Práctico 3: *Implementación y Análisis de Operaciones*

Año 2025

Ejercicio 1:

Se necesita organizar información de una empresa y se debe elegir entre las estructuras listadas abajo. Para hacerlo, debe obtener el esfuerzo medio y máximo de **localización** (exitosa y no exitosa) para cada una de ellas. Luego, considerando los esfuerzos calculados, decidir qué estructura resulta más conveniente. Utilizar como función de costo *cantidad de celdas consultadas*. Cuando sea necesario, aclarar las hipótesis de probabilidad que utilice y todo aquello que considere importante.

a) Lista vinculada desordenada.

b) LVO con finalización dada por contenido, con una marca en el campo X.

c) LVO con finalización dada por contenido, con un $+\infty$.

d) Lista secuencial desordenada.

e) LSO con examinación secuencial.

Ejercicio 2:

Suponga que en el ejercicio anterior se hubiera usado como función de costo *cantidad de comparaciones por* X. Deducir los costos utilizando esta nueva función de costo. Según los nuevos resultados obtenidos ¿Optaría por la misma estructura elegida antes? justifique claramente su respuesta.

Ejercicio 3:

Suponga que se necesita una aplicación en la que sólo se realizan *altas* y *bajas*, ¿qué estructura, de las listadas abajo, preferiría para la misma? Para cada una deducir el esfuerzo medio y máximo considerando como función de costo *cantidad de corrimientos* o *cantidad de actualizaciones de punteros* según corresponda. Comparar los resultados obtenidos y decidir. Especificar las hipótesis que considere necesarias.

a) LVD. **c)** LSD.
b) LVO. **d)** LSO, con examinación secuencial.

Ejercicio 4:

Suponga que tiene un conjunto almacenado en una LSO y utiliza la siguiente estrategia para buscar un elemento del conjunto:

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.*

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* para comparar los costos de esta estrategia con los costos obtenidos al utilizar una búsqueda secuencial sobre una LSO.

Ejercicio 5:

Suponga que la siguiente estrategia se utiliza en la rutina *Localizar* sobre una LSO que tiene una cantidad $N = 2k$ elementos, para algún k:

Estando en una celda de la lista: *si el elemento almacenado allí no es el buscado verificar si el elemento buscado es* ***mayor*** *que el contenido de dicha celda, en ese caso avanzar dos celdas; si es* ***menor*** *entonces retroceder una celda y finalizar la búsqueda preguntando si en esa celda se encuentra el elemento buscado. La búsqueda comienza en la primera celda de la lista.*

Esta estrategia ¿Será mejor o peor que la utilizada en el ejercicio anterior? Calcular el *esfuerzo medio* y el *máximo* de localización exitosa y no exitosa, bajo hipótesis de isoprobabilidad, utilizando como función de costo *cantidad de celdas consultadas* y responder, justificando claramente.

Ejercicio 6:

Sabiendo que se tiene una relación almacenada en una LSO, con una cantidad $N = 4k$ elementos, para algún k, y que la estrategia que utiliza la rutina *Localizar* es la siguiente:

Comenzando en la cuarta posición de la estructura (*la primer celda consultada es* ***(inicial - 1 + 4)***), *si el elemento buscado no se encuentra allí, y mientras el* ***x*** *buscado sea mayor que el elemento almacenado en la celda* i *examinada, saltar 4 posiciones hacia adelante. Si el* ***x*** *buscado NO es mayor que el elemento almacenado en la celda* i *consultada, entonces buscar secuencialmente, por única vez, en el último trozo de lista saltado* $[i - 4 + 1, i - 1]$.

Se quiere saber si esta estrategia mejora los costos de una búsqueda secuencial común en una LSO, para ello se debe calcular el *esfuerzo medio* y el *máximo*, de localización exitosa, bajo hipótesis de isoprobabilidad de consulta. Utilice como función de costo *cantidad de celdas consultadas*.

Exprese en notación O los costos obtenidos. Compare los costos obtenidos aquí con los calculados en **Ejercicio 1** para la misma estructura, ¿Se observa alguna mejora?

Ejercicio 7:

Suponga que la siguiente estrategia se utiliza en la rutina *Localizar* sobre una LSO de la cual *no se conoce* el tamaño.

Estando en una celda de la lista: *si el elemento almacenado allí no es el buscado verificar si el elemento buscado es* ***mayor*** *que el contenido de dicha celda, en ese caso avanzar dos celdas; si es* ***menor*** *entonces retroceder una celda y finalizar la búsqueda preguntando si en esa celda se encuentra el elemento buscado. La búsqueda comienza en la primera celda de la lista.*

Esta estrategia ¿Será mejor o peor que la utilizada en el ejercicio anterior? Calcular el *esfuerzo medio* y el *máximo* de localización exitosa y no exitosa, bajo hipótesis de isoprobabilidad, utilizando como función de costo *cantidad de celdas consultadas* y responder, justificando claramente.

Ejercicio 8:

Se necesita realizar búsquedas sobre información almacenada en una LSO. ¿Cuál de las dos opciones de búsqueda binaria vistas sería más conveniente, la bisección o la trisección? Calcular el *esfuerzo máximo* de localización exitosa, usando como función de costo *cantidad de comparaciones por* X para cada una de ellas y dar una respuesta justificándola.

Comparar los resultados obtenidos aquí con los esfuerzos analizados en teoría, donde la función de costo utilizada fue *cantidad de celdas consultadas* ¿Se observa alguna diferencia?

Ejercicio 9:

Un problema que presenta la *búsqueda por bisección* es que no puede aplicarse a listas vacías, una de las posibles soluciones al mismo es prever un *elemento ficticio* dentro de la lista: $+\infty$ o $-\infty$ según corresponda. Explicar cómo se utilizan estos elementos y cuándo se utiliza cada uno. ¿Solucionan algún otro problema además del planteado? Desarrolle el pseudocódigo del *localizar* que utiliza esta estrategia.

Ejercicio10:

Se necesita trabajar con información almacenada en una *lista invertida*, para lo cual se requiere el desarrollo, en pseudocódigo, de las rutinas necesarias para su administración.

Si tuviera que decidir entre usar esta estructura y una LSO ¿Cuál de ellas elegiría? Deducir los esfuerzos necesarios para hacer esta comparación y responder la pregunta. Especificar las hipótesis que considere necesarias, justificando claramente su respuesta.

Ejercicio 11:

Desarrollar, en pseudocódigo, la rutina que realiza el *Alta* sobre una LSO, sabiendo que la misma tiene los dos extremos móviles, pero sin recirculación en el espacio.

Ejercicio 12:

Dada una LSO que recircula en el espacio disponible para su almacenamiento, de la cual se conoce su tamaño máximo (Max) y sus límites (Ls y Li). Se pide:

a) Analizar condiciones de lista llena y lista vacía, y determinar cantidad de elementos almacenados en la estructura.

b) Analizar si en ella se puede aplicar alguna de las variantes de *búsqueda binaria*. Si su respuesta es afirmativa modificar alguna de ellas para que opere sobre esta representación de LSO.

c) Desarrollar los operadores de *Alta* y *Baja* para esta representación y luego obtener el esfuerzo medio de los mismos, especificando las hipótesis que considere necesarias.

Ejercicio 13:

Se tiene información sobre clientes de una empresa, almacenada en una lista. Se sabe que los clientes recientemente incorporados son *más consultados* que los que han sido incorporados hace tiempo.

a) Analizar cuál sería la función de evaluación que debería utilizarse para obtener el esfuerzo medio de localización exitosa y cuál para calcular el de fracaso.

b) ¿Cómo organizaría esta lista, para disminuir todo lo posible los esfuerzos de localización exitosa, si los costos se miden en celdas consultadas?

c) Plantear otro caso en el que la hipótesis de isoprobabilidad no sea válida al momento de calcular el esfuerzo medio.

Ejercicio 14:

Se necesita implementar una cola de prioridades sobre **1)** una *Pila*, **2)** una *Cola*. Desarrollar los operadores necesarios para manejar ambas estructuras sabiendo que el espacio del que dispone es:

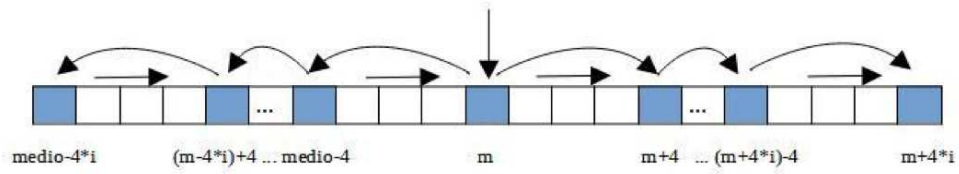
a) el de una lista con representación secuencial.

b) el de una lista con representación vinculada.

c) el de una lista con representación secuencial sobre espacio circular (sólo para cola).

Ejercicio 15:

Considere que se ha almacenado una relación en una LSO con dos extremos móviles, con una cantidad $N = 8k+1$ de elementos, para algún k, y que la estrategia que utiliza la rutina Localizar es la siguiente:
Se revisa el elemento de la posición del medio de la lista, si es el elemento buscado terminar.
Si el $x_{buscado}$ es mayor al elemento del medio y mientras el $x_{buscado}$ sea mayor al valor en la posición corriente, saltar 4 posiciones a la derecha; si es igual terminar la búsqueda y sino buscar secuencialmente en orden creciente de los elementos en la sublista (posición-3, posición-1).
Si el $x_{buscado}$ es menor al elemento del medio y mientras el $x_{buscado}$ sea menor al valor en la posición corriente saltar 4 posiciones a la izquierda; si es igual terminar la búsqueda sino buscar secuencialmente en orden creciente de los elementos en la sublista (posición+1, posición+3).



Se pide:

a) Calcular los vectores de costos de localización exitosa y que fracasa, considerando como función de costo la cantidad de celdas consultas.

b) Calcular el esfuerzo máximo y medio de localización exitosa, agregando las hipótesis que considere necesarias.

c) Calcular el esfuerzo máximo y medio de localización que fracasa, agregando las hipótesis que considere necesarias.

d) Exprese los esfuerzos obtenidos en los ítems b) y c) en notación O. Justifique su respuesta.

Ejercicio 16:

Dado el siguiente vector de costos, obtenido al evaluar un algoritmo A sobre un universo de datos de n elementos (el vector tiene n costos, con n par):

$$(2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, ..., 2n)$$

Se pide obtener el esfuerzo medio del algoritmo A en cada uno de los siguientes casos:

a) Si todos los costos son isoprobables.

b) Si el costo c_i tiene probabilidad:

$$p(c_i) = \begin{cases} \frac{1}{2n} & \text{si } 1 \leq i \leq \frac{n}{2} \\ \\ \frac{3}{2n} & \text{si } \left(\frac{n}{2}\right) + 1 \leq i \leq n \end{cases}$$

Expresar en notación O los costos obtenidos en a) y en b), justificando su respuesta.