

**Практическая работа №2**  
**по дисциплине**  
**“ЛОГИКА И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ В ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧАХ”**

Алгоритмы на графах. Нахождение кратчайших путей между всеми парами вершин – алгоритм  
Флойда-Уоршелла

Цель работы — исследование одного из вариантов решения общей задачи нахождения кратчайших путей. Приобретение практических навыков с использованием алгоритмов на графах.

Задание

1. Выберите вариант матрицы смежности взвешенного орграфа в соответствии со своим номером в списке группы и осуществите преобразование матрицы смежности в матрицу достижимости применив алгоритм Уоршалла.
2. По матрице смежности вычислите матрицу весов кратчайших путей используя алгоритм Флойда-Уоршелла.
3. Параллельно с вычислением матрицы весов кратчайших путей вычислите матрицу предшествования.
4. По матрице предшествования найдите вершины, через которые проходят кратчайшие пути из вершины  $i$  в вершину  $j$ .
5. По матрице весов кратчайших путей вычислите эксцентриситеты всех вершин, радиус, диаметр, центр.

Содержание отчета

1. Матричное и графическое представление исходного орграфа.
2. Блок-схемы алгоритмов: вычисления матрицы достижимости, вычисления матрицы весов кратчайших путей и предшествования, вывода кратчайших путей между вершинами.
3. Исходный текст программы на языке C/C++ и результаты вывода значений путевой матрицы, минимальной путевой матрицы, всех кратчайших путей, эксцентриситетов всех вершин, радиуса, диаметра и центра.

**Вариант 1:**

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	0	0	306
v <sub>2</sub>	0	0	147	14	0
v <sub>3</sub>	280	12	0	202	314
v <sub>4</sub>	128	0	0	0	0
v <sub>5</sub>	0	0	305	0	0

**Вариант 2:**

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	0	132	229
v <sub>2</sub>	0	0	209	0	75
v <sub>3</sub>	0	308	0	0	36
v <sub>4</sub>	0	0	488	0	247
v <sub>5</sub>	0	0	0	496	0

**Вариант 3:**

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	394	0	267
v <sub>2</sub>	0	0	0	437	354
v <sub>3</sub>	366	0	0	0	338
v <sub>4</sub>	0	0	139	0	413
v <sub>5</sub>	0	230	0	0	0

**Вариант 4:**

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	224	135	98	465
v <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>3</sub>	0	198	0	483	0
v <sub>4</sub>	0	0	374	0	0
v <sub>5</sub>	428	0	266	0	0

**Вариант 5:**

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	451	417	0
v <sub>2</sub>	0	0	0	0	262
v <sub>3</sub>	291	0	0	356	389
v <sub>4</sub>	223	0	428	0	0
v <sub>5</sub>	194	0	0	0	0

**Вариант 6:**

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>2</sub>	0	0	0	210	0
v <sub>3</sub>	0	425	0	130	0

v <sub>4</sub>	376	424	222	0	449
v <sub>5</sub>	0	318	399	0	0

### Вариант 7:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	493	0	0
v <sub>2</sub>	0	0	0	0	393
v <sub>3</sub>	145	0	0	241	0
v <sub>4</sub>	0	73	40	0	0
v <sub>5</sub>	0	166	367	73	0

### Вариант 8:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	0	0	244
v <sub>2</sub>	81	0	0	0	0
v <sub>3</sub>	197	389	0	247	118
v <sub>4</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>5</sub>	0	0	82	32	0

### Вариант 9:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	0	0	245
v <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>3</sub>	164	0	0	0	0
v <sub>4</sub>	285	427	318	0	165
v <sub>5</sub>	0	95	0	365	0

### Вариант 10:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	86	0	61
v <sub>2</sub>	444	0	0	467	0
v <sub>3</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>4</sub>	356	346	483	0	160
v <sub>5</sub>	0	0	0	0	0

### Вариант 11:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	0	0	445
v <sub>2</sub>	388	0	174	0	0
v <sub>3</sub>	0	134	0	108	0
v <sub>4</sub>	0	146	238	0	243
v <sub>5</sub>	0	0	0	0	0

### Вариант 12:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	143	370	336	313

v <sub>2</sub>	0	0	25	0	0
v <sub>3</sub>	0	109	0	0	220
v <sub>4</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>5</sub>	199	0	0	0	0

### Вариант 13:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	48	0	0	0
v <sub>2</sub>	113	0	0	37	0
v <sub>3</sub>	486	383	0	438	50
v <sub>4</sub>	0	0	69	0	0
v <sub>5</sub>	0	0	0	0	0

### Вариант 14:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	0	9	0
v <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>3</sub>	157	0	0	229	0
v <sub>4</sub>	0	0	335	0	52
v <sub>5</sub>	0	197	463	264	0

### Вариант 15:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>2</sub>	266	0	315	0	243
v <sub>3</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>4</sub>	0	339	0	0	0
v <sub>5</sub>	135	157	0	246	0

### Вариант 16:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	0	187	0
v <sub>2</sub>	66	0	0	0	53
v <sub>3</sub>	0	97	0	0	0
v <sub>4</sub>	0	0	0	0	372
v <sub>5</sub>	0	328	95	0	0

### Вариант 17:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	402	0	0	322
v <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>3</sub>	0	31	0	262	6
v <sub>4</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>5</sub>	499	0	357	0	0

### Вариант 18:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	343	0	0
v <sub>2</sub>	81	0	0	199	0
v <sub>3</sub>	42	0	0	460	0
v <sub>4</sub>	0	438	0	0	171
v <sub>5</sub>	0	0	0	0	0

#### Вариант 19:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	47	0	411
v <sub>2</sub>	136	0	0	305	0
v <sub>3</sub>	79	0	0	0	0
v <sub>4</sub>	435	0	0	0	0
v <sub>5</sub>	0	0	8	0	0

#### Вариант 20:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	423	0	466
v <sub>2</sub>	0	0	16	0	0
v <sub>3</sub>	0	331	0	0	0
v <sub>4</sub>	315	0	150	0	413
v <sub>5</sub>	0	0	0	0	0

#### Вариант 21:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>2</sub>	0	0	0	229	0
v <sub>3</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>4</sub>	0	450	217	0	116
v <sub>5</sub>	401	410	0	0	0

#### Вариант 22:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	249	67	0	0
v <sub>2</sub>	436	0	0	0	0
v <sub>3</sub>	0	27	0	0	0
v <sub>4</sub>	190	0	335	0	0
v <sub>5</sub>	0	0	498	0	0

#### Вариант 23:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	440	93	248
v <sub>2</sub>	367	0	261	0	0
v <sub>3</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>4</sub>	0	0	0	0	0

v <sub>5</sub>	206	304	164	0	0
----------------	-----	-----	-----	---	---

#### Вариант 24:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	0	449	135
v <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>3</sub>	0	33	0	321	0
v <sub>4</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>5</sub>	0	100	219	58	0

#### Вариант 25:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	0	231	391	0
v <sub>2</sub>	190	0	109	122	0
v <sub>3</sub>	0	0	0	0	0
v <sub>4</sub>	0	0	340	0	382
v <sub>5</sub>	0	0	0	202	0

#### Вариант 26:

Вершины	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	v <sub>3</sub>	v <sub>4</sub>	v <sub>5</sub>
v <sub>1</sub>	0	60	0	0	0
v <sub>2</sub>	0	0	0	124	0
v <sub>3</sub>	468	0	0	0	232
v <sub>4</sub>	12	0	0	0	0
v <sub>5</sub>	342	0	0	0	0