



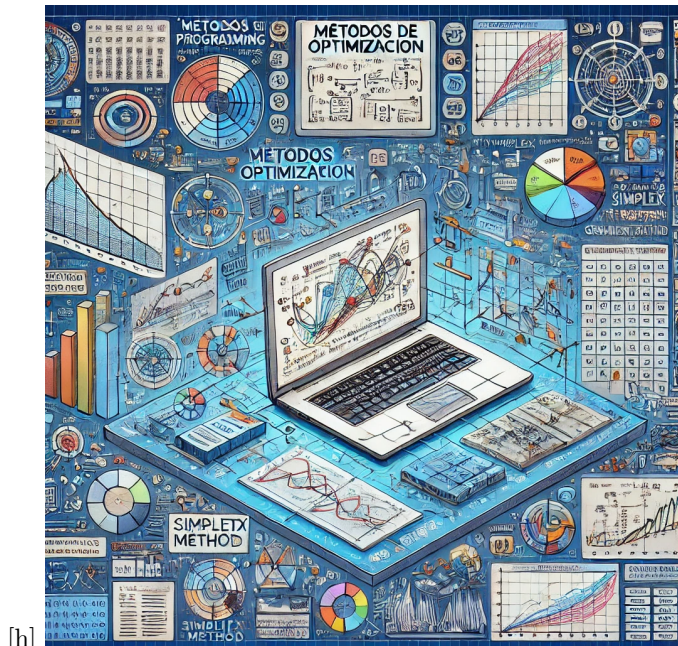
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

INGENIERÍA ESTADÍSTICA E
INFORMÁTICA

MÉTODOS DE
OPTIMIZACIÓN

Actividad N° 4 cap3 - Optimización y Complejidad

Desarrolle un ejercicio o mas del material del cap 3, el presentar el procedimiento y aparte un codigo funcional que te ayude entender el problema elegido



Andree Alessandro Chili Lima

[229071]

<https://github.com/antartida151/TRABAJO-2>

04/10/2024

Ejercicio 2.2

Demuestra que $x^2 + x + 1$ es $O(x^2)$ pero no es $O(x)$.

Entonces $x^2 + x + 1$ es $O(x^2)$

Para demostrar que se cumpla la desigualdad:

$$f(x) \leq C \cdot g(x)$$

ahora: $f(x) = x^2 + x + 1$ es $O(x^2)$, es decir, que existe una constante C tal que:

$$x^2 + x + 1 \leq C \cdot x^2 \quad \text{para } x \geq N$$

Demostremos

Reorganizamos la desigualdad para compararla con x^2 :

$$x^2 + x + 1 \leq C \cdot x^2$$

Dividimos ambos lados de la desigualdad por x^2 (suponiendo que $x > 0$):

$$1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} \leq C$$

Cuando x se hace grande, los términos $\frac{1}{x}$ y $\frac{1}{x^2}$ tienden a 0. Así, para valores suficientemente grandes de x , la suma $1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$ se aproxima a 1.

podemos afirmar que:

$$1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} \leq 2$$

se cumple:

$$x^2 + x + 1 \leq 2x^2$$

Hemos demostrado que $x^2 + x + 1$ es $O(x^2)$.

Demostrar $x^2 + x + 1$ no es $O(x)$

Ahora, debemos probar que $x^2 + x + 1$ **no** es $O(x)$, tal que para todo $x \geq N$, se cumpla la desigualdad:

$$x^2 + x + 1 \leq C \cdot x$$

podríamos dividir ambos lados por x (asumiendo que $x > 0$):

$$x + 1 + \frac{1}{x} \leq C$$

no existe una constante C tal que $x^2 + x + 1 \leq Cx$, lo que demuestra que $x^2 + x + 1$ no es $O(x)$.

Rpta

Hemos demostrado que:

- $x^2 + x + 1$ **es** $O(x^2)$, ya que podemos encontrar una constante $C = 2$ tal que para $x \geq 1$, se cumpla $x^2 + x + 1 \leq 2x^2$.
- $x^2 + x + 1$ **no es** $O(x)$, porque el término x^2 crece mucho más rápido que cualquier múltiplo de x , lo que hace imposible encontrar una constante C que satisfaga la desigualdad $x^2 + x + 1 \leq Cx$.

```
◆ EJERCICIOCAP3.py >
1 import streamlit as st
2 import numpy as np
3 import matplotlib.pyplot as plt
4
5 def f(x):
6     return x**2 + x + 1
7 def g(x):
8     return x**2
9 def h(x):
10    return x
11
12 st.title("Análisis Interactivo de Complejidad: f(x) = x^2 + x + 1")
13 st.write("")
14 st.sidebar.header("Parámetros")
15 x_min = st.sidebar.slider("Valor mínimo de x", min_value=0, max_value=50, value=0)
16 x_max = st.sidebar.slider("Valor máximo de x", min_value=10, max_value=100, value=20)
17 num_points = st.sidebar.slider("Cantidad de puntos en el gráfico", min_value=100, max_value=1000, value=400)
18 st.sidebar.write("")
19 st.write("Puedes ajustar el rango de x para observar cómo se comporta la función en diferentes intervalos.")
20 st.write("El gráfico compara la función f(x) con g(x) y h(x).")
21
22 x_vals = np.linspace(x_min, x_max, num_points)
23 fig, ax = plt.subplots(figsize=(8, 6))
24 ax.plot(x_vals, f(x_vals), label=f"f(x) = {x**2} + x + 1", color='blue', linewidth=2)
25 ax.plot(x_vals, g(x_vals), label=f"g(x) = {x**2}", color='green', linestyle='--', linewidth=2)
26 ax.plot(x_vals, h(x_vals), label=f"h(x) = {x}", color='red', linestyle='--', linewidth=2)
27 ax.set_title("Comparación de f(x) con O(x^2) y O(x)", fontsize=10)
28 ax.set_xlabel("x", fontsize=14)
29 ax.set_ylabel("Valor de la función", fontsize=14)
30 ax.legend(fontsize=12)
31 ax.grid(True)
32 st.pyplot(fig)
33 st.write("")
34 st.write("")
35
36 ### Conclusión:
37 - f(x) = x^2 + x + 1 pertenece a la clase de complejidad O(x^2), pero no O(x).
38 - - - - -
```

Parámetros

Valor máximo de x

10

100

Valor mínimo de x

0

1000

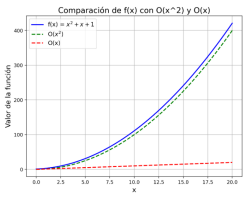
Cantidad de puntos en el gráfico

100

1000

Puedes cambiar el rango de x para observar cómo se comporta la función en diferentes intervalos. El gráfico compara la función $f(x)$ con $O(x^2)$ y $O(x)$.

Análisis Interactivo de Complejidad:
 $f(x) = x^2 + x + 1$



Conclusión:

- $f(x) = x^2 + x + 1$ pertenece a la clase de complejidad $O(x^2)$, pero no $O(x)$.