

NAMA : HENDRO PRATAMA SARAGIH
NIM : 1301164683
KELAS : ICM-40-GAB/IFIK-40-04

Minimisasi Fungsi menggunakan Algoritma Genetika

Terdapat 2 fungsi yang akan di cari nilai minumumnya, dengan interval $(-100 \leq X_1 \leq 100)$ dan $(-100 \leq X_2 \leq 100)$ yaitu :

Fungsi 1

$$f(x_1, x_2) = - \sum_{i=1}^5 i \cos((i+1)x_1 + 1) \sum_{i=1}^5 i \cos((i+1)x_2 + 1)$$

Fungsi 2

$$f(x_1, x_2) = -\cos(x_1)\cos(x_2)\exp(-(x_1 - \pi)^2 - (x_2 - \pi)^2)$$

Metode Pengerjaan :

1. Melakukan inisialisasi populasi sebanyak N
2. Seleksi : Melakukan seleksi tiap individu
3. Melakukan crossover parents untuk memperoleh individu
4. Mutasi : Melakukan random mutase dari setiap individu.

Parameter Inisialisasi

Populasi = 1000

Individu terbaik (acuan) = 0,8

Iterasi 1000x

1. Populasi

Dalam kasus ini, populasi tidak boleh di inisialisasi dengan menggunakan heuristik, karena dapat menyebabkan populasi memiliki solusi yang sama dan sangat sedikit keanekaragaman. Secara eksperimental bahwa solusi random adalah solusi untuk mendorong populasi menjadi optimal. Oleh karena itu, dengan inisialisasi heuristik, hanya menyemai populasi dengan beberapa solusi yang baik, mengisi sisanya dengan solusi random daripada mengisi seluruh populasi dengan solusi berbasis heuristik.

2. Selection

Melakukan seleksi berdasarkan fitness, sehingga children cenderung untuk mengganti individu yang paling tidak fit dalam populasi. Pemilihan individu yang paling tidak cocok dapat dilakukan dengan refilter, pemilihan proporsional fitness, dll. Dalam kasus ini.

3. Crossover

Dalam kasus ini menggunakan metode one point crossover, yang mana akan membalikkan nilai kromosom. Misalnya x_1, y_1 dengan kromosom x_{50}, y_{50} dan di dapatkan sebagai hasilnya x_1, y_{50} dan x_{50}, y_1 .

4. Mutasi

Dalam kasus ini menggunakan metode Bit Flip Mutation. Karena bekerja dengan angka-angka biner.

Nilai minimum fungsi 1

```
➤ Searching approximated minimum...  
Found minimum 0.0042569401965925745 at point [1.0485945773326464, 1.0951968452551888]  
Searching time: 1.601698398590088 seconds.
```

Nilai minimum fungsi 2

```
➤ Searching approximated minimum...  
Found minimum 0.0018194365510194135 at point [0.9752352396456324, 0.9545567298816687]  
Searching time: 1.578242301940918 seconds.
```

Kesimpulan

Secara umum, probabilitas mutasi yang lebih tinggi mengarah pada kebugaran rata-rata yang lebih tinggi dan standar deviasi yang lebih rendah. Menariknya, menggunakan crossover, membuat hasilnya sedikit lebih buruk dibandingkan dengan evolusi murni melalui mutasi. Juga, ukuran n dari populasi sangat penting dan dengan populasi yang terlalu kecil konvergensi individu menjadi yang terbaik terlalu cepat dan membekukan penelitian di ruang sub optimal. Akhirnya, waktu eksekusi tumbuh secara linier dengan ukuran populasi