**ALGORITMA GENETIK**

**KASUS SOLUSI PERSAMAAN**

Tentukan solusi untuk masalah optimasi persamaan **a+4b+2c+3d = 30**. Cari nilai a, b, c, dan d yang memenuhi persamaan diatas. Silahkan menggunakan bahasa pemrograman favorit kalian dalam menyelesaikannya. Buatlah akun Github dan buat repository dengan nama “NamaLengkap-NIM”. Kumpulkan solusi dalam bentuk file source code (\*.py, \*.c, atau \*.cpp atau ekstensi lainnya sesuai bahasa pemrograman yang Anda pilih) dan laporan tugas (\*.doc/\*.docx) pada folder “Kecerdasan Buatan 2023” dalam repository masing-masing.

Petunjuk penyelesaian:

1. **Pembentukan chromosome**

Karena yang dicari adalah nilai a, b, c, d maka variabel  a, b, c, d dijadikan sebagai gen-gen pembentuk chromosome. Batasan nilai variabel a adalah bilangan integer 0 sampai 30. Sedangkan batasan nilai variabel b, c, dan d adalah bilangan integer 0 sampai 10.

1. **Inisialisasi**

Proses inisialisasi dilakukan dengan cara memberikan nilai awal gen-gen dengan nilai acak sesuai batasan yang telah ditentukan. Misalkan tentukan jumlah populasi adalah 6.

1. **Evaluasi Chromosome**

Permasalahan yang ingin diselesaikan adalah  nilai variabel a, b, c, dan d yang memenuhi persamaan a+4b+2c+3d = 30, maka fungsi\_objektif yang dapat digunakan untuk mendapatkan solusi adalah fungsi\_objektif (chromosome) = | (a+4b+2c+3d) – 30 |

1. **Seleksi Chromosome**

Proses seleksi dilakukan dengan cara membuat chromosome yang mempunyai fungsi\_objektif kecil mempunyai kemungkinan terpilih yang besar atau mempunyai nilai probabilitas yang tinggi.

Cara seleksi adalah sebagai berikut:

1. Untuk itu dapat digunakan fungsi fitness = (1/(1+fungsi\_objektif)).
2. Hitung probabilitas tiap kromosom yaitu: P[i] = fitness[i]/total\_fitness
3. Hitung nilai kumulatif probabilitas:
4. Bangkitkan bilangan acak R antara 0-1, kemudian pilih chromosome ke-k sebagai induk dengan syarat **C[k-1] < R < C[k].**
5. Kromosom baru terbentuk
6. **Crossover**

Metode 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 crossover\_rate (**ρc**). Pseudo-code untuk proses crossover adalah sebagai berikut:

1. **Mutasi**

Jumlah chromosome yang mengalami mutasi dalam satu populasi ditentukan oleh parameter mutation\_rate. Proses mutasi dilakukan dengan cara mengganti satu gen yang terpilih secara acak dengan suatu nilai baru yang didapat secara acak.

1. Pertama hitung dahulu panjang total gen yang ada dalam satu populasi.
2. Misal ρm tentukan 10% maka diharapkan ada 10% dari total\_gen yang mengalami populasi