



## ALGORITMOS Y COMPLEJIDAD

### TRABAJO PRÁCTICO 10 Algoritmos Probabilísticos

Primer cuatrimestre de 2017

#### 1. Algoritmos Probabilísticos.

- ¿Qué es un algoritmo probabilístico? ¿Qué propiedades los caracterizan?
- Defina **tiempo promedio** para algoritmos determinísticos y **tiempo esperado** para algoritmos probabilísticos.
- Los algoritmos probabilísticos son clasificados en [BB96] según el resultado que obtienen. Explique qué es un algoritmo numérico, un algoritmo de Monte Carlo y un algoritmo Las Vegas según esta clasificación.

#### 2. Verificación del producto de matrices.

- Implemente el algoritmo de Monte Carlo para verificar el producto de dos matrices y repita su ejecución para los mismos ejemplos.
- Implemente la variante que aumenta la ventaja estocástica. Ejecutela sobre los mismos ejemplos, con distintos grados de certeza.

#### 3. Problema de la selección.

Sea  $T[1..n]$  un arreglo de enteros y sea  $k$  un entero entre 1 y  $n$ . El  $k$ -ésimo menor elemento de  $T$  se define como el elemento que estaría en la posición  $k$  si los elementos en el arreglo estuvieran ordenados de manera creciente. El problema de encontrar el  $k$ -ésimo elemento se conoce como el problema de la selección.

- Implemente el algoritmo propuesto en la sección 10.7.2 de [BB96] para el problema de la selección.
- ¿Cuál es el tiempo esperado para este algoritmo?
- Una alternativa propone tomar como pivot el primer elemento del arreglo, ¿cómo se compara esta opción con la implementada en el primer inciso con respecto a la eficiencia?

#### 4. Quicksort probabilístico.

- Muestre cómo se puede implementar el algoritmo de ordenamiento quicksort usando randomización. Analice el tiempo esperado en el peor caso para el algoritmo dado.
- ¿Cuál es la ventaja que brinda esta implementación?
- De acuerdo a la clasificación de algoritmos probabilísticos vista en clase, ¿de qué tipo de algoritmo se trata?

## 5. Problema de las n-reinas.

- a) Implementar un algoritmo determinístico, usando backtracing, para solucionar el problema de ubicar  $n$  reinas en un tablero de  $n \times n$ .
- b) Desarrollar un algoritmo Las Vegas para solucionar el mismo problema (ver sección 10.7.1 del libro de [BB96]).
- c) Implementar una variante híbrida para el mismo problema, en donde se generan  $m < n$  posiciones aleatoriamente, y las siguientes  $m \dots n$  en forma determinística. Tener en cuenta que  $m$  debe ser un parámetro del algoritmo.
- d) Comparar los tiempos de ejecución de estos tres algoritmos sobre distintos valores de  $n$  (y de  $m$  para el último caso). Para los algoritmos probabilísticos, es necesario contar el tiempo de todas las ejecuciones necesarias para obtener una respuesta.

## 6. Problema de la búsqueda laboral.

Para el problema de la búsqueda laboral visto en clase y presentado en [CLRS09].

- a) ¿Cuál es el costo de la función BUSQUEDALABORAL en el peor caso?
- b) ¿Es posible realizar un análisis probabilístico de este algoritmo? Explique en qué condiciones sería posible.
- c) Muestre un algoritmo para resolver el problema de la búsqueda laboral que garantice un tiempo promedio mejor que el del peor caso visto en el inciso 6a.

## Referencias

- [BB96] Gilles Brassard and Paul Bratley. *Fundamentals of Algorithmics*. Prentice Hall, 1996.
- [CLRS09] Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. *Introduction To Algorithms*. The MIT Press, 3rd edition, 2009.