

Problema del caballo

Teoría de Algoritmos I (75.29 / 95.06)

Ing. Víctor Daniel Podberezski

✉ vpodberezski@fi.uba.ar

Problema del caballo

Se conoce como “problema del caballo”

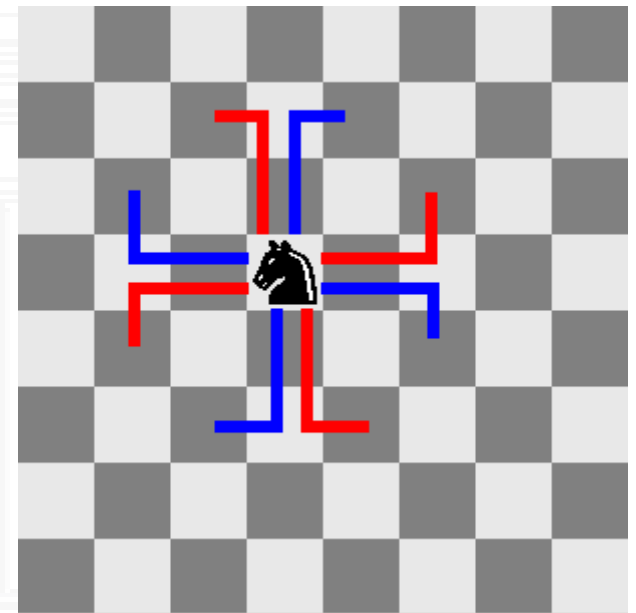
a encontrar una serie de movimientos del caballo de ajedrez que partiendo de una posición del tablero.

Recorra todos los casilleros

y regrese a la casilla inicial sin volver a pisar dos veces la misma casilla

Es un caso particular de aplicación

De ciclo hamiltoneano

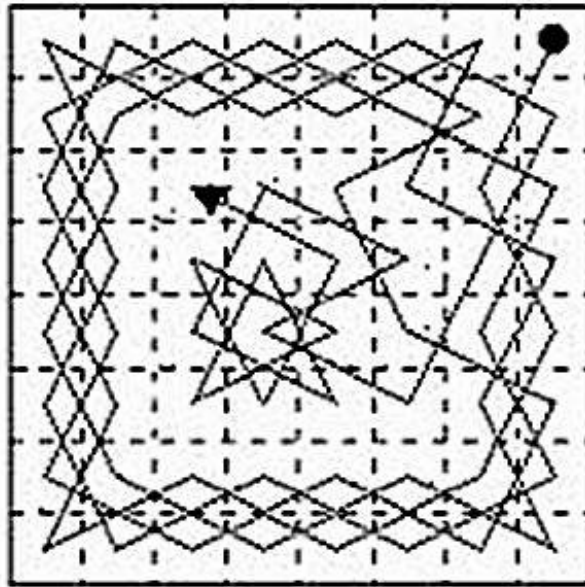


Problema del caballo (cont.)

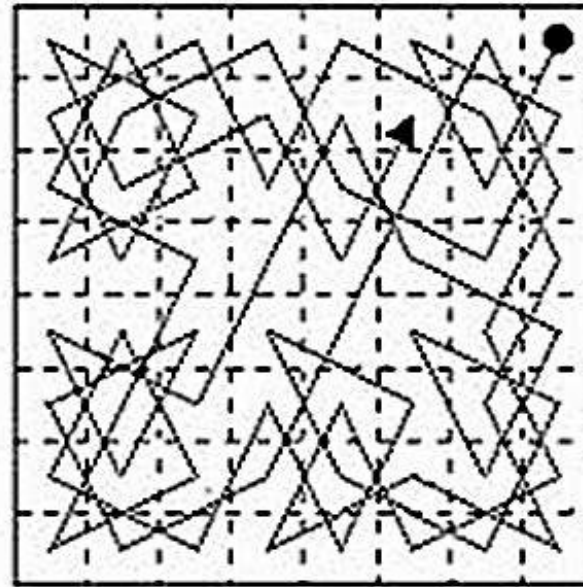
Para el tablero de ajedrez 8x8

Se conocen al menos desde el 840 dos soluciones (1 camino y 1 ciclo)

Mani



al-Adli 840



Caminos posibles con tableros 8x8

Brendan McKay, en 1997

Calculó 13.267.364.410.532 posibles ciclos hamiltoneanos

<http://users.cecs.anu.edu.au/~bdm/papers/knights.pdf>

Problema del caballo - generalización

Se puede generalizar el tablero

Cuadrados de $n \times n$

Rectangulares $n \times m$

Irregulares

Euler en 1766

“Solution d’une question curieuse qui ne paroît soumise à aucune analyse”

trabajo sobre el problema para diferentes tamaños de tableros

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

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

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

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

10	7	2	5
1	4	9	12
8	11	6	3

3	6	11	8
12	9	2	5
1	4	7	10

3	6	9	12
8	11	2	5
1	4	7	10

12	9	6	3
1	4	11	8
10	7	2	5

10	7
12	5
3	8
1	4

14	19
6	13
1	8
2	17
9	4

Problema del caballo para tableros cuadrados

Para tableros cuadrados $n \times n$

En “Solution of the knight’s Hamiltonian path problem on chessboards” (1991)

<https://core.ac.uk/download/pdf/81943311.pdf>

Axel Conrad et-al probaron que

si $n \geq 5$ se puede encontrar un camino hamiltoneano.

si $n \geq 6$ se puede encontrar un ciclo hamiltoneano.

Ambos en tiempo polinomial

Problema del caballo para tableros rectangulares

Allen J. Schwenk en 1991

En “Which Rectangular Chessboards Have a Knight's Tour?

<https://www.mimuw.edu.pl/~rytter/TEACHING/ALCOMB/schwenk.pdf>

Probó que

para tableros de $m \times n$ con $m \leq n$

Existe un ciclo hamiltoniano a menos que

m y n sean ambos impares

$m = 1, 2$ o 4

$m = 3$ y $n = 4, 6$ o 8



Presentación realizada en Junio de 2020