

Nama : Simiao Salvador da Gama

NIM : 1301163617

Kelas : IF-40-GAB

Mata Kuliah : Kecerdasan Kolektif

TUGAS 1 KECERDASAN KOLEKTIF

Masalah

Dalam tugas ini membahas tentang Algoritma Genetika dimana kita diminta untuk mencari nilai minimum dari kedua fungsi itu serta nilai x_1 dan x_2 dan hasil decode kromosom terbaik. Dengan menggunakan beberapa proses dalam algoritma genetika, kita akan mencoba untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Analisis dan Strategi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah ini menggunakan Algoritma Genetika dengan Matlab 2018a

1. Langkah Pertama :

Setting dan inisialisasi parameter yang dibutuhkan dalam program ini :

- Ukuran populasi (populationSize) sebesar 40
- Banyaknya Gen (numberOfGen) sebesar 10
- Probabilitas Crossover (crossoverProbability) sebesar 0.7
- Probabilitas Mutasi (mutationProbability) sebesar 0.0525
- Parameter seleksi Orang Tua (ParentselectionParameter) sebesar 0.5
- Variable Range Sebesar 100 dimana nanti akan di decodePolupaltion dimana terdapat nilai x_1 dan x_2 antara -100 sampai 100
- Banyaknya Generasi sebesar 250
- Banyaknya variabel 2 yaitu x_1 dan x_2
- Ukuran Parent sebesar 10
- Ukuran Replikasi sebesar 2

2. Proses yang Dibangun

Berikut adalah fungsi fungsi yang digunakan dalam algoritma genetika:

- InitializePopulation : Fungsi ini akan membangun sebuah populasi dengan bilangan biner dengan kondisi ambil bilangan secara random, jika bilangan tersebut lebih kecil 0.5 maka akan diisi 0 jika tidak maka diisi 1.
- DecodePopulation : Fungsi ini akan mendecode populasi yang dari bilangan ke dalam bilangan desimal dimana isi populai tersebut mulai dari -100 sampai 100.
- Fitness1, Fitness2 : Fungsi ini akan mencari nilai fitness dari Function1 dan Function2 dengan menggunakan $Fitness = 2^{-h}$
- Function1 dan Function2 : Fungsi Fungsi yang menjadi target utama dalam menentukan nilai minimum dari suatu persamaan.
- ParentSelection : Fungsi ini akan memilih Orang Tua sesuai dengan Fitness, Parent Selectioner dan ukuran Parent yang sudah ditentukan.
- Cross : Fungsi yang digunakan salah satunya adalah one-cut point, yaitu

memilih secara acak satu posisi dalam chromosome induk kemudian saling menukar gen. Chromosome yang dijadikan induk dipilih secara acak dan jumlah chromosome yang mengalami crossover dipengaruhi oleh parameter (crossoverProbability)

- Mutate : Fungsi ini digunakan dimana jumlah kromosom yang mengalami mutasi dalam suatu populasi ditentukan oleh parameter mutationProbability. Proses mutasi dilakukan dengan cara mengganti satu gen yang terpilih secara acak dengan suatu nilai yang didapat secara acak.
- InsertBestIndividual : Fungsi ini akan menentukan populasi baru dengan mengambil individu yang terbaik.

3. Eksekusi Program

- Inisialisasi parameter parameter yang dibutuhkan
- Membangun sebuah populasi menggunakan fungsi InitializePopulation.
- Dalam perulangan pertama di main program akan dilakukan sebanyak ukuran generasi. Pertama akan decode populasi untuk Function1 dan Function2, setelah itu pada perulangan kedua akan mencari nilai fitness masing masing. Setelah itu akan mencari nilai minimumFunction (nilai minimum untuk kedua fungsi didapat dari maximum fitness dari kedua fungsi tersebut, karena $fitness = 2^{-h}$, dimana h adalah fungsi itu sendiri, jadi jika fitness maximum maka terdapat nilai fungsi yang minimum, dan jika nilai fitness minimum maka akan menjadi maximum di nilai fungsi), x1 dan x2 terbaik dari hasil decodePopulation terbaik. Assign newPopulation dengan population masing masing. Pada perulangan ke 3 dan 4 akan menentukan generasi baru sesuai dengan ParentSelection dan hasil crossover. Hasil newpopulation didapat dari fungsi mutate terhadap newMutation dan mutationProbability. Menentukan nilai kromosom terbaik (bestChromosome) dan memilih populasi baru berdasarkan parameter newPopulation, bestChromosome dan numberReplication dari masing masing fungsi.

Hasil Akhir

Hasil akhir dari kedua fungsi tersebut yang dinilai paling optimum :

Fungsi Pertama : - Nilai minimum = $-2,106 \times 10^2$ atau -210,6

- Nilai x1 dan x2 = -3,22580

Fungsi Kedua : - Nilai minimum = $9,827 \times 10^{-1}$ atau -0,98

- Nilai x1 dan x2 = 3.2258

Hasil Screenshot

```
Kromosom Terbaik Fungsi Pertama :
    0    1    1    1    1    0    1    1    1    1

Nilai Minimum Fungsi Pertama = -2.106870e+02
Solusi Terbaik X1 Fungsi Pertama = -3.225806e+00
Solusi Terbaik X2 Fungsi Pertama = -3.225806e+00
=====
Kromosom Terbaik Fungsi Kedua :
    1    0    0    0    0    1    0    0    0    0

Nilai Minimum Fungsi Kedua = -9.827943e-01
Solusi Terbaik X1 Fungsi Kedua = 3.225806e+00
Solusi Terbaik X2 Fungsi Kedua = 3.225806e+00
>> |
```