007D D9 FE fsin

;Перерахунок дійсного зна

чення функції в екранну кЍ

ߐߑPՐِސёÑàу.

007F DC 16 001C R fcom min\_y

0083 9B DF E0 fstsw ax

0086 9E sahf

0087 0F 82 00B2 R jc @minus

008B DC 16 0024 R fcom max\_y

008F 9B DF E0 fstsw ax

0092 9E sahf

0093 0F 87 00BF R ja @plus

0097 DC 26 001C R fsub min\_y

009B DC 36 0030 R fdiv scale\_y

009F D9 FC frndint

00A1 DF 1E 002E R fistp crt\_y

00A5 A1 002C R mov ax,max\_crt\_yMicrosoft (R) Macro Assembler Version 5.10 5/21/16 19:02:10

Page 1-3

00A8 2B 06 002E R sub ax,crt\_y

00AC A3 002E R mov crt\_y,ax

00AF EB 1B 90 jmp @graphic

;@minus & @plus:

00B2 @minus:

00B2 A1 002C R mov ax,max\_crt\_y

00B5 A3 002E R mov crt\_y,ax

00B8 DD 1E 0038 R fstp buff

00BC EB 0E 90 jmp @graphic

00BF @plus:

00BF C7 06 002E R 0000 mov crt\_y,0

00C5 DD 1E 0038 R fstp buff

00C9 EB 01 90 jmp @graphic

00CC @graphic:

00CC 8B 36 002E R mov si,crt\_y

00D0 B8 0140 mov ax,320

00D3 F7 E6 mul si

00D5 03 06 0012 R add ax,crt\_x

00D9 8B F8 mov di,ax

00DB B0 04 mov al,4

00DD 4F dec di

00DE AA stosb

00DF FF 06 0012 R inc crt\_x

00E3 83 E9 01 sub cx,1

00E6 83 F9 00 cmp cx,0

00E9 75 80 jne @start

00EB B4 01 mov ah,1h

00ED CD 21 int 21h

00EF @exit:

00EF B8 0003 mov ax,3

00F2 CD 10 int 10h

00F4 B8 4C00 mov ax,4c00h

00F7 CD 21 int 21h

00F9 code ends

end beginMicrosoft (R) Macro Assembler Version 5.10 5/21/16 19:02:10

Symbols-1

Macros: N a m e Lines

SCALE . . . . . . . . . . . . . 5

Segments and Groups:

N a m e Size Length Align Combine Class

CODE . . . . . . . . . . . . . . 16 Bit 00F9 PARA PUBLIC 'CODE'

DATA . . . . . . . . . . . . . . 16 Bit 0042 PARA PUBLIC 'DATA'

Symbols:

N a m e Type Value Attr

BEGIN . . . . . . . . . . . . . L NEAR 0000 CODE

BUFF . . . . . . . . . . . . . . L QWORD 0038 DATA

CONTROL\_REG . . . . . . . . . . L WORD 0040 DATA

CRT\_X . . . . . . . . . . . . . L WORD 0012 DATA

CRT\_Y . . . . . . . . . . . . . L WORD 002E DATA

MAX\_CRT\_X . . . . . . . . . . . L WORD 0010 DATA

MAX\_CRT\_Y . . . . . . . . . . . L WORD 002C DATA

MAX\_X . . . . . . . . . . . . . L QWORD 0008 DATA

MAX\_Y . . . . . . . . . . . . . L QWORD 0024 DATA

MIN\_X . . . . . . . . . . . . . L QWORD 0000 DATA

MIN\_Y . . . . . . . . . . . . . L QWORD 001C DATA

SCALE\_X . . . . . . . . . . . . L QWORD 0014 DATA

SCALE\_Y . . . . . . . . . . . . L QWORD 0030 DATA

@CPU . . . . . . . . . . . . . . TEXT 3471

@EXIT . . . . . . . . . . . . . L NEAR 00EF CODE

@FILENAME . . . . . . . . . . . TEXT \_22var

@GRAPHIC . . . . . . . . . . . . L NEAR 00CC CODE

@MINUS . . . . . . . . . . . . . L NEAR 00B2 CODE

@PLUS . . . . . . . . . . . . . L NEAR 00BF CODE

@START . . . . . . . . . . . . . L NEAR 006B CODE

@VERSION . . . . . . . . . . . . TEXT 510

@VERTICAL . . . . . . . . . . . L NEAR 005B CODE

@X . . . . . . . . . . . . . . . L NEAR 0049 CODE

@Y . . . . . . . . . . . . . . . L NEAR 0053 CODEMicrosoft (R) Macro Assembler Version 5.10 5/21/16 19:02:10

Symbols-2 120 Source Lines

130 Total Lines

29 Symbols

47936 + 457274 Bytes symbol space free

0 Warning Errors

0 Severe Errors