

Optimizacija fazi kontrolera za vožnju automobila korišćenjem genetskog algoritma

Aleksa Tešić, Momir Adžemović

Cilj rada

- Kreiranje fazi sistema koji upravlja automobilom
- Optimizacija fazi sistema metaheuristikom

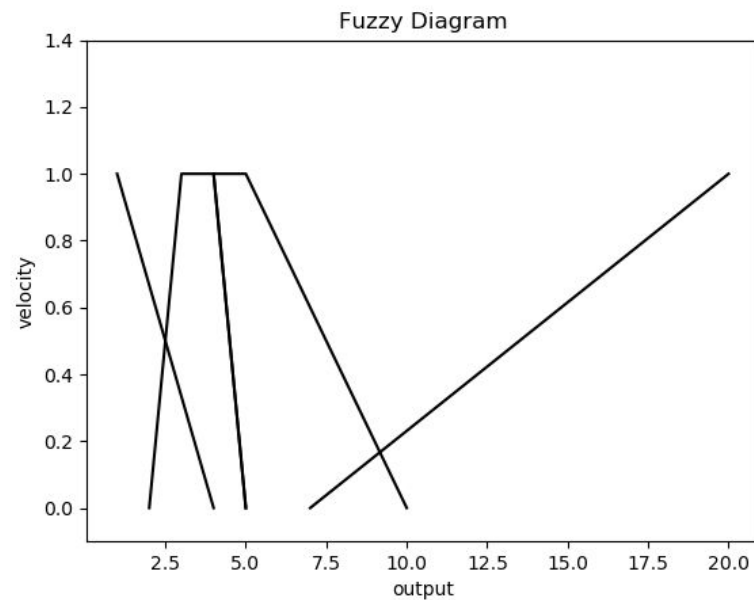
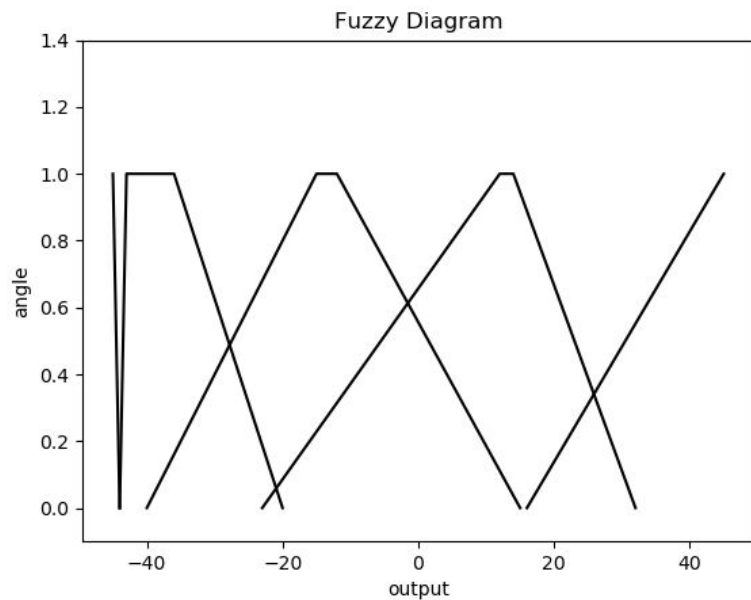
Fazi sistem

- Ulaz
 - Senzori: levo, napred, desno
- Izlaz
 - Ugao
 - Brzina
- Fazi sistem
 - Preslikavanje ulaza u izlaz

Fazi sistem

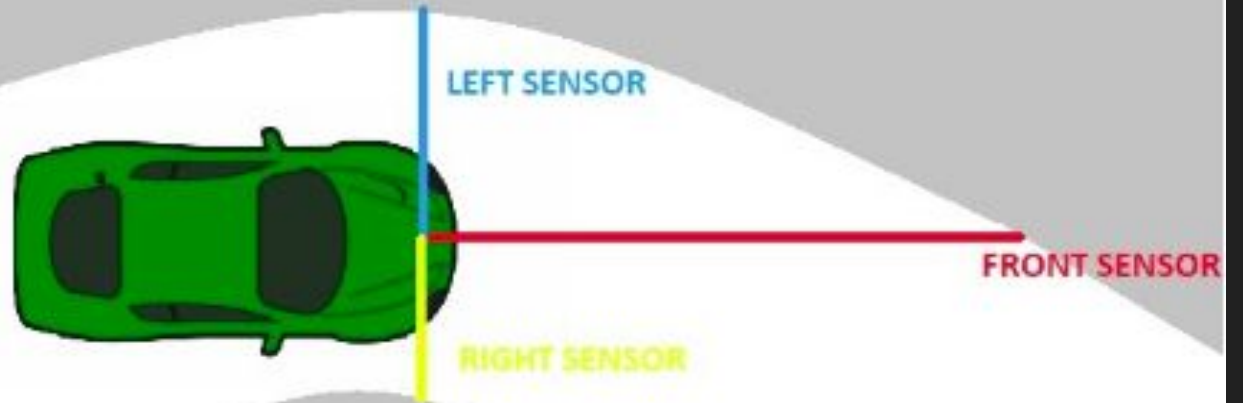
- Mamdanijev model
 - Fazifikacija
 - Primena pravila
 - Defazifikacija

Funkcije pripadosti



Senzori

SENSOR LENGTH == FUZZY INPUT



Cilj optimizacije

- Upravljanje slično ručno napravljenom fazi sistemu
- Vožnja po sredini
- Vožnja bez izletanja sa puta

Početni uslovi

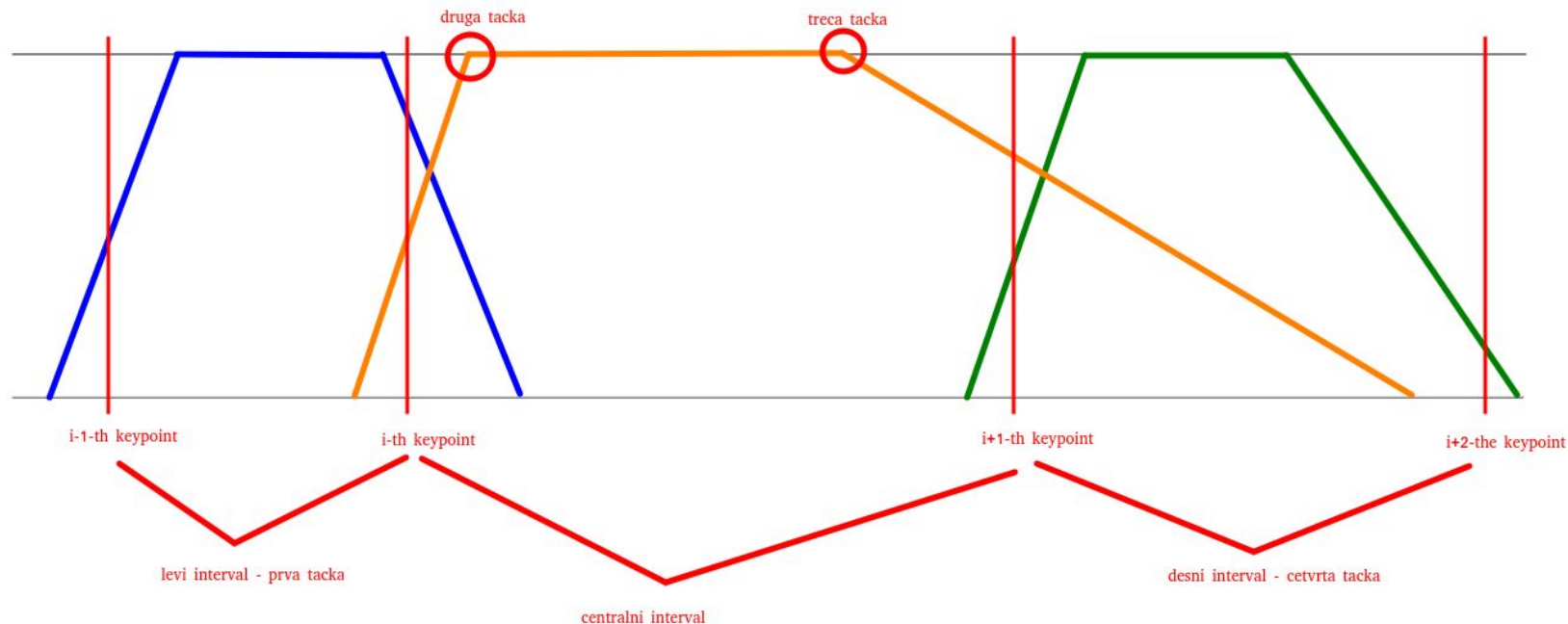
- Unapred određen broj pravila
- GA optimizuje definisana pravila
- 17 pravila za ugao
- 4 pravila za brzinu

Genetski algoritam

- Inicijalna populacija
- Selekcija
- Ukrštanje
- Mutacija
- Elitizam
- Poštovanje ograničenja

Inicijalna populacija i Hromozom

Rezultat: ne postoji rupa u fazi sitemu
i preseki nisu u jednoj tacki



Selekcija i elitizam

- Turnirska selekcija
 - Male grupe (1~2%)
- Elitizam
 - Procenat populacije (5%)

Ukrštanje i mutacija

- Ukrštanje
 - Uniformno
 - Zamena karakterističnih funkcija
- Mutacija
 - Makromutacija
 - Verovatnoća aktivacije po hromozomu
 - Verovatnoća aktivacije po genomu

Fitnes funkcija

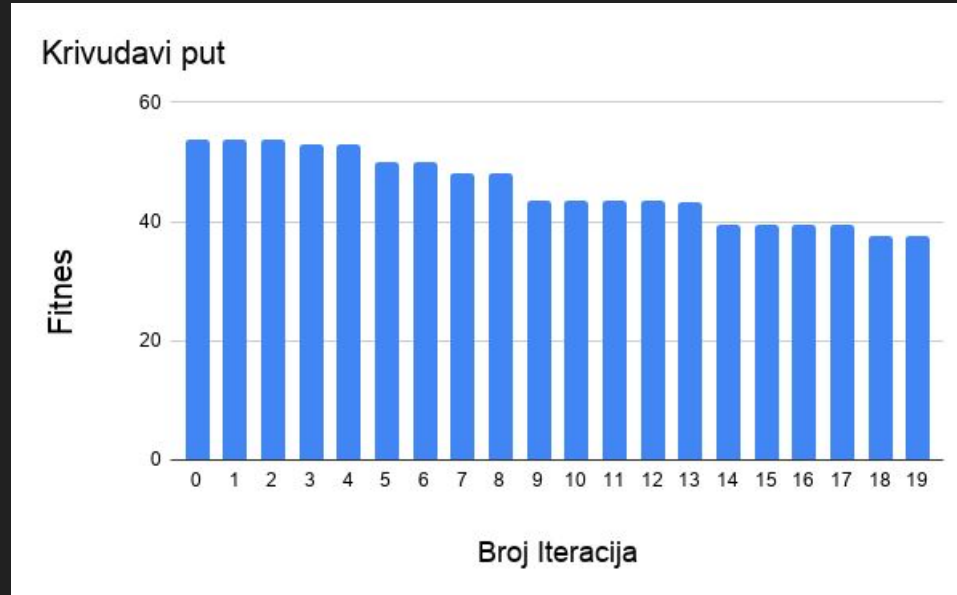
- Prosečan odnos ulaza levog i desnog senzora
- Penalizacija
 - Mirovanje
 - Skretanje sa puta
 - Razdvajanje u dve kategorije
- Vremenski zahtevna
- Korišćene unapred izgenerisane matrice puta
- Ograničavanje broja iteracija

Rezultati

Parametri korišćeni pri treniranju:

- Veličina turnira: 5
- Veličina populacije: 500
- Procenat elitistički izabranih jedinki: 5%
- Broj generacija: 20
- Opseg mutacije: 2
- Verovatnoća mutacije hromozoma: 0.1
- Verovatnoća mutacije funkcije pripadnosti: 0.1

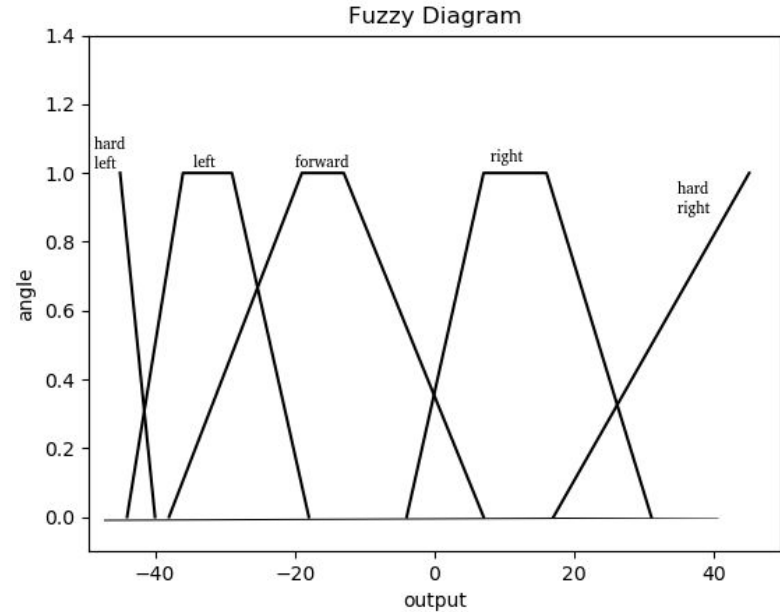
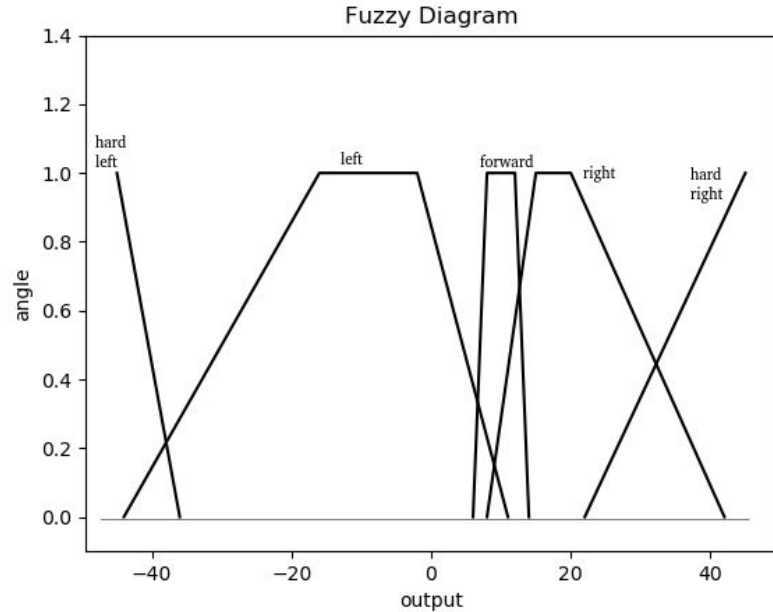
Rezultati



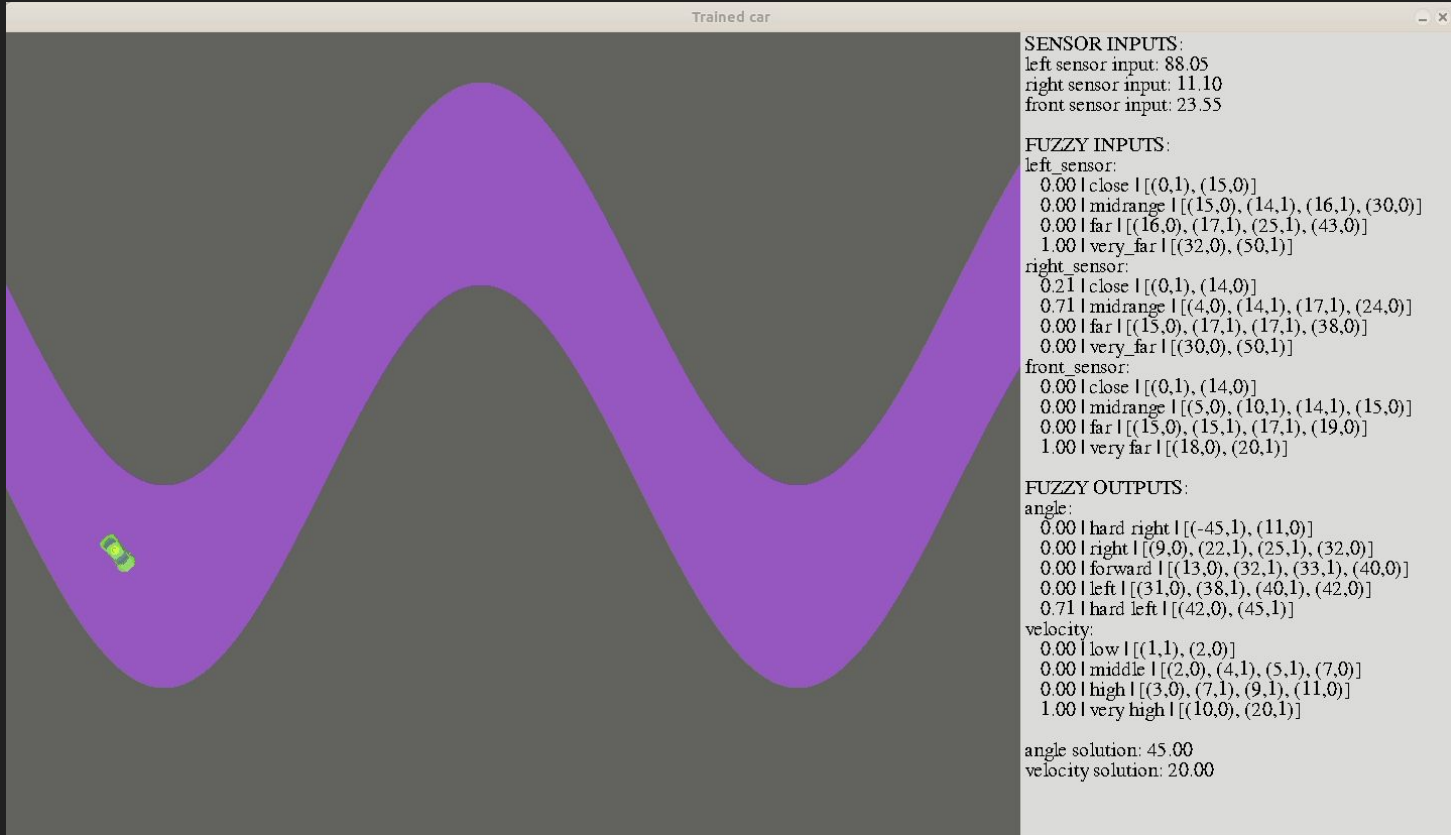
Rezultati



Funkcija pripadnosti - pre i posle



Resultat



Zaključak

- Krivudav put > Zatvoren put
- Moguća vožnja na putu za koji se nije treniralo