

Правительство Российской Федерации

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
"Национальный исследовательский университет "Высшая школа
экономики"**

Московский институт электроники и математики Национального исследовательского
университета "Высшая школа экономики"

**Отчет по лабораторной работе № 2
по дисциплине «Языки ассемблера»
Вариант 37**

Ф.И.О студента	Номер группы	Дата	Баллы
Яськов А. С.	СКБ201	11.02.2023	

Выполнил:
Студент гр. СКБ201
Яськов А. С.

Проверил:
Преподаватель
Воронцова Т. Д.

Москва - 2023

Постановка задачи

Вычислить:

$$v = -4 + \frac{-y + x(3z + 1)}{z - 2},$$

y, z – байты, x, v – слова.

Написать программу, которая вычисляет значение данного выражения с помощью стандартных арифметических операций языка Си и с помощью ассемблерной вставки.

Проверить работу программы на двух тестовых наборах:

1. x = -2h, y = 7h, z = 3h, v = -1Fh;
2. x = FBEh, y = 56h, z = -7Fh, v = 2E5Bh;

Код программы

```
1  #define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
2
3  #include <stdio.h>
4  #include <locale.h>
5  #include <string.h>
6  #include <ctype.h>
7  #include <stdlib.h>
8
9  short int calc_asm(short int x, char y, char z) {
10
11     short int v;
12
13     // -4 + (-y + x * (3 * z + 1)) / (z - 2)
14     __asm {
15         ;// вычисление числителя
16         mov al, z; // поместить z в AL
17         mov bl, 3; // поместить 3 в BL
18         imul bl; // вычислить 3 * z
19         inc ax; // вычислить 3 * z + 1
20         imul x; // вычислить x * (3 * z + 1)
21         mov bx, ax; // поместить младшее слово числителя в BX
22         mov cx, dx; // поместить старшее слово числителя в CX
23         mov al, y; // поместить y в AL
24         cbw; // расширить AL со знаком до слова
25         cwd; // расширить до двойного слова
26         sub bx, ax; // вычисление младшего слова
27         sbb cx, dx; // вычисление старшего слова
28         xchg dx, cx; // поместить старшее слово числителя в DX
29         ;// вычисление знаменателя
30         mov al, z; // поместить z в AL
31         cbw; // расширить AL со знаком до слова
32         sub ax, 2; // вычислить z - 2
33         xchg ax, bx; // поместить младшее слово числителя в AX, знаменатель в BX
34         idiv bx; // выполнить деление числителя на знаменатель
35         sub ax, 4; // вычесть 3 из AX
```

```

36         mov v, ax; // поместить AX в v
37     }
38 }
39
40 int is_correct_short_int(char* buf, short* T) {
41     if (strlen(buf) == 0 || strlen(buf) > 6)
42         return 0;
43
44     char* tmp = malloc(sizeof(char) * strlen(buf));
45     memset(tmp, 0, strlen(tmp));
46     memcpy(tmp, buf, strlen(buf));
47     tmp = (buf[0] == '-') ? tmp + 1 : tmp;
48     while (strlen(tmp) != 0) {
49         if (!isdigit(tmp[0])) {
50             return 0;
51         }
52         ++tmp;
53     }
54     long long t = strtoll(buf, buf + strlen(buf), 10);
55     if (t < -32768 || t > 32767)
56         return 0;
57
58     *T = (short)t;
59     return 1;
60 }
61
62 int is_correct_char(char* buf, char* T) {
63     if (strlen(buf) == 0 || strlen(buf) > 4)
64         return 0;
65
66     char* tmp = malloc(sizeof(char) * strlen(buf));
67     memset(tmp, 0, strlen(tmp));
68     memcpy(tmp, buf, strlen(buf));
69     tmp = (buf[0] == '-') ? tmp + 1 : tmp;
70     while (strlen(tmp) != 0) {
71         if (!isdigit(tmp[0])) {
72             return 0;
73         }
74         ++tmp;
75     }
76     long long t = strtoll(buf, buf + strlen(buf), 10);
77     if (t < -128 || t > 127)
78         return 0;
79
80     *T = (char)t;
81     return 1;
82 }
83
84 void clear_input() {
85
86     int c;

```

```

87  while ((c = getchar()) != '\n' && c != EOF) {}
88  }
89
90  int main() {
91
92  setlocale(LC_ALL, "rus");
93  setlocale(LC_NUMERIC, "eng");
94
95  char y, z; // байты
96  short int x; // слова
97  short int v_c, v_asm;
98
99  int i; // для меню
100
101  int flag = 1;
102  while (flag != 0) {
103
104      printf("Выберите действие:\n");
105      printf("1 - Использование тестовых значений.\n");
106      printf("2 - Ручной ввод значений.\n");
107
108      if (scanf("%d", &i) != 1 || (i != 1 && i != 2)) {
109          printf("Введено неверное значение\n");
110      }else{
111
112          switch (i)
113          {
114              case 1: {
115                  short int v = -0x1F;
116
117                  // первый тестовый набор
118                  v_asm = calc_asm(-0x2, 0x7, 0x3);
119                  v_c = -4 + (-0x7 + (-0x2) * (3 * 0x3 + 1)) / (0x3 - 2);
120                  printf("\nРезультаты первого тестового набора:\n");
121                  printf("v_c = %x (16 система) или %d (10 система)\n", v_c, v_c);
122                  printf("v_asm = %x (16 система) или %d (10 система)\n", v_asm, v_asm);
123                  printf("Заданное значение v = %x (16 система) или %d (10 система)\n", v, v);
124
125                  // второй тестовый набор
126                  v = 0x2E5B;
127                  v_asm = calc_asm(0xFBe, 0x56, -0x7F);
128                  v_c = -4 + (-0x56 + 0xFBe * (3 * -0x7F + 1)) / (-0x7F - 2);
129                  printf("Результаты второго тестового набора:\n");
130                  printf("v_c = %x (16 система) или %d (10 система)\n", v_c, v_c);
131                  printf("v_asm = %x (16 система) или %d (10 система)\n", v_asm, v_asm);
132                  printf("Заданное значение v = %x (16 система) или %d (10 система)\n\n", v, v);
133
134                  break;
135              }
136              case 2: {
137

```

```

138     printf("Введите значения переменных:\n");
139
140     char* str = malloc(sizeof(char) * 1000);
141     memset(str, 0, 1000);
142
143     if (scanf("%s", str) != 1 || !is_correct_short_int(str, &x)) {
144         printf("Введено неверное значение x\n");
145     }else if (scanf("%s", str) != 1 || !is_correct_char(str, &y)) {
146         printf("Введено неверное значение y\n");
147     }else if (scanf("%s", str) != 1 || !is_correct_char(str, &z) || (z == 2)) {
148         printf("Введено неверное значение z\n");
149     }else {
150
151
152         v_c = -4 + (-y + x * (3 * z + 1)) / (z - 2);
153         v_asm = calc_asm(x, y, z);
154         printf("Результаты введенного набора (%hd %hd %hd):\n", x, y, z);
155         printf("v_c = %x (16 система) или %d (10 система)\n", v_c, v_c);
156         printf("v_asm = %x (16 система) или %d (10 система)\n", v_asm, v_asm);
157
158         break;
159     }
160 }
161 }
162 }
163
164 clear_input();
165
166 printf("Хотите продолжить?\n0 - Нет\n1 - Да\n");
167
168 int term = 1;
169 while(term == 1){
170     if (scanf("%d", &flag) != 1 || (flag != 0 && flag != 1)) {
171         printf("Введено неверное значение\n");
172         printf("Хотите продолжить?\n0 - Нет\n1 - Да\n");
173         clear_input();
174     }
175     else {
176         term = 0;
177     }
178 }
179 }
180
181 printf("\nВыход из программы.\n\n\n");
182 exit(0);
183 }
184

```

Тесты

Тестовые наборы

```
Выберите действие:
1 - Использование тестовых значений.
2 - Ручной ввод значений.
1

Результаты первого тестового набора:
v_c = fffffffe1 (16 система) или -31 (10 система)
v_asm = fffffffe1 (16 система) или -31 (10 система)
Заданное значение v = fffffffe1 (16 система) или -31 (10 система)
Результаты второго тестового набора:
v_c = 2e5b (16 система) или 11867 (10 система)
v_asm = 2e5b (16 система) или 11867 (10 система)
Заданное значение v = 2e5b (16система) или 11867 (10 система)

Хотите продолжить?
0 - Нет
1 - Да
0

Выход из программы.
```

В первом тестовом наборе выведенные данные в 16-системе не совпадают с заданными в задании, так как Си выводит отрицательное значение с использованием дополнительного кода. Данный ответ верен.

Пользовательские данные

```
Выберите действие:
1 - Использование тестовых значений.
2 - Ручной ввод значений.
2
Введите значения переменных:
abc 1 1
Введено неверное значение x
Хотите продолжить?
0 - Нет
1 - Да
0

Выход из программы.
```

```
Выберите действие:
1 - Использование тестовых значений.
2 - Ручной ввод значений.
2
Введите значения переменных:
1 1 2
Введено неверное значение z
Хотите продолжить?
0 - Нет
1 - Да
0

Выход из программы.
```

```
Выберите действие:
1 - Использование тестовых значений.
2 - Ручной ввод значений.
2
Введите значения переменных:
30000 -127 200
Введено неверное значение z
Хотите продолжить?
0 - Нет
1 - Да
0

Выход из программы.
```

```
Выберите действие:
1 - Использование тестовых значений.
2 - Ручной ввод значений.
2
Введите значения переменных:
2 9 3
Результаты введенного набора (2 9 3):
v_c = 7 (16 система) или 7 (10 система)
v_asm = 7 (16 система) или 7 (10 система)
Хотите продолжить?
0 - Нет
1 - Да
```