

Algoritmos y Estructuras de Datos II - 1º cuatrimestre 2019
Práctico 1 - Parte 3

ejercicios para el lunes 25/3

1. El siguiente algoritmo calcula el mínimo elemento de un arreglo $a : \mathbf{array}[1..n]$ of \mathbf{nat} mediante la técnica de programación *divide y vencerás*. Analizá la eficiencia de $\mathit{minimo}(1, n)$.

```

fun minimo( $a : \mathbf{array}[1..n]$  of  $\mathbf{nat}$ ,  $i, k : \mathbf{nat}$ ) ret  $m : \mathbf{nat}$ 
  if  $i = k$  then  $m := a[i]$ 
  else
     $j := (i + k) \mathbf{div} 2$ 
     $m := \mathit{min}(\mathit{minimo}(a, i, j), \mathit{minimo}(a, j+1, k))$ 
  fi
end fun

```

2. Dado un arreglo $a : \mathbf{array}[1..n]$ of \mathbf{nat} se define una *cima* de a como un valor k en el intervalo $1, \dots, n$ tal que $a[1..k]$ está ordenado crecientemente y $a[k..n]$ está ordenado decrecientemente.

- (a) Escribí un algoritmo que determine si un arreglo dado tiene cima.
- (b) Escribí un algoritmo que encuentre la cima de un arreglo dado (asumiendo que efectivamente tiene una cima) utilizando una búsqueda secuencial, desde el comienzo del arreglo hacia el final.
- (c) Escribí un algoritmo que resuelva el mismo problema del inciso anterior utilizando la idea de *búsqueda binaria*.
- (d) Calculá y compará el orden de complejidad de ambos algoritmos.

3. Calculá el orden de complejidad de los siguientes algoritmos:

<pre> (a) proc $f1(\mathbf{in} \ n : \mathbf{nat})$ if $n \leq 1$ then skip else for $i := 1$ to 8 do $f1(n \mathbf{div} 2)$ od for $i := 1$ to n^3 do $t := 1$ od end </pre>	<pre> (b) proc $f2(\mathbf{in} \ n : \mathbf{nat})$ for $i := 1$ to n do for $j := 1$ to i do $t := 1$ od od if $n > 0$ then for $i := 1$ to 4 do $f2(n \mathbf{div} 2)$ od end </pre>
---	--

ejercicios para el miércoles 27/3

4. Ordená utilizando \sqsubset e \approx los órdenes de las siguientes funciones. No calcules límites, utilizá las propiedades algebraicas.

- (a) $n \log 2^n$ $2^n \log n$ $n! \log n$ 2^n
- (b) $n^4 + 2 \log n$ $\log(n^{n^4})$ $2^{4 \log n}$ 4^n $n^3 \log n$
- (c) $\log n!$ $n \log n$ $\log(n^n)$

5. Si $\lim_{n \rightarrow \infty} h(n) = \infty$, ¿cuáles de las siguientes afirmaciones resultan verdaderas?

- (a) si $f(n) \sqsubset g(n)$, entonces $f(h(n)) \sqsubset g(h(n))$,
- (b) si $f(h(n)) \sqsubset g(h(n))$, entonces $f(n) \sqsubset g(n)$,
- (c) si $f(n) \sqsubset g(n)$, entonces $h(f(n)) \sqsubset h(g(n))$.

ejercicios adicionales

6. Dada la siguiente recurrencia

$$t(n) = \begin{cases} 4 & \text{si } n = 1 \\ 2t(n/2) + 2n \log_2(n) & \text{si } n > 1 \end{cases}$$

Demostrá que $t(n)$ es del orden de $n \log^2(n)$. Ayuda: primero demostralo para $n = 2^m$.

