

CC4102 - Control 2

Profs. Pablo Barceló y Gonzalo Navarro

29 de Noviembre de 2018

P1 (2.0 pt)

Analizaremos un par de variantes de la estructura Union-Find, donde partimos con n elementos separados y realizamos $m \geq n$ operaciones Find (note que las operaciones Union son a lo más $n - 1$).

1. Modifique el análisis de la clase para mostrar que el costo de las operaciones es $O(n \log n + m)$.
2. Demuestre que, si se hacen todos los Union antes de todos los Find, el costo total es $O(m)$.

P2 (2.0 pt)

Dado un arreglo $A[1..n]$, se quiere construir otro arreglo $NSV[1..n]$, llamado “next smaller value”. Concretamente, $NSV[i] = \min \{j > i, A[j] < A[i]\}$, suponiendo $A[n+1] = -\infty$.

Diseñe un algoritmo de tiempo $O(n)$ para construir NSV y use técnicas de análisis amortizado para demostrar que su complejidad es $O(n)$.

P3 (2.0 pt)

La compresión LZ78 consiste en crear un diccionario de *frases* vistas en el texto. Al principio el diccionario tiene sólo la frase número 0, que corresponde a la cadena vacía. Si, en el paso g , ya se ha comprimido $T[1..i-1]$, se busca el prefijo más largo de $T[i..n]$ que sea igual a una frase ya conocida. Digamos que ese prefijo es $T[i..j-1]$, igual a la frase número f (el prefijo más largo puede ser vacío, $j = i$). Entonces el compresor emite el par $\langle f, T[j] \rangle$, crea una nueva frase $g = T[i..j]$ (es decir, la frase g es la frase f más el carácter $T[j]$), y continúa la compresión desde $i \leftarrow j + 1$, en el paso $g + 1$. Considere el texto terminado por un carácter especial \$.

Por ejemplo, si $T = \text{1a1aralalalarila\$}$, su corte en frases es $1|a|1a|r|a|1a|1a|r|i|1a\$$. La salida del compresor sería $(0, 1) (0, a) (1, a) (0, r) (2, 1) (5, a) (3, r) (0, i) (3, \$)$.

Considerando que el alfabeto es constante, dé un algoritmo de tiempo $O(n)$ para realizar la compresión LZ78 de $T[1..n]$. Hint: use una estructura adecuada para almacenar las frases ya conocidas.

Tiempo: 2.0 horas

Con una hoja de apuntes

Responder en hojas separadas