



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

*Este documento está protegido por la Ley de Propiedad Intelectual ([Real Decreto Ley 1/1996 de 12 de abril](#)).
Queda expresamente prohibido su uso o distribución sin autorización del autor.*

Teoría de la Información y la Codificación

4º Grado en Ingeniería Informática

Tarea Tema 2

Búsqueda binaria probabilística

1. Objetivo.....	2
2. Materiales.....	2
3. Descripción de la tarea.....	2
4. Entrega de la práctica.....	3

© Prof. Manuel Pegalajar Cuéllar
Dpto. Ciencias de la Computación e I. A.
Universidad de Granada



DECSAI

**Departamento de Ciencias de la
Computación e Inteligencia Artificial**

Búsqueda Binaria Probabilística

1. Objetivo

El objetivo de la tarea consiste en que el estudiante se familiarice con el concepto intuitivo de entropía de la información, y sus implicaciones prácticas en el desarrollo cotidiano de algoritmos. En particular, se persigue que el estudiante comprenda la relación entre la entropía y el diseño del algoritmo de búsqueda binaria, y aporte una solución adicional para el caso de probabilidades no equiprobables de encontrar un elemento en un vector previamente ordenado. **La tarea debe realizarse de forma individual.**

2. Materiales

Se proporciona al estudiante los siguientes materiales:

- **Video: 2.BusquedaBinariaProbabilistica. Duración: 7' 45".** Introduce un ejemplo de cómo la entropía de información rige el funcionamiento de muchas situaciones de la vida diaria. En particular, se expone el caso de cómo la entropía condiciona el funcionamiento de la búsqueda binaria, y propone un método de búsqueda binaria probabilística que utiliza la entropía como fundamento teórico para basar la búsqueda de un elemento en un vector ordenado.
- **Video: 3.ImplementacionBBP. Duración: 6' 57".** Describe el esqueleto de la implementación de la tarea a realizar, y da unas pautas sobre cómo abordarla.
- **Cuaderno Jupyter: BusquedaBinariaProbabilistica.ipynb.** Contiene el esqueleto y formato de entrega de la tarea, para que sirva como base al estudiante para la realización del trabajo.

3. Descripción de la tarea

La tarea tiene dos partes: Una teórica y otra práctica. Con respecto a la parte teórica:

- Se debe analizar el concepto intuitivo de entropía y su relación con la fórmula del cálculo de la entropía de la fuente.
- Demostración de cómo el concepto intuitivo de entropía hace que el diseño del algoritmo de búsqueda binaria requiera que el vector se divida en dos partes con el mismo número de componentes en cada una de ellas.
- Adaptación del diseño del algoritmo de búsqueda binaria, para buscar un elemento x en un vector ordenado V de N elementos, donde se conoce que la probabilidad de que cada componente i del vector contenga el elemento x a buscar, es decir, $P(V[i]=x)$.
- Análisis de los resultados de la experimentación propuesta en la parte práctica.

La parte práctica consiste en implementar en Python (cuaderno Jupyter **BusquedaBinariaProbabilistica.ipynb**) lo siguiente:

- Una función que implemente el algoritmo de búsqueda binaria clásico, en su versión iterativa, para buscar un elemento dado en un vector. La función tendrá como entrada el

vector V de N componentes, donde se busca el elemento (se asume ordenado), y el elemento x a buscar. Como salida, la función deberá devolver el índice donde se encuentra el elemento, y el número de iteraciones que ha sido necesario que ejecute el algoritmo para el bucle principal, antes de encontrar el elemento a buscar.

- Una función que implemente un nuevo algoritmo de búsqueda binaria probabilístico iterativo (no recursivo) para buscar un elemento dado en un vector. La función tendrá como entrada el vector V de N componentes, donde se busca el elemento (se asume ordenado), el elemento x a buscar, y un array de N elementos con la probabilidad de que x se encuentre en cada posición i del vector a buscar. Como salida, la función deberá devolver el índice donde se encuentra el elemento, y el número de iteraciones que ha sido necesario que ejecute el algoritmo para el bucle principal, antes de encontrar el elemento a buscar.
- Se pide realizar una experimentación de múltiples ejecuciones de cada una de las funciones, para buscar el elemento $x=100$ dentro de un vector de $N=128$ componentes. En cada ejecución, se utilizará un mismo vector para probar ambas funciones (el vector será diferente en cada ejecución), y se deberá guardar cuántas iteraciones han sido necesarias por cada algoritmo para encontrar dicho elemento en el vector. Para generar el vector aleatorio en cada ejecución, se deberá hacer uso de la función auxiliar establecida a tal efecto en el cuaderno Jupyter de la tarea.
- Se pide realizar un análisis de "eficiencia" de cada algoritmo, basándose exclusivamente en el número de iteraciones realizadas por el bucle principal antes de encontrar el elemento. En este análisis, deberá indicarse cuál ha sido el mínimo número de iteraciones necesario para encontrar el valor a buscar por cada algoritmo, cuál ha sido el máximo número de iteraciones, y cuál ha sido el número de iteraciones promedio. Puede hacer uso de gráficos de cajas y bigotes para el análisis teórico, si así lo estima oportuno.

4. Entrega de la práctica

Se deberá entregar un fichero **BusquedaBinariaProbabilistica.ipynb** con:

1. El código fuente con la solución. Deberá estar suficientemente documentado como para que cualquier persona con conocimientos del algoritmo de búsqueda binaria pueda entender cualquier punto de la implementación.
2. Las respuestas a las cuestiones teóricas, como celdas Markdown.

El fichero del cuaderno Jupyter (.ipynb) con la solución deberá estar suficientemente documentado como para que cualquier persona con conocimientos de los conceptos teóricos pueda entenderlo claramente.

La tarea se valorará de 0 a 10, siendo equitativo 50% para la parte de teoría, 50% para la parte práctica de la tarea. **Deberán entregarse ambas partes para que la tarea sea evaluada.** De otra forma, la calificación será 0.

El profesor podrá realizar, en horario de clase o tutorías, **en cualquier momento del curso**, una auditoría de las tareas realizadas por cualquier estudiante, debiendo responder adecuadamente a las cuestiones que se le planteen. **Es responsabilidad del estudiante llevar un estudio diario de todo el material entregado a lo largo del curso**. La auditoría podrá variar la calificación obtenida si el estudiante no es capaz de responder adecuadamente a las consultas planteadas por el profesor.