Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

# Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Кафедра Вычислительных машин, систем и сетей

**Лабораторная работа №8**

**по курсу «Методы и средства передачи информации»**

Задание выполнил: Винокуров Р.Н.

Студент группы А-12-19

Проверил: Оцоков Ш.А.

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва 2021 НИУ «МЭИ»

**Задание**

Задание 1.

Выяснить, образуют ли группы следующие множества при указанной операции над элементами

6) матрицы порядка n с целыми элементами относительно умножения;

Задание 2.

А)

Б) Две подгруппы порядка 2.

Задание 3.

В группе S3

А) Найти левые и правые смежные классы по любой подгруппе порядка 2

Б) Найти левые и правые смежные классы по любой подгруппе порядка 3

Найти подгруппы порядка 2 и 3 в S3 Задание 4. Составить программу, которая для любой подстановки порядка n определяет она четная или нечётная.

**Описание результатов**

Для задачи 1:

1)

Очевидно, что произведение матриц размерности имеет размерность , а значит, данное свойство выполняется.

2)Ассоциативность Из курса линейной алгебры нам известно, что операция перемножения матриц ассоциативна. Таким образом, данное свойство выполняется. 3)Наличие нейтрального элемента Для единичной матрицы : , следовательно, данное свойство выполняется. 4) Наличие обратного элемента: Для обратной матрицы: . Но обратная матрица не всегда может содержать целые элементы, то есть не для каждой матрицы , состоящей из целых элементов можно найти обратную матрицу , состоящую из целых элементов.

**Пример:**

Матрица миноров:

Матрица алгебраических дополнений:

Таким образом,

Таким образом, данное свойство выполняется не всегда. Следовательно, множество матриц порядка n с целыми элементами относительно умножения не является группой.

Для задачи 2:

3->2->1

2->1->2

1->3->3

Таким образом,

А)

1->x->1=>x=1

2->x->2=>x=3

3->x->3=>x=2

Б) Т.к , а и .

H1 = { **a1**, a2} – подгруппа порядка 2

H2 = { **a1**, a3} – подгруппа порядка 2

Для задачи 3:

А) H2 = { **a1**, a3} – подгруппа порядка 2

Левый смежный класс:

g=a4

a4H2={g\*a1,g\*a3}={a4,a6}

Правый смежный класс:

g=a4

H2a4={a1\*g,a3\*g}={a4,a2}

Б) Т.к. , а

H2 = { **a1**, a4, а5 }- подгруппа порядка 3

Левый смежный класс:

g=a3

a3H2={g\*a1,g\*a4,g\*a5}={a3,a2,a6}

Правый смежный класс:

g=a3

H2a3={a1\*g,a4\*g,a5\*g}={a3,a6,a2}

Для задачи 4:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № Теста | Смысл теста | Вводные значения | Вывод |
| 1 | Нормальный тестовый вариант. | Порядок перестановки: 3  Введите значение 1-го элемента перестановки: 2  Введите значение 2-го элемента перестановки: 1  Введите значение 3-го элемента перестановки: 3 | «Перестановка нечетная» |
| 2 | Введенный порядок перестановки <=0. | Порядок перестновки: 0. | «Введены неверные данные! Повторите ввод» |
| 3 | Введенная матрица не является перестановкой (содержит числа, не являющиеся номерами элементов). | Порядок перестановки: 3  Введите значение 1-го элемента перестановки: 5  Введите значение 2-го элемента перестановки: 6  Введите значение 3-го элемента перестановки: 7 | «Введенная строка не является перестановкой! Повторите ввод» |
| 4 | Введенная перестановка не содержит инверсий. | Порядок перестановки: 3  Введите значение 1-го элемента перестановки: 1  Введите значение 2-го элемента перестановки: 2  Введите значение 3-го элемента перестановки: 3 | «Перестановка четная» |
| 5 | Введенная перестановка содержит четное количество инверсий. | Порядок перестановки: 3  Введите значение 1-го элемента перестановки: 3  Введите значение 2-го элемента перестановки: 1  Введите значение 3-го элемента перестановки: 2 | «Перестановка четная» |

**Текст программы**

#include <iostream>

#include <windows.h>

using namespace std;

bool chetnost(int\* b,int a)

{

int k = 0;

for(int j=0;j<a;j++)

for(int i=j+1;i<a;i++)

if(b[j]>b[i])

k++;

return (k % 2==0) ? true : false;

}

bool check\_for\_podst(int\* b,int a)

{

for(int i=0;i<a;i++)

if(b[i]<1 || b[i]>a) return false;

for(int i=0;i<a;i++)

for(int j=i+1;j<a;j++)

if(b[i]==b[j]) return false;

return true;

}

int main()

{

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

int a;

do

{

cout<<"Введите порядок перестановки: "<<endl;

cin>>a;

if(a<=0)

cout<<"Введены неверные данные! Повторите ввод"<<endl;

}while(a<=0);

int\* b = new int[a];

do

{

for(int i = 0;i<a;i++)

{

cout<<"Введите значение "<<i+1<<"-го элемента нижней строки перестановки: "<<endl;

cin>>b[i];

}

if(!check\_for\_podst(b,a))

cout<<"Введенная строка не является перестановкой! Повторите ввод"<<endl;

}

while(!check\_for\_podst(b,a));

if(chetnost(b,a))

cout<<"Перестановка четная"<<endl;

else

cout<<"Перестановка нечетная"<<endl;

return 0;

}

**Выводы**

В ходе выполнения данной лабораторной работы мы познакомились с основами такой математической дисциплины, как теория групп. Необходимость изучения данного раздела математики обусловлена бурным развитием информационных технологий, где широко используется теория групп (например, в криптографии и компьютерной графике).