 Prove formalmente se são verdadeiras ou falsas as seguintes afirmativas

(a)

2n + 10 é O(n)

f(n)=2n + 10

g(n)=n

f(n)<= c\*g(n) onde c é uma constante

2n + 10 <= cn

2n+10=cn

c=(2n+10)/n

considerando n=100

c=(2\*100+10)/100

c=2,1

considerando n=1000

c=(2\*1000+10)/1000

c=2,01

dessa forma prova-se que há uma constante positiva que pode ser definida para que a função

f(n) ∈ O(n). Ou seja, pode-se definir uma constante c que para qualquer tamanho de n a afirmação

f(n)<= c\*g(n) torna-se verdadeira

(b)

2n2+20n+5 é O(n3)

f(n)=2n2+20n+5

g(n)=n3

f(n)<= c\*g(n) onde c é uma constante

2n2+20n+5 <= cn3

considerando n=100

2(100)2+20(100)+5=c(100)3

c=0,022005

considerando n=1000

2(1000)2+20(1000)+5=c(1000)3

c=0,00202005

Dessa forma prova-se que há uma constante positiva que pode ser definida para que a função

f(n) ∈ O(n3). Ou seja, pode-se definir uma constante c que para qualquer tamanho de n a afirmação

f(n)<= c\*g(n) torne-se verdadeira

(c)

3n3 + 2n2 + n + 1 é O(n3)

f(n)=3n3 + 2n2 + n + 1

g(n)=n3

f(n)<= c\*g(n) onde c é uma constante

3n3 + 2n2 + n + 1 <= cn3

considerando n=100

3(100)3+2(100)2+100+1=c(100)3

c=3,020101

considerando n=1000

3(1000)3+2(1000)2+100+1=c(1000)3

c=3,002000101

Dessa forma prova-se que há uma constante positiva que pode ser definida para que a função

f(n) ∈ O(n3). Ou seja, pode-se definir uma constante c que para qualquer tamanho de n a afirmação

f(n)<= c\*g(n) torne-se verdadeira

(d)

7n2 é O(n)

f(n) = 7n2

g(n) = n

f(n)<= c\*g(n) onde c é uma constante

7n2 <= cn

considerando n=100

7(100)2 = c(100)

c=700

considerando n=1000

7(1000)2 = c(1000)

c=7000

Desta forma prova-se que a afirmação não é verdadeira pois não é possível determinar um valor pra constante c para que a afirmação se sustente em qualquer n. Isto se deve ao fato que quanto maior é o valor de n maior é o valor da constante.

(e)

3(2n+1) é O (2n)

f(n) = 3(2n+1)

g(n) = 2n

f(n)<= c\*g(n) onde c é uma constante

3(2n+1) <= c2n

considerando n=2

3(22+1) = c(22)

c=4

considerando n=3

3(23+1) = c(23)

c=6

Desta forma prova-se que a afirmação não é verdadeira pois não é possível determinar um valor pra constante c para que a afirmação se sustente em qualquer n. Isto se deve ao fato que quanto maior é o valor de n maior é o valor da constante.