

这是本次作业的pdf版本，所使用的编程环境为jupyter lab，程序运行结果可以参见 homework1.ipynb

## 作业一

给定两个被元组 (22,1,42,10) 和 (20,0,36,8) 表示的对象

- (a) 计算这两个对象之间的欧几里得距离；
- (b) 计算这两个对象之间的曼哈顿距离；
- (c) 使用 $q=3$ ，计算这两个对象之间的闵可夫斯基距离
- (d) 计算着两个对象之间的上确界距离

## 创建对象

```
a = (22, 1, 42, 10)
b = (20, 0, 36, 8)
```

## 欧氏距离

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$$

$$d = \sqrt{(22 - 20)^2 + (1 - 0)^2 + (42 - 36)^2 + (10 - 8)^2} \approx 6.7$$

```
import numpy as np

def euclidean(x, y):
    return np.sqrt(sum((x[i] - y[i]) ** 2 for i in range(len(x))))
```

```
euclidean(a, b)
```

```
6.708203932499369
```

## 曼哈顿距离

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sum_i |x_i - y_i|$$

$$d = |22 - 20| + |1 - 0| + |42 - 36| + |10 - 8| = 11$$

```
def manhattan(x, y):
    return sum(np.abs(x[i] - y[i]) for i in range(len(x)))
```

```
manhattan(a, b)
```

```
11
```

## 闵可夫斯基距离

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \left( \sum_i |x_i - y_i|^p \right)^{1/p}$$

$$d = \sqrt[3]{|22 - 20|^3 + |1 - 0|^3 + |42 - 36|^3 + |10 - 8|^3} \approx 6.15$$

```
def minkowski(x, y, p):
    return sum(np.abs(x[i] - y[i]) ** p for i in range(len(x))) ** (1 / p)
```

```
minkowski(a, b, 3)
```

```
6.153449493663682
```

## 上确界距离

$$d = \max_f |x_i f - x_j f| = |42 - 36| = 6$$

```
def supremum(x, y):
    return np.abs(max(x) - max(y))
```

```
supremum(a, b)
```

