

Tugas GSS – Sains Komputasi B

Nama: Muhammad Yasir Anshari Haq

NIM: 226150100111009

Soal

1. Dapatkan nilai minimum dari $f(x) = (x-1)^2$
 - Dengan menggunakan metode analitik (diferensial), berapakah nilai minimumnya?
Penurunan analitik ditulis dan dibandingkan
 - Dengan metode Golden-Section Search (GSS), berapakah nilai minimumnya?
Buat programnya di Python

Jawab

1. Metode analitik (diferensial)

Untuk mencari nilai minimum dari fungsi $f(x) = (x-1)^2$ dengan menggunakan metode analitik (diferensial), kita dapat mencari turunan pertama dan mencari titik stasioner.

$$f(x) = (x-1)^2$$

$$f'(x) = 2(x-1)$$

Untuk menemukan titik stasioner, kita mencari nilai x yang membuat $f'(x) = 0$:

$$2(x-1) = 0$$

$$x = 1$$

Titik ini adalah titik minimum karena pada titik ini, turunan kedua bernilai positif, $f''(x) = 2 > 0$. Oleh karena itu, nilai minimum dari $f(x)$ adalah $f(1) = (1-1)^2 = 0$.

Jadi, nilai minimum dari $f(x) = (x-1)^2$ adalah 0 dan terletak pada $x = 1$.

Metode Golden-Section Search (GSS)

Metode Golden-Section Search (GSS) dapat digunakan untuk mencari nilai minimum dari fungsi $f(x) = (x-1)^2$ dengan mengulang dua kali fungsi pada interval $[a, c]$ dan $[c, b]$ hingga kita mendapatkan presisi yang diinginkan. Kita dapat memilih nilai a dan b sedemikian rupa sehingga interval $[a, b]$ mengandung minimum.

Karena $f(0) = 1$ dan $f(2) = 1$, kita tahu bahwa minimum berada di antara $[0, 2]$. Kita dapat memilih $a = 0$ dan $b = 2$, dan kemudian mengulang fungsi pada interval $[0, c]$ dan $[c, 2]$ hingga mendapatkan presisi yang diinginkan.

Langkah-langkah untuk menggunakan metode GSS adalah sebagai berikut:

1. Hitung panjang interval awal:
 $L = b - a = 2 - 0 = 2$
2. Hitung nilai phi (golden ratio):
 $\phi = (1 + \sqrt{5}) / 2$

3. Hitung nilai c dan d:

$$c = b - L / \phi$$

$$d = a + L / \phi$$

4. Ulang fungsi pada interval [a, c] dan [c, b]:

if $f(c) < f(d)$:

$$b = d$$

else:

$$a = c$$

$$L = b - a$$

$$c = b - L / \phi$$

$$d = a + L / \phi$$

Ulang langkah 4 hingga presisi yang diinginkan tercapai.

Kode Program

GSS.ipynb
<pre>import math def f(x): return (x-1)**2 def golden_section_search(f, a, b, eps): phi = (1 + math.sqrt(5)) / 2 L = b - a c = b - L / phi d = a + L / phi iterasi = 0 while abs(c - d) > eps: if f(c) < f(d): b = d else: a = c L = b - a c = b - L / phi d = a + L / phi iterasi += 1 print("Jumlah iterasi:", iterasi) return (b + a) / 2 a = 0 b = 2 eps = 1e-6 minimum = golden_section_search(f, a, b, eps) print("Nilai minimum dengan metode GSS:", minimum)</pre>

Hasil

```
Jumlah iterasi: 28
Nilai minimum dengan metode GSS: 0.9999991303221027
```

Kode Program dapat diakses pada