

# Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

**Autor práce** Kateřina Boková  
**Název práce** Statistický model tvaru obličeje  
**Rok odevzdání** 2019  
**Studijní program** Informatika      **Studijní obor** Softwarové systémy

**Autor posudku** RNDr. Josef Pelikán      **Role** Vedoucí  
**Pracoviště** Katedra software a výuky informatiky

## Text posudku:

[Posudek druhé verze, odevzdané 19. 7. 2019] Diplomová práce Kateřiny Bokové se zabývá matematickou analýzou tvarů obličejů naskenovaných do formátu souvislé trojúhelníkové sítě. Na vstupu jsme měli k dispozici cca 300 různých skenů, které byly zredukovány a normalizovány na velikost zhruba 15 tisíc vrcholů.

Autorka obohatila práci rozsáhlou rešerší relevantních publikací týkajících se modelování tvaru obličeje, rozpoznáváním a klasifikací obličejů. Mnoho referencovaných prací je z oboru fyzické antropologie člověka a dle mého názoru je tato část diplomové práce pěkná a může v budoucnu posloužit jako východisko pro další zájemce o problematiku.

Ohledně vstupních dat: 45 tisíc reálných čísel reprezentujících jeden obličej není sice mnoho (vzhledem k originální velikosti skenu), pořád to však nestačí k zkoumání trendů, závislostí, apod. – dimenze dat je stále moc velká. Ve vlastní implementaci systému pro analýzu a modelování obličeje se diplomantka v první fázi musela zabývat redukcí dimenze, použila populární metodu PCA, dále zkoumala možnosti odhadu (predikce) tvaru obličeje podle měnících-se demografických veličin (měli jsme k dispozici pohlaví, věk, váhu, výšku, tj. i BMI). Dalšíh několik funkcí nás napadlo až v průběhu práce na projektu, např. funkce „karikatura“.

Úkolem projektu bylo hlavně implementovat systém, který by uživateli umožňoval přístup k základním matematickým analytickým nástrojům, byl interaktivní, intuitivní a rychlý. Základní potřeby při analýze tvarových dat jsou zhruba:

1. možnost redukce dimenze s možností vyhodnotit, kolik nejdůležitějších nezávislých proměnných (PCA) popisuje tvar dostatečně dobře.
2. možnost filtrovat při analýze vstupní množinu podle vhodných kritérií (např. se ukázalo, že mužské a ženské obličeje jsou tak rozdílné, že si zasluhují oddělenou analýzu)
3. interaktivní změna PCA souřadnic s okamžitým grafickým náhledem na daný obličej
4. názorné grafické porovnávání/vizualizace modelovaných veličin a jejich projevech na tvaru obličeje
5. možnost zkoumat závislost mezi tvarem a základními demografickými veličinami, které jsou k dispozici (tj. implementovat regresi).

Jako vedoucí konstatuji, že se diplomantce podařilo tyto potřeby a i velkou většinu původně požadovaných funkcí uspokojivě implementovat. Výsledný program je dostatečně názorný a rychlý, umožňuje celkem pohodlně porovnávat na obrazovce vedle sebe dva tvary, příp je možné si zvolit vizualizaci s překreslováním ploch přes sebe. Funkce „karikatura“ umožňuje najednou zvýraznit odchylky daného jedince od průměru.

Text práce má dostatečnou formální úroveň, obsahuje úplný seznam použité literatury, na kterou se text často odkazuje a práci nechybí kapitoly hodnotící dosažené výsledky a porovnávající vlastní přístup s přístupy předchozích výzkumníků.

Jako hlavní přínosy práce bych – kromě rešerše literatury – vyzdvihнул:

- funkčnost vytvořeného programu, výpočty na sadě cca 300 obličejů probíhají dostatečně rychle
- program je přehledný a umožňuje uživateli experimentovat (v rámci možností): k tomu pomáhá např. duální zobrazovací okénko nebo přehledné a názorné nastavování jednotlivých PCA hodnot
- implementaci nelineárních regresí a především vážené regrese
- funkce „karikatura“

Shrnutí:

- program hodnotím kladně, dá se používat a půjde v případě potřeby rozšiřovat (zdrojové soubory obsahují užitečné komentáře).
- text práce má adekvátní úroveň a kvalitu, rešeršní část je lze podle mne hodnotit jako nadprůměrnou

Jako vedoucí rozhodně doporučuji práci k obhajobě.

**Práci doporučuji k obhajobě.**

**Práci nenavrhuji na zvláštní ocenění.**

*Pokud práci navrhujete na zvláštní ocenění (cena děkana apod.), prosím uveďte zde stručné zdůvodnění (vzniklé publikace, významnost tématu, inovativnost práce apod.).*

**Datum** 27/08/2019

**Podpis**