

Práctica 3. Implementación y Uso de TADs

Estructuras de Datos

Objetivo:

Crear un módulo en C que defina el TAD de números complejos (complejos.h y complejos.c), con las siguientes operaciones:

OPERACIONES

```
(* constructoras generadoras *)
    CrearComplejo: Real x Real → TipoComplejo
(* observadoras selectoras *)
    ParteReal: TipoComplejo → Real
    ParteImaginaria: TipoComplejo → Real
(* observadoras no selectoras *)
    Modulo: TipoComplejo → Real
(* constructora no generadora *)
    Conjugado: TipoComplejo → TipoComplejo
    Sumar: TipoComplejo x TipoComplejo → TipoComplejo
    Restar: TipoComplejo x TipoComplejo → TipoComplejo
    Multiplicar: TipoComplejo x TipoComplejo → TipoComplejo
    Dividir: TipoComplejo x TipoComplejo → TipoComplejo
```

Se recuerda que las fórmulas para el manejo de números complejos son:

Número complejo:

$$z = (re, im)$$

Suma de números complejos:

$$z_1 + z_2 = (re_1 + re_2, im_1 + im_2)$$

Resta de números complejos:

$$z_1 - z_2 = (re_1 - re_2, im_1 - im_2)$$

Producto de números complejos:

$$z_1 \times z_2 = (re_1 \cdot re_2 - im_1 \cdot im_2, im_1 \cdot re_2 + re_1 \cdot im_2)$$

Cociente de números complejos:

$$\frac{z_1}{z_2} = \left(\frac{re_1 \cdot re_2 + im_1 \cdot im_2}{re_2^2 + im_2^2}, \frac{im_1 \cdot re_2 - re_1 \cdot im_2}{re_2^2 + im_2^2} \right)$$

Módulo de un número complejo:

$$|z| = \sqrt{re^2 + im^2}$$

Conjugado de un número complejo (dado z por la primera definición):

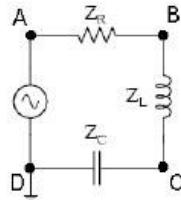
$$\bar{z} = (re, -im)$$

Seguidamente crear la implementación de otra unidad que defina una extensión del TAD TipoComplejo con la que podamos calcular los parámetros en un circuito eléctrico RCL en serie. La Ley de Ohm puede generalizarse para corriente alterna si hacemos una analogía entre la resistencia de un circuito de corriente continua y las impedancias en corriente alterna. Para el cálculo tanto de las impedancias de los componentes individuales del circuito, como de las caídas de potencial en cada componente, frecuencia de resonancia del circuito,... haremos uso de las operaciones que habíamos implementado para el manejo de variables TipoComplejo.

```

ImpedanciaL: Real X Real → TipoComplejo
ImpedanciaR: Real → TipoComplejo
ImpedanciaC: Real X Real → TipoComplejo
ImpedanciaTotal: TipoComplejo X TipoComplejo X TipoComplejo → TipoComplejo
FrecuenciaAngular: Real → Real
Intensidad: TipoComplejo X TipoComplejo → TipoComplejo
CaidaPotencial: TipoComplejo X TipoComplejo → TipoComplejo

```



Relación entre la frecuencia y la frecuencia angular:

$$\omega = 2\pi\nu$$

Impedancia Resistiva:

$$Z_R = R$$

Impedancia Capacitiva:

$$Z_C = \frac{1}{j\omega C} = \frac{-j}{\omega C}$$

Impedancia Inductiva:

$$Z_L = j\omega L$$

Ley de Ohm:

$$V = I \cdot Z$$

A continuación crearemos un programa principal que haga uso de las unidades anteriores para resolver el siguiente problema (cálculo de caídas de potencial en cada dispositivo del circuito):

Dado un circuito RCL en serie y una fuente alterna (ver figura superior) se pide realizar un programa que permita calcular el potencial en cada uno de los puntos A, B, C y D para valores coherentes de V_0 , ν , C , L y R (por ejemplo 220V, 50Hz, 1.2 μ F, 3 mHr, 5 k Ω).