

Surface Reconstruction

Ožbolt Menegatti
Anej Placer
Jurij Slabanja

1 Opis problema

1.1 Alpha shapes

1.2 Vietoris-Rips

1.3 Čech kompleks

Izmed implementiranih metod je Čechov kompleks najbolj osnoven. Če imamo oblak točk, si lahko predstavljamo, da ga naredimo tako, da okoli vsake točke očrtamo kroglo s polmerom δ . Na podlagi teh krogel točke povežemo v simplekse in sicer tako, da povežemo točke katerih krogle imajo neničelni presek. Na primer če imamo dve krogli, ki se sekata, potem moramo njuni središči (njuni točki v oblaku točk) povezati v 1-simplex oz. rob. Če imamo tri krogle, ki se sekajo ena z drugo vendar ne vse hkrati, dobimo prazen trikotnik. Če je presek vseh treh krogel neničelen dobimo polni trikotnik itd.

Problem s Čechovim kompleksom je, da je potrebno zelo pazljivo izbrati δ parameter, saj lahko zelo hitro dobimo visoko dimenzijske simplekse, kar ni vedno zaželeno. Do istega problema pride, če oblak točk ni homogeno porazdeljen, ampak so točke ponekod bolj gosto posejane. V takih delih oblaka tudi zelo hitro dobimo visoko dimenzijske simplekse.

1.4 Homologija

1.5 Euler

2 Pristop

Uporabili smo knjižico Dyonisus za izračun topologij in knjižico QT za izris in nadzor aplikacije. Implementirali smo več pristopov, Vietoris-Rips kompleks, Alfa oblike ter Čechov kompleks. Izkazalo se je, da je Čech izjemno

počasen, tako da je bil kanseje odstranjen, še vedno pa ga lahko najdete v zakomentiranem delu kode.

Za prikaz imamo več opcij, prosojnost pogleda, izris povezav in izbor oblaka točk. Za potrebe naloge smo implementirali tudi možnost izbire parametra δ ter procenta izbranih točk na kompleksu.

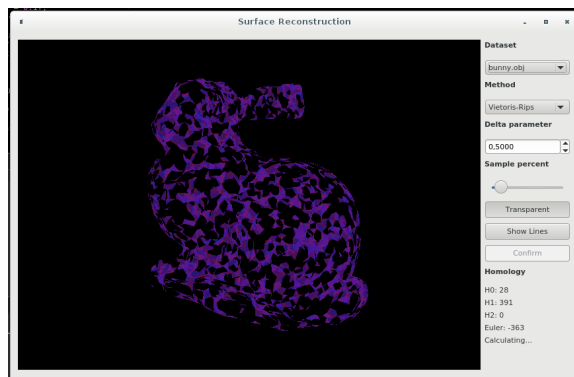
3 Težave

Težave smo imeli z več detajli, a izpostavimo dva:

1. Čechove metode nam ni uspelo z omejenim pomnilnikom izvesti v normalnem času.
2. Alpha oblike so drugačne, kot na vajah. Namreč v strukturi data ne najdemo podatkov o dolžini povezave, da bi lahko uspešno filtrirali za dan delta. Problem smo rocno zaobšli, vendar rešitev ne dela optimalno.

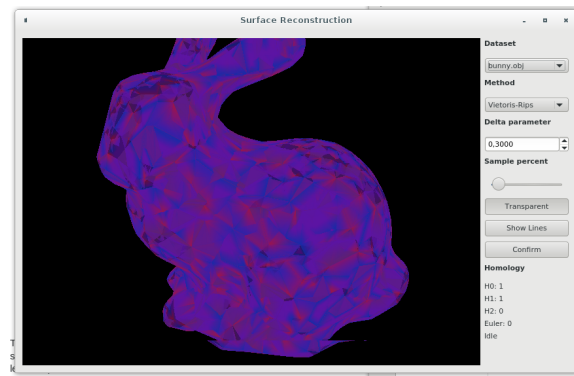
4 Rezultati

Iz slik v nadaljevanju si lahko pogledate delovanje programa. Program je priložen v zip datoteki.

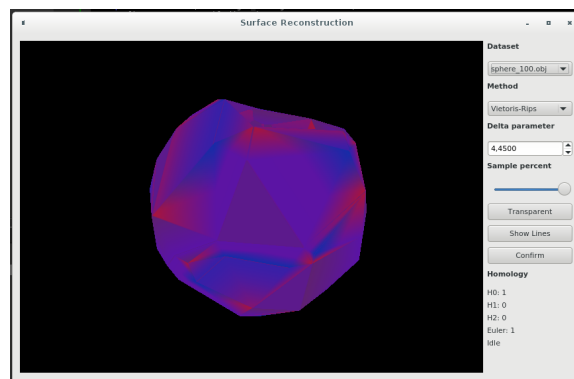


Slika 1: Izračun Vietoris-Ripsa s premajhnim delta

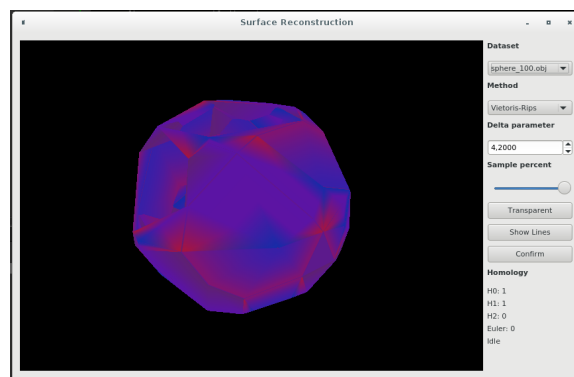
5 Delitev dela



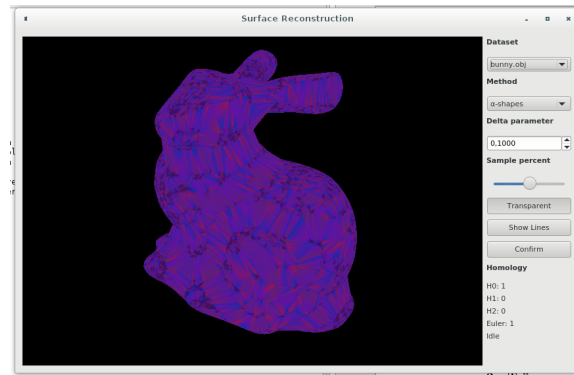
Slika 2: Izračun Vietoris-Ripsa z zadostnim delta, vendar malo točkami. Št. točk: 9639823



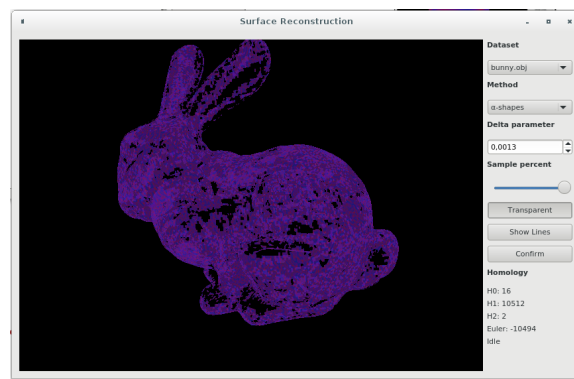
Slika 3: Izračun Vietoris-Ripsa n krogl: ena luknja



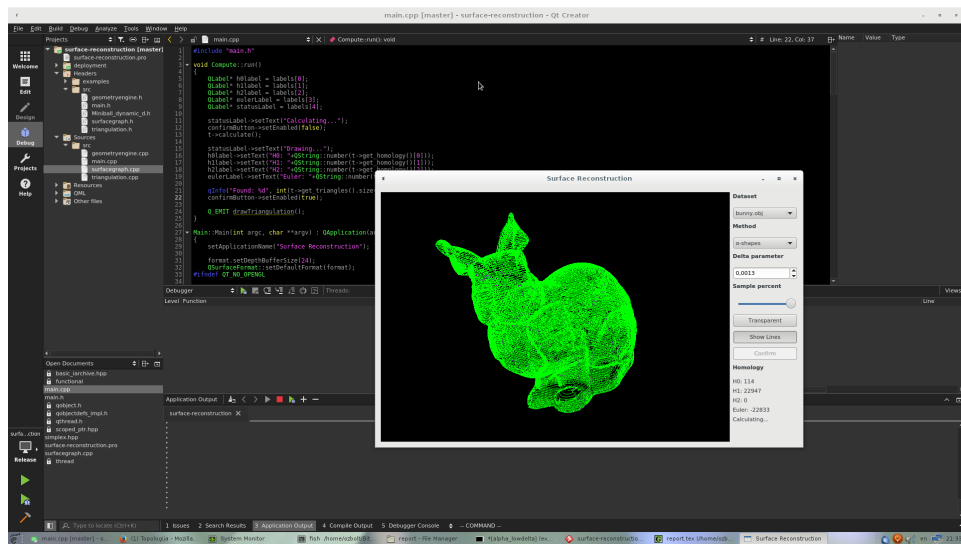
Slika 4: Izračun Vietoris-Ripsa n krogl: dve lunkji



Slika 5: Izračun α -oblik: polno, ena lunkja na dnu zajca



Slika 6: Izračun α -oblik: polno, Izračun na vseh točkah, a s premajhnim δ



Slika 7: Prikaz povezav