

# Analiza vremenskih serija za procjenu broja osoba u prostoriji

---

## Opis problema

---

Precizna procjena broja osoba u prostoriji ima široku primjenu u oblastima poput optimizacije potrošnje energije, sigurnosti, pametnih zgrada i resursnog planiranja. Upotrebom senzora za temperaturu, svjetlo, zvuk, CO2 i PIR, moguće je napraviti modele koji efikasno procjenjuju broj osoba unutar prostorije.

Cilj ovog projekta je analiza vremenskih serija podataka sa više senzora radi predikcije broja osoba u prostoriji. Projekat će odgovoriti na sljedeća pitanja:

1. Kako se senzorske vrijednosti mijenjaju tokom vremena u zavisnosti od broja osoba?
2. Koji senzori najviše doprinose tačnoj procjeni broja osoba?
3. Može li se razviti model koji precizno predviđa broj osoba na osnovu vremenskih serija?

## Podaci

---

Koristit ćemo skup podataka **Room Occupancy Estimation**, koji možete naći na [UCI Machine Learning Repository](#). Podaci sadrže:

- **Broj instanci:** 10,129
- **Broj atributa:** 18
- **Vremenska komponenta:** Datum i vrijeme mjerenja u intervalima od 30 sekundi
- **Senzori:** Temperatura, svjetlo, zvuk, CO2, PIR

Podaci su prikupljeni tokom 4 dana sa promjenljivim brojem osoba u prostoriji (0–3).

## Metodologija

---

1. **Analiza prošlosti:**
  - Rasklapanje vremenskih serija na komponente (trend, sezonalnost, slučajnost).
  - Vizualizacija senzorskih podataka i detekcija obrazaca.
2. **Pretprocesiranje podataka:**
  - Čišćenje podataka (npr. provjera nedostajućih vrijednosti).
  - Normalizacija i skaliranje senzorskih vrijednosti.
3. **Eksplorativna analiza:**
  - Korelacija između senzorskih vrijednosti i broja osoba.
  - Identifikacija ključnih senzora.
4. **Modeli i evaluacija:**
  - Razvoj više modela za predikciju (npr. Transformer, LSTM, Random Forest).
  - Uporediti modele koristeći metrike kao što su MAPE, RMSE i MSE...
5. **Predikcija budućnosti:**
  - Koristiti modele za predikciju broja osoba u budućnosti na osnovu novih podataka.

## Očekivani rezultati

---

- Vizualizacija vremenskih serija i njihovih komponenti.
- Identifikacija ključnih senzora za procjenu broja osoba.
- Model koji precizno predviđa broj osoba s minimalnom greškom.

## Postojeća istraživanja

---

Slična istraživanja uključuju:

- Singh, A., et al. *Machine Learning-Based Occupancy Estimation Using Multivariate Sensor Nodes* (2018).

## Tehnologije

---

Projekat će biti implementiran u **Pythonu**, koristeći biblioteke poput:

- **Pandas, NumPy**: Za rad s vremenskim serijama.
- **Matplotlib, Seaborn**: Za vizualizaciju.
- **Scikit-learn, PyTorch**: Za modelovanje i evaluaciju.