Bài 2: cho

Ta có 1 microseconds =106 seconds Ta có 1 microseconds =60\*106 minutes

Ta có 1 microseconds =360\*106 hour Ta có 1 microseconds =4320\*106 day

Ta có 1 microseconds =1296\*108 moth Ta có 1 microseconds =15552\*108 year

Ta có 1 microseconds =15552\*1010 century

Đặt k là

Xét f(n)=lg(n)=k=>n=

Xét f(n)= =k =>n=

Xét f(n)=n=k

Xét f(n)=nlg(n)=k

Xét f(n)==k =>n*=*

Xét f(n)==k =>n*=*

*Xét f(n)==> n = log2(k)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1  second | 1  minute | 1  hour | 1  day | 1  moth | 1  year | 1  century |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | *log2(k)* | *log2(k)* | *log2(k)* | *log2(k)* | *log2(k)* | *log2(k)* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Bài 3:

**Câu A)**

Phép suy ra ở bên dưới là sai

Vì dấu bằng ở đây có nghĩa là tập hợp con

A là tập con của B, C là tập con của B thì suy ra A là con của C hay C là con của B đều là suy luận sai, tính chất bắt cầu không thể dùng trong trường hợp này

**Câu B):**

Xét f(n)=

g(n)=

h(n)=

**\*\* chứng minh f(n)=O(g(n)):**

f(n)=O(g(n)) khi f(n)c\*g(n) (với c>0 và mọi nn0)

xét hay

xét phương trình hay k(n).t(n)=0

ta có 2 nghiệm n=0 và n=

lập bảng xét dấu

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0 |  |  |  |
| k(n) | - | 0 | + | + | + |
| t(n) | - | - | - | 0 | + |
| t(n).t(n) | + | 0 | - | 0 | + |

Suy ra n0= n00 hay khi

Vậy với mọi c>7 và n0= thì f(n)=O(g(n)), 1 giá trị có thể có là c=8 và n0=640

**\*\* chứng minh g(n)=O(f(n)):**

f(n)=O(g(n)) khi g(n)c\*f(n) (với c>0 và mọi nn0)

ta thấy

-80n0

Cộng 2 vết ta thấy -80n

Vậy với c=1 và n0=1 thì g(n)c\*f(n)

**\*\* chứng minh f(n)=O(h(n)):**

f(n)=O(h(n)) khi f(n)c\*h(n) (với c>0 và mọi nn0)

dễ thấy với mọi n

hay f(n)7\*h(n) suy ra với c=7 và n0=1 thì f(n)c\*h(n)

suy ra f(n)=O(h(n))

**\*\* chứng minh h(n)≠O(f(n)):**

Xét giả thuyết h(n)=O(f(n)) hay =O(. Điều này không thể xảy ra vì theo định nghĩa: “O(g(n)) is the set of all functions with a lower or same order of growth as g(n) (to within a constant multiple, as n goes to infinity)” .Tạm dịch:” O(g(n)) là tập hợp tất cả các hàm số với bậc tăng trưởng bé hơn hoặc bằng g(n) ( với một bội số không đổi và n tiến tới vô cung)”, ta thấy O(f(n)) với bậc tăng trưởng của f(n) bằng 2 mà h(n)=với bậc tăng trưởng bằng 3 nên h(n) không thể là tập hợp con của O(f(n))

Từ đó bác bỏ giả thuyết h(n)=O(f(n)), chấp nhận h(n)≠O(f(n))

**Câu c:**

**Chứng minh ∉ O(**

Xét giả thuyết nghịch đảo O( đúng khi và chỉ khi tồn tại 1số c dương và với mọi nn0>0 sao cho c.(1)

c.

Xét bđt c.hay 0 hay -c.n+1

Xét hay hay

Dễ dàng thấy điều này là vô lý vì với mọi nn0>0 thì hàm số f(n)=sẽ luôn tồn lại một giá trị sao cho vì

Từ đó suy ra giả thuyết nghịch đảo là sai nên giải thuyết ∉ O(

Bài 5:

**\*\*Chứng minh :O(C)=O(1) với C là một hằng số**

Đặt T(n)=C và H(n)=C

Dễ dàng thấy T(n) k.H(n) đúng với mọi n không âm và k lớn hơn 1 suy ra T(n)=O(H(n))=O(C)

Đặt T(n)=C và H(n)=1

Dễ dàng thấy T(n) k.H(n) đúng với mọi n không âm và k=suy ra T(n)=O(H(n))=O(1)

Ta thấy T(n)= O(C) và T(n) =O(1) suy ra O(C)=O(1)

**\*\*Chứng minh O(Cf(n))=O(f(n)) với C là hằng số**

Đặt T(n)=(C\*f(n))

**\*\*Chứng minh nếu f(n) ∈O(g(n)) và g(n) ∈O(h(n)) thì f(n) ∈O(h(n)):**

Ta thấy f(n) ∈O(g(n)) thì tồn tại c1 sao cho f(n) *c1\*g(n) hay g(n) với n>n0*

g(n) ∈ O(h(n)) thì tồn tại c2 sao cho g(n) *c2\*h(n) với n>n0*

từ đó suy ra *c1\*h(n) hay f(n) c1\*c2\*h(n)*

*suy ra* f(n) ∈O(h(n))

Bài 6:

**\*\*If t(n) O(g(n)) then g(n)** **Ω(t(n)):**

Xét t(n) O(g(n)) :sẽ tồn hằng số c>0 và  n0∈N sao cho:

t(n)≤c⋅g(n) hay t(n)≤g(n)

đặt k= suy ra g(n)≥K⋅f(n)

**\*\*Max{f(n),g(n)}= Θ(f(n)+g(n)):**

Từ đề suy ra được c1(f(n)+g(n))≤max{f(n),g(n)}≤c2(f(n)+g(n))

**Xét: c1(f(n)+g(n))≤max{f(n),g(n)}:**

Nếu f(n)≥g(n):

f(n)+f(n)≥f(n)+g(n)⟹f(n)+g(n)≤2f(n)

nếu g(n)≥f(n):

f(n)+g(n)≥f(n)+g(n)⟹f(n)+g(n)≤2g(n).

f(n)+g(n)≤2max{f(n),g(n)} hay (f(n)+g(n))≤max{f(n),g(n)}

**xét max{f(n),g(n)}≤c2(f(n)+g(n)):**

**dễ dàng thấy c2=1 vì f(n) và g(n) trả về giá trị không âm; tổng 2 số không âm luôn lớn hơn hoặc bằng 1 trong 2 số chúng**

**suy ra điều trên đúng với 0<c1**≤ và c2≥1

\*\***khẳng định nếu f(n)=O(g(n)) và g(n)=O(f(n)), thì f(n)=g(n) là khẳng định sai:**

Xét f(n) O(g(n)) :sẽ tồn hằng số c>0 và  n0∈N sao cho:

f(n)≤c1\*g(n)

Xét g(n) O(t(n)) :sẽ tồn hằng số c2>0 và  n0∈N sao cho:

g(n)≤c2\*f(n)

f(n) O(g(n)) và g(n) O(f(n)) xảy ra khi f(n)=c1\*g(n) hoặc g(n)=c2\*f(n) với c1=

**\*\*khẳng định log3() là đúng;**

xét ===

= => t(n)=O(g(n))

**bài 7:**

**\*\*khẳng định Ω(n) là đúng:**

Ω(n) đúng khi tồn tại n0 sao cho với mọi nn0>0 và một hằng số c>0 sao cho

hay n

chọn n và n0=1 thì luôn đúng

suy ra Ω(n):

**\*\*khẳng định Θ(g(n))= Ω(g(n)) ⋂ O(g(n)) là đúng:**

Xét f(n)= O(g(n)) khi và chỉ khi:

f(n) ≤ c1.g(n) *với mọi n*≥n0 và c1>0

Xét f(n)= Ω (g(n)) khi và chỉ khi:

f(n) ≥c2.g(n) *với mọi n*≥n0 và c2>0

ta thấy Ω(g(n)) ⋂ O(g(n)) là c1.g(n) ≤ f(n) ≤ c2.g(n)

mà Θ(g(n))= c1.g(n) ≤ f(n) ≤ c2.g(n) với *n*≥n0 c1, c2>0

suy ra Θ(g(n))= Ω(g(n)) ⋂ O(g(n)) (dpcm)

**\*\*khẳng định =O() là sai:**

Xét == vậy biểu thức =O()

Vì t(n)=O(f(n)) khi <

**\*\*khẳng định log3() là đúng;**

xét ===

= => t(n)=O(g(n))

theo định nghĩa của giáo trình trang 57 thì log3() là đúng

**\*\*khẳng định f(n)=O(g(n)) và g(n)=O(h(n)) thì h(n)=Ω(f(n)) là đúng;**

Xét f(n)= O(g(n)) khi và chỉ khi:

f(n) ≤ c1.g(n) *với mọi n*≥n0>0 và c1>0

=> ≤ g(n) (1)

Xét g(n)= O(h(n)) khi và chỉ khi:

g(n) ≤ c2.h(n) *với mọi n*≥n0>0 và c2>0 (2)

từ (1) và (2) suy ra : ≤ c2.h(n) hay ≤ h(n) suy ra h(n)= Ω(f(n))(dpcm)

\*\*khẳng định f(n)= Θ(g(n)) và g(n)= Θ(h(n)) thì h(n)= Θ(f(n)) là đúng:

xét f(n)= Θ(g(n)):

tồn tại p,q sao cho p\*g(n) ≤ f(n) ≤q\*g(n)

xét g(n)= Θ(h(n)):

tồn tại r,s sao cho r\*h(n) ≤ g(n) ≤s\*h(n)

suy ra ≤f(n) ≤h(n)

hay ≤h(n) ≤f(n) hay h(n)= Θ(f(n)) (dpcm)

\*\*khẳng định = là đúng

Xét ==0<

Suy ra = ( từ định nghĩa của giáo trình):

=c (c là hằng số) thì t(n)=