

# Predlog projekta: Automatsko prepoznavanje koraka folklornog plesa

---

## 1. Naziv teme

Automatsko prepoznavanje koraka folklornog plesa pomoću metoda mašinskog učenja i računarskog vida.

## 2. Definicija problema

Cilj projekta je razvijanje sistema zasnovanog na mašinskom učenju koji može automatski prepoznati i klasifikovati pojedinačne plesne korake na osnovu video-zapisa izvođenja folklornog koraka ili obrasca. Osnovna ideja je kreirati model koji detektuje obrasce u pokretima tela i dodeljuje im odgovarajuće klase. U prvoj fazi akcenat će biti na prepoznavanju osnovnih koraka, dok je sledeća vizija proširenje modela na prepoznavanje kompletnih kola.

## 3. Motivacija za problem koji se rešava

Automatsko prepoznavanje pokreta predstavlja interdisciplinarni izazov sa širokom primenom u sportu, fitnessu, medicini, obrazovanju i umetnosti. U kontekstu folklora, ovaj projekat ima višestruke prednosti:

- Edukacija: Omogućava plesačima i učenicima dobijanje instant povratne informacije o ispravnosti koraka. Pored toga, pruža detaljno razložene obrasce i pokrete koje dodatno olakšavaju igračima učenje novog koraka, ili spleta koraka.
- Očuvanje kulture: Pruža mogućnost digitalnog arhiviranja tradicionalnih plesova i stvaranja baze znanja za buduće generacije.
- Analiza performansi: Koreografi i instruktori mogu koristiti rezultate analize za unapređenje tehnike izvođača i objektivnu evaluaciju rada.

## 4. Skup podataka

Pošto ne postoji javno dostupan označen skup podataka specifičan za srpski folklor, neophodno je kreirati originalni dataset. Dataset će sadržati video-zapise izvođenja osnovnih koraka (npr. skok, trčeći korak, podkok...), koje će izvoditi ista osoba u kontrolisanim uslovima. Svaki video biće obeležen prema tipu koraka, a iz njega će se izdvojiti najmanje 1000 frejmova po kategoriji. Iz svakog frejma ekstrahovaće se koordinate ključnih tačaka tela pomoću MediaPipe biblioteke, što čini atributni prostor podataka. Ciljno obeležje dataset-a su nazivi koraka, a u kasnijim fazama i kompletnog kola.

## 5. Način pretprocesiranja podataka

Podaci će biti obrađeni u više faza:

- Ekstrakcija frejmova: Video zapisi će se podeliti na pojedinačne slike.
- Detekcija ključnih tačaka: Pomoću MediaPipe Pose alata dobiće se koordinate 33 tačke tela.
- Normalizacija: Koordinate će biti normalizovane radi uklanjanja zavisnosti od udaljenosti od kamere.
- Sekvencijalizacija: Frejmovi će se grupisati u sekvence koje predstavljaju jedan korak, što je ključno za rad rekurentnih mreža.

## 6. Metodologija

Projekat se realizuje kroz dve glavne faze:

### 1. Prepoznavanje pojedinačnih koraka:

- Ulaz: Sekvence koordinata ključnih tačaka.
- Model: LSTM mreža trenirana da klasifikuje tip koraka.
- Izlaz: Naziv koraka.

### 2. Prepoznavanje celih kola:

- Ulaz: Niz prepoznatih koraka iz prve faze.
- Model: Sekvencijalna mreža (LSTM ili slična) koja uči obrasce koreografija.
- Izlaz: Naziv kola (npr. 'Užičko kolo').

## 7. Način evaluacije

Dataset će biti podeljen na tri dela: 70% za treniranje, 15% za validaciju i 15% za testiranje. Performanse će se meriti pomoću tačnosti (accuracy) i dodatno analizirati kroz matricu konfuzije, koja daje detaljniji uvid u greške po klasama. U kasnijim fazama mogu se koristiti i dodatne metrike poput precision, recall i F1-score, posebno u scenarijima neravnomerne zastupljenosti klasa.

## 8. Tehnologije

Za realizaciju projekta koristiće se:

- Programski jezik: Python
- Računarski vid: OpenCV, MediaPipe
- Obrada podataka: NumPy, Pandas
- Mašinsko učenje: TensorFlow/Keras
- Vizualizacija: Matplotlib, Seaborn

## 9. Relevantna literatura

### 1. MediaPipe Pose Documentation:

[https://developers.google.com/mediapipe/solutions/vision/pose\\_landmarker](https://developers.google.com/mediapipe/solutions/vision/pose_landmarker)

### 2. Pose Estimation using Deep Learning: A Survey: <https://arxiv.org/abs/2103.00392>

### 3. Introduction to LSTM networks: <https://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs/>