

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
ИТМО»

**ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТЕХНИКИ**

Домашнее задание №1
По дисциплине
Дискретная математика (базовый уровень)

Вариант №-55

Выполнил:
Студент группы Р3132
Малых Кирилл Романович

г. Санкт-Петербург
2026 год

Исходная таблица соединений R:

V/V	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅	e ₆	e ₇	e ₈	e ₉	e ₁₀	e ₁₁	e ₁₂
e ₁	0	2	1			4			5	5	5	
e ₂	2	0		4	5	2		4		5		2
e ₃	1		0					3		2		
e ₄		4		0		4	2	3			2	2
e ₅		5			0			3	5		5	2
e ₆	4	2		4		0	2	2	2	2	3	
e ₇				2		2	0				2	
e ₈		4	3	3	3	2		0				
e ₉	5					2			0	1	5	5
e ₁₀	5	5	2			2			1	0		
e ₁₁	5			2	5	3	2		5		0	
e ₁₂		2		2	2				5			0

Воспользуемся алгоритмом, использующим упорядочивание вершин.

1) Положим, что $j = 1$.

2) Посчитаем количество ненулевых элементов r_i в матрице R (степень вершины):

V/V	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅	e ₆	e ₇	e ₈	e ₉	e ₁₀	e ₁₁	e ₁₂	r_i
e ₁	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	6
e ₂	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	7
e ₃	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
e ₄	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
e ₅	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	5
e ₆	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	8
e ₇	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3
e ₈	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5
e ₉	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	6
e ₁₀	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	5
e ₁₁	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6

e12	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Упорядочим вершины графа в порядке невозрастания r_i : e6 (8), e2 (7), e1 (6), e4 (6), e9 (6), e11 (6), e5 (5), e8 (5), e10 (5), e12 (4), e3 (3), e7 (3).

Красим в первый цвет: берем e6. Ищем следующую по списку, не связанную с уже окрашенными: e2(да), e1(да), e4(да), e9(да), e11(да), e5(нет связи с e6).

Красим e5. Ищем далее: e8(да с e5), e10(да с e6), e12(да с e5), e3(нет связи ни с e6, ни с e5). Красим e3. Итого 1-й цвет: {e6, e5, e3}.

Удалим e6, e5, e3 из матрицы. Положим $j = 2$.

V/V	e1	e2	e4	e7	e8	e9	e10	e11	e12	r_i
e1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4
e2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5
e4	0	1	0	1	1	0	0	1	1	5
e7	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
e8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
e9	1	0	0	0	0	0	1	1	1	4
e10	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3
e11	1	0	1	1	0	1	0	0	0	4
e12	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3

Упорядочим: e2 (5), e4 (5), e1 (4), e9 (4), e11 (4), e10 (3), e12 (3), e7 (2), e8 (2).

Красим во второй цвет: берем e2. Следующие: e4(да), e1(да), e9(нет связи с e2).

Красим e9. Следующие: e11(да с e9), e10(да с e2 и e9), e12(да с e2 и e9), e7(нет связи ни с e2, ни с e9). Красим e7. Итого 2-й цвет: {e2, e9, e7}.

Удалим e2, e9, e7. Положим $j = 3$.

V/V	e1	e4	e8	e10	e11	e12	r_i
e1	0	0	0	1	1	0	2
e4	0	0	1	0	1	1	3
e8	0	1	0	0	0	0	1
e10	1	0	0	0	0	0	1
e11	1	1	0	0	0	0	2
e12	0	1	0	0	0	0	1

Упорядочим: e4 (3), e1 (2), e11 (2), e8 (1), e10 (1), e12 (1).

Красим в третий цвет. Берем e4. Следующая: e1(нет связи с e4). Красим e1. Проверяем далее: e11(да с e4), e8(да с e4), e10(да с e1), e12(да с e4). Итого 3-й цвет: {e4, e1}.

Удалим e4, e1. Положим $j = 4$.

V/V	e8	e10	e11	e12	r_i
e8	0	0	0	0	0
e10	0	0	0	0	0
e11	0	0	0	0	0
e12	0	0	0	0	0

Красим в четвёртый цвет. Так как связей между оставшимися вершинами {e8, e10, e11, e12} в текущей матрице нет, мы можем окрасить их все в один цвет.

Итого 4-й цвет: {e8, e10, e11, e12}.

Результат:

Для раскраски вершин графа приближенным алгоритмом потребовалось четыре цвета.

Распределение по цветам:

- Цвет 1: e_6, e_5, e_3
- Цвет 2: e_2, e_9, e_7
- Цвет 3: e_4, e_1
- Цвет 4: $e_8, e_{10}, e_{11}, e_{12}$