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)

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники

и автоматизированных систем

**Лабораторная работа № 3.4**

**по дисциплине дискретная математика**

**тема: Упорядоченные множества**

**Выполнил: студент группы ПВ-223**

**Игнатьев Артур Олегович**

**Проверил: доцент   
Рязанов Юрий Дмитриевич**

Белгород 2023

**Цель работы**: изучить упорядоченные множества, алгоритм топологической сортировки, научиться представлять множества диаграммами Хассе, находить минимальные (максимальные) и наименьшие (наибольшие) элементы упорядоченного множества.

**Вариант 10**

А={(a,b) | ax – bx ≤ by – ay}

**Задания**

Даны множества точек на плоскости М1 (рис. 3.23), М2 (рис. 3.24) и отношение порядка (табл. 3.5). Для определения отношения на множестве точек примем следующие обозначения: ax — абсцисса точки a; ay — ордината a. На рис. 3.23 координаты правой верхней точки считать (1,1). На рис. 3.24 координаты самой верхней точки считать (0,2), а координаты самой правой точки считать (2,0).

1. Написать программы, формирующие матрицы отношения порядка, в соответствии с вариантом задания (табл. 3.5), на множествах М1 и М2.

void formR(int \*\*m, t\_struct \*a, int n) {  
 int i, j;  
 for (i = 0; i < n; i++)  
 for (j = 0; j < n; j++)  
 if ((a[i].x - a[j].x) < (a[j].y - a[i].y))  
 m[i][j] = 1;  
}

2. Написать программы, формирующие матрицы отношения доминирования по матрицам отношения порядка.

void dom(int \*\*a, int n) {  
 int x, y, z;  
 for (x = 0; x < n; x++)  
 for (y = 0; y < n; y++)  
 for (z = x + 1; z < y; z++) {  
 if (a[x][z] && a[z][y])  
 a[x][y] = 0;  
 }  
}

3. Написать программу, реализующую алгоритм топологической сортировки по матрице отношения доминирования.

void topsort(int \*\*m, int \*w, int n) {  
 int x, y, lvl = 0;  
 for (x = 0; x < n; x++) {  
 w[x] = 0;  
 for (y = 0; y < n; y++)  
 w[x] += m[x][y];  
 }  
 while (empty(w, n)) {  
 printf("\nУровень %d: { ", lvl);  
 lvl++;  
 for (x = 0; x < n; x++)  
 if (w[x] == 0) {  
 printf("%i ", x + 1);  
 w[x] = -1;  
 }  
 printf("}\n");  
 for (x = 0; x < n; x++)  
 if (w[x] == lvl)  
 w[x] = 0;  
 }  
}  
  
int empty(int \*w, int n) {  
 int i = 0;  
 while (i < n && w[i] < 0)  
 i++;  
 return (i < n);  
}

4. Изобразить диаграмму Хассе отношения доминирования на множествах М1 и М2.

**(1, 1)**

**(0, 1) (1, 0)**

**(-1, 1) (0, 0) (1, -1)**

**(-1, 0) (0, -1)**

**(-1, -1)**

Диаграмма Хассе отношения доминирования на множестве М1

**(1, 1) (2, 0) (0, 2)**

**(0, 1) (1, 0)**

**(-1, 1) (0, 0) (1, -1)**

**(-1, 0) (0, -1)**

**(-1, -1) (-2, 0) (0, -2)**

Диаграмма Хассе отношения доминирования на множестве М2

5. Найти минимальные и максимальные элементы множеств М1 и М2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Максимальные элементы | Минимальныe элементы |
| М1 | (1,1) | (-1,-1) |
| М2 | (0,2), (1,1), (2,0) | (0,-2), (-1,-1), (-2,0) |

6. Найти, если существуют, наименьший и наибольший элементы множеств М1 и М2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Наибольший элемент | Наименьший элемент |
| М1 | (1,1) | (-1,-1) |
| М2 | Не существует | Не существует |

Матрица отношения на множестве М1:

0 1 1 1 1 1 1 1 1

0 0 1 0 1 1 1 1 1

0 0 0 0 0 1 0 1 1

0 0 1 0 1 1 1 1 1

0 0 0 0 0 1 0 1 1

0 0 0 0 0 0 0 0 1

0 0 0 0 0 1 0 1 1

0 0 0 0 0 0 0 0 1

0 0 0 0 0 0 0 0 0

Матрица отношения доминирования по матрице отношения порядка на множестве М1:

0 1 0 1 0 0 0 0 0

0 0 1 0 1 0 1 0 0

0 0 0 0 0 1 0 1 0

0 0 1 0 1 0 1 0 0

0 0 0 0 0 1 0 1 0

0 0 0 0 0 0 0 0 1

0 0 0 0 0 1 0 1 0

0 0 0 0 0 0 0 0 1

0 0 0 0 0 0 0 0 0

Матрица отношения на множестве М2:

0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1

0 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1

0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 1 1

0 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1

0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 1 1

0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1

0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 1 1

0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1

0 1 1 1 1 1 1 1 1 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

Матрица отношения доминирования по матрице отношения порядка на множестве М2:

0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0

0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1

0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1

0 1 1 1 1 1 1 1 1 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

Вывод: на этой лабораторной работе я изучил упорядоченные множества, алгоритм топологической сортировки, научился представлять множества диаграммами Хассе, находить минимальные (максимальные) и наименьшие (наибольшие) элементы упорядоченного множества.