

# Softverska podrška za Reverzibilno inženjerstvo i CAQ

AKVIZICIJA PODATAKA, OBLAK TAČAKA I POLIGONALNI 3D MODELI

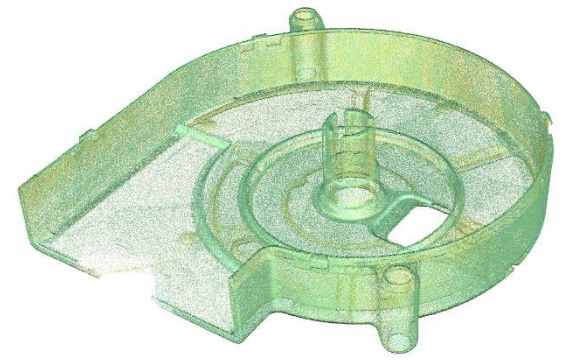
---

- *PREDAVANJE 3* -

DOC. DR MARIO ŠOKAC

# Akvizicija podataka – oblak tačaka

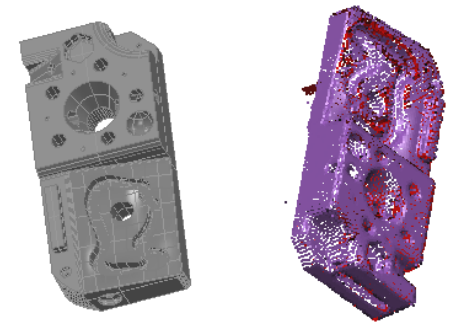
---



- **Oblak tačaka predstavlja** skup podataka(tačaka) u 3D prostoru.
- Tačke mogu predstavljati neki 3D oblik ili objekat. Svaka pozicija tačke ima svoj skup Dekartovih koordinata (X,Y,Z).
- Oblak tačaka se uglavnom generiše primenom 3D skenera, koji omogućava prikupljanje velikog broja tačaka sa spoljašnjih površina objekata.
- Kao rezultat procesa 3D skeniranja, **oblak tačaka se koristi u mnoge svrhe, uključujući** modeliranje 3D CAD modela, za metrologiju i inspekciju kvaliteta, kao i za mnogo drugih aplikacija za vizuelizaciju, animaciju i renderovanje.

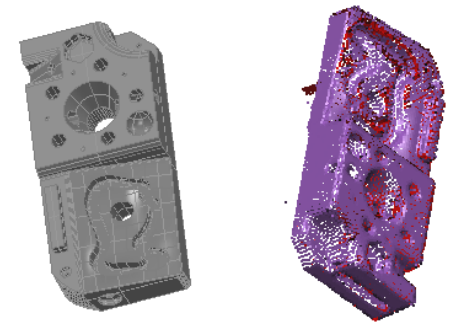
# Registracija (poravnavanje) oblaka tačaka

---



- Pojedinačna skeniranja ili pojedinačne „sekcije“ koje su snimljene komercijalnim 3D skenerom neophodno je “spojiti” u oblak tačaka.
- Iza registracije obično stoji prilično komplikovan matematički proces.
- Tačnost podataka dobijenih registracijom zavisi od toga koliko je dobro 3D skener uhvatio okruženje i koliko je pouzdan softver za registraciju koji se koristi.
- **Registracija oblaka tačaka može biti:**
  - Manuelna registracija,
  - Automatska registracija.

# Registracija (poravnavanje) oblaka tačaka



- Neophodni koraci kod registracije oblaka tačaka su:

1. Gruba registracija (poravnavanje) – ovaj korak se uglavnom izvodi primenom vizuelnog poravnavanja od strane operatera, ili primenom kontrolnih tački na oblaku tačaka.

2. Fina registracija – ovaj korak se izvodi primenom odgovarajućih algoritama koji se koriste za fino poravnavanje dva ili više oblaka tačaka (npr. ICP metoda)

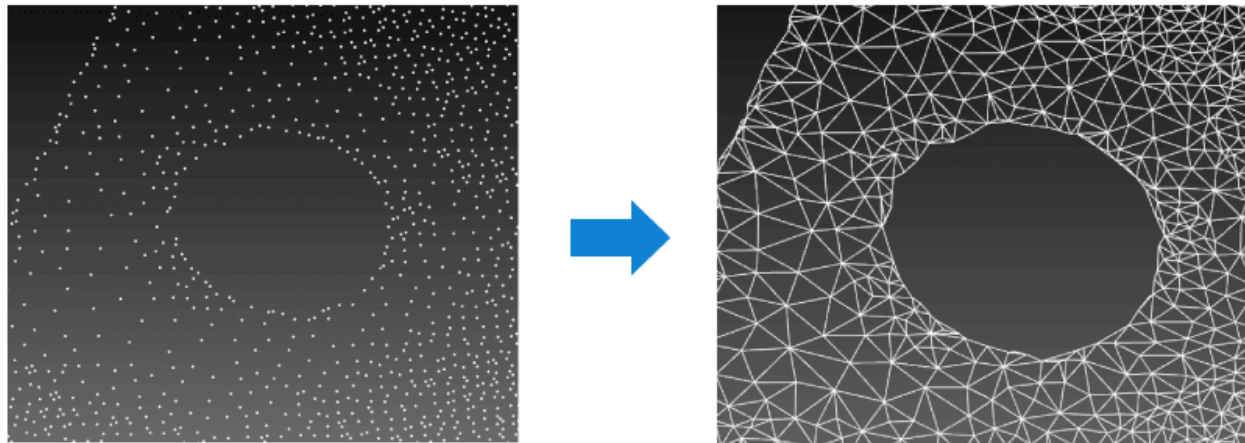
3. Strukturizacija oblaka tačaka – podrazumeva objedinjavanje svih registrovanih oblaka tačaka u jednu celinu – jedan oblak tačaka



# Poligonizacija oblaka tačaka

---

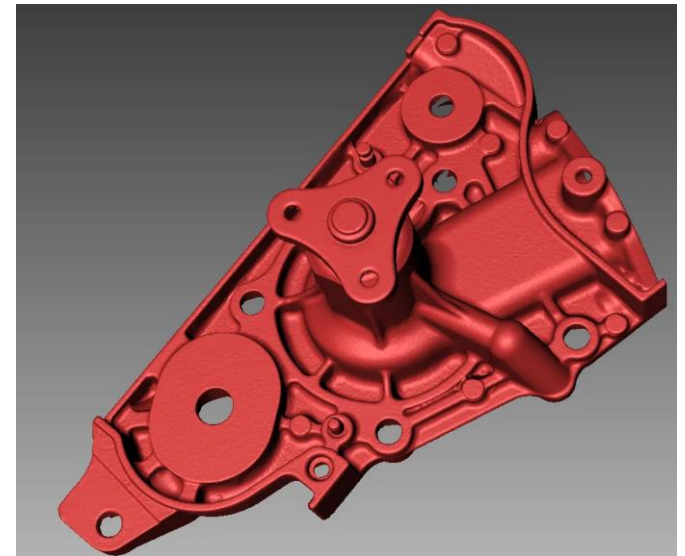
- **Proces poligonizacije oblaka tačaka se sastoji** iz njihovog povezivanja u smislene poligone (odnosno trouglove).
- Svaka ivica trougla se povezuje pomoću tačaka u oblaku tačaka.



# Poligonalni 3D modeli

---

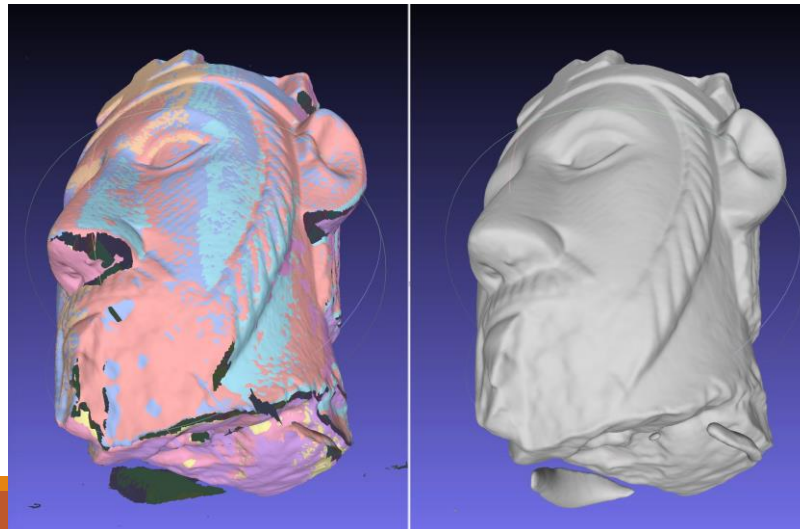
- Poligonalni 3D model se sastoji od temena, ivica i fejseta koja se koriste sa ciljem definišu 3D oblika.
- Za razliku od solid modela, poligonalna 3D mreža nema svojstva mase.
- Omogućena je njihova laka manipulacija.
- Primena raznih alata za modifikaciju.



# Poligonalni 3D modeli

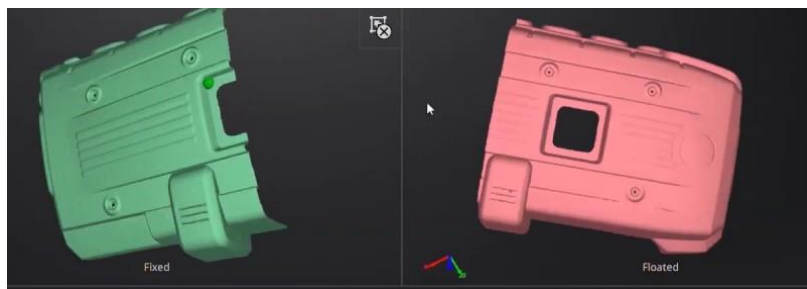
---

- Nakon što se objekat digitalizuje iz nekoliko različitih pozicija, kao rezultat se dobija više različitih parcijalnih skenova koje je neophodno poravnati i preklopiti kako bi se generisala uniformna površina objekta.
- U mnogim komercijalnim softverima se ovaj postupak vrši u samim softverima za digitalizaciju objekata, međutim registracija 3D skenova se može takođe izvršiti i u drugim softverima.
- Nakon preklapanja svih skenova vrši se njihovo spajanje u jedan funkcionalni 3D model.
- Najčešće primenjivana metoda za poravnavanje parcijalnih skenova - **Iterative Closest Point** – ICP metoda.



# ICP metoda

- **Iterativno najbliža tačka (ICP)** je algoritam koji se koristi za minimiziranje razlike između dva parcijalna skena.
- ICP se često koristi za rekonstrukciju 2D ili 3D površina iz parcijalnih skenova, i kod lokalizacije i postizanja optimalnog planiranja putanje kretanja automatizovanih robotskih ruku, za registrovanje anatomskih modela kostiju, itd.
- Kod ove metode jedan poligonalni 3D model čini referencu, i on ostaje fiksiran, dok se drugi izvor (oblak tačaka ili poligonalni 3D model), transformiše primenom translacije i rotacije tako da najbolje odgovara referentnom 3D modelu.
- Algoritam na iterativan način revizira transformaciju (kombinaciju translacije i rotacije) potrebnu da se minimizira greška, odnosno rastojanje između zajedničkih tačaka.





---

**HVALA NA  
PAŽNJI!**