

Interaktívna segmentácia trojuholníkových sietí

Dominika Kincelová

Vedúci: Mgr. R. Danielis

Konzultant: doc. RNDr. P. Chalmovianský PhD.

V spolupráci so spoločnosťou **VECTARY**

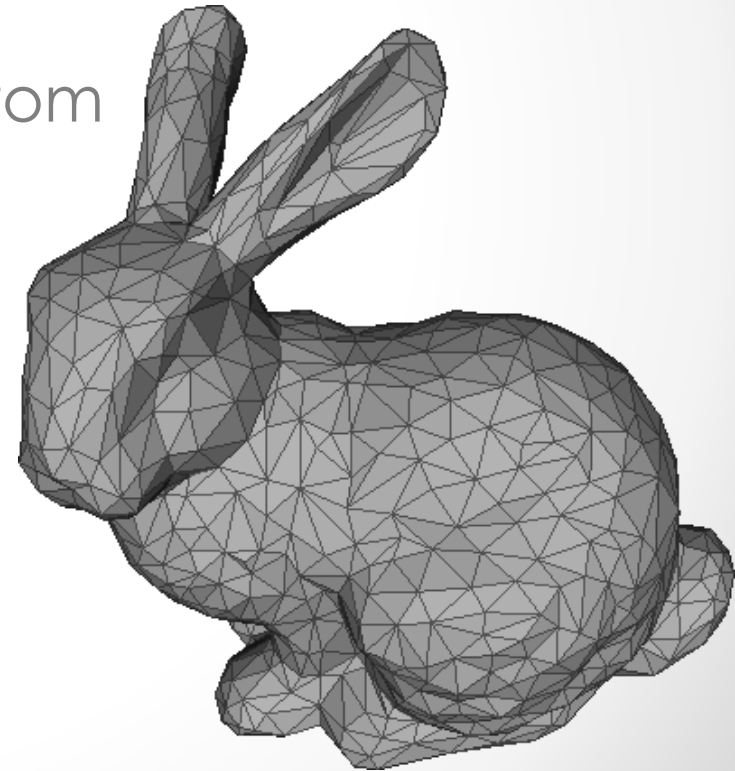
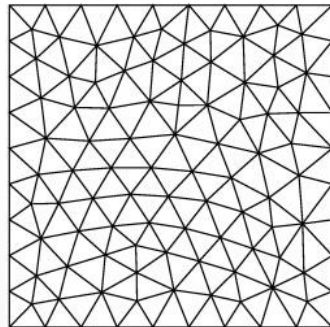


Ciel' práce

- **prehľad** automatických a používateľom riadených metód
- **implementácia** algoritmu pre interaktívnu segmentáciu trojuholníkových sietí

Čo je sieťová (mesh) segmentácia?

- Proces dekompozície siete na menšie a zmysluplné podsiete
- $M = (V, E, F)$ je sieť
- Nech R je buď V , E alebo F , potom segmentácia je množina podsietí na základe rozdelenia R na k disjunktných podmnožín



Typy segmentácie

- **Geometrická** – podľa povrchu – fláky (zakrivenie...)
- **Sémantická** – podľa celkov – logické časti (hlava, telo, noha...)

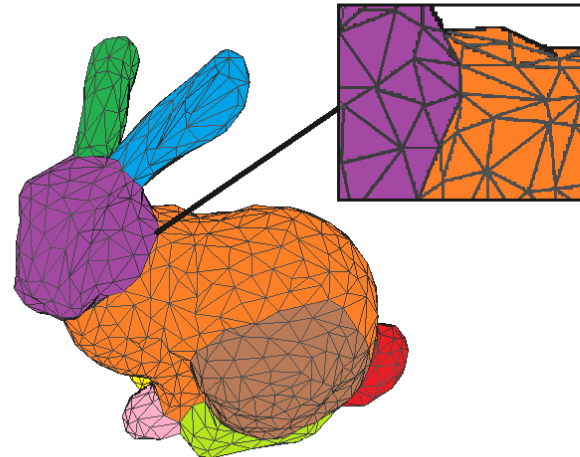


Prehľad metód

- Automatické prístupy
- Interaktívne prístupy
- Machine Learning

Požiadavky na aplikáciu

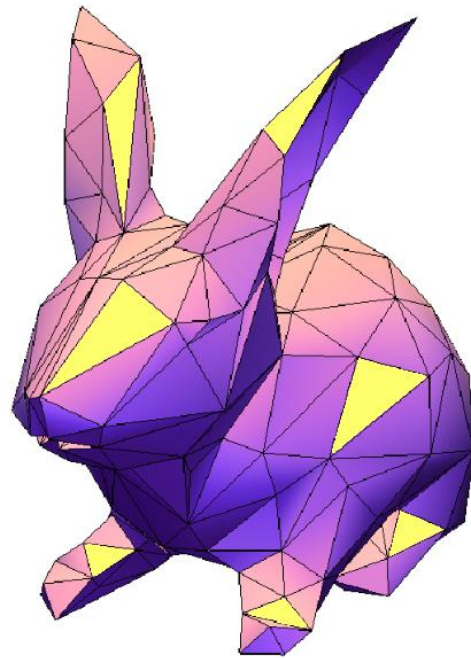
- Jednoduchá na používanie
- Nájdenie „správnych“ segmentov
- Zaistenie hladkých hraníc medzi segmentmi
- Minimalizácia asymptotickej zložitosti



Vstup a výstup

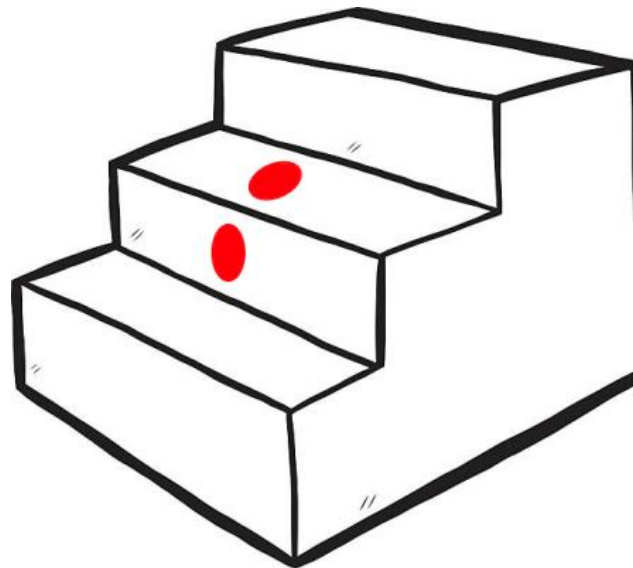
- **VSTUP:** uživatel kliknutím vyberie n oblastí
- **VÝSTUP:** množina n segmentov $\{S_1, S_2, \dots, S_n\}$

Segment S_i , $1 < i < n$,
považujeme množinu
navzájom susedných,
resp. súvislých oblastí



Pravidlo minima

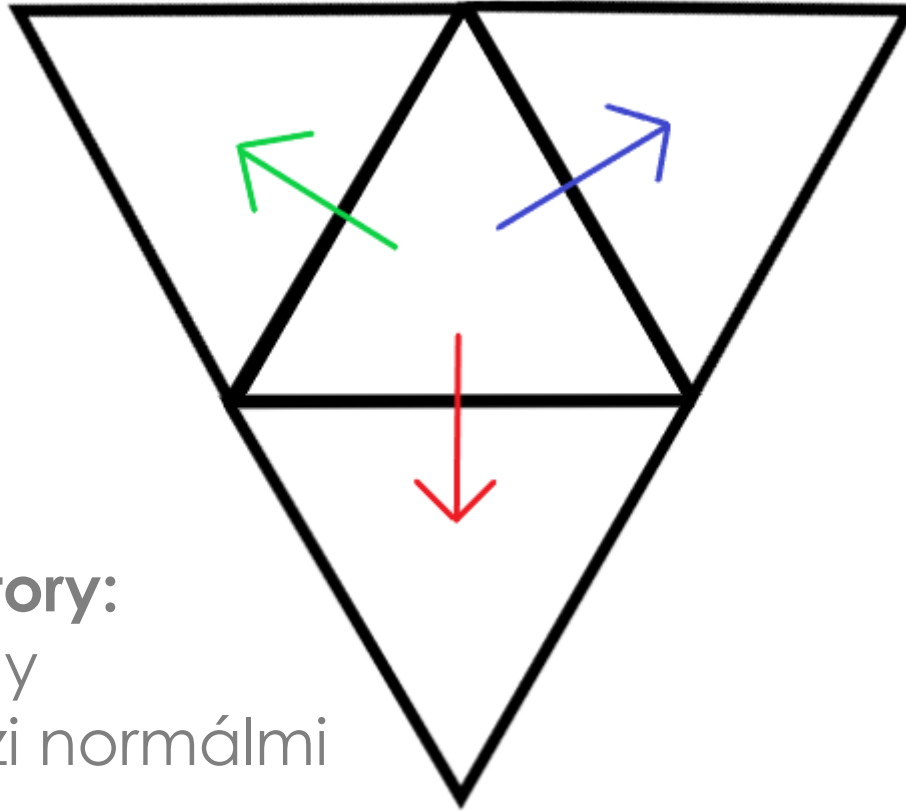
- rozdelenie v oblasti konkávneho zakrivenia - oblasť negatívneho minima



Implementácia

1. Vstup od používateľa
2. Parametre pre oblasti – (index, hodnota, hrana)
3. Vytvorenie prázdnych segmentov
4. Spracovanie vstupných oblastí
5. Prioritná fronta pre kandidátov
6. Rozdelenie do segmentov

Výpočet hodnoty



Dôležité faktory:

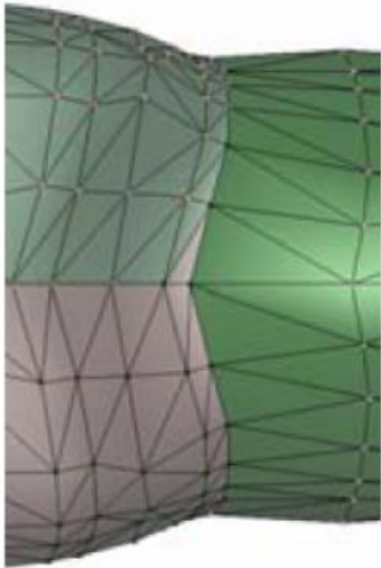
- Dĺžka hrany
- Uhol medzi normálmi

Rozdelenie do segmentov

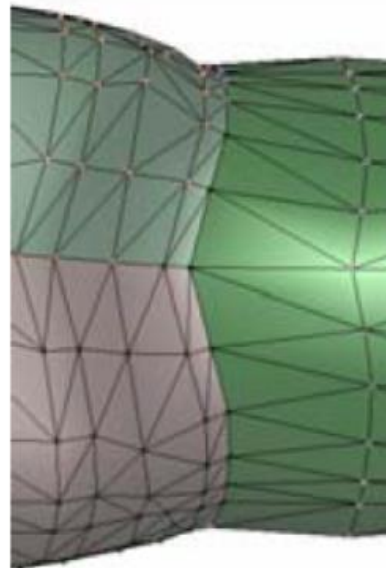
Opakujeme, kým fronta nie je prázdna:

- Z fronty vyberieme oblasť
- Vložíme ju do segmentu
- Pozrieme sa na jej susedov
 - Sused je spracovaný -> pokračujeme ďalej
 - Sused sa nachádza vo fronte -> aktualizujeme hodnotu
 - Sused sa nenachádza vo fronte -> pridáme ho do fronty

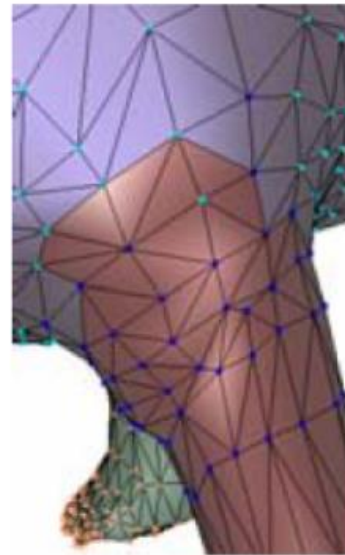
Optimalizácia



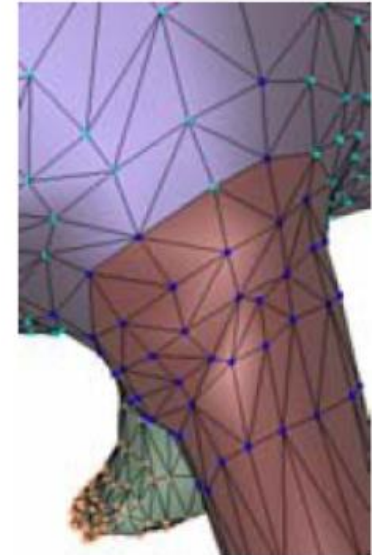
(a)



(b)

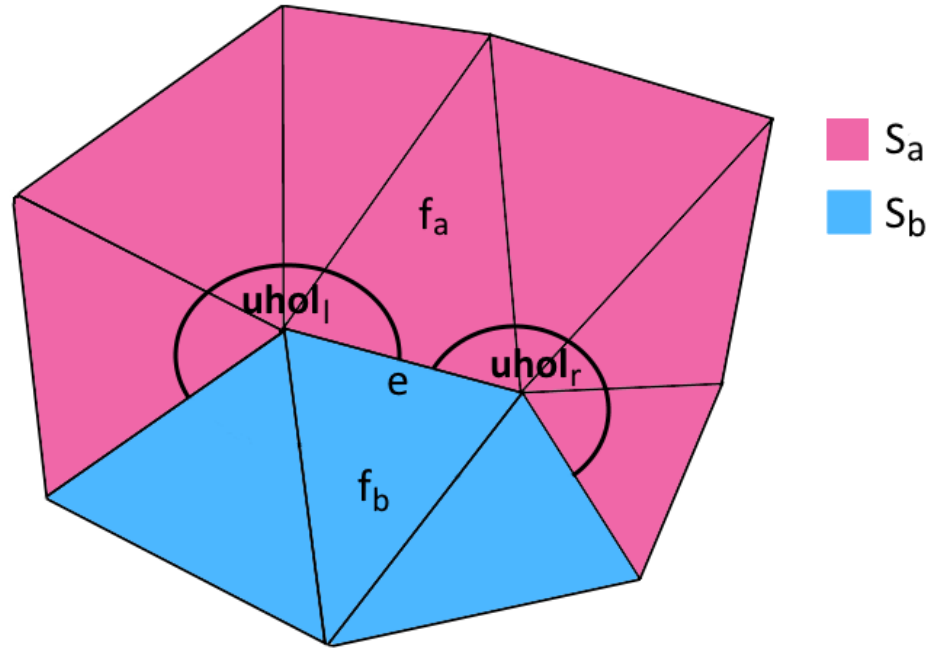


(c)



(d)

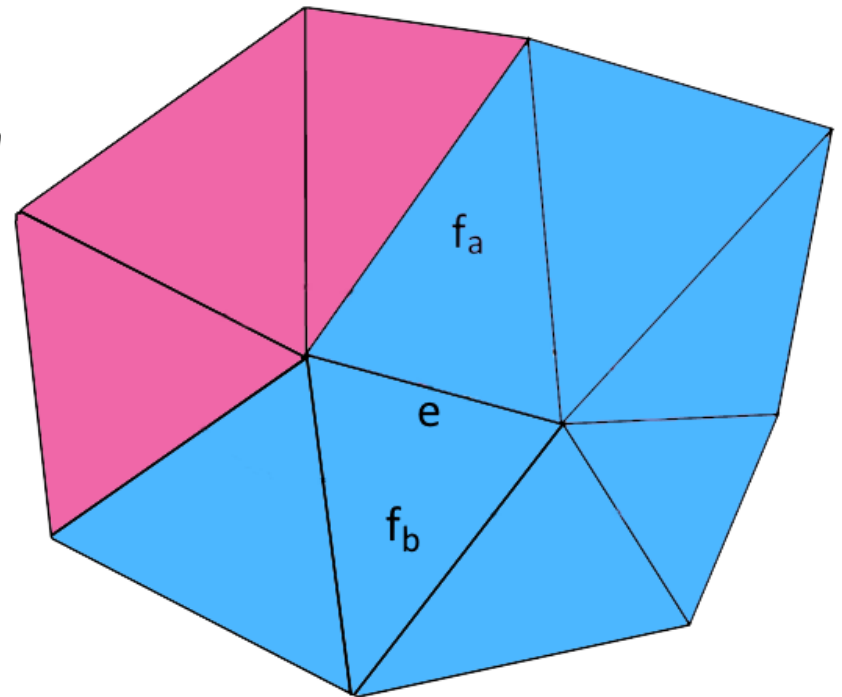
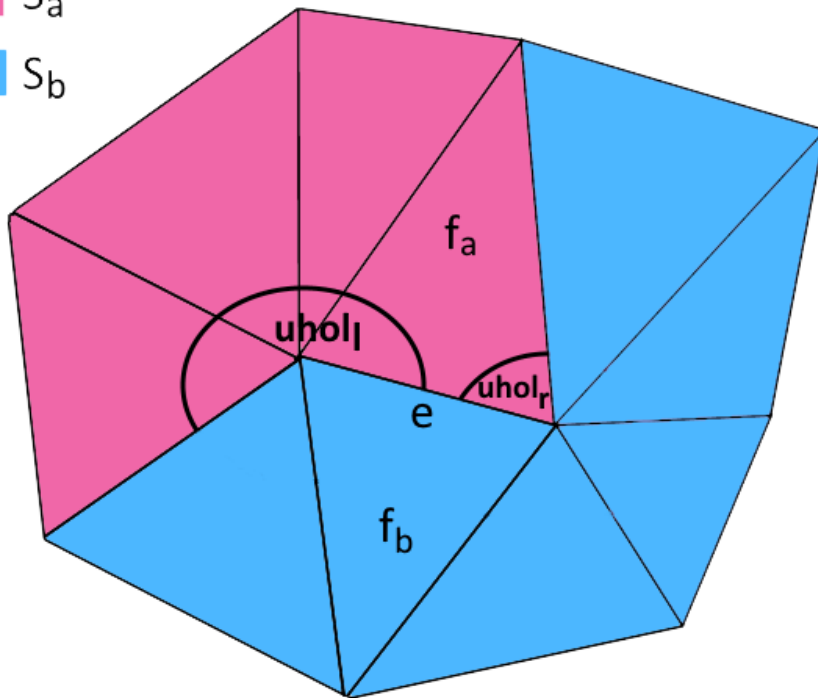
Metóda vizuálneho uhla



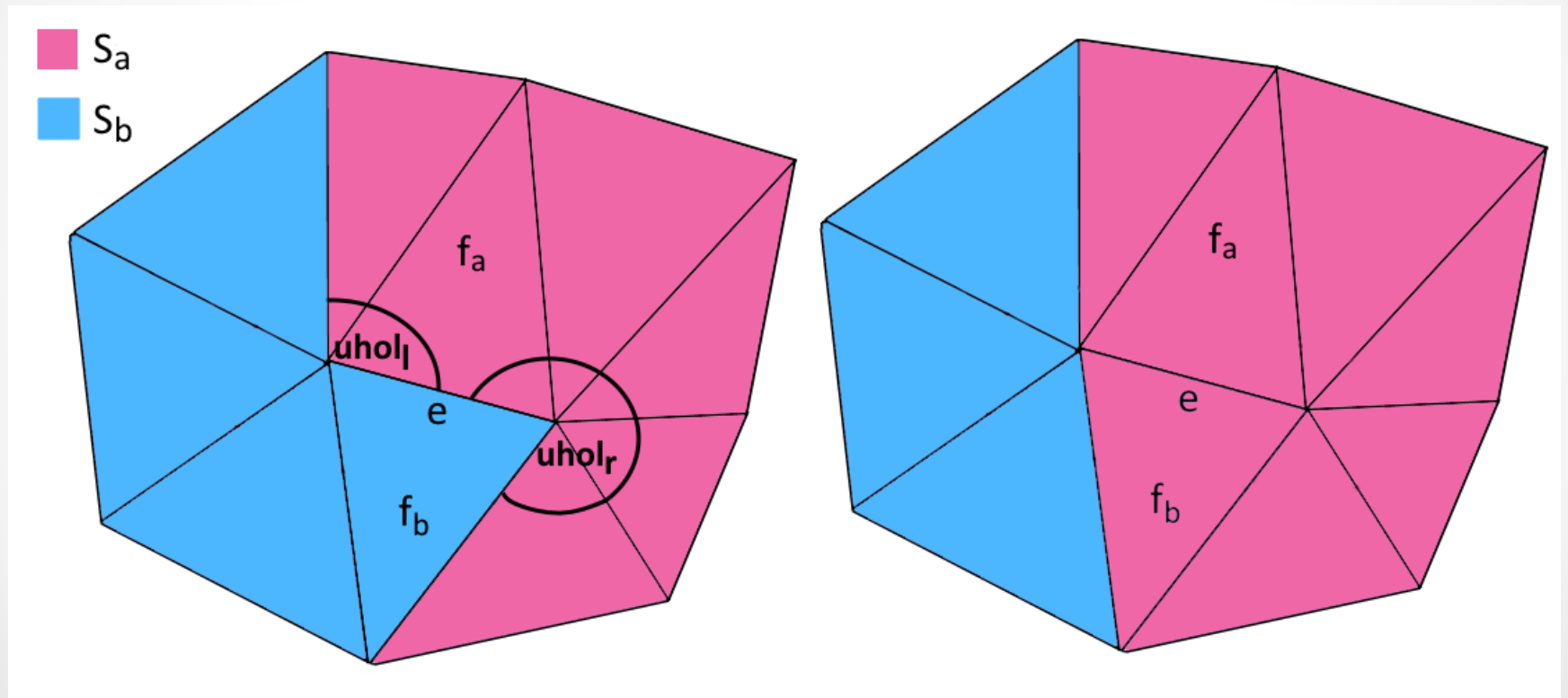
- $uhol_l > 180^\circ$ AND $|uhol_l - uhol_r| > A \Rightarrow f_a \in S_b$
- $uhol_l < 180^\circ$ AND $|uhol_l - uhol_r| > A \Rightarrow f_b \in S_a$

$u_{hol_l} > 180^\circ$ AND $|u_{hol_l} - u_{hol_r}| > 120^\circ \Rightarrow f_a \in S_b$

■ S_a
■ S_b



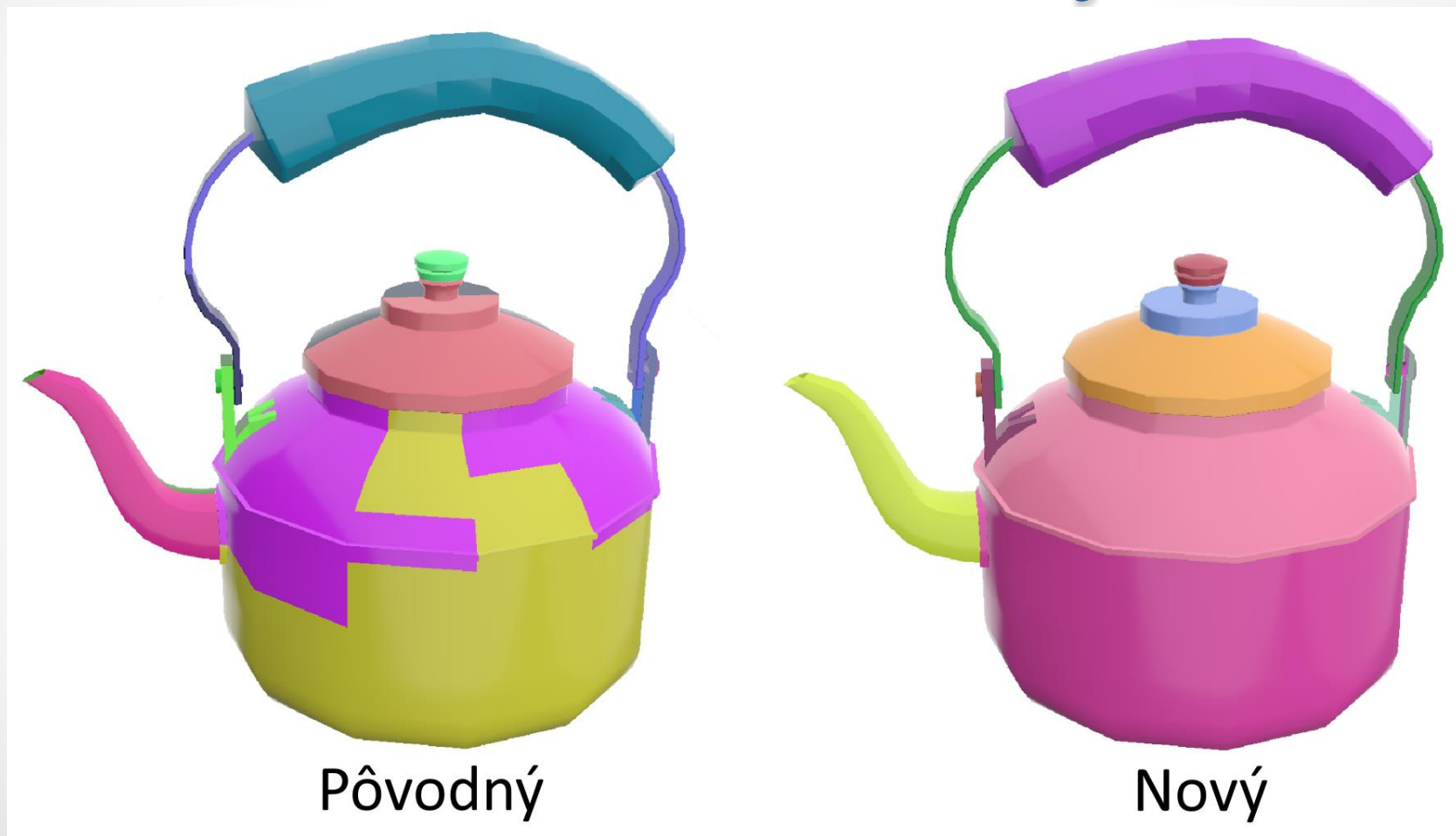
$uhol_l < 180^\circ$ AND $|uhol_l - uhol_r| > 120^\circ \Rightarrow fb \in S_a$



Výsledky

- Jednoduché a intuitívne používanie
- Výsledná segmentácia sa podobá ľudskému rozdeleniu
- Po optimalizácii sa zlepšila kvalita výslednej segmentácie, hranice sa zarovnali a vyhladili
- Nízka časová zložitosť
- **Zlepšenie oproti pôvodnému algoritmu**

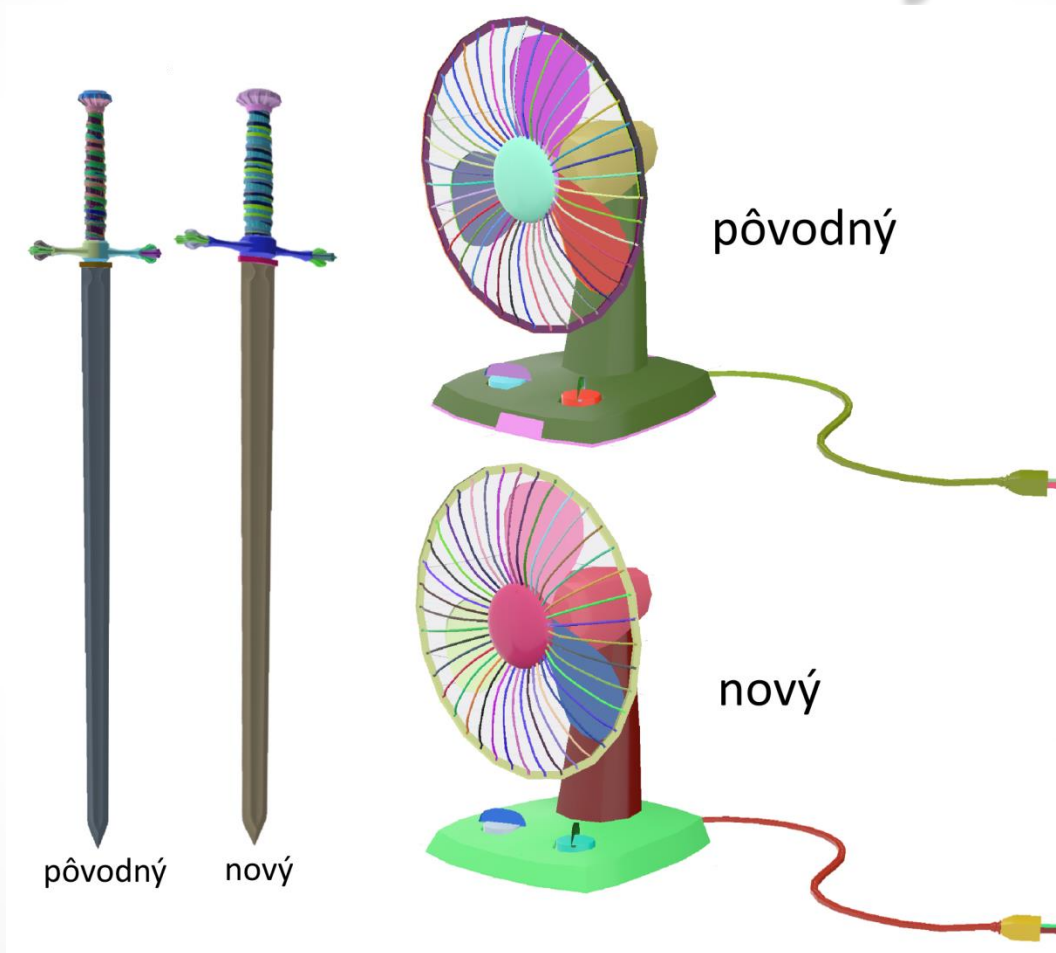
Veľké rozdiely



Pôvodný

Nový

Malé rozdiely



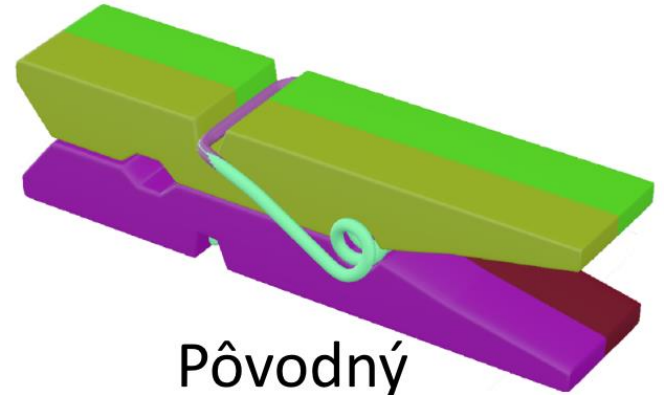
Jednoduché objekty



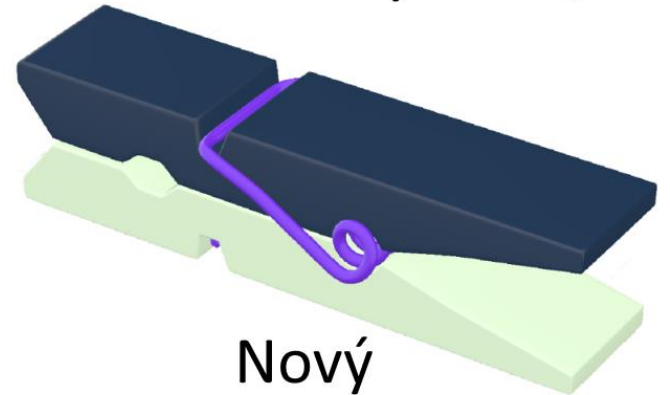
Pôvodný



Nový



Pôvodný



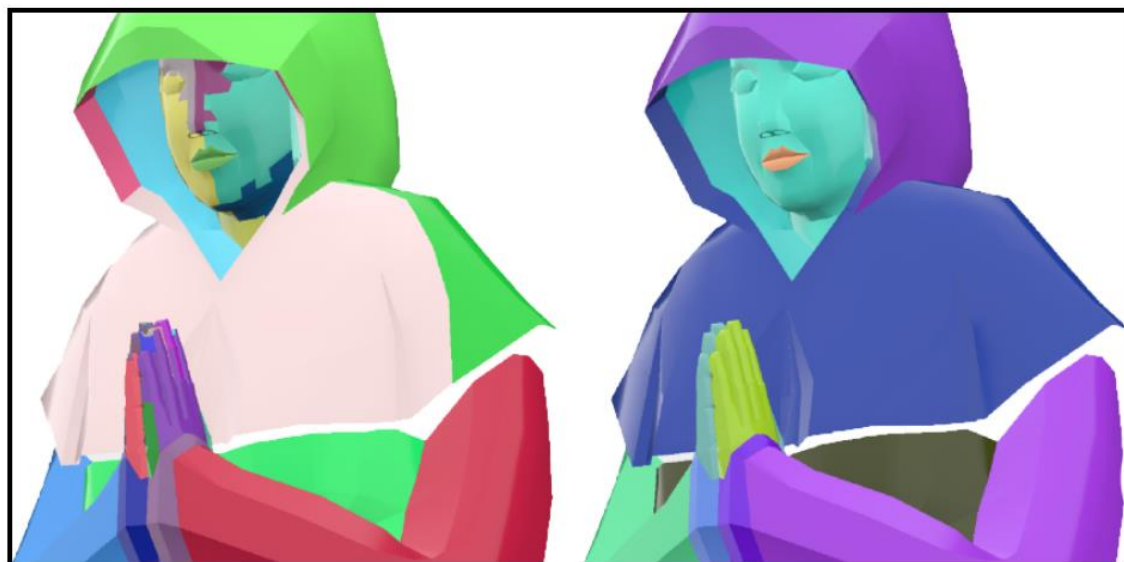
Nový

Zložité objekty



pôvodný

nový



Ďakujem za pozornosť!

Otázka od oponenta

V zhodnotení je spomenuté, že by sa dala optimalizácia vylepšiť. V čom sú nedostatky navrhnutého postupu na optimalizáciu hraníc segmentov? Mohol by dávať iný prístup, napr. optimalizácia energie (krivosti) pozdĺž hranice lepšie výsledky?