

Fakhrurezi Maindra

1301184155

IF-42-09

TUGAS PROGRAM 1

1. DESAIN KROMOSOM & METODE PENDEKODEAN

Pertama kita buat kromosom dalam bentuk array dengan panjang array 10. Isi dalam array menggunakan angka random biner (0,1). Selanjutnya mendapatkan nilai fenotip dengan cara decode sehingga mendapatkan nilai X_1 dan X_2

```
[99] def kromosom():
    kromosom = []
    for i in range(10):
        kromosom.append(random.randint(0,1))
    return kromosom

[99] def decodeKro(x,batas_atas,batas_bawah):
    hasil = 0
    sum = 0
    for i in range(len(x)):
        hasil += 2**(-i-1)
        sum += x[i]*2**(-i-1)
    result = batas_bawah + (batas_atas - batas_bawah)/hasil * sum
    return result
```

2. UKURAN POPULASI

Selanjutnya kita masukan kromosom tersebut kedalam variabel populasi dengan bentuk array. Populasi ini berisi kumpulan kromosom-kromosom yang berjumlah 10 yang akan dicrossover dan mutasi.

```
[99] def populasi():
    populasi = []
    for i in range(10):
        populasi.append(kromosom())
    return populasi
```

3. PEMILIHAN ORANG TUA

Pertama menghitung fungsi $h(x_1, x_2)$ dari kromosom dengan

rumus yang sudah diketahui. Kemudian kita menghitung probabilitas dari masing-masing fitness. Sehingga mendapatkan peluang orang tua yang dipilih dan diproses selanjutnya. Selanjutnya menggunakan roulette peluang orang tua dan mendapatkan orang tua yang akan crossover.

```
[109] def fungsi(x):
    hasil = math.cos(x[0])*math.sin(x[1])-(x[0]/x[1]**2+1)
    return hasil
```

```
[103] def probabilitas(f):
    hasil = 0
    proArr = []
    for i in f:
        jumlah = i/sum(f)
        proArr.append(jumlah)
    return proArr
```

```
[104] def roulette(kro,pro):
    rouArr = []
    for i in range(len(kro)):
        acak = random.random()/10
        if acak < pro[i]:
            rouArr.append(kro[i])
    return rouArr
```

4. PEMILIHAN DAN TEKNIK OPERASI GENETIK (CROSSOVER)

Melakukan proses perkawinan dengan 2 orang tua dengan menggunakan 1-point crossover. Sehingga mendapatkan 2 anak dan ditampung didalam anakArr.

```
[105] def crossover(kro):
    anakArr = []
    for i in range(5):
        orangtua1 = kro[random.randint(0,len(kro)-1)]
        orangtua2 = kro[random.randint(0,len(kro)-1)]
        titik_potong = random.randint(0,9)
        anak1 = orangtua1[0:titik_potong] + orangtua2[titik_potong:]
        anak2 = orangtua2[0:titik_potong] + orangtua1[titik_potong:]
        anakArr.append(anak1)
        anakArr.append(anak2)
    return anakArr
```

5. MUTASI

Melakukan mutasi terhadap kromosom anak. Jika binernya 1, maka diappend 0 atau jika binernya 0, maka diappend 1

```
[ ] def mutasi(anak):
    total_mutan = []
    for i in anak:
        a = random.random()
        mutan = []
        for j in i :
            if a <= pm :
                if j == 0:
                    mutan.append(1)
                else:
                    mutan.append(0)
            else:
                mutan.append(j)
        total_mutan.append(mutan)
    return total_mutan
```

6. SELEKSI

Menyeleksi kromosom orang tua, jika kromosom orang tua lebih kecil dari kromosom anak, maka kromosom anak akan nge replace kromosom orang tua.

```
def seleksi():
    for i in range(len(f)) :
        for j in range(len(f_anak)):
            if f_anak[j] > f[i]:
                f[i] = f_anak[j]
                a[i] = mutAnak[j]
                x[i] = x_anak[j]
            break
    return a
```

7. PENGGANTIAN GENERASI

Melakukan proses penggantian generasi dengan melakukan perulangan eksekusi program sampai mendapatkan 20 generasi

```
# main
a = populasi()
x = []
p = []
f = []
sumF = []

for i in range(20):
    print('')
    print('===== GENERASI ')
    print('')
    print('Populasi')
    print(a)
    print('x1,x2')
    for i in a :
        x.append([decodeKro(i[5],ra1,rb1),decodeKro(i[5],ra2,rb2)])
    print(x)
    print('')

    print('Fitness')
    for i in x:
        f.append(fitness(fungsi(i)))
    print(f)
    print('')

    print('Probabilitas')
    p = probabilitas(f)
    print(p)
    print('')

    print('Orang Tua Terpilih')
    parent = roulette(a,p)
    print(parent)
    print('')

    print('Crossover')
    anak = crossover(parent)
    print(anak)
    print('')

    print('Mutasi Anak')
    mutAnak = mutasi(anak)
    print(mutAnak)
    print('')

    print('X anak')
    x_anak = []
    for i in mutAnak:
        x_anak.append([decodeKro(i[5],ra1,rb1),decodeKro(i[5],ra2,rb2)])
    print(x_anak)
    print('')
```

```
print('Fitness Anak')
f_anak = []
for i in x_anak:
    f_anak.append(fungsi(i))
print(f_anak)
print('')

print('Seleksi')
print(seleksi())
sumF.append(sum(f))
x_anak = []
f_anak = []
x = []
f = []
# f = []
# p = []
print(sumF)
plt.plot(sumF)
```

8. KROMOSOM TERBAIK

Kromosom

```
[[0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1]]
```

X1,X2

```
x1,x2
[[-0.12903225806451613, 0.7419354838709677],
```

