

# Práctico 3

## Ejercicio 4

- Suponga que tiene un conjunto almacenado en una LSO y utiliza la estrategia descrita en la siguiente diapositiva para buscar un elemento del conjunto.
- Se necesita calcular el **esfuerzo medio y máximo de localización exitosa y no exitosa**, bajo hipótesis de isoprobabilidad, utilizando como **función de costo cantidad de celdas consultadas**.

# Estrategia de localización

*Se mira el elemento almacenado en el centro de la estructura, si es igual al x-buscado, termina la búsqueda. Si el elemento que se está buscando es mayor que el contenido de la celda analizada, se avanza secuencialmente hacia el final de la lista preguntando por el x-buscado. Si lo que se busca es menor que el contenido de la celda analizada entonces retroceder hacia el comienzo de la lista preguntando por el x-buscado.*

Función de costo cantidad de celdas consultadas

Localizar el elemento 55

| 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 12 | 15 | 20 | 25 | 36 | 48 | 55 | 60 | 70 |

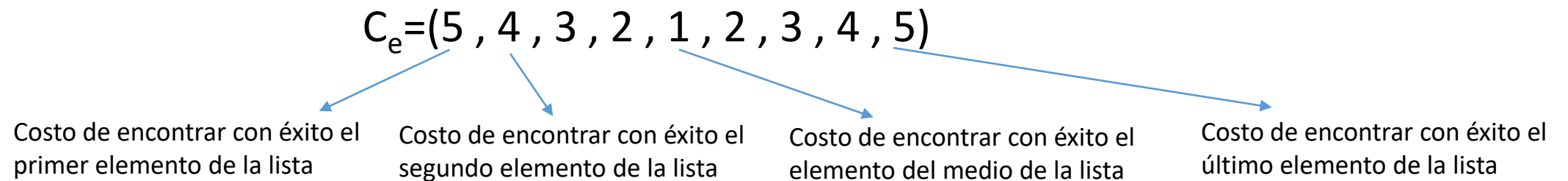


En este ejemplo la cantidad de celdas consultadas para localizar exitosamente el 55 es 3

Vamos a realizar el análisis del cálculo del esfuerzo medio y máximo de localización exitosa de una lista de tamaño impar,  $N=9$ .

| 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 12 | 15 | 20 | 25 | 36 | 48 | 55 | 60 | 70 |

En este ejemplo el vector de costo que contiene 9 costos es:



**Esfuerzo máximo de localización exitosa: 5 celdas consultadas**

Esfuerzo medio de localización exitosa bajo hipótesis de isoprobabilidad:  $\frac{5+4+3+2+1+2+3+4+5}{9} = 3.22 \text{ celdas consultadas}$

- Ejemplo N=11

| 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 12 | 15 | 20 | 25 | 36 | 48 | 55 | 60 | 70 | 73 | 77 |

En este ejemplo el vector de costo es:

$$C_e = (6, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$$

Para realizar el análisis de esfuerzos debemos encontrar el vector de costo para cualquier lista de tamaño impar, el vector de costo general es:

$$C_e = ((n/2)+1, n/2, \dots, 3, 2, 1, 2, 3, \dots, n/2, (n+1)/2)$$

n costos

**Fórmula para obtener el costo de localización del último elemento para cualquier lista de tamaño N impar.**

# Calcular máximo de localización exitosa

Función de costo cantidad de celdas consultadas

Vector de costo general para cualquier lista de tamaño impar es:

$$C_e = ((n/2)+1, n/2, \dots, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, \dots, n/2, (n+1)/2)$$

Esfuerzo máximo es:  $(n+1)/2$

# Calcular esfuerzo medio

Vector de costo general para cualquier lista de tamaño impar es:

$$C_e = ((n/2)+1, n/2, \dots, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, \dots, n/2, (n+1)/2)$$

n costos

- Para obtener el costo medio se debe sumar todos los costos del vector por la probabilidad de ocurrencia de cada costo.

$$\sum_{i=1}^n c_i \cdot p_i$$

- En este ejercicio se aclara que es bajo hipótesis de isoprobabilidad, por lo tanto, la sumatoria sería.

$$\sum_{i=1}^n c_i \cdot \frac{1}{n}$$

# Calcular esfuerzo medio

$$\sum_{i=1}^n i = \frac{(ls + li)(ls - li + 1)}{2}$$

Fórmula general para resolver sumatorias

$$C_e = ((n/2)+1, n/2, \dots, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, \dots, n/2, (n+1)/2)$$

n costos

$$\sum_{i=2}^{\left(\frac{n+1}{2}\right)} \frac{2i}{n} + \frac{1}{n} = \frac{2}{n} \left[ \frac{\left(\frac{n+1}{2} + 2\right) \left(\frac{n+1}{2} - 1\right)}{2} \right] + \frac{1}{n} = \frac{2}{n} \left[ \frac{\left(\frac{n}{2} + \frac{1}{2} + 2\right) \left(\frac{n}{2} + \frac{1}{2} - 1\right)}{2} \right] + \frac{1}{n} =$$

$$\frac{2}{n} \left[ \frac{\left(\frac{n}{2} + \frac{5}{2}\right) \left(\frac{n}{2} - \frac{1}{2}\right)}{2} \right] + \frac{1}{n} = \frac{1}{n} \left[ \frac{n^2}{4} - \frac{n}{4} + \frac{5n}{4} - \frac{5}{4} \right] + \frac{1}{n} = \frac{n}{4} - \frac{1}{4} + \frac{5}{4} - \frac{5}{4n} + \frac{1}{n} =$$

$$\frac{n}{4} + 1 - \frac{1}{4n}$$

Esfuerzo máximo es:  $(n+1)/2$

Esfuerzo Medio es:  $\frac{n}{4} + 1 - \frac{1}{4n}$

# Expresar en notación O el costo medio obtenido

$$\text{Costo medio: } \frac{n}{4} + 1 - \frac{1}{4n} \in O(n)$$

Demostración:

$$\frac{n}{4} + 1 - \frac{1}{4n} \leq cn$$

$$\frac{\frac{n}{4} + 1 + \frac{1}{4n}}{n} \leq c$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{n} + \frac{1}{4n^2} \leq c$$

*Para  $c = 4$  y  $n_0 = 1$  siempre se cumple la desigualdad*

Queda como ejercicio:

- Realizar el análisis de fracaso en caso de lista de tamaño impar.
- Realizar el análisis del esfuerzo medio y máximo de localización exitosa y no exitosa, de lista de tamaño par.