

# Estructuras de Datos y Algoritmos

Año 2023

## **Práctico 8:** *Splay Tree - Árboles Trie - Patricia*

Ingeniería en Computación - Ingeniería en Informática - Profesorado en Ciencias de la Computación

### **Ejercicio 1:**

Sea el conjunto de elementos  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  almacenado en un árbol Splay tal que, inicialmente, 1 está en la raíz, 2 es su único hijo, 3 es el único hijo de 2, 4 es el único hijo de 3, y así sucesivamente. Se pide:

- Graficar el árbol descripto.
- ¿Cuál sería el árbol resultante tras buscar el elemento 7 ?
- Luego del 7 debe buscar el elemento 5 ¿Cuál será el árbol resultante?

### **Ejercicio 2:**

Dada  $R \subseteq \text{Nombre-país} \times \text{Nombre-capital}$ , se desea resolver el servicio asociativo por *Nombre-país*:

- Dibujar en cada caso el árbol Splay que se obtiene al incorporar las nuplas de acuerdo a cada una de las siguientes secuencias:
  - (Francia, París), (España, Madrid), (Bolivia, La Paz), (Chile, Santiago), (Argentina, Buenos Aires), (Portugal, Lisboa), (Paraguay, Asunción), (México, México D.F.), (Perú, Lima), (Nicaragua, Managua), (Brasil, Brasilia).*
  - (Bolivia, La Paz), (Uruguay, Montevideo), (Portugal, Lisboa), (Argentina, Buenos Aires), (Perú, Lima), (Brasil, Brasilia), (Canadá, Otawa), (México, México D.F.), (Nicaragua, Managua), (Chile, Santiago), (Colombia, Bogotá), (Ecuador, Quito).*
- Para uno de los árboles del punto anterior, obtener el esfuerzo medio y máximo de localización exitosa **a posteriori**. Agregue las hipótesis que considere necesarias.

### **Ejercicio 3:**

Para uno de los árboles Splay obtenidos en el ejercicio anterior, eliminar los elementos en el mismo orden en el que fueron incorporados.

### **Ejercicio 4:**

Suponiendo que  $R \subseteq X \times Y$  ( $X$  es asociante e  $Y$  la información asociada) está almacenada en un árbol Splay, desarrollar los operadores de *LOCALIZACIÓN*, *EVOCACIÓN*, *ALTA*, *BAJA*, *RECUPERAR MÍNIMO* (evocación extremal no destructiva) y *RECUPERAR MÁXIMO* (evocación extremal no destructiva).

### **Ejercicio 5:**

Dada la secuencia: *a, ear, re, rare, area, are, ere, era, rarer, rear, err*, de cadenas que pertenecen al alfabeto  $\{a, e, r\}$ , se pide:

- Armar el Trie correspondiente.
- Armar el árbol Patricia correspondiente.

- c) Cómo cambiarían los árboles obtenidos en **a)** y **b)** si las cadenas se dieran de alta en orden inverso al de la secuencia dada.
- d) Si Ud. supiera que su alfabeto tiene cardinalidad 28 y quiere almacenar la misma secuencia ¿qué cambiaría en las estructuras planteadas en **a)** y **b)**? ¿Cuál sería una representación más eficiente para las mismas?

### Ejercicio 6:

Considerando el Trie y el Patricia obtenidos en el ejercicio anterior, se pide dar de baja en cada estructura las siguientes cadenas: *are*, *ear*, *re*, *rear*. Mostrar cómo quedan las estructuras después de cada baja.

### Ejercicio 7:

Dado el siguiente texto, con cadenas del alfabeto castellano:

*“Un trie es una estructura de datos de tipo árbol.”*

se pide:

- a) Armar el Trie correspondiente.
- b) Armar el árbol Patricia correspondiente.
- c) Realizar la búsqueda de las palabras *árbol*, *tipos* y *datos* en ambas estructuras siguiendo paso a paso el proceso e informando su resultado en cada caso.

### Ejercicio 8:

Dadas las secuencias de caracteres del **ejercicio 5**, se pide:

- a) Armar un Trie utilizando como representación interna la Transformada de Knuth (hijos por izquierda - hermanos por derecha).
- b) Armar un Patricia utilizando como representación interna Transformada de Knuth.

### Ejercicio 9:

Se tiene un conjunto  $X = \{d, abd, aacc, cbb, cb\}$  de palabras desde un alfabeto  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ . Realizar el alta de las palabras *'dabc'*, *'abc'*, *'ab'* si se ha decidido almacenar dicho conjunto en:

- a) Un trie.
- b) Un árbol Patricia.

### Ejercicio 10:

Se tiene un conjunto  $X$  de  $N$  palabras desde un alfabeto  $\Sigma$ , con  $|\Sigma| = n$ . Se ha decidido almacenar dicho conjunto en un Trie. Se pide:

- a) Escribir en pseudo-código una rutina que permita resolver la pertenencia de una palabra  $x$  al conjunto.
- b) Escribir una rutina en pseudo-código que recorra el Trie e imprima todas las palabras almacenadas en orden alfabético.

- c) Escribir una rutina en pseudo-código que recorra el Trie imprimiendo todas las palabras almacenadas en el siguiente orden: primero por longitud, es decir las palabras más cortas primero, y dentro de cada longitud ordenadas alfabéticamente.

Nota: Agregue las hipótesis que considere necesarias para realizar su código.

**Ejercicio 11:**

Se tiene un conjunto  $X$  de  $N$  palabras desde un alfabeto  $\Sigma$ , con  $|\Sigma| = n$ . Se ha decidido almacenar dicho conjunto en un árbol Patricia. Se pide:

- a) Escribir en pseudo-código una rutina que permita resolver la pertenencia de una palabra  $x$  al conjunto.
- b) Escribir una rutina en pseudo-código que recorra el árbol Patricia e imprima todas las palabras almacenadas en orden alfabético.

Nota: Agregue las hipótesis que considere necesarias para realizar su código.

**Ejercicio 12:**

Se tiene un conjunto  $X$  de  $N$  palabras desde un alfabeto  $\Sigma$ , con  $|\Sigma| = n$ . Se ha decidido almacenar dicho conjunto en un Trie utilizando como representación la Transformada de Knuth. Se pide diseñar una rutina en pseudo-código que permita:

- a) Buscar una palabra en la estructura.
- b) Insertar una palabra en el Trie.
- c) Eliminar una palabra en este Trie.
- d) Recorra el Trie e imprima todas las palabras almacenadas en orden.