



Faculdade de Engenharia
Departamento de Electrotecnia
Licenciatura em Engenharia Informática
Inteligência Artificial I

Tema: Distância de Manhattan

Estudante	Lino, Miro Pedro Tipaneque
Docentes	Ruben Manhiça e Roxan Cadir

Introdução

A **distância de Manhattan** é uma métrica comum usada em problemas de busca e quebra-cabeças como o **Quebra-Cabeça de 8 peças**. A outra métrica que você mencionou, a **heurística de número de peças fora da posição**, também é conhecida como **heurística Hamming**.

Distância de Manhattan (heurística admissível)

A **distância de Manhattan** para o Quebra-Cabeça de 8 peças é a soma das distâncias verticais e horizontais de cada peça até sua posição correta. Cada peça é comparada com sua posição alvo e a distância é medida com base em quantas "casas" precisa mover no tabuleiro, apenas na vertical ou horizontal (sem diagonais).

Formula:

$$Distância de Manhattan = \sum_{i=1}^n (|x_i - x'_i| + |y_i - y'_i|)$$

Onde:

- (x_i, y_i) são as coordenadas actuais da peça i
- (x'_i, y'_i) são as coordenadas da posição do alvo da peça i
- n é o número de peças

Essa heurística considera **quanto trabalho será necessário** para levar cada peça à sua posição final, fornecendo uma boa aproximação do custo total. Como não "superestima" o custo real, é uma **heurística admissível**, o que a torna adequada para algoritmos de busca como o **A***.

Número de Peças Fora da Posição (heurística simples)

Essa heurística simplesmente conta quantas peças não estão nas suas posições corretas, sem se preocupar com a distância que elas precisam percorrer.

Fórmula:

$$Peças fora da posição = \sum_{i=1}^n 1(x_i \neq x'_i \text{ ou } y_i \neq y'_i)$$

Onde:

- $1(\cdot)$ é uma função indicadora que vale 1 quando a condição é verdadeira e 0 caso contrário.

Essa heurística é **muito simples**, mas menos informativa, já que **não considera a quantidade de movimentos necessários** para levar uma peça à posição correta. Ela pode subestimar o trabalho necessário, sendo assim **menos eficiente** em guiar o algoritmo de busca em direção à solução ideal.

Comparação

- **Distância de Manhattan:** É mais precisa, pois mede o número total de passos que cada peça precisa dar para chegar ao lugar correto, considerando movimentos verticais e horizontais. Isso torna o algoritmo mais eficiente ao reduzir a profundidade da árvore de busca.
- **Número de Peças Fora da Posição:** É mais rápida de calcular, mas menos informativa. Ela pode subestimar o esforço necessário para resolver o quebra-cabeça, resultando em buscas mais longas ou ineficientes.