

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

**Лабораторная работа №1
Исследование внутреннего представления
различных форматов данных**

Студентка гр. 6306

Пустовойтова А. А.

Преподаватель

Бекенева Я. А.

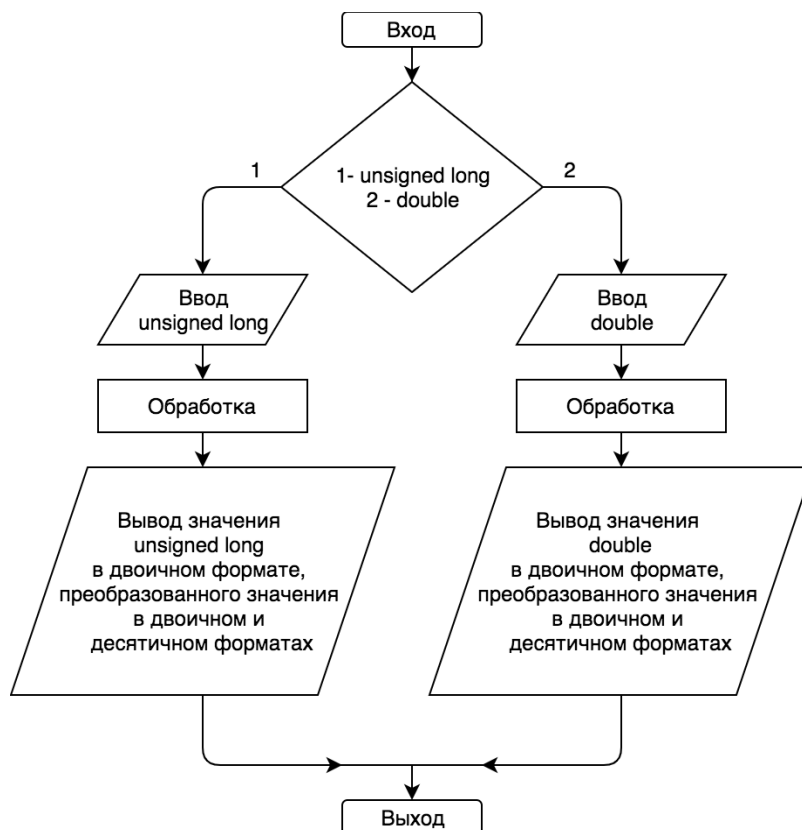
Санкт-Петербург

2017

Задание

1. Разработать алгоритм ввода с клавиатуры данных типа unsigned long и double и показать на экране их внутреннее представление в двоичной системе счисления.
2. Написать и отладить программу на языке C++, реализующую разработанный алгоритм.
3. В соответствии с заданием дополнить разработанный ранее алгоритм:
 - 3.1. Выполнить путём сдвига вправо все биты, значение которых равно нулю и влево все биты, значение которых равно единице.

Блок-схема



Текст программы

Main.cpp

```
#include <iostream>
#include "unsignedLong.h"

int getChoice() {
    char ch;
    int num = 0;
    while ((ch = getc(stdin)) != '\n') {
        if (isdigit(ch)) {
            num = ch - '0';
        }
    }
    return num;
}
```

```

}

union Double {
    Double(double n);
    void doubleOut();
    void count();
    int a;
    double d;
    unsigned char c[sizeof (double)];
};

Double::Double(double n)
{
    d=n;
}

void Double::doubleOut(){
    a=0;
    for (int j = sizeof (double) - 1; j >= 0; j--) {
        for (int i = 128; i; i >>= 1){
            if (i & c[j]) {
                std::cout << "1";
                a++;
            }
            else {
                std::cout << "0";
            }
        }
        std::cout << " ";
    }
}

void Double::count(){
    int n = a, integ = 0, part = 0;
    while (n > 0) {
        if (n > 8){
            integ ++;
            n = n - 8;
        }
        else {
            part = n;
            n = 0;
        }
    }
    int j = sizeof (double) - 1;
    for (; j>=0, integ > 0; j--, integ--) {
        c[j]=0xFF;
    }
    switch(part){
        case 0:
            c[j]=0x00;
            break;
        case 1:
            c[j]=0x80;
            break;
        case 2:
            c[j]=0xC0;
            break;
        case 3:
            c[j]=0xE0;

```

```

        break;
    case 4:
        c[j]=0xF0;
        break;
    case 5:
        c[j]=0xF8;
        break;
    case 6:
        c[j]=0xFC;
        break;
    default:
        c[j]=0xFE;
        break;
    }
    j--;
    for (j; j>0; j--){
        c[j]=0;
    }
    c[0]=0;
    for (int k = sizeof (double) - 1; k >= 0; k--) {
        for (int i = 128; i; i >>= 1){
            if (i & c[k]) {
                std::cout << "1";
            }
            else {
                std::cout << "0";
            }
        }
        std::cout << " ";
    }
}

```

```

int main() {
    setlocale(0, "Russian");
    std::cout << "Выберите пункт меню:\n\n(1) - unsigned long.\n(2) - double.\n";
    int choice;
    do {
        choice = getChoice();
        switch (choice) {
            case 1: {
                unsigned long u;
                std::cout << "\nВведенное значение типа unsigned long:\n";
                std::cin >> u;
                unsignedLong uLong;
                std::cout << "\nВведенное значение типа unsigned long в двоичном формате:\n";
                uLong.unsignedLongOut(u);
                u=uLong.shift(u);
                std::cout << "\nПреобразованное значение типа unsigned long в двоичном
формате:\n";
                uLong.unsignedLongOut(u);
                std::cout << "\nПреобразованное значение типа unsigned long:\n";
                uLong.unsignedLongReturn(u);
                break;
            }
            case 2: {
                double d;
                std::cout << "\nВведенное значение типа double:\n";
                std::cin >> d;
                Double dbl(d);
                std::cout << "\nВведенное значение типа double в двоичном формате:\n";
            }
        }
    } while (choice != 0);
}

```

```

        dbl.doubleOut();
        std::cout << "\n\nПреобразованное значение типа double в двоичном формате:\n";
        dbl.count();
        std::cout << "\n\nПреобразованное значение типа double:\n";
        std::cout << dbl.d;
        break;
    }
    default: {
        std::cout << "Такого пункта нет. Нажмите любую клавишу для повторного
выбора.";
        std::cin.get();
        break;
    }
}
} while (choice != 1 && choice != 2);
return 0;
}

```

unsignedLong.h

```

#ifndef INC_1_UNSIGNED_LONG_H
#define INC_1_UNSIGNED_LONG_H

```

```

class unsignedLong {
public:

    void setBit(unsigned long &src, int index, bool val);

    unsigned long shift (unsigned long input);

    void unsignedLongOut (unsigned long input);

    void unsignedLongReturn (unsigned long input);

};

```

```

#endif //INC_1_UNSIGNED_LONG_H

```

unsignedLong.cpp

```

#include "unsignedLong.h"
#include <iostream>
#include <cmath>

```

```

void unsignedLong::setBit(unsigned long &src, int index, bool val){
    if (val)
        src|=(1<<index);
    else
        src&=~(1<<index);
}

```

```

unsigned long unsignedLong::shift(unsigned long input) {
    for (int i = 0; i < 31; ++i){
        for (int j = 31; j > 0, j > i; --j){
            if (((input >> i) & 1)&&((input >> j) & 1) == 0){
                setBit(input, i, 0);
                setBit(input, j, 1);
            }
        }
    }
}

```

```

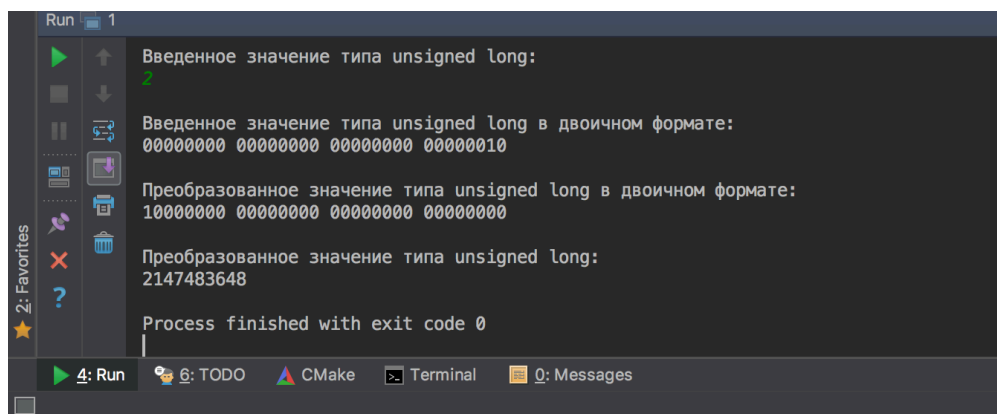
    }
}
}
return input;
}

void unsignedLong::unsignedLongOut(unsigned long input) {
    for (int i = 0; i < 32; ++i) {
        std::cout << ((input >> (32 - i - 1)) & 1);
        if (i%8==7){
            std::cout << " ";
        }
    }
    std::cout << std::endl;
}

void unsignedLong::unsignedLongReturn(unsigned long input) {
    unsigned long j=0;
    for (int i = 32; i >= 0; --i) {
        if(input >> (i-1) & 1 == 1) {
            j += pow(2, (i-1));
        }
    }
    std::cout << j << std::endl;
}
}

```

Пример запуска программы



Структурная схема аппаратных средств

