

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

DIPLOMSKI RAD br. 2451

**Klasifikacija pokreta ljudskog tijela  
temeljena na podacima s  
inercijskih senzora**

Ivan Trubić

Zagreb, travanj 2021.

*Umjesto ove stranice umetnite izvornik Vašeg rada.  
Da bi ste uklonili ovu stranicu obrišite naredbu \izvornik.*



# SADRŽAJ

<b>1. Uvod</b>	<b>1</b>
<b>2. Razrada</b>	<b>2</b>
2.1. Bolesti koljena . . . . .	2
2.2. Dosadašnja rješenja . . . . .	2
2.3. Rješenje koristeći IMU senzore . . . . .	2
2.4. Analiza IMU senzora . . . . .	2
2.5. Analiza dostupnih baza podataka . . . . .	2
2.6. Stvaranje vlastite baze podataka . . . . .	2
2.7. Implementacija metode strojnoga učenja . . . . .	2
2.8. Rezultati . . . . .	2
<b>3. Zaključak</b>	<b>3</b>
<b>Literatura</b>	<b>4</b>

# 1. Uvod

Karakteristike pokreta ljudskoga tijela vrlo su individualne te ovise o mnogo čimbenika kao što su genetika, odgoj te fizička sprema. Ti pokreti su toliko jedinstveni da se mogu koristiti za identifikaciju osoba dok su s druge strane toliko slični da čak i manje devijacije u tim pokretima također mogu ukazivati na neke zdravstvene probleme. Ljudski pokreti mogu se klasificirati na razne načine koristeći računalni vid ili razne senzore postavljene na ljudskome tijelu. Svaka od metoda ima svoju granu primjene kao: identifikacija osoba temeljenog na hodu koristeći računalni vid na nadzornim kamerama (C, 2019), praćenje pokreta igrača u interakciji sa igrama u virtualnoj stvarnosti (Zhang, 2017), korištenje inercijskih (IMU) senzora za precizno snimanje hoda u svhu otkrivanja bolesti i rehabilitacije te mnoge druge.

Klasifikacija pokreta vrlo je složen problem te kao takav nema dobro rješenje koristeći klasične algoritme. Razvojem moći računala te metoda strojnoga učenja ovaj problem postaje rješiv. Za snimanje pokreta može se koristiti kamera ili senzori. Koristeći kameru, na snimci se koriste metode računalnog vida te se traže karakteristike ljudskog tijela kako bi se na snimci prepoznala osoba te koristeći te karakteristične točke analizira se hod. Također, kamera može snimati osobu sa posebno postavljenim vizualnim oznakama po djelovima tijela te koristeći te vizualne oznake analizirati pokrete. Nedostatak kamera je taj što snimaju iz jedne perspektive te zbog toga može doći do okluzije oznaka. Inercijski (IMU) senzori eliminiraju kamere te ne pate od problema okluzije. Inercijski senzori su relativno jeftini i mali uređaji koji se postavljaju na ključne dijelove ljudskoga tijela te pružaju vrlo dobar uvid u ljudske pokrete. Primjerice mogu se staviti na ruke te upravljati igrama i uređajima ali se mogu koristiti i u medicinske svrhe za analizu hoda i diagnosticiranje zdravstvenih problema kao i za provođenje terapijskih vježbi bez nadzora stručnjaka. Ovaj rad će se više fokusirati na medicinski aspekt klasifikacije pokreta, preciznije analizu hoda (*eng.* gait) i terapiju koljena.

## **2. Razrada**

**2.1. Bolesti koljena**

**2.2. Dosadašnja rješenja**

**2.3. Rješenje koristeći IMU senzore**

**2.4. Analiza IMU senzora**

**2.5. Analiza dostupnih baza podataka**

**2.6. Stvaranje vlastite baze podataka**

**2.7. Implementacija metode strojnoga učenja**

**2.8. Rezultati**

### **3. Zaključak**

Zaključak.

# LITERATURA

Seckiner D Mallett X Maynard P Meuwly D Roux C. Forensic gait analysis - morphometric assessment from surveillance footage. *Forensic science international*, 296 (57-66), 2019.

Wei Fang Lianyu Zheng Huanjun Deng Hongbo Zhang. Real-time motion tracking for mobileaugmented/virtual reality using adaptivevisual-inertial fusion. *Sensors*, 2017.



# **Klasifikacija pokreta ljudskog tijela temeljena na podacima s inercijskih senzora**

## **Sažetak**

Sažetak na hrvatskom jeziku.

**Ključne riječi:** Ključne riječi, odvojene zarezima.

## **Title**

## **Abstract**

Abstract.

**Keywords:** Keywords.