

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Кафедра вычислительной техники

Отчет по лабораторной работе №1
по дисциплине «Организация ЭВМ и систем»
Тема: Исследование внутреннего представления различных
форматов данных

Студент гр. 9308

Дубенков С.А

Преподаватель

Жандаров В.В.

Санкт-Петербург

2020

Содержание

Введение	3
Задание	3
Постановка задачи и описание решения	3
Контрольные примеры	4
Схема алгоритма	5
Текст программы	6
Структурная схема аппаратных средств	10
Заключение	11

Введение

Знакомство с внутренним представлением различных типов данных, используемых компьютером при их обработке.

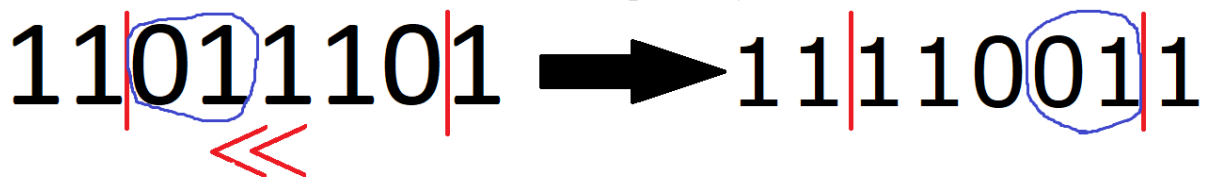
Задание

Выполнить циклический сдвиг в заданную пользователем сторону на заданное количество разрядов в пределах определённой группы разрядов, количество которых и номер старшего разряда в группе задаются с клавиатуры.

Постановка задачи и описание решения

Сначала вводятся два числа типа double и long: число типа double внесено в объединение с long long, так как оба занимают 8 байтов, чтобы можно было проводить побитовые операции с числом.

После ввода предлагается выбрать, с каким числом работать. Затем пользователь вводит направление смещения, старший разряд среза, длину среза и количество сдвигов. Меню сделано таким образом, чтобы избежать нежелательных ответов пользователя (кроме буквенных значений).



right=0, index=5, length=5, count=2

На рисунке показан пример, по которому видно, как алгоритм преобразует число.

Преобразование происходит следующим образом: сначала число сохраняется в переменную result. Затем result сдвигается вправо со взятием остатка длиной length, чтобы получить необходимый срез числа.

Затем берется часть от среза tmp, нужным образом изменяется и добавляется к переменной result дизъюнкцией

После этого число сдвигается вправо или влево в зависимости от выбора пользователя, и от него еще раз берется остаток длиной length. Потом зануляются биты изначального числа в нужном интервале для того, чтобы сделать дизъюнкцию изначального числа с переменной result, к которому перед этим добавилось нужное кол-во нулей.

Контрольные примеры

- 1) Ввод: a1.number=-1875.75, a2= 452345, choice = 1, right=0, index=16, length=9, count=3

Вывод:

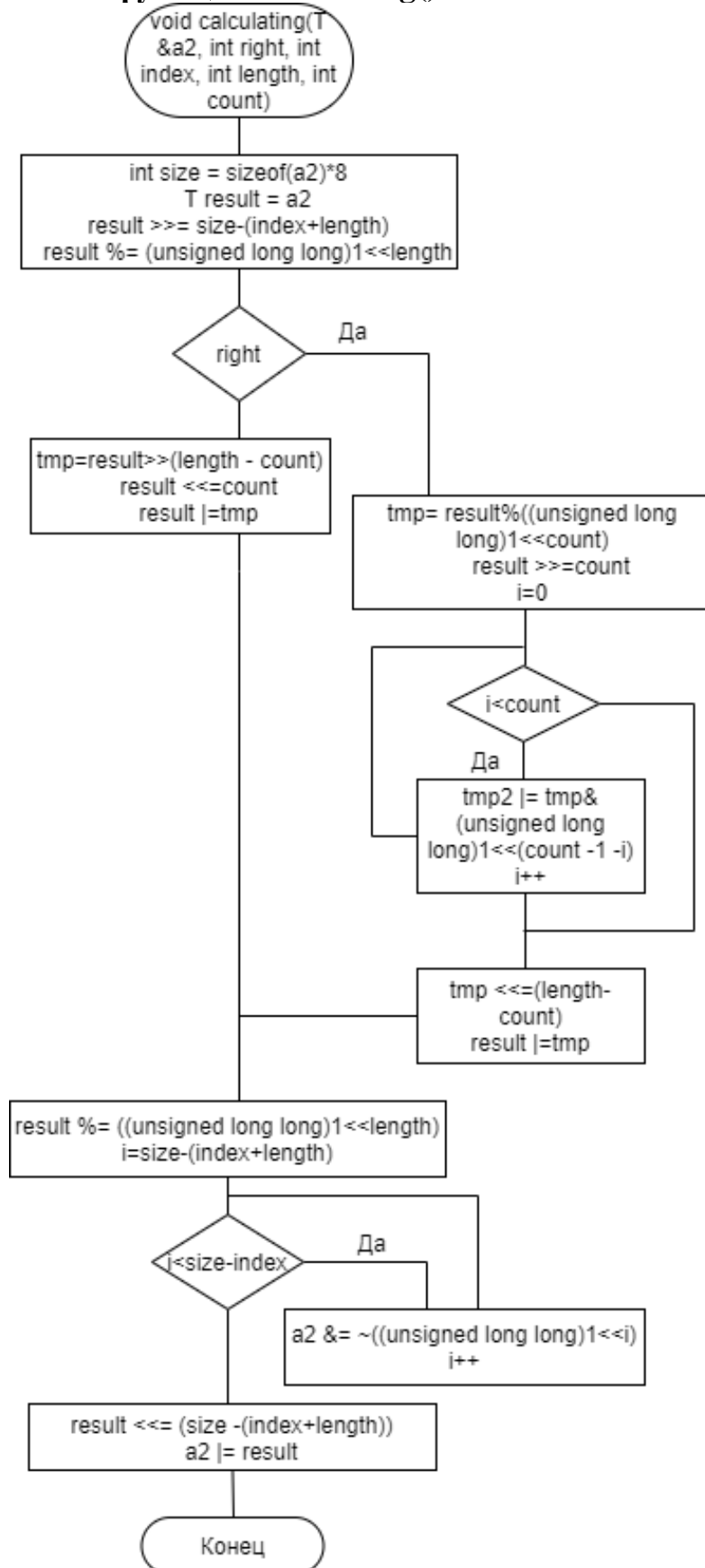
```
You've chosen left direction with high bit 16, length 9 and move on 3 position(s)
00000000 00000110 11100110 11111001 = 452345
           ||
00000000 00000111 00110011 11111001 = 472057
```

- 2) Ввод: a1.number= -158.8731, a2=4444444, choice=0, right=1, index=47, length=16, count = 3

Вывод:

```
You've chosen right direction with high bit 47, length 16 and move on 3 position(s)
11000000 01100011 11011011 11110000 01101111 01101001 01000100 01100111 = -158.873
           |
11000000 01100011 00011011 01111110 01101111 01101001 01000100 01100111 = -152.859
```

Схема функции calculating()



Текст программы

```
#include <iostream>
using namespace std;
```

```
union doubleUn
{ //8 байтов
    double number;
    long long inum;
};
```

```
void printBin(doubleUn ldc)
{
    int i;
    for (i=sizeof(ldc)*8-1; i>=0; i--)
    {
        cout << ((ldc.inum & ((unsigned long long)1 << i))?1:0);
        if (i%8==0) cout << " ";
    }
    cout << "= " << ldc.number << endl;
}
```

```
void printBin(long ldc)
{
    int i;
    for (i=sizeof(ldc)*8-1; i>=0; i--)
    {
        cout << ((ldc & ((unsigned long long)1 << i))?1:0);
        if (i%8==0) cout << " ";
    }
    cout << "= " << ldc << endl;
```

```

}
template <typename T>
void menu(int &right, int &index, int &length, int &count, T
number)
{
    do
        {cout << "what direction do you want to move?\n[0] left\n[1]
right\nEnter: ";
        cin >> right;} while (right!=0 && right!=1);
    do
        {cout << "Enter the index of high digit[0.." <<
sizeof(number)*8-1<<"]": ";
        cin >> index;} while (index<0 || index>sizeof(number)*8-1);
        index = sizeof(number)*8-1-index;
    do
        {cout << "Enter number of required bits: ";
        cin >> length;}while (length<0 || length>sizeof(number)*8-
index);
    do
        {cout << "Enter number of shifting: "; //внутри среза
        cin >> count;} while(count<0);
        if (count > length) count %= length;
        system("cls");
        cout << "You've chosen "<<(right? "right ":"left ")<<
"direction with high bit "<<sizeof(number)*8-1-index<<", length
"<<length<< " and move on "<<count<<" position(s)\n";
    }
template <typename T>
void calculating(T &a2, int right, int index, int length, int
count)
{
    int size = sizeof(a2)*8; //кол-во битов в числе
    T result = a2, tmp, tmp2=0;

```

```

    result >>= size-(index+length); //сдвигаю для удаления битов
справа
    result %= (unsigned long long)1<<length; //удаляю биты слева,
получая срез
    if (right)
    {
        tmp= result%((unsigned long long)1<<count); //длина среза =
count
        result >>=count;
        for (int i=0; i<count; i++)
            tmp2 |= tmp&(unsigned long long)1<<(count -1 -i);
        tmp <<=(length-count);
        result |=tmp;
    }
    else
    {
        tmp=result>>(length - count);
        result <<=count;
        result |=tmp;
    }
    result %= ((unsigned long long)1<<length); //еще раз удаляю
биты слева
    for (int i=size-(index+length); i<size-index; i++) a2 &=
~((unsigned long long)1<<i); //зануляю нужные биты
    result <<= (size -(index+length)); //добавляю последними нули
    a2 |= result;
}

int main()
{
    doubleUn a1; long a2;
    int right, choice;
    int index, length, count;

```



```

    cout << "Enter double number: ";
    cin >> a1.number;
    cout << "Enter long number: ";
    cin >> a2;
    system("cls");
    cout << "There are two numbers:\n";
    printBin(a1);
    printBin(a2);

    do
    {cout << "what number do you want to change?\n[0] double\n[1]
long\nEnter: ";
    cin >> choice;} while (choice!=0 && choice!=1);

    if (choice)
    {
        menu(right, index, length, count, a2);
        printBin(a2); cout << "\t\t ||\n";
        calculating(a2, right, index, length, count);
        printBin(a2);
    }
    else
    {
        menu(right, index, length, count, a1.inum);
        printBin(a1); cout << "\t\t |\n";
        calculating(a1.inum, right, index, length, count);
        printBin(a1);
    }
    return 0;
}

```

Структурная схема аппаратных средств



Заключение

При выполнении лабораторной работы были получены практические навыки с работой со внутренним представлением различных типов данных, используемых компьютером при их обработке.