

# Elektromagnetna metaheuristika

Antić Dimitrije, Novaković Andrija, Golubović Stefan, Stanojević Nikola

Recenzija: Nevena Soldat

9. april 2020.

## 1 O čemu rad govori?

U radu je opisana tehnika optimizacije koja se zasniva na konceptima elektromagnetizma, konkretnije principima privlačenja i odbijanja. Motivacija nastanka je velika dimenzionalnost podataka nad kojima prethodne metode nisu imale dovoljno dobre rezultate. Prilikom inicijalizacije prostora rešenja, čestice se biraju na slučajan način, i svakoj se dodeljuje određeno naelektrisanje. Zatim se za sve čestice računa ciljna funkcija, koja određuje kvalitet rešenja. Što je bolja vrednost ciljne funkcije, naelektrisanje je veće. Može se izvršiti poboljšanje ciljnih funkcija određenih čestica primenom lokalne pretrage nad prostorom rešenja. Smer kretanja čestice određuje rezultujuća sila koja na nju deluje, a koja zavisi od vrednosti ciljne funkcije te čestice i ostalih čestica koje na nju deluju. Ovde se povlači paralela sa zakonom superpozicije iz teorije elektromagnetizma koji kaže da je pomenuta rezultujuća sila srazmerna rastojanju između čestica, a obrnuto srazmerna proizvodu njihovih naelektrisanja. Za sve čestice se izračuna odgovarajuća sila, a zatim se pomeraju duž rezultujućeg vektora. Zatim se traži najbolje rešenje. Ovaj postupak se ponavlja sve dok iteracije poboljšavaju rešenje. U radu su opisane dve konkretne primene ove tehnike, na problem odabira čvorova u mreži koji će biti habovi (eng. hub), i na problem odabira atributa pri istraživanju podataka.

## 2 Krupne primedbe i sugestije

U radu je pomenuto da je primena ove tehnike širokih razmera, međutim trebalo bi opisati na koju vrstu problema se najviše odnosi. Takođe, poželjno bi bilo navesti i neke mane algoritma. U odeljku 3.1 pominju se dvofazne metode, međutim ne objašnjavaju se, niti se porede sa ostalim metodama, te mislim da je nepotrebno navoditi ih. U algoritmu 3 nije dovoljno opisano šta predstavljaju promenljive  $\lambda$  i  $\eta$ , kao i na koji način se dodaje korak (u jednom slučaju se dodaje, u drugom oduzima).

## 3 Sitne primedbe

U radu se pojavljuje određen broj jezičkih grešaka, uglavnom je neki predlog izostavljen, ili je pogrešno uklopljen oblik jednina - množina. Takođe na nekim mestima fale zarezi. Kako bi bilo lakše pronaći ove greške neki od primera su:

- poglavlje 3: izostavljen predlog „na“
- poglavlje 3.1: višak reči „je“, nepravilan oblik „ciljnih funkcije“
- poglavlje 3.2: štamparska greška - „nakon određenog broj“
- poglavlje 4.1: kod definicije  $W_{ij}$  - štamparska greška - „zahtev pd i-tog“, štamparske greške - „otovorenih habova“, „jedinične cenu“

Prilikom pisanja algoritama, naziv „Algorithm“ je na engleskom jeziku, mislim da bi to trebalo promeniti. Takođe u delovima algoritama neka slova imaju kukice, dok ostala nemaju (algoritam 5.2). Algoritam 3 ima promenljivu sa dva različita naziva - „br“ i „brojač“. U formuli (1) se pojavljuje tačka viška (znak puta). U algoritmu 4 treba popraviti formulu kod odbijanja.

## 4 Provera sadržajnosti i forme seminarskog rada

1. Da li rad dobro odgovara na zadatu temu?

Rad veoma dobro odgovara na zadatu temu. Uvodni koncepti su lepo opisani radi lakšeg razumevanja. Opisana je motivacija nastanka ove tehnike, načini implementacije. Detaljno su objašnjeni algoritmi, kao i modifikacije. Povučena je paralela između tehnike optimizacije i elektromagnetizma. Opisane su dve zanimljive heuristike.

2. Da li je nešto važno propušteno?

Kao što je navedeno u krupnim primedbama, ono što je propušteno je malo bolji opis problema na koje se primenjuje ova tehnika.

3. Da li ima suštinskih grešaka i propusta?

Nema suštinskih grešaka i propusta. Rad sadrži sve elemente propisane uslovom seminarskog rada kao što su slike, tabele, reference, uvod i zaključak sa odgovarajućim tekstom.

4. Da li je naslov rada dobro izabran?

Naslov rada odgovara sadržaju. Opisano je šta su metaheuristike, kao i razlika u odnosu na heuristike. Primena elektromagnetnih koncepata na tehniku optimizacije je veoma dobro prikazana.

5. Da li sažetak sadrži prave podatke o radu?

Sažetak opisuje na jedan opšti način čime se rad bavi. Obuhvaćene su sve relevantne informacije.

6. Da li je rad lak-težak za čitanje?

Rad je težak sa čitanje utoliko koliko je tema kompleksna. Treba posvetiti malo više vremena radi razumevanja formula i algoritama.

7. Da li je za razumevanje teksta potrebno predznanje i u kolikoj meri?

Potrebno je veoma malo predznanja za razumevanje teksta. Sve što je bitno kako bi se usvojilo znanje kroz rad je definisano u okviru samog rada na način koji je razumljiv za čitaoca. Dodatno, za one kojima je možda potrebno više predznanja, postoje navedene reference na stručnu literaturu.

8. Da li je u radu navedena odgovarajuća literatura?

U radu je navedena odgovarajuća literatura. Teme kojima se određena poglavlja bave sadrže reference ka stručnim radovima iz odgovarajuće oblasti.

9. Da li su u radu reference korektno navedene?

Reference su korektno navedene, na svim mestima koja zahtevaju ili bi bilo poželjno detaljnije objašnjenje nalaze se reference ka stručnoj literaturi. Postoji dovoljan broj referenci. Eventualna izmena koja bi mogla da se uvede je link ka određenoj literaturi na internetu.

10. Da li je struktura rada adekvatna?

Struktura rada zadovoljava uslove. Postoji adekvatan sažetak, uvod i zaključak, kao i određen broj različitih poglavlja. Poglavlja su grupisana tako da kontekstualno obuhvataju odgovarajuće celine.

11. Da li rad sadrži sve elemente propisane uslovom seminarskog rada (slike, tabele, broj strana...)?

Kao što je već navedeno, rad sadrži sve elemente propisane uslovom seminarskog rada. Postoji slika, tabela, broj strana je odgovarajuć, kao i broj referenci.

12. Da li su slike i tabele funkcionalne i adekvatne?

Slika koja se nalazi u radu prikazuje jedan od zakona elektromagnetizma na čemu se rad zasniva. Olakšava razumevanje koncepata, kao i način funkcionisanja opisanih algoritama. Tabela prikazuje primer primene algoritma na problem odabira atributa, čime je takođe olakšano razumevanje ove konkretne heuristike.

## 5 Ocenite sebe

S obzirom da se oblast koju recenziram zasniva na metodama elektromagnetizma, o kojima moram priznati nemam dovoljno znanja, rekla bih da sam malo upućena. Ovaj stepen upućenosti proizilazi iz toga što postoji predznanje iz oblasti optimizacije stečeno u okviru dosadašnjeg obrazovanja.

## **6 Poverljivi komentari**

Rad je prilično dobro urađen. Moje mišljenje je da ne zahteva velike izmene.