

Univerzitet u Novom Sadu

Fakultet tehničkih nauka

Odsek za računarstvo i automatiku

Katedra za računarske nauke i informatiku

**Predmetni projekat iz predmeta Soft kompjuting**  
**Dinamičko prepoznavanje ručne gestiklacije**

Profesor: Đorđe Obradović

Asistent: Marko Jocić

Studenti: Ivan Divljak RA 180-2012

Arsović Borko Ra 32-2011

Novi Sad, 2015

## Motivacija

Sušтина postojanja ručne gestikulacije (znakovnog jezika) je da omogući gluvim osobama normalnu komunikaciju. Znakovni jezik predstavlja jezik koji čine znakovi koji se formiraju pokretima ruku i drugih delova tela, uključujući facijalnu ekspresiju, poziciju tela i pokreta usana, kojima se prenosi određeni smisao. To je jezik koji ima svoju fonologiju, morfologiju, semantiku, sintaksu, kao i govorni jezici. Udruženja osoba sa invaliditetom se zalažu za ravnopravnost znakovnog jezika sa govornim jezikom. Vazni segment znakovnog jezika je daktilografija, odnosno ručni alpfabet, u kome se slova prikazuju različitim položajem prstiju jedne ili obe ruke. Znakovni jezik nema pisanu formu. Nije univerzalan, što znači da svaka zemlja ima svoj znakovni jezik. Čak i unutar jedne zemlje postoje razlike u određenim znakovima tj. Postoji mnogo lokalizama. Osim nacionalnih znakovnih jezika postoji i internacionalna znakovni komunikacija, koja nije jezik već je način sporazumevanja koja se rađa u komunikaciji između gluvih osoba koje koriste različite znakovne jezike. Najpoznatiji internacionalno znakovni jezik je ASL- American Sign Language koji se koristi na znanstvenim međunarodnim skupovima.

## Tema projekta



Slika 1.1 Američki znakovni jezik

Zadatak ovog projekta predstavlja kreiranje i obučavanje neuronske mreže da bude u stanju da prepozna znakovni jezik. Konkretno za obučavajući skup smo uzeli ASL jezik, proširen sa nekim našim znakovima, rečima. Sve se odvija u realnom vremenu, web kamera snima ljudske pokrete koje prosleđuje na ulaz u neuronsku mrežu i na izlazu dobijamo šta koji konkretan simbol znači. Ceo projekat je realizovan u Python-u, primenom OpenCv biblioteke.

### Slična rešenja

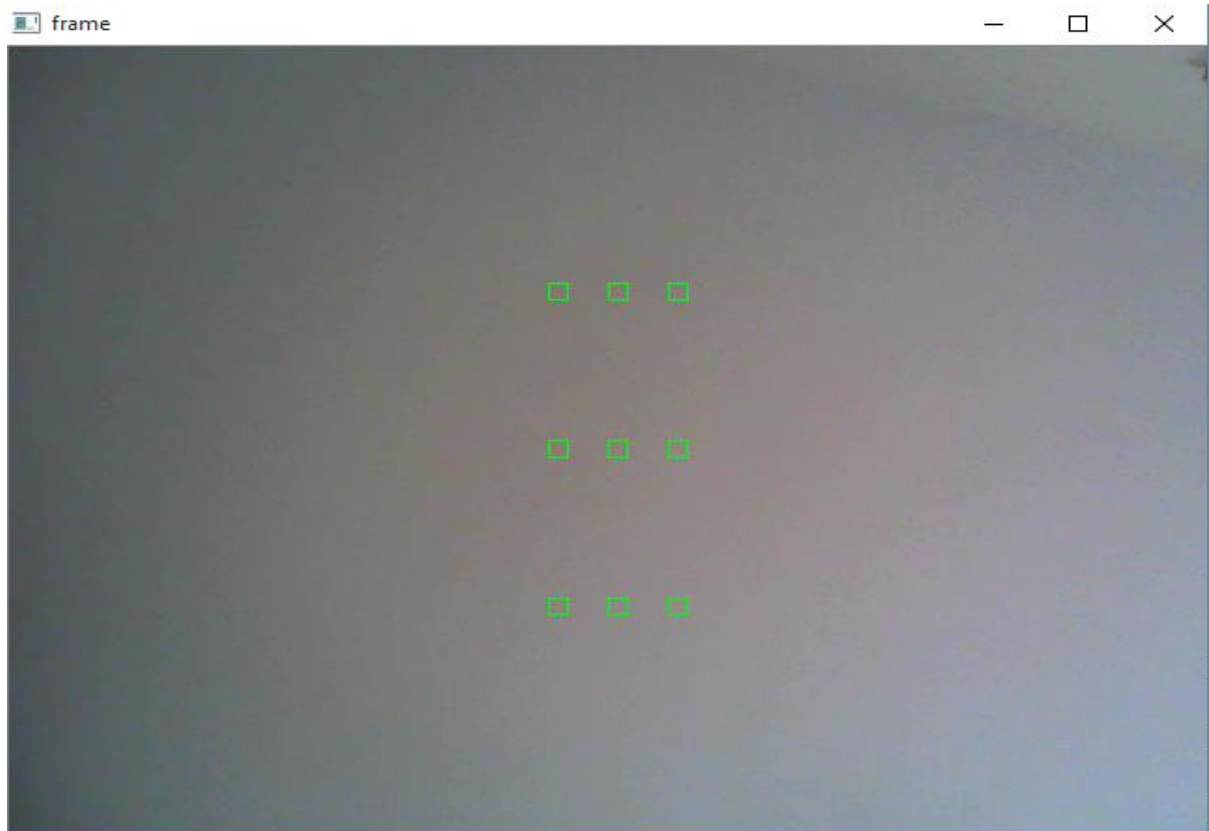
- Dynamic Hand Gesture Recognition Using Neural Networks ( [http://www.journalofsciences-technology.org/archive/2013/june\\_vol\\_2\\_no\\_6/7233331364987218.pdf](http://www.journalofsciences-technology.org/archive/2013/june_vol_2_no_6/7233331364987218.pdf))
- Studenti sa Filipina, sličan projekat rađen bez neuronske mreže u paru od četvoro ( <https://www.youtube.com/watch?v=fbeLUfTED00> )
- Praćenje objekta ( <https://www.youtube.com/watch?v=CigGvt3DXIw> )
- Crtanje prstom ( [https://www.youtube.com/watch?v=Z43\\_hCM74rU](https://www.youtube.com/watch?v=Z43_hCM74rU) )

Postoji veliki broj sličnih ili identičnih problema I uglavnom su ih radili student u svrhu diplomskih ili master radova.

### Koraci implemtacije

#### Detekcija regiona od interesa

Problema sa kojim smo se susreli na samom početku predstavlja osvetljenje, jer zavisnosti od osvetljenja menjaju se mogućnosti nalazenja regiona od interesa. Kao najpouzdanije rešenje odlučili smo se da region od interesa izdvajamo na osnovu boje ljudske kože. Prilikom pokretanja na frejmu se iscrtava devet kvadratica (slika 1.2). Od korisnika se zahteva da stavi šaku dovoljno blizu kamere da svih devet kvadratića bude iscrtano unutar šake. Zatim se određuje boja ljudske šake u svakom kvadraticu I na osnovu te boje se određuje ljudska ruka odnosno region od interesa. Izdvaja se region od interesa I prosledjuje na ulaz u neuronsku mrežu.



Slika 1.2 Početni frejm

### Obučavanje I testiranje neuronske mreže

Neuronska mreža sadrži obučavajući skup od 35 znakova. Izlaz iz neuronske mreže odnosno prikaz rešenja predstavlja konzola unutar koje se ispisuje značenje pokazanog simbola. Postoje ideje za realizovanje rečnika koji će predstavljati auto korekt, ukoliko se na izlazu pojavi reč koja je sa određenom tačnošću slična reči u rečniku biće automatski ispravljena.