**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

дисциплина: Дискретная математика

Лабораторная работа №3.1

тема: «Отношения и их свойства»

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил: ст. группы ПВ-21  Зановская Анна Ивановна  Проверил: Рязанов Ю.Д. |

Белгород

2017

**Цель занятия:** изучить способы задания отношений, операции над отношениями и свойства отношений, научиться программно реализовывать операции и определять свойства отношений.

**Вариант 10**

а) А = {(x,y) | x N и y N и x < 11 и y < 11 и (x < y < (9 – x) или (9 - x) < y < x)}

B = {(x,y) | x N и y N и x < 11 и y < 11 и x — четно и y — нечетно}

C = {(x,y) | x N и y N и x < 11 и y < 11 и x∙y кратно трем}

б) D = A B2 –

**Задание 1.1.** Представить отношения на множестве {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} графиком, графом и матрицей.

а) А = {(x,y) | x N и y N и x < 11 и y < 11 и (x < y < (9 – x) или (9 - x) < y < x)}

A = { (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (1,7), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (3,4), (3,5), (10,1), (10,2), (10,3), (10,4), (10,5), (10,6), (10,7), (10,8), (10,9), (9,1), (9,2), (9,3), (9,4), (9,5), (9,6), (9,7), (9,8), (8,2), (8,3), (8,4), (8,5), (8,6), (8,7), (7,3), (7,4), (7,5), (7,6), (6,4) }

B = {(x,y) | x N и y N и x < 11 и y < 11 и x — четно и y — нечетно}

B = { (2,1), (2,3), (2,5), (2,7), (2,9), (4,1), (4,3), (4,5), (4,7), (4,9), (6,1), (6,3), (6,5), (6,7), (6,9), (8,1), (8,3), (8,5), (8,7), (8,9), (10,1), (10,3), (10,5), (10,7), (10,9) }

C = {(x,y) | x N и y N и x < 11 и y < 11 и x∙y кратно трем}

C = { (1,3), (1,6), (1,9), (2,3), (2,6), (2,9), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (3,7), (3,8), (3,9), (3,10), (4,3), (4,6), (4,9), (5,3), (5,6), (5,9), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6), (6,7), (6,8), (6,9), (6,10), (7,3), (7,6), (7,9), (8,3), (8,6), (8,9), (9,1), (9,2), (9,3), (9,4), (9,5), (9,6), (9,7), (9,8), (9,9), (9,10), (10,3), (10,6), (10,9) }

**Задание 1.2.** Вычислить значение выражения (п.б) при заданных отношениях (п.а).

D = A B2 –

Отношение А

0 1 1 1 1 1 1 0 0 0

0 0 1 1 1 1 0 0 0 0

0 0 0 1 1 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 1 1 0 0 0 0 0

0 0 1 1 1 1 0 0 0 0

0 1 1 1 1 1 1 0 0 0

1 1 1 1 1 1 1 1 0 0

1 1 1 1 1 1 1 1 1 0

Отношение B

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

1 0 1 0 1 0 1 0 1 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

1 0 1 0 1 0 1 0 1 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

1 0 1 0 1 0 1 0 1 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

1 0 1 0 1 0 1 0 1 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

1 0 1 0 1 0 1 0 1 0

Отношение C

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

B2 = 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

A B2 = 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

= 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1

1 1 0 1 1 0 1 1 0 1

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

1 1 0 1 1 0 1 1 0 1

1 1 0 1 1 0 1 1 0 1

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

1 1 0 1 1 0 1 1 0 1

1 1 0 1 1 0 1 1 0 1

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

1 1 0 1 1 0 1 1 0 1

= 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

A B2 – 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

A B2 – =

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

0 0 1 0 0 1 0 0 1 0

**Задание 1.3.** Написать программы, формирующие матрицы заданных отношений (п.а).

int form\_A (int \*\*a, int N)

{

int x,y;

for (x=1;x<N;x++)

for (y=1;y<N;y++)

if ((x<y)&&(y<9-x) || ((9-x<y)&&(y<x)))

a[x][y]=1;

return 0;

}

int form\_B (int \*\*b, int N)

{

int x,y;

for (y=1;y<N;y+=2)

for (x=2;x<N;x+=2)

b[x][y]=1;

return 0;

}

int form\_C (int \*\*c, int N)

{

int x,y;

for (x=1;x<N;x++)

for (y=1;y<N;y++)

if (x\*y%3==0)

c[x][y]=1;

return 0;

}

**Задание 1.4.** Программно реализовать операции над отношениями.

//проврка на равенство

int equal (int \*\*a, int \*\*b, int N)

{

int x,y,f=1;

for (x=1;(x<N)&&(f);x++)

for (y=1;(y<N)&&(f);y++)

f=(a[x][y]==b[x][y]);

return f;

}

//проверка на включение

int incl (int \*\*a, int \*\*b, int N)

{

int x,y,f=1;

for (x=1;(x<N)&&(f);x++)

for (y=1;(y<N)&&(f);y++)

f=(a[x][y]<=b[x][y]);

return f;

}

//объединение

void unit (int \*\*a, int \*\*b, int \*\*res, int N)

{

int x, y;

for (x=1;x<N;x++)

for (y=1;y<N;y++)

res[x][y]=a[x][y] || b[x][y];

}

//пересечение

void cross (int \*\*a, int \*\*b, int \*\*res, int N)

{

int x, y;

for (x=1;x<N;x++)

for (y=1;y<N;y++)

res[x][y]=a[x][y] && b[x][y];

}

//разность

void subs (int \*\*a, int \*\*b, int \*\*res, int N)

{

int x, y;

for (x=1;x<N;x++)

for (y=1;y<N;y++)

res[x][y] = a[x][y] > b[x][y];

}

//симметрическая разность

void symm\_subs (int \*\*a, int \*\*b, int \*\*res, int N)

{

int x, y;

for (x=1;x<N;x++)

for (y=1;y<N;y++)

res[x][y] = (a[x][y]>b[x][y]) || (b[x][y]>a[x][y]);

}

//дополнение

void add (int \*\*a,int \*\*res, int N)

{

int x, y;

for (x=1;x<N;x++)

for (y=1;y<N;y++)

res[x][y]=!a[x][y];

}

//обращение

void resort (int \*\*a,int \*\*res, int N)

{

int x, y;

for (x=1;x<N;x++)

for (y=1;y<N;y++)

res[x][y]=a[y][x];

}

//композиция

void compose (int \*\*a,int \*\*b, int \*\*res, int N)

{

int x, y, z;

for (x=1;x<N;x++)

for (y=1;y<N;y++)

{

res[x][y]=0;

for(z=1;z<N;z++)

res[x][y]=res[x][y] || a[x][z] && b[z][y];

}

}

**Задание 1.5.** Написать программу, вычисляющую значение выражения (п.б) и вычислить его при заданных отношениях (п.а).

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include "locale.h"

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "Rus");

int i, N=10+1;

int \*\*a;

a=(int \*\*)calloc(N,sizeof(int\*));

for (i=0;i<N;i++)

a[i]=(int \*)calloc(N,sizeof(int));

int \*\*b;

b=(int \*\*)calloc(N,sizeof(int\*));

for (i=0;i<N;i++)

b[i]=(int \*)calloc(N,sizeof(int));

int \*\*c;

c=(int \*\*)calloc(N,sizeof(int\*));

for (i=0;i<N;i++)

c[i]=(int \*)calloc(N,sizeof(int));

int \*\*d;

d=(int \*\*)calloc(N,sizeof(int\*));

for (i=0;i<N;i++)

d[i]=(int \*)calloc(N,sizeof(int));

form\_A(a, N); printf ("\nОтношение А\n"); output (a,N);

form\_B(b, N); printf ("\nОтношение B\n"); output (b,N);

form\_C(c, N); printf ("\nОтношение C\n"); output (c,N);

decision (a,b,c,d,N); printf ("\nОтношение D\n"); output (d,N);

}

void decision (int \*\*a, int \*\*b, int \*\*c, int \*\*d, int N)

{

int i;

//выделение памяти для вспомогательных матриц

int \*\*e;

e=(int \*\*)calloc(N,sizeof(int\*));

for (i=0;i<N;i++)

e[i]=(int \*)calloc(N,sizeof(int));

int \*\*g;

g=(int \*\*)calloc(N,sizeof(int\*));

for (i=0;i<N;i++)

g[i]=(int \*)calloc(N,sizeof(int));

compose (b,b,e,N);

compose (a,e,d,N); output (e,N);

clear (e,N);

add(c,e,N);

subs(d,e,g,N); output (g,N);

clear (e,N); clear (d, N);

resort (c,e,N);

unit(g,e,d,N);

}