



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACION

**Diseño y Análisis de Algoritmos - IIC2283**

**Tarea 4 (opcional)**

**Entrega: lunes 5 de diciembre**

En esta tarea vamos a considerar listas de números enteros de largo impar y sin elementos repetidos. En clases desarrollamos un algoritmo aleatorizado de tipo Las Vegas para calcular la mediana de este tipo de listas. De manera más específica, dada una  $L$  de números enteros de largo  $n$  impar y sin repeticiones, en clases implementamos el procedimiento **CalcularMediana**( $L$ ) que calcula la mediana de  $L$  y es de orden lineal en el peor caso. Además, demostramos que si  $n \geq 2001$ , entonces:

$$\Pr(\text{CalcularMediana}(L) \text{ retorne } \textit{sin\_resultado}) \leq 6 \cdot n^{-\frac{1}{4}} \quad (\dagger)$$

En esta tarea usted debe responder las siguientes preguntas.

- (1) [3 puntos] Para una lista  $L$  con menos de 2001 elementos, el procedimiento **CalcularMediana** ordena  $L$  para obtener su mediana. Como fue mencionado en clases, tanto el valor 2001 como la cota superior  $6 \cdot n^{-\frac{1}{4}}$  mostrada en  $(\dagger)$  pueden ser reducidas. En esta pregunta usted debe analizar el algoritmo y reducir el valor de ambas cotas. Considere que su nota dependerá de cuanto reduzca estos valores.
- (2) [3 puntos] Suponga que  $m$  es el valor obtenido por usted en la pregunta anterior para decidir si ordenar la lista o utilizar el enfoque aleatorizado. Vale decir, para una lista  $L$  con menos de  $m$  elementos **CalcularMediana** ordena  $L$  para obtener su mediana, mientras que para listas con  $m$  o más elementos utiliza el enfoque aleatorizado para obtener la mediana de  $L$ .

En esta pregunta usted debe implementar el procedimiento **CalcularMediana** utilizando el valor  $m$  calculado en la pregunta anterior. Además, para mostrar que su programa funciona correctamente se deberá proveer de una interfaz que de tres opciones al usuario:

- (a) Leer desde un archivo una lista  $L = [a_1, a_2, \dots, a_n]$  de números enteros y sin repeticiones, donde  $n \geq 1$  es un número impar, y un número entero  $k \geq 1$ , para luego escribir en pantalla la mediana de la lista  $L$  si pudo ser calculada realizando a lo más  $k$  llamadas a **CalcularMediana**( $L$ ). En particular, si ninguna de las  $k$  llamadas retorna la mediana entonces se debe indicar esto en pantalla.

En esta opción se debe preguntar al usuario el nombre del archivo de entrada, y se puede suponer que los números de la lista  $L$  vienen separados por comas, y esta lista está separada del número  $k$  por dos puntos. Por ejemplo, el siguiente es un posible archivo de entrada:

|                                            |
|--------------------------------------------|
| 2, 5, 7, 88, -23, 12, 77, 0, -9, 3, 14 : 5 |
|--------------------------------------------|

Así, tenemos que  $L = [2, 5, 7, 88, -23, 12, 77, 0, -9, 3, 14]$  y  $k = 5$ .

- (b) Leer desde un archivo los mismos parámetros que en la pregunta (a), vale decir, una lista  $L$  de números enteros y sin repeticiones, y un número entero  $k \geq 1$ . Pero en este caso se debe mostrar en pantalla el valor

$$\frac{\text{Número de veces que } \mathbf{CalcularMediana}(L) \text{ retorna } \textit{sin\_resultado}}{k}$$

y la cota superior para  $\Pr(\mathbf{CalcularMediana}(L) \text{ retorna } \textit{sin\_resultado})$  calculada por usted en la pregunta (1). De esta forma se podrá comparar la cota para la probabilidad de no retornar resultado obtenida por usted con la fracción de casos en los que no se obtuvo resultado al ejecutar  $\mathbf{CalcularMediana}(L)$ , teniendo así una mejor idea de qué tan buena es la cota obtenida por usted en la pregunta (1).

En esta pregunta puede suponer que el archivo de entrada está en el mismo formato que en (a). Además, debe verificar que la lista entregada tiene suficientes elementos para usar el enfoque aleatorizado, vale decir, el largo de la lista debe ser mayor o igual al valor  $m$  mencionado anteriormente. Si esto último no se cumple se debe indicar por pantalla que la lista no es lo suficientemente larga para usar el enfoque aleatorizado.

- (c) Salir de la ejecución del programa.

En la implementación de la interfaz puede suponer que las entradas vienen en el formato correcto.