

Лабораторна робота №6

Тема: «Використання математичного сопроцесору для виконання математичних операцій»

Мета роботи: навчитися використовувати математичний сопроцесор для виконання математичних операцій.

Хід роботи

Завдання на 3 бали

1. Виконати завдання із таблиці 6.1

6, 16, 26 | Обчислити $\cos(x)$

Рішення

```
include 'win32ax.inc'
.code
main:
    finit                      ; ініціалізація FPU
    fld dword [value]           ; завантажити x = π/3
    fcov                       ; обчислити cos(x)
    fstp dword [res]            ; зберегти результат
    invoke ExitProcess, 0
.end main
.data
    value dd 1.0471976          ; x = π/3 (≈60°)
    res   dd ?
```

$$\cos \frac{\pi}{3} \approx 0,5$$

```
ST0 empty 0.0
ST1 empty 0.0
ST2 empty 0.0
ST3 empty 0.0
ST4 empty 0.0
ST5 empty 0.0
ST6 empty 0.0
ST7 empty 0.4999999747632170035
```

Завдання на 4 бали

1. Виконати завдання на 3 бали.

2. Виконати завдання згідно свого варіанту із таблиці 6.2.

6, 16, 26 | Протабулювати та вивести
на екран значення функції:
 $y=\cos(\Pi*x/180)$,
Де K – дата народження,
X лежить у проміжку[0;90]

```
format PE console
entry start
include "win32a.inc"
section ".data" data readable writeable
    pi        dq 3.141592653589793
```

```

deg180      dq 180.0
x_double    dq 0.0
rad         dq 0.0
y_val       dq 0.0
i_int       dd 0
fmt         db "x=%d    y=%.20f",13,10,0
done_msg    db "Done. Press Enter...",13,10,0

section ".code" code readable executable
start:
    mov [i_int], 0

.loop:
    mov eax, [i_int]
    cmp eax, 91           ; x = 0..90
    jge .end

    fild dword [i_int]
    fstp qword [x_double]

    ; rad = x * pi / 180
    fld qword [x_double]
    fld qword [pi]
    fmulp st1, st0        ; st0 = x*pi
    fld qword [deg180]
    fdivp st1, st0        ; st0 = x*pi/180
    fstp qword [rad]

    ; y = cos(rad)
    fld qword [rad]
    fcos
    fstp qword [y_val]

    sub esp, 8
    fld qword [y_val]
    fstp qword [esp]
    push dword [i_int]
    push fmt
    call [printf]
    add esp, 16
    mov eax, [i_int]
    inc eax

```

```

    mov [i_int], eax
    jmp .loop
.end:
    push done_msg
    call [puts]
    call [getchar]
    push 0
    call [exit]
section ".idata" import data readable writeable
library msvcrt, "msvcrt.dll", kernel32, "kernel32.dll"
import msvcrt,
    printf, "printf", \
    puts, "puts", \
    getchar, "getchar", \
    exit, "exit"
import kernel32,
    ExitProcess, "ExitProcess"

```

C:\asm\fasmw1712\Lab1		x=48	y=0.66913060635885824000
x=0	y=1.0000000000000000000000000000000	x=49	y=0.65605902899050728000
x=1	y=0.99984769515639127900	x=50	y=0.64278760968653936000
x=2	y=0.99939082701909576000	x=51	y=0.62932039104983750000
x=3	y=0.99862953475457383000	x=52	y=0.61566147532565829000
x=4	y=0.99756405025982420000	x=53	y=0.60181502315204838000
x=5	y=0.99619469809174555000	x=54	y=0.58778525229247314000
x=6	y=0.99452189536827329000	x=55	y=0.57357643635104616000
x=7	y=0.99254615164132198000	x=56	y=0.55919290347074679000
x=8	y=0.99026806874157036000	x=57	y=0.54463903501502720000
x=9	y=0.98768834059513777000	x=58	y=0.52991926423320490000
x=10	y=0.98480775301220802000	x=59	y=0.51503807491005438000
x=11	y=0.9816271834766398000	x=60	y=0.50000000000000011000
x=12	y=0.97814760073380569000	x=61	y=0.48480962024633711000
x=13	y=0.97437006478523525000	x=62	y=0.46947156278589086000
x=14	y=0.97029572627599647000	x=63	y=0.45399049973954680000
x=15	y=0.96592582628906831000	x=64	y=0.43837114678907746000
x=16	y=0.96126169593831889000	x=65	y=0.42261826174069944000
x=17	y=0.956304755963803544000	x=66	y=0.40673664307580021000
x=18	y=0.95105651629515353000	x=67	y=0.39073112848927394000
x=19	y=0.94551857559931685000	x=68	y=0.37460659341591196000
x=20	y=0.93969262078590843000	x=69	y=0.35836794954530038000
x=21	y=0.93358042649720174000	x=70	y=0.3420201433256682000
x=22	y=0.92718385456678742000	x=71	y=0.32556815445715676000
x=23	y=0.92050485345244037000	x=72	y=0.30901699437494745000
x=24	y=0.91354545764260087000	x=73	y=0.29237170472273677000
x=25	y=0.90630778763664994000	x=74	y=0.27563735581699916000
x=26	y=0.89879404629916704000	x=75	y=0.25881904510252074000
x=27	y=0.89100652418836790000	x=76	y=0.24192189559966790000
x=28	y=0.88294759285892699000	x=77	y=0.22495105434386492000
x=29	y=0.87461970713939574000	x=78	y=0.20791169081775945000
x=30	y=0.86602540378443871000	x=79	y=0.19080899537654492000
x=31	y=0.8571673007021123000	x=80	y=0.17364817766693041000
x=32	y=0.84804809615642596000	x=81	y=0.15643446504023092000
x=33	y=0.83867056794542405000	x=82	y=0.13917310096006569000
x=34	y=0.82903757255504162000	x=83	y=0.12186934340514749000
x=35	y=0.81915204428899180000	x=84	y=0.10452846326765346000
x=36	y=0.80901699437494745000	x=85	y=0.08715574274765813800
x=37	y=0.79863551004729283000	x=86	y=0.06975647374412545500
x=38	y=0.78801075360672201000	x=87	y=0.05233595624294396600
x=39	y=0.77714596145697090000	x=88	y=0.03489949670250108000
x=40	y=0.76604444311897801000	x=89	y=0.01745240643728337600
x=41	y=0.75470958022277213000	x=90	y=0.0000000000000006123
x=42	y=0.74314482547739424000		
x=43	y=0.73135370161917057000		
x=44	y=0.71933980033865119000		
x=45	y=0.70710678118654757000		
x=46	y=0.69465837045899737000		
x=47	y=0.68199836006249848000		

Робота програми

Перевірка: $x = 77$; $y = \cos \frac{77\pi}{180} \approx 0,224951$

x=77 y=0.22495105434386492000

Завдання на 5 балів

1. Виконати завдання на 3 та на 4 бали.
2. Виконати завдання згідно свого варіанту із таблиці 6.3.

1, 5, 9, 13	Обчислити значення функції
17	та вивести результат на екран: $y = \ln x$, де $n =$ місяць народження +3

$$y = \ln x = \log_2 x \times \ln 2$$

```

format PE console
entry start
include "win32a.inc"

section ".data" data readable writeable
    x        dq 13.0
    ln2      dq 0.69314718055994530942
    y        dq 0.0
    fmt      db "y = %.6f",13,10,0

section ".code" code readable executable
start:
    fld1
    fld qword [x]
    fyl2x           ; st0 = log2(x)

    fld qword [ln2]
    fmulp st1, st0      ; st0 = log2(x) * ln2 = ln(x)
    fstp qword [y]

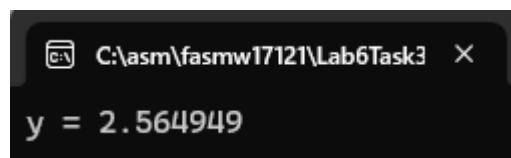
    ; printf
    sub esp, 8
    fld qword [y]
    fstp qword [esp]
    push fmt
    call [printf]
    add esp, 12
    call [getchar]
    push 0
    call [exit]

```

```
section ".idata" import data readable writeable
library msvcrt,"msvcrt.dll", kernel32,"kernel32.dll"

import msvcrt,\ 
    printf,"printf",\
    puts,"puts",\
    getchar,"getchar",\
    exit,"exit"

import kernel32,\ 
    ExitProcess,"ExitProcess"
```



Робота програми

Перевірка: $\ln 13 = \log_2 13 \times \ln 2 \approx 2,56495$