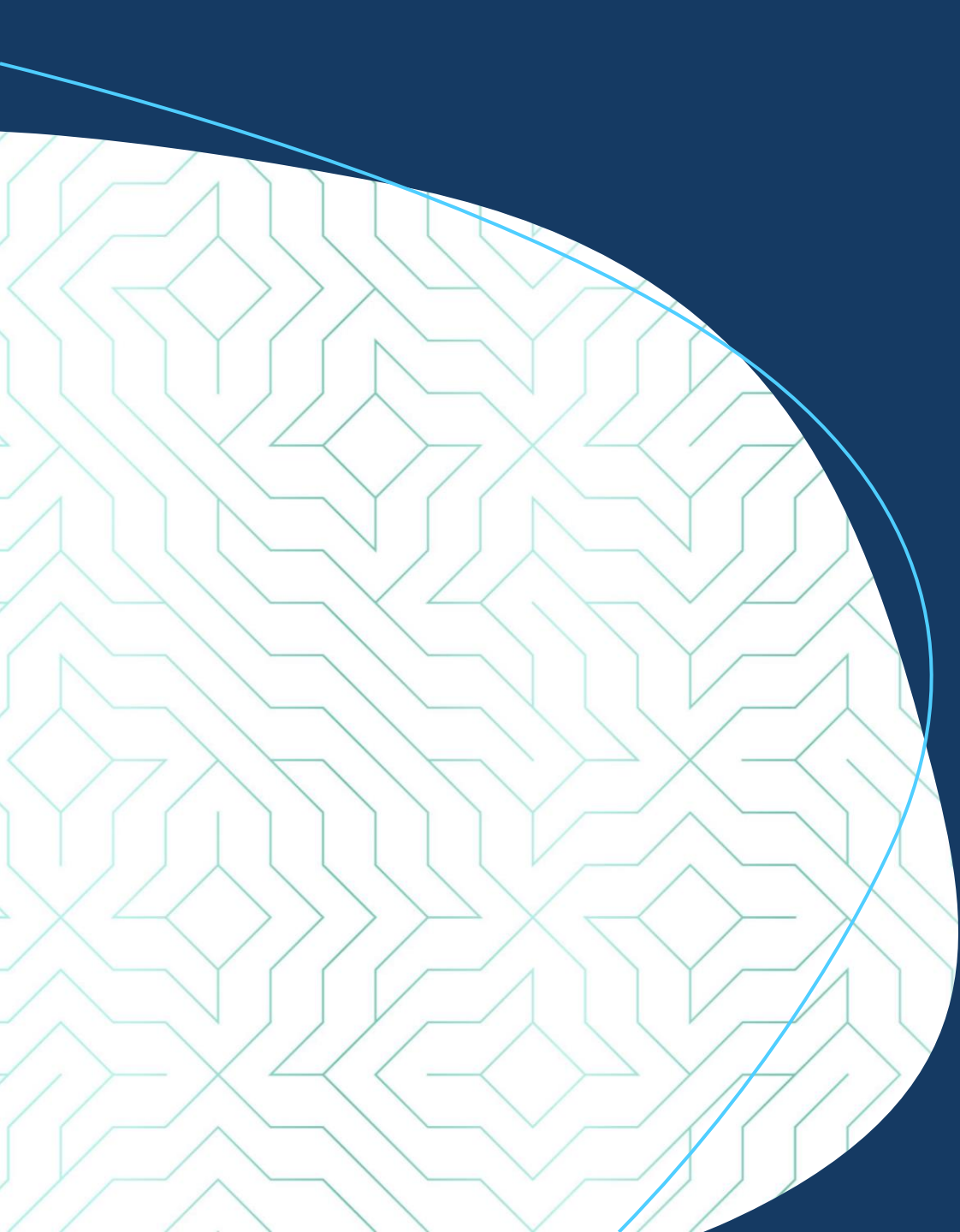




Rješavanje problema usmjeravanja električnih vozila korištenjem genetskih algoritama

Marin Ovčariček

Mentor: doc. dr. sc. Marko Đurasević

Sadržaj

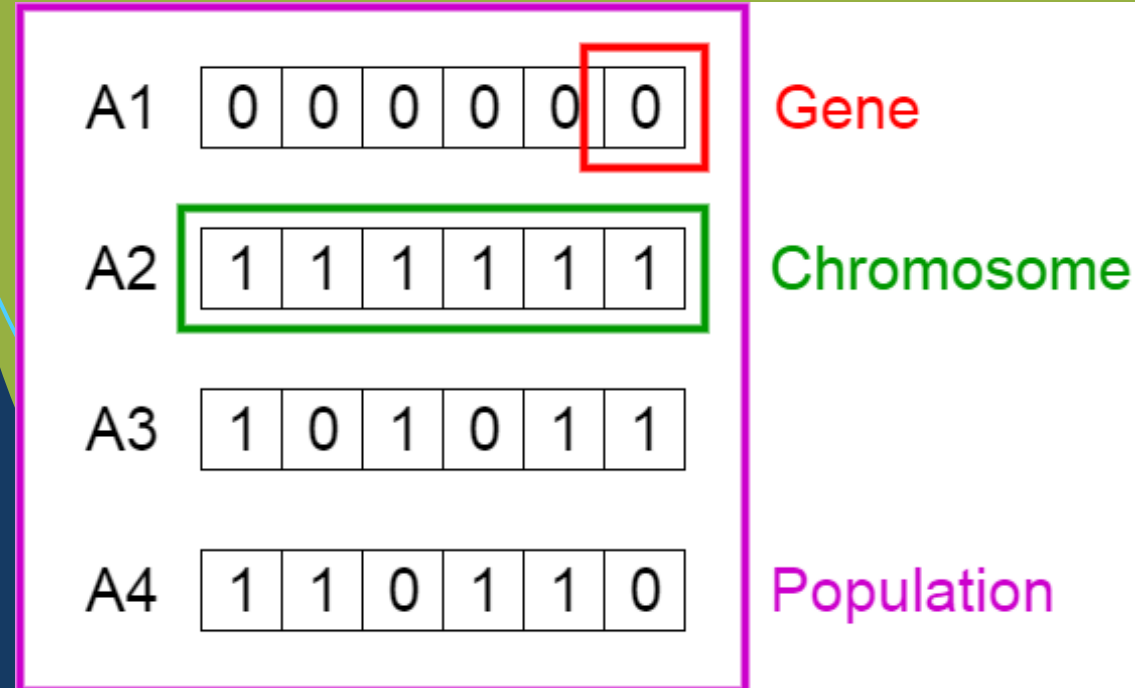
- EVRP
- GENETSKI ALGORITAM
- OPIS PROBLEMA
- PREDANALIZA
- USPOREDBA IMPLEMENTIRANOG GENETSKOG ALGORITMA I ALGORITMA NAJBЛИŽEG SUSJEDA
- PONASANJE GA NA RAZLIČITIM INSTANCAMA
- RASPRAVA

Problem usmjeravanja električnih vozila

- Generalizacija problema trgovačkog putnika
- Aktualno zbog rastuće industrije električnih vozila
- Flota vozila koja poslužuje skup klijenata
- Svaki klijent ima svoje zahtjeve

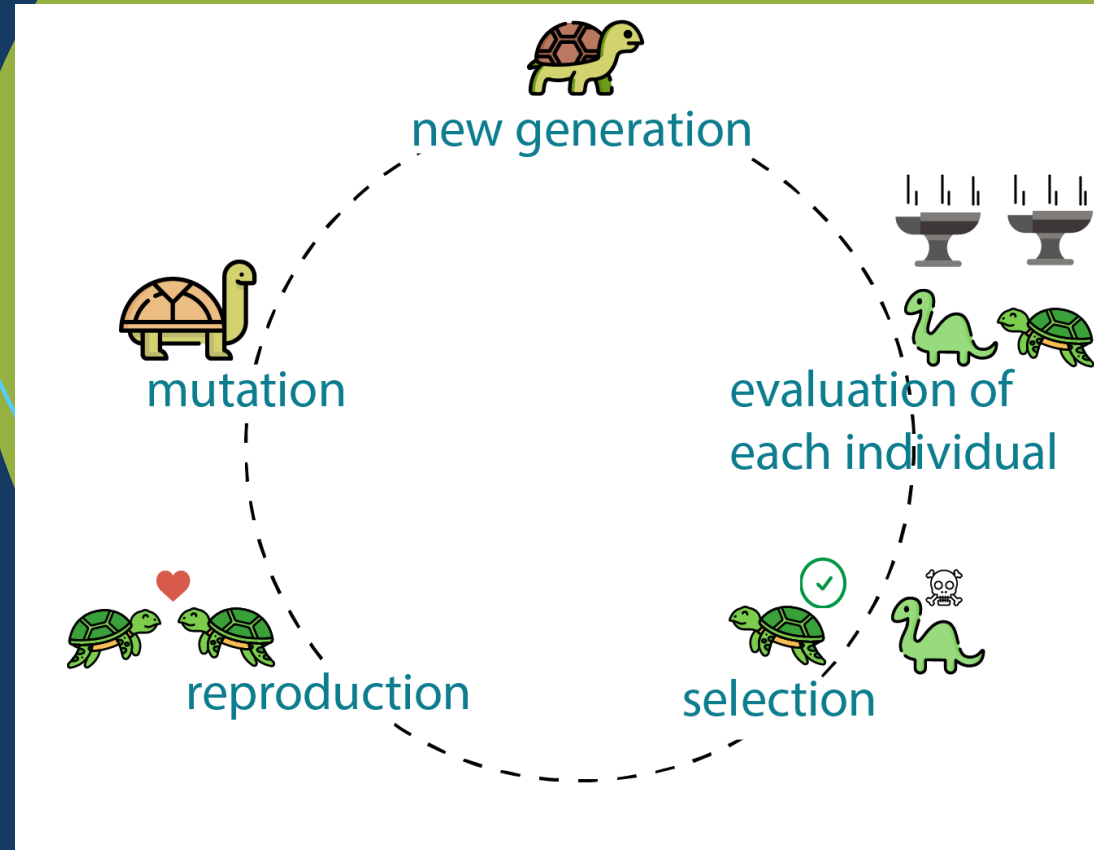
Genetski algoritam

- Metaheuristika za rješavanje optimizacijskih problema
- Inspirirana procesom prirodne selekcije
- Rješenja problema se kodiraju kao kromosomi (jedinke)
- Najbolje jedinke rade dobro potomstvo te njihovi geni prezivljavaju



Operatori genetskog algoritma:

- Selekcija
- Križanje
- Mutacija



Skup podataka – EVRP_CTW

- C-capacitated, TW- time windows
- Instance sadrže tri tipa lokacija: skladište, klijent, postaja za punjenje

Tipovi instanci:

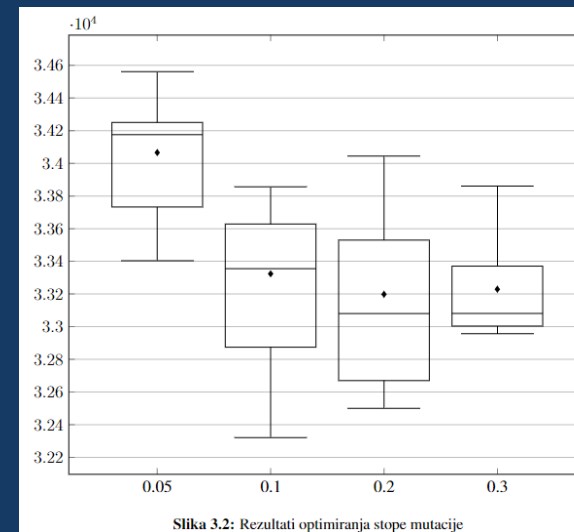
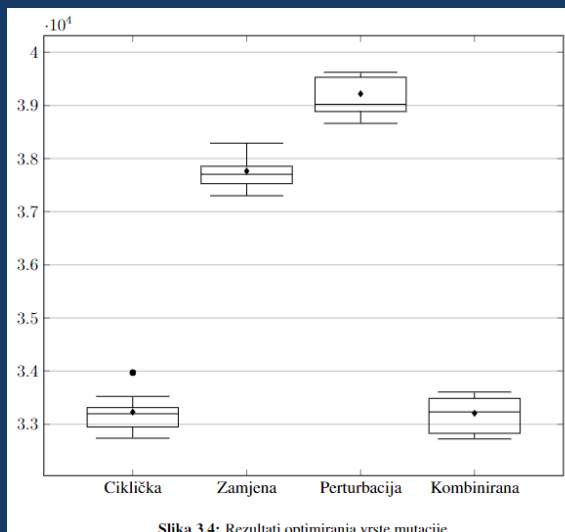
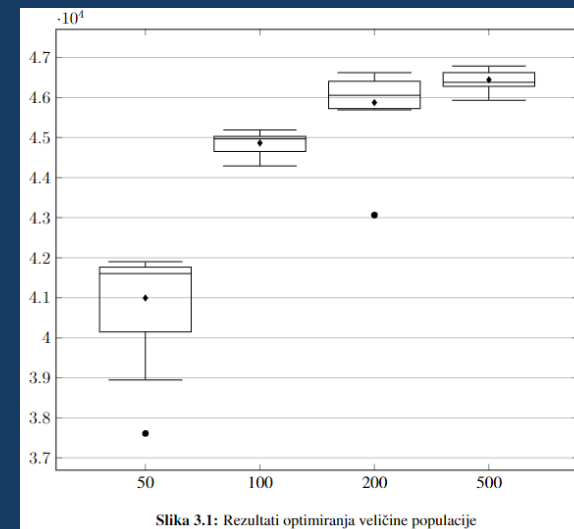
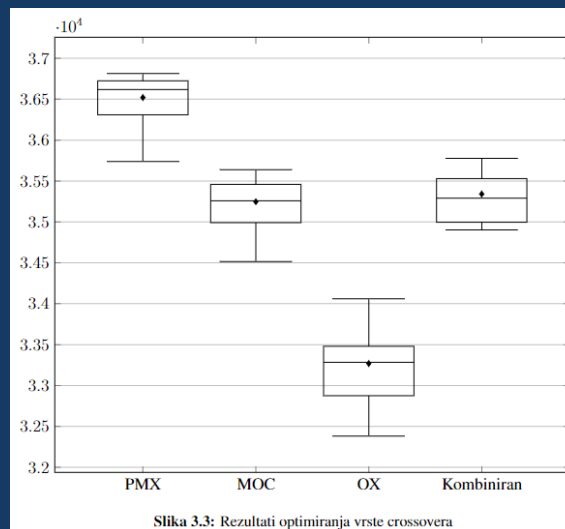
- Po raspršenosti lokacija: random(r), clustered(c), rc
- Po kompleksnosti: 1-zahtevnije, 2- jednostavnije

Predanaliza

- Nalaženje što boljih hiperparametara
- 30% ukupnog skupa podataka
- Optimirani hiperparametri: velicina populacije, stopa mutacije, vrsta krizanja, vrsta mutacije

Rezultati predanalize

- Izabrani hiperparametri:
- Veličina populacije-50
- Stopa mutacije-0.2
- Vrsta križanja-Ordered Crossover(OX)
- Vrsta mutacije-Ciklička mutacija



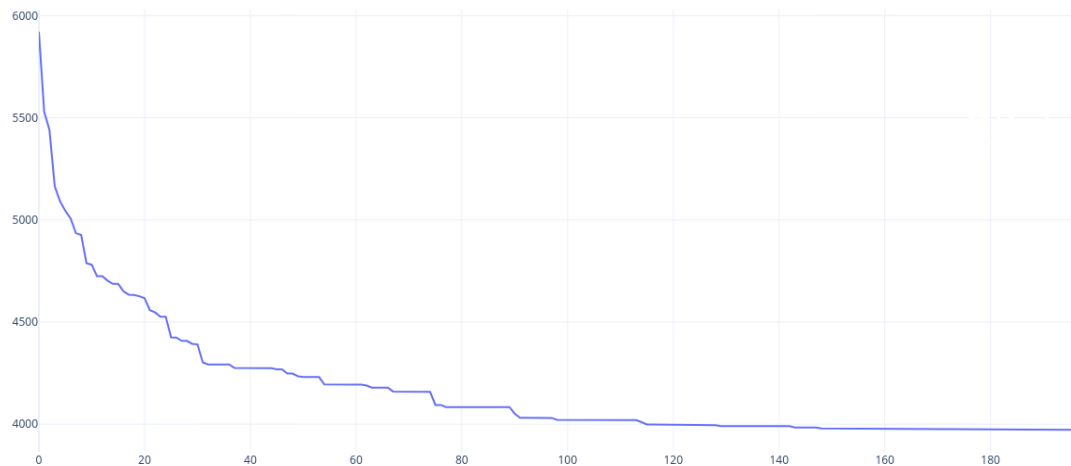
Analiza – usporedba Genetskog algoritma (GA) I Algoritma najbližeg susjeda (NN)

- GA se pokretao 10 puta po 10 minuta na svim instancama, NN 10 puta za svaku instancu
- Optimiranje po: prijednom putu, utrošenom vremenu, vremenskim okvirima

	GA_distance	GA_time	GA_time_windows	Nearest neighbor
Distance	138168	84537	116140	71490
Time	342158	288737	319990	267690
Time windows	2164860	1640435	1936005	1400048

Tablica 3.1: Performanse genetskog algoritma naspram algoritma najbližeg susjeda

Analiza – usporedba performansi GA na različitim tipovima instanci



Tip 1 - uži vremenski okviri, manji kapacitet vozila



Tip 2 - širi vremenski intervali, veći kapacitet vozila

Rasprava

- Rezultati ukazuju na preranu konvergenciju rješenja
- Mogući pristupi ka smanjenju prerane konvergencije:
smanjiti udio elitnih jedinki, uvesti adaptivnu stopu mutacije, ne pohlepnim kodiranjem jedinki, detaljnija predanaliza
- Također, algoritam najbližeg susjeda se pokazao kao dobra alternativa ukoliko je potrebno brzo dobiti rezultate