

## Laboratorio AB

### Descripción

Este laboratorio consiste en la implementación de un subconjunto de algoritmos básicos de autómatas finitos y expresiones regulares. Deberá desarrollar un programa que acepte como entrada una expresión regular  $r$  y una cadena  $w$ .

A partir de  $r$  deberá construir un AFN (NFA), el cual deberá transformar posteriormente a un AFD (DFA); además, deberá generar también un AFD directamente de la expresión regular  $r$ . Con los autómatas generados deberá determinar si  $w \in L(r)$ .

### Objetivos

- **Generales**
  - Implementación de algoritmos básicos de autómatas finitos y expresiones regulares.
  - Desarrollar la base de la implementación del generador de analizadores léxicos.
- **Específicos**
  - Conversión de una expresión regular en notación *infix* a notación *postfix*. Puede utilizar el algoritmo Shunting Yard.
  - Implementación del algoritmo de **Construcción de Thompson**.
  - Implementación del algoritmo de **Construcción de Subconjuntos**.
  - Implementación del algoritmo de **Construcción directa de AFD (DFA)**.
  - Implementación del algoritmo de **Minimización de AFD (DFA)**.
  - Generación visual de los AF.
  - Implementación de la simulación de un AFN.
  - Implementación de la simulación de un AFD.

### Especificación del funcionamiento del programa

- **Entrada**
  - Una expresión regular  $r$ .
  - Una cadena  $w$  a ser validada.
- **Salida**
  - Por cada AF (Autómata Finito) generado a partir de  $r$ , es decir, por cada AFD y AFN generado:
    - El programa debe indicar si  $w \in L(r)$  con un "sí" en caso el enunciado anterior sea correcto, de lo contrario deberá mostrar un "no".
    - Además, deberá generar como output adicional una imagen con el Grafo correspondiente para el AF generado, mostrando el estado inicial, los estados adicionales, el estado de aceptación y las transiciones con sus símbolos correspondientes.

### Consideraciones y requerimientos

- Considere utilizar el símbolo especial  $\epsilon$  para definir a épsilon.
- Su programa debe aceptar una expresión regular  $r$  que soporte las extensiones de expresiones regulares vistas en clase.
- Su programa deberá convertir la expresión regular  $r$  en notación *infix* a notación *postfix* para producir una expresión regular  $r'$ . Posterior a ello, la nueva expresión regular  $r'$  deberá ser ingestada a su programa interno para la construcción de los distintos autómatas finitos solicitados.
- Su programa deberá validar que la expresión regular introducida,  $r$ , esté correctamente balanceada y deberá manejar errores en caso se introduzca una expresión regular inválida.
- **Deberá generar 4 AFD y un AFN para la expresión regular:**
  - o Uno, resultante de la transformación de AFN a AFD.
  - o Un segundo AFD, resultante de la creación directa del AFD a partir de la expresión regular  $r$ .
  - o Dos AFDs más, resultantes de la aplicación del algoritmo de minimización de AFDs a los AFDs creados con anterioridad.
- Diseñe una arquitectura genérica para su solución de software:
  - o Reutilice código al crear objetos y estructuras de datos que le permitan construir su autómata y en el cual pueda diseñar la implementación de métodos/funciones asociadas para los cálculos correspondientes a la simulación del AFN.
  - o Planee a futuro, escriba código genérico y parametrizable.

### Ponderación

Este laboratorio tiene un valor total de **15 puntos netos**. Su distribución es la siguiente:

| Item a evaluar   | Ponderación |
|--|-------------|
| Implementación del algoritmo de Thompson y Construcción de Subconjuntos para transformar los AFN generados a AFD, con su implementación de funciones necesarias para cerraduras y similares. | 5 puntos    |
| Implementación del algoritmo de Construcción directa de AFD (DFA) para construir a partir de $r$ .   | 4 puntos    |
| Implementación del algoritmo de Minimización de AFD (DFA) para minimizar los AFD generados en los incisos anteriores.  | 4 puntos    |
| Implementación de la simulación de un AFN para determinar si $w \in L(r)$ .  | 1 punto     |
| Implementación de la simulación de un AFD para determinar si $w \in L(r)$ .  | 1 punto     |