ALBERTO LLAMAS GONZÁLEZ
32081180 K

ANÁLISIS

Tenemos un conjunto de n pantalones $P = (p_1, \ldots, p_n)$ donde cada pantalón v_i tiene asignada una talla. La talla del pantalón tiene 4 valores posibles. En el conjunto $T = (t_1, \ldots t_4)$ almacenamos dichas tallas, donde $t_1 = S$, $t_2 = M$, $t_3 = L$ y $t_4 = XL$

Se desea ~~xxx~~ encontrar un subconjunto $S = (s_1, \ldots, s_4)$ con el número de pantalones de cada talla.

DISEÑO DEL ALGORITMO BÁSICO

La idea general del algoritmo sería recorrer el conjunto de tallas T y el conjunto de pantalones P desordenados e ir ~~xxx~~ almacenando el número de pantalones de cada talla en la solución.

El diseño del algoritmo básico sería:

ALGORITMO S = BÁSICO ($P = (p_1, \ldots p_n)$, $T = (t_1, t_2, t_3, t_4)$)

Para cada talla t_i , $i = 1, \ldots, 4$

Añadir talla a S_i

numero_pantalones ← 0 , (contador del nº de pantalones)

Para cada pantalón p_j , $j = 1, \ldots, n$

Si $t_i == p_j$ (Si son de la misma talla)

numero_pantalones ← numero_pantalones + 1

Fin-Si

Fin-Para

Añadir numero_pantalones a S_i

Fin-Para

Devolver S

DISEÑO DEL ALGORITMO DyV:

• División del problema en subproblemas: El problema inicial con el conjunto de pantalones $P = (p_1, \dots, p_n)$ se divide en $k = 2$ subproblemas. P1, P2. El subproblema P1 sería $P1 = (p_1, \dots, p_{floor(n/2)})$ y el subproblema P2 sería $P2 = (p_{floor(n/2)+1}, \dots, p_n)$ de modo que ambos problemas tendrían la misma naturaleza que el problema original P, el mismo tamaño, aproximadamente, $n/2$ y serían independientes entre sí y podrían resolverse por separado, dando lugar a las subsoluciones S1 de P1 y S2 de P2

• Caso base: el caso base se dará cuando $n=1$. En tal caso se resuelve con el algoritmo básico.

• Combinación de subsoluciones: S1 es el número de pantalones de cada talla de P1 y S2, el nº de pantalones de cada talla de P2. Para combinar las soluciones, basta con recorrer el conjunto S1 de tamaño 4 ! y sumar cada componente de S2 con su respectiva componente de S1, es decir, con la que tenga la misma talla, obteniendo el número de pantalones de cada talla del conjunto inicial P

NOTACIÓN UTILIZADA EN EL ALGORITMO

Se ha denominado P_{i1} al número de pantalones de la talla t_i $i=1 \dots 4$ para la subsolución S1 y P_{i2} al número de pantalones de talla t_i $i=1, \dots 4$ para la subsolución S2.

Escaneado con CamScanner

El diseño del algoritmo DyV sería:

ALGORITMO $S = DyV(P=(p_1,\dots,p_n), T=(t_1,t_2,t_3,t_4))$

Si $n=1$

Devolver $S = BASICO(P, T)$

En otro caso, hacer:

Dividir el conjunto de pantalones P en:

centro = ~~...~~ floor(|P|/2);

$P1 = (p_1,\dots,p_{centro})$;

$P2 = (p_{centro+1},\dots,p_n)$

$S1 = DyV(P1, T)$

$S2 = DyV(P2, T)$

$S = COMBINAR(S1, S2)$

Devolver S

Fin-Enotro caso

El método combinar sería:

ALGORITMO $S = COMBINAR(S1, S2)$

Para cada pantalón p_i $i=1,\dots,4$ de S1

Añadir a S_i la talla de p_i de S1

Sumar las componentes i de p_{i1} de S1 y p_{i2} de S2 ($suma \leftarrow p_{i1}+p_{i2}$)

Asignar a S_i suma

Fin-Para

Devolver S

Escaneado con CamScanner

ANÁLISIS EFICIENCIA

- La eficiencia del algoritmo básico es $O(4n) = O(n)$

- Veamos la eficiencia del algoritmo DyV: (el método combinar tiene eficiencia $O(4) = O(1)$)

$$T(n) = 2T(n/2) + 1$$

Hacemos el cambio de variable $n = 2^m$

$$T(2^m) = 2T(2^{m-1}) + 1$$

$$T(2^m) - 2T(2^{m-1}) = 1$$

Sacamos directamente el polinomio característico de la recurrencia lineal homogénea

$$p(x) = (x-2)(x-1)$$

$T(2^m) = 2^m c_{10} + 1^m c_{20}$. Deshacemos el cambio de variable:

$$T(n) = n c_{10} + c_{20} \in O(n)$$

Como podemos ver ambos tienen el mismo orden de eficiencia por lo que ambos algoritmos son igual de eficientes al ser $O(4n)$ equivalente a $O(n)$