

Задача про хід коня

АВТОР: АНДРІЙ КЛОЧКО

Загальні відомості

- ▶ Формулюється так: «Обійти конем всі клітинки шахівниці, побувавши в кожній з них рівно один раз»
- ▶ Особливу популярність набула завдяки великому математику Леонарду Ейлеру

Алгоритми вирішення задачі

Алгоритм пошуку з поверненням

- ▶ Має складність $O(8^{n^2})$
- ▶ Знаходить всі можливі шляхи коня

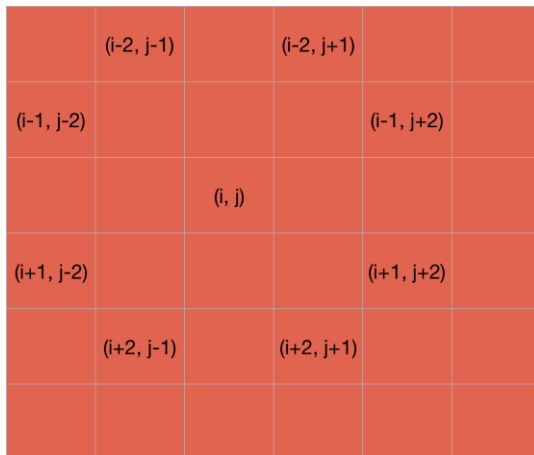
Алгоритм на основі методу Варнсдорфа

- ▶ Має складність $O(n)$
- ▶ Жадібний алгоритм на евристичній основі
- ▶ Знаходить тільки один шлях коня для конкретної клітинки

Методи оптимізації

Одним з методів оптимізації є завчасне визначення всіх можливих ходів коня (всього 8).

```
const int possibleKnightMoveX[] = { -1, -1, 1, 1, -2, -2, 2, 2 };  
const int possibleknightMoveY[] = { 2, -2, 2, -2, 1, -1, 1, -1 };
```



Дуже гарним методом оптимізації є завчасне визначення клітинок з яких немає ходу.

```
int tourIsPossible(int width, int height, int currentPosY, int currentPosX){  
    if(((width * height)%2 != 0)  
        && ((currentPosY + currentPosX)%2 != 0)){  
        return 0;  
    }  
    return 1;  
}
```

Алгоритм пошуку з поверненням

Підрахунок всіх можливих ходів коня на дошці 5×5

```
Enter the width of desk: 5
Enter the height of desk: 5
Do you want to print knight tour? (0 - No, 1 - Yes): 0
Calculating...
1728 Tours
-----
Process exited with return value 0
Press any key to continue . . .
```

Результативність методів оптимізації (час в мс)

```
Time without optimization: 4640
Time with optimization: 2365
```

Порівняння правильності розрахунків з онлайн енциклопедією цілочисельних послідовностей (OEIS)

```
# A165134 (b-file synthesized from sequence entry)
1 1
2 0
3 0
4 0
5 1728
6 6637920
7 165575218320
8 19591828170979904
```

Алгоритм на основі методу Варнсдорфа

Результати для дошки 8 × 8

Enter the height of chessboard: 8
Enter the width of chessboard: 8

Starting from [0][0]
Number of passed cells: 64

1	48	15	32	57	28	13	30
16	33	60	53	14	31	64	27
49	2	47	56	61	58	29	12
34	17	54	59	52	45	26	63
3	50	43	46	55	62	11	40
18	35	20	51	44	41	8	25
21	4	37	42	23	6	39	10
36	19	22	5	38	9	24	7

Має тільки одну похибку на дошці 8 × 8

Starting from [0][5]
Number of passed cells: 60

14	11	30	53	16	1	34	59
29	42	15	12	0	60	17	2
10	13	52	31	54	33	58	35
41	28	43	0	49	0	3	18
24	9	40	51	32	55	36	57
27	44	25	48	0	50	19	4
8	23	46	39	6	21	56	37
45	26	7	22	47	38	5	20

Результати для дошки 100 × 100

Starting from [0][0]
Number of passed cells: 9950

Starting from [0][1]
Number of passed cells: 9998

Starting from [0][2]
Number of passed cells: 9956

Starting from [0][3]
Number of passed cells: 9999

Найближчий вірний результат

Starting from [0][10]
Number of passed cells: 10000