

Ústav matematiky a statistiky
Přírodovědecká fakulta
Masarykova univerzita

Praktikum z analýzy tvaru

Zadání příkladů a některá řešení

Stanislav Katina

katina@math.muni.cz

Do češtiny přeložila Zdeňka Geršlová

15. dubna 2019

Příklad 1 (Euklidovské vzdálenosti a úhly) Viz předchozí cvičení

Příklad 2 (Euklidovské vzdálenosti a úhly) Viz předchozí cvičení

Příklad 3 (PSC a PMS) Viz předchozí cvičení

Příklad 4 (PSC a PMS) Viz předchozí cvičení

Příklad 5 (PSC, PMS a wireframe) Viz předchozí cvičení

Příklad 6 (PSC, PMS skeny rukou) Mějme data `data-2d-hands-scan.txt`.

(1) Transformujte souřadnice z datové tabulky do objektu matice a potom pole. Pojmenujte řádky pole zkratkami čísel landmarků ($L1$, $L2$, atd.). Vypočítejte počet landmarků, počet jedinců, počet opakování a počet měření na stranu. Vytvořte vektory pro prediktory pohlaví, opakování, strana, věk (v letech), výška (v mm) a hmotnost (v kg).

(2) **Přeškálujte souřadnice landmarků z pixelů na palec (ppi) na milimetry (150 pixelů na 1 palec, 1 palec = 25.4 mm)**

(3) Zobrazte krabicové diagramy centroidové velikosti vůči pohlaví, straně a interakci strany a pohlaví. Do obrázků dokreslete aritmetické průměry. (4) Nakreslete PSC a PMS do jednoho obrázku (PSC černou `cex=0.5` a PMS červenou `cex=1`). (5) Pro prvního jedince a pro všechna tři opakování zobrazte PSC (`pch=1, col="black"`) a jejich PMS (zvlášť pro stranu L a R; `pch=16, col="red"`). Do obrázku dokreslete PMS celého souboru (`pch=3, col="blue"`).

(6) Zobrazte PSC a jejich PMS prvního jedince pro všechna tři opakování (strana L a R, landmark 1; strana L `pch=1, col="black"`, strana R `pch=4, col="black"`). Do obrázku dokreslete PMS levé a PMS pravé strany (`pch=16, col="red"`), PMS všech opakování levé strany (`pch=3, col="black"`), PMS všech opakování pravé strany (`pch=4, col="black"`) a PMS všech opakování (levé a pravé strany; `pch=16, col="blue"`).

Příklad 7 (Skeny rukou, deformační sítě) Pokračujte v předchozím příkladu (pracujte s daty `data-2d-hands-scan.txt`).

(7) Zobrazte deformaci PMS prvního jedince (celkový) na PMS tohoto jedince (strana L). Zobrazte deformaci PSC prvního jedince na jejich PMS pro všechna tři opakování (strana L). Zobrazte deformaci PMS prvního jedince (celkový) na PMS tohoto jedince (strana R). Zobrazte deformaci PSC prvního jedince na jejich PMS pro všechna tři opakování (strana R). Všechny **deformační sítě** uspořádejte po řádcích do matice 2×4 . Použijte funkci `TPSsit()`.

(8) Zobrazte deformaci PMS L na PMS R pro prvního jedince. Tuto deformaci zvětšete $0.6\times$, $1\times$ a $1.4\times$. Všechny **deformační sítě** uspořádejte po řádcích do matice 1×4 . Použijte funkci `TPSsit()`.

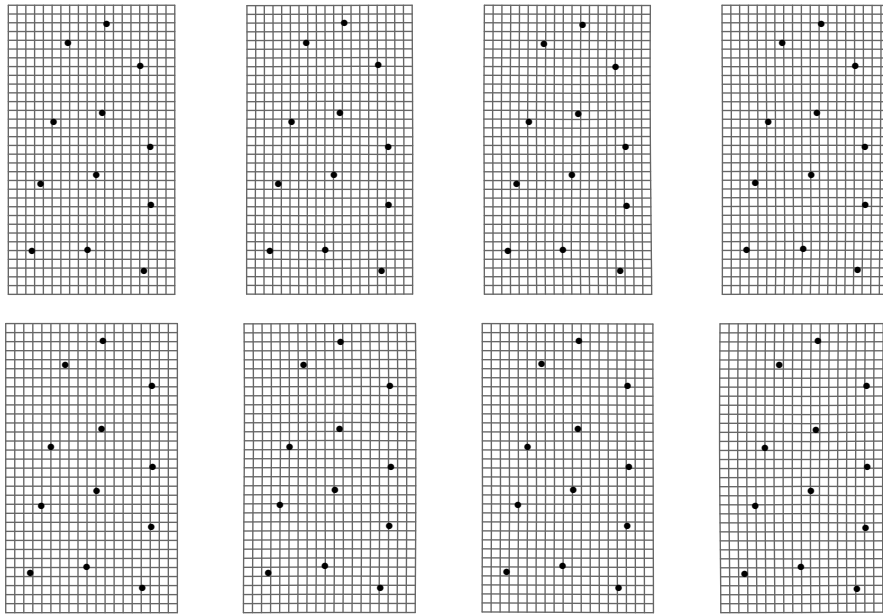
(9) Zobrazte deformaci PMS L na PMS R všech jedinců. Tuto deformaci zvětšete $1\times$, $8\times$ a $16\times$. Všechny **deformační sítě** uspořádejte po řádcích do matice 1×4 . Použijte funkci `TPSsit()`.

(10) Vypočítejte úhel, který svírá spojnice landmarků 2 a 11 s osou y . Zobrazte deformaci PMS L na PMS R všech jedinců tak, aby spojnice landmarků 2 a 11 byla rovnoběžná s osou y .

(11) Zobrazte PSC a PMS tak, aby spojnice landmarků 2 a 11 na PMS byla rovnoběžná s osou y .

(12) **Zrcadlení.** Zrcadlete PMS L na **PMS pseudo-L**. Zobrazte PMS L a PMS pseudo-L s očíslovanými landmarky a rovněž jako deformační síť PMS L na PMS pseudo-L.

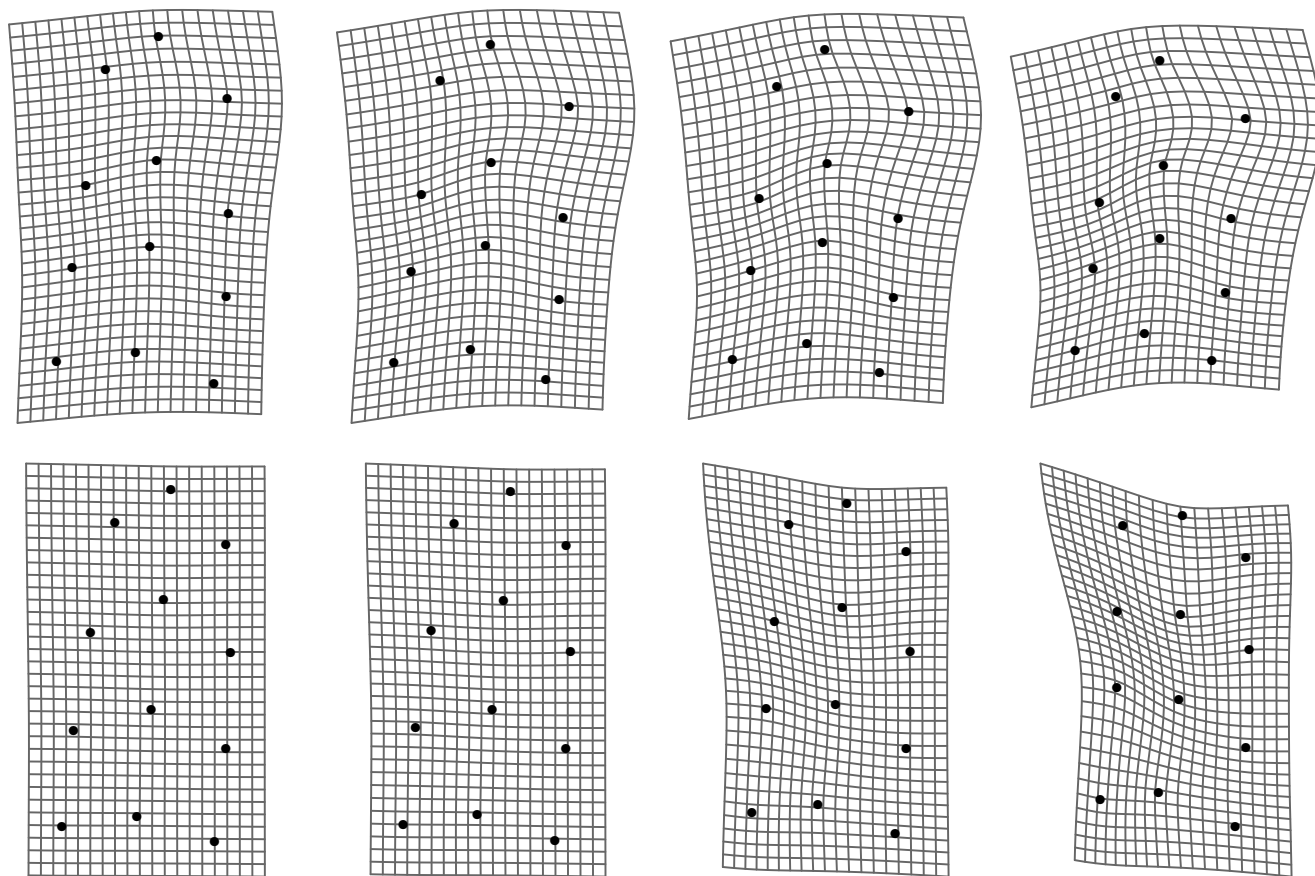
(13) Zobrazte PSC pseudo-L a PMS pseudo-L do jednoho obrázku.



Obrázek 1: Deformační sítě prvního jedince – PSC prvního jedince k jejich PMS pro všechna tři opakování – strana L (první řádek) a strana R (druhý řádek)

Příklad 8 (Deformační sítě pro rentgeny rukou) Pracujte s daty *data-2d-hands-x-rays.txt*.

- (1) Prohlédněte si strukturu dat, informace o proměnných najdete ve studijních materiálech v pdf *stka-praktikum-at-data-popis*.
- (2) Transformujte souřadnice z datové tabulky do objektu *matice* a potom *pole*. Pojmenujte řádky pole zkratkami čísel landmarků (*L1, L2, atd.*).
- (3) Vypočítejte Procrustovy tvarové souřadnice (PSC) pro všechny jedince. Dále pracujte pouze s jedinci ve věku 14 let: vypočítejte jejich Procrustův průměrný tvar (PMS) a PMS pro dizygotická a monozygotická dvojčata, vždy zvlášť pro konkrétní dvojčata daného páru (tj. *PMS.DZ1, PMS.DZ2, PMS.MZ1, PMS.MZ2*).
- (4) Vykreslete do jednoho obrázku PSC pro monozygotická dvojčata a barevně (příp. tvarově) odlišené *PMS.MZ1* a *PMS.MZ2*. Totéž zopakujte pro dizygotická dvojčata.
- (5) Pomocí funkce *TPSsit()* zobrazte deformaci *PMS.MZ1* na *PMS.MZ2* a *PMS.DZ1* na *PMS.DZ2*. Podle potřeby deformaci zvětšete vhodným koeficientem (v obou případech stejným). Která z deformací se při vizuálním posouzení jeví jako výraznější?



Obrázek 2: Deformační síť PMS L na PMS R pro prvního jedince (první řádek) a deformační síť PMS L na PMS R (druhý řádek)