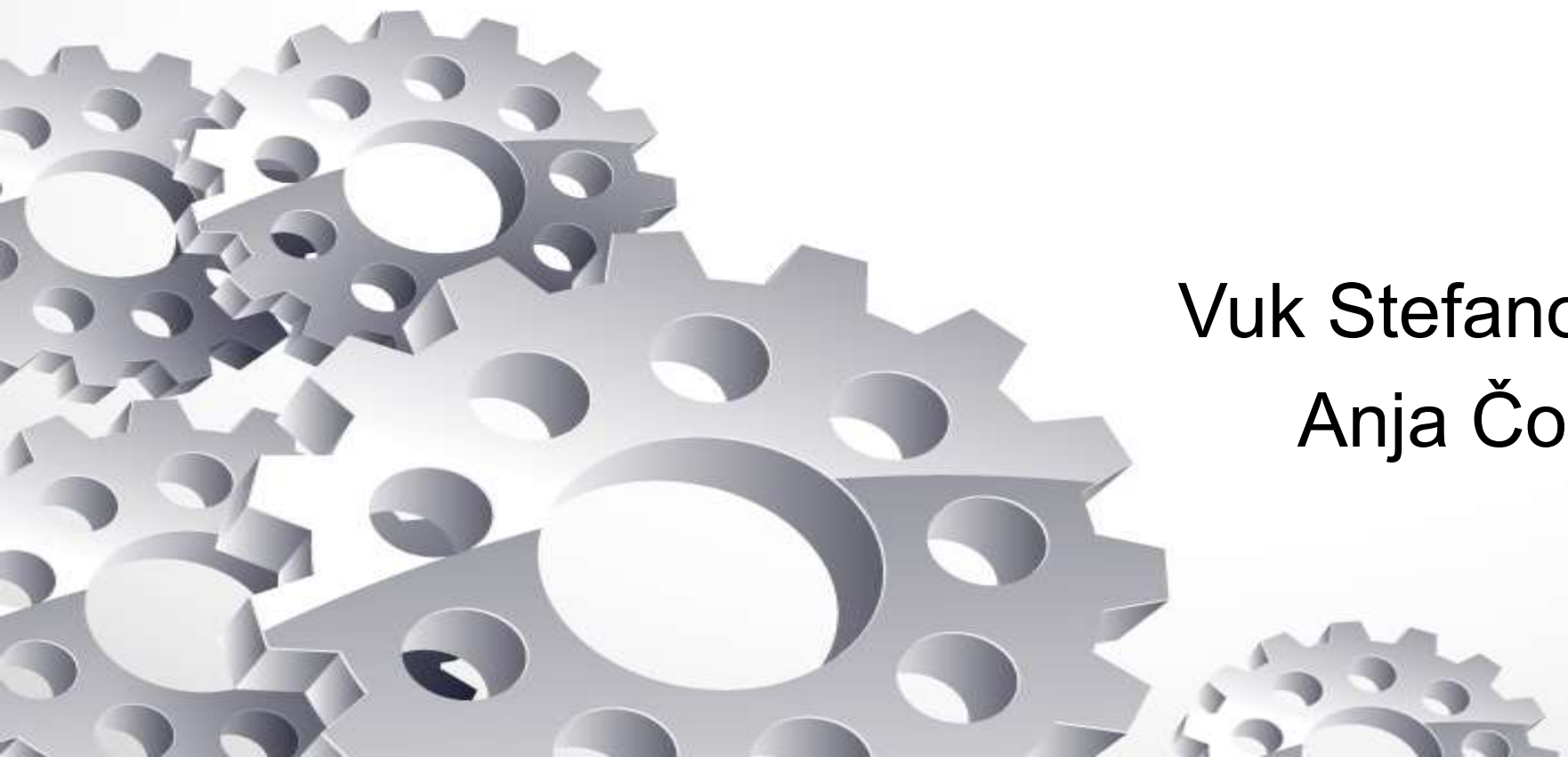


# Minimum sorting by reversals

Vuk Stefanović 66/2019

Anja Čolić 231/2019



# Opis problema

- Izvrsava se sortiranje niza obrtanjem redosleda elemenata nekog intervala pocetnog niza, minimalnim brojem koraka.
- Koristimo genetski algoritam za rešavanje problema.
- Primer:
- Ulaz : [5, 4, 3, 1, 2]
- Izlaz : [1, 2, 3, 4, 5], [0, 4, 0, 1] ( Izvršene dve inverzije )



# Primena genetskog algoritma za rešavanje problema




- U petlji pokrecemo genetski algoritam, dok ne dobijemo zadovoljiv fitness.
- Rešenje prethodnog algoritma predstavlja ulaz narednog.
- Nakon izlaska iz petlje dobijamo najbolju jedinku koja predstavlja minimalan broj inverzija.

# Fitnes funkcija



- Fitnes funkcija zavisi od dva parametra:
  - broj inverzija niza
  - broj prelomnih tačaka
- Prelomna tačka postoji izmedju dva elementa u nizu ako je njihova apsolutna razlika veća od 1.
- Primer:
  - broj prelomnih tačaka niza [4, 2, 1, 3] je 2.

- 
- Ovako određena fitnes funkcija omogućava ravnotežu između sortiranosti i broja inverzija.
  - Sortiranost koristimo da dobijemo rešenje, a broj inverzija da povećamo kvalitet njegov kvalitet.

# Opis Populacije



- Veličina populacije inicijalizujemo na  $\text{dužina\_niza\_koji\_sortiramo} * (\log(\text{dužina\_niza\_koji\_sortiramo}))$
- Nakon ukrštanja proveravamo da li su deca bolja od roditelja, vodeći računa da ne izgubimo najbolje jedinke (elitizam).
- Veličina jedinke može da varira od broja tačaka preloma do  $3 * \text{dužina\_niza\_koji\_sortiramo}$ .

# Operator selekcije

- Za izbor roditeljskih jedinki koristili smo turnirsku selekciju.
- Za dalji tok unapredjivanja značajno je koristiti selekciju rangiranjem.



# Operator Ukrštanja



- Jedinke mogu biti različite dužine.
- U zavisnosti da li su selekcijom izabrani roditelji iste ili različite dužine razlikujemo:
  - ukrštanje sa dve fiksne tačke
  - apsorpcija



- Apsorpcija takodje podrazumeva ukrštanje sa dve fiksne tačke.

- Prva tačka se random odabere i onda se cela manja jedinka umetne na pozicije nakon nje, a manja jedinka postaje deo veće.

- Primer:

- -[0, 1, 2, 4 , 0, 3, 1, 2] -stara veća jedinka
- - [0, 3, 0, 2] - stara manja jedinka
- - [0 , 1, 0, 3, 0, 2,1, 2] - nova veća jedinka
- -[2, 4 , 0, 3] - nova manja jedinka

# Operator mutacije (koristimo 4 vrste)



- Menjamo nasumično izabran gen
- Izaberemo 2 pozicije i zamenimo vrednosti na tim pozicijama novim random vrednostima u opsegu od 0 do veličina niza.
- Odaberemo 2 inverzije  $[x1, x2]$  i  $[y1, y2]$  i na pozicije nakon  $x2$  i pre  $y1$  umetnemo 2 random broja čime
- dobijamo dužu jedinku.
- Odaberemo 2 inverzije  $[x1, x2]$  i  $[y1, y2]$ , obrisemo  $x2$  i  $y1$  i time dobijemo novu jedinku

# Vrste Algoritama

- Gruba sila - samo do  $n=5$
- Tri različite vrste genetskog algoritma
- Uporedjivanje rezultata.



# Rešenje

- U prvom izvršavanju algoritma, niz koji se dobije ili je skoro sortiran ili je skroz sortiran.
- Sve nakon toga služi za otklonjenje preostalih tačaka preloma.

