



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

IIC1253 — Matemáticas Discretas — 1' 2018

TAREA 6

Publicación: Viernes 25 de Mayo.
Entrega: **Viernes 1 de Junio hasta las 10:15 horas.**

Indicaciones

- Debe entregar una solución para cada pregunta (sin importar si esta en blanco).
- Cada solución debe estar escrita en \LaTeX . No se aceptarán tareas escritas a mano ni en otro sistema de composición de texto.
- Responda cada pregunta en una hoja separada y ponga su nombre en cada hoja de respuesta.
- Si usa más de una hoja para una misma pregunta corchetelas.
- Debe entregar una copia escrita durante la ayudantía asignada y una copia digital por el buzón del curso, ambas antes de la fecha/hora de entrega.
- Se penalizará con 1 punto en la nota final de la tarea por cada regla que no se cumpla.
- La tarea es individual.

Pregunta 1

1. Sea $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}^+$ y $g : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}^+$ donde \mathbb{R}^+ son todos los reales positivos mayores que 0. Demuestre que si $f \in \mathcal{O}(g)$ entonces existe $c^* > 0$ tal que para todo $n \in \mathbb{N}$ se cumple que $f(n) \leq c^* \cdot g(n)$.
2. Considere el siguiente código para un valor $a \geq 2$.

```
Function quickAlgo ( $n$ )  
   $x := 1$   
  if  $a^n \geq n!$  then  
    for  $i = 1$  to  $n$  do  
      for  $j = 1$  to  $a^i$  do  
         $x := x + 1$   
  else  
    while  $n \geq 1$  do  
      for  $i = 1$  to  $n$  do  
         $x := x + 1$   
       $n := \lfloor \frac{n}{2} \rfloor$   
  return  $x$ 
```

Encuentre una función f y demuestre (usando la definición formal de la notación Θ) que el tiempo de `quickAlgo` en términos de n es $\Theta(f(n))$.

Pregunta 2

Para los siguientes pares de funciones f y g , decida si (1) $f \in \Theta(g)$, (2) $f \in \mathcal{O}(g)$, (3) $f \in \Omega(g)$ o (4) ninguna de las anteriores. Demuestre su afirmación usando la definición formal de la notación Θ , \mathcal{O} o Ω .

1. $n^{1-\epsilon}$ y $\frac{n}{\log(n)}$ con $0 \leq \epsilon < 1$.

2. \sqrt{n} y $n^{\sin(n)}$.

Evaluación y puntajes de la tarea

Cada **item** de cada pregunta se evaluará con un puntaje de:

- 0 (respuesta incorrecta),
- 3 (con errores menores),
- 4 (correcta).

Todas las preguntas tienen la misma ponderación en la nota final.