

CURSO: INFORMÁTICA TEÓRICA. (Examen parcial #3. Grupo 1. Prof. A. Bustamante A. 22 Nov/06)

Nombre: _____ Código: _____

- 1a. (15%) Muestre que si $f(x)$ y $g(x)$ son funciones del conjunto de los números reales en el conjunto de los números reales, entonces $f(x)$ es $\theta(g(x))$ si y solo si existen constantes positivas k, C_1 y C_2 tales que $C_1|g(x)| \leq |f(x)| \leq C_2|g(x)|$, cuando $x > k$.
- 1b. (10%) Muestre que $3x^2 + x + 1$ es $\theta(3x^2)$ encontrando directamente las constantes k, C_1, C_2 según el punto anterior.
2. (15%) Hallar el menor entero n y valores de C y k tales que $f(x)$ es $O(x^n)$ para $f(x) = (x^4 + x^2 + 1)/(x^2 + 1)$
3. (20%) Describa el proceso para establecer que la complejidad en tiempo del algoritmo de búsqueda binaria es logarítmica. Esto significa probar que, en el supuesto de una lista de 2^k elementos, se requieren como máximo $2k + 2 = 2 \log n + 2$ comparaciones

Este es el algoritmo:

Procedure binary search (x : integer, a_1, a_2, \dots, a_n : increasing integes).

$i := 1$ { i is left end point of search interval }

$j := n$ { j is right end point of search interval }

while $i < j$

begin

$m := \lfloor (i + j) / 2 \rfloor$

if $x > a_m$ **then** $i := m + 1$

else $j := m$

end

if $x = a_i$ **then** location := i

else location := 0

{ location is the subscript of the term equal to x , or 0 **if** x is not found }

4. (20%) Complete las oraciones siguientes, para formar enunciados verdaderos.
- a) El nombre de Claude Shannon está unido a dos ecuaciones que se consideran la base de la Teoría de la Información. Ellas son:

$I =$ _____

_____ y
 $C =$ _____

b) En la segunda de las ecuaciones anteriores, las variables involucradas tiene estos significados:

-
-
-

c) La capacidad de manejo de información se mide en _____

d) El trabajo de tesis de maestría de Shannon, presentado en el MIT en 1938, "Análisis simbólico de los circuitos de retransmisión y conmutación" es una aplicación de _____ a los circuitos de conmutación.

e) Explique, como máximo en 10 renglones, las dos limitaciones a la calidad de la comunicación, presentes en la teoría de Shannon: el ruido, y el ancho de banda.

5. (20%) a) ¿Cuándo se dice que un problema es tratable? ¿Intratable?

b) ¿Cuándo se dice que un problema es resoluble?

c) Indique cuáles problemas se dice que pertenecen a las clases:
Clase NP

Clase P

¿Qué son problemas NP completos?