## Manhatanská vzdálenost

$$m(x,y) = |x_1 - y_1| + |x_2 - y_2|$$

## Euklidovská vzdálenost

$$e(x,y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2}$$

$$e^2(x,y) = (x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2$$

- Aby byla heuristika přípustná, musí být optimistická tedy musí odhad musí být ≤ reálná vzdálenost

## Úloha 2:

1) Euklidovská vzdálenost je určitě <u>přípustná</u> protože vzdálenost na mapě s překážkami je buď rovna euklidovské nebo je větší

Euklidovská$^2$ - <u>Nepřípustná</u> protože $\exists\, x,y$ tak že $e^2(x,y) > e(x,y)$ tedy odhadne cestu neoptimisticky např pro dva body mezi kterými není překážka

Manhatanská - <u>Nepřípustná</u>

Pokud mezi 2 body není překážka, potom jejich vzdálenost je rovna euklidovské a ta je pro $\forall\, x,y$ menší než Manhatanská

$$e(x,y) \leq m(x,y)$$

$$\sqrt{(x_1-y_1)^2 + (x_2-y_2)^2} \leq |x_1 - y_1| + |x_2 - y_2|$$ - lze umocnit obě strany

$$(x_1-y_1)^2 + (x_2-y_2)^2 \leq (|x_1 - y_1| + |x_2 - y_2|)^2$$

$$(x_1-y_1)^2 + (x_2-y_2)^2 \leq |x_1 - y_1|^2 + 2 \cdot |x_1-y_1| + |x_2-y_2| + |x_2 - y_2|^2$$

$$0 \leq 2 \cdot |x_1-y_1| + |x_2-y_2| \quad \square$$

2) Heuristika b

Úloha 3:

a) Dokažte : Monotónní Heuristika => přípustná

Monotónost $\forall (x,y) \in A$ : $h(x) - c(x,y) \le h(y)$

Přípustnost $\forall s \in S$ : $h(s) \le h^*(s)$

$$\underbrace{h(x) - h(y)} \le c(x,y)$$

reálná vzdálenost

vzdálenost dle heuristiky

pro libovolné $x,y$ tedy platí $h(x) - h(y) \le c(x,y)$ pokud $y$ zafixujeme jako cíl potom je $h(s) = h(x) - h(y) \le c(x,y) = h^*(s)$

cíl

b) Vymyslete heuristiku, která je přípustná, ale není monotónní:

euklidovská vzdálenost $- C$ kde $c \in \mathbb{R}^+$ a $c$ zvolíme náhodně při volání $h(s)$. je přípustná protože $\le$ reálné ale není monotónní, protože $h(x) - h(y) \le c(x,y)$ neplatí pokud

$$e(x,cíl) - C_1 - (e(y,cíl) - C_2) = c(x,y) + C_2 - C_1 \le c(x,y)$$

pokud zde není překážka

- tedy pokud náhodně volená konstanta $C_2 > C_1$ není monotónní
- konstanty by nemusely být voleny random, ale třeba jako prvek rostoucí posloupnosti