

# INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

PROYECTO 2

---

## Árboles Binarios

---

### Estudiantes

Jason Barrantes Arce  
2015048456

Steven Bonilla Zúñiga  
2015056296

### Profesor

FRANCISCO TORRES ROJAS

### Modo Experimento:

Se resolverán 100 problemas de árboles de búsqueda binaria por medio de dos algoritmos que nos permitan encontrar soluciones a ese problema.

Restricciones:

- **Llaves:** Se generarán aleatoriamente de 10 a 100 objetos.
- **Peso\_i:** Varía entre  $1 < C_i \leq 1000$  de forma aleatoria.
- **Prob\_i:** Valor entre  $0 < P_i < 1$

Los tres algoritmos que vamos a implementar son:

- **Algoritmo de programación dinámica:** Es el algoritmo A.B.B visto en clase.
- **Algoritmo Greedy Básico:** Cada vez se escoge la llave con la máxima probabilidad para que sea la raíz del árbol, se repite el proceso con el lado izquierdo y derecho.

En el caso de programación dinámica ya que nuestro objetivo es minimizar el costo promedio de la búsqueda, usamos la fórmula:

$$\text{MIN}(Z) = \sum_{i=1}^n c_i p_i$$

Que está sujeto a:

$$\sum p_i \equiv 1$$

Con cada  $c_i = 1, 2, \dots, n$

---

---

---

---

## Tiempo de ejecuciones

---

---

---

---

---

Cuadro 1: **Tiempos Promedio A.B.B Dinámicos**

<b>X</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>100</b>
Key	0.008ms	0.041ms	0.120ms	0.262ms	0.490ms	0.813ms	1.250ms	1.830ms	2.552ms	3.455ms

Cuadro 2: **Tiempos Promedio A.B.B Greedy**

<b>X</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>100</b>
Key	0.005ms	0.022ms	0.058ms	0.118ms	0.211ms	0.336ms	0.500ms	0.715ms	0.980ms	1.296ms

---

---

---

---

# Estadísticas

---

---

---

---

---

Cuadro 3: **Porcentaje de veces que el algoritmo greedy encuentra la opción óptima**

X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Key	11.0000 %	0.0000 %	0.0000 %	0.0000 %	0.0000 %	0.0000 %	0.0000 %	0.0000 %	0.0000 %	0.0000 %

Cuadro 4: **Porcentaje de coincidencias de estructura de los árboles**

X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Key	84.9000 %	81.6000 %	81.3667 %	81.3000 %	80.2000 %	80.0500 %	80.5143 %	80.4500 %	80.6334 %	80.4600 %