

FOTOGRAMetriJA I PROCESI

FOTOGRAMetriJA

- Fotogrametrija je znanstvena disciplina koja se bavi preciznim mjerenjima temeljenim na fotografijama. Ova znanstvena grana omogućava dobivanje točnih mjerenja dimenzija i položaja objekata koji su prikazani na fotografijama.

PRINCIPI FOTOGRAMetriJE

- **Primjena na svaku fotografiju:** Fotogrametrija se može primijeniti na bilo koju fotografiju, uz preduvjet da je dostupna potrebna informacija za rekonstrukciju optičke geometrije slike
- **Najčešća primjena:** Najčešća primjena fotogrametrije je analiza stereo zračnih fotografija u svrhu kartiranja i izrade različitih modela
- **Analitički stereoploteri** → prva fotogrametrija 1920 -ih godina
- **Digitalna fotogrametrija** → korištenje GPS-a → precizni podaci o položaju i orijentaciji sakupljaju se tijekom snimanja slike → digitalna fotografija koristi se kao ulaz za matematičke modele koji rekonstruiraju orijentaciju svake slike kako bi stvorili planimetrijski točne reprezentacije → digitalna (softcopy) verzija slike koristi se kao ulaz za matematičke modele koji rekonstruiraju orijentaciju svake slike kako bi stvorili planimetrijski točne reprezentacije.

PROCESI U FOTOGRAMetriJI

- **1. Snimanje fotografija** → Fotogrametrija počinje snimanjem zračnih fotografija ili drugih vrsta slika koje prikazuju područje od interesa → Fotografije se mogu snimiti iz zrakoplova, bespilotnih letjelica (dronova) ili drugih platformi
- **2. Unutarnja orijentacija** → Unutarnja orijentacija odnosi se na geometriju kamere koja je snimila fotografiju → Parametri poput fokusa, distorzije objektiva i položaja filmske ploče važni su za kasnije korake fotogrametrijskog procesa
- **3. Vanjska orijentacija** → Vanjska orijentacija opisuje položaj kamere u prostoru i njezin orijentacijski kut tijekom snimanja → Ovi podaci pomažu u određivanju točnog položaja na Zemlji za svaku točku na fotografiji.

- **4. Aerotrijangulacija** → Ovaj korak uključuje određivanje orijentacije svake fotografije u bloku slika → Često se koristi za velike blokove fotografija i osigurava da se zajedničke točke na različitim fotografijama precizno podudaraju
- **5. Izrada DMR-a** → Fotogrametrija se također za stvaranje DMR-a, koji prikazuje visinske informacije o terenu → To se postiže analizom sjena i perspektive na fotografijama
- **6. Ortofotografija** → Proces ortorektifikacije uklanja perspektivne distorzije, rezultirajući ortofotografijom – ORTOFOTO / ORTOMOZAIK → Ortoslika je korektna karta koja omogućava precizno mjerenje udaljenosti i područja.
- **7. Analiza i interpretacija** → Fotogrametrijski podaci mogu se analizirati radi izrade karata, planiranja urbanih područja, praćenja promjena u okolišu i drugih geografskih istraživanja → Geografi koriste fotogrametriju za dobivanje prostornih informacija o specifičnim područjima interesa.

BESPILOTNE LETJELICE

- Bepilotne letjelice, ili dronovi → maleni, samostalni zrakoplovi koji se kontroliraju daljinski ili autonomno → imaju različite namjene, uključujući vojne operacije, istraživanje, ali i civilnu primjenu poput dostave ili kao hobi, fotogrametrije

Prednosti bespilotnih letjelica:

- **Visoka Razlučivost:** BL omogućuju visokokvalitetne fotografije s visokom razlučivošću, često i bolje od tradicionalnih metoda.
- **Fleksibilnost i Prilagodljivost:** BL mogu lako prilagoditi putanju leta i visinu, pružajući optimalne kutove za fotografiranje.
- **Troškovna Učinkovitost:** U usporedbi s letjelicama ili terenskim ekspedicijama, korištenje BL - dronova može biti znatno jeftinije.
- **Brza Prikupljanje Podataka:** BL omogućuju brzo prikupljanje podataka s terena, što je od posebnog značaja u hitnim situacijama.

POSTUPAK RADA S BESPILOTNOM LETJELICOM

- **Planiranje Letova**
- **Definiranje Područja Interesa:** Označavanje područja koje želimo snimiti.
- **Odabir Rute:** Postavljanje optimalnih putanja leta.

- **Snimanje Fotografija Optimalna Visina i Kutovi:** Postavljanje visine leta i kutova snimanja za najbolje rezultate.
- **Kontrola Preklapanja:** Osiguravanje da su slike dovoljno preklapajuće. (70/90%)
- **Obrada Podataka**
- **Georeferenciranje**
- **Određivanje Koordinata:** Povezivanje s GPS podacima za precizno georeferenciranje slika.
- **Rekonstrukcija Modela**
- **Stvaranje 3D Modela:** Korištenje fotogrametrijskih algoritama za izradu 3D modela terena.
- **Analiza**

STRUCTURE FROM MOTION (SfM)

- Structure from Motion ili SfM fotogrametrijska je metoda za stvaranje trodimenzionalnih modela značajki ili ortofotomosa iz preklapajućih dvodimenzionalnih fotografija snimljenih s različitih mjesta i pod različitim orijentacijama
- Postoji u različitim oblicima od 1979. godine (Ullman, 1979), ali primjene su bile rijetke sve do početka 2000-ih
- Prednosti SfM-a → relativno niski troškovi u usporedbi s LiDARom, kao i jednostavnost uporabe
- Oprema → kamera
- Obrada → računalo i softver
- Snimanje → zračna platforma poput balona ili bespilotne letjelice
- Ograničenje → vrijeme obrade softvera za poravnanje slika radi generiranja modela, koje varira od 10 minuta za nekoliko fotografija do dana za stotine do tisuće fotografija
- Budući da se SfM oslanja na optičke slike, nije sposoban generirati "golu zemlju" kao tipične derivacije lidarskih tehnologija – stoga je SfM obično najbolje prilagođen područjima s ograničenom vegetacijom.

PRODUKTI SfM-a:

- Ortofoto/Ortomozaik
- DMR (DEM)
- DMP (DSM)
- Oblak točaka (Point cloud)