

Ústav matematiky a statistiky
Přírodovědecká fakulta
Masarykova univerzita v Brně

Analýza tvaru

Sylabus

Stanislav Katina

stanislav.katina@gmail.com
katina@math.muni.cz



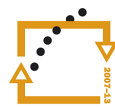
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

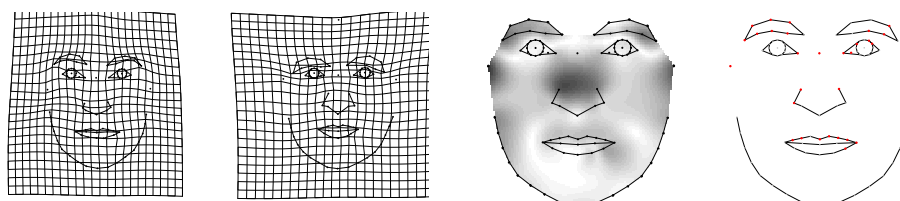


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Sylabus predmetu Analýza tvaru ZS 2011



1. Meranie tvaru a veľkosti biologických objektov

- 1.1 Dĺžkové a uhlové miery a indexy; základná anatomická terminológia, štandardizované roviny (norma frontalis, lateralis, verticalis, basilaris, occipitalis a sagittalis), reliabilita merania
- 1.2 Anatomické body (landmarky) a ich klasifikácia v 2D, biologická homológia, vnútroobservačná a medziobservačná chyba, reliabilita merania, matica landmarkov (tvarová matica, konfiguračná matica)
- 1.3 Anatomické body (landmarky), (semi)landmarky na krivkách a povrchoch, ich klasifikácia v 3D, biologická a geometrická homológia, vnútroobservačná a medziobservačná chyba, reliabilita merania, matica (semi)landmarkov
- 1.4 Tradičná morfometria vs geometrická morfometria (analýza tvaru)– problémy tradičnej morfometrie, definícia tvaru a veľkosti, alometria

2. Geometria v rovine a priestore: základné geometrické operácie s konfiguračnou maticou

- 2.1 Vektorová geometria, translácia, rotácia okolo x -ovej, y -ovej a z -ovej osi v 2D a 3D, rotácia okolo ľubovoľnej osi v 2D a 3D, skladanie rotácií, rotácia do roviny s najväčšou variabilitou (semi)landmarkov v 3D, reflexia okolo x -ovej, y -ovej a z -ovej osi v 2D, reflexia okolo rovín xy , xz a yz v 3D, reflexia okolo roviny rovnobežnej k rovine xy , xz a yz v 3D, Frankfurtská horizontála, Sagitálna rovina, centroid, centroidová veľkosť, odstraňovanie veľkostného efektu (preškáľovanie), optimálna rotácia medzi dvoma objektami
- 2.2 Boosteinove a Prokrustovské súradnice v 2D a 3D, Booksteinova a Prokrustovská superimpozícia, zovšeobecnená Booksteinova a Prokrustovská analýza, priemerný tvar, Prokrustovská vzdialenosť a jej rozklad na tvarový a veľkostný komponent, tvarový a veľkostno-tvarový priestor
- 2.3 Vybrané problémy analýzy trojuholníkov v rovine
- 2.4 Zobrazovanie v 2D a 3D

3. Jedno-, dvoj- a trojrozmerné splajny (f, \mathbf{f}) v analýze tvaru: modely deformácie konfiguračnej matice vzoru X na konfiguračnú maticu obrazu Y

- 3.1 Prirodzené kubické splajny ($f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$) vs lineárny regresný model (LRM, $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$)
- 3.2 Jednorozmerný LRM ($f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$), dvojrozmerný LRM ($\mathbf{f} : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$) a trojrozmerný LRM ($\mathbf{f} : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$)
- 3.3 Thin-plate splajny (TPS, $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$, $\mathbf{f} : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$, $\mathbf{f} : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$), ohybová energia v rovine a priestore a jej geometrická interpretácia, extrapolácia odhadov modelu
- 3.5 Affínny a neafínny komponent splajnového modelu, lineárna a kvadratická zložka splajnového modelu, partial warps, principal warps (rozklad neafínných komponentov, komponenty ohybovej energie splajnového modelu)
- 3.4 Zobrazovanie v 2D a 3D, deformačné siete, vektorové polia, contoure/image plot

4. Matematicko-štatistická analýza v analýze tvaru

- 4.1 Testovanie hypotéz–dvojvýberový a párový prípad–Hotelling T^2 a Goodall F test, Goodall MANOVA F test
- 4.2 Mnohorozmerný mnohopremenný lineárny regresný model (MMLRM)
- 4.3 Klasická analýza hlavných komponentov (PCA) pre dĺžkové, uhlové miery a indexy, geometrická analýza hlavných komponentov (RWA) pre (semi)landmarky v tvarovom a veľkostno-tvarovom priestore
- 4.4 Klasická lineárna a kvadratická diskriminačná analýza (LDA, QDA) pre dĺžkové, uhlové miery a indexy, geometrická LDA a QDA pre (semi)landmarky
- 4.5 Zobrazovanie v 2D a 3D, extrapolácia odhadov vypočítaných na základe použitých modelov

5. Analýza otvorených a uzavretých kriviek (obrysov)

- 5.2 Polynomické krivky, kubické splajny pre krivky v 2D a 3D
- 5.1 Odhad strednej hodnoty a rozptylu otvorených kriviek
- 5.3 Radiálna a eliptická Furierova analýza uzavretých kriviek (obrysov)