

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**"МИРЭА - Российский технологический университет"**

**РТУ МИРЭА**

|  |
| --- |
| **Институт информационных технологий (ИТ)** |
| **Кафедра математического обеспечения и стандартизации информационных технологий (МОСИТ)** |

**ОТЧЁТ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАДАНИЮ №1**

**по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных»**

Тема: **«**Поразрядные операции и их применение»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Отчет представлен к рассмотрению:  Студент группы ИНБО-01-20 | «14» сентября 2021 г. |  | Салов В.Д. |
| (подпись) | | | |
| Преподаватель | «14» сентября 2021 г. |  | Сорокин А.В. |
|  | (подпись) | | |

Москва, 2021 г.

CОДЕРЖАНИЕ

[Цель работы 3](#_Toc82378641)

[Постановка задачи 3](#_Toc82378642)

[Задание 1. 3](#_Toc82378643)

[Упражнение 1. 3](#_Toc82378644)

[Упражнение 2. 4](#_Toc82378645)

[Упражнение 3. 5](#_Toc82378646)

[Упражнение 4. 5](#_Toc82378647)

[Упражнение 5. 6](#_Toc82378648)

[Вывод 8](#_Toc82378649)

[Список информационных источников 9](#_Toc82378650)

# Цель работы

Получение навыков применения поразрядных операций в алгоритмах.

# Постановка задачи

Выполнить упражнения по применению битовых операций по изменению значений битов в ячейке оперативной памяти, созданию маски для изменения значения ячейки. Создать выражение, содержащее поразрядные операции для выполнения определенной операции над значением ячейки. Выполнить тестирование программы и оформить отчёт.

**Вариант 7.**

# Задание 1.

Разработать программу, которая продемонстрирует выполнение упражнений варианта. Результаты выполнения упражнения выводить на монитор.

## Упражнение 1.

Определить переменную целого типа, присвоить ей значение, используя константу в шестнадцатеричной системе счисления. Разработать оператор присваивания и его выражение, которое установит **четыре старших бита** исходного значения переменной в значение **1**, используя соответствующую маску и поразрядную операцию.

**Код программы:**

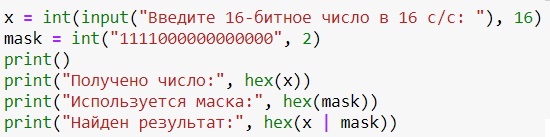


Рисунок 1 – Код программы для упражнения 1.

Чтобы установить **четыре старших бита** исходного значения переменной ***x*** в значение **1**, можно использовать маску **0xF000** и применить **операцию побитового «ИЛИ»** для переменной ***x*** с данной маской. В результате в старших четырёх битах установится значение **1**, а остальные биты останутся без изменений.

**Тестирование кода программы:**

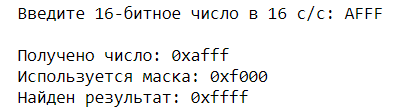


Рисунок 2 – Тестирование кода программы для упражнения 1.

На вход поступает число **0xAFFF**. После выполнения **операции побитового «ИЛИ»** для переменной ***x*** с маской **0xF000** первый и третий бит переменной ***x*** меняют своё значение на **1**, отсюда конечное значение переменной ***x***: **0xFFFF**.

## Упражнение 2.

Определить переменную целого типа. Разработать оператор присваивания и его выражение, которое **обнуляет 9-ый, 11-ый и 3-ий биты** исходного значения переменной, используя соответствующую маску и поразрядную операцию. Значение в переменную вводится с клавиатуры.

**Код программы:**

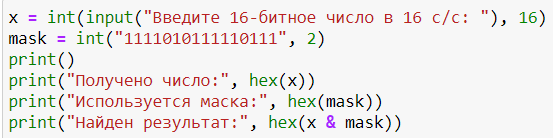


Рисунок 3 – Код программы для упражнения 2.

Чтобы обнулить **заданные биты** исходного значения переменной ***x***, можно использовать маску **0xF5F7** и применить **операцию побитового «И»** для переменной ***x*** с данной маской. В результате в **заданных битах** установится значение **0**, а остальные биты останутся без изменений.

**Тестирование кода программы:**

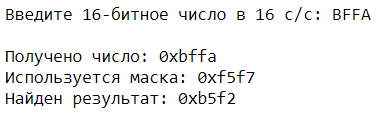


Рисунок 4 – Тестирование кода программы для упражнения 2.

На вход поступает число **0xBFFA**. После выполнения **операции побитового «И»** для переменной ***x*** с маской **0xF5F7** **9-ый, 11-ый и 3-ий биты** переменной ***x*** меняют своё значение на **0**, отсюда конечное значение переменной ***x***: **0xB5F2**.

## Упражнение 3.

Определить переменную целого типа. Разработать оператор присваивания и выражение, которое **умножает значение переменной на число 512**, используя соответствующую поразрядную операцию. Изменяемое число вводится с клавиатуры.

**Код программы:**

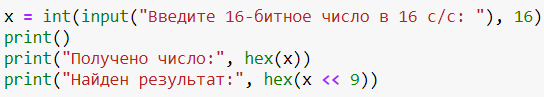


Рисунок 5 – Код программы для упражнения 3.

Чтобы **умножить заданное число на 512**, необходимо произвести **битовый сдвиг влево 9 раз**.

**Тестирование кода программы:**

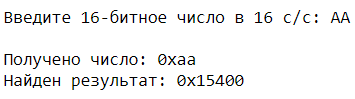


Рисунок 6 – Тестирование кода программы для упражнения 3.

На вход поступает число **0xAA**. После выполнения **побитового сдвига влево в количестве 9 раз** для переменной ***x*** конечное значение переменной ***x*** становится **в 512 раз больше** исходного: **0x15400**.

## Упражнение 4.

Определить переменную целого типа. Разработать оператор присваивания и выражение, которое **делит значение переменной на число 512**, указанное в четвертом столбце варианта, используя соответствующую поразрядную операцию. Изменяемое число вводится с клавиатуры.

**Код программы:**



Рисунок 7 – Код программы для упражнения 4.

Чтобы **разделить заданное число на 512**, необходимо произвести **битовый сдвиг вправо 9 раз**.

**Тестирование кода программы:**

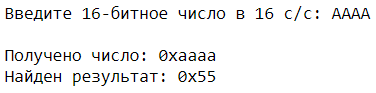


Рисунок 8 – Тестирование кода программы для упражнения 4.

На вход поступает число **0xAAAA**. После выполнения **побитового сдвига вправо в количестве 9 раз** для переменной ***x*** конечное значение переменной ***x*** становится **в 512 раз меньше** исходного: **0x55**.

## Упражнение 5.

Определить переменную целого типа. Разработать оператор присваивания и выражение, в котором используются только поразрядные операции. В выражении используется маска – переменная. Маска может быть инициализирована единицей в младшем разряде (вар. 1) или единицей в старшем разряде (вар. 2). Изменяемое число вводится с клавиатуры. Необходимо **обнулить n-ый бит в 0, используя маску пункта 1 (с единицей в младшем разряде)**.

**Код программы:**

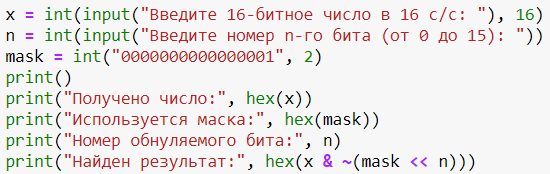


Рисунок 9 – Код программы для упражнения 5.

В первую очередь производится **побитовый сдвиг влево** для заданной маски столько раз, чтобы бит маски с номером **n** принял значение **1**. После этого биты маски **инвертируются**, и далее применяется **операция побитового «И»** для переменной **x** с изменённой маской. В результате **n-ый бит** переменной ***x*** обнуляется, а остальные биты данной переменной остаются неизменными.

**Тестирование кода программы:**

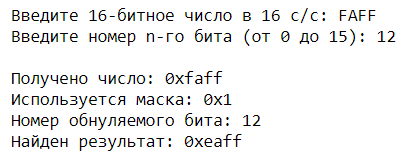


Рисунок 10 – Тестирование кода программы для упражнения 5.

На вход поступает число **0xFAFF**, обнуляемым выбран **12-ый бит**. Происходит **побитовый сдвиг влево в количестве 12 раз** для заданной маски (**0x0001**), после чего **12-ый бит** маски принимает значение **1**, а все остальные биты маски – значение **0**. Изменённое значение маски: **0x1000**.

Далее происходит **инверсия битов** маски, после которой **12-ый бит** маски принимает значение **0**, а все остальные биты маски – значение **1**. Изменённое значение маски: **0xEFFF**.

В завершение применяется **операция побитового «И»** для переменной ***x*** с изменённой маской, после чего **12-ый бит** переменной ***x*** обнуляется; конечное значение переменной ***x***: **0xEAFF**.

# Вывод

В ходе работы были приобретены практические навыки по использованию поразрядных операций в алгоритмах посредством выполнения упражнений по применению битовых операций.

# Список информационных источников

1. Лекции по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных» /

Л. А. Скворцова, МИРЭА – Российский технологический университет, 2021.

1. BestProg – [Электронный ресурс] URL: https://www.bestprog.net/ru/2019/10/21/python-bitwise-operators-ru/#q07 (Последнее обращение 11.09.2021)