

UNOESTE – Universidade do Oeste Paulista
F.I.P.P. – Faculdade de Informática de Presidente Prudente

Estruturas de Dados I

O Passeio do Cavalo no Tabuleiro de Xadrez

Na solução de alguns problemas, surge uma situação em que há diferentes caminhos que saem de uma posição determinada, nenhum deles com garantia de levar a uma solução. Depois de tentarmos um caminho sem sucesso, retornamos à encruzilhada e tentamos encontrar uma solução usando outro caminho. No entanto, precisamos assegurar que tal retorno é possível e que todos os caminhos podem ser tentados. Essa técnica é chamada *retrocesso*, e nos permite sistematicamente tentar todas as avenidas disponíveis a partir de um ponto depois que algumas delas levam a lugar nenhum. Usando o retrocesso, podemos sempre retornar a uma posição que ofereça outras possibilidades para resolver com sucesso o problema. Essa técnica é usada na inteligência artificial, e um dos problemas no qual o retrocesso é muito útil é o **problema do Passeio do Cavalo no Tabuleiro de Xadrez**.

Portanto, em um tabuleiro com $n \times n$ posições, o cavalo se movimenta segundo as regras do xadrez. A partir de uma posição inicial (x_0, y_0) , o problema consiste em encontrar, se existir, um passeio do cavalo com $n^2 - 1$ movimentos tal que todos os pontos do tabuleiro são visitados uma única vez.

Um caminho para resolver o problema é considerar a possibilidade de realizar o próximo movimento ou verificar que o mesmo não é possível.

O tabuleiro pode ser representado por uma matriz $n \times n$. A situação de cada posição do tabuleiro pode ser representada por um inteiro para recordar a história das ocupações, por exemplo:

- $\text{Tabuleiro}[x,y] = 0$ se a célula $[x,y]$ não visitada;
- $\text{Tabuleiro}[x,y] = i$ se a célula $[x,y]$ foi visitada no i -ésimo movimento, $1 \leq i \leq n^2$.

As regras do xadrez para os movimentos do cavalo podem ser vistas na figura abaixo.

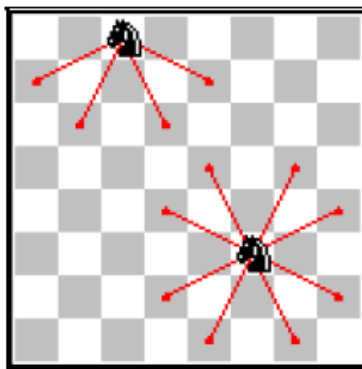


Figura 1 – Movimentos possíveis do cavalo no tabuleiro de xadrez.

Para resolver esse problema, devemos determinar um ponto de partida $[x,y]$, e a partir deste, existem oito pontos possíveis de destino: o primeiro ponto é obtido somando 2 à abscissa x e 1 à ordenada y , o segundo somando 1 à abscissa x e 2 à ordenada y , e assim sucessivamente (figura 2).

Esse processo exige grande quantidade de esforço, a maioria do qual é gasto retrocedendo para as primeiras encruzilhadas que oferecem algumas avenidas não tentadas.

Construa um programa utilizando estruturas de dados com disciplina de acesso do tipo **PILHA** que aborde e solucione o problema acima.

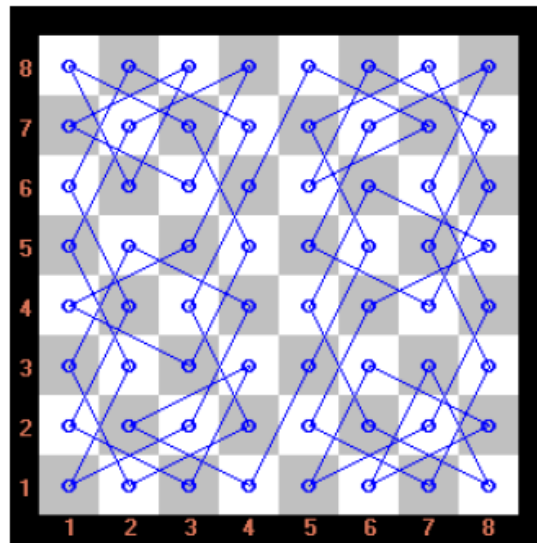


Figura 2 – Possíveis pontos percorridos por um cavalo no tabuleiro de xadrez.

A figura 3 mostra uma solução para um tabuleiro de tamanho 8 x 8, com o Cavalo partindo da posição [1,1].

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

Figura 3 – Instância do Passeio do Cavalo no Tabuleiro de Xadrez de tamanho 8 x 8.

Observações:

- Máximo de *duas* pessoas;
- Valor: 2,0 pontos;