

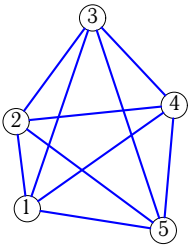
Муравьиный алгоритм

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.

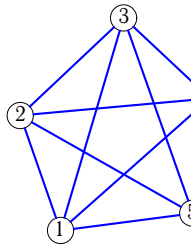
Задача 12.1. 6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	33
1-3	76
1-4	68
1-5	52
2-3	48
2-4	60
2-5	69
3-4	45
3-5	84
4-5	47

$P = 48, 33, 74, 63, 79, 39.$

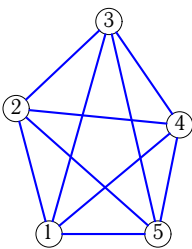
Задача 12.2. 6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	46
1-3	83
1-4	75
1-5	50
2-3	54
2-4	72
2-5	75
3-4	44
3-5	78
4-5	44

$P = 31, 26, 52, 80, 86, 61.$

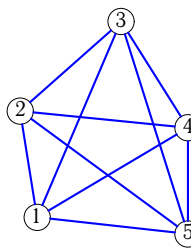
Задача 12.3. 6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	49
1-3	83
1-4	64
1-5	41
2-3	48
2-4	62
2-5	71
3-4	47
3-5	82
4-5	42

$P = 39, 68, 61, 72, 44, 52.$

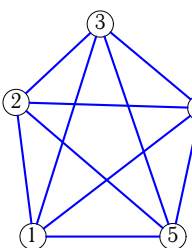
Задача 12.4. 6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	40
1-3	80
1-4	66
1-5	57
2-3	51
2-4	63
2-5	78
3-4	47
3-5	84
4-5	40

$P = 79, 38, 52, 32, 74, 61.$

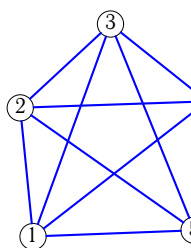
Задача 12.5. 6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	51
1-3	84
1-4	80
1-5	53
2-3	43
2-4	70
2-5	78
3-4	49
3-5	85
4-5	50

$P = 22, 39, 29, 89, 73, 84.$

Задача 12.6. 6

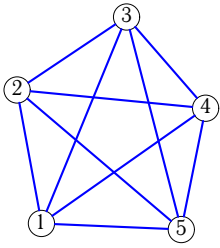


Ребро	$L_{k,j}$
1-2	49
1-3	85
1-4	83
1-5	61
2-3	46
2-4	70
2-5	80
3-4	47
3-5	84
4-5	49

$P = 32, 54, 63, 79, 58, 50.$

Задача 12.7.

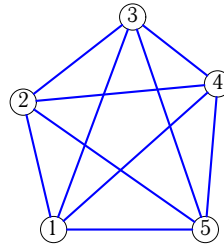
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	51
1-3	84
1-4	75
1-5	53
2-3	49
2-4	71
2-5	81
3-4	45
3-5	83
4-5	47

 $P = 75, 43, 66, 36, 69, 47.$ **Задача 12.8.**

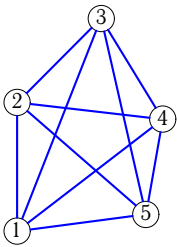
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	49
1-3	85
1-4	83
1-5	57
2-3	52
2-4	73
2-5	84
3-4	41
3-5	85
4-5	55

 $P = 56, 53, 74, 55, 59, 39.$ **Задача 12.9.**

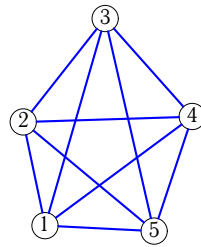
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	48
1-3	86
1-4	69
1-5	49
2-3	45
2-4	55
2-5	64
3-4	44
3-5	76
4-5	36

 $P = 75, 32, 51, 36, 80, 62.$ **Задача 12.10.**

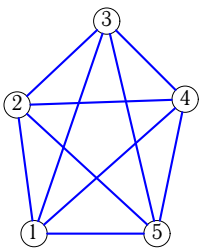
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	40
1-3	81
1-4	69
1-5	41
2-3	50
2-4	64
2-5	64
3-4	49
3-5	82
4-5	45

 $P = 41, 22, 46, 70, 90, 67.$ **Задача 12.11.**

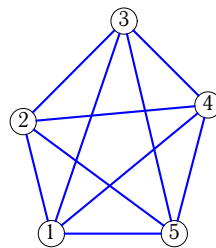
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	49
1-3	85
1-4	76
1-5	46
2-3	46
2-4	63
2-5	72
3-4	42
3-5	82
4-5	52

 $P = 73, 60, 75, 38, 52, 38.$ **Задача 12.12.**

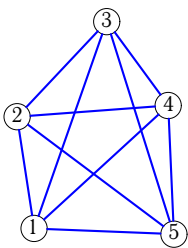
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	43
1-3	85
1-4	76
1-5	46
2-3	54
2-4	70
2-5	71
3-4	45
3-5	82
4-5	50

 $P = 59, 77, 74, 52, 35, 39.$ **Задача 12.13.**

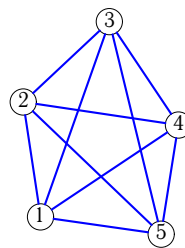
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	43
1-3	83
1-4	69
1-5	53
2-3	49
2-4	57
2-5	74
3-4	39
3-5	84
4-5	48

 $P = 42, 54, 24, 69, 58, 89.$ **Задача 12.14.**

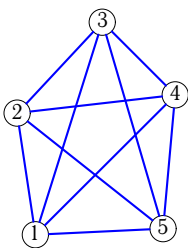
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	44
1-3	78
1-4	62
1-5	46
2-3	44
2-4	59
2-5	72
3-4	47
3-5	82
4-5	42

 $P = 80, 63, 60, 31, 49, 53.$ **Задача 12.15.**

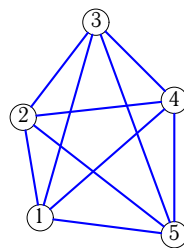
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	46
1-3	84
1-4	74
1-5	48
2-3	47
2-4	60
2-5	70
3-4	39
3-5	81
4-5	50

 $P = 67, 44, 51, 44, 68, 62.$ **Задача 12.16.**

6

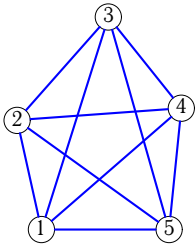


Ребро	$L_{k,j}$
1-2	38
1-3	77
1-4	67
1-5	51
2-3	45
2-4	57
2-5	72
3-4	42
3-5	85
4-5	51

 $P = 21, 48, 43, 90, 64, 70.$

Задача 12.17.

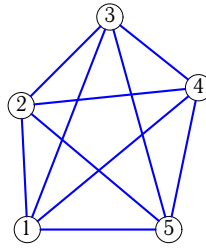
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	42
1-3	84
1-4	70
1-5	48
2-3	52
2-4	62
2-5	70
3-4	44
3-5	83
4-5	46

 $P = 38, 57, 53, 73, 55, 60.$ **Задача 12.18.**

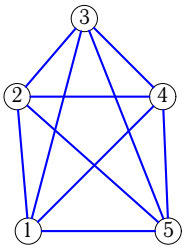
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	47
1-3	86
1-4	84
1-5	53
2-3	47
2-4	67
2-5	73
3-4	43
3-5	83
4-5	54

 $P = 42, 55, 52, 69, 57, 61.$ **Задача 12.19.**

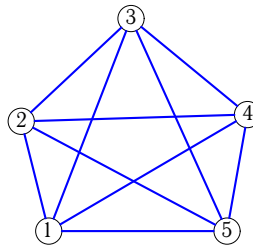
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	51
1-3	83
1-4	71
1-5	53
2-3	39
2-4	55
2-5	76
3-4	42
3-5	86
4-5	51

 $P = 71, 77, 72, 40, 35, 41.$ **Задача 12.20.**

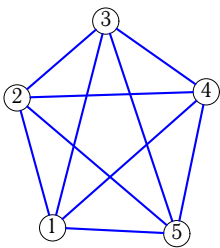
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	43
1-3	86
1-4	87
1-5	67
2-3	57
2-4	85
2-5	88
3-4	57
3-5	88
4-5	45

 $P = 73, 38, 40, 38, 74, 73.$ **Задача 12.21.**

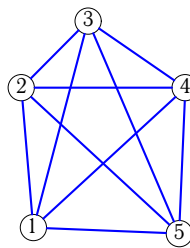
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	51
1-3	80
1-4	77
1-5	47
2-3	44
2-4	71
2-5	79
3-4	46
3-5	84
4-5	54

 $P = 45, 55, 77, 66, 57, 36.$ **Задача 12.22.**

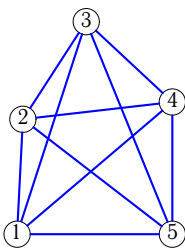
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	53
1-3	80
1-4	78
1-5	55
2-3	36
2-4	62
2-5	81
3-4	44
3-5	87
4-5	55

 $P = 53, 63, 38, 58, 49, 75.$ **Задача 12.23.**

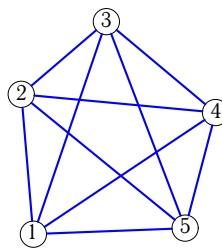
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	43
1-3	84
1-4	77
1-5	58
2-3	44
2-4	57
2-5	71
3-4	44
3-5	86
4-5	50

 $P = 43, 54, 39, 68, 58, 74.$ **Задача 12.24.**

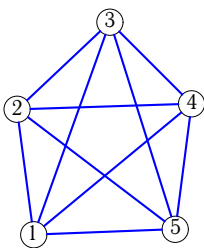
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	53
1-3	85
1-4	82
1-5	57
2-3	42
2-4	73
2-5	80
3-4	54
3-5	83
4-5	45

 $P = 61, 68, 30, 50, 44, 83.$ **Задача 12.25.**

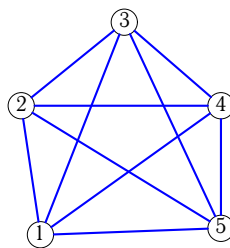
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	48
1-3	85
1-4	77
1-5	53
2-3	48
2-4	66
2-5	75
3-4	44
3-5	82
4-5	48

 $P = 41, 36, 62, 70, 76, 51.$ **Задача 12.26.**

6

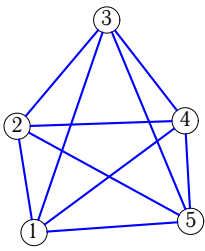


Ребро	$L_{k,j}$
1-2	49
1-3	86
1-4	83
1-5	68
2-3	50
2-4	75
2-5	88
3-4	48
3-5	86
4-5	46

 $P = 41, 41, 24, 70, 71, 89.$

Задача 12.27.

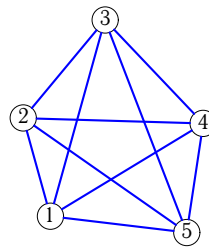
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	40
1-3	85
1-4	71
1-5	59
2-3	52
2-4	63
2-5	74
3-4	48
3-5	82
4-5	38

 $P = 43, 25, 77, 68, 87, 36.$ **Задача 12.28.**

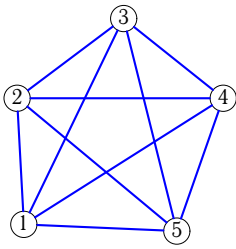
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	38
1-3	77
1-4	67
1-5	52
2-3	48
2-4	68
2-5	75
3-4	54
3-5	86
4-5	41

 $P = 66, 28, 51, 45, 84, 62.$ **Задача 12.29.**

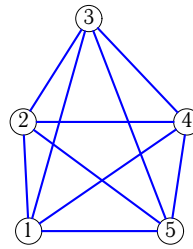
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	48
1-3	86
1-4	89
1-5	58
2-3	50
2-4	78
2-5	78
3-4	48
3-5	82
4-5	53

 $P = 64, 52, 29, 47, 60, 84.$ **Задача 12.30.**

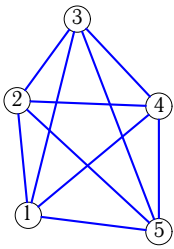
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	41
1-3	83
1-4	72
1-5	53
2-3	46
2-4	62
2-5	69
3-4	54
3-5	86
4-5	41

 $P = 77, 50, 64, 34, 62, 49.$ **Задача 12.31.**

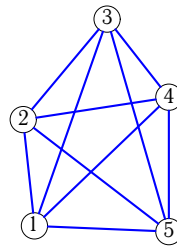
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	43
1-3	76
1-4	64
1-5	50
2-3	38
2-4	53
2-5	73
3-4	45
3-5	86
4-5	47

 $P = 32, 44, 25, 79, 68, 88.$ **Задача 12.32.**

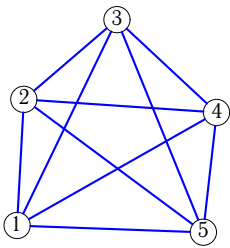
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	40
1-3	83
1-4	70
1-5	51
2-3	49
2-4	55
2-5	69
3-4	37
3-5	83
4-5	51

 $P = 70, 42, 55, 41, 70, 58.$ **Задача 12.33.**

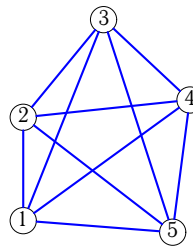
6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	48
1-3	86
1-4	86
1-5	70
2-3	46
2-4	73
2-5	84
3-4	51
3-5	86
4-5	45

 $P = 59, 48, 47, 52, 64, 66.$ **Задача 12.34.**

6



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	39
1-3	82
1-4	77
1-5	56
2-3	48
2-4	63
2-5	71
3-4	44
3-5	84
4-5	50

 $P = 24, 29, 69, 87, 83, 44.$

Муравьиный алгоритм

№	Путь	L_1	Путь	L_2
1	1-3-2-5-4-1	308	1-4-5-2-3-1	308
2	1-2-3-4-5-1	238	1-5-4-3-2-1	238
3	1-3-4-5-2-1	292	1-5-3-4-2-1	281
4	1-5-3-4-2-1	291	1-2-4-5-3-1	307
5	1-2-3-4-5-1	246	1-5-4-3-2-1	246
6	1-2-4-5-3-1	337	1-5-4-3-2-1	252
7	1-5-3-4-2-1	303	1-3-4-5-2-1	308
8	1-4-3-5-2-1	342	1-4-3-2-5-1	317
9	1-5-3-4-2-1	272	1-3-5-4-2-1	301
10	1-3-2-4-5-1	281	1-5-4-3-2-1	225
11	1-5-4-3-2-1	235	1-3-4-5-2-1	300
12	1-4-5-3-2-1	305	1-3-2-4-5-1	305
13	1-3-4-2-5-1	306	1-5-3-4-2-1	276
14	1-5-4-3-2-1	223	1-2-3-4-5-1	223
15	1-4-3-2-5-1	278	1-4-3-2-5-1	278
16	1-2-4-3-5-1	273	1-5-4-3-2-1	227
17	1-3-4-5-2-1	286	1-4-3-2-5-1	284
18	1-3-4-5-2-1	303	1-4-3-2-5-1	300
19	1-5-4-3-2-1	236	1-3-2-4-5-1	281
20	1-4-3-2-5-1	356	1-3-4-5-2-1	319
21	1-3-4-5-2-1	310	1-4-3-2-5-1	293
22	1-4-3-2-5-1	294	1-4-3-2-5-1	294
23	1-3-4-2-5-1	314	1-4-3-5-2-1	321
24	1-4-5-2-3-1	334	1-3-2-5-4-1	334
25	1-3-2-5-4-1	333	1-4-5-2-3-1	333
26	1-3-4-2-5-1	365	1-4-5-3-2-1	314
27	1-3-2-5-4-1	320	1-4-5-2-3-1	320
28	1-4-3-2-5-1	296	1-3-5-4-2-1	310
29	1-4-3-2-5-1	323	1-4-3-5-2-1	345
30	1-5-3-4-2-1	296	1-2-4-3-5-1	296
31	1-2-3-4-5-1	223	1-5-4-3-2-1	223
32	1-4-3-2-5-1	276	1-3-4-5-2-1	280
33	1-4-3-2-5-1	337	1-4-5-3-2-1	311
34	1-2-3-5-4-1	298	1-5-4-3-2-1	237