

Лабораторная работа №4
Тема: Основы теории графов
Дисциплина: Дискретная математика

Цель работы:

- Изучить базовые понятия теории графов: вершины, рёбра, ориентированные и неориентированные графы.
 - Научиться представлять граф различными способами (список рёбер, матрица смежности, матрица инцидентности).
 - Вычислять степени вершин, определять тип графа, его связность.
 - Строить графы по заданным условиям.
-

Методические указания:

1. Все графы изображать аккуратно (можно от руки).
 2. Указывать направление рёбер, если граф ориентированный.
 3. При вычислении степеней вершин чётко указывать исходящую и входящую степень (для орграфов).
 4. Матрицы оформлять в табличной форме.
-

Структура задания (общая для всех вариантов):

Дан граф $G = (V, E)$, заданный в виде списка рёбер или матрицы (см. свой вариант).

Задания:

1. Представить граф в виде:
 - а) Списка рёбер
 - б) Матрицы смежности
 - в) Матрицы инцидентности
 2. Определить тип графа: ориентированный / неориентированный, простой / мультиграф, связный / несвязный.
 3. Найти степени всех вершин:
 - Для ориентированного графа: входящая и исходящая степени
 - Для неориентированного: просто степень вершины
 4. Построить граф (вручную или в программе)
 5. Проверить, содержит ли граф циклы.
 6. Найти количество компонент связности.
-

Варианты заданий:

Вариант 1

Множество вершин: $V = \{A, B, C, D\}$

Рёбра: $E = \{(A,B), (B,C), (C,D), (D,A)\}$

Тип: Неориентированный граф

Вариант 2

Матрица смежности (ориентированный граф):

	A	B	C
A	0	1	0
B	0	0	1
C	1	0	0

Вариант 3

Список рёбер:

$E = \{(1,2), (1,3), (2,3), (2,4), (4,1), (3,4)\}$

Множество вершин: $V = \{1,2,3,4\}$

Тип: Ориентированный граф

Вариант 4

Матрица инцидентности (неориентированный граф):

	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄
v ₁	1	1	0	0
v ₂	1	0	1	0
v ₃	0	1	1	1
v ₄	0	0	0	1

Вариант 5

Множество вершин: $V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

Рёбра: $E = \{(1,2), (2,3), (3,4)\}$

Вершина 5 изолирована.

Тип: Неориентированный граф

В отчёте должно быть:

- Номер варианта
- Переписанные вершины и рёбра (или матрица)
- Матрицы смежности и инцидентности
- Определение типа графа
- Расчёт степеней всех вершин
- Рисунок графа
- Проверка на наличие циклов
- Число компонент связности