

Tugas Matakuliah Kecerdasan Komputasional A
Maksimasi Fungsi Presisi Tertentu



Nama : Tince Etlin Tallo

NIM : 15/388504/PPA/04943

Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Gadjah Mada

Studi kasus: Maksimasi fungsi dengan presisi tertentu

Max $f(x_1, x_2) = 19 + x_1 \sin(x_1\pi) + (10 - x_2)\sin(x_2\pi)$ dengan $-5,0 \leq x_1 \leq 9,8$ dan $0,0 \leq x_2 \leq 7,3$

Dalam kasus ini menggunakan siklus (μ, λ) jadi tidak menggunakan rekombinasi dalam proses reproduksi. Seleksi menggunakan *elitism selection* yaitu hanya melibatkan individu dalam offspring, individu induk dalam populasi tidak dilibatkan. Sedangkan besarnya nilai λ sebesar 7μ .

- Representasi kromosom

x_1 dan x_2 adalah gen string kromosom yang menyatakan variabel keputusan, dan terdapat juga parameter tambahan yang melekat pada setiap *chromosome* yaitu σ (*sigma*). Nilai ini menyatakan level mutasi untuk *chromosome* tersebut. Nilai ini akan ikut berubah secara adaptif sepanjang generasi. Jika P adalah satu kromosom maka $P = (x_1, x_2, \sigma_1, \sigma_2)$.

- Inisialisasi

Populasi awal dibangkitkan secara random. Nilai x_1 dan x_2 dibangkitkan dalam rentang variabel $-5,0 \leq x_1 \leq 9,8$ dan $0,0 \leq x_2 \leq 7,3$. Dalam aplikasi ini, nilai x_1 dan x_2 dapat diinputkan oleh *user* (dinamis) seperti dapat dilihat dalam Gambar 1. Nilai σ_1 dan σ_2 dibangkitkan dalam rentang $[0,1]$.

The screenshot shows a Java Swing window titled "Form1". It contains several input fields and a table. On the left, there are two groups of input fields labeled "X" and "Y". Each group has two sub-labels: "Batas atas" (Upper Bound) and "Batas bawah" (Lower Bound). For "X", the upper bound is 9.8 and the lower bound is -5.0. For "Y", the upper bound is 7.3 and the lower bound is 0. Below these is a "Proses" button. To the right of the "X" and "Y" fields are three more input fields: "Jumlah Populasi" (set to 10), "Jumlah Generasi" (set to 1000), and "Generasi Terakhir" (set to 0). Below the "Proses" button is a horizontal progress bar. At the bottom of the window is a table with 6 columns: "Pop", "x1", "x2", "sigma1", "sigma2", and "Fitness". The table has 10 rows, all of which are currently empty.

Pop	x1	x2	sigma1	sigma2	Fitness

Gambar 1.

- Reproduksi

Dalam kasus ini rekombinasi tidak digunakan maka hanya mutasi yang berperan menghasilkan *offspring*. Misalkan $P = (x_1, x_2, \sigma_1, \sigma_2)$ adalah individu yang terpilih untuk melakukan mutasi, maka dihasilkan offspring $P' = (x'_1, x'_2, \sigma'_1, \sigma'_2)$ sebagai berikut:

$$x'_1 = x_1 + \sigma_1 N(0,1) \text{ dan } x'_2 = x_2 + \sigma_2 N(0,1).$$

Nilai $N(0,1)$ diperoleh dengan menggunakan rumus $N(0,1) = \sqrt{-2 \cdot \ln r_1} \sin 2\pi r_2$ dengan nilai r_1 dan r_2 di-random pada interval $[0,1]$. Sedangkan untuk nilai σ dinaikkan jika paling sedikit 20% hasil mutasi yang menghasilkan individu yang lebih baik dari induknya ($\sigma' = \sigma \times 1,1$). Jika tidak maka nilai σ diturunkan ($\sigma' = \sigma \times 0,9$). Misalnya di dalam aplikasi ini nilai $\lambda = 7\mu$ dan dimasukkan nilai $\mu = 4$ maka setiap individu dalam populasi akan dihasilkan 7 *offspring*. Pada kasus ini, nilai σ akan dinaikkan jika ada setidaknya 2 *offspring* yang lebih baik.

- Seleksi

Seleksi menggunakan *elitism selection* hanya melibatkan individu dalam *offspring*, individu induk dalam populasi tidak dilibatkan.

- Terminal Condition

Dalam kasus ini, iterasi berhenti sampai generasi n . Nilai n bisa ditentukan oleh user dengan diinputkan ke dalam aplikasi. Tampilan aplikasi yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 2.

Pop	X1	X2	sigma 1	sigma2	Fitness
1	1.21029838993...	-4.23062226120...	3.90887304680...	7.90355033943...	11.854...
2	1.18756950043...	2.77139451166...	1.07798811908...	2.09167171470...	18.855...
3	1.15669494071...	-2.03786575708...	8.55872497053...	1.35185843126...	19.004...
4	1.14047731388...	-4.63338194370...	9.33821640620...	5.15050962681...	24.528...
5	1.10518516520...	-4.62582255706...	1.90950140531...	1.85127521499...	28.410...

Gambar 2