

ARTIFICIAL BEE COLONY



UVOD

- Algoritmi optimizacije zasnovani na populaciji nalaze približno optimalna rešenja za teške optimizacione probleme motivisani prirodom.
- Dve važne klase algoritama optimizacije zasnovanih na populaciji su evolutivni algoritmi i algoritmi zasnovani na inteligenciji roja.
- Popularni algoritam zasnovan na inteligenciji roja je Algoritam Optimizacije Rojem Čestica (PSO) koji su 1995. godine predstavili Eberhart i Kennedy.
- Klasičan primer roja su pčele, ali se koncept roja može proširiti i na druge sisteme sa sličnom arhitekturom.
- Tereshko i Loengarov su razvili minimalni model za izbor hrane koji vodi ka pojavi kolektivne inteligencije, a sastoji se od tri osnovna elementa: izvori hrane, zaposleni skupljači hrane i nezaposleni skupljači hrane.



ALGORITAM VEŠTAČKOG ROJA PČELA

1. Inicijalizacija populacije

2. Ponačaj dok nisu ispunjeni uslovi zaustavljanja:

2.1. Rasporediti zaposlene pčele na njihove izvore hrane

2.2. Rasporediti pčele posmatračke na izvore hrane u zavisnosti od količine nektara

2.3. Poslati pčele izviđačke u prostor pretrage za pronalaženje novih izvora hrane

2.4. Zapamtite najbolji izvor hrane do sada



PROBLEM RUTIRANJA VOZILA SA KAPACITETOM

- Teodorović je predložio korišćenje inteligencije roja pčela u razvoju veštačkih sistema usmerenih na rešavanje složenih problema u saobraćaju i transportu.
- CVRP je definisan na potpuno neusmerenom grafu $G = (V, E)$
- Čvorovi $1, \dots, n$ predstavljaju klijente
- Čvor 0 predstavlja skladište u kojem se nalazi m homogenih vozila kapaciteta Q .



- Svaka grana (i,j) predstavlja nenegativni trošak putovanja ili vreme putovanja c_{ij} .
- CVRP ima za cilj određivanje m ruta vozila tako da:
 - (a) svaka ruta počinje i završava se u skladištu,
 - (b) svaki klijent se posećuje tačno jednom,
 - (c) ukupna potreba bilo koje rute vozila ne premašuje Q , i
 - (d) ukupni trošak svih ruta vozila je minimizovan.



GRUBA SILA

- Generisanje svih permutacija gradova i kamiona
- Prolaskom kroz sve permutacije proveravamo da li trenutna permutacija zadovoljava sve uslove, ako zadovoljava računamo njen fitnes i ako je bolji od trenutnog najboljeg on postaje najbolji
- Gruba sila je dobra jer nam uvek daje najbolje rešenje, ali u slučaju kada je zbir broja gradova i kamiona veći od 10 ne dobija se rešenje u realnom vremenu

	n	k	vreme	najbolji fitnes
cvrp.vrp	5	2	0.0736	478.9970
cvrp2.vrp	8	2	19.9784	651.2520
cvrp3.vrp	7	2	2.3927	610.3251
cvrp4.vrp	7	3	22.0676	693.7150

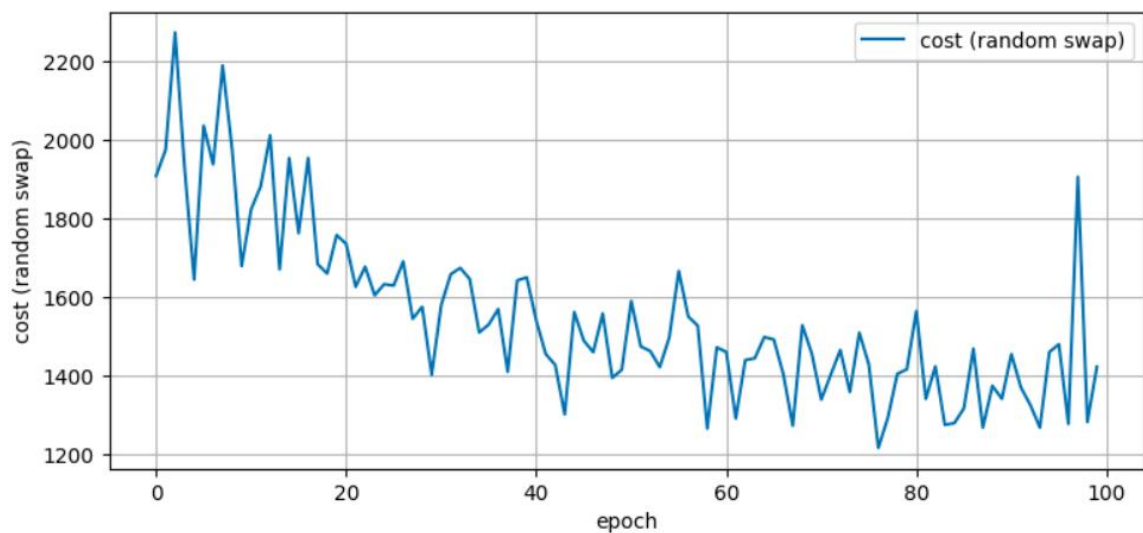


OPERATORI SUSEDSTVA

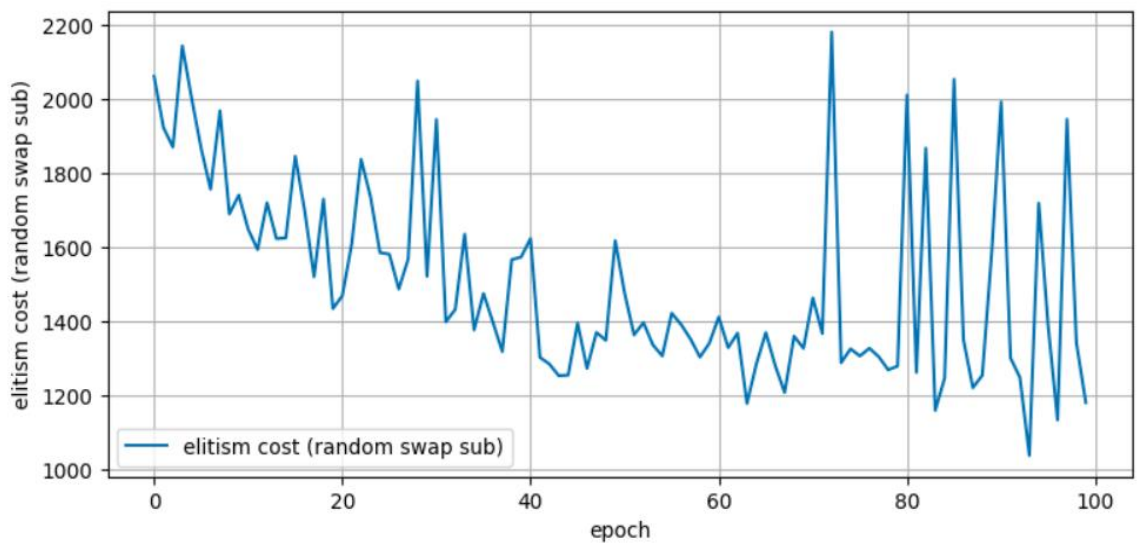
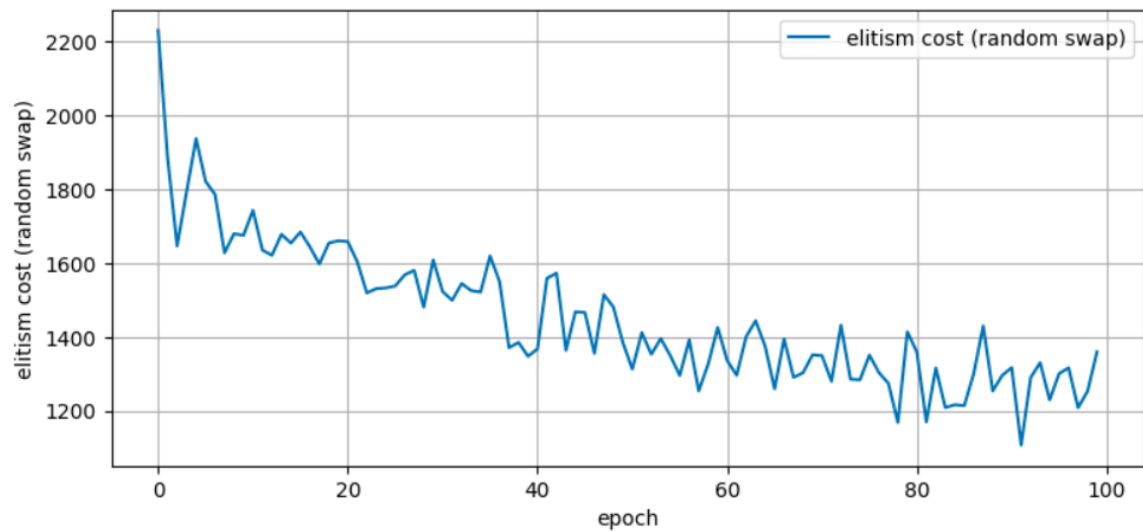
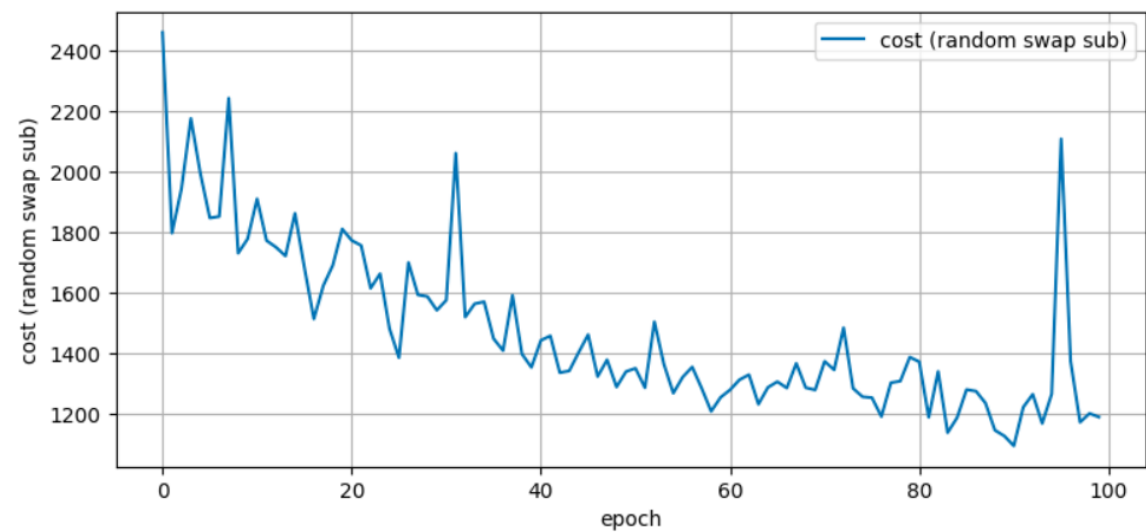
- Operater susedstva se koristi kako bi se dobilo novo rešenje \tilde{x} iz trenutnog rešenja x
- Mogući operatori uključuju:
 - (a) Nasumične zamene
 - (b) Nasumične zamene podsekvenci
 - (c) Nasumična umetanja
 - (d) Nasumična umetanja podsekvenci
 - (e) Okretanje podsekvence
 - (g) Nasumične zamene obrnutih podsekvenci
 - (h) Nasumična umetanja obrnutih podsekvenci
 - (i) Ciklično pomeranje elemenata
 - (j) Promena mesta susednim elementima



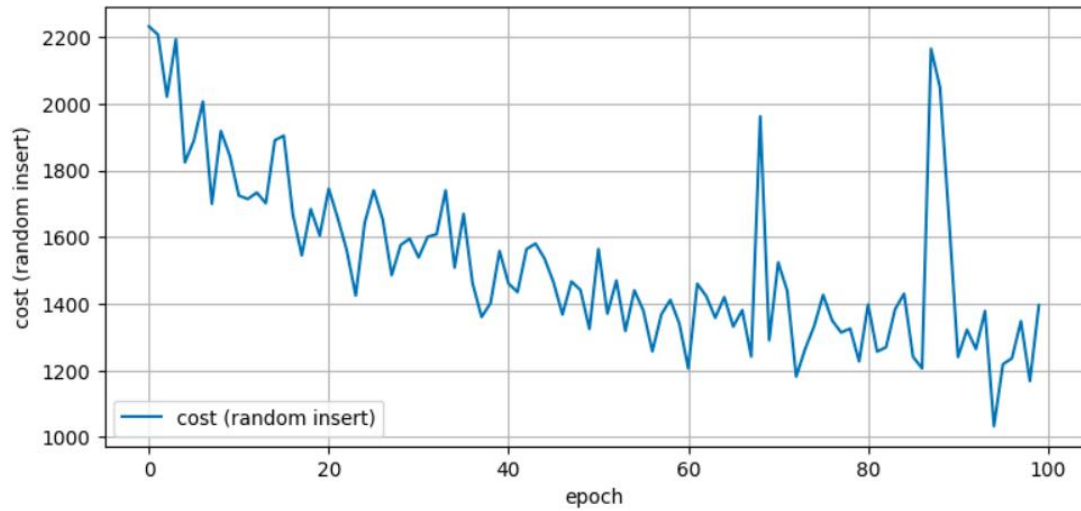
nasumične zamene



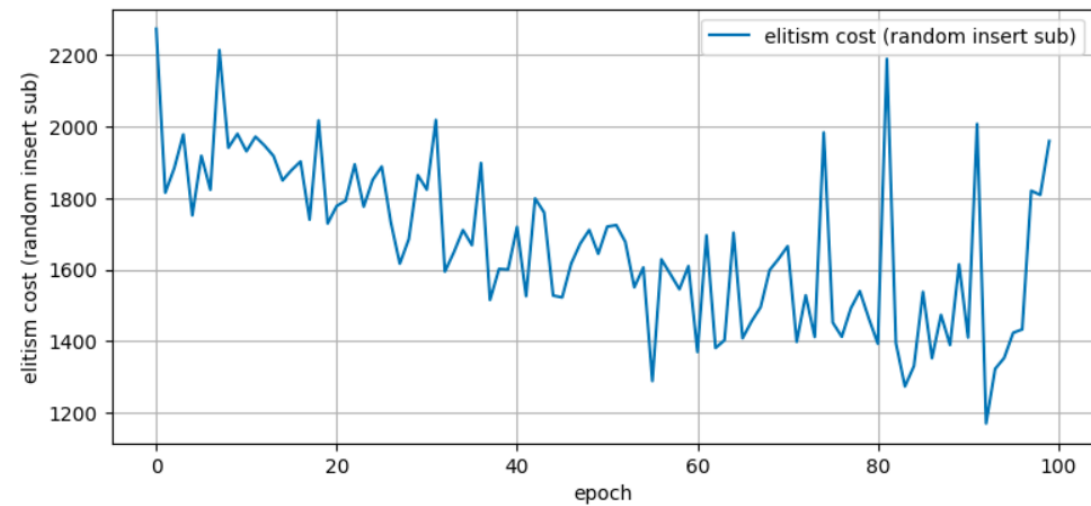
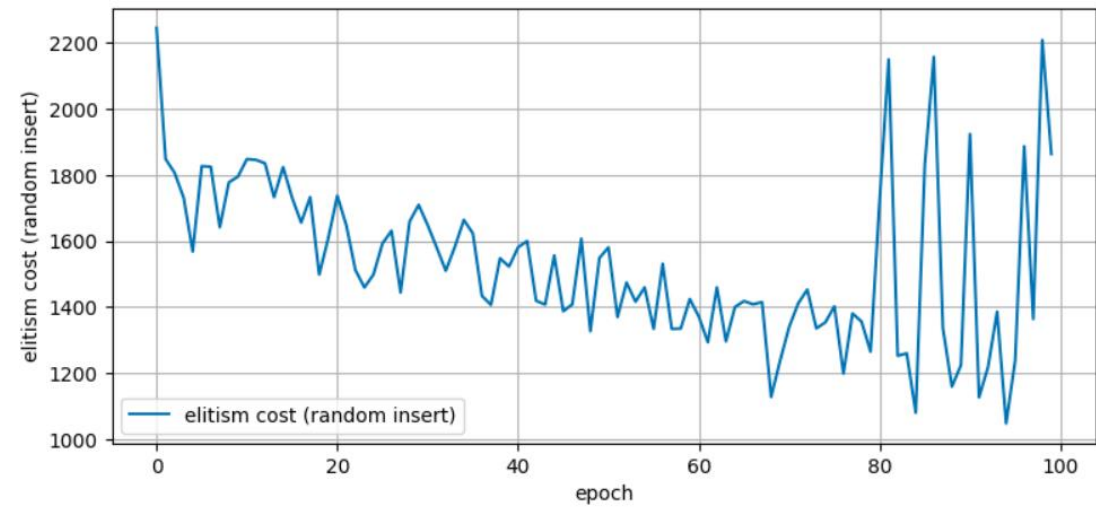
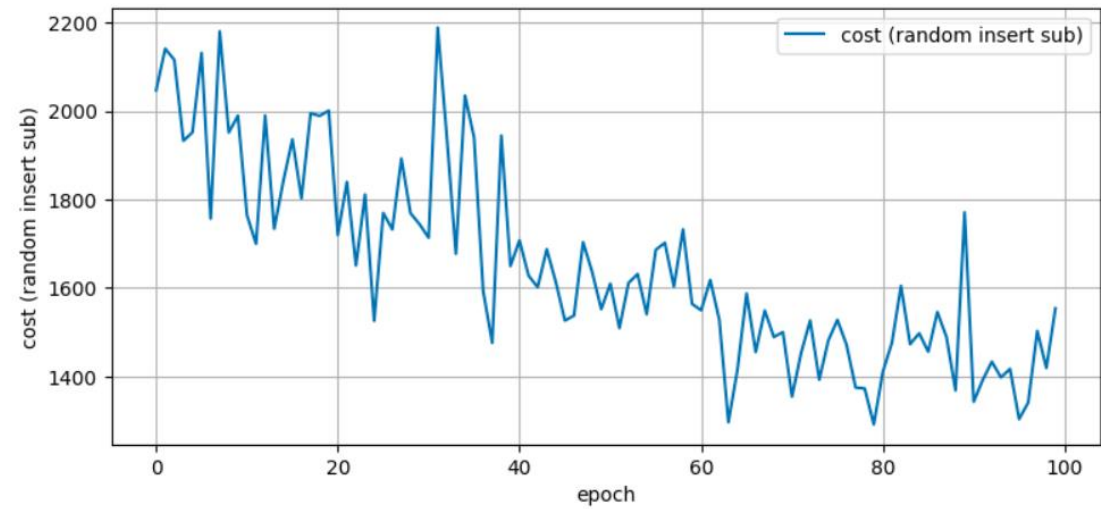
nasumične zamene podsekvenci



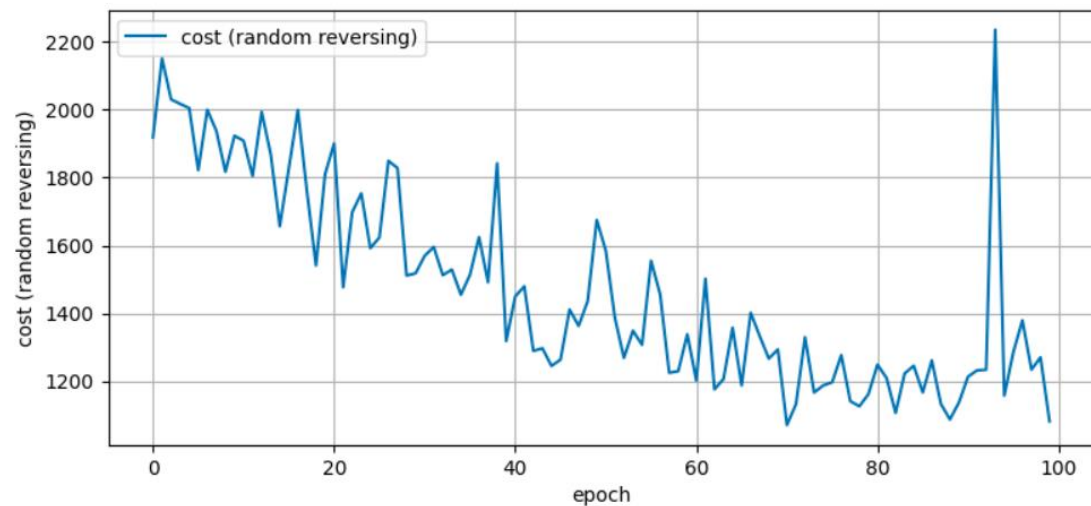
nasumična umetanja



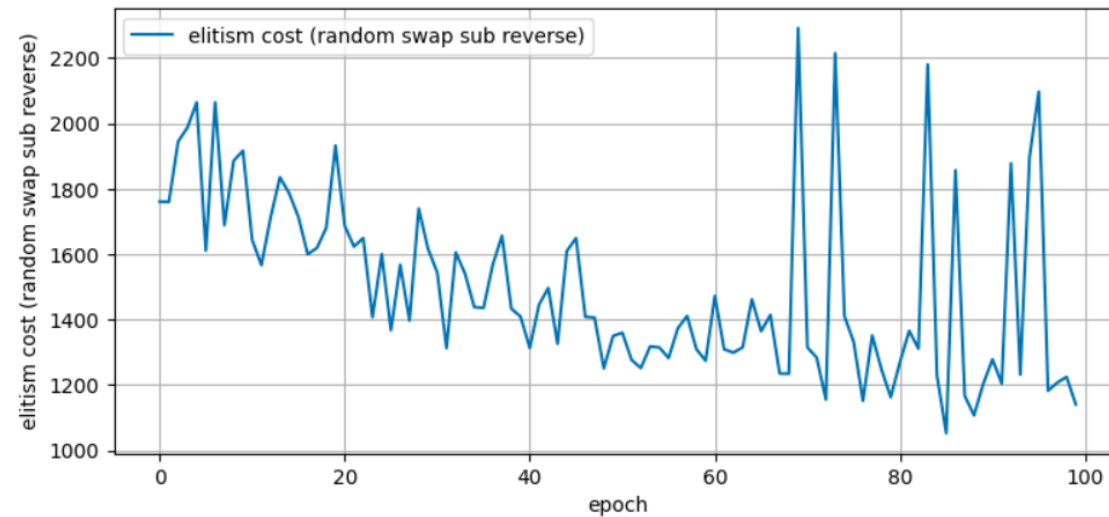
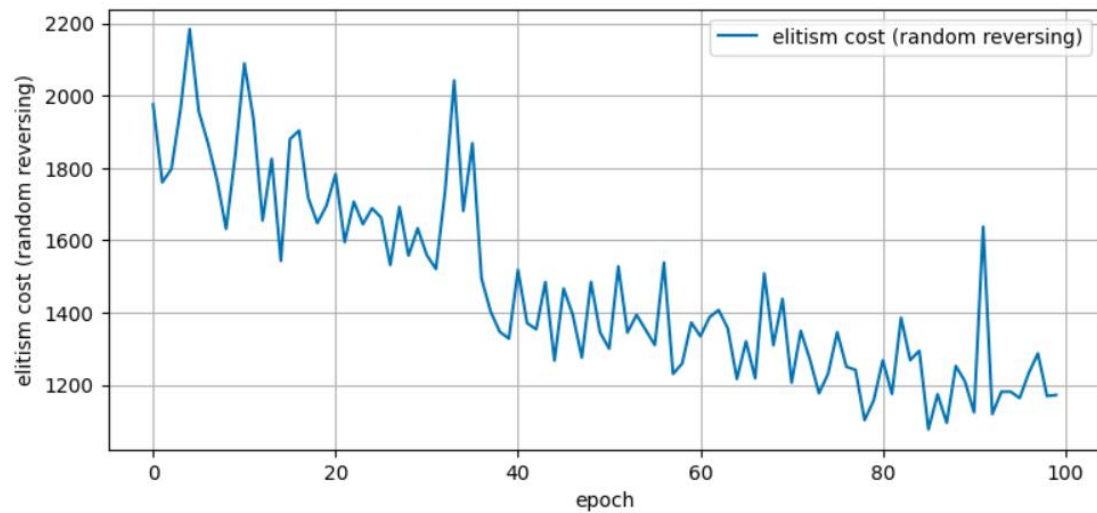
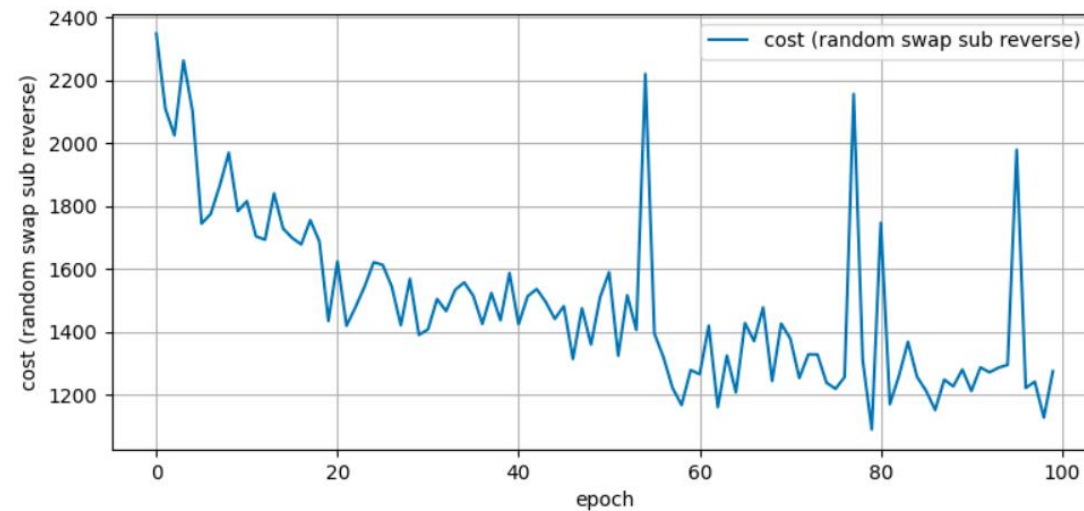
nasumična umetanja podsekvenci



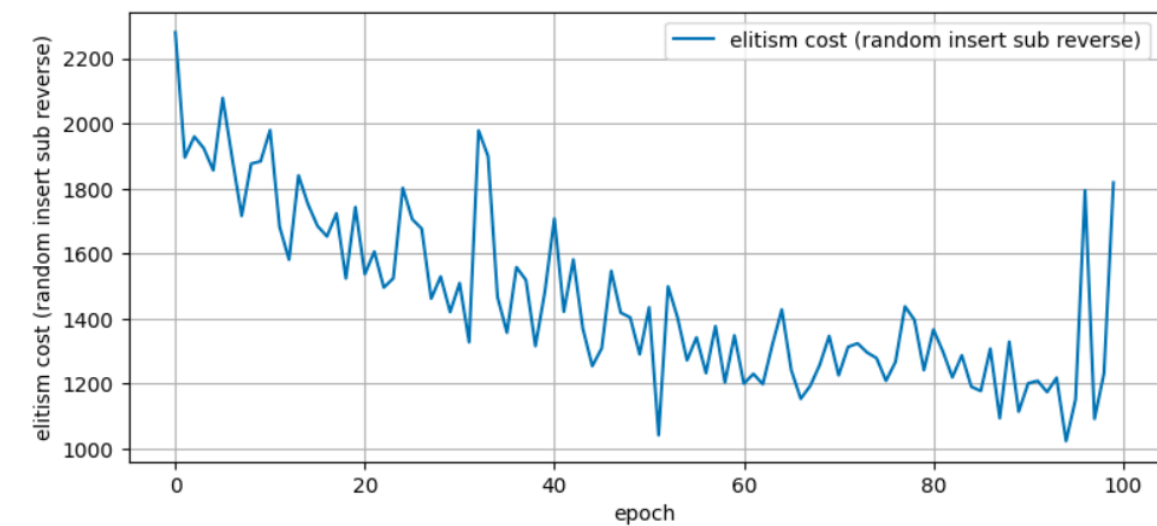
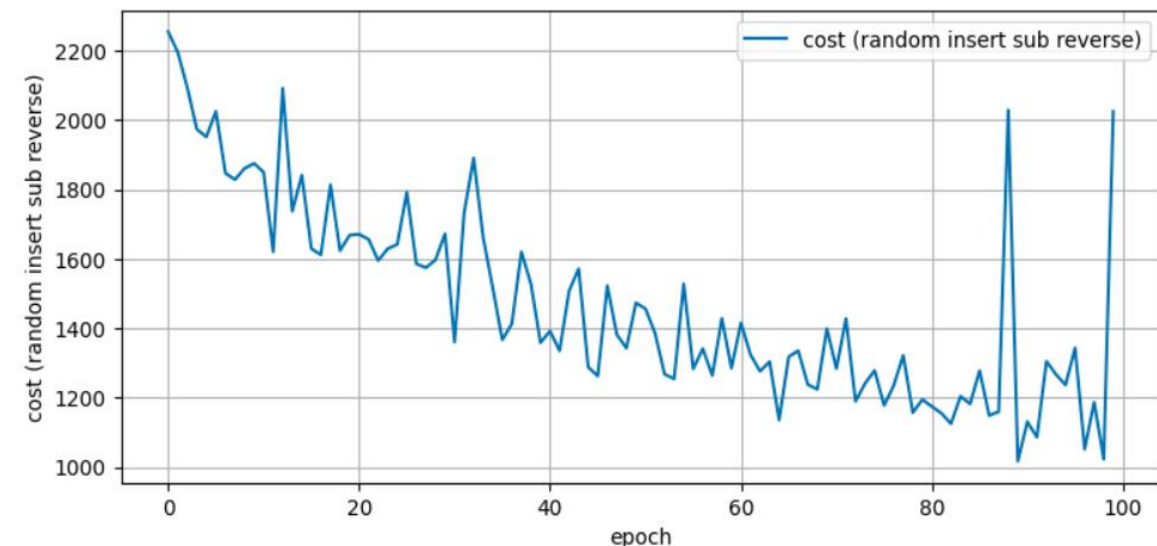
okretanje podsekvence



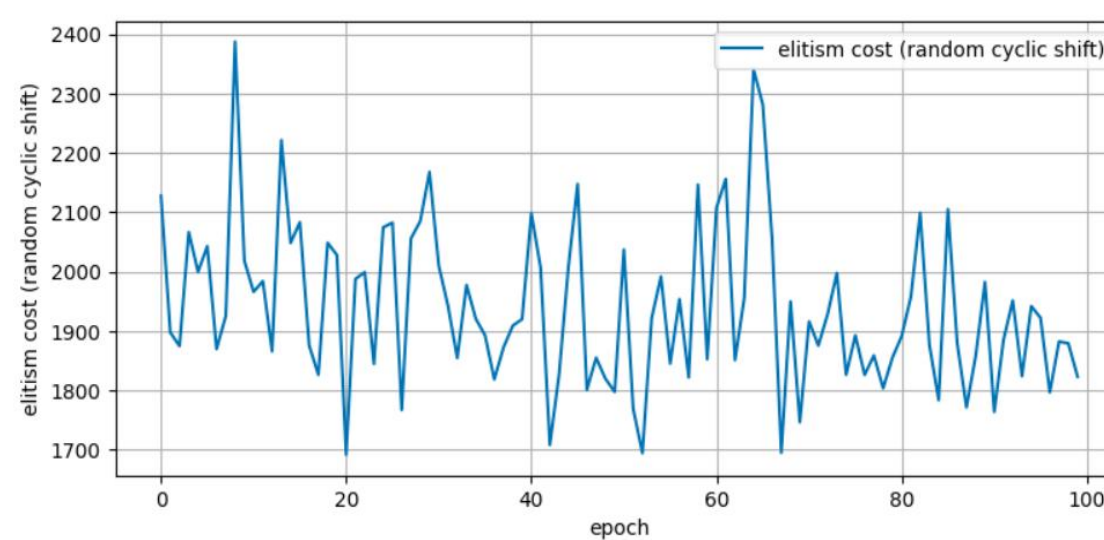
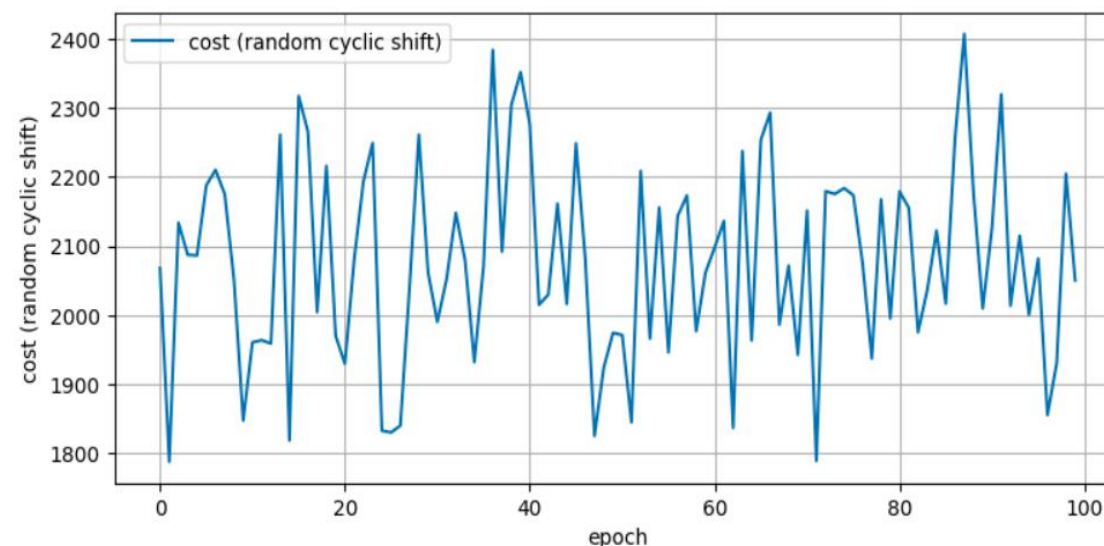
nasumične zamene obrnutih podsekvenci



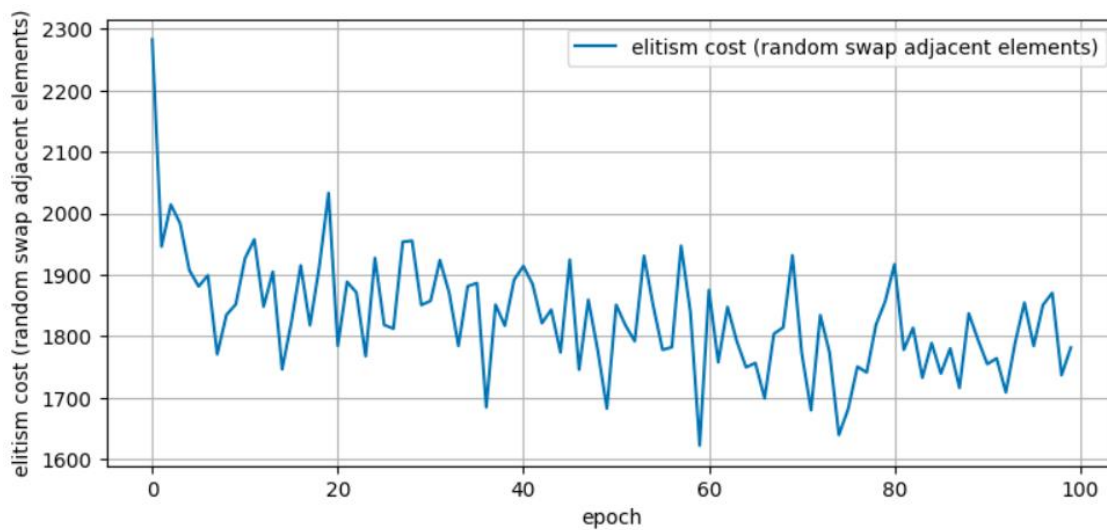
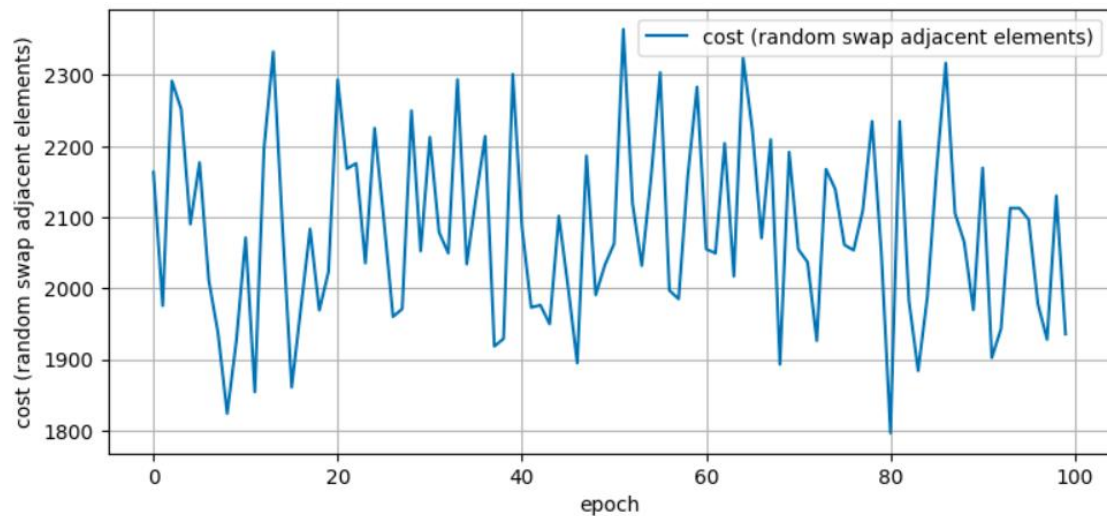
nasumična umetanja obrnutih podsekvenci



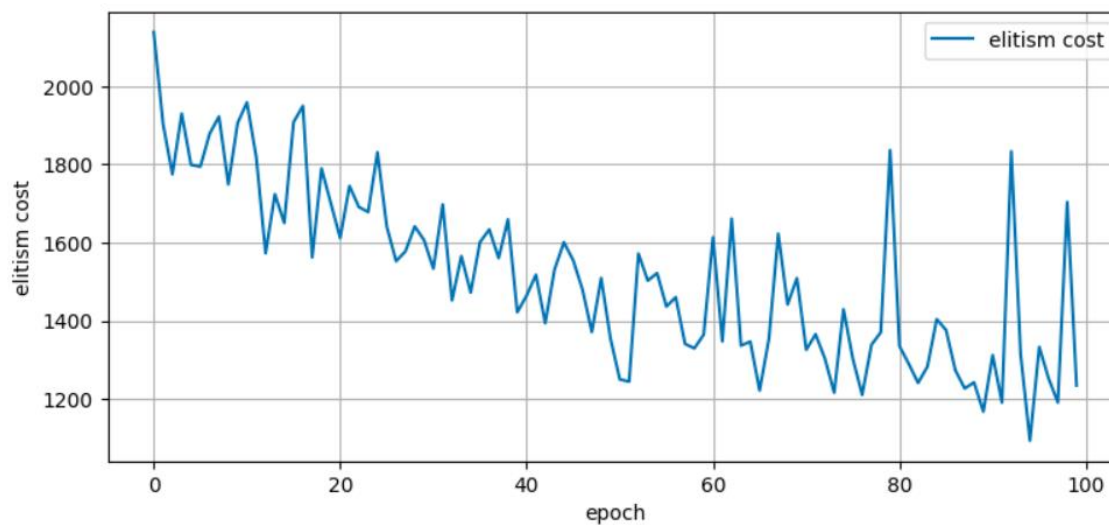
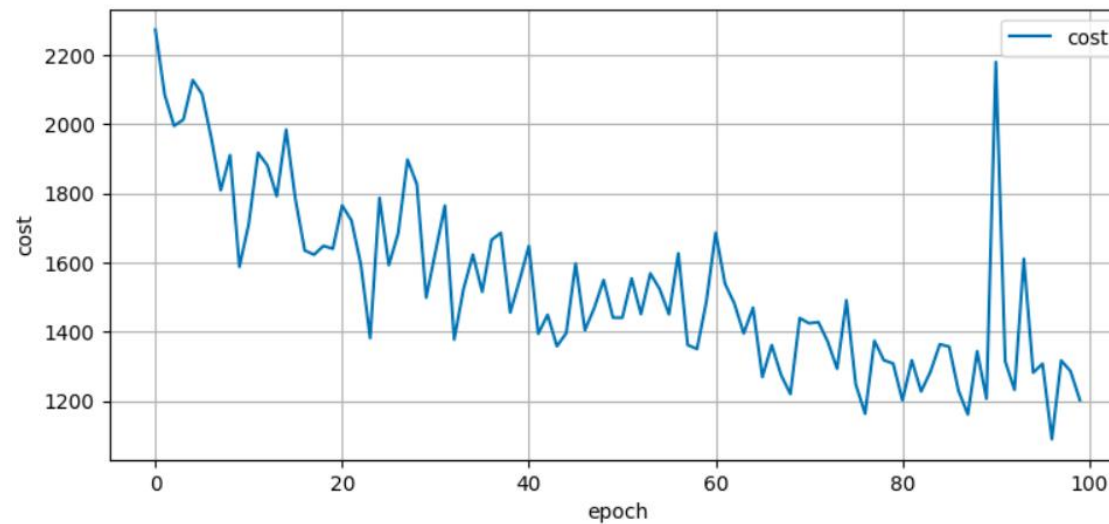
ciklično pomeranje elemenata



promena mesta susednim elementima



kombinovano



- Tabela u kojoj za svaki operator imamo prosečnu i najbolju vrednost cost-a sa elitizmom i bez elitizma
- Primećujemo da korišćenjem elitizma nismo došli do znatnog poboljšanja rezultata

	prosek	najbolji	prosek (elitizam)	najbolji (elitizam)
nasumične zamene	1552.6306	1216.3837	1452.8661	1107.0544
nasumične zamene podsekvenci	1471.3704	1093.0605	1509.3929	1037.8767
nasumična umetanja	1552.1820	1033.2257	1532.4009	1047.3443
nasumična umetanja podsekvenci	1653.5457	1291.0433	1669.8108	1169.4999
okretanje podsekvence	1474.6070	1070.9185	1470.1169	1077.0998
nasumične zamene obrnutih podsekvenci	1492.3979	1090.2017	1498.8250	1052.5073
nasumična umetanja obrnutih podsekvenci	1474.2046	1017.2936	1460.2207	1023.3294
ciklično pomeranje elemenata	2077.8762	1787.9357	1939.3525	1691.6722
promena mesta susednim elementima	2080.4202	1796.3327	1831.4976	1622.3843
nasumične zamene	1535.4543	1089.2516	1518.3917	1093.0294



