

## Auxiliar 11 - Hashing y Quicksort

Profesores: Iván Sipiran  
 Nelson Baloian  
 Patricio Poblete

Auxiliares: Alonso Almendras, Albani Olivieri  
 Vicente Olivares, Ricardo Valdivia  
 Sebastián Acuña, Martín Paredes

### P1. Quicksort de Yaroslavskiy

Implemente el algoritmo de ordenación propuesto por Yaroslavskiy. Su diferencia con el Quicksort usual es que utiliza dos pivotes en vez de uno. Compare los resultados con el quicksort original.

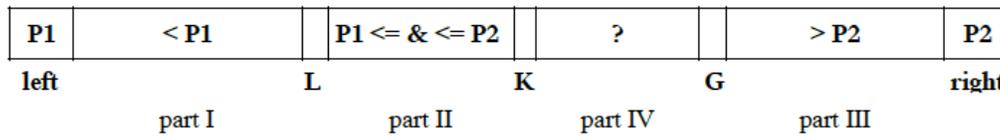


Figura 1: Invariante de Quicksort, versión de Yaroslavskiy.

### P2. Hashing

Dentro de lo maravillosas que son las tablas de hash, el problema que tienen radica principalmente en las colisiones. Veremos dos técnicas de resolución.

- a) En una tabla  $m = 10$  espacios, utilizando encadenamiento y la función de hash identidad, muestre la inserción de la siguiente secuencia de valores: 47, 7, 24, 13, 17, 37, 54
- b) Repita lo anterior, esta vez utilizando  $h(x) = 3x \text{ mód } 19^1$
- c) El **hashing doble** resuelve las colisiones desempataando con una nueva función de hash, partiendo de una función base  $h_0(x)$ . Para esto, utiliza una segunda función de hash  $s(x)$  (*step*), con la cual si un valor a insertar ha colisionado  $i$  veces, se calcula  $h_{i+1}(x) = (h_i(x) + s(x)) \text{ mód } m$ .

Inserte la secuencia de valores en una tabla de hashing doble con  $m = 11$ ,<sup>2</sup> con funciones  $h_0(x) = x$  y  $s \equiv 2$ .

<sup>1</sup>Motivado por [https://colab.research.google.com/github/ivansipiran/AED-Apuntes/blob/main/06\\_Diccionarios.ipynb](https://colab.research.google.com/github/ivansipiran/AED-Apuntes/blob/main/06_Diccionarios.ipynb)

<sup>2</sup>¿Por qué?

### P3. Cuckoo hashing

Cuckoo hashing es un esquema de hashing para resolver colisiones de valores de funciones hash en una tabla. La idea básica es resolver las colisiones utilizando dos funciones hash en lugar de una sola, lo que proporciona dos posibles ubicaciones en la tabla de hash para cada clave y además las colisiones se resuelven *empujando* el valor que ya estaba insertado hacia otra posición.

Para este esquema, se pide implementar las operaciones:

- Inserción
- Búsqueda
- Eliminación