

Elektrotehnički fakultet

# Prvi domaći zadatak

Veštačka inteligencija

Nikolina Bunijevac

april 2021.

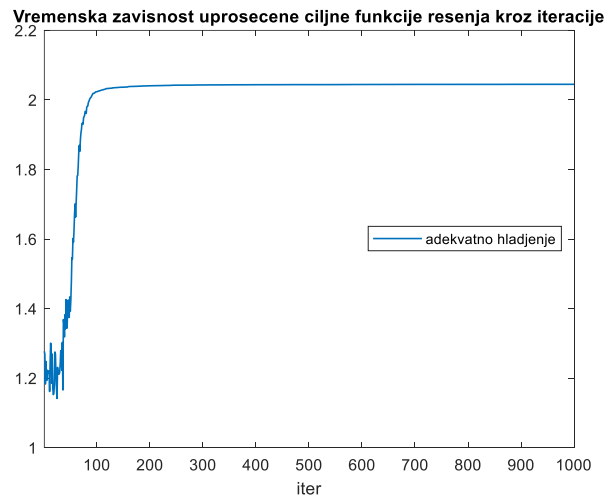
1. Kod SK i PPS, način generisanja potomaka od roditelja sa koordinatama (x,y) je:

```
x_new = x + (-0.5 + rand());  
y_new = y + (-0.5 + rand());
```

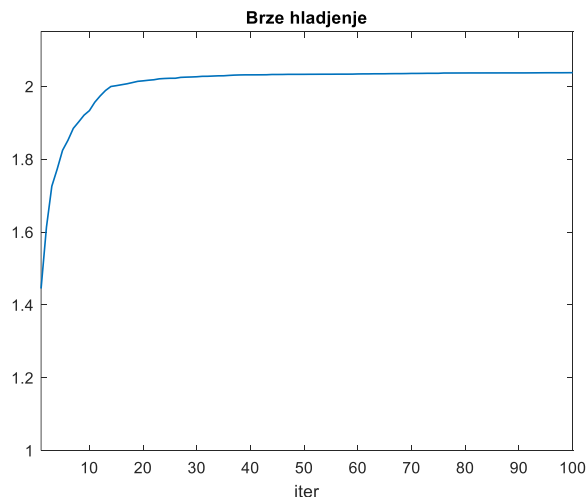
s tim da se, ako bude potrebe, za svaku pojedinačnu koordinatu vrši vraćanje na opseg (-1,1).

## 2. SK

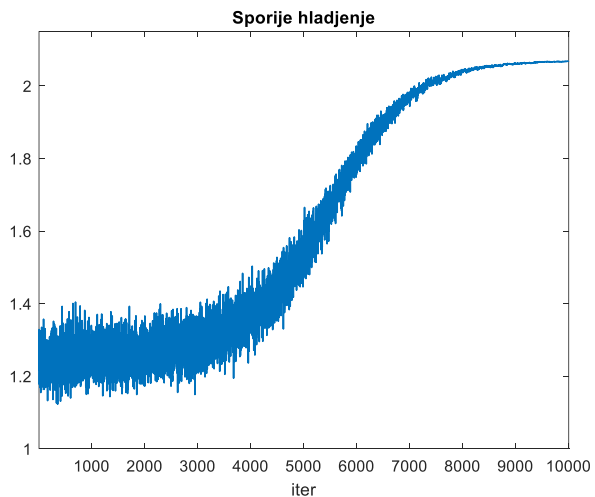
Hlađenje se vrši tako što se temperatura u svakoj sledećoj iteraciji deli parametrom faktor. Za sporo hlađenje, faktor je 1.001, za adekvatno 1.1, a za brzo 200. Broj iteracija je prilagođen je prilagođen tako da temperature bude dovoljno niska. Npr, za adekvatno hlađenje, broj iteracija je 1000. Početna temperature je 80, tako da će nakon 1000 iteracija temperature biti  $80/1.1^{1000} \sim 0$ .



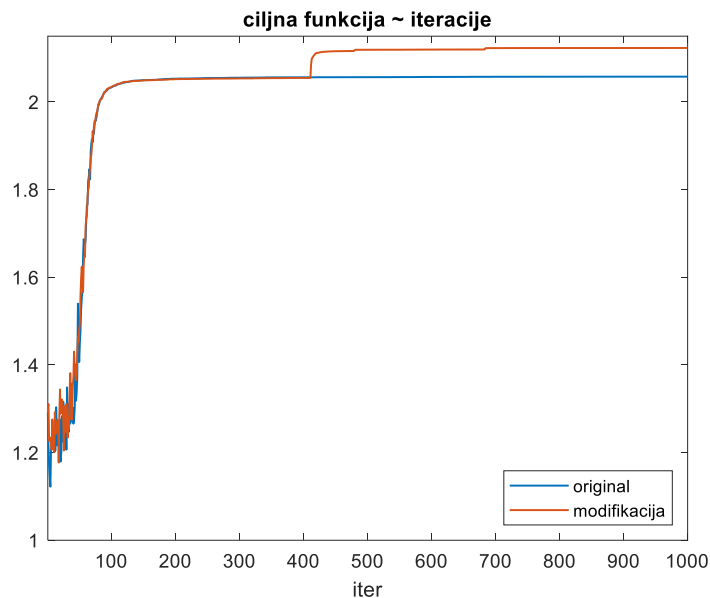
(max = 2.0577)



Tačno je da je potrebno manje iteracija nego u prethodnom slučaju, međutim sve vreme se ponašamo gramzivo -> mogućnije zaglavljivanje u lokalnom maksimumu (max = 2.0375).



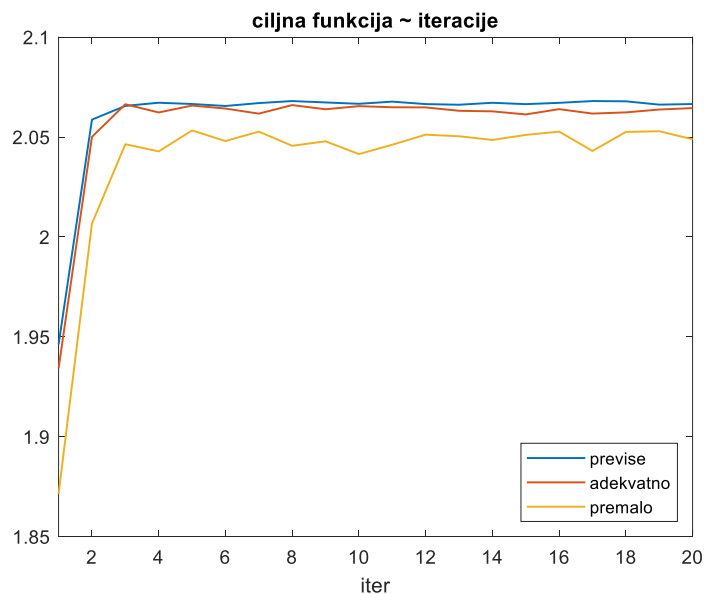
Potrebno mnogo više iteracija nego u prethodnim slučajevima da bi se našlo približno isto rešenje.  
(max = 2.0687)



Modifikacija (vraćanje u najbolje rešenje ako se nakon određenog broja iteracija ne nađe bolje) daje bolje rezultate u odnosu na originalni algoritam, što je očekivano (max = 2.1231).

### 3. PPS

Broj generisanih potomaka po roditelju (faktor grananja) iznosi 8. Veličina populacije, redom za premalu, adekvatnu i preveliku populaciju, je 2, 10, 50, dok su redom maksimumi ciljnih funkcija: 2.0533, 2.0664, 2.0680



Grafik zavisnosti uprosečene vrednosti ciljne funkcije na 100 eksperimenata i po populaciji. Vidimo da je približno isti uspeh adekvatne i prevelike populacije, dok je premala uočljivo slabiji rezultat dala.

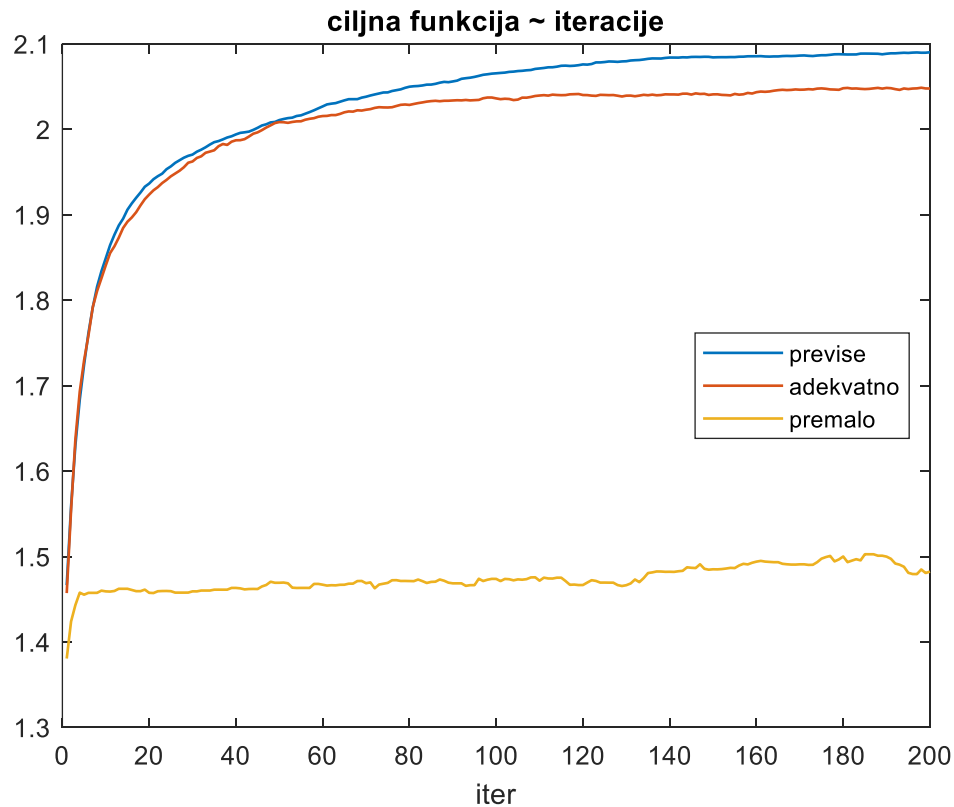
#### 4. GA

Način kodiranja: svaka koordinata je predstavljena nizom od 8 cifara, tako da se originalni opseg  $(-1,1)$  slika u vrednost hromozoma  $(0,10^8-1)$ .

Selekcija: za trenutnu populaciju poređamo po verovatnoći pojavljivanja koja je srazmerna vrednosti njihove ciljne funkcije; najverovatniji roditelji će biti oni čija je vrednost ciljne funkcije najveća

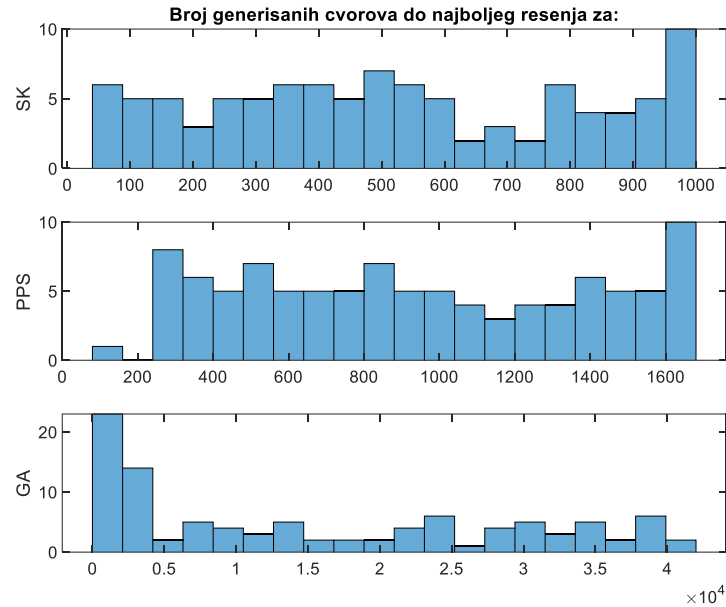
Ukrštanje: dešava se na jednom random izabranom mestu

Mutacija: može se desiti na svakoj cifri sa verovatnoćom 0,001

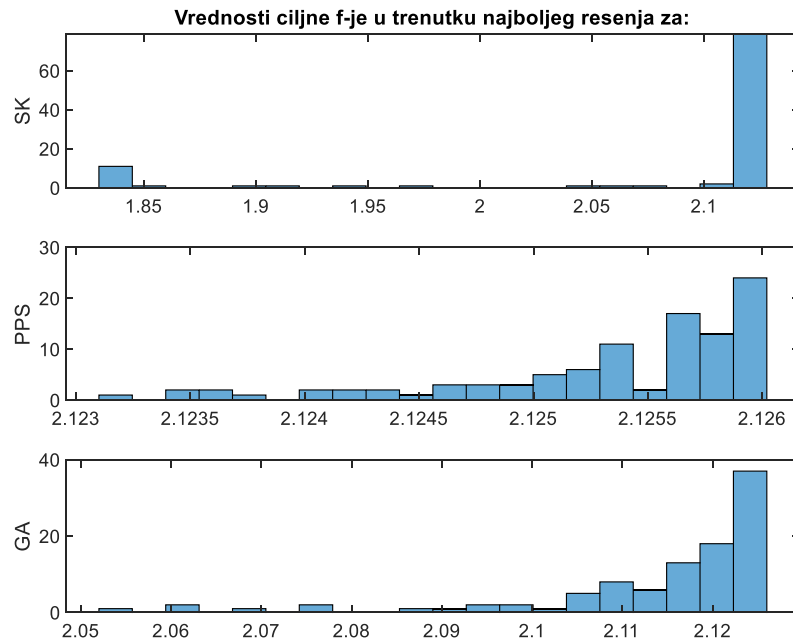


Veličine populacija su redom za premalu, adekvatnu i preveliku: 2, 50, 200; a odgovarajući maksimumi uprosečenih ciljnih funkcija: 1.5027, 2.0488 i 2.0903

## 5. Uporedni histogrami



Primećujemo da je za genetski algoritam bilo potrebno pretežno generisati do 250 odbiraka, ostali stubući imaju dosta niže vrednosti, dok su za SK i PPS histogrami prilično uniformni. Ovo je velika prednost genetskog algoritma.



Vidimo da se za SK dešava zaglavljivanje u lokalnom maksimumu na oko 1.8, ali ipak najveći broj rešenja je zadovoljavajući. PPS daje prilično visoke maksimume, kao i većina eksperimenata kada je u pitanju GA.