

# Manhattan Distance 2D

$$|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$$

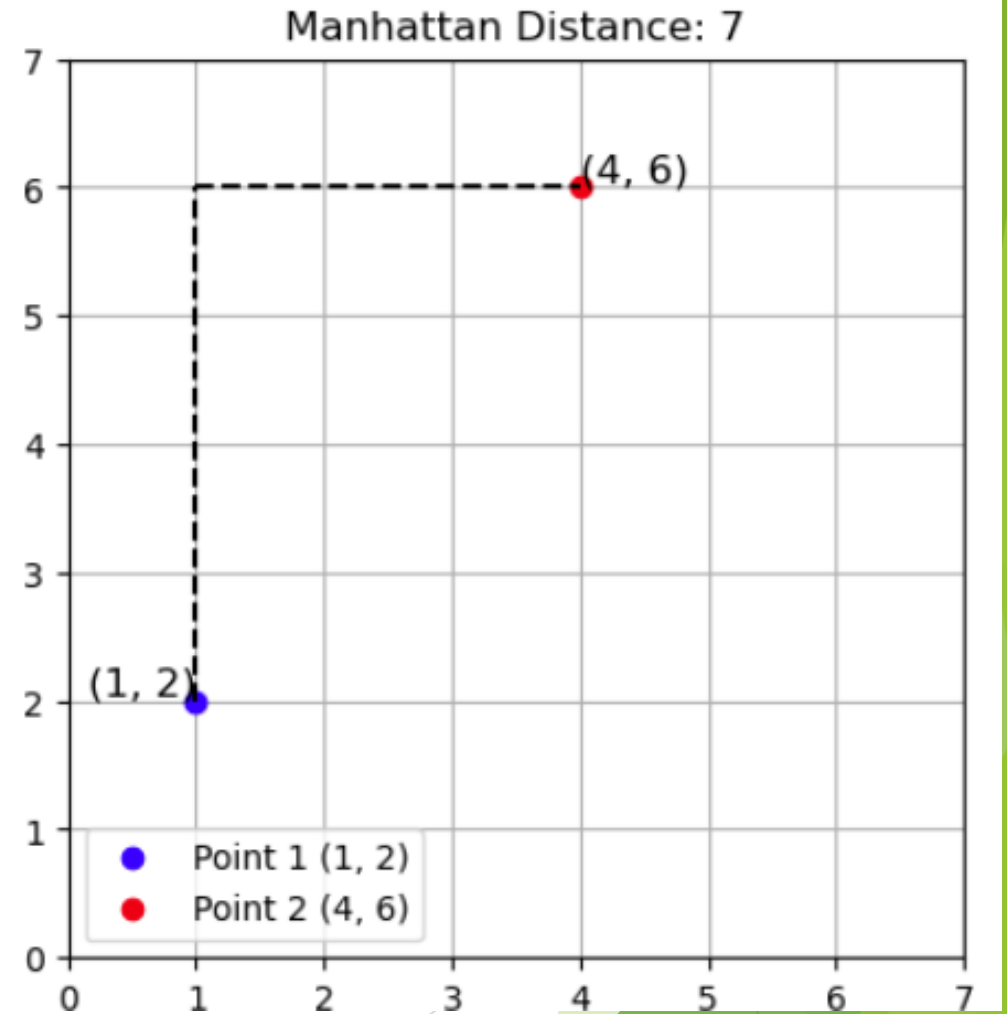
$$X_1=1 \text{ and } X_2=4$$

$$Y_1=2 \text{ and } Y_2=6$$

$$|1-4| + |2-6|$$

$$|-3| + |-4|$$

$$3+4=\underline{7}$$



## Manhattan Distance 3D

$$|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| + |z_1 - z_2|$$

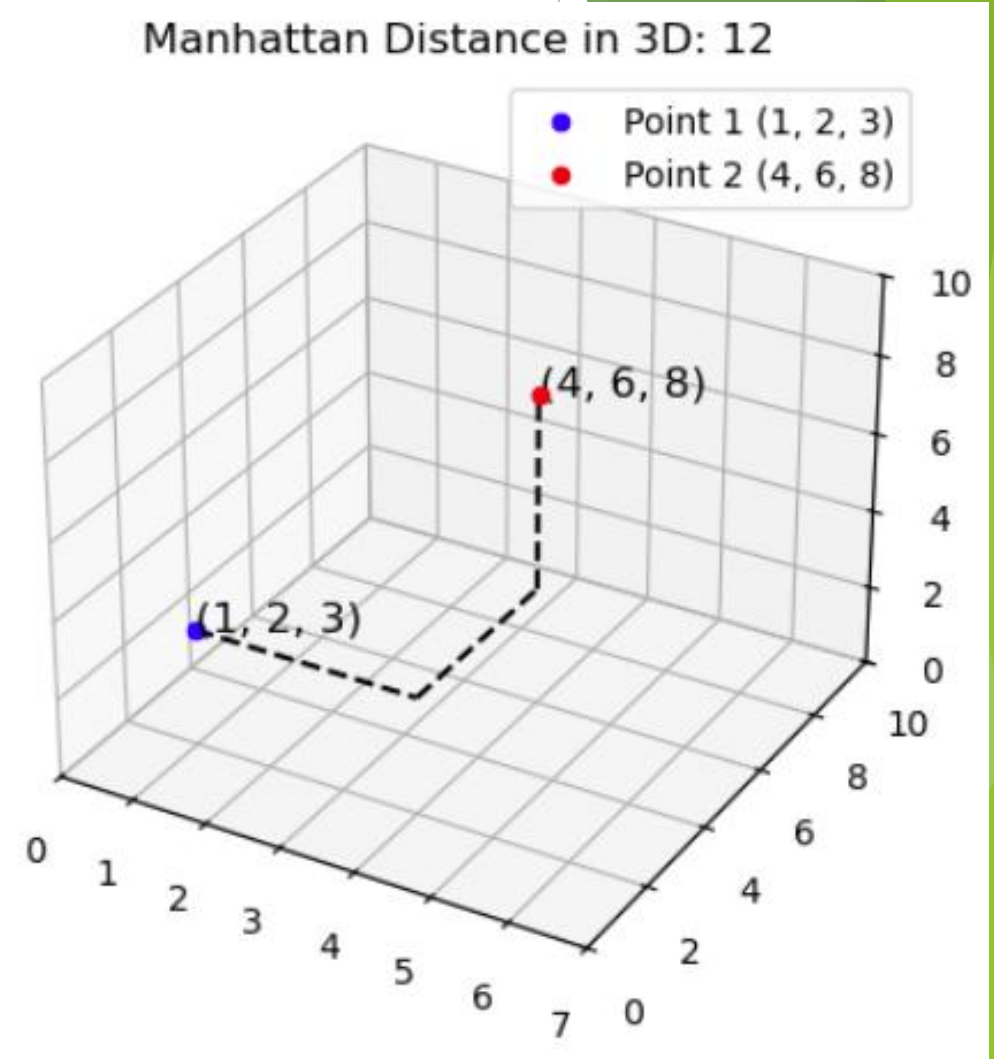
$$X_1=1 \text{ and } x_2=4$$

$$Y_1=2 \text{ and } Y_2=6$$

$$Z_1=3 \text{ and } Z_2=8$$

$$|1-4| + |2-6| + |3-8|$$

$$3+4+5=\underline{12}$$



# Hvad kan vi gøre med den information?

- ▶ Pathfinding algorithms
- ▶ Clustering techniques (K-Means clustering)
- ▶ Image recognition
- ▶ Outlier detection

# Hvad er Euclidean distance?

- ▶ En måde at måle lige-linje-afstand mellem to punkter i en rum.
- ▶ Den mest anvendte metode til at beregne lige linje aftansd i 2D, 3D og n-dimensionelle rum.

# Formel

Formel i 2D:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Formel i n-dimensioner:

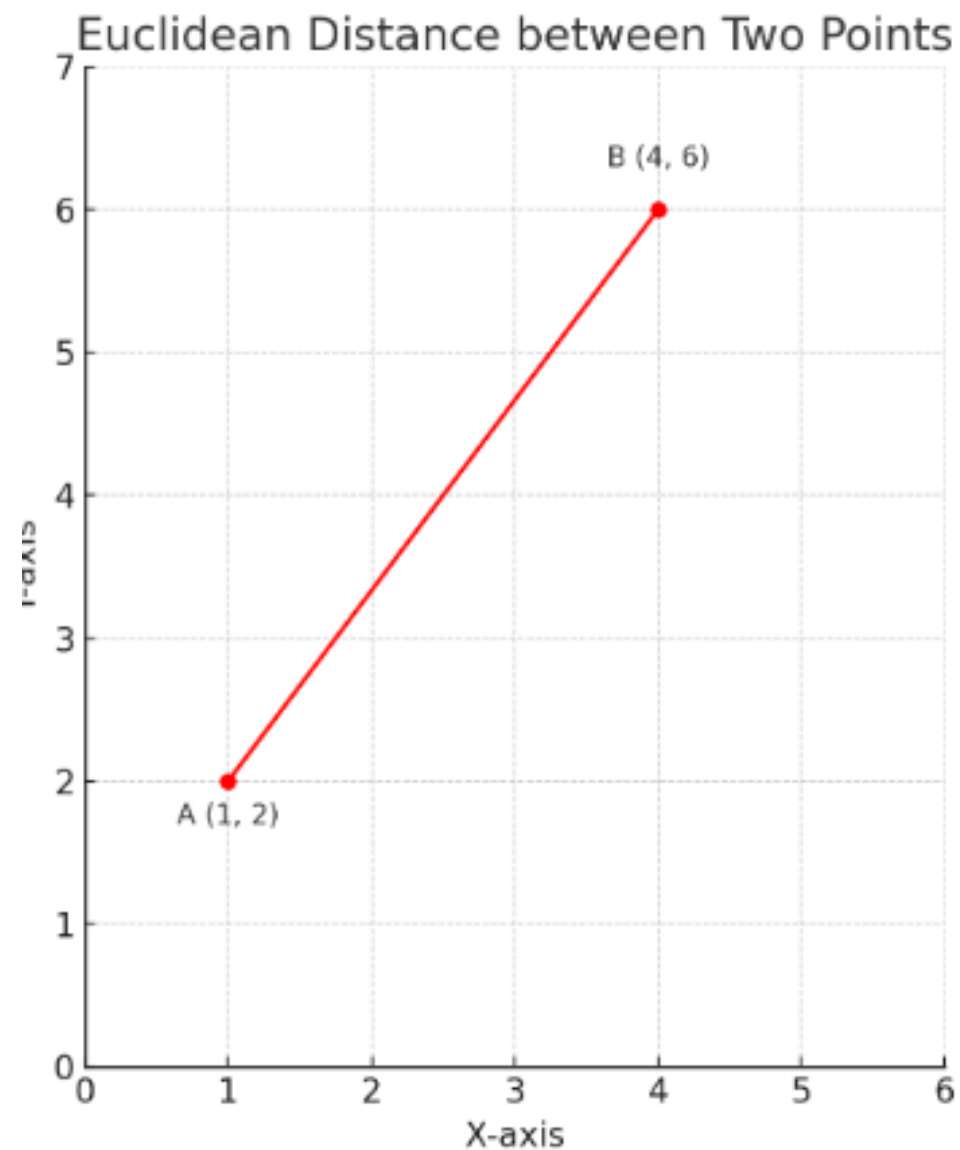
$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

- Tænk på det som pythagoras læresætning men i flere dimensioner

# Eksempel

Her er en grafisk illustration af **Euclidean Distance** mellem to punkter:

- Punkt A (1, 2)
- Punkt B (4, 6)
- Afstanden mellem dem er  $\sqrt{(4-1)^2 + (6-2)^2} = \sqrt{25} = 5$



# Eksempler i virkeligheden

- **Maskinlæring:** Bruges til at finde de nærmeste naboer i algoritmer som *KNN (K-nearest neighbors)*
- **Navigation:** Kort-apps bruger lignende beregninger i deres rutealgoritmer
- **Billedgenkendelse:** Bruges til at sammenligne billeder baseret på pixelværdier

# Fordele og ulemper

## Fordele:

- Simpel og intuitiv
- Effektiv til mange opgaver

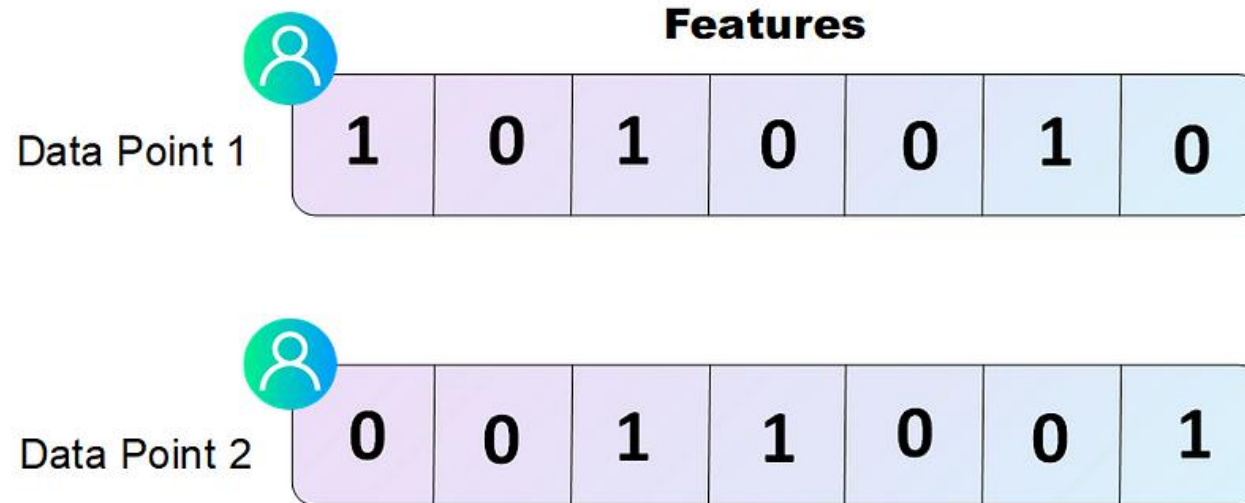
## Ulemper:

- Kan være upræcis ved store dimensioner
- Følsom over for outliers



# Hamming Distance

- Hamming distance bliver brugt til at sammenligne 2 strenge af same længde. Den tæller antal positioner hvor de korresponderende symboler er forskellige



$$\text{Hamming Distance} = 1 + 0 + 0 + 1 + 0 + 1 + 1 = 4$$

# Hvorfor bruge Hamming distance?

- ▶ Når vi har brug for at finde det, der minder mest om (hvis binært)
- ▶ Hvis vi skal se, hvor mange mærkater modellen har overset
- ▶ Gør det nemt at sammenligne baseret på “ja/nej” svar