Nekonvencionalni računalni postupci

Vježba 2 – Računalo uči melodiju (Mary had a little lamb)

Osnovni opis programa:

Program je napisan u jeziku Java zbog osobne upoznatosti s jezikom. Za reproduciranje zvuka korištena je Jfugue biblioteka. Algoritam je pisan prema načelima prikazanim u prezentacijama. Gen predstavlja notu(C,D,E,F,G,A,B). Kromosom je lista gena koja označava melodiju. Koristi se k-turnirska selekcija za odabir roditelja, te zbog toga postoji samo jedna populacija u memoriji. Mogućnost mutacije postoji prilikom kreiranja novih kromosoma. Mutacija se izvršava da jedan od nasumično odabranog gena pretvorimo u nasumično odabranu vrijednost.

Fitnes funkcija:

U slučaju kada nota na određenoj poziciji melodije nije ista kao nota na toj poziciji u zadanoj melodiji kažnjavamo jedinku.

Prva konfiguracija: (Za potrebe mjerenja ćemo isključiti reprodukciju zvuka zbog točnijih rezultata)

Population size: 10

mutacija: 3%

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| REDNI BROJ | RJEŠENJE | VRIJEME(ms) | BROJ GENERACIJA |
| 1. | Da | 623 | 697 |
| 2. | Da | 419 | 343 |
| 3. | Da | 524 | 645 |
| 4. | Da | 398 | 418 |
| 5. | Da | 399 | 605 |
| 6. | Da | 348 | 499 |
| 7. | Da | 390 | 493 |
| 8. | Da | 199 | 292 |
| 9. | Da | 382 | 409 |
| 10. | Da | 193 | 197 |

**Prosječne vrijednosti:**

Prosječno vrijeme izvađanja: 387.5ms

Postotak dolaska do rješenja: 100%

Prosječan broj generacija: 459.8

Druga konfiguracija

Population size: 250

Mutation chance: 3%

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| REDNI BROJ | RJEŠENJE | VRIJEME(ms) | BROJ GENERACIJA |
| 1. | Da | 165 | 10 |
| 2. | Da | 199 | 9 |
| 3. | Da | 207 | 8 |
| 4. | Da | 168 | 9 |
| 5. | Da | 229 | 9 |
| 6. | Da | 169 | 8 |
| 7. | Da | 145 | 9 |
| 8. | Da | 223 | 12 |
| 9. | Da | 150 | 10 |
| 10. | Da | 155 | 9 |

**Prosječne vrijednosti:**

Prosječno vrijeme izvađanja: 181ms

Postotak dolaska do rješenja: 100%

Prosječan broj generacija: 9.3

Treća konfiguracija

Population size: 6

Mutation chance: 3%

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| REDNI BROJ | RJEŠENJE | VRIJEME(ms) | BROJ GENERACIJA |
| 1. | Da | 511 | 1312 |
| 2. | Da | 209 | 458 |
| 3. | Da | 516 | 839 |
| 4. | Da | 529 | 700 |
| 5. | Da | 496 | 1306 |
| 6. | Da | 373 | 817 |
| 7. | Da | 217 | 384 |
| 8. | Da | 243 | 484 |
| 9. | Da | 405 | 956 |
| 10. | Da | 568 | 1344 |

**Prosječne vrijednosti:**

Prosječno vrijeme izvađanja: 406.8ms

Postotak dolaska do rješenja: 100%

Prosječan broj generacija: 860

Četvrta konfiguracija

Population size: 8

Mutation chance: 3%

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| REDNI BROJ | RJEŠENJE | VRIJEME(ms) | BROJ GENERACIJA |
| 1. | Da | 658 | 1665 |
| 2. | Da | 359 | 396 |
| 3. | Da | 238 | 309 |
| 4. | Da | 452 | 669 |
| 5. | Da | 273 | 307 |
| 6. | Da | 389 | 527 |
| 7. | Da | 459 | 997 |
| 8. | Da | 485 | 1033 |
| 9. | Da | 432 | 885 |
| 10. | Da | 375 | 597 |

**Prosječne vrijednosti:**

Prosječno vrijeme izvađanja: 412ms

Postotak dolaska do rješenja: 100%

Prosječan broj generacija: 738

Peta konfiguracija

Population size: 12

Mutation chance: 3%

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| REDNI BROJ | RJEŠENJE | VRIJEME(ms) | BROJ GENERACIJA |
| 1. | Da | 259 | 243 |
| 2. | Da | 412 | 556 |
| 3. | Da | 813 | 1617 |
| 4. | Da | 365 | 298 |
| 5. | Da | 402 | 527 |
| 6. | Da | 428 | 538 |
| 7. | Da | 323 | 406 |
| 8. | Da | 458 | 386 |
| 9. | Da | 285 | 193 |
| 10. | Da | 192 | 205 |

**Prosječne vrijednosti:**

Prosječno vrijeme izvađanja: 393.7ms

Postotak dolaska do rješenja: 100%

Prosječan broj generacija: 496.9

Zaključak:

Povećavanjem veličine populacije smanjujemo broj potreban za pronalazak željenog rješenja. U trećoj, četvrtoj i petoj konfiguraciji možemo uočiti da i malim povećanjem(inkrement od 2) možemo drastično utjecat na prosječan broj generacija. Tu korelaciju možemo primijetit u drugoj konfiguraciji koja koristi populaciju od 250 jedinki. Pri izabiru veličine populacije moramo imati na umu i resurse od računala kako ne bi imali dugačko vrijeme potrebno za izvršavanje programa. U slučaju druge konfiguracije vrijeme za izvođenje je bilo smanjeno jer je bilo potrebno i manji broj generacija za pronalazak rješenja.

Pomoću mutacija održavamo varijaciju te da naša rješenja ne konvergiraju u lokalni maksimum.

Genetski algoritmi su izvrstan način za rješavanje složenih rješenja u manjem vremenskom periodu nego konvencionalni načini rješavanja problema.

Kod rađen u suradnji s kolegom Tomom Veršićem.