

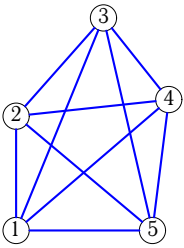
Муравьиный алгоритм

Задача коммивояжера решается с помощью муравьиного алгоритма. Первый муравей выходит из вершины 1 по ребрам графа с равномерным слоем феромона $\tau_{k,j} = 1$. После прохождения гамильтонова цикла по следу муравья добавляется феромон интенсивностью $100/L_1$, где L_1 — длина его пути. Второй муравей также выходит из вершины 1. Дана последовательность P случайных чисел, выпавших в при выборе очередной вершины и расстояния $L_{k,j}$ между вершинами k, j . Секторы вероятности перехода сортировать по возрастанию номеров вершин. Использовать формулу вероятности перехода из вершины k в j

$$P_{k,j} = 100 \frac{\eta_{k,j}^\alpha \tau_{k,j}^\beta}{\sum \eta_{k,i}^\alpha \tau_{k,i}^\beta}$$

при $\alpha = 1, \beta = 1, \eta_{k,j} = 1/L_{k,j}$. Найти длину пути L_2 второго муравья.

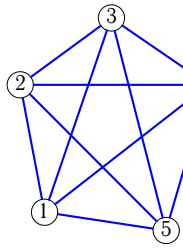
Задача 12.1. 5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	43
1-3	86
1-4	76
1-5	51
2-3	49
2-4	58
2-5	67
3-4	39
3-5	82
4-5	50

$P = 60, 30, 72, 51, 82, 41$.

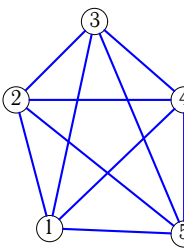
Задача 12.2. 5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	49
1-3	77
1-4	78
1-5	46
2-3	43
2-4	71
2-5	78
3-4	44
3-5	83
4-5	57

$P = 73, 74, 37, 38, 38, 76$.

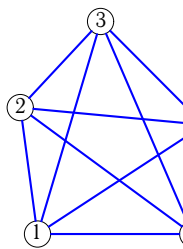
Задача 12.3. 5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	50
1-3	80
1-4	70
1-5	51
2-3	42
2-4	63
2-5	81
3-4	45
3-5	87
4-5	51

$P = 34, 22, 53, 77, 90, 60$.

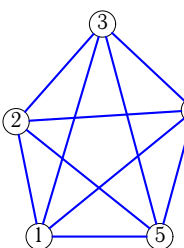
Задача 12.4. 5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	48
1-3	83
1-4	75
1-5	58
2-3	44
2-4	69
2-5	80
3-4	55
3-5	87
4-5	41

$P = 57, 62, 61, 54, 50, 52$.

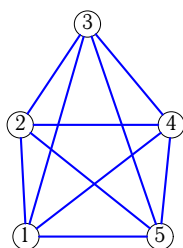
Задача 12.5. 5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	44
1-3	83
1-4	75
1-5	45
2-3	49
2-4	67
2-5	69
3-4	47
3-5	83
4-5	49

$P = 75, 53, 29, 36, 59, 84$.

Задача 12.6. 5

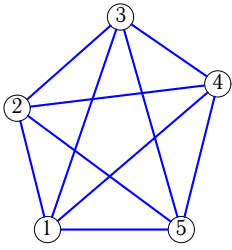


Ребро	$L_{k,j}$
1-2	42
1-3	83
1-4	69
1-5	51
2-3	46
2-4	57
2-5	67
3-4	49
3-5	85
4-5	42

$P = 77, 21, 34, 34, 91, 79$.

Задача 12.7.

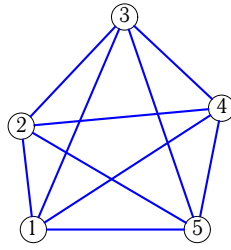
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	47
1-3	85
1-4	84
1-5	50
2-3	52
2-4	76
2-5	77
3-4	44
3-5	83
4-5	57

 $P = 65, 23, 43, 46, 89, 70.$ **Задача 12.8.**

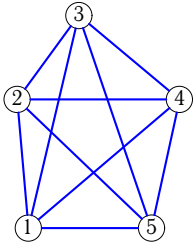
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	39
1-3	87
1-4	84
1-5	62
2-3	57
2-4	76
2-5	77
3-4	50
3-5	85
4-5	47

 $P = 23, 60, 36, 88, 52, 77.$ **Задача 12.9.**

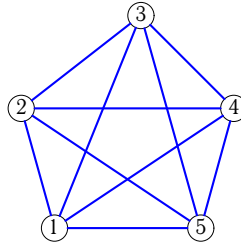
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	49
1-3	82
1-4	75
1-5	46
2-3	39
2-4	61
2-5	70
3-4	49
3-5	85
4-5	50

 $P = 79, 73, 30, 32, 39, 83.$ **Задача 12.10.**

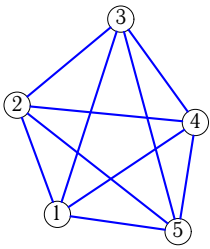
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	47
1-3	86
1-4	81
1-5	55
2-3	57
2-4	80
2-5	81
3-4	49
3-5	83
4-5	47

 $P = 51, 64, 69, 60, 48, 44.$ **Задача 12.11.**

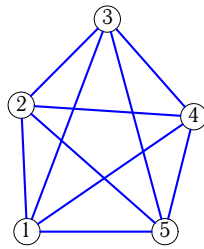
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	44
1-3	77
1-4	62
1-5	46
2-3	51
2-4	67
2-5	77
3-4	48
3-5	83
4-5	42

 $P = 49, 78, 76, 62, 34, 37.$ **Задача 12.12.**

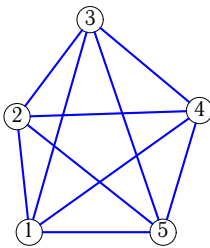
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	48
1-3	86
1-4	76
1-5	52
2-3	46
2-4	65
2-5	72
3-4	49
3-5	83
4-5	45

 $P = 26, 76, 49, 85, 36, 64.$ **Задача 12.13.**

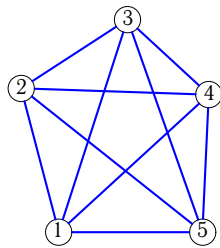
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	44
1-3	83
1-4	79
1-5	50
2-3	46
2-4	69
2-5	70
3-4	54
3-5	85
4-5	48

 $P = 63, 53, 22, 48, 59, 91.$ **Задача 12.14.**

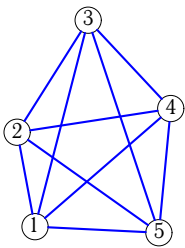
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	56
1-3	84
1-4	77
1-5	54
2-3	48
2-4	71
2-5	87
3-4	42
3-5	85
4-5	52

 $P = 31, 66, 66, 80, 46, 47.$ **Задача 12.15.**

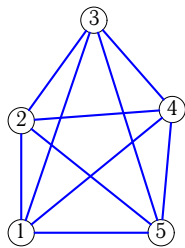
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	36
1-3	80
1-4	68
1-5	47
2-3	50
2-4	58
2-5	65
3-4	46
3-5	84
4-5	47

 $P = 26, 61, 63, 85, 51, 50.$ **Задача 12.16.**

5

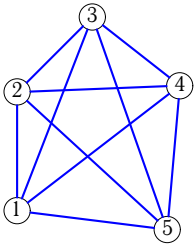


Ребро	$L_{k,j}$
1-2	42
1-3	85
1-4	73
1-5	53
2-3	47
2-4	57
2-5	67
3-4	45
3-5	84
4-5	47

 $P = 74, 56, 42, 37, 56, 71.$

Задача 12.17.

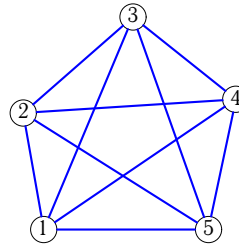
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	45
1-3	78
1-4	77
1-5	57
2-3	40
2-4	61
2-5	77
3-4	42
3-5	85
4-5	54

 $P = 45, 41, 66, 66, 71, 47.$ **Задача 12.18.**

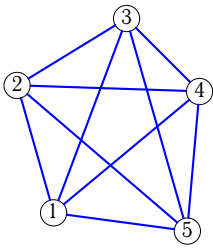
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	45
1-3	87
1-4	87
1-5	62
2-3	55
2-4	80
2-5	82
3-4	50
3-5	85
4-5	50

 $P = 71, 33, 78, 40, 79, 35.$ **Задача 12.19.**

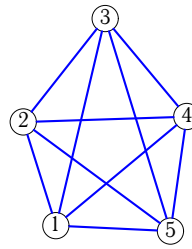
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	50
1-3	78
1-4	71
1-5	51
2-3	48
2-4	69
2-5	84
3-4	39
3-5	83
4-5	53

 $P = 66, 41, 71, 45, 71, 42.$ **Задача 12.20.**

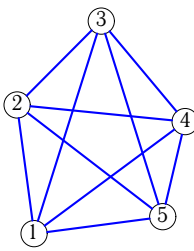
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	41
1-3	80
1-4	64
1-5	43
2-3	50
2-4	62
2-5	69
3-4	48
3-5	84
4-5	44

 $P = 29, 41, 39, 82, 71, 74.$ **Задача 12.21.**

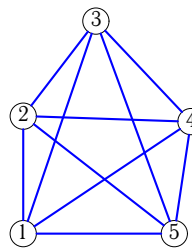
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	49
1-3	84
1-4	71
1-5	49
2-3	45
2-4	63
2-5	69
3-4	49
3-5	77
4-5	37

 $P = 63, 31, 36, 48, 81, 77.$ **Задача 12.22.**

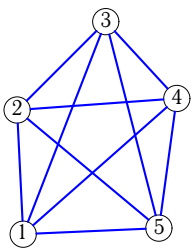
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	44
1-3	85
1-4	76
1-5	57
2-3	45
2-4	63
2-5	72
3-4	52
3-5	85
4-5	43

 $P = 33, 53, 32, 78, 59, 81.$ **Задача 12.23.**

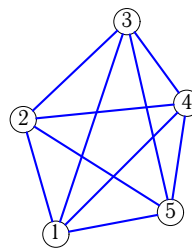
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	47
1-3	86
1-4	77
1-5	51
2-3	47
2-4	60
2-5	69
3-4	39
3-5	80
4-5	49

 $P = 35, 32, 34, 76, 80, 79.$ **Задача 12.24.**

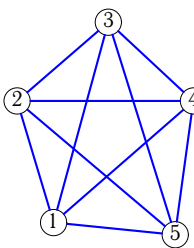
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	45
1-3	84
1-4	70
1-5	44
2-3	54
2-4	62
2-5	65
3-4	38
3-5	74
4-5	41

 $P = 26, 72, 54, 85, 40, 59.$ **Задача 12.25.**

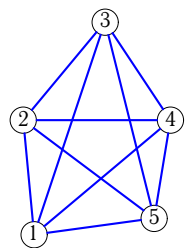
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	48
1-3	78
1-4	70
1-5	46
2-3	45
2-4	66
2-5	78
3-4	44
3-5	84
4-5	51

 $P = 73, 64, 64, 38, 48, 49.$ **Задача 12.26.**

5

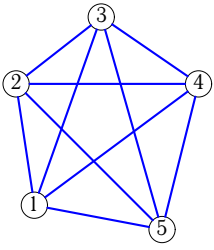


Ребро	$L_{k,j}$
1-2	43
1-3	84
1-4	67
1-5	46
2-3	48
2-4	55
2-5	62
3-4	44
3-5	76
4-5	37

 $P = 75, 63, 30, 36, 49, 83.$

Задача 12.27.

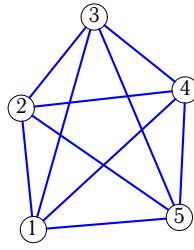
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	46
1-3	75
1-4	77
1-5	49
2-3	41
2-4	69
2-5	78
3-4	44
3-5	83
4-5	57

 $P = 39, 61, 42, 72, 51, 71.$ **Задача 12.28.**

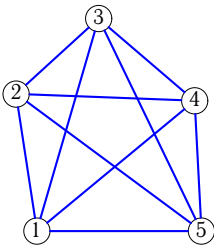
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	46
1-3	83
1-4	78
1-5	55
2-3	44
2-4	62
2-5	72
3-4	44
3-5	82
4-5	48

 $P = 51, 31, 44, 60, 81, 69.$ **Задача 12.29.**

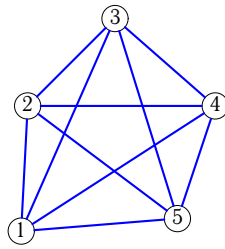
5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	52
1-3	83
1-4	77
1-5	62
2-3	42
2-4	67
2-5	87
3-4	48
3-5	89
4-5	49

 $P = 22, 21, 69, 89, 91, 44.$ **Задача 12.30.**

5



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	47
1-3	87
1-4	87
1-5	59
2-3	47
2-4	71
2-5	71
3-4	50
3-5	79
4-5	45

 $P = 28, 71, 77, 83, 41, 36.$

Муравьиный алгоритм

№	Путь	L_1	Путь	L_2
1	1-4-3-5-2-1	307	1-3-5-2-4-1	369
2	1-5-4-2-3-1	294	1-3-2-5-4-1	333
3	1-3-2-4-5-1	287	1-5-4-3-2-1	239
4	1-4-5-3-2-1	295	1-4-3-2-5-1	312
5	1-5-3-2-4-1	319	1-3-4-5-2-1	292
6	1-5-2-3-4-1	282	1-3-5-4-2-1	309
7	1-4-2-3-5-1	345	1-4-5-3-2-1	323
8	1-2-4-3-5-1	312	1-5-3-4-2-1	312
9	1-5-4-2-3-1	278	1-3-2-5-4-1	316
10	1-3-4-5-2-1	310	1-4-3-2-5-1	323
11	1-4-5-3-2-1	282	1-4-3-2-5-1	284
12	1-2-5-4-3-1	300	1-5-3-4-2-1	297
13	1-4-3-2-5-1	299	1-4-3-5-2-1	332
14	1-3-4-5-2-1	321	1-5-3-4-2-1	308
15	1-2-4-5-3-1	305	1-5-3-4-2-1	271
16	1-5-4-2-3-1	289	1-3-4-5-2-1	286
17	1-3-2-5-4-1	326	1-4-5-2-3-1	326
18	1-4-3-5-2-1	349	1-2-5-3-4-1	349
19	1-4-3-5-2-1	327	1-3-4-2-5-1	321
20	1-2-4-3-5-1	278	1-5-4-3-2-1	226
21	1-4-3-2-5-1	283	1-4-5-3-2-1	279
22	1-2-4-3-5-1	301	1-5-4-3-2-1	241
23	1-3-2-4-5-1	293	1-5-4-3-2-1	233
24	1-2-5-4-3-1	273	1-5-3-4-2-1	263
25	1-5-4-3-2-1	234	1-3-4-5-2-1	299
26	1-5-4-2-3-1	270	1-3-4-5-2-1	270
27	1-3-4-2-5-1	315	1-5-3-4-2-1	291
28	1-3-2-4-5-1	292	1-4-5-3-2-1	298
29	1-2-3-5-4-1	309	1-5-4-3-2-1	253
30	1-2-4-5-3-1	329	1-5-3-2-4-1	343