**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра Вычислительной техники**

отчет

**по лабораторной работе № 11**

**по дисциплине «Программирование»**

Тема: «Битовые поля в структурах»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 3311 |  | Шарпинский Д. А. |
| Преподаватель |  | Хахаев И. А. |

Санкт-Петербург

2024

**Цель работы.**

Целью работы является изучение битовых полей структур; получение практических навыков в их применении.

**Задание (вариант 2)**

Числовой адрес компьютера в глобальной сети Интернет (ip-адрес) версии 4 состоит из 4-х чисел от 0 до 255, разделенных точками (например, 123.45.67.89). Для записи каждого числа используется 1 байт (октет). Значения битов первого октета определяют т. н. «класс сети».

0xxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx — класс A

10xxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx — класс B

110xxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx — класс C

(x — произвольное значение бита — 0 или 1)

Разработать алгоритм и реализовать функции преобразования произвольного адреса IPv4 класса B в адрес класса C и наоборот с использованием битовых полей в структурах и битовых операций.

**Постановка задачи и описание решения**

Для решения этой задачи требуется описать структуру для представления адресов IPv4 классов B и C с использованием битовых полей. Программа должна:

1. Принять ввод адреса IPv4 класса B.
2. Преобразовать его в адрес класса C с помощью битовых операций, и вывести.
3. Принять ввод адреса IPv4 класса С.
4. Преобразовать его в адрес класса В с помощью битовых операций, и вывести.

**Описание переменных**

**struct IPv4Address{};**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Имя переменной | Тип | Назначение |
| 1 | oct1 | unsigned char | битовое поле |
| 2 | oct2 | unsigned char | битовое поле |
| 3 | oct3 | unsigned char | битовое поле |
| 4 | oct4 | unsigned char | битовое поле |

**Функция main()**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Имя переменной | Тип | Назначение |
| 1 | addr | IPv4Address\* | Хранение данных об IP адресе |
| 2 | oct1 | int | Чтение значений октетов с клавиатуры |
| 3 | oct2 | int | Чтение значений октетов с клавиатуры |
| 4 | oct3 | int | Чтение значений октетов с клавиатуры |
| 5 | oct4 | int | Чтение значений октетов с клавиатуры |

**Функция convertBtoC()**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Имя переменной | Тип | Назначение |
| 1 | addrB | IPv4Address\* | IP адрес класса В |

**Функция convertCtoB()**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Имя переменной | Тип | Назначение |
| 1 | addrС | IPv4Address\* | IP адрес класса С |

**Функция inputIpv4()**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Имя переменной | Тип | Назначение |
| 1 | addr | IPv4Address\* | Структура для хранения IP адреса |
| 2 | ipClass | char | Класс IP адреса |

**Контрольные примеры**

**Пример 1:**

Enter class B ipv4 address: 145.120.8.0

Original Class B address: 145.120.8.0

Address in binary: 10010001.01111000.00001000.00000000

Converted to Class C: 209.120.8.0

Address in binary: 11010001.01111000.00001000.00000000

Enter class C ipv4 address: 220.168.1.1

Original Class C address: 220.168.1.1

Address in binary: 11011100.10101000.00000001.00000001

Converted to Class B: 156.168.1.1

Address in binary: 10011100.10101000.00000001.00000001

**Пример 2:**

Enter class B ipv4 address: 0.0.0.0.0

Invalid class B ipv4 address!

Enter class B ipv4 address: 128.-2.2500.0

Invalid class B ipv4 address!

Enter class B ipv4 address: 192.0.0.0

Invalid class B ipv4 address!

Enter class B ipv4 address: 128.168.1.1

Original Class B address: 128.168.1.1

Address in binary: 10000000.10101000.00000001.00000001

Converted to Class C: 192.168.1.1

Address in binary: 11000000.10101000.00000001.00000001

Enter class C ipv4 address: 128.0.0.0

Invalid class C ipv4 address!

Enter class C ipv4 address: 192.168.1.1

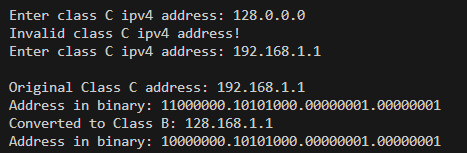
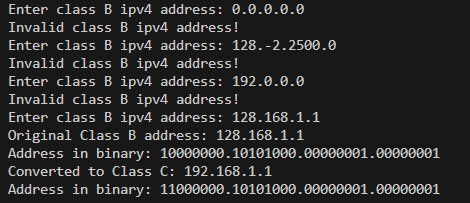
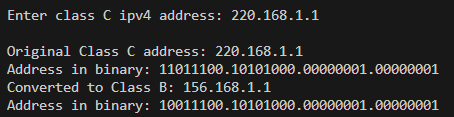
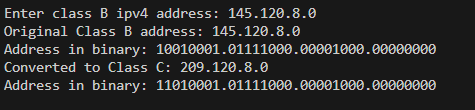
Original Class C address: 192.168.1.1

Address in binary: 11000000.10101000.00000001.00000001

Converted to Class B: 128.168.1.1

Address in binary: 10000000.10101000.00000001.00000001

**Примеры выполнения программы**

****

**Выводы.**

B результате выполнения работы изучены методы работы с битовыми полями структур; получены практические навыки при программировании на языке С.