

Нодири Хисравхон
Группа: Р3131
Вариант: 25
ДЗ-2
Минимальные расстояния

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

Найти кратчайшие пути от начальной вершины e₁ ко всем остальным вершинам

1. $l(e_1) = 0^+$; $l(UX) = \infty$, для всех $i \neq 1$, $p = e_1$

Результаты итерации запишем в таблицу

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

2. $\Gamma e_1 = \{e_2, e_3, e_9, e_{11}\}$ - все пометки временные, уточним их:

$$l(e_2) = \min[\infty, 0^*+1] = 1;$$

$$l(e_3) = \min[\infty, 0^*+2] = 2;$$

$$l(e_9) = \min[\infty, 0^*+5] = 5;$$

$$l(e_{11}) = \min[\infty, 0^*+2] = 2;$$

3. $l(e_1^*) = \min[l(e_i)] = l(e_2) = 1;$

4. Вершина e_2 получает постоянную пометку $l(e_2) = 1^+$, $p = e_2$

| | 1 | 2 |
|----------|----------|----------|
| e_1 | 0^* | |
| e_2 | ∞ | 1^* |
| e_3 | ∞ | 2 |
| e_4 | ∞ | ∞ |
| e_5 | ∞ | ∞ |
| e_6 | ∞ | ∞ |
| e_7 | ∞ | ∞ |
| e_8 | ∞ | ∞ |
| e_9 | ∞ | 5 |
| e_{10} | ∞ | ∞ |
| e_{11} | ∞ | 2 |
| e_{12} | ∞ | ∞ |

5. Не все вершины имеют постоянные пометки,

$\Gamma e_2 = \{e_1, e_7, e_9, e_{10}, e_{11}, e_{12}\}$

Временные пометки имеют вершины $e_7, e_9, e_{10}, e_{11}, e_{12}$ - уточняем их:

$$l(e_7) = \min[\infty, 1^*+1] = 2;$$

$$l(e_9) = \min[5, 1^*+2] = 3;$$

$$l(e_{10}) = \min[\infty, 1^*+4] = 5;$$

$$l(e_{11}) = \min[2, 1^*+2] = 2;$$

$$l(e_{12}) = \min[\infty, 1^*+1] = 2.$$

6. $l(e_1^*) = \min[l(e_i)] = l(e_3) = 2$

7. Вершина e_7 постоянную пометку $l(e_7) = 2^+$, $p = e_7 = 2^+$

| | 1 | 2 | 3 |
|-------|----------|----------|----------|
| e_1 | 0^* | | |
| e_2 | ∞ | 1^* | |
| e_3 | ∞ | 2 | 2^* |
| e_4 | ∞ | ∞ | ∞ |
| e_5 | ∞ | ∞ | ∞ |

| | | | |
|-----------------|---|---|---|
| e ₆ | ∞ | ∞ | ∞ |
| e ₇ | ∞ | ∞ | 2 |
| e ₈ | ∞ | ∞ | ∞ |
| e ₉ | ∞ | 5 | 3 |
| e ₁₀ | ∞ | ∞ | 5 |
| e ₁₁ | ∞ | 2 | 2 |
| e ₁₂ | ∞ | ∞ | 2 |

8. Не все вершины имеют постоянные пометки,

$$\Gamma_{e_3} = \{e_1, e_4, e_6, e_7, e_9, e_{11}\}$$

Временные пометки имеют вершины e₄, e₆, e₇, e₉, e₁₁ - уточняем их:

$$l(e_4) = \min[\infty, 2^*+4] = 6;$$

$$l(e_6) = \min[\infty, 2^*+4] = 6;$$

$$l(e_7) = \min[2, 2^*+1] = 2;$$

$$l(e_9) = \min[3, 2^*+3] = 3.$$

$$l(e_{11}) = \min[2, 2^*+5] = 2.$$

$$9. l(e_i^*) = \min[l(e_i)] = l(e_7) = 2$$

10. Вершина e₇ получает постоянную пометку $l(e_7) = 2^*$, $p = e_7$

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

11. Не все вершины имеют постоянные пометки,

$$\Gamma_{e_7} = \{e_2, e_3, e_4, e_5, e_{10}, e_{11}, e_{12}\}$$

Временные пометки имеют вершины e₄, e₅, e₁₀, e₁₁, e₁₂ - уточняем их:

$$l(e_4) = \min[6, 2^*+4] = 6;$$

$$l(e_5) = \min[\infty, 2^*+4] = 6;$$

$$l(e_{10}) = \min[5, 2^*+1] = 3;$$

$$l(e_{11}) = \min[2, 2^*+1] = 2;$$

$$l(e_{12}) = \min[2, 2^*+4] = 2;$$

$$12. l(e_i^*) = \min[l(e_i)] = l(e_{11}) = 2$$

13. Вершина e_{11} получает постоянную отметку $l(e_{11}) = 2^*$, $p = e_{11}$

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| e_1 | 0^* | | | | |
| e_2 | ∞ | 1^* | | | |
| e_3 | ∞ | 2 | 2^* | | |
| e_4 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 |
| e_5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 |
| e_6 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 |
| e_7 | ∞ | ∞ | 2 | 2^* | |
| e_8 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| e_9 | ∞ | 5 | 3 | 3 | 3 |
| e_{10} | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 3 |
| e_{11} | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* |
| e_{12} | ∞ | ∞ | 2 | 2 | 2 |

14. Не все вершины имеют постоянные пометки,

$$\Gamma_{e_{11}} = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_6, e_7, e_8, e_9\}$$

Временные пометки имеют вершины e_4, e_6, e_8, e_9 - уточняем их:

$$l(e_4) = \min[6, 2^*+2] = 4;$$

$$l(e_6) = \min[6, 2^*+5] = 6;$$

$$l(e_8) = \min[\infty, 2^*+5] = 7;$$

$$l(e_9) = \min[3, 2^*+3] = 3.$$

$$15. l(e_i^*) = \min[l(e_i)] = l(e_{12}) = 2$$

16. Вершина e_{12} получает постоянную отметку $l(e_{12}) = 2^*$, $p = e_{12}$

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| e_1 | 0^* | | | | | |
| e_2 | ∞ | 1^* | | | | |
| e_3 | ∞ | 2 | 2^* | | | |
| e_4 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 4 |
| e_5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 |
| e_6 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 |
| e_7 | ∞ | ∞ | 2 | 2^* | | |
| e_8 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 7 |
| e_9 | ∞ | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| e_{10} | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 |
| e_{11} | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | |
| e_{12} | ∞ | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* |

17. Не все вершины имеют постоянные пометки,
 $\Gamma_{e_{12}} = \{e_2, e_7, e_{10}\}$

Временные пометки имеют вершины e_{10} - уточняем их:

$$l(e_{10}) = \min[3, 2^* + 4] = 3;$$

$$18. l(e_i^*) = \min[l(e_i)] = l(e_9) = 3$$

19. Вершина e_9 получает постоянную отметку $l(e_9) = 3^*$, $p = e_9$

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|
| e_1 | 0^* | | | | | | |
| e_2 | ∞ | 1^* | | | | | |
| e_3 | ∞ | 2 | 2^* | | | | |
| e_4 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 4 | 4 |
| e_5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 |
| e_6 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 |
| e_7 | ∞ | ∞ | 2 | 2^* | | | |
| e_8 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 |
| e_9 | ∞ | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3^* |
| e_{10} | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 |
| e_{11} | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | | |
| e_{12} | ∞ | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | |

20. Не все вершины имеют постоянные пометки,
 $\Gamma_{e_9} = \{e_1, e_2, e_3, e_5, e_{11}\}$

Временные пометки имеют вершины e_5 - уточняем их:

$$l(e_5) = \min[6, 3^* + 4] = 6;$$

$$21. l(e_i^*) = \min[l(e_i)] = l(e_{10}) = 3$$

22. Вершина e_{10} получает постоянную отметку $l(e_{10}) = 3^*$, $p = e_{10}$

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|
| e_1 | 0^* | | | | | | | |
| e_2 | ∞ | 1^* | | | | | | |
| e_3 | ∞ | 2 | 2^* | | | | | |
| e_4 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 |
| e_5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 |
| e_6 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| e_7 | ∞ | ∞ | 2 | 2^* | | | | |
| e_8 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 |
| e_9 | ∞ | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3^* | |
| e_{10} | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3^* |
| e_{11} | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | | | |
| e_{12} | ∞ | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | | |

23. Не все вершины имеют постоянные пометки,
 $\Gamma_{e_{10}} = \{e_2, e_5, e_7, e_8, e_{12}\}$

Временные пометки имеют вершины e_5, e_8 - уточняем их:

$$l(e_5) = \min[6, 3^*+4] = 6;$$

$$l(e_8) = \min[7, 3^*+3] = 6;$$

$$24. l(e_i^*) = \min[l(e_i)] = l(e_4) = 4$$

25. Вершина e_4 получает постоянную отметку $l(e_4) = 4^*, p = e_4$

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|
| e_1 | 0^* | | | | | | | | |
| e_2 | ∞ | 1^* | | | | | | | |
| e_3 | ∞ | 2 | 2^* | | | | | | |
| e_4 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4^* |
| e_5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| e_6 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| e_7 | ∞ | ∞ | 2 | 2^* | | | | | |
| e_8 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 6 |
| e_9 | ∞ | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3^* | | |
| e_{10} | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3^* | |
| e_{11} | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | | | | |
| e_{12} | ∞ | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | | | |

26. Не все вершины имеют постоянные пометки,

$$\Gamma_{e_4} = \{e_3, e_6, e_7, e_{11}\}$$

Временные пометки имеют вершины e_6 - уточняем их:

$$l(e_6) = \min[6, 4^*+4] = 6.$$

$$27. l(e_i^*) = \min[l(e_i)] = l(e_5) = 6$$

28. Вершина e_5 получает постоянную отметку $l(e_5) = 6^*, p = e_5$

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| e_1 | 0^* | | | | | | | | | |
| e_2 | ∞ | 1^* | | | | | | | | |
| e_3 | ∞ | 2 | 2^* | | | | | | | |
| e_4 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4^* | |
| e_5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6^* |
| e_6 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| e_7 | ∞ | ∞ | 2 | 2^* | | | | | | |
| e_8 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| e_9 | ∞ | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3^* | | | |
| e_{10} | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3^* | | |
| e_{11} | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | | | | | |
| e_{12} | ∞ | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | | | | |

29. Не все вершины имеют постоянные пометки,

$$\Gamma_{e_5} = \{e_6, e_7, e_8, e_{10}\}$$

Временные пометки имеют вершины e_6, e_8 - уточняем их:

$$l(e_6) = \min[6, 6^* + 2] = 6;$$

$$l(e_8) = \min[6, 6^* + 4] = 6;$$

$$30. l(e_i^*) = \min[l(e_i)] = l(e_6) = 6$$

31. Вершина e_6 получает постоянную отметку $l(e_6) = 6^*, p = e_6$

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| e_1 | 0^* | | | | | | | | | | |
| e_2 | ∞ | 1^* | | | | | | | | | |
| e_3 | ∞ | 2 | 2^* | | | | | | | | |
| e_4 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4^* | | |
| e_5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6^* | |
| e_6 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6^* |
| e_7 | ∞ | ∞ | 2 | 2^* | | | | | | | |
| e_8 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| e_9 | ∞ | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3^* | | | | |
| e_{10} | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3^* | | | |
| e_{11} | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | | | | | | |
| e_{12} | ∞ | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | | | | | |

32. Не все вершины имеют постоянные пометки,

$$\Gamma_{e_6} = \{e_3, e_4, e_5, e_8, e_{11}\}$$

Временные пометки имеют вершины e_8 - уточняем их:

$$l(e_8) = \min[6, 6^* + 1] = 6;$$

$$33. l(e_i^*) = \min[l(e_i)] = l(e_8) = 6$$

34. Вершина e_8 получает постоянную отметку $l(e_8) = 6^*, p = e_8$

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| e_1 | 0^* | | | | | | | | | | | |
| e_2 | ∞ | 1^* | | | | | | | | | | |
| e_3 | ∞ | 2 | 2^* | | | | | | | | | |
| e_4 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4^* | | | |
| e_5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6^* | | |
| e_6 | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6^* | |
| e_7 | ∞ | ∞ | 2 | 2^* | | | | | | | | |
| e_8 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6^* |
| e_9 | ∞ | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3^* | | | | | |
| e_{10} | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3^* | | | | |
| e_{11} | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | | | | | | | |
| e_{12} | ∞ | ∞ | 2 | 2 | 2 | 2^* | | | | | | |