

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
“БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ”  
КАФЕДРА ИИТ

**ОТЧЁТ**  
по лабораторной работе №4, 5  
**«Архитектура и программирование сопроцессора»**

Выполнил:

Студент 2 курса  
группы ПО-9  
Харитонович Захар Сергеевич

Проверил:

Савицкий Ю. В.

Брест 2023

## Вариант 1

Составить и отладить программу на языке ассемблера для вычисления значения функции, используя регистры сопроцессора.

Вариант 1

$$y = \begin{cases} 6xy - 4y, & x + y > 9; \\ \frac{2xy + 3 + x}{x^2 + 3y^2 + 1}, & x + y < -1; \\ 3x^2 - 2y + 6, & -1 \leq x + y \leq 9. \end{cases}$$

### Текст программы

```
#include <iostream>
```

```
int calculate(const int x, const int y) {
    int result = 0;
    int tmp = 0, tmp1 = 0;
    const int minusOne = -1, one = 1, two = 2, three = 3, four = 4, six = 6, nine
    = 9;
    __asm {
        ; x + y
        fild x; загружаем x в вершину стека
        fiadd y; прибавляем y

        ficom nine; если больше 9, то считаем по первой формуле
        fstsw ax
        sahf
        jz calc3
        jnc calc1

        ficom minusOne; если меньше -1, то считаем по второй формуле
        fstsw ax
        sahf
        jz calc3
        jc calc2

        jmp calc3; иначе считаем по третьей формуле

    calc1 : ; первая формула
        fild y      ; st(0) = y
        fimul four  ; st(0) = 4y
        fistp tmp   ; tmp = 4y

        fild x      ; st(0) = x
        fimul y      ; st(0) = xy
        fimul six    ; st(0) = 6xy
        fisub tmp    ; st(0) = 6xy - 4y

        jmp finish  ; переход к finish

    calc2:; вторая формула
        fild y      ; st(0) = y
        fimul y      ; st(0) = y ^ 2
        fimul three  ; st(0) = 3y^2
        fistp tmp    ; tmp = 3y ^ 2

        fild x      ; st(0) = x
        fimul x      ; st(0) = x^2
        fiadd tmp    ; st(0) = x^2 + 3y^2
        fiadd one    ; st(0) = x^2 + 3y^2 + 1
        fistp tmp    ; tmp = x^2 + 3y^2 + 1
```

```

    fild x      ; st(0) = x
    fimul y     ; st(0) = xy
    fimul two   ; st(0) = 2xy
    fiadd three ; st(0) = 2xy + 3
    fiadd x     ; st(0) = 2xy + 3 + x
    fidiv tmp   ; st(0) = (2xy + 3 + x) / (x ^ 2 + 3y ^ 2 + 1)

    jmp finish  ; переход к finish

calc3 : ; третья формула
    fild y     ; st(0) = y
    fimul two  ; st(0) = 2y
    fistp tmp  ; tmp = 2y

    fild x     ; st(0) = x
    fimul x    ; st(0) = x^2
    fimul three ; st(0) = 3x^2
    fisub tmp  ; st(0) = 3x^2 - 2y
    fiadd six  ; st(0) = 3x^2 - 2y + 6

    finish:
    fistp result; результат вычислений в result

}
return result;
}

float calculate(const float x, const float y) {
    float result = 0;
    float tmp = 0, tmp1 = 0;
    const float minusOne = -1.0, one = 1.0, two = 2.0, three = 3.0, four = 4.0,
    six = 6.0, nine = 9.0;
    __asm {
        ; x + y
        fld x; загружаем x в вершину стека
        fadd y; прибавляем y

        fcom nine; если больше 9, то считаем по первой формуле
        fstsw ax
        sahf
        jz calc3
        jnc calc1

        fcom minusOne; если меньше - 1, то считаем по второй формуле
        fstsw ax
        sahf
        jz calc3
        jc calc2

        jmp calc3; иначе считаем по третьей формуле

    calc1 : ; первая формула
        fld y      ; st(0) = y
        fmul four   ; st(0) = 4y
        fstp tmp    ; tmp = 4y

        fld x      ; st(0) = x
        fmul y      ; st(0) = xy
        fmul six    ; st(0) = 6xy
        fsub tmp    ; st(0) = 6xy - 4y

```

```

    jmp fnish    ; переход к fnish

calc2 :        ; вторая формула
fld y          ; st(0) = y
fmul y         ; st(0) = y ^ 2
fmul three     ; st(0) = 3y ^ 2
fstp tmp       ; tmp = 3y ^ 2

fld x          ; st(0) = x
fmul x         ; st(0) = x ^ 2
fadd tmp       ; st(0) = x ^ 2 + 3y ^ 2
fadd one       ; st(0) = x ^ 2 + 3y ^ 2 + 1
fstp tmp       ; tmp = x ^ 2 + 3y ^ 2 + 1

fld x          ; st(0) = x
fmul y         ; st(0) = xy
fmul two       ; st(0) = 2xy
fadd three     ; st(0) = 2xy + 3
fadd x         ; st(0) = 2xy + 3 + x
fddiv tmp      ; st(0) = (2xy + 3 + x) / (x ^ 2 + 3y ^ 2 + 1)

jmp fnish    ; переход к fnish

calc3 :        ; третья формула
fld y          ; st(0) = y
fmul two       ; st(0) = 2y
fstp tmp       ; tmp = 2y

fld x          ; st(0) = x
fmul x         ; st(0) = x ^ 2
fmul three     ; st(0) = 3x ^ 2
fsub tmp       ; st(0) = 3x ^ 2 - 2y
fadd six       ; st(0) = 3x ^ 2 - 2y + 6

fnish:
fstp result ; результат вычислений в result

}
return result;
}

int main() {
std::cout << "Choose mode (INT or FLOAT): ";
std::string mode;
std::cin >> mode;
if (mode == "INT") {
    int x, y;
    std::cin >> x >> y;
    std::cout << calculate(x, y) << std::endl;
}
else if (mode == "FLOAT") {
    float x, y;
    std::cin >> x >> y;
    std::cout << calculate(x, y) << std::endl;
}
else {
    std::cout << "Unknown mode" << std::endl;
}
return 0;
}

```

### **Пример работы**

```
Choose mode (INT or FLOAT): INT
5 5
130
```

```
Choose mode (INT or FLOAT): INT
-10 1
0
```

```
Choose mode (INT or FLOAT): INT
3 4
25
```

```
Choose mode (INT or FLOAT): FLOAT
5 5
130
```

```
Choose mode (INT or FLOAT): FLOAT
-10 1
-0.259615
```

```
Choose mode (INT or FLOAT): FLOAT
3.5 4
34.75
```