

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
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-212  
Степанов Степан Николаевич

Проверили:  
Рязанов Юрий Дмитриевич  
Бондаренко Татьяна Владимировна

Белгород 2022 г.

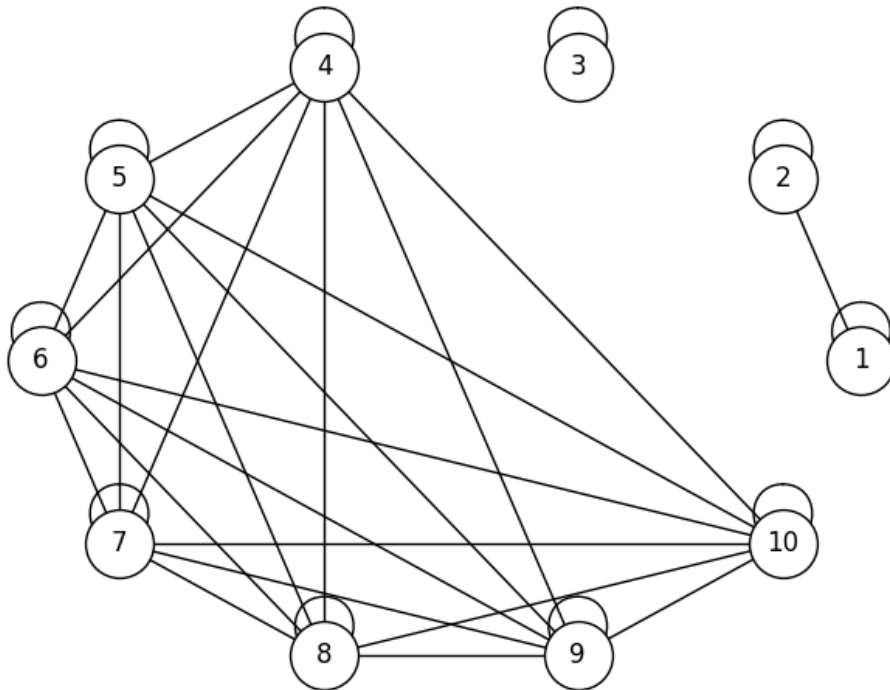
## Вариант №8

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

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

$$A = \{(x, y) \mid x \in N \text{ and } y \in N \text{ and } x < 11 \text{ and } y < 11 \text{ and} \\ (x < 3 \text{ and } y < 3 \text{ or } x > 3 \text{ and } y > 3 \text{ or } x = y)\}$$

Γραφ:



Матрица:

[illegible]

Классы эквивалентности:

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

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

```
std::set<int> binaryRelation_getEquivalenceClass(const int &x,
                                                const binaryRelation &R) {
    auto dimension = R.size();

    if (x < 1 || x >= dimension)
        throw std::runtime_error("Value is not included into binary
relation\n");
    if (!binaryRelation_isEquivalenceBR(R))
        throw std::runtime_error("Binary relation must be a relation of
equivalence\n");

    std::set<int> res;
    for (int y = 1; y < dimension; ++y)
        if (R[y][x])
            res.insert(y);

    return res;
}

std::set<std::set<int>> binaryRelation_factorize(const binaryRelation &R) {
    auto dimension = R.size();

    std::set<int> A;
    for (int x = 1; x < dimension; ++x)
        A.insert(x);

    std::set<std::set<int>> S;
    while (!A.empty()) {
        auto eqClass = binaryRelation_getEquivalenceClass(*A.begin(), R);

        S.insert(eqClass);

        std::set<int> tmp;
        std::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 (x < 3 && y < 3 ||
                x > 3 && y > 3 ||
                x == y)
                res[x][y] = true;
        }
    }

    return res;
}

int main() {
    auto A = getRelation();

    auto factorset = binaryRelation_factorize(A);

    std::cout << "\nClasses of equivalence:\n";
    for (const auto &set: factorset) {
        std::cout << "{ ";
        for (const auto &element: set) {
            std::cout << element << ' ';
        }
        std::cout << "}\n";
    }

    return 0;
}

```

```

Classes of equivalence:
{ 1 2 }
{ 3 }
{ 4 5 6 7 8 9 10 }

```

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