

LAPORAN OBSERVASI TUGAS 1 : GENETIC ALGORITHM

CORNELIUS STEPHANUS ALFREDO | 1301180287 | IF 42 04

1. Deskripsi Masalah

Genetic algorithm adalah teknik pencarian dalam bidang komputasi untuk menemukan solusi benar atau pendekatan untuk masalah optimasi dan pencarian. Teknik dalam GA didasarkan pada biologi evolusioner seperti pewarisan, mutasi, seleksi dan crossover.

2. Fungsi yang dibangun

$$h(x_1, x_2) = \cos(x_1) \sin(x_2) - \frac{x_1}{(x_2^2 + 1)}$$

dengan batasan $-1 \leq x_1 \leq 2$ dan $-1 \leq x_2 \leq 1$.

3. Analisis Algoritma

• Dekode Kromosom

Membuat list kromosom dengan panjang sesuai main program dengan bilangan biner antara 0 sampai 1 secara acak.

```
def generate(tot_pop, bits):
    arr = []
    for i in range(tot_pop):
        chromosome = []
        for j in range(bits):
            chromosome.append(random.choice([0,1]))
        arr.append(chromosome)
    return arr
```

Lalu decode kromosom untuk x1 dan x2

```
[ ] def hitung_bawah(len):
    hasil = 0
    for say in range(1,len):
        hasil += 2 ** (-say)
    return hasil

def hitung_kanan(kromosom):
    panjang = len(kromosom)
    hasil = 0
    for say in range(1,panjang):
        hasil += kromosom[say] * 2 ** (-say)
    return hasil

def decode(kromosom):
    panjang = len(kromosom)
    batas = round(panjang / 2)
    x1 = kromosom[:batas] #ngambil array paling bawah sampai batas
    x2 = kromosom[batas:] #ngambil array batas sampai paling atas
    batas_x1 = 2*(-1)
    batas_x2 = 1*(-1)
    bawah = hitung_bawah(len(x1))
    kanan_x1 = hitung_kanan(x1)
    kanan_x2 = hitung_kanan(x2)
    nilai_x1 = -1 + batas_x1 * kanan_x1 / bawah
    nilai_x2 = -1 + batas_x2 * kanan_x2 / bawah
    return [nilai_x1, nilai_x2]
```

• Perhitungan Fitness

Untuk mendapatkan nilai fitness, harus menghitung nilai fungsi x1,x2 terlebih dahulu.

```
def fungsi(x,y):
    return (math.cos(x) * math.sin(y)) - (x / (y**2 + 1))

def fitness(populasi):
    b = 1
    panjang = len(populasi)
    hasil = []
    for lop in range(0,panjang):
        x1,x2 = decode(populasi[lop])
        nilai = fungsi(x1, x2)
        hasil.append(b-nilai)
    return hasil
```

Lalu masukkan ke dalam rumus fitness b-h, dengan b = 1

• Pemilihan Orang Tua

Dalam pemilihan orang tua dapat menggunakan beberapa cara, salah satunya Tournament Selection

```
def TournamentSelect(populasi, pitnes):
    temp = []
    panjang = len(populasi)-1
    for aezaki in range(5):
        temp.append(random.randint(0, panjang))
    kandidat = []
    for you in range(5):
        kandidat.append([populasi[temp[you]],pitnes[temp[you]]])
    urut = sorted(kandidat, key=lambda id: id[1], reverse=True) #ngurutin kandidat berdasarkan fitness
    return urut[0][0], urut[1][0]
```

• Crossover

Hasil dari pemilihan orang tua kemudian di crossover dengan probabilitas 0.8

```
def Crossover(ibu, bapak, peluang):
    if random.random() <= peluang: # Peluang Cross
        acak = random.randint(1, len(ibu)-1)
        anak1 = []
        anak1.extend(bapak[:acak])
        anak1.extend(ibu[acak:])
        anak2 = []
        anak2.extend(ibu[:acak])
        anak2.extend(bapak[acak:])
    else:
        anak1 = ibu
        anak2 = bapak
    return anak1, anak2
```

• Mutasi

```
def mutasi(c1, c2, peluang):
    anak1 = c1.copy()
    anak2 = c2.copy()
    for i in range(len(c1)):
        if random.uniform(0,1) <= peluang:
            if anak1[i] == 0:
                anak1[i] = 1
            elif c1[i] == 1:
                anak1[i] = 0
        if random.uniform(0,1) <= peluang:
            if anak2[i] == 0:
                anak2[i] = 1
            elif c2[i] == 1:
                anak2[i] = 0
    #buat if acak kalo cocok ganti jadi 0/1
    return anak1, anak2
```

Melakukan mutasi pada kromosom sehingga dapat menghasilkan kromosom yang berbeda dari sebelumnya dengan peluang 0,9 .

CORNELIUS STEPHANUS ALFREDO | 1301180287 | IF 42 04

- #### 4. Kesimpulan

Populasi : $[[0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0], [1, 1, 0, 1, 0]]$

Solusi Terbaik = $[0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1]$

X1 = 1.9742241486444563

X2 = 0.07578939651187633

Nilai Fitness = 2.992673322748252