

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»**

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Домашнее задание №2

По дискретной математике

Вариант №12

Выполнил:

Ступин Тимур Русланович

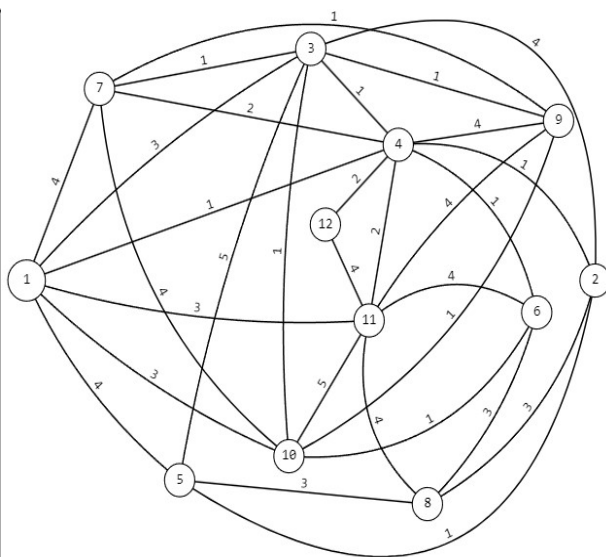
Группа № Р3108

Проверил:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург 2024

| V/V | e1 | e2 | e3 | e4 | e5 | e6 | e7 | e8 | e9 | e10 | e11 | e12 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| e1 | 0 | | 3 | 1 | 4 | | 4 | | | 3 | 3 | |
| e2 | | 0 | 4 | 1 | 1 | | | 3 | | | | |
| e3 | 3 | 4 | 0 | 1 | 5 | | 1 | | 1 | 1 | | |
| e4 | 1 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 2 | | 4 | | 2 | 2 |
| e5 | 4 | 1 | 5 | | 0 | | | 3 | | | | |
| e6 | | | | 1 | | 0 | | 3 | | 1 | 4 | |
| e7 | 4 | | 1 | 2 | | | 0 | | 1 | 4 | | |
| e8 | | 3 | | | 3 | 3 | | 0 | | | 4 | |
| e9 | | | 1 | 4 | | | 1 | | 0 | 1 | 4 | |
| e10 | 3 | | 1 | | | 1 | 4 | | 1 | 0 | 5 | |
| e11 | 3 | | | 2 | | 4 | | 4 | 4 | 5 | 0 | 4 |
| e12 | | | | 2 | | | | | | | 4 | 0 |



| | e1 | e2 | e3 | e4 | e5 | e6 | e7 | e8 | e9 | e10 | e11 | e12 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| e1 | 0 | | 3 | 1 | 4 | | 4 | | | 3 | 3 | |
| e2 | | 0 | 4 | 1 | 1 | | | 3 | | | | |
| e3 | 3 | 4 | 0 | 1 | 5 | | 1 | | 1 | 1 | | |
| e4 | 1 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 2 | | 4 | | 2 | 2 |
| e5 | 4 | 1 | 5 | | 0 | | | 3 | | | | |
| e6 | | | | 1 | | 0 | | 3 | | 1 | 4 | |
| e7 | 4 | | 1 | 2 | | | 0 | | 1 | 4 | | |
| e8 | | 3 | | | 3 | 3 | | 0 | | | 4 | |
| e9 | | | 1 | 4 | | | 1 | | 0 | 1 | 4 | |
| e10 | 3 | | 1 | | | 1 | 4 | | 1 | 0 | 5 | |
| e11 | 3 | | | 2 | | 4 | | 4 | 4 | 5 | 0 | 4 |
| e12 | | | | 2 | | | | | | | 4 | 0 |

1. $I(e_1) = 0^+$; $I(e_i) = \infty$, для всех $i \neq 1, p = e_1$
2. $\Gamma_p = \{e_3, e_4, e_5, e_7, e_{10}, e_{11}\}$ – все пометки временные, уточним их:
 - a. $I(e_3) = \min[\infty, 0^+ + 3] = 3$
 - b. $I(e_4) = \min[\infty, 0^+ + 1] = 1$
 - c. $I(e_5) = \min[\infty, 0^+ + 4] = 4$
 - d. $I(e_7) = \min[\infty, 0^+ + 4] = 4$
 - e. $I(e_{10}) = \min[\infty, 0^+ + 3] = 3$
 - f. $I(e_{11}) = \min[\infty, 0^+ + 3] = 3$

3. $I(e_i^*) = \min[I(e_i)] = I(e_4) = 1$
4. e_4 получает постоянную пометку $I(e_4) = 1^+, p = e_4$
5. $\Gamma p = \{e_1, e_2, e_3, e_6, e_7, e_9, e_{11}, e_{12}\}$ – временные пометки имеют вершины $e_2, e_3, e_6, e_7, e_9, e_{11}, e_{12}$, уточним их:
 - a. $I(e_2) = \min[\infty, 1^+ + 1] = 2$
 - b. $I(e_3) = \min[3, 1^+ + 1] = 2$
 - c. $I(e_6) = \min[\infty, 1^+ + 1] = 2$
 - d. $I(e_7) = \min[4, 1^+ + 2] = 3$
 - e. $I(e_9) = \min[\infty, 1^+ + 4] = 5$
 - f. $I(e_{11}) = \min[3, 1^+ + 2] = 3$
 - g. $I(e_{12}) = \min[\infty, 1^+ + 2] = 3$
6. $I(e_i^*) = \min[I(e_i)] = I(e_2) = 2$
7. e_2 получает постоянную пометку $I(e_2) = 2^+, p = e_2$
8. $\Gamma p = \{e_3, e_4, e_5, e_8\}$ – временные пометки имеют вершины e_3, e_5, e_8 , уточним их:
 - a. $I(e_3) = \min[2, 2^+ + 4] = 2$
 - b. $I(e_5) = \min[4, 2^+ + 1] = 3$
 - c. $I(e_8) = \min[\infty, 2^+ + 3] = 5$
9. $I(e_i^*) = \min[I(e_i)] = I(e_3) = 2$
10. e_3 получает постоянную пометку $I(e_3) = 2^+, p = e_3$
11. $\Gamma p = \{e_1, e_2, e_4, e_5, e_7, e_9, e_{10}\}$ – временные пометки имеют вершины e_5, e_7, e_9, e_{10} , уточним их:
 - a. $I(e_5) = \min[3, 2^+ + 5] = 3$
 - b. $I(e_7) = \min[3, 2^+ + 1] = 3$
 - c. $I(e_9) = \min[5, 2^+ + 1] = 3$
 - d. $I(e_{10}) = \min[3, 2^+ + 1] = 3$
12. $I(e_i^*) = \min[I(e_i)] = I(e_6) = 2$
13. e_6 получает постоянную пометку $I(e_6) = 2^+, p = e_6$
14. $\Gamma p = \{e_4, e_8, e_{10}, e_{11}\}$ – временные пометки имеют вершины e_8, e_{10}, e_{11} , уточним их:
 - a. $I(e_8) = \min[5, 2^+ + 3] = 5$
 - b. $I(e_{10}) = \min[3, 2^+ + 1] = 3$
 - c. $I(e_{11}) = \min[3, 2^+ + 4] = 3$
15. $I(e_i^*) = \min[I(e_i)] = I(e_5) = 3$

16. e_5 получает постоянную пометку $I(e_5) = 3^+, p = e_5$
17. $\Gamma p = \{e_1, e_2, e_3, e_8\}$ – временную пометку имеет вершина e_8 , уточним её:
 - a. $I(e_8) = \min[5, 3^+ + 3] = 5$
18. $I(e_i^*) = \min[I(e_i)] = I(e_7) = 3$
19. e_7 получает постоянную пометку $I(e_7) = 3^+, p = e_7$
20. $\Gamma p = \{e_1, e_3, e_4, e_9, e_{10}\}$ – временные пометки имеют вершины e_9, e_{10} , уточним их:
 - a. $I(e_9) = \min[3, 3^+ + 1] = 3$
 - b. $I(e_{10}) = \min[3, 3^+ + 4] = 3$
21. $I(e_i^*) = \min[I(e_i)] = I(e_9) = 3$
22. e_9 получает постоянную пометку $I(e_9) = 3^+, p = e_9$
23. $\Gamma p = \{e_3, e_4, e_7, e_{10}, e_{11}\}$ – временные пометки имеют вершины e_{10}, e_{11} , уточним их:
 - a. $I(e_{10}) = \min[3, 3^+ + 1] = 3$
 - b. $I(e_{11}) = \min[3, 3^+ + 4] = 3$
24. $I(e_i^*) = \min[I(e_i)] = I(e_{10}) = 3$
25. e_{10} получает постоянную пометку $I(e_{10}) = 3^+, p = e_{10}$
26. $\Gamma p = \{e_1, e_3, e_6, e_7, e_9, e_{11}\}$ – временные пометки имеют вершины e_{11} , уточним их:
 - a. $I(e_{11}) = \min[3, 3^+ + 5] = 3$
27. $I(e_i^*) = \min[I(e_i)] = I(e_{11}) = 3$
28. e_{11} получает постоянную пометку $I(e_{11}) = 3^+, p = e_{11}$
29. $\Gamma p = \{e_1, e_4, e_6, e_8, e_9, e_{10}, e_{12}\}$ – временные пометки имеют вершины e_8, e_{12} , уточним их:
 - a. $I(e_8) = \min[5, 3^+ + 4] = 5$
 - b. $I(e_{12}) = \min[3, 3^+ + 4] = 3$
30. $I(e_i^*) = \min[I(e_i)] = I(e_{12}) = 3$
31. e_{12} получает постоянную пометку $I(e_{12}) = 3^+, p = e_{12}$
32. $\Gamma p = \{e_4, e_{11}\}$ – все пометки постоянные
33. $I(e_i^*) = \min[I(e_i)] = I(e_8) = 5$
34. e_8 получает постоянную пометку $I(e_8) = 5^+, p = e_8$
35. Все пометки постоянные

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| e ₁ | 0 ⁺ | | | | | | | | | | | |
| e ₂ | ∞ | ∞ | 2 ⁺ | | | | | | | | | |
| e ₃ | ∞ | 3 | 2 | 2 ⁺ | | | | | | | | |
| e ₄ | ∞ | 1 ⁺ | | | | | | | | | | |
| e ₅ | ∞ | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 ⁺ | | | | | | |
| e ₆ | ∞ | ∞ | 2 | 2 | 2 ⁺ | | | | | | | |
| e ₇ | ∞ | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 ⁺ | | | | | |
| e ₈ | ∞ | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 ⁺ |
| e ₉ | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 ⁺ | | | | |
| e ₁₀ | ∞ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 ⁺ | | | |
| e ₁₁ | ∞ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 ⁺ | | |
| e ₁₂ | ∞ | ∞ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 ⁺ | |

L =

Восстановление путей:

- e₁: e₁
- e₂: e₁→e₄→e₂
- e₃: e₁→e₄→e₃
- e₄: e₁→e₄
- e₅: e₁→e₄→e₂→e₅
- e₆: e₁→e₄→e₆
- e₇: e₁→e₄→e₇
- e₈: e₁→e₄→e₂→e₈
- e₉: e₁→e₄→e₃→e₉
- e₁₀: e₁→e₁₀
- e₁₁: e₁→e₁₁
- e₁₂: e₁→e₄→e₁₂