

## TUGAS 1 : SEARCHING

[condroagung@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:condroagung@student.telkomuniversity.ac.id)

Muhammad Condro Agung Putro  
IF-42-10  
1301184334

### Problem :

Lakukan analisis, desain, dan implementasi algoritma **Genetic Algorithm (GA)** ke dalam suatu program komputer untuk menemukan **nilai minimum** dari fungsi:

$$h(X1, X2) = \cos(X1) \sin(X2) - \frac{x1}{(X2^2 + 1)}$$

dengan batasan  $-1 \leq X1 \leq 1$  dan  $-1 \leq X2 \leq 2$

### Strategi Penyelesaian Masalah:

Strategi yang digunakan dengan mengimplementasikan Algoritma Genetika (GA) dengan menggunakan Bahasa pemrograman python dengan **Google Collab/Jupyter** sebagai platformnya. Langkah awal dalam implementasi GA dengan **menyusun kromosom** yang mempresentasikan biner dengan panjang 8 gen, yang dimana gen-gen tersebut diambil secara acak antara bilangan 0 dan 1 sehingga berkumpul menjadi kesatuan kromosom, dengan proses dilakukan sebanyak 10 kali untuk membangun populasi yang berisikan array kromosom. Kemudian tentukan nilai **fenotipe** dari **genotipe** yang ada dengan decoding rumus:

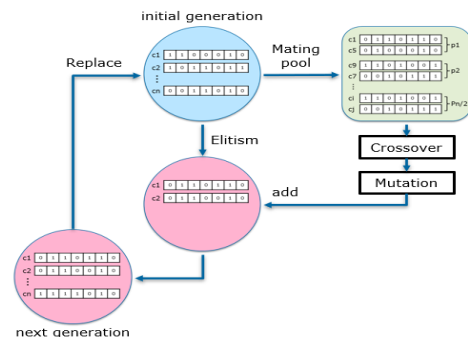
$$x = rb + \frac{(ra - rb)}{\sum_{i=1}^N 2^{-i}} (g1.2^{-1} + g2.2^{-2} + \dots + gN.2^{-N})$$

Setelah mendapatkan nilai fenotip dari masing-masing kromosom kemudian hasil fenotipe akan dimasukkan ke dalam fungsi  $h$  diatas. Dari fungsi  $h$  diatas, dapat ditentukan nilai fitness dari tiap kromosom dengan rumus:

$$f = \frac{1}{(h + a)}$$

Fungsi diatas digunakan untuk meminimumkan suatu fungsi namun fungsi *fitness* perlu dimodifikasi sedikit menjadi  $f$  sama dengan satu dibagi  $h$  ditambah  $a$ , di mana  $a$  adalah sebuah bilangan kecil untuk menghindari pembagian dengan nol.

Setelah diperoleh nilai fitness, maka program akan melakukan proses GA. Sebelumnya karena saya menggunakan model populasi generational yang dimana ciri khasnya adalah adanya mekanisme elitisme untuk menjamin 1 pasang individu terbaik dalam 1 generasi.



Setelah penentuan nilai fitness, selanjutnya menentukan 1 pasang individu terbaik berdasarkan nilai fitness. Kemudian 1 pasang individu itu akan diisi ke dalam array elitisme. Setelah itu sisa individu yang tidak terpilih akan dimasukkan ke dalam mating pool dimana terjadi proses pencarian nilai probabilitas atau hasil penjumlahan fitness tiap kromosom dan membagi dengan nilai fitness tiap kromosom untuk mendapatkan hasil probabilitas setiap kromosom. Setelah penentuan nilai probabilitas, kemudian dilanjutkan dengan seleksi parent menggunakan roulette wheel. Metode tersebut adalah dengan membangkitkan bilangan real antara 0 – 1 lalu dicarilah parent tiap dengan penjumlahan probabilitas tiap individu sehingga nilai dari jumlah probabilitas lebih besar dari nilai yang dibangkitkan tersebut

| Chromosome | Fitness | $p_i$ |
|------------|---------|-------|
| C1         | 2       | 0.25  |
| C2         | 1       | 0.125 |
| C3         | 1       | 0.125 |
| C3         | 4       | 0.5   |
| total      | 8       |       |

random= 0.32



Diagram illustrating the crossover process in a genetic algorithm. Two parent chromosomes are shown: Parent 1 (1 0 1 1 0 1 0 1) and Parent 2 (0 1 1 0 1 1 1 0). A vertical dashed line indicates the crossover point between the 4th and 5th genes. The segments after the crossover point are swapped to produce two offspring: offspring 1 (1 0 1 0 1 1 1 0) and offspring 2 (0 1 1 1 0 1 1 0).

Initial chromosome

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Mutation process

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Result:

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|