**Домашняя работа по дискретной математике №2**

**Вариант 135**

**Работу выполнил:** Батманов Даниил, P3107

Исходная таблица соединений R:

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

**Найти кратчайшие пути от начальной вершины e1 ко всем остальным вершинам:**

1. Положить l(e1) = 0+ и считать эту пометку постоянной. Положить l(ei) = ∞, для всех i ≠1 и считать эту пометку временной. Положить p = e1. Результаты итерации запишем в таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 |
| **e1** | 0\* |
| **e2** | ∞ |
| **e3** | ∞ |
| **e4** | ∞ |
| **e5** | ∞ |
| **e6** | ∞ |
| **e7** | ∞ |
| **e8** | ∞ |
| **e9** | ∞ |
| **e10** | ∞ |
| **e11** | ∞ |
| **e12** | ∞ |

1. ГР = {e4, e5, e8, e9, e11} – все пометки временные, уточним их:

* l(e4) = min[∞, 0\*+ 3] = 3
* l(e5) = min[∞, 0\*+ 2] = 2
* l(e8) = min[∞, 0\*+ 5] = 5
* l(e9) = min[∞, 0\*+ 2] = 2
* l(e11) = min[∞, 0\*+ 2] = 2

1. Среди всех вершин с временными пометками найдём такую, что l(ei\*) = min[l(ei)]:

l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e5) = 2\*

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

1. Положим p = e5:
2. Не все вершины имеют постоянную длинy, ГР = {e1, e4, e7, e9, e11, e12}. Все вершины с временными отметками: e4, e7, e9, e11, e12 – уточним их:

* l(e4) = min[3, 2\*+ 5] = 3
* l(e7) = min[∞, 2\*+ 4] = 6
* l(e9) = min[2, 2\*+ 3] = 2
* l(e11) = min[2, 2\*+ 5] = 2
* l(e12) = min[∞, 2\*+ 2] = 4

1. Среди всех вершин с временными пометками найдём такую, что l(ei\*) = min[l(ei)]:

l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e9) = 2\*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 |
| **e1** | 0\* |  |  |
| **e2** | ∞ | ∞ | ∞ |
| **e3** | ∞ | ∞ | ∞ |
| **e4** | ∞ | 3 | 3 |
| **e5** | ∞ | 2\* |  |
| **e6** | ∞ | ∞ | ∞ |
| **e7** | ∞ | ∞ | 6 |
| **e8** | ∞ | 5 | 5 |
| **e9** | ∞ | 2 | 2\* |
| **e10** | ∞ | ∞ | ∞ |
| **e11** | ∞ | 2 | 2 |
| **e12** | ∞ | ∞ | 4 |

1. Положим p = e9:
2. Не все вершины имеют постоянную длину, ГР = {e3, e5, e8, e10, e11}. Все вершины с временными отметками: e3, e8, e10, e11 – уточним их:

* l(e3) = min[∞, 2\*+ 1] = 3
* l(e8) = min[5, 2\*+ 1] = 3
* l(e10) = min[∞, 2\*+ 5] = 7
* l(e11) = min[2, 2\*+ 2] = 2

1. Среди всех вершин с временными пометками найдём такую, что l(ei\*) = min[l(ei)]:

l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e11) = 2\*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **e1** | 0\* |  |  |  |
| **e2** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| **e3** | ∞ | ∞ | ∞ | 3 |
| **e4** | ∞ | 3 | 3 | 3 |
| **e5** | ∞ | 2\* |  |  |
| **e6** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| **e7** | ∞ | ∞ | 6 | 6 |
| **e8** | ∞ | 5 | 5 | 3 |
| **e9** | ∞ | 2 | 2\* |  |
| **e10** | ∞ | ∞ | ∞ | 7 |
| **e11** | ∞ | 2 | 2 | 2\* |
| **e12** | ∞ | ∞ | 4 | 4 |

1. Положим p = e11
2. Не все вершины имеют постоянную длину, ГР = {e3, e4, e5, e8, e9}. Все вершины с временными отметками: e3, e4, e8 – уточним их:

* l(e3) = min[3, 2\*+ 5] = 3
* l(e4) = min[3, 2\*+ 1] = 3
* l(e8) = min[3, 2\*+ 4] = 3

1. Среди всех вершин с временными пометками найдём такую, что l(ei\*) = min[l(ei)]:

l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e3) = 3\*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **e1** | 0\* |  |  |  |  |
| **e2** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| **e3** | ∞ | ∞ | ∞ | 3 | 3\* |
| **e4** | ∞ | 3 | 3 | 3 | 3 |
| **e5** | ∞ | 2\* |  |  |  |
| **e6** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| **e7** | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 |
| **e8** | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 |
| **e9** | ∞ | 2 | 2\* |  |  |
| **e10** | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 |
| **e11** | ∞ | 2 | 2 | 2\* |  |
| **e12** | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 |

1. Положим p = e3
2. Не все вершины имеют постоянную длину, ГР = {e2, e4, e6, e8, e9, e11}. Все вершины с временными отметками: e2, e4, e6, e8 – уточним их:

* l(e2) = min[∞, 3\*+ 5] = 8
* l(e4) = min[3, 3\*+ 1] = 3
* l(e6) = min[∞, 3\*+ 2] = 5
* l(e8) = min[3, 3\*+ 3] = 3

1. Среди всех вершин с временными пометками найдём такую, что l(ei\*) = min[l(ei)]:

l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e4) = 3\*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **e1** | 0\* |  |  |  |  |  |
| **e2** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 8 |
| **e3** | ∞ | ∞ | ∞ | 3 | 3\* |  |
| **e4** | ∞ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3\* |
| **e5** | ∞ | 2\* |  |  |  |  |
| **e6** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 5 |
| **e7** | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **e8** | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 |
| **e9** | ∞ | 2 | 2\* |  |  |  |
| **e10** | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 |
| **e11** | ∞ | 2 | 2 | 2\* |  |  |
| **e12** | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4 |

1. Положим p = e4
2. Не все вершины имеют постоянную длину, ГР = {e3, e5, e7, e8, e10, e12}. Все вершины с временными отметками: e7, e8, e10, e11 – уточним их:

* l(e7) = min[6, 3\*+ 5] = 6
* l(e8) = min[3, 3\*+ 1] = 3
* l(e10) = min[7, 3\*+ 4] = 7
* l(e12) = min[4, 3\*+ 5] = 4

1. Среди всех вершин с временными пометками найдём такую, что l(ei\*) = min[l(ei)]:

l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e8) = 3\*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **e1** | 0\* |  |  |  |  |  |  |
| **e2** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 8 | 8 |
| **e3** | ∞ | ∞ | ∞ | 3 | 3\* |  |  |
| **e4** | ∞ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3\* |  |
| **e5** | ∞ | 2\* |  |  |  |  |  |
| **e6** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 5 | 5 |
| **e7** | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **e8** | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3\* |
| **e9** | ∞ | 2 | 2\* |  |  |  |  |
| **e10** | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 7 |
| **e11** | ∞ | 2 | 2 | 2\* |  |  |  |
| **e12** | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

1. Положим p = e8
2. Не все вершины имеют постоянную длину, ГР = {e2, e3, e4, e6, e9, e10, e11}. Все вершины с временными отметками: e2, e6, e10 – уточним их:

* (e2) = min[8, 3\*+ 1] = 4
* (e6) = min[5, 3\*+ 1] = 4
* (e10) = min[7, 3\*+ 2] = 5

1. Среди всех вершин с временными пометками найдём такую, что l(ei\*) = min[l(ei)]:

l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e2) = 4\*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **e1** | 0\* |  |  |  |  |  |  |  |
| **e2** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 8 | 8 | 4\* |
| **e3** | ∞ | ∞ | ∞ | 3 | 3\* |  |  |  |
| **e4** | ∞ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3\* |  |  |
| **e5** | ∞ | 2\* |  |  |  |  |  |  |
| **e6** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 4 |
| **e7** | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **e8** | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3\* |  |
| **e9** | ∞ | 2 | 2\* |  |  |  |  |  |
| **e10** | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 |
| **e11** | ∞ | 2 | 2 | 2\* |  |  |  |  |
| **e12** | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

1. Положим p = e2
2. Не все вершины имеют постоянную длину, ГР = {e3, e8, e10, e12}. Все вершины с временными отметками: e10, e12 – уточним их:

* (e10) = min[5, 4\*+ 4] = 5
* (e12) = min[4, 4\*+ 1] = 4

1. Среди всех вершин с временными пометками найдём такую, что l(ei\*) = min[l(ei)]:

l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e6) = 4\*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **e1** | 0\* |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **e2** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 8 | 8 | 4\* |  |
| **e3** | ∞ | ∞ | ∞ | 3 | 3\* |  |  |  |  |
| **e4** | ∞ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3\* |  |  |  |
| **e5** | ∞ | 2\* |  |  |  |  |  |  |  |
| **e6** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 4 | 4\* |
| **e7** | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **e8** | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3\* |  |  |
| **e9** | ∞ | 2 | 2\* |  |  |  |  |  |  |
| **e10** | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 |
| **e11** | ∞ | 2 | 2 | 2\* |  |  |  |  |  |
| **e12** | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

1. Положим p = e6
2. Не все вершины имеют постоянную длину, ГР = {e3, e8, e10}. Все вершины с временными отметками: e10 – уточним:

* (e10) = min[5, 4\*+ 5] = 5

1. Среди всех вершин с временными пометками найдём такую, что l(ei\*) = min[l(ei)]:

l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e12) = 4\*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **e1** | 0\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **e2** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 8 | 8 | 4\* |  |  |
| **e3** | ∞ | ∞ | ∞ | 3 | 3\* |  |  |  |  |  |
| **e4** | ∞ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3\* |  |  |  |  |
| **e5** | ∞ | 2\* |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **e6** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 4 | 4\* |  |
| **e7** | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **e8** | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3\* |  |  |  |
| **e9** | ∞ | 2 | 2\* |  |  |  |  |  |  |  |
| **e10** | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| **e11** | ∞ | 2 | 2 | 2\* |  |  |  |  |  |  |
| **e12** | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4\* |

1. Положим p = e12
2. Все вершины имеют постоянную длину, ГР = {e2, e4, e5}
3. Среди всех вершин с временными пометками найдём такую, что l(ei\*) = min[l(ei)]:

l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e10) = 5\*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **e1** | 0\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **e2** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 8 | 8 | 4\* |  |  |  |
| **e3** | ∞ | ∞ | ∞ | 3 | 3\* |  |  |  |  |  |  |
| **e4** | ∞ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3\* |  |  |  |  |  |
| **e5** | ∞ | 2\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **e6** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 4 | 4\* |  |  |
| **e7** | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **e8** | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3\* |  |  |  |  |
| **e9** | ∞ | 2 | 2\* |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **e10** | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5\* |
| **e11** | ∞ | 2 | 2 | 2\* |  |  |  |  |  |  |  |
| **e12** | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4\* |  |

1. Положим p = e7, l(e7) = 6\*
2. Все вершины имеют постоянную длину, ГР = {e2, e4, e6, e7, e8, e9}

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| **e1** | 0\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **e2** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 8 | 8 | 4\* |  |  |  |  |
| **e3** | ∞ | ∞ | ∞ | 3 | 3\* |  |  |  |  |  |  |  |
| **e4** | ∞ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3\* |  |  |  |  |  |  |
| **e5** | ∞ | 2\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **e6** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 5 | 5 | 4 | 4\* |  |  |  |
| **e7** | ∞ | ∞ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6\* |
| **e8** | ∞ | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3\* |  |  |  |  |  |
| **e9** | ∞ | 2 | 2\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **e10** | ∞ | ∞ | ∞ | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5\* |  |
| **e11** | ∞ | 2 | 2 | 2\* |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **e12** | ∞ | ∞ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4\* |  |  |