

Report OPT_2: Motion Capture

- 1) Začneme s body $a^1 \dots a^n$, z prostoru R^m , ze kterých vyrobíme matici A, která bude mít dané body jako své sloupce. Následně můžeme provést Spektrální rozklad pomocí fce *eig*, či SVD rozklad pomocí *svd*, na nalezení podprostoru R^m , který obsahuje naše body.

$$[U \ S \ V] = \text{svd}(A);$$

Díky této matlabské funkci jsem mohl najít tížené singulární vektory, které jsem z matice U vyčetl zleva. Nyní nám již nic nebrání v tom vrhnout se na matici B, která bude obsahovat body $b^1 \dots b^n$, které budou projekcí podů a matice A na podprostor U. Tedy:

$$B = A' * U * U'$$

Víme, že $B = UC$ a tedy můžeme C vyjádřit v matlabštině jako

$$C = U \setminus (A' * U * U)';$$

Takto jsme získali správný měř, či náklon přímky, nyní potřebujeme ještě posunout, neboť takto by nám přímka procházela počátkem (jako každý dobře vychovaný podprostor).

Potřebujeme ho tedy pasovat na affinní podprostor a to za pomoci bodu b_0 , který je těžištěm bodů z matice A. Celkově to tedy výjde na:

$$B = UC + b_0$$

2)

- a. $\{b_0 + uc \mid c \in R\}$

bod b_0 získám jakožto bod nejbližší k počátku – bod, ve kterém kolmice přímky prochází počátkem... Bod u již mám díky fci *fitaff*

$$\|b_0\| = 3.3931$$

$$[-0.9296, 3.2633] + [-0.9617, -0.2740] * c$$

b.

- c. $\{b \in R^2 \mid x^T b = y\}$

V podstatě nám zde stačí přepsat rovnici přímky, která je výše do tvaru normálového.

X vezmu bod z přímky. Normálový vektor jsem si již výše zjistil a mohu tedy spočítat.

$$x_1 b_1 + x_2 b_2 = y$$

A takto dostanu zbylý člen, zde y normálového tvaru přímky.

3)

- a. Pro změnu jsem použil Spektrální rozklad pomocí funkce *eig*. SVD mě zlobil. Ve chvíli, kdy se dopouštím k aproximacím, tak to znamená, že "zanedbávám" některé dimenze. A chybu, která vznikne zanedbáním příslušných dimezní získám sečtením oněch zanedbaných vektorů z matice V.
- b. Vzhledem k tomu, že k pohybu dochází po přímce, tak nám bude pro zachycení pohybu stačit jedna dimenze. Tedy $k = 1$.