



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA**  
**DE INGENIERÍA ZACATECAS**

**HILARIO ABRAHAM RODARTE ESPAÑA**

**KNIGHT'S TOUR PROBLEM**

**ANÁLISIS DE ALGORITMOS**

**ROBERTO OSWALDO CRUZ LIEJA**

**28-OCTUBRE-2019**

# Introducción

El recorrido de un caballero es una secuencia de movimientos de un caballero en un tablero de ajedrez de modo que el caballero visita cada casilla solo una vez. Si el caballero termina en una casilla que es el movimiento de un caballero desde la casilla inicial (de modo que pueda recorrer el tablero nuevamente inmediatamente, siguiendo el mismo camino), la gira se cierra; de lo contrario, está abierto.

El problema del recorrido del caballero es el problema matemático de encontrar el recorrido del caballero. Crear un programa para encontrar el recorrido de un caballero es un problema común dado a los estudiantes de informática. Las variaciones del problema del recorrido del caballero incluyen tableros de ajedrez de diferentes tamaños que los  $8 \times 8$  habituales, así como tableros irregulares (no rectangulares).

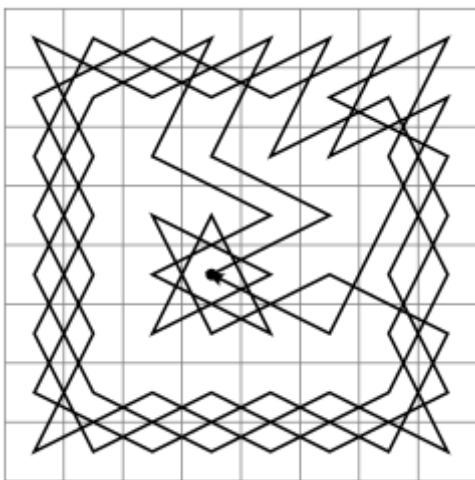
## Objetivos

Desarrollar un software que solucione el Knight's Tour Problem.

## Desarrollo

El problema del recorrido del caballero es una instancia del problema más general del camino hamiltoniano en la teoría de grafos. El problema de encontrar el recorrido de un caballero cerrado es igualmente una instancia del problema del ciclo hamiltoniano. A diferencia del problema general del

camino hamiltoniano, el problema del recorrido del caballero se puede resolver en tiempo lineal.



*Ilustración 1 Recorrido del caballo por todo el tablero comenzando por la posición (4,5)*

Para la solución ávida es necesario analizar el problema, para ello es necesario verificar los posibles movimiento que el caballo tiene, y verificar que no se salga del tablero y que en el siguiente movimiento no pase por una casilla que ya fue visitada(Ver Tabla 1).

*Tabla 1 Posibles movimientos*

	2		2						
2			2	2					
		1							
2									
	2	2	2						

No solo basta con verificar el siguiente movimiento que el caballo hará para hacer la solución ávida, si no verificar los dos siguientes movimientos, para ello guardar los registros de los segundos posibles movimientos y hacer la elección

de movimiento tomando en cuenta la que tenga menos posibles movimientos para hacer un recorrido del tablero de una manera medianamente uniforme, ya que si hace la elección del siguiente movimiento tomando en cuenta la máxima cantidad de posibles movimientos, el comportamiento del caballo será moverse de manera más dispersa por el tablero, y no conseguir una solución.

El software implementado se puede ver en el repositorio <https://github.com/HillRod/AnalisisDeAlgoritmos> en el paquete de KinghtsTourProblem.

La solución para un tablero 11 x 11 empezando en el centro, podría ser esta:

*Tabla 2 Solución tablero comenzando por el centro*

87	26	5	28	89	84	7	94	11	82	9
4	29	88	85	6	99	90	83	8	95	12
25	86	27	114	91	110	101	98	93	10	81
30	3	42	109	100	115	92	111	102	13	96
43	24	117	2	113	108	121	106	97	80	55
66	31	64	41	116	1	112	103	54	105	14
23	44	67	118	73	62	107	120	79	56	53
32	65	40	63	68	119	74	61	104	15	76
39	22	45	72	35	60	69	78	75	52	57
46	33	20	37	48	71	18	59	50	77	16
21	38	47	34	19	36	49	70	17	58	51

Para la implementación del problema es posible que no tenga soluciones para la posición inicial , como es el siguiente caso ver tabla 3

Tabla 3 Sin solución comenzando por la posición de tablero (7,6)

66	5	58	29	24	7	26	21	14	9	12
57	30	65	6	59	28	23	8	11	20	15
4	67	56	63	72	25	60	27	22	13	10
31	64	3	70	89	62	73	76	41	16	19
68	55	0	91	2	71	88	61	18	75	42
0	32	69	104	0	90	1	74	77	40	17
54	0	0	0	92	103	80	87	82	43	78
33	0	97	0	105	0	93	102	79	86	39
98	53	0	0	96	101	106	81	46	83	44
0	34	51	100	107	36	49	94	85	38	47
52	99	0	35	50	95	108	37	48	45	84

## Conclusiones

La variación de soluciones para este problema es muy extensa, ya que depende de las prioridades de como se hacen las verificaciones de hacia dónde se hace el siguiente movimiento, se logra observar que, para los tableros de longitud impar, se tienen más soluciones que para tableros de longitud par.