

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Лабораторная работа №3.3
по дисциплине: Дискретная математика
тема: «Фактормножества»

Выполнил: ст. группы ПВ-211
Чувилко Илья Романович

Проверили:
Рязанов Юрий Дмитриевич
Бондаренко Татьяна Владимировна

Белгород 2022 г.

Вариант №9

Цель работы: научиться формировать фактормножество для заданного отношения эквивалентности на ЭВМ.

Выполнение работы:

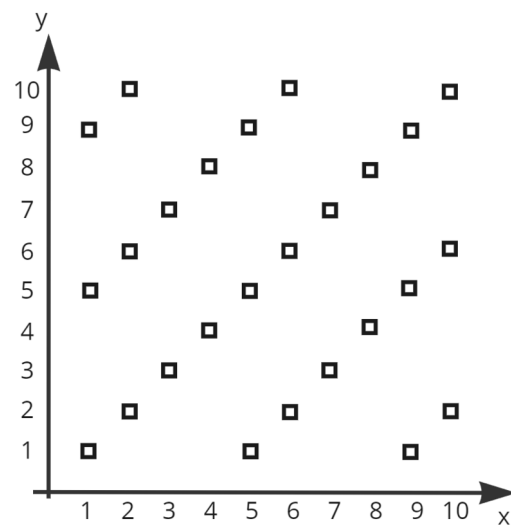
1. Отношение (табл. 4) представить графом и характеристической функцией в матричной форме. Найти разбиение Φ , определяемое заданным отношением эквивалентности.

$$A = \{(x, y) \mid x \in \mathbb{N} \text{ и } y \in \mathbb{N} \text{ и } x < 11 \text{ и } y < 11 \text{ и } (|x - y| \text{ кратно } 4 \text{ или } x = y)\}$$

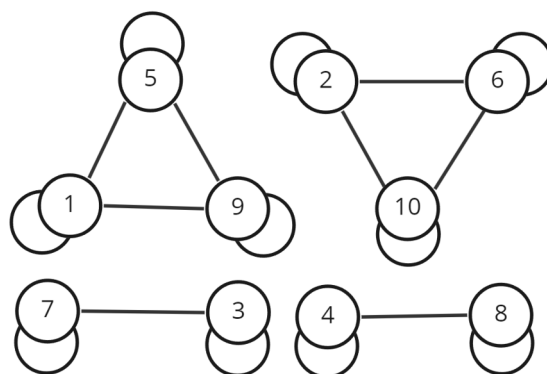
Таблица:

x/y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1				1				1	
2		1				1				1
3			1				1			
4				1				1		
5	1				1				1	
6		1				1				1
7			1				1			
8				1				1		
9	1				1				1	
10		1				1				1

График:



Граф:



Классы эквивалентности:

$$[x_1] = \{1, 5, 9\}, [x_2] = \{2, 6, 10\}, [x_3] = \{3, 7\}, [x_4] = \{4, 8\}$$

2. Написать программу, которая формирует разбиение, определяемое заданным отношением эквивалентности

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <set>
#include "algorithm"

#include "BinaryRelations/BinaryRelations.h"

using namespace std;

set<int> binaryRelation_getEquivalenceClass(const int &x,
                                          const binaryRelation &R) {
    auto dimension = R.size();
    if (x < 1 || x >= dimension)
        throw runtime_error("Value is not included into binary relation\n");
    set<int> res;
    for (int y = 1; y < dimension; ++y)
        if (R[y][x])
            res.insert(y);
    return res;
}

set<set<int>> binaryRelation_factorize(const binaryRelation &R) {
    auto dimension = R.size();
    set<int> A;
    for (int x = 1; x < dimension; ++x)
        A.insert(x);
    set<set<int>> S;
    while (!A.empty()) {
        auto eqClass = binaryRelation_getEquivalenceClass(*A.begin(), R);
        S.insert(eqClass);
        set<int> tmp;
        set_difference(A.begin(), A.end(),
                      eqClass.begin(), eqClass.end(),
                      std::inserter(tmp, tmp.begin()));
        A = tmp;
    }
    return S;
}

binaryRelation getRelation() {
    binaryRelation res(11, binaryRelationMatrixRow(11, false));
    for (int x = 1; x < 11; ++x)
        for (int y = 1; y < 11; ++y)
            if (abs(x - y) % 4 == 0 || x == y)
                res[x][y] = true;

    return res;
}

int main() {
    auto A = getRelation();
    auto factorset = binaryRelation_factorize(A);
    cout << "\nClasses of equivalence:\n";
    for (const auto &set: factorset) {
        cout << "{ ";
        for (const auto &element: set) {
            cout << element << ' ';
        }
        cout << "}\n";
    }
}
```

```
    return 0;  
}
```

```
C:\BGTU\BGTU\DisMat\lab_3_3\Code\cmake-build-debug\Code.exe
```

```
Classes of equivalence:
```

```
{ 1 5 9 }
```

```
{ 2 6 10 }
```

```
{ 3 7 }
```

```
{ 4 8 }
```

```
Process finished with exit code 0
```

Вывод: в ходе работы было изучено формирование фактормножества для заданного отношения эквивалентности на ЭВМ.