

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

ІКНІ  
Кафедра ПЗ

**ЗВІТ**

до лабораторної роботи № 10

**на тему:** *“Розроблення програми для арифметичного співпроцесора мікроконтролера Cortex-M4F”*  
**з дисципліни:** “Архітектура комп’ютера”

**Лектор:**

доцент кафедри ПЗ  
Крук О.Г.

**Виконав:**

студент групи ПЗ-22  
Коваленко Д.М.

**Прийняв:**

доцент кафедри ПЗ  
Крук О.Г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.  
 $\Sigma$  = \_\_\_\_\_

**Тема.** Розроблення програми для арифметичного співпроцесора мікроконтролера Cortex-M4F.

**Мета.** Розвинути навички складання програми для арифметичного співпроцесора ARM-процесорів мовою асемблера для обчислення математичного виразу, відтранслявати і виконати в режимі відлагодження програму, складену відповідно до свого варіанту, обчислити заданий вираз в програмі мовою C та порівняти результати.

## Індивідуальне завдання

8	$y = \begin{cases} \frac{5.5}{d} +  c * a  - \sqrt{ 53 * c + 6.4 }, & a > c * d \\ \sqrt{ 7.8 - \frac{c}{4.4} + 17 * d }, & a \leq c * d \end{cases}$	a = 6.3    c=8.1 d=6.2
9	$(5.8 * c - \sqrt{ 9.9 + 17 * d } -  c * a  \quad d \leq a/c)$	a = 4.3    c=1.3

## Хід роботи

### Код програми

```

        AREA myCode, CODE, READONLY
MyProg
        EXPORT MyProg

        LDR r0, =a
        VLDM r0, {s0-s2} ; s0=a, s1=c, s2=d
        LDR r0, =n1
        VLDM r0, {s7-s10} ; n1, n2, n3, n4

        VMUL.F32 s3, s1, s2
        VCMPL.F32 s0, s3
        VMRS APSR_nzcv, FPSCR
        BGT FIRST ; a > c*d
        BLS SECOND ; a <= c*d

FIRST
        VMOV.F32 s3, #5.5
        VDIV.F32 s3, s2

        VMUL.F32 s4, s1, s0
        VABS.F32 s4, s4

        VADD.F32 s3, s4

        VMOV.F32 s3, r7
        VMUL.F32 s4, s4, s1
        VMOV.F32 s3, r8
        VADD.F32 s4, s5
        VABS.F32 s4, s4
        VSQRT.F32 s4, s4

        VSUB.F32 s3, s4

        LDR r0, =y
        VSTM r0, {s3}
        B STOP

SECOND
        VMOV.F32 s3, s1
        VDIV.F32 s3, s10

```

```

VSUB.F32 s9, s3
VMOV.F32 s4, #17.0
VMUL.F32 s4, s2
VADD.F32 s4, s9
VABS.F32 s4, s4
VSQRT.F32 s3, s4

```

```

LDR r0, =y
VSIM r0, {s3}

```

STOP B STOP

```

a    DCFS  6.3
c    DCFS  8.1
d    DCFS  6.2

```

```

n1   DCFS  6.4
n2   DCFS  53.0
n3   DCFS  7.8
n4   DCFS  4.4

```

ALIGN

AREA MyData, DATA, ReadWrite

```

y    DCFS  0.0
END

```

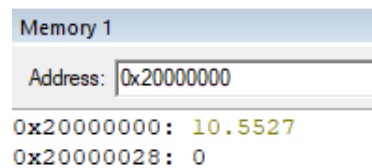


Рис. 1: Результат обчисления

## Код програми (C)

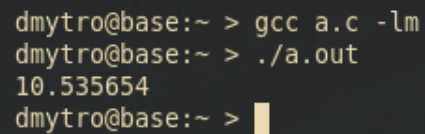
```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>

int main() {
    float a = 6.3;
    float c = 8.1;
    float d = 6.2;

    if (a > c*d) {
        float res = 5.5/d + abs(c*a) - sqrt(abs(53.0*c + 6.4));
        printf("%f\n", res);
    } else if (a <= c*d) {
        float res = sqrt(abs(7.8 - c/4.4 + 17*d));
        printf("%f\n", res);
    }
}

```

A terminal window with a dark background and light-colored text. The prompt is 'dmytro@base:~'. The user enters 'gcc a.c -lm', then './a.out'. The output is '10.535654'. The prompt returns to 'dmytro@base:~' with a cursor.

```
dmytro@base:~ > gcc a.c -lm
dmytro@base:~ > ./a.out
10.535654
dmytro@base:~ > █
```

Рис. 2: Результат обчислення (C)

## Висновки

Під час виконання лабораторної роботи я розвинув навички складання програми для арифметичного спів-процесора ARM-процесорів мовою асемблера для обчислення математичного виразу, відтранслявав і виконав в режимі відлагодження програму, складену відповідно до свого варіанту, обчислив заданий вираз в програмі мовою C та порівняв результати.