

**Министерство науки и образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Московский институт электронной техники"
(МИЭТ)**

Отчет по лабораторной работе № 3

**"Использование ассемблерных вставок в
программах на C++"**

Выполнили: студенты ПМ - 31

Алтухова Анна Валерьевна

Мартынова Мария Олеговна

2021 г.

Задание ЛЗ.№1. Реализуйте расчёт беззнакового целочисленного выражения (таблица ЛЗ.1) как ассемблерную вставку в программу на C/C++, помещая временные значения в регистры общего назначения *A, C, D* (в зависимости от разрядности данных — *eax, ecx, edx* или *rax, rcx, rdx*). Переменные *x, y, z, w* — локальные переменные функции *main()* (или другой функции C/C++) и передаются во вставку как параметры (*z* и *w* — выходные, *x* и *y* — входные). Проверьте расчёт, реализовав то же самое на C/C++.

1	$\begin{cases} z = (x + 79)/y \\ w = (x + 79)\%y \end{cases}$
---	---

Листинг:

```
void check(unsigned int x, unsigned int y) // функция на C++ для проверки расчетов
{
    unsigned int z = (x + 79) / y;
    unsigned int w = (x + 79) % y;
    cout << "Проверка:" << endl;
    cout << "z=" << z << endl << "w=" << w << endl;
}
```

```
int main() {
    setlocale(0, "");
    cout << "-----Задание 1-----" << endl;
    unsigned int x = 5, y = 6;
    unsigned int z, w;
    asm(
        "add    $79, %[X]\n"
        "cltd\n"
        "div    %[Y]\n"
        : "=a" (z), "=d" (w)
        : [X] "a" (x), [Y] "c" (y)
        : "cc");
    cout << "Решение с помощью ассемблерной вставки:" << endl;
    cout << "z=" << z << endl << "w=" << w << endl;
    check(x, y);
}
```

Вывод:

-----Задание 1-----

Решение с помощью ассемблерной вставки:

z=14

w=0

Проверка:

z=14

w=0

Задание ЛЗ.№2. Реализуйте задание ЛЗ.№1, передав вставку в качестве входных параметров не значения x и y , а указатели $p = \&x$ и $q = \&y$.

Листинг:

```
int main(){

    cout<<"-----Задание 2-----"<<endl;
    unsigned int*p=&x;
    unsigned int*q=&y;
    int tmp1,tmp2;
    asm(
        "mov  %[X],%%eax\n"
        "mov  %[Y],%%ecx\n"
        "add  $79, %%eax\n"
        "cld\n"
        "div  %%ecx\n"
        : "=a" (z), "=d" (w)
        : [X] "a" (p), [Y] "c" (q)
        : "cc");
    cout<<"Решение с помощью ассемблерной вставки:"<<endl;
    cout<<"z="<<z<<endl<<"w="<<w<<endl;
    check(x,y);

}
```

Вывод:

-----Задание 2-----

Решение с помощью ассемблерной вставки:

z=14

w=0

Проверка:

z=14

w=0

Задание ЛЗ.№3. Бонус +2 балла для пар, обязательное для троек.
Реализуйте задание ЛЗ.№1, не используя в тексте вставки конкретных имён регистров (для размещения параметров в нужных регистрах использовать ограничения).

Листинг:

```
int main(){

cout<<"-----Задание 3-----"<<endl;
asm(
    "add $79, %[X]\n"
    "mov %%eax, %%eax\n"
    "cltd\n"
    "div %[Y]\n"
    "mov %%eax, %[Z]\n"
    "mov %%edx, %[W]\n"
    : [Z] "=r" (z), [W] "=r" (w)
    : [X] "r" (x), [Y] "r" (y)
    : "cc", "eax", "edx");
cout<<"Решение с помощью ассемблерной вставки:"<<endl;
cout<<"z="<<z<<endl<<"w="<<w<<endl;
check(x, y);

}
```

Вывод:

```
-----Задание 3-----
Решение с помощью ассемблерной вставки:
z=14
w=0
Проверка:
z=14
w=0
```

Задание ЛЗ.№4. На языке C/C++ выделите память под массив M (статический или динамический) из N целых чисел и инициализируйте M нулями. Реализуйте для заданного $k \in [0, N)$ запись значения $x \neq 0$ на место элемента $M[k]$, используя компоненты эффективного адреса ($Base, Index, 2^{Scale}$).

Листинг:

```
int main(){

cout<<"-----Задание 4-----"<<endl;
long long n = 10;
int* Array = new int[n];

asm("mov %[N], %%rcx\n"
    "Go:movl $0x0,-4(#[Array],%%rcx,4)\n"
    "dec %%rcx\n"
    "cmp $0,%%rcx\n"
    "jne Go\n"
    "::[N]"r"(n),[Array]"r"(Array)
    : "rcx"
    );

for (size_t i = 0; i < n; i++)
{
    cout << *(Array+i) << " ";
};
long long k=2;
long long value=13;
asm("mov %[Value],-4(#[Array],#[K],4)\n"
    "::[Array]"r"(Array),[K]"r"(k),[Value]"r"(value)
    :
    );
cout << endl << "Теперь элемент массива с номером " << k << " равен: " << *(Array+k-1)<<endl;;

}
```

Вывод:

-----Задание 4-----

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Теперь элемент массива с номером 2 равен: 13

Задание ЛЗ.№5. Реализуйте для заданного $j \in [0, N), j \neq k$ запись значения FF в старший байт элемента $M[j]$, используя все компоненты эффективного адреса.

Листинг:

```
int main(){
```

```
cout<<"-----Задание 5-----"<<endl;
long long j=5;
asm("mov -4(%[Array],%[j],4),%%rbx\n"
    "mov $32,%%rcx\n"
    "Go1:bts %%rcx,%%rbx\n"
    "dec %%rcx\n"
    "cmp $23,%%rcx\n"
    "jne Go1\n"
    "mov %%rbx,-4(%[Array],%[j],4)\n"
    "::[Array]"r"(Array),[j]"r"(j)
    : "rbx", "rcx"
    );
cout << endl << "Теперь элемент массива с номером " << j << " равен: " << hex<<*(Array+j-1);
return 0;

}
```

Вывод:

-----Задание 5-----

Теперь элемент массива с номером 5 равен: ff000000