



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"МИРЭА - Российский технологический университет"

РТУ МИРЭА

Институт Информационных Технологий

Кафедра Вычислительной Техники

Отчет по выполнению практического задания №1

Тема. Поразрядные операции и их применение

Дисциплина Структуры и алгоритмы обработки данных Часть 2

Студент группы: ИКБО-04-20

Нгуен Ван Мань
(Фамилия студента)

Преподаватель

Сорокин А.В.
(Фамилия преподавателя)

Москва 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.....	3
1.1. Упражнение 1	3
1.2. Упражнение 2	4
1.3. Упражнение 3	5
1.4. Упражнение 4	6
1.5. Упражнение 5	7
2. ВЫВОДЫ.....	8
3. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	8

1. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Цель. Получить навыки применения поразрядных операций в алгоритмах.

Задание. Выполнить упражнения по применению битовых операций по изменению значений битов в ячейке оперативной памяти, созданию маски для изменения значения ячейки. Создание выражения, содержащего поразрядные операции, для выполнения определенной операции над значением ячейки.

Вариант : 4

1.1. Упражнение 1

Постановка задача : Определить переменную целого типа, присвоить ей значение, используя константу в шестнадцатеричной системе счисления.

Разработать оператор присваивания и его выражение, которое установит только с не четными номерами биты исходного значения переменной в значение 1, используя соответствующую маску и поразрядную операцию.


Листинг 1 – Реализация упражнения 1

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

int main() {
    unsigned int X;
    cout << "input hex: ";
    cin >> hex >> X; //input value, hexadecimal system
    int len = (int)log2(X) + 1; //assign the length of the binary bit sequence

    for (int i = 0; i < len; i += 2) { // run from left to right
        unsigned int mask = (1UL << i); // set mask
        X |= mask; // OR, set odd position bits to 1
    }
    cout << "dec: " << X << endl;
    cout << "hex: " << hex << X;
    return 0;
}
```

Результат выполнения программы приведен на рисунке 1.



```
input hex: 0xA123
dec: 62839
hex: f577
```

Рисунок 1 – Скриншот результата

1.2. Упражнение 2

Постановка задача : Определить переменную целого типа.


Разработать оператор присваивания и его выражение, которое обнуляет с 5-ого бита четыре слева биты исходного значения переменной, используя соответствующую маску и поразрядную операцию. Значение в переменную вводится с клавиатуры.

Листинг 2 – Реализация упражнения 2

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

int main() {
    unsigned int X;
    cout << "input hex: ";
    cin >> hex >> X;
    int len = (int)log2(X) + 1;
    unsigned int mask = (1UL); // set mask = ...000100000
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        mask |= (1UL << i); // set mask = ....000000001 -> ..000011111
    }
    for (int i = 9; i < len; i++) {
        mask |= (1UL << i); // set mask = ....11111000011111
    }
    X &= mask; // AND, from bit number 5 clear 4 bits to the left
    cout << "dec: " << X << endl;
    cout << "hex: " << hex << X;
    return 0;
}
```

Результат выполнения программы приведен на рисунке 2.



```
input hex: 0xA123
dec: 40963
hex: a003
```

Рисунок 2 – Скриншот результата

1.3. Упражнение 3

Постановка задача : Определить переменную целого типа.

Разработать оператор присваивания и выражение, которое умножает значение переменной на 32, используя соответствующую поразрядную операцию.

Изменяемое число вводится с клавиатуры.

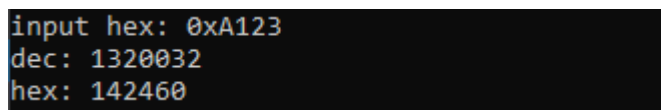
Для выполнения данного упражнения воспользуемся побитовым сдвигом влево на 5 разрядов, тем самым исходное число умножается на 32. Код программы представлен в листинге 3.

Листинг 3 – Реализация упражнения 3

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

int main(){
    unsigned int X;
    cout << "input hex: ";
    cin >> hex >> X;
    X = X << 5; // 2 ^ 5 = 32, Move the bits to the left 5 times
    cout << "dec: " << X << endl;
    cout << "hex: " << hex << X;
    return 0;
}
```

Результат выполнения программы приведен на рисунке 3.



```
input hex: 0xA123
dec: 1320032
hex: 142460
```

Рисунок 3 – скриншот результата

1.4. Упражнение 4

Постановка задача : Определить переменную целого типа.

Разработать оператор присваивания и выражение, которое делит значение переменной на 32, используя соответствующую поразрядную операцию.

Изменяемое число вводится с клавиатуры.


Для выполнения данного упражнения воспользуемся побитовым сдвигом вправо на 5 разрядов, тем самым исходное число делится на 32. Код программы представлен в листинге 4.

Листинг 4 – Реализация упражнения 4

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

int main(){
    unsigned int X;
    cout << "input hex: ";
    cin >> hex >> X;
    X = X >> 5; // 2 ^ 5 = 32, Move the bits to the right 5 times
    cout << "dec: " << X << endl;
    cout << "hex: " << hex << X;
    return 0;
}
```

Результат выполнения программы приведен на рисунке 4.



```
input hex: 0xA123
dec: 1289
hex: 509
```

Рисунок 4 – скриншот результата

1.5. Упражнение 5

Постановка задача : Определить переменную целого типа.

Разработать оператор присваивания и выражение, в котором используются только поразрядные операции. В выражении используется маска – переменная.

Маска быть инициализирована единицей в старшем разряде (вар 2).

Изменяемое число вводится с клавиатуры.

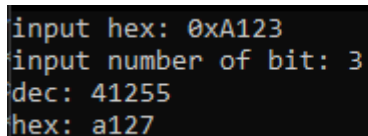
Установить n-ый бит в 1, используя маску пункта 2

Листинг 5 – Реализация упражнения 5

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

int main() {
    unsigned int X, n;
    cout << "input hex: ";
    cin >> hex >> X;
    cout << "input number of bit: ";
    cin >> n; // input variable and bit n
    //Инициализируем маску согласно варианту 2:
    //Определяем в старшем разряде 128-битного числа единицу и сдвигаем ее до n-го
    разряда
    unsigned int mask = 0x80000000 >> (128 - n);
    X |= mask; // OR
    cout << "dec: " << X << endl;
    cout << "hex: " << hex << X;
    return 0;
}
```

Результат выполнения программы приведен на рисунке 5.



```
input hex: 0xA123
input number of bit: 3
dec: 41255
hex: a127
```

Рисунок 5 – скриншот результата

2. ВЫВОДЫ

В ходе работы были выполнены поставленные задачи и получены навыки программирования на языке C++. В результате выполнения практической работы были получены знания по реализации побитовых операций на примере пяти упражнений.

3. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лекции по структурам и алгоритмам обработки данных Сартакова М. В.
2. Методическое пособие Архитектура ВМиС часть 1.