

LAPORAN
TUGAS PEMROGRAMAN
SEARCHING

Disusun untuk memenuhi tugas

Mata Kuliah: Pengantar Kecerdasan Buatan
Dosen Pengampu: MAHMUD DWI SULISTIYO, S.T., M.T., PH.D.



Oleh:

DIAN RAMADHINI (1301200254)
MUHAMMAD RAFI ANDEO PRAJA (1301200278)

KELAS IF-44-01
JURUSAN S1 INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS TELKOM

DAFTAR ISI

BAB I	3
PENDAHULUAN	3
Latar Belakang Masalah	3
Rumusan Masalah	3
Tujuan	3
BAB II	4
PEMBAHASAN	4
Desain Kromosom dan Metode Dekode	4
Ukuran Populasi	4
Metode Pemilihan Orangtua	4
Metode Operasi Genetik (pindah silang dan mutasi)	5
Probabilitas Operasi Genetik (P_c dan P_m)	5
Metode Pergantian Generasi (seleksi survivor)	5
Kriteria Penghentian Evolusi (loop)	6
Hasil Program	6
BAB III	7
PENUTUPAN	7
Kesimpulan	7
Saran	7
Link Video Pengumpulan	7
Peran Anggota Kelompok	7

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Genetic Algorithm merupakan salah satu metode heuristik yang digunakan untuk mengoptimasi sebuah proses. Karena merupakan metode heuristik, maka solusi yang diperoleh dari GA bukan yang terbaik, melainkan yang mendekati optimal.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa AI algoritma genetika dapat dikembangkan agar AI dapat berpikir lebih baik lagi dengan menentukan kriteria fitness apa saja yang berpengaruh pada penentuan pembuatan dan pergerakan pasukan.

B. Rumusan Masalah

Menyelesaikan persoalan berikut menggunakan salah satu teknik searching, Algoritma Genetika (*Genetic Algorithm*):

$$h(x, y) = \frac{(\cos x + \sin y)^2}{x^2 + y^2}$$

dengan **domain** (batas nilai) untuk x dan y :

$$-5 \leq x \leq 5 \text{ dan } -5 \leq y \leq 5$$

C. Tujuan

Melakukan analisis dan desain algoritma *Genetic Algorithm* (GA) serta mengimplementasikan ke dalam suatu program untuk mencari nilai x dan y dari sebuah fungsi sehingga diperoleh nilai minimumnya.

BAB II

PEMBAHASAN

A. Desain Kromosom dan Metode Dekode

Kami menggunakan desain kromosom dengan nilai bilangan real atau float yang hanya menampilkan satu nilai saja untuk setiap variabel dalam setiap populasi. Dengan rincian:

1. Genotype

$$X = -2.5$$

$$Y = -0.15$$

2. Phenotype

Nilai itu sendiri, tanpa di dekode.

$$X = -2.5$$

$$Y = -0.15$$

Variabel X dan Y tersebut langsung kami gunakan nilainya tanpa di dekode, karena sudah berbentuk real atau float yang dapat kami inputkan ke dalam permasalahan yang ingin dipecahkan.

B. Ukuran Populasi

Kami menggunakan jumlah populasi sebanyak 100 yang dimana populasi tersebut akan mendapatkan hasil kromosom terbaik dengan hasil seminimal mungkin dari masing - masing populasi, program kami dapat berhenti walaupun populasi belum mencapai 100 dengan ketentuan nilai variabel X dan Y melewati batas.

C. Metode Pemilihan Orangtua

Kami menggunakan metode pemilihan secara “*Roulette Wheel Selection*” yang dimana memerlukan nilai fitness. Nilai fitness dapat kami temukan dengan menggunakan fungsi minimasi berikut:

$$f = \frac{1}{h}$$

Keterangan:

F = Nilai Fitness

H = Hasil Fungsi

Nilai fitness tersebut akan kami “*absolute*” karena nilai fitness tidak bisa menghasilkan nilai yang negatif, lalu metode “*Roulette Wheel Selection*” akan menggunakan nilai fitness sebagai parameter. Metode tersebut akan melihat seberapa besar nilai fitness yang dihasilkan, jika nilai fitness semakin besar, maka peluang terpilihnya nilai variabel tersebut akan semakin besar. Program kami akan menghasilkan nilai individu yang akan ditentukan cocok atau tidak kah menjadi orang tua untuk populasi berikutnya dengan melihat nilai fitness yang dihasilkan.

D. Metode Operasi Genetik (pindah silang dan mutasi)

Metode pindah silang atau “*crossover*” yang kami gunakan adalah metode “*Single Arithmetic Crossover*” pada bilangan real. Walaupun kami hanya menggunakan satu nilai saja dalam desain kromosom untuk satu populasi, metode tersebut akan tetap jalan dan mengubah setiap nilai variabel di dalam satu populasi.

Sedangkan untuk metode mutasi, kami menggunakan metode Mutasi “*Uniform*” yang dimana akan mengubah nilai tersebut secara acak, dengan distribusi seragam (uniform). Nilai variabel X dan Y akan dimutasi dengan cara dikali dengan nilai permutasian yang dibuat, kami membuat nilai permutasian adalah 2% perubahan yang akan didapatkan, dalam format real sebagai berikut (0.99, 1.01). Kedua nilai tersebut akan berubah tidak jauh dari nilai pada populasi sebelumnya. Tentu tidak menutup kemungkinan bahwa kedua nilai tersebut akan berubah jauh dengan dijalankannya metode “*crossover*” yang kami buat.

E. Probabilitas Operasi Genetik (P_c dan P_m)

Probabilitas dalam rekombinasi atau “*crossover*” dan mutasi dapat dikatakan sebagai berikut:

1. P_c (*Crossover Probability*) = 10% atau 0.1 dalam real.
2. P_m (*Mutation Probability*) = 2% atau 0.02 dalam real.

Dalam probabilitas rekombinasi kami menggunakan variabel rate yang dimana akan dilakukan perbandingan dalam metode pindah silang yang kami buat. Sedangkan untuk probabilitas mutasi hanya akan dikali saja tanpa dilakukan perbandingan.

F. Metode Pergantian Generasi (seleksi survivor)

Metode pergantian generasi yang kami gunakan adalah metode seleksi survivor secara “*Generational*” yang dimana suatu populasi akan diganti untuk populasi berikutnya. Nilai yang didapatkan akan diacak dan akan digunakan untuk kromosom berikutnya, kromosom tersebut akan melewati metode sebelumnya yang dapat mengubah nilai - nilai

tersebut untuk ditampilkan menjadi kromosom terbaik dalam populasi tersebut.

G. Kriteria Penghentian Evolusi (loop)

Kriteria penghentian evolusi yang kami terapkan adalah dimana nilai variabel X dan Y yang melebihi nilai 5 atau kurang dari nilai -5 akan memberhentikan proses evolusi. Untuk mencari nilai minimum dari satu proses evolusi, kami menampilkan hasil seluruh metode dalam program tersebut dengan nilai variabel X dan Y yang sudah ditetapkan secara random dalam setiap populasi dengan nilai fitness yang juga tertera.

H. Hasil Program

Berikut adalah hasil program kami jika nilai variabel X dan Y populasi berikutnya lebih dari nilai 5 atau kurang dari nilai -5:

```
== Gen 3 best solutions ==  
(8991289.300957177, (-1.8939806415339862, 0.3235326631665763))  
Hasil = 0.06895019233778729  
== Gen 4 best solutions ==  
(6418383.947345376, (-0.36640826278646, 4.320781288277478))  
Hasil = 0.007376528130333123  
== Gen 5 best solutions ==  
(71554672.90635711, (0.3705979838530616, 4.3498670756901525))  
Hasil = 0.0005545050055571867
```

Berikut adalah hasil program kami jika berjalan sampai populasi yang diminta tercapai:

```
== Gen 97 best solutions ==  
(68.51559454431438, (-3.876334330136637, 3.0900064573870107))  
Hasil = 4.337042195839357  
== Gen 98 best solutions ==  
(293.56527607830765, (3.0857238564143987, -3.8709619163888513))  
Hasil = 8.978556032843922  
== Gen 99 best solutions ==  
(1.4267672713457396, (-3.8655969485492405, -3.8655969485492405))  
Hasil = 0.7008851549116285
```

BAB III

PENUTUPAN

A. Kesimpulan

Dari program yang telah kami buat, dapat disimpulkan bahwa Algoritma Genetika berhasil memberikan hasil yang optimal dengan memperoleh nilai minimum individu terbaik pada setiap generasi. Dengan digunakannya metode pemilihan orangtua secara "*Roulette Wheel Selection*" dengan permutasian 2% perubahan yang akan didapatkan, dalam format real sebagai berikut (0.99, 1.01).

B. Saran

Kami menyadari bahwa laporan dan program kami masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu kami berharap untuk kedepannya dapat lebih baik dan lebih teliti dalam pembuatan program dan penulisan laporan untuk tugas pemrograman berikutnya. Semoga laporan dan program kami bisa bermanfaat bagi siapapun yang tertarik mengenai algoritma genetika. Kami mengucapkan terima kasih banyak kepada bapak MAHMUD DWI SULISTIYO, S.T., M.T., PH.D. sebagai dosen pengampu mata kuliah pengantar kecerdasan buatan yang telah memberikan kami kesempatan sebagai mahasiswa untuk belajar dan mencari ilmu sebanyak banyaknya mengenai algoritma genetika ini. Kami berharap bahwa kami bisa mendapatkan kritik dan saran dari siapapun yang membaca laporan dan mencoba program kami, kami menerima segala kritik dan saran yang dapat memperbaiki hasil kinerja kami untuk tugas kedepannya.

C. Link Video Pengumpulan

<https://drive.google.com/file/d/1oneUyDPxRSIUmnM8noytR73aQj218x6w/view?usp=sharing>

D. Peran Anggota Kelompok

Dian Ramadhini: Slide dan Laporan.

Muhammad Rafi Andeo Praja: Program dan Laporan pada bagian pembahasan.