

MUZAKKI AHMAD AL FARISI

1301174172

Deskripsi Program

$$f(x_1, x_2) = \left(4 - 2.1x_1^2 + \frac{x_1^4}{3}\right)x_1^2 + x_1x_2 + (-4 + 4x_2^2)x_2^2$$

dengan batasan $-3 \leq x_1 \leq 3$ dan $-2 \leq x_2 \leq 2$.

Penyelesaian

1. Parameter yang dipakai
 - $pc = 0,5$
 - $pm = 0,5$
 - populasi = 4
2. Pembentukan Kromosom
Karena yang dicari adalah nilai x_1 dan x_2 , maka variabel x_1 dan x_2 dijadikan sebagai gen-gen pembentuk Kromosom. Batasan nilai variabel x_1 adalah bilangan real -3 sampai 3. Sedangkan batasan nilai variabel x_2 adalah bilangan real -2 sampai 2 sesuai dengan ketentuan yang berlaku pada soal
3. Inisialisasi
Proses inisialisasi dilakukan dengan cara memberikan nilai awal gen-gen dengan nilai acak sesuai batasan yang telah ditentukan. Untuk contoh program, ditentukan bahwa jumlah populasi adalah $n = 4$ yang di bentuk dari $x_1 = 8$ kromosom dan $x_2 = 8$ kromosom
4. Evaluasi Kromosom
Untuk mengevaluasi kromosom, maka dapat dihitung fungsi objektif dari chromosome yang telah dibangkitkan dengan cara memasukan nilai variable x_1 dan x_2 ke dalam fungsi objektif permasalahan.
5. Seleksi Kromosom
 - a. Fitness
Proses seleksi dilakukan dengan cara membuat chromosome yang mempunyai fungsi_objektif kecil

mempunyai kemungkinan terpilih yang besar atau mempunyai nilai probabilitas yang tinggi. Perhitungan nilai fitness pada setiap kromosom dengan rumus :

$$f = -h$$

b. Seleksi Parent

Metode seleksi parent yang digunakan adalah dengan metode tournament. Dengan mengambil nilai fitness terbesar pertama ke parent-1 dan nilai fitness terbesar kedua ke parent-2

6. Crossover

Metode yang digunakan pada proses crossover adalah one-cut point, yaitu memilih secara acak satu posisi dalam kromosom parent kemudian saling menukar gen. Kromosom yang dijadikan induk dipilih secara acak dengan ketentuan yaitu 50% kemungkinan yang terbentuk dari populasi yang ada, dan jumlah chromosome yang mengalami crossover dipengaruhi oleh parameter crossover rate (pc). Hanya yang memiliki nilai kromosom kurang dari 0,5 saja yang dapat menjadi calon kromosom

7. Mutasi

Jumlah chromosome yang mengalami mutasi dalam satu populasi ditentukan oleh parameter mutation_rate (pm). Proses mutasi dilakukan dengan cara mengganti satu gen yang terpilih secara acak dengan suatu nilai baru yang didapat secara acak

Dimana pm dikalikan dengan 8 jumlah kromosom lalu dari situ dapat ditentukan jumlah anak yang akan di buat dengan metode yang sama pada poin dua.

Setelahnya akan menghasilkan populasi sebanyak $pm \cdot 8$ yang dibuat dengan ketentuan Batasan nilai variabel x_1 adalah bilangan real -3 sampai 3. Sedangkan batasan nilai variabel x_2 adalah bilangan real -2 sampai 2

Parameter optimum yang didapat:

- 0.06756040355578274
- 0121073550408000855

Screenshoot hasil program

```
F:\KELUARGA\TugasAI>TugasAI.py
x1          : [-0.5937025807476375, 0.5677111638192112, 0.33332736409931396, 1.9618979856803342]
x2          : [-0.5198696827689027, 1.0091130075751025, 1.3844596624969867, -0.8291251402298956]
funct objective : [0.6833779865880022, 1.729668334008704, 7.908919163792595, 0.8063121795100509]
fitnes      : [-0.6833779865880022, -1.729668334008704, -7.908919163792595, -0.8063121795100509]
sum fitnes  : -11.128277663899352
probablitas : [0.06140914229745651, 0.1554300122848146, 0.7107046932742785, 0.07245615214345028]
prob komulatif : [0.06140914229745651, 0.2168391545822711, 0.9275438478565496, 0.9999999999999999]
Ortu x1      : [0.9275438478565496, 0.2168391545822711, 0.2168391545822711, 0.9275438478565496]
Ortu x2      : [0.9275438478565496, 0.9275438478565496, 0.9275438478565496, 0.9275438478565496]
Crossover    : [0.06756040355578274, 0.12107355040800855]
Mutasi       : [-1.1135722635165402, 1.5768241713943136, 1.7177870265963007, 1.1327728454504387]
```