# PROCESADORES DE LENGUAJE

**Ingeniería Informática**
**Especialidad de Computación**
**Tercer curso**
**Segundo cuatrimestre**

Departamento de Informática y Análisis Numérico
Escuela Politécnica Superior de Córdoba
Universidad de Córdoba

**Curso académico 2023 – 2024**

---

## Hoja de ejercicios de FLEX

**Observación**

- Se deberá proporcionar un fichero *makefile* y un fichero de entrada con datos para probar el analizador léxico desarrollado en cada ejercicio.
- En todos los ejercicios,
  - se debe comprobar si el número de argumentos es correcto,
  - si el fichero de entrada existe o no
  - y, de forma opcional, enviar los resultados a un fichero de salida, que no debe existir antes.
    - *programa.exe entrada.txt salida.txt*
    - *programa.exe entrada.txt*

### 1. Direcciones de correo electrónico

- Codifica un analizador léxico denominado **correo.l** que permita reconocer direcciones de correo electrónico que deben tener la siguiente estructura
  - *usuario@entidad.ext*
- donde
  - *usuario:*
    - debe ser una cadena de caracteres compuesta por letras, números, el punto "." o el símbolo "_",
    - pero deberá empezar por una letra
    - y el símbolo "_" no podrá aparecer dos veces seguidas ni al final.
  - *entidad:* representa la organización, asociación o empresa y debe estar compuesta solamente por letras.
  - *ext:* representa la extensión que debe estar compuesta por dos o tres letras.
- Por ejemplo
  - i32gavap@uco.es

    - carmen.lara@empresa.com
    - pablo.luque-19@ayuda.org
- Ejemplos no válidos
    - 1jefe@ejemplo.es
    - error--1@ejemplo.es1
    - error2-@ejemplo.12

- El programa deberá
    - contar el número de direcciones de correo electrónico correctas que haya reconocido
    - y mostrar un mensaje de error cuando no reconozca una dirección de correo electrónico correcta.

**2. Fichero con figuras geométricas**

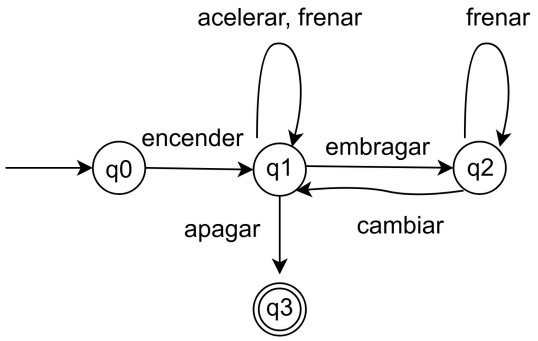
- Codifica un analizador léxico denominado **figura.l** que permita reconocer figuras geométricas, como, por ejemplo, las siguientes:
    - triángulo (0.0 0,0) (1.0 0.0) (1.0 1.0)
        - Se indican las coordenadas de los tres puntos del triángulo
    - cuadrado (0.0 0.0) (1.0 1.0)
        - Se indican las coordenadas de dos vértices del cuadrado que ocupan posiciones diagonalmente opuestas.
    - círculo (0.0 0.0) 1.0
        - Se indican las coordenadas del centro y el radio.
    - Nota:
        - El radio y las coordenadas de los puntos serán números reales, que podrán tener notación científica.
        - Las palabras "triángulo" y "círculo" se podrán escribir con y sin acento.
- El programa deberá funcionar de dos formas diferentes
    - **Modo interactivo**
        - Los datos de las figuras se introducirán desde el teclado.
        - Al reconocer una figura, deberá calcular su perímetro y su área.
        - Se mostrará un mensaje de error cuando no reconozca una figura geométrica correcta.
        - El programa finalizará con el carácter fin de fichero o al teclear "#" al principio de la línea.
        - Al finalizar, el analizador deberá mostrar el número de figuras que haya reconocido de cada tipo.
    - **Modo no interactivo:**
        - Se utilizará un fichero de entrada con los datos de las figuras geométricas
        - Por ejemplo

triángulo (0.0 0.0) (1.0 0.0) (1.0 1.0)
cuadrado (0.0 0.0) (1.0 1.0)
círculo (0.0 0.0) 1.0

- Al reconocer una figura, deberá calcular su perímetro y su área.
- Se mostrará un mensaje de error cuando no reconozca una figura geométrica correcta.
- Al finalizar, el analizador deberá mostrar el número de figuras que haya reconocido de cada tipo.

**3. Simulación de un autómata finito determinista**

- Utiliza los **estados de flex** para codificar un analizador léxico denominada **automata.l** que permita simular el funcionamiento del siguiente autómata finito determinista.




- Este autómata finito determinista simula el funcionamiento básico de un automóvil.
- El analizador se podrá usar de forma interactiva o usando ficheros de entrada o salida.

**4. Cola de impresión de una impresora**

- Un fichero contiene la siguiente información sobre los documentos enviados a una impresora:
  - DD-MM-AAAA HH:MM documento
- Por ejemplo
  *09-03-2023 09:00 fichero1.pdf*
  *10-03-2023 09:15 fichero2.docx*
  **…**
- Codifica un analizador léxico denominado **impresora.l** que reciba un fichero con el listado de documentos enviados a la impresora y que muestre
  - el número de documentos enviados a la impresora
  - el número medio de documentos enviados a la impresora

cada día.

- El analizador se podrá usar de forma interactiva o usando ficheros de entrada o salida.
- Observaciones
  - **Nota:**
    - **Este ejercicio se debe realizar usando estados de flex.**
  - Se deberá comprobar si la fecha y las horas son correctas. En caso contrario, se mostrará un mensaje por pantalla. En particular, se deberá comprobar si el año es bisiesto.

## 5. Analizador léxico de pseudocódigo

- Codifica un analizador léxico que permita reconocer los componentes léxicos de un programa escrito en pseudocódigo.

- **Palabras reservadas**
  - *inicio, fin, leer, escribir, si, entonces, si_no, fin_si, mientras, hacer, fin_mientras, repetir, hasta_que, para, desde, hasta, paso, fin_para*
  - No se distinguirá entre mayúsculas ni minúsculas.
  - Las palabras reservadas no se podrán utilizar como identificadores.

- **Identificador**
  - Características
    - Estarán compuestos por una serie de letras, dígitos y el subrayado;
    - Deben comenzar por una letra.
    - No podrán acabar con el símbolo de subrayado, ni tener dos subrayados consecutivos.
    - No se distinguirá entre mayúsculas ni minúsculas.
  - Ejemplos
    - Identificadores válidos:
      *dato, dato_1, dato_1_a*
    - Identificadores **no** válidos:
      *_dato, dato_, dato__1*
- **Número**
  - Se utilizarán números enteros, reales de punto fijo y reales con notación científica.
  - Todos ellos serán tratados conjuntamente como números.

- **Cadena**
  - Estará compuesta por una serie de caracteres delimitados por comillas simples:
    '*Ejemplo* de cadena'

  - Deberá permitir la inclusión de la comilla simple utilizando la barra (\):
    *'Ejemplo de cadena con \' comillas\' simples'*.
  - **Nota**:
    - Las comillas exteriores no formarán parte de la cadena.

- **Operador de asignación**
  - ASIGNACIÓN: =
  - ASIGNACIÓNSUMA: +=
  - ASIGNACIÓNRESTA: -=
  - ASIGNACIÓNPRODUCTO: *=
  - ASIGNACIÓNDIVISION: /=

- **Operadores aritméticos:**
  - SUMA: +
  - INCREMENTO: ++
  - RESTA: -
  - DECREMENTO: --
  - PRODUCTO: *
  - DIVISIÓN: /
  - DIVISIÓN ENTERA: //
  - MÓDULO: %
  - POTENCIA: **

- **Operador alfanumérico:**
  - CONCATENACIÓN: ||

- **Operadores relacionales de números y cadenas:**
  - MENOR_QUE: <
  - MENOR_IGUAL_QUE: <=
  - MAYOR_QUE: >
  - MAYOR_IGUAL_QUE: >=
  - IGUAL: ==
  - DISTINTO: <>

- **Operadores lógicos:**
  - DISYUNCIÓN_LÓGICA: #o
  - CONJUNCIÓN_LÓGICA: #y
  - NEGACIÓN_LÓGICA: #no
  - Por ejemplo:
    *(A >= 0) #y #no (control <> 'stop')*

- **Comentarios**
  - De varias líneas: delimitados por << y >>

    << *ejemplo*

*de comentario*
*de tres líneas* >>

- De una línea:
  - Todo lo que siga a los dos caracteres "!!" hasta el final de la línea.

    !! *ejemplo de comentario de una línea*

- **Otros componentes léxicos**
  - FIN_SENTENCIA: ;
  - Paréntesis
    - Izquierdo: (
    - Derecho: )

- **Control de errores**
  - El intérprete deberá controlar toda clase de errores:
    - Identificador mal escrito.
    - Números mal escritos.
    - Utilización de símbolos no permitidos.
    - Etc.

- **Prueba**
  - Se deberá comprobar el funcionamiento del analizador léxico usando tres ficheros:
    - Fichero denominado Newton.txt
    - ejemplo_1.txt: fichero original **sin** errores.
    - ejemplo_2.txt: fichero original **con** errores.
  - **Importante**
    - Se valorará que los ejemplos propuestos tengan un código de un algoritmo o tarea interesante.