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

Вариант 148. Казимиров Андрей P3114

1. 1(e1)=0+; 1(ei)= ∞, для всех i≠1, p=e1. Результат запишем в таблицу:

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

L=

1. Гр={e2, e3, e4, e5, e6} – все пометки временные, уточним их:

L(e2)=min[∞, 0+4]=4.

L(e3)=min[∞, 0+2]=2.

L(e4)=min[∞, 0+1]=1.

L(e5)=min[∞, 0+1]=1.

L(e6)=min[∞, 0+4]=4.

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

L=

1. l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e4) = 1.
2. e4 получает постоянную пометку l(e4)=1+, p=e4
3. Не все вершины имеют постоянные пометки, поэтому Гр = {e1, e3, e6, e7, e9, e10, e11}-

Временные пометки вершин e3, e6, e7, e9, e10, e11

l(e3) = min[2, 1 + 4] = 2.

l(e6) = min[4, 1 + 1] = 2.

l(e7) = min[∞, 1 + 1] = 2.

l(e9) = min[∞, 1 + 4] = 5.

l(e10) = min[∞, 1 + 4] = 5.

l(e11) = min[∞, 1 + 3] = 4.

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

L=

1. l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e5) = 1, p = e5.
2. e5 получает постоянную пометку l(e5)=1+, p=e5.
3. На все вершины имеют постоянные пометки, поэтому Гр = {e1, e2, e6, e7, e8, e9, e10}-

Временные пометки у вершин e2, e6, e7, e8, e9, e10.

l(e2) = min [4, 1 + 2] = 3.

l(e6) = min [2, 1 + 4] = 2.

l(e7) = min [2, 1 + 4] = 2.

l(e8) = min [∞, 1 + 2] = 3.

l(e9) = min [5, 1 + 1] = 2.

l(e10) = min [5, 1 + 3] = 4.

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

L=

1. l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e3) = 2.
2. e3 получает постоянную пометку l(e3)=2+, p=e3.
3. Не все вершины имеют постоянные пометки. Поэтому Гр ={e1, e4, e6, e7, e8, e9, e10, e11}-

Временные пометки у вершин e6, e7, e8, e9, e10, e11, уточним их:

l(e6) = min [2, 2 + 3] = 2

l(e7) = min [2, 2 + 4] = 2

l(e8) = min [3, 2 + 3] = 3

l(e9) = min [2, 2 + 4] = 2

l(e10) = min [4, 2 + 1] = 3

l(e11) = min [4, 2 + 4] = 4

L=

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

1. l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e6) = 2.
2. e6 получает постоянную пометку l(e6)=2+, p=e6.
3. Не все вершины имеют постоянные пометки, поэтому Гр={e1, e3, e4, e5, e8, e9, e10, e11, e12}- временные пометки у вершин e8, e9, e10, e11, e12 уточним их:

l(e8) = min[3, 2 + 1] = 3.

l(e9) = min[2, 2 + 4] = 2.

l(e10) = min[3, 2 + 1] = 3.

l(e11) = min[4, 2 + 5] = 4.

l(e12) = min[∞, 2 + 2] = 4.

L=

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

1. l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e7) = 2.
2. e7 получает постоянную пометку l(e7) = 2+, p = e7
3. Не все вершины имеют постоянные метки, поэтому Гр = {e2, e3, e4, e5, e8, e9, e11, e12}-

Временные пометки у вершин e2, e8, e9, e11, e12

l(e2) = min[3, 2 + 4] = 3.

l(e8) = min[3, 2 + 4] = 3.

l(e9) = min[2, 2 + 1] = 2.

l(e11) = min[4, 2 + 4] = 4.

l(e12) = min[4, 2 + 4] = 4.

L=

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

1. l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e9) = 2
2. e9 получает постоянную пометку l(e9) = 2+, p = e9.
3. Не все вершины имеют постоянные пометки, поэтому Гр = { e2, e3, e4, e5, e6, e7} – временные пометки у вершины e2, уточним ее:

l(e2) = min[3, 2 + 4] = 3.

L=

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

1. l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e2) = 3.
2. e2 получает постоянную пометку l(e2) = 3+, p = e2.
3. Не все вершины имеют постоянные пометки, поэтому Гр = { e1, e5, e7, e9, e11} – временные пометки у вершин e11 , уточним их:

l(e11) = min[4, 3 + 3] = 4.

L=

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

1. l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e8) = 3.
2. e8 получает постоянную пометку l(e8) = 3+, p = e8
3. Не все вершины имеют постоянные пометки, поэтому Гр = {e3, e5, e6, e7, e11, e12} – временная пометка у вершины e11, e12, уточним ее:

l(e11) = min[4, 3 + 5] = 4.

l(e12) = min[4, 3 + 1] = 4.

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

L=

1. l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e10) = 3.
2. e10 получает постоянную пометку l(e10) = 3+, p = e10
3. Не все вершины имеют постоянные пометки, поэтому Гр = {e3, e4, e5, e6, e11} – временные пометки у вершин e11.

l(e11) = min[4, 3 + 4] = 4.

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

L=

1. l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e11) = 4.
2. e11 получает постоянную пометку l(e11) = 4+, p = e11
3. Не все вершины имеют постоянные пометки, поэтому Гр = {e2, e3, e4, e6, e7, e8, e10, e12} – временная пометка у вершины e12, уточним ее:

l(e12) = min[4, 4+ 2] = 4.

L=

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

1. l(ei\*) = min[l(ei)] = l(e12) = 4.
2. e12 получает постоянную пометку l(e12) = 4+, p = e12.
3. Все пометки постоянные. Кратчайшие расстояния от e1 до всех остальных вершин найдены.

Определяем кратчайший путь до каждой из вершин.

1. **l(e2)=3, Ге2={e1, e5, e7, e9, e11}**

**3 ≠ l(e1) + c(e1, e2) = 0 + 4**

**3 = l(e5) + c(e5, e2) = 1 + 2**

**3 ≠ l(e7) + c(e7, e2) = 2 + 4**

**3 ≠ l(e9) + c(e9, e2) = 2 + 4**

**3 ≠ l(e11) + c(e11, e2) = 4 + 3**

**Кратчайший путь до вершины e2: e1-e5-e2**

1. **l(e3)=2, Ге3={e1, e4, e6, e7, e8, e9, e10, e11}**

**2 = l(e1) + c(e1, e3) = 0 + 2**

**2 ≠ l(e4) + c(e4, e3) = 1 + 4**

**2 ≠ l(e6) + c(e6, e3) = 2 + 3**

**2 ≠ l(e7) + c(e7, e3) = 2 + 4**

**2 ≠ l(e8) + c(e8, e3) = 3 + 3**

**2 ≠ l(e9) + c(e9, e3) = 2 + 4**

**2 ≠ l(e10) + c(e10, e3) = 3 + 1**

**2 ≠ l(e11) + c(e11, e3) = 4 + 4**

**Кратчайший путь до вершины e3: e1-e3**

1. **l(e4)=1, Ге4={e1, e3, e6, e7, e9, e10, e11}**

**1 = l(e1) + c(e1, e4) =0 + 1**

**1 ≠ l(e3) + c(e3, e4) =2 + 4**

**1 ≠ l(e6) + c(e6, e4) =2+ 1**

**1 ≠ l(e7) + c(e7, e4) = 2+ 1**

**1 ≠ l(e9) + c(e9, e4) = 2+ 4**

**1 ≠ l(e10) + c(e10, e4) = 3+ 4**

**1 ≠ l(e11) + c(e11, e4) = 4+ 3**

**Кратчайший путь до вершины e4: e1-e4**

1. **l(e5)=1, Ге5={e1, e2, e6, e7, e8, e9, e10}**

**1 = l(e1) + c(e1, e5) =0 + 1**

**1 ≠ l(e2) + c(e2, e5) =3 + 2**

**1 ≠ l(e6) + c(e6, e5) =2 + 4**

**1 ≠ l(e7) + c(e7, e5) = 2 + 4**

**1 ≠ l(e8) + c(e8, e5) = 3 + 2**

**1 ≠ l(e9) + c(e9, e5) = 2 + 1**

**1 ≠ l(e10) + c(e10, e5) = 3 + 3**

**Кратчайший путь до вершины e5: e1-e5**

1. **l(e6)=2, Ге6={e1, e3, e4, e5, e8, e9, e10, e11, e12}**

**2 ≠ l(e1) + c(e1, e6) =0 + 4**

**2 ≠ l(e3) + c(e3, e6) =2 + 3**

**2 = l(e4) + c(e4, e6) =1 + 1**

**2 ≠ l(e5) + c(e5, e6) = 1 + 4**

**2 ≠ l(e8) + c(e8, e6) = 3 + 1**

**2 ≠ l(e9) + c(e9, e6) = 2 + 4**

**2 ≠ l(e10) + c(e10, e6) = 3 + 1**

**2 ≠ l(e11) + c(e11, e6) = 4 + 5**

**2 ≠ l(e12) + c(e12, e6) =4 + 2**

**Кратчайший путь до вершины e6: e1-e4-e6**

1. **l(e7)=2, Ге7={e2, e3, e4, e5, e8, e9, e11, e12}**

**2 ≠ l(e2) + c(e2, e7) =3 + 4**

**2 ≠ l(e3) + c(e3, e7) =2 + 4**

**2 = l(e4) + c(e4, e7) =1 + 1**

**2 ≠ l(e5) + c(e5, e7) = 1 + 4**

**2 ≠ l(e8) + c(e8, e7) = 3 + 4**

**2 ≠ l(e9) + c(e9, e7) = 2 + 1**

**2 ≠ l(e11) + c(e11, e7) = 4 + 4**

**2 ≠ l(e12) + c(e12, e7) =4 + 4**

**Кратчайший путь до вершины e7: e1-e4-e7**

1. **l(e8)=3, Ге8={e3, e5, e6, e7, e11, e12}**

**3 ≠ l(e3) + c(e3, e8) =2 + 3**

**3 = l(e5) + c(e5, e8) =1 + 2**

**3 = l(e6) + c(e6, e8) =2 + 1**

**3 ≠ l(e7) + c(e7, e8) = 2 + 4**

**3 ≠ l(e11) + c(e11, e8) = 4 + 5**

**3 ≠ l(e12)+ c(e12, e8) = 4 + 1**

**Кратчайший путь до вершины e8: e1-e5-e8 или e1-e4-e6-e8**

1. **l(e9)=2, Ге9={e2, e3, e4, e5, e6, e7}**

**2 ≠ l(e2) + c(e2, e9) =3 + 4**

**2 ≠ l(e3) + c(e3, e9) =2 + 4**

**2 ≠ l(e4) + c(e4, e9) =1 + 4**

**2 = l(e5) + c(e5, e9) = 1 + 1**

**2 ≠ l(e6) + c(e6, e9) = 2 + 4**

**2 ≠ l(e7) + c(e7, e9) = 2 + 1**

**Кратчайший путь до вершины e9: e1-e5-e9**

1. **l(e10)=3, Ге10={e3, e4, e5, e6, e11}**

**3 = l(e3) + c(e3, e10) =2 + 1**

**3 ≠ l(e4) + c(e4, e10) =1 + 4**

**3 ≠ l(e5) + c(e5, e10) =1 + 3**

**3 = l(e6) + c(e6, e10) = 2 + 1**

**3 ≠ l(e11) + c(e11, e10) = 4 + 4**

**Кратчайший путь до вершины e10: e1-e3-e10 или e1-e4-e6-e10**

1. **l(e11)=4, Ге11={e2, e3, e4, e6, e7, e8, e10, e12}**

**4 ≠ l(e2) + c(e2, e11) =3 + 3**

**4 ≠ l(e3) + c(e3, e11) =2 + 4**

**4 = l(e4) + c(e4, e11) =1 + 3**

**4 ≠ l(e6) + c(e6, e11) = 2 + 5**

**4 ≠ l(e7) + c(e7, e11) = 2 + 4**

**4 ≠ l(e8) + c(e8, e11) = 3 + 5**

**4 ≠ l(e10) + c(e10, e11) = 3 + 4**

**4 ≠ l(e12) + c(e12, e11) =4 + 2**

**Кратчайший путь до вершины e11: e1-e4-e11**

1. **l(e12)=4, Ге12={e6, e7, e8, e11 }**

**4 = l(e6) + c(e6, e12) =2 + 2**

**4 ≠ l(e7) + c(e7, e12) =2 + 4**

**4 = l(e8) + c(e8, e12) =3 + 1**

**4 ≠ l(e11) + c(e11, e12) = 4 + 2**

**Кратчайший путь до вершины e12: e1-e4-e6-e12 или e1-e5-e8-e12 или e1-e4-e6-e8-e12**