

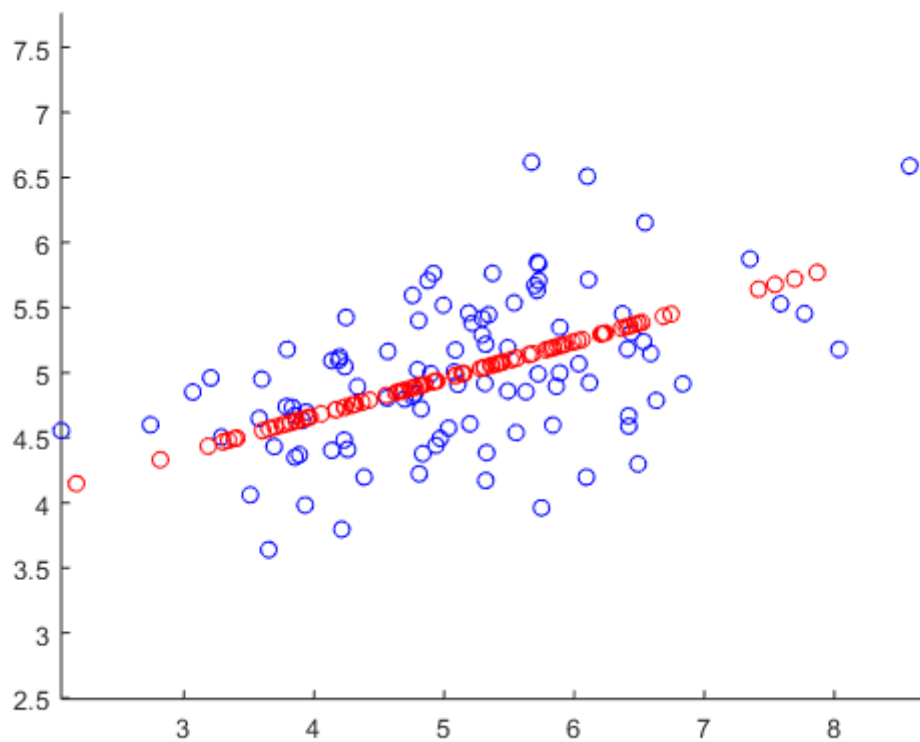
Metoda PCA

Lukáš Forst, forstluk

November 20, 2018

1 Úloha 1: Aproximace bodů přímkou

1. Zobrazení bodů a jejich projekcí



2. Součet čtverců kolmých vzdáleností bodů k nalezené přímce je

$$\sum_{i=1}^m \|a_i - \tilde{a}_i\|^2 = 24.2419$$

3. Hledaný vektor $x = (0.2740, -0.9617)$ je normálový vektor hledané přímky. Číslo $\alpha = -3.3931$ jsem dostal po dosazení bodu y z hledané přímky a normálového vektoru x do rovnice $y^T x = \alpha$. Vektor $s = (-0.9617, -0.2740)$ je směrovým vektorem hledané přímky a bod $y_0 = (-0.9296, 3.2633)$ se spočítá ze soustavy rovnic:

$$\begin{aligned} y_0^T x &= \alpha \\ y_0^T s &= 0 \end{aligned}$$

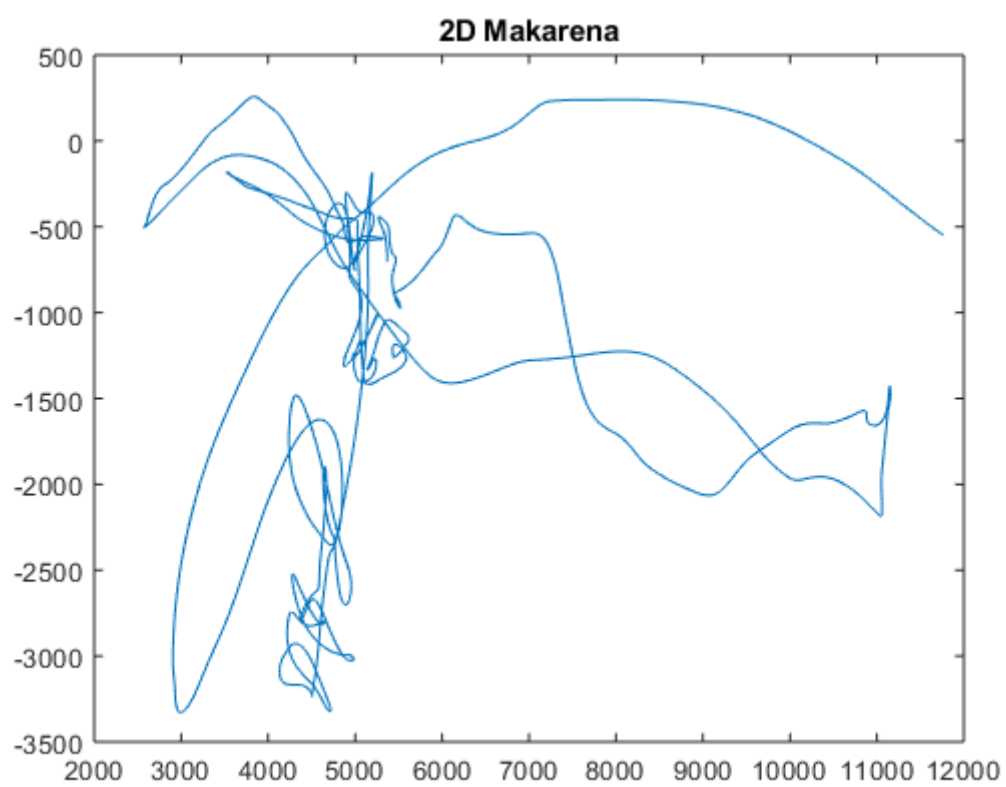
Kde první rovnice je obecná rovnice hledané přímky a druhá rovnice je obecná rovnice přímky kolmé na tu první a procházející počátkem, y_0 je tedy jejich průsečík.

2 Úloha 2: Komprese sekvence z motion capture

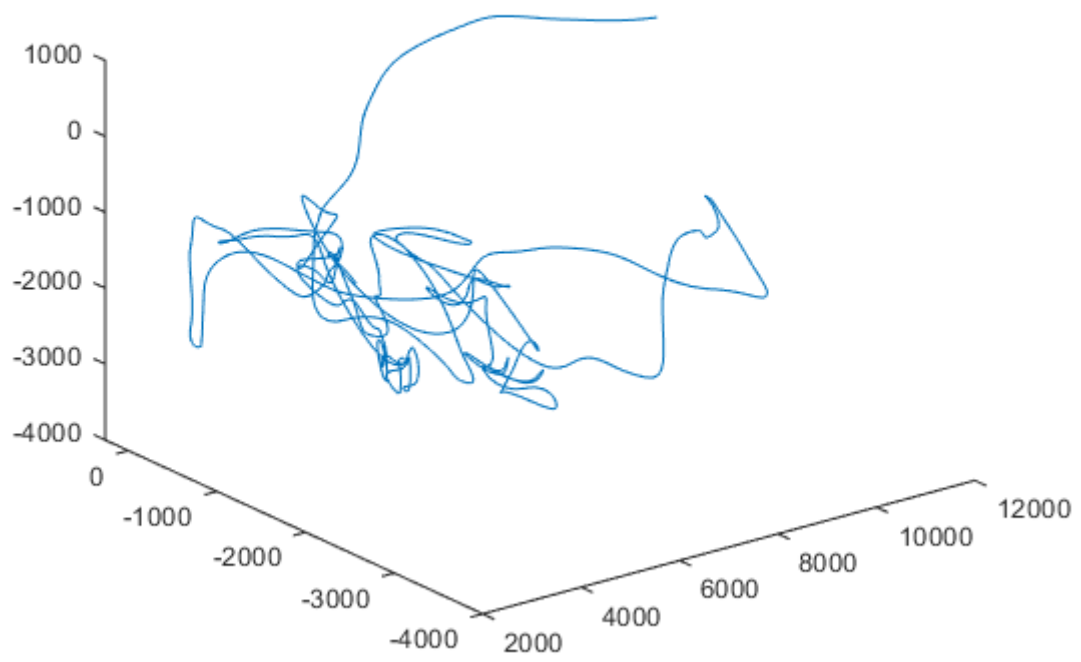
1. Optimální hodnoty r :

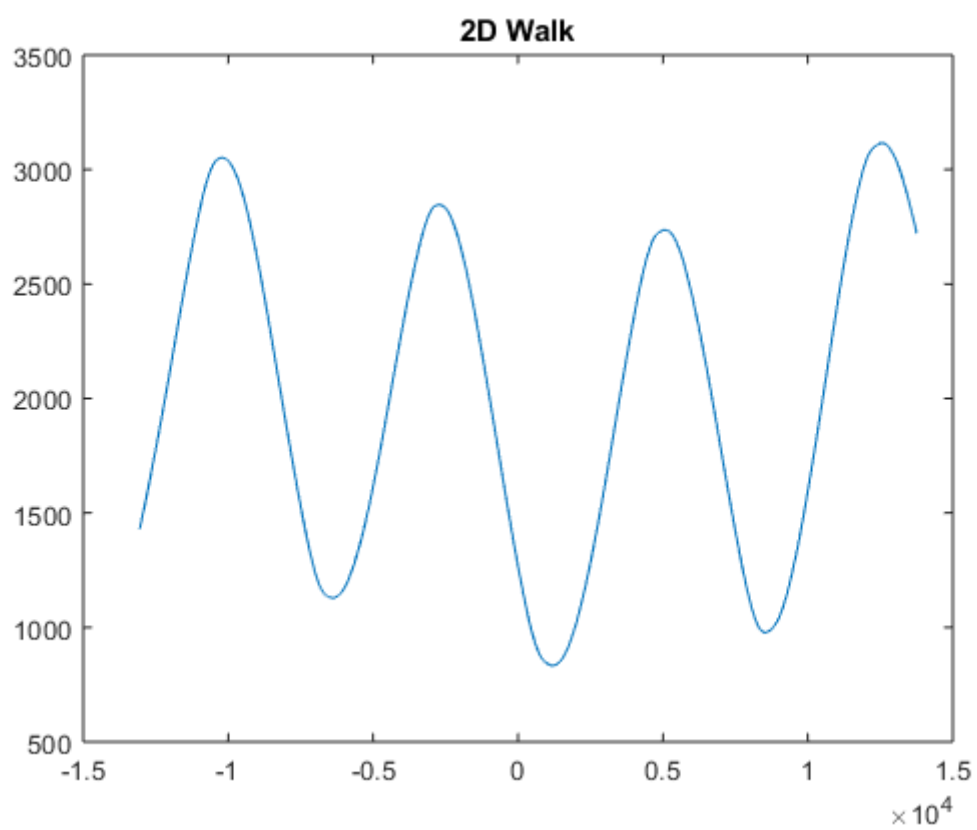
r	$\sum_{i=1}^m \ a_i - \tilde{a}_i\ ^2$
1	$4.616623 \cdot 10^8$
2	$1.692542 \cdot 10^8$
5	$1.0453 \cdot 10^7$
10	$1.198151 \cdot 10^6$
15	$2.562606 \cdot 10^5$

2. Grafy

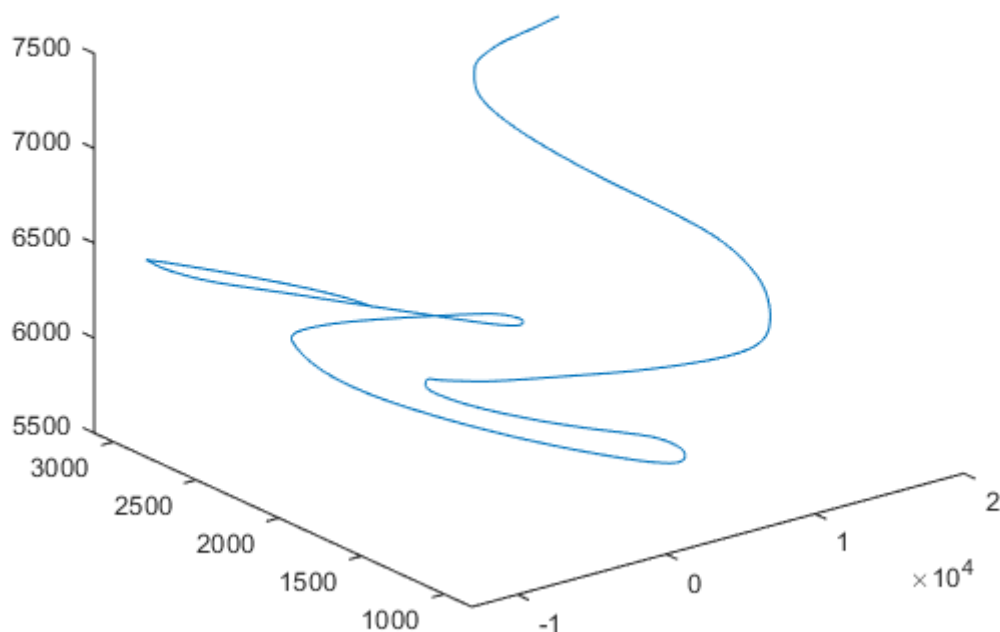


3D Makarena





3D Walk



3. Minimální dimenze podprostoru je 1. Všechny body v případě translačního pohybu se pohybují po rovnoběžných přímkách, stačí nám tedy znát jeden směrový vektor. Polohu všech bodů v kterémkoli okamžiku můžeme zjistit pak z rovnice $y_0 + ts$, kde za y_0 postupně dosadíme počáteční body a s je směrový vektor.
4. Hledaný vztah se dá vyjádřit následující rovností:

$$\sum_{i=1}^m \|a_i - \tilde{a}_i\|^2 = s_{r+1}^2 + \dots + s_n^2$$

Kde (s_{r+1}, \dots, s_n) jsou vynulovaná singulární čísla.