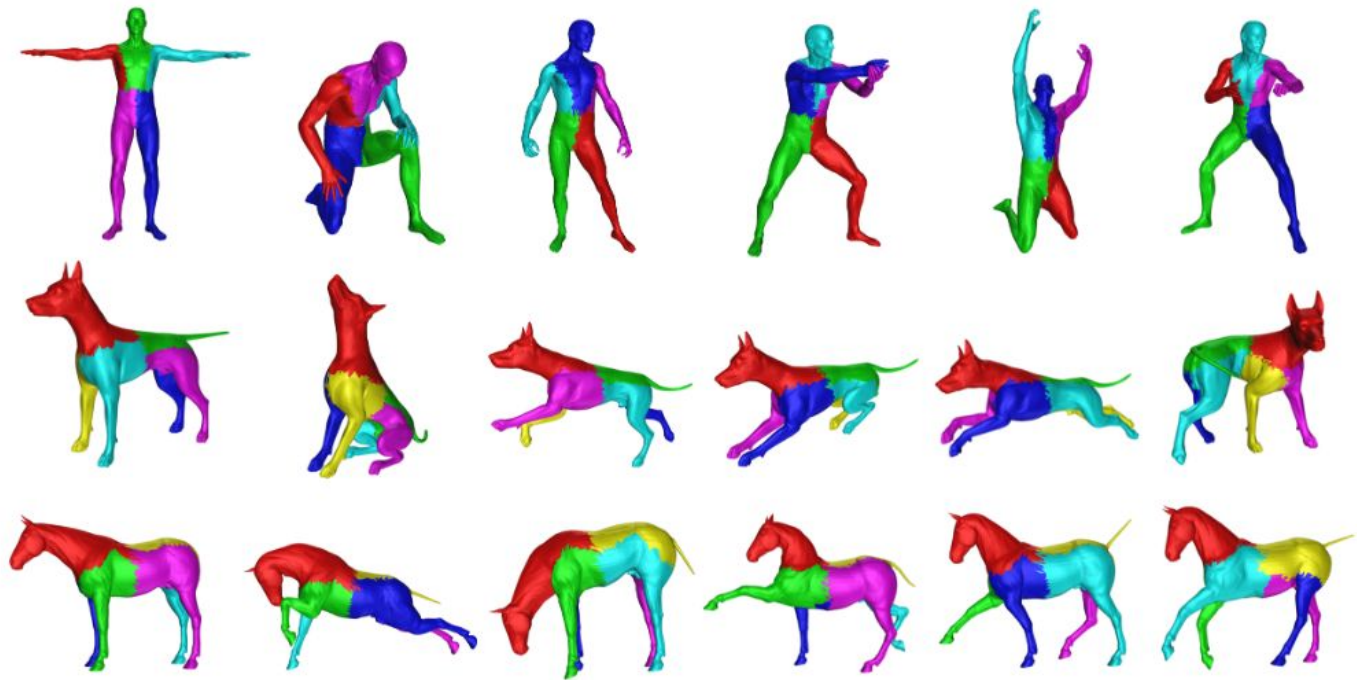


# Segmentacija oblika perzistentnom homologijom

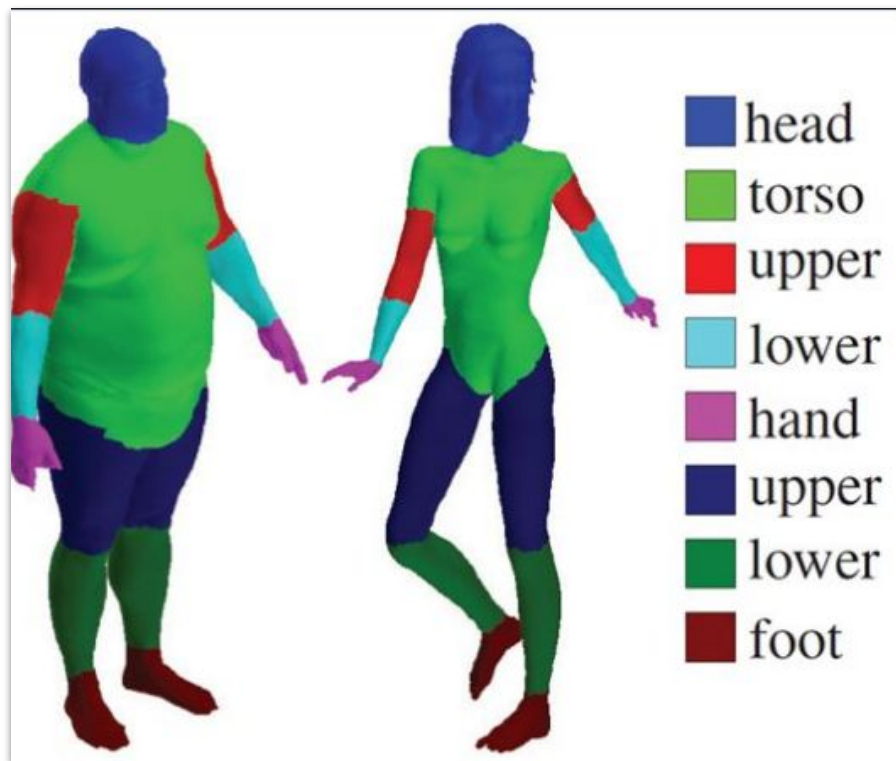
Teodora Ničković  
Marko Spasić

# Glavni problem



[1] 224165268\_Persistence-based\_Segmentation\_of\_Deformable\_Shapes

# Glavni problem



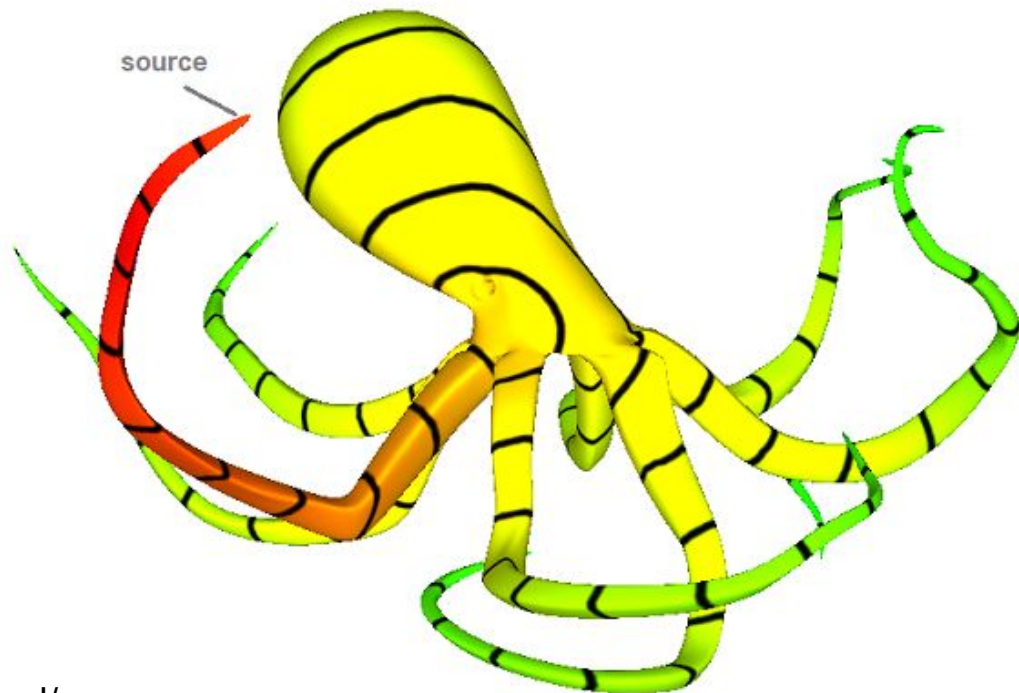
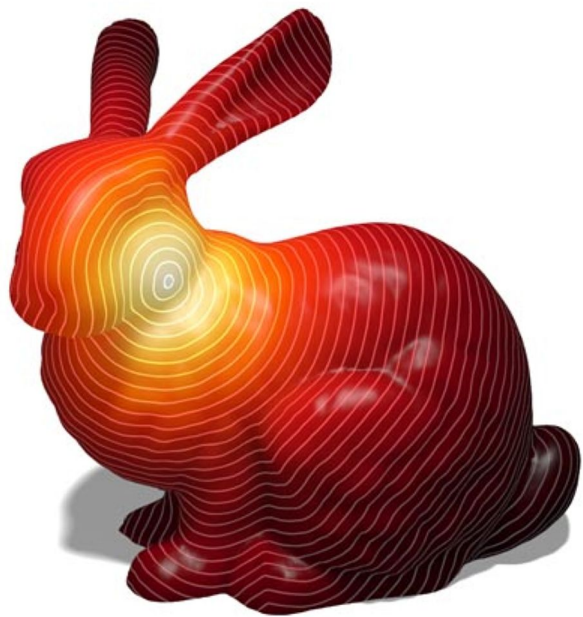
# Zašto je ovo teško uraditi?

- Koordinate tačaka ne daju dovoljan opis
- Nemoguće okarakterisati tačku na osnovu koordinata jer zavise od poze, okoline, 3d oblika...
- Primer dva modela čoveka u različitim pozama. Jedan sa podignutom rukom, drugi sa spuštenom rukom.
- Ruke im se razlikuju iako tačke koje čine ruku pripadaju istom segmentu.

# Topološka analiza podataka

- Dijagrami perzistencije predstavljaju topološke osobine oblika i nezavisne su od embedinga, poze...
- Da bi ovo uradili potrebna nam je intrinzična filtracija.
- Geodezijsko rastojanje

# Heat method



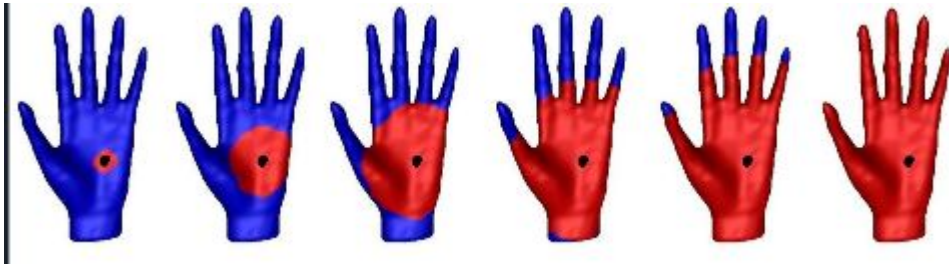
[3] [https://www.cgal.org/2019/01/23/Heat\\_Method/](https://www.cgal.org/2019/01/23/Heat_Method/)

[4] [https://doc.cgal.org/latest/Heat\\_method\\_3/index.html](https://doc.cgal.org/latest/Heat_method_3/index.html)

# Kako smo ovo izračunali?

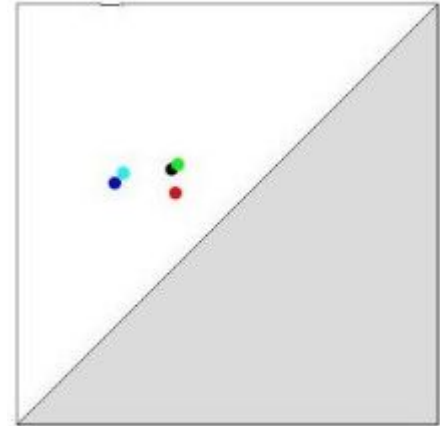
- Modeli u .off formatu
- Pomoću heat method-a unapred izračunamo matrice geodezijskog rastojanja za svaki model
- Koristimo ovo matrice za računanje dijagrama perzistentcije
  - Diagrams\_and\_Visualization.ipynb

# Neki "rezultati" u segmentaciji



[http://people.eecs.berkeley.edu/~sequin/CS39/LECT/ProjectPresentations/Pranav\\_Bhasin\\_3D-Segmentation.pdf](http://people.eecs.berkeley.edu/~sequin/CS39/LECT/ProjectPresentations/Pranav_Bhasin_3D-Segmentation.pdf)

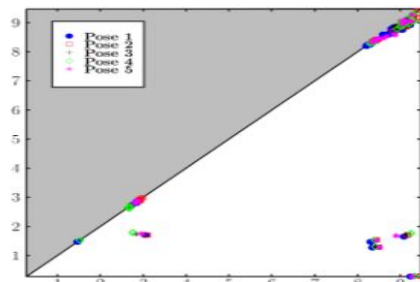
U radu se ne navodi kako je izračunato, niti koji je complex korišćen, niti koja od  $H_0$ ,  $H_1$ ,  $H_2$  ... je na dijagramu



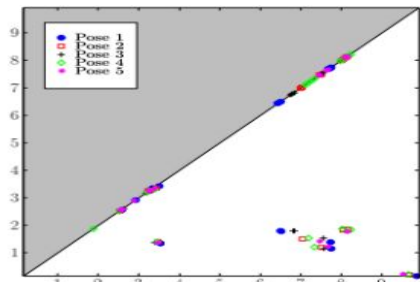


# Persistence-based Segmentation of Deformable Shapes

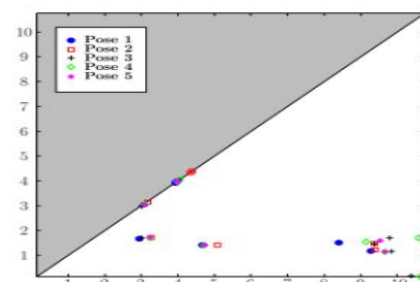
- Kombinuje klasterovanje zasnovano na perzistenciji i Heat Kernel Signature (HKS)
- Stabilan u prebližno izometričnim transformacijama



(a)

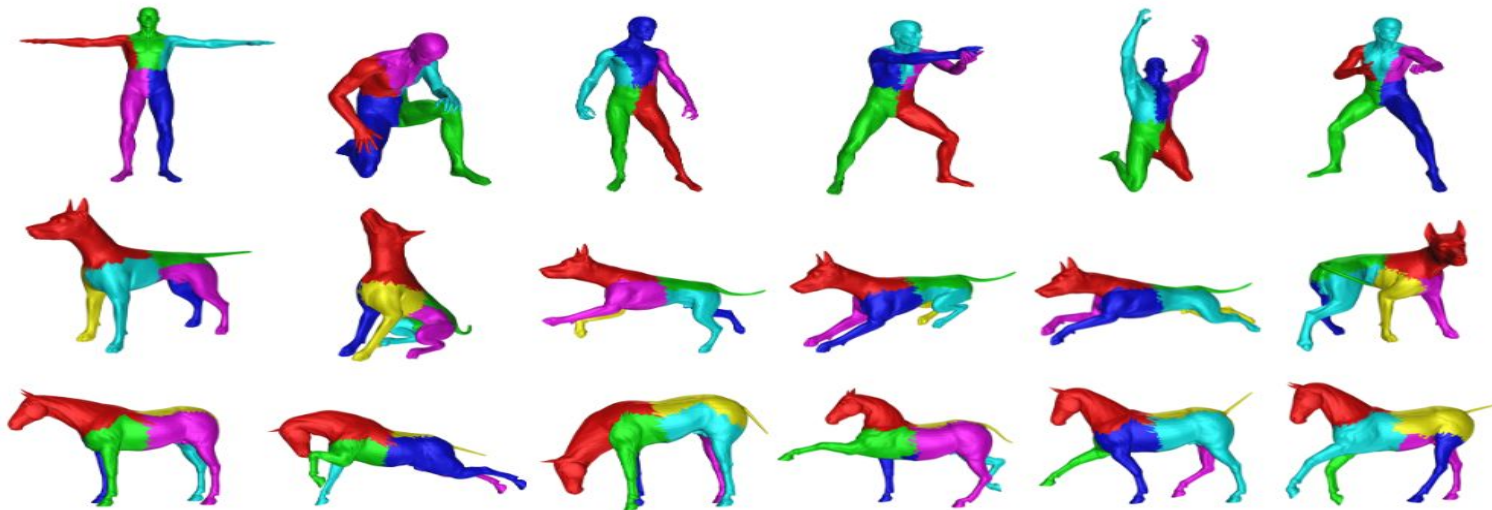


(b)



(c)

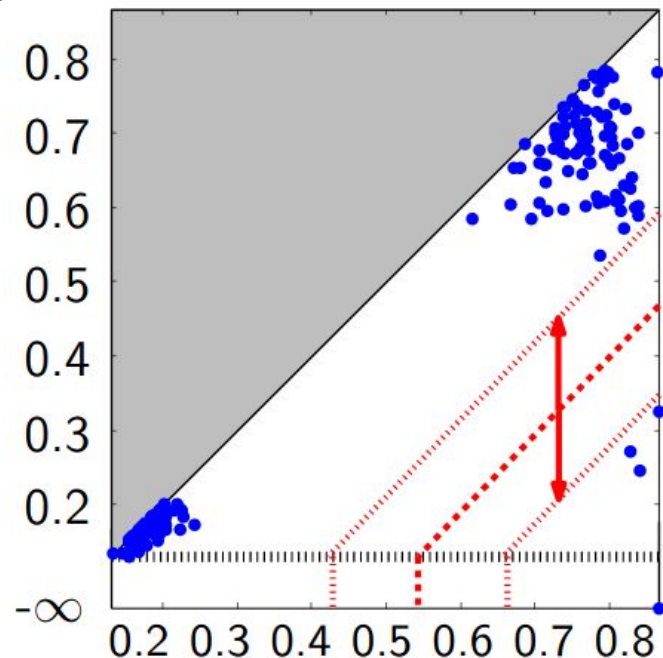
Figure 1. The PD over 5 approximately isometric deformations for (a) the human, (b) the dog, (c) the horse

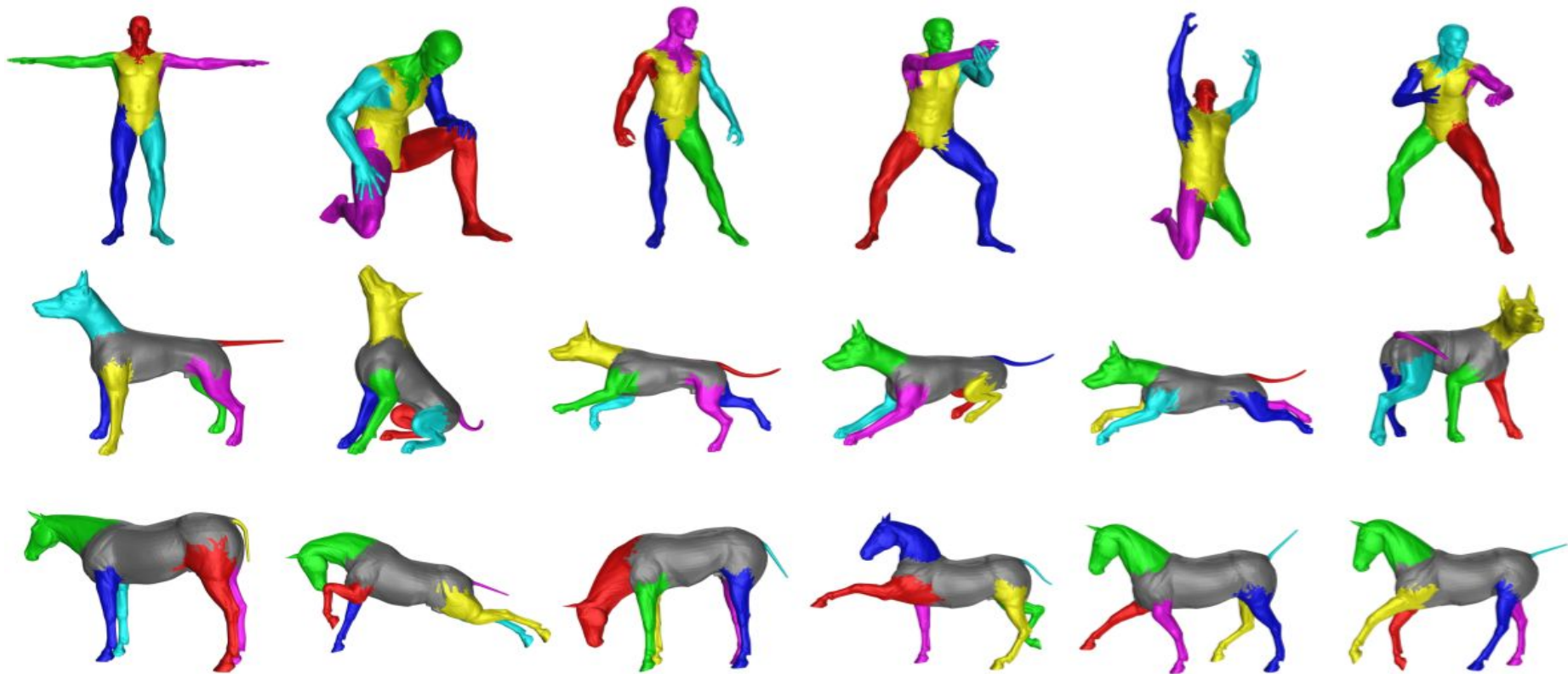


# Algoritam

- 1) Pokrenuti algoritam za izračunavanja dijagrama perzistencije
- 2) Odabrati prag i vrednost za pertubaciju
- 3) For i od 1 do N
  - a) Pertub vrednosti funkcija
  - b) Pokrenuti algoritam klasterovanja
  - c) Pronaći 1 na 1 krosepodenciju među segmentima
- 4) Pronaći stabilne i nestabilne delove
  - a) Svaka tačka ima distribuciju po segmentima

<http://atmcs4.appliedtopology.org/talks/Skraba/atmcs2010-skraba.pdf>



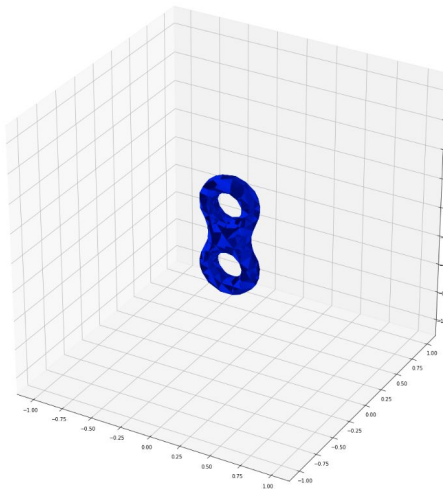


[1] Persistence-based Segmentation of Deformable Shapes

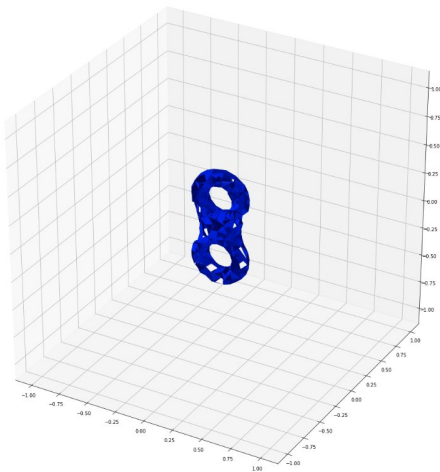
# Ripsov kompleks

- Koristićemo Ripsov kompleks, jer njega možemo definisati preko matrice geodezijskih rastojanja tačaka
- Cilj je naći prag filtracije koji nam daje smislenu segmentaciju
- Osobine:
  - `Diagrams_and_Visualization.ipynb`
- Segmentacija:
  - `Rips_complex.ipynb`

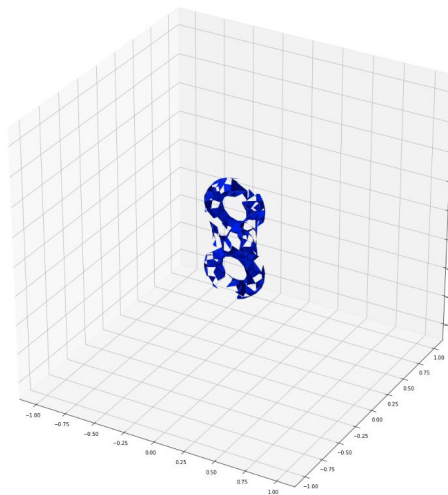
# Naši dosadašnji rezultati



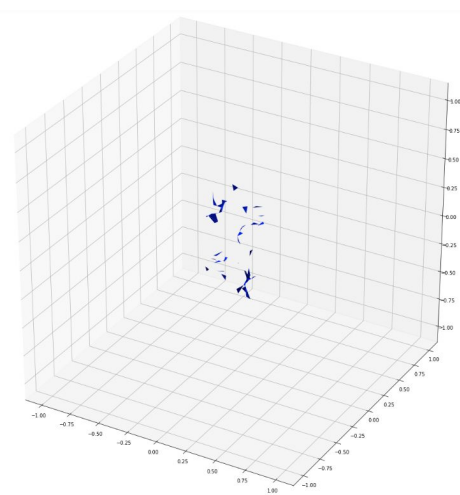
Originalni model



$\alpha = 0.09$

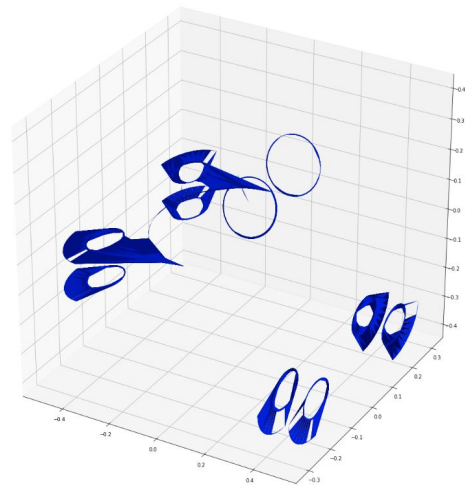
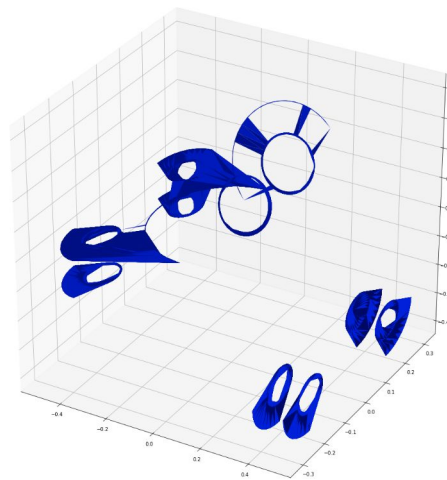
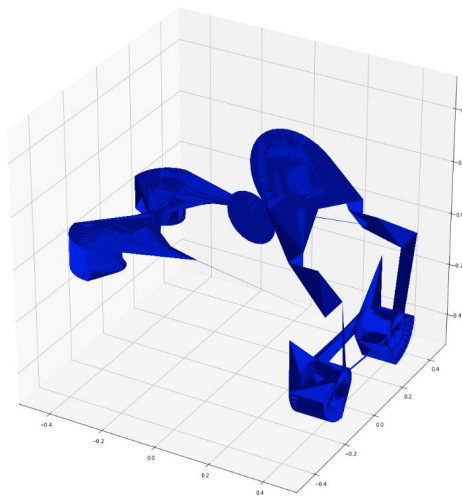
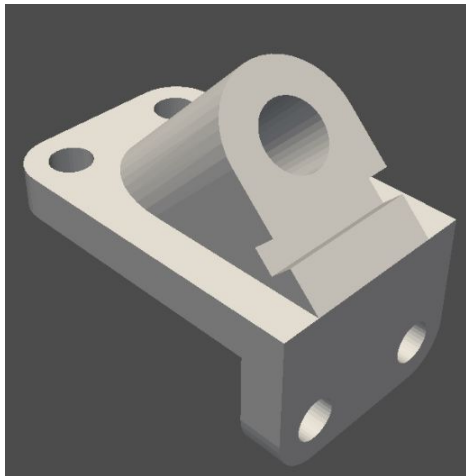


$\alpha = 0.07$



$\alpha = 0.05$

# Naši dosadašnji rezultati



# Dalji rad

- Primeniti neki algoritam klasterovanja nakon određivanja praga filtracije
- Vizuelizovati dobijene rezultate



# Literatura

- [1] [Persistence-based Segmentation of Deformable Shapes](#)
- [2] [Pranav Bhasin 3D-Segmentation](#)
- [3] [https://www.cgal.org/2019/01/23/Heat\\_Method/](https://www.cgal.org/2019/01/23/Heat_Method/)
- [4] [https://doc.cgal.org/latest/Heat\\_method\\_3/index.html](https://doc.cgal.org/latest/Heat_method_3/index.html)
- [5] <https://gudhi.inria.fr/>

Hvala na pažnji!