

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

по курсу “Объектно-ориентированное программирование”

I семестр, 2021/22 учебный год

Студент: Недосекин Максим Александрович, группа М8О-207Б-20

Преподаватель: Дорохов Евгений Павлович, каф. 806

### **Задание:**

Разработать программу на языке C++ согласно варианту задания. Программа должна получать данные из стандартного ввода и выводить данные в стандартный вывод.

### **Вариант №18:**

Создать класс IPAddress для работы с адресом в интернет. Класс состоит из четырех чисел unsigned char (a,b,c,d). Реализовать арифметические операции сложения, вычитания, а также операции сравнения (для сравнение на больше/меньше считать что левые байты главнее т.е. вначале сравниваются первые байты, потом вторые и т.д.). Так же реализовать функцию, которая будет определять принадлежность адреса к подсети по адресу подсети (a1,b1,c1,d1) и битовой маске подсети (a2,b2,c2,d2). Например, адрес 192.168.1.30 принадлежит подсети 192.168.0.0 с маской 255.255.0.0.

### **Описание программы:**

Исходный код разделён на 3 файла:

- IPAddress.h – описание основных функций класса IPAddress
- IPAddress.cpp – реализация функционала класса IPAddress
- main.cpp – основная программа

### **Дневник отладки:**

### **Вывод:**

При выполнении лабораторной работы, я улучшил навыки работы с системами сборки на языке C++ и системой контроля версий GitHub, а также познакомился с основами работы с классами в C++. Была написана программа с использованием принципов ООП, которая работает с данными из стандартного потока ввода/вывода. Что дало мне первоначальное понимание преимуществ и недостатков между функциональным программированием и объектно-ориентированным.

### **Исходный код:**

#### **IPAddress.h:**

```
#ifndef OOP_IPADDRESS_H
#define OOP_IPADDRESS_H
```

```

#include <iostream>
using namespace std;

typedef unsigned char uc;

class IPAddress {
public:
    IPAddress();
    IPAddress(uc _a, uc _b, uc _c, uc _d);

    friend IPAddress operator+(IPAddress A, IPAddress B);
    friend IPAddress operator-(IPAddress A, IPAddress B);
    friend bool operator==(IPAddress A, IPAddress B);
    friend bool operator!=(IPAddress A, IPAddress B);
    friend bool operator<(IPAddress A, IPAddress B);
    friend bool operator>(IPAddress A, IPAddress B);
    friend bool operator<=(IPAddress A, IPAddress B);
    friend bool operator>=(IPAddress A, IPAddress B);

    void Print() const;

    bool Check(IPAddress Address, IPAddress Mask) const;

private:
    uc a;
    uc b;
    uc c;
    uc d;
};

#endif //OOP_IPADDRESS_H

```

### **IPAddress.cpp:**

```

#include "IPAddress.h"

IPAddress::IPAddress() : a(0), b(0), c(0), d(0)
{}

IPAddress::IPAddress(uc _a, uc _b, uc _c, uc _d) : a(_a), b(_b), c(_c), d(_d)
{}

void IPAddress::Print() const
{
    printf("%d %d %d %d\n", a, b, c, d);
}

bool IPAddress::Check(IPAddress Address, IPAddress Mask) const
{
    if (Mask.a == 0)
    {
        return ((Address.a == 0)&&(Address.b == 0)&&(Address.c == 0)&&(Address.d == 0));
    }
    if (Mask.a < 255)

```

```

{
    return ((Address.b == 0)&&(Address.c == 0)&&(Address.d == 0)&&(Mask.a + a - 255 == Address.a));
}
if (Mask.b == 0)
{
    return ((a == Address.a)&&(Address.b == 0)&&(Address.c == 0)&&(Address.d == 0));
}
if (Mask.b < 255)
{
    return ((a == Address.a)&&(Mask.b + b - 255 == Address.b)&&(Address.c == 0)&&(Address.d == 0));
}
if (Mask.c == 0)
{
    return ((a == Address.a)&&(b == Address.b)&&(Address.c == 0)&&(Address.d == 0));
}
if (Mask.c < 255)
{
    return ((a == Address.a)&&(b == Address.b)&&(Mask.c + c - 255 == Address.c)&&(Address.d == 0));
}
if (Mask.d == 0)
{
    return ((a == Address.a)&&(b == Address.b)&&(c == Address.c)&&(Address.d == 0));
}
if (Mask.d < 255)
{
    return ((a == Address.a)&&(b == Address.b)&&(c == Address.c)&&(Mask.d + d - 255 == Address.d));
}
return true;
}

```

IPAddress operator+(IPAddress A, IPAddress B)

```

{
    unsigned _a = (A.a + B.a) % 256;
    unsigned _b = (A.b + B.b) % 256;
    unsigned _c = (A.c + B.c) % 256;
    unsigned _d = (A.d + B.d) % 256;
    return IPAddress(_a, _b, _c, _d);
}

```

IPAddress operator-(IPAddress A, IPAddress B)

```

{
    int _a = (A.a - B.a) % 256;
    int _b = (A.b - B.b) % 256;
    int _c = (A.c - B.c) % 256;
    int _d = (A.d - B.d) % 256;
    return IPAddress(_a, _b, _c, _d);
}

```

bool operator==(IPAddress A, IPAddress B)

```

{
    return ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c)&&(A.d == B.d));
}

```

bool operator!=(IPAddress A, IPAddress B)

```

{

```

```

    return !((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c)&&(A.d == B.d));
}

```

```

bool operator>(IPAddress A, IPAddress B)
{
    if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c))
    {
        return A.d > B.d;
    }
    if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b))
    {
        return A.c > B.c;
    }
    if (A.a == B.a)
    {
        return A.b > B.b;
    }
    return A.a > B.a;
}

```

```

bool operator<(IPAddress A, IPAddress B)
{
    if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c))
    {
        return A.d < B.d;
    }
    if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b))
    {
        return A.c < B.c;
    }
    if (A.a == B.a)
    {
        return A.b < B.b;
    }
    return A.a < B.a;
}

```

```

bool operator>=(IPAddress A, IPAddress B)
{
    if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c))
    {
        return A.d >= B.d;
    }
    if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b))
    {
        return A.c > B.c;
    }
    if (A.a == B.a)
    {
        return A.b > B.b;
    }
    return A.a > B.a;
}

```

```

bool operator<=(IPAddress A, IPAddress B)

```

```

{
    if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c))
    {
        return A.d <= B.d;
    }
    if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b))
    {
        return A.c < B.c;
    }
    if (A.a == B.a)
    {
        return A.b < B.b;
    }
    return A.a < B.a;
}

```

### **Main.cpp:**

```

#include <iostream>
#include "IPAddress.h"

int main()
{
    std::cout << "Enter A and B IP-Addresses:\n";
    int a, b, c, d;
    std::cin >> a >> b >> c >> d;
    IPAddress A(a, b, c, d);
    std::cin >> a >> b >> c >> d;
    IPAddress B(a, b, c, d);
    if (A == B)
    {
        std::cout << "IP-Addresses are equal\n";
    }
    if (A > B)
    {
        std::cout << "A is greater than B\n";
    }
    if (A < B)
    {
        std::cout << "B is greater than A\n";
    }
    std::cout << "Sum of A and B is ";
    (A + B).Print();
    std::cout << "Difference of A and B is ";
    (A - B).Print();
    std::cout << "Enter the mask: \n";
    std::cin >> a >> b >> c >> d;
    IPAddress M(a, b, c, d);
    if (A.Check(B, M))
    {
        std::cout << "A belongs to B\n";
    }
    else
    {
        std::cout << "A do not belongs to B" << std::endl;
    }
}

```

```
    return 0;  
}
```

### **Пример работы:**

```
Enter A and B IP-Addresses:  
172 22 34 70  
172 22 50 20  
B is greater than A  
Sum of A and B is 88 44 84 90  
Difference of A and B is 0 0 240 50  
Enter the mask:  
255 255 0 0  
A do not belongs to B
```