**1. Opis problema**

Korištenjem genetičkog algoritma odrediti globalni minimum i maksimu funkcije koja je zadana izrazom:

z(x,y)=3(1−x)^2𝑒^(−(𝑥2+(𝑦+1)2))−10(𝑥^5−𝑥^3−𝑦^5)\*𝑒^(−(𝑥2+𝑦2))−1/3\*𝑒^(−((𝑥+1)^2+𝑦^2))

2. **Rjesenje**

Za riješavanje ovog problema je korištenje genetički algoritam. Genetički algoritam je metoda koja imitira prirodni evolucijski proces/ciklus, gdje najbolje jedinke prežive.U prirodi jedinka koja je najbolje prilagođena okolnostima i okolini u kojoj živi ima najveću vjerojatnost preživljavanja i parenja, a time i prenošenja svojega genetskog materijala na svoje potomke.

Prije pocetka sa radnom moramo rayumijeti osnovne pojmovevezane za algoritam su: gen, hromozom , populacija , rekombinacija ,mutacija, fintes funkcija I mutacija.

Hromozom je niz gena koji prestavlja jednu jedniku(jedno riješenje), Populacije je grupa jedinki odnosno grupa riješenja, fintes funkcija koliko je neka jedinka dobro prilagodjena “adaptirana sredini” (koliko je neko riješenje blizu trazenog riješenja), Rekombinacija ukstanje jedinki radi dobijanja nove ,bolje jedinke, Mutacija je slucajna promjena gena jedne jedinke a Selekcija je odabir najboljih jedinki za novu generaciju.

1.Prvi korak je izbor pocetne populacije , pod izborom znaci treba da se odredi broj od koliko ce se sastojati populacija(koliko jedinki), drugi korak je generisanje pocetne populacije.

Potrebno da se odredi interval iz kojeg ce se generisati pocetna populacija to je od [Gd,Gg]

Gd-donja granica, Gg-gornja granica, jedinke pocetne populacije treba da se biraju pseudoslucajnim porcesom ,u mom kodu koristena je funkcija closed\_interval\_rand(par1,par2) pri cemu su par1 I par2 granice intervala za generisanja.

2. Kodovanje rijesenja za taj korak koristimo poseban nacin kodovanja *binarno kodovanje decimalnih brojeva* ,interval od Gd do Gg moramo podjelit na male inervale duzine 10^-p ,gdje je p preciznost I te inertavale kodujemo, da bi odredili koliko bita je nama potrebno koristimo formulu.

Uzimamo prvu vecu vrijednost od dobijene.

Jedinka koja se nazali unutar tog jednog intervala uzima donju granicu intervala,tako da npr Gd je 0.

Oredjivanje rednog broja intervala se vrsi pomocu formule

Naravno ako zelimo da odredimo vrijednost X na osnovu bd koristimo formulu, koji prestavlja dekodovanje

3. Iduci korak je ocjena kvaliteta rjesenja i ovo igra veoma bitnu ulogu ,za to se koristi funkcija prilagodjenosti odnosno dobrote,ona mora biti nenegativna funkcija ,sto znaci najmanja vrijednost koju moze da dadne je 0 i to daje za najgoru jedinku,a za najbolju najvecu vrijednsot. Postoji vise nacina jedan od tih je ako trazimno minimum funkcije,ako trazimo maksimum onda ide

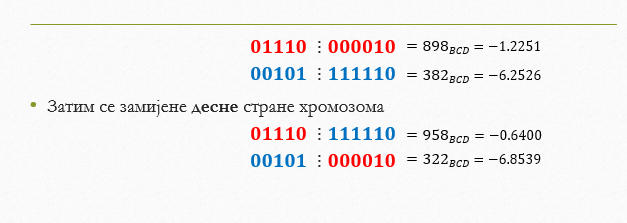
Moguce je isto dati I ocjenu cijele populacije a to je suma svih ff(xi) za jednu populaciju.

4. Iduci korak je selekcija koja odlucuje koje jedinke idu dalje u iducu genraciju,ovaj dio algoritma je veoma bitan. Jedan od poznatih nacina je ruletksa selekcija, pri cemo se svakoj jedinki daje odredjena vrijednost i “postavlja” se na rulet. Najbolje jedinke ce zauzeti najveci dio ruleta sto znaci veca sansa za prolaz. Da se odredi koliki dio ce zauzeti koristi se formula

Naravno mozemo uvest I promjenljivu elit npr koja naglasava koliko jedinki ide dikret u iducu populaciju.

Jedinke koje su izabrate sa ruleta ne idu direkt u iducu populaciju ,osim onih koji su izabrani kao elit,vec dolazi proces Rekombinacije.

5. Iduci korak je rekombinacija odnosno razmnozavnaje, oredjivanje parova za ukrstanje najbolje je izvesti pseudoslucajnim procesom, tako sto se generise broj od 1 do br\_populacije i bira se jedinka sa tim brojem. Izabrani par ce se ukrstit u jednoj tacki ili vise ako je broj rand() manji od vjerovatnoce ukstanja . Onda se bira u kojoj tacki se ukstaju jedinke, moze u jednoj ili dve, to se isto odredjuje generisanjem rand() broj iz opsega od 0 do n, ako npr izgenerisemo broj 5 onda ce se zamjeniti 5 lower bits jedinke kaon a slicii prikaznao



I onda jedinke idu u iducu genraciju, nakon toga ima mutacija I poslije cega se nastavlja od tacke 3. Dok se ne dobije prihvatljivo resenja.