

Soluciones Más D&C, Más Sorting

Algoritmos y Estructuras de Datos II, DC, UBA.

\triangle Este apunte de soluciones a los ejercicios de la clase ‘Más D&C, Más Sorting’ es una solución de referencia. Es importante aclarar, que podría contener errores y por lo tanto invitamos a mirarlo con un espíritu crítico y agradeceremos avisarnos de cualquier error que en él encontrasen. Gracias.

Ejercicio 1

ORDENAR (in $R : \text{arreglo}(\text{string})$, in $A : \text{arreglo_dimensionable}(\text{string})$) \longrightarrow res: $\text{arreglo}(\text{string})$	
1: $\text{apariciones} \leftarrow \text{crearDiccTrie}()$	$\triangleright \Theta(1)$
2: para P en R hacer	$\triangleright \Theta(n)$
3: $\text{definir}(\text{apariciones}, P, 0)$	$\triangleright \Theta(1)$
4: para P en A hacer	$\triangleright \Theta(m)$
5: $\text{cant} \leftarrow \text{obtener}(\text{apariciones}, P)$	$\triangleright \Theta(1)$
6: $\text{definir}(\text{apariciones}, P, \text{cant} + 1)$	$\triangleright \Theta(1)$
7: $\text{res} \leftarrow \text{crearArreglo}(n)$	$\triangleright \Theta(n)$
8: $\text{pos} \leftarrow 0$	$\triangleright \Theta(1)$
9: para P en R hacer	$\triangleright \Theta(\max\{n, m\})$
10: para i de 0 hasta $\text{obtener}(\text{apariciones}, P)$ hacer	$\triangleright \Theta(\#\text{apariciones}(P, A))$
11: $\text{res}[\text{pos}] \leftarrow P$	$\triangleright \Theta(1)$
12: $\text{pos} \leftarrow \text{pos} + 1$	$\triangleright \Theta(1)$

Ejercicio 2

ORDENAR (in $\text{intervalo} : \text{arreglo}(\text{nat})$) \longrightarrow res: $\text{arreglo_dimensionable}(\text{nat})$	
1: $\text{arrCotas} \leftarrow \text{crearArreglo}(\text{longitud}(\text{intervalo}))$	$\triangleright \Theta(k)$
2: $\text{pos} \leftarrow 0$	$\triangleright \Theta(1)$
3: para inter en intervalos hacer	$\triangleright \Theta(k)$
4: $\text{min} \leftarrow \text{buscarMin}(\text{inter})$	$\triangleright \Theta(1)$
5: $\text{max} \leftarrow \text{buscarMax}(\text{inter})$	$\triangleright \Theta(1)$
6: $\text{arrCotas}[\text{pos}] \leftarrow (\text{min}, \text{max})$	$\triangleright \Theta(1)$
7: $\text{mergesort}(\text{arrCotas})$	$\triangleright \Theta(k \log k)$
8: $\text{result} \leftarrow \text{crearLista}()$	$\triangleright \Theta(1)$
9: $\text{ultimo} \leftarrow 0$	$\triangleright \Theta(1)$
10: para i desde 0 hasta $\text{longitud}(\text{arrCotas}) - 1$ hacer	$\triangleright \Theta(n)$
11: $P \leftarrow \text{arrCotas}[i]$	$\triangleright \Theta(1)$
12: para j desde $\pi_1(P)$ hasta $\pi_2(P)$ hacer	$\triangleright \Theta(\text{intervalo}_i)$
13: si $j > \text{ultimo}$ then	$\triangleright \Theta(1)$
14: $\text{AgAtras}(\text{result}, j)$	$\triangleright \Theta(1)$
15: $\text{ultimo} \leftarrow j$	$\triangleright \Theta(1)$
16: $\text{listaAArreglo}(\text{result}, \text{res})$	$\triangleright \Theta(n)$

Ejercicio 3

INTERSECCION (in $a : \langle \text{nat}, \text{nat} \rangle$, in $b : \langle \text{nat}, \text{nat} \rangle$) \longrightarrow **res**: **nat**

1: $res \leftarrow \pi_2(a) - \pi_1(b)$ $\triangleright \Theta(1)$

MAXPAR (in $a : \text{arreglo}(\langle \text{nat}, \text{nat} \rangle)$, in $p_1 : \langle \text{nat}, \text{nat} \rangle$, in $p_2 : \langle \text{nat}, \text{nat} \rangle$) \longrightarrow **res**: $\langle \text{nat}, \text{nat} \rangle$

1: **si** $\text{interseccion}(a[\pi_1(p_1)], a[\pi_2(p_1)]) > \text{interseccion}(a[\pi_1(p_2)], a[\pi_2(p_2)])$ **then** $\triangleright \Theta(1)$

2: $res \leftarrow p_1$ $\triangleright \Theta(1)$

3: **sino**

4: $res \leftarrow p_2$ $\triangleright \Theta(1)$

MAXINTERVALO (in $a : \text{arreglo}(\langle \text{nat}, \text{nat} \rangle)$) \longrightarrow **res**: $\langle \text{nat}, \text{nat} \rangle$

1: $res \leftarrow \text{maxIntAux}(a, 1, \text{longitud}(a))$ $\triangleright \mathcal{O}(n)$

MASEXTENSO (in $a : \text{arreglo}(\langle \text{nat}, \text{nat} \rangle$, in $d : \text{nat}$, in $h : \text{nat}$) \longrightarrow **res**: **nat**

1: $res \leftarrow d$

2: **para** i desde d hasta h **hacer** $\triangleright \Theta(|a|)$

3: **si** $\pi_2(a[i]) > \pi_2(a[res])$ **then** $\triangleright \Theta(1)$

4: $res \leftarrow i$ $\triangleright \Theta(1)$

MAXINTAUX (in $a : \text{arreglo}(\langle \text{nat}, \text{nat} \rangle)$, in $i : \text{nat}$, in $d : \text{nat}$) \longrightarrow **res**: $\langle \text{nat}, \text{nat} \rangle$

CONQUISTAR

si $d - i = 1$ **then** $\triangleright \Theta(1)$

$res \leftarrow \langle i, d \rangle$ $\triangleright \Theta(1)$

sino si $d - i = 2$ **then** $\triangleright \Theta(1)$

$res \leftarrow \langle i, i + 1 \rangle$ $\triangleright \Theta(1)$

$res \leftarrow \text{maxPar}(a, res, \langle i + 1, i + 2 \rangle)$ $\triangleright \Theta(1)$

$res \leftarrow \text{maxPar}(a, res, \langle i, i + 2 \rangle)$ $\triangleright \Theta(1)$

sino

DIVIDIR

$izq \leftarrow \text{maxIntAux}(a, i, \frac{i+d}{2})$ $\triangleright T(\frac{n}{2})$

$der \leftarrow \text{maxIntAux}(a, \frac{i+d}{2} + 1, d)$ $\triangleright T(\frac{n}{2})$

COMBINAR

$res \leftarrow \text{maxPar}(a, izq, der)$ $\triangleright \Theta(1)$

$masLargo \leftarrow \text{maxExtenso}(a, i, \frac{d}{2})$ $\triangleright \Theta(n)$

para j desde $\frac{i+d}{2} + 1$ hasta d **hacer** $\triangleright \Theta(n)$

$res \leftarrow \text{maxPar}(a, res, (masLargo, j))$ $\triangleright \Theta(1)$

Ejercicio 4

ESROJINEGROVALIDOAUX (in $a : \text{ab}(\text{color})$) \longrightarrow res: $\langle \text{bool}, \text{nat} \rangle$

CONQUISTAR

si esHoja(a) **then** $\triangleright \Theta(1)$
 $res \leftarrow \langle \text{esNegro}(a), 1 \rangle$ $\triangleright \Theta(1)$

sino

DIVIDIR

$auxIzq \leftarrow \text{esRojinegroValidoAux}(izq(a))$ $\triangleright T(\text{tamaño}(izq(a)))$
 $auxDer \leftarrow \text{esRojinegroValidoAux}(der(a))$ $\triangleright T(\text{tamaño}(der(a)))$

COMBINAR

$hijosNegros \leftarrow \text{True}$ $\triangleright \Theta(1)$
 si esRojo(a) **then** $\triangleright \Theta(1)$
 $hijosNegros \leftarrow \text{tieneHijosNegros}(a)$ $\triangleright \Theta(1)$
 $\text{caminosIguales} \leftarrow \pi_2(auxIzq) = \pi_2(auxDer)$ $\triangleright \Theta(1)$
 $res \leftarrow \langle hijosNegros \wedge \text{caminosSonIguales} \wedge \pi_1(auxIzq) \wedge \pi_1(auxDer), \pi_2(auxIzq) + \beta(\text{esNegro}(a)) \rangle$ $\triangleright \Theta(1)$
