**Лабораторная работа 3**

**Сетевые модели**

Задание

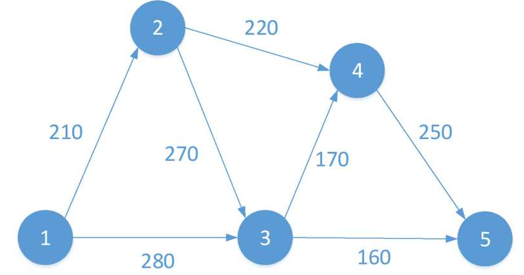
На рисунке показана транспортная сеть, состоящая из пяти городов (расстояния между городами (в км) приведены возле соответствующих дуг сети). Необходимо найти кратчайшие расстояния от города 1 (узел 1) до всех остальных четырех городов двумя методами (Дейкстры и Флойда). Теория и примеры разобраны в лекции 8.

**Пример**

1. Задание:

На рисунке показана транспортная сеть, состоящая из пяти городов (расстояния между городами (в км) приведены возле соответствующих дуг сети). Необходимо найти кратчайшие расстояния от города 1 (узел 1) до всех остальных четырех городов двумя методами (Дейкстры и Флойда).

1. Вариант



1. Решение

**Метод Дейкстры**

Этап 0

Назначаем узлу 1 постоянную метку [0, −].

Этап 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Узел | Метка | Статус метки |
| 1 | **[0, −]** | Постоянная |
| 2 | [0 + 210, 1] = [210, 1] | Временная |
| 3 | [0+280, 1] = [280, 1] | Временная |

Узел 2 имеет min расстояние -> постоянная метка

Этап 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Узел | Метка | Статус метки |
| 1 | **[0, −]** | Постоянная |
| 2 | **[210, 1]** | Постоянная(new) |
| 3 | [280, 1] или [210 + 270, 2] = [480, 2] | Временная |
| 4 | [210 + 220, 2] = [430, 2] | Временная |

Узел 4 имеет min расстояние -> постоянная метка

Этап 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Узел | Метка | Статус метки |
| 1 | **[0, −]** | Постоянная |
| 2 | **[210, 1]** | Постоянная |
| 3 | [280, 1] | Временная |
| 4 | **[430, 2]** | Постоянная(new) |
| 5 | [430+250, 4] = [680, 4] или [280 +160, 3] = [440, 3] | Временная |

Этап 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Узел | Метка | Статус метки |
| 1 | **[0, −]** | Постоянная |
| 2 | **[210, 1]** | Постоянная |
| 3 | **[280, 1]** | Постоянная |
| 4 | **[430, 2]** | Постоянная |
| 5 | **[440, 3]** | Постоянная (new) |

5 – 3 – 1 => 1 > 3 > 5 (440) – кратчайший путь из 1 в 5

Кратчайшие пути в населенные пункты:

1. 0
2. 1 > 2 (210)
3. 1 > 3 (280)
4. 1 > 2 > 4 (430)
5. 1 > 3 > 5 (440)

**Метод Флойда**

Этап 0

D0

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 210 | 280 | ∞ | ∞ |
| 2 | ∞ | - | 270 | 220 | ∞ |
| 3 | ∞ | ∞ | - | 170 | 160 |
| 4 | ∞ | ∞ | ∞ | - | 250 |
| 5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | - |

S0

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 1 | - | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 1 | 2 | - | 4 | 5 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | - | 5 |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | - |

Этап 1

K = 1 (первая вершина)

Без изменений

D1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 210 | 280 | ∞ | ∞ |
| 2 | ∞ | - | 270 | 220 | ∞ |
| 3 | ∞ | ∞ | - | 170 | 160 |
| 4 | ∞ | ∞ | ∞ | - | 250 |
| 5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | - |

S1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 1 | - | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 1 | 2 | - | 4 | 5 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | - | 5 |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | - |

Этап 2

K = 2 (вторая вершина)

D2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 210 | 280 | **430** | ∞ |
| 2 | ∞ | - | 270 | 220 | ∞ |
| 3 | ∞ | ∞ | - | 170 | 160 |
| 4 | ∞ | ∞ | ∞ | - | 250 |
| 5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | - |

S2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 2 | 3 | **2** | 5 |
| 2 | 1 | - | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 1 | 2 | - | 4 | 5 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | - | 5 |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | - |

1 > 3 (280) || 1 > 2 > 3 (210 + 270 = 480) (-)

1 > 4 (∞) || 1 > 2 > 4 (210 + 220 = 430)

Этап 3

K = 3 (3-я вершина)

D3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 210 | 280 | 430 | **440** |
| 2 | ∞ | - | 270 | 220 | **430** |
| 3 | ∞ | ∞ | - | 170 | 160 |
| 4 | ∞ | ∞ | ∞ | - | 250 |
| 5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | - |

S3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 2 | 3 | 2 | **3** |
| 2 | 1 | - | 3 | 4 | **3** |
| 3 | 1 | 2 | - | 4 | 5 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | - | 5 |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | - |

1 > 2 > 4 (430) || 1 > 3 > 4 (280 + 170 = 450) (-)

1 > 5 (∞) || 1 > 3 > 5 (280 + 160 = 440) (+)

2 > 4 (220) || 2 > 3 > 4 (270 + 170 = 440) (-)

2 > 5 (∞) || 2 > 3 > 5 (270 + 160 = 430) (+)

Этап 4

K = 4 (4-я вершина)

D4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 210 | 280 | 430 | 440 |
| 2 | ∞ | - | 270 | 220 | 430 |
| 3 | ∞ | ∞ | - | 170 | 160 |
| 4 | ∞ | ∞ | ∞ | - | 250 |
| 5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | - |

S4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 2 | 1 | - | 3 | 4 | 3 |
| 3 | 1 | 2 | - | 4 | 5 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | - | 5 |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | - |

2 > 3 > 5 (430) || 2 > 4 > 5(220 + 250 = 470) (-)

3 > 5 (160) || 3 > 4 > 5 (170 + 250 = 420) (-)

Этап 5

K = 5 (5-я вершина)

D5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 210 | 280 | 430 | 440 |
| 2 | ∞ | - | 270 | 220 | 430 |
| 3 | ∞ | ∞ | - | 170 | 160 |
| 4 | ∞ | ∞ | ∞ | - | 250 |
| 5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | - |

S5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 2 | 1 | - | 3 | 4 | 3 |
| 3 | 1 | 2 | - | 4 | 5 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | - | 5 |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | - |

Кратчайшие пути от 1 до i определяем по 1-ой строке

1. –
2. 210
3. 280
4. 430
5. 440

Что сходится с предыдущим результатом в путях по S5 и значениям путей

1. 0
2. 1 > 2 (210)
3. 1 > 3 (280)
4. 1 > 2 > 4 (430)
5. 1 > 3 > 5 (440)

