Хромов Даннил

Группа: P3115

Вариант: 163

Д/З №2 – Минимальные расстояния

Исходная таблица соединений R:

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

Задача: найти кратчайшие пути от начальной вершины e1 ко всем остальным вершинам

1. l(е1)=;l()= ∞, для всех i ≠1, p = e1

Результаты итерации запишем в таблицу

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 |
|  |  |
|  | ∞ |
|  | ∞ |
|  | ∞ |
|  | ∞ |
|  | ∞ |
|  | ∞ |
|  | ∞ |
|  | ∞ |
|  | ∞ |
|  | ∞ |
|  | ∞ |

2. Гр = {, , , , , } – все пометки временные уточним их:

l()=min[∞, +2] = 2;

l()=min[∞, +1] = 1;

l()=min[∞, +4] = 4;

l()=min[∞, +5] = 5;

l()=min[∞, +5] = 5;

l()=min[∞, +5] = 5;

3. l()=min[l()]= l()= 1

4. получает постоянную пометку l()= *,* p=.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 |
|  |  |  |
|  | ∞ | 2 |
|  | ∞ | 1+ |
|  | ∞ | ∞ |
|  | ∞ | ∞ |
|  | ∞ | 4 |
|  | ∞ | ∞ |
|  | ∞ | ∞ |
|  | ∞ | 5 |
|  | ∞ | 5 |
|  | ∞ | 5 |
|  | ∞ | ∞ |

5. Не все вершины имеют постоянные пометки, поэтому

Гp={e1,e8,e10} – временные пометки имеют вершины e8,e10, уточняем их:

l()=min[∞, +3] = 4;

l()=min[5, +2] = 3;

6. l(xi\*)=min[l(xi)]=l(x2)=2.

7. l(x2)=2+, p=x2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 |
|  |  |  |  |
|  | ∞ | 2 | 2+ |
|  | ∞ | 1+ |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ |
|  | ∞ | ∞ | ∞ |
|  | ∞ | 4 | 4 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ |
|  | ∞ | ∞ | 4 |
|  | ∞ | 5 | 5 |
|  | ∞ | 5 | 3 |
|  | ∞ | 5 | 5 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ |

8. Не все вершины имеют постоянные метки,

Гр={e1, e4,e5,e6,e8,e10,e12} – временные пометки имеют вершины e4,e5,e6,e8,e10,e12, уточняем их:

l()=min[∞, +4] = 6;

l()=min[∞, +5] = 7;

l()=min[4, +2] = 4;

l()=min[4, +4] = 4;

l()=min[3, +5] = 3;

l()=min[∞, +2] = 4.

9. l(xi\*)=min[l(xi)]=l(x10)=3.

10. l(x10)=3+, p=x10.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 2 | 2+ |  |
|  | ∞ | 1+ |  |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 6 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 7 |
|  | ∞ | 4 | 4 | 4 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
|  | ∞ | ∞ | 4 | 4 |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 |
|  | ∞ | 5 | 3 | 3+ |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 4 |

12. Не все вершины имеют постоянные метки,

Гр={e1,e2,e3,e6,e9} – временные пометки имеют вершины e6,e9, уточняем их:

l()=min[4, +2] = 4;

l()=min[5, +1] = 4.

13. l(xi\*)=min[l(xi)]=l(x6)=4.

14. l(x6)=4+, p=x6.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 2 | 2+ |  |  |
|  | ∞ | 1+ |  |  |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 |
|  | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4+ |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
|  | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 4 |
|  | ∞ | 5 | 3 | 3+ |  |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 5 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 4 | 4 |

15. Не все вершины имеют постоянные пометки,

Гр={e1,e2,e4,e7,e8,e9,e10,e11} – временные пометки имеют вершины e4,e7,e8,e9,e11, уточняем их:

l()=min[6, +4] = 6;

l()=min[∞, +2] = 6;

l()=min[4, +2] = 4;

l()=min[4, +2] = 4;

l()=min[5, +3] = 5.

16. l(xi\*)=min[l(xi)]=l(x8)=4.

17. l(x8)=4+, p=x8.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 2 | 2+ |  |  |  |
|  | ∞ | 1+ |  |  |  |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 |
|  | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4+ |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 |
|  | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4+ |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |
|  | ∞ | 5 | 3 | 3+ |  |  |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 |

18. Не все вершины имеют постоянные метки,

Гр={e2,e3,e4,e5,e6} – временные метки имеют вершины e4,e5, уточняем их:

l()=min[6, +3] = 6;

l()=min[7, +3] = 7.

19. l(xi\*)=min[l(xi)]=l(x9)=4.

20. l(x9)=4+, p=x9.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 2 | 2+ |  |  |  |  |
|  | ∞ | 1+ |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 7 |
|  | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4+ |  |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 |
|  | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4+ |  |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4+ |
|  | ∞ | 5 | 3 | 3+ |  |  |  |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4 |

21. Не все вершины имеют постоянные пометки,

Гр={e1,e5,e6,e10,e11,e12} – временные пометки имеют вершины e5,e11,e12, уточняем их:

l()=min[7, +5] = 7;

l()=min[5, +5] = 5;

l()=min[4, +5] = 4.

22. l(xi\*)=min[l(xi)]=l(x12)=4.

23. l(x12)=4+, p=x12.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 2 | 2+ |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 1+ |  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
|  | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4+ |  |  |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 |
|  | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4+ |  |  |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4+ |  |
|  | ∞ | 5 | 3 | 3+ |  |  |  |  |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4+ |

24. Не все вершины имеют постоянные пометки,

Гр={e2,e4,e5,e9} – временные пометки имеют вершины e4,e5, уточняем их:

l()=min[6, +2] = 6;

l()=min[7, +2] = 6.

25. l(xi\*)=min[l(xi)]=l(x11)=5.

26. l(x11)=5+, p=x11.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 2 | 2+ |  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 1+ |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 |
|  | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4+ |  |  |  |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 |
|  | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4+ |  |  |  |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4+ |  |  |
|  | ∞ | 5 | 3 | 3+ |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5+ |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4+ |  |

27. Не все вершины имеют постоянные пометки,

Гр={e1,e4,e5,e6,e7,e9} – временные пометки имеют вершины e4,e5,e7, уточняем их:

l()=min[6, +2] = 6;

l()=min[6, +5] = 6;

l()=min[6, +2] = 6.

28. l(xi\*)=min[l(xi)]=l(x4)=6.

29. l(x4)=6+, p=x4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 2 | 2+ |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 1+ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6+ |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
|  | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4+ |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
|  | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4+ |  |  |  |  |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4+ |  |  |  |
|  | ∞ | 5 | 3 | 3+ |  |  |  |  |  |  |
|  | ∞ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5+ |  |
|  | ∞ | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4+ |  |  |

30. Не все вершины имеют постоянные метки,

Гр={e2, e6, e7, e8, e11, e12} – временные метки имеют вершины e7, уточняем их:

l()=min[6, +2] = 6.

31. l(xi\*)=min[l(xi)]=l(x5)=6.

32. l(x5)=6+, p=x5.

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

33. Не все вершины имеют постоянные пометки,

Гр={e2,e8,e9,e11,e12} – все вершины имеют постоянные пометки, уточнений не требуется

34. l(xi\*)=min[l(xi)]=l(x7)=6.

35. l(x7)=6+, p=x7.

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

Найденные кратчайшие пути:

e1 → e1 = 0, e1 → e2 = 2, e1 → e3 = 1, e1 → e4 = 6,

e1 → e5 = 6, e1 → e6 = 4, e1 → e7 = 6, e1 → e8 = 4,

e1 → e9 = 4, e1 → e10 = 3, e1 → e11 = 5, e1 → e12 = 4