

Automatsko procenjivanje broja učesnika protesta analizom slike

Definicija problema

Precizno procenjivanje broja učesnika protesta predstavlja značajan izazov, jer različiti izvori (mediji, organizatori, policija) često iznose veoma različite brojke. Tradicionalne metode prebrojavanja uključuju manuelne procene, korišćenje policijskih evidencija ili odokativne procene na osnovu površine prostora i izabranih slika. Ove metode su podložne subjektivnim tumačenjima i često izazivaju sumnju u tačnost konačnih procena.

U ovom dokumentu predlaže se izrada prototipa sistema koji, na osnovu fotografija protesta snimljenih dronom, koristi metode računarskog vida za detekciju i procenu broja ljudi. Snimci iz vazduha posebno su pogodni jer omogućavaju pregled celokupne mase i bolje sagledavanje raspodele učesnika.

Problem se može formalizovati kao zadatak regresije: ulaz je dron fotografija protesta (aerial perspektiva), a izlaz je procenjeni broj ljudi na slici.

Motivacija

Broj učesnika protesta je društveno relevantna informacija koja ima veliki uticaj na javno mnjenje. Neprecizne ili pristrasne procene mogu oblikovati javno mnjenje i uticati na način na koji se protesti percipiraju. Transparentan i objektivan sistem koji automatski procenjuje broj učesnika doprinosi:

- Transparentnosti medija - jer pruža nezavisnu i algoritamsku procenu broja ljudi, umesto da se oslanja na subjektivne izvore.
- Istraživačkom radu - jer omogućava analizu trendova i obima društvenih pokreta tokom vremena.
- Građanskom društvu - jer osnažuje javnost i organizacije da imaju pouzdan alat za poređenje broja učesnika različitih protesta.

Ovakav sistem bi mogao da se primeni i u drugim domenima: procena broja ljudi na koncertima, sportskim događajima ili drugim masovnim okupljanjima.

Skup podataka

Za potrebe razvoja i testiranja sistema koristiće se javno dostupni dataseti za aerial crowd counting:

- DroneCrowd Dataset - specijalizovan skup podataka za brojanje ljudi na dron snimcima.
- Slike protesta u Srbiji iz medija i društvenih mreža (fotografije snimane iz vazduha) radi demonstracije sistema na lokalnim primerima.

Način preprocesiranja podataka

- Promena veličine slika na uniformne dimenzije (radi efikasnijeg treniranja).
- Normalizacija piksela radi standardizacije ulaza.
- Kodiranje oznaka: broj ljudi na slici koristi se direktno kao ciljna vrednost.
- Ako dataset sadrži "density maps", moguće je sabirati gustinu kao cilj.

Metodologija

Predloženi sistem bi se sastojao iz sledećih koraka:

1. Učitavanje i priprema dron fotografija - osnovno preprocesiranje.
2. Detekcija i brojanje ljudi iz vazduha:
 - Konkretni algoritamski pristup (da li jednostavnije metode poput OpenCV HOG/Haar ili napredniji CNN modeli kao CSRNet/MCNN) biće odabran tokom same izrade projekta, u zavisnosti od kompleksnosti problema, dostupnih resursa i težine implementacije.
3. Generisanje density mapa gde svaka osoba predstavlja tačku gustine. Sabiranjem gustine dobija se ukupan broj učesnika.
4. Agregacija rezultata - upoređivanje detekcije i density mape radi pouzdanije procene.

Ulaz u model: fotografija protesta.

Izlaz iz modela: broj učesnika (procenjena vrednost).

Način evaluacije

Rezultati će se evaluirati poređenjem procenjenih vrednosti i stvarnog broja učesnika iz dataseta.

Metrike:

- MAE (Mean Absolute Error) - prosečna greška u broju ljudi.
- MSE (Mean Squared Error) - kvadratna greška za veću kaznu velikih odstupanja.

Dataset će biti podeljen na train/validation/test skup u odnosu 70/15/15.

Tehnologije

- Python
- OpenCV - za jednostavne metode detekcije.
- scikit-learn - za evaluaciju i jednostavne modele.
- PyTorch ili TensorFlow - za napredne CNN modele (CSRNet, MCNN).

Relevantna literatura

- [DroneCrowd Dataset](#)
- [CSRNet: Dilated Convolutional Neural Networks for Understanding the Highly Congested Scenes](#)