

# PROGRAMACIÓN

## POLINOMIO INTERPOLADOR:

### Caso A) INTERPOLACIÓN POLINÓMICA DE LAGRANGE:

Sea un soporte de  $n+1$  puntos  $x_0, x_1, \dots, x_n$ . Su polinomio de Lagrange o polinomio interpolador se escribe como:  $p(x) = \sum_{i=0}^m f_i L_i(x)$

Siendo  $L_i(x) = \prod_{\substack{j=0 \\ i \neq j}}^n \frac{(x - x_j)}{x_i - x_j}$

**[1] Ejemplo:** conocidos los datos 

x	-200	100
y	10 = f <sub>0</sub>	30 = f <sub>1</sub>

 calcular "y" cuando  $x=0$ .  $y = p(x)$

DATOS

$$\begin{array}{c|cc|c}
x & -200 & 100 \\
\hline
y & 10 & 30
\end{array} \rightarrow p(x) = f_0 \cdot L_0(x) + f_1 \cdot L_1(x)$$

$$f_0 = 10 \quad f_1 = 30$$

• escribimos:  $L_0(x)$  cuando  $i=0 \rightarrow L_0(x) = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} = \frac{x - (100)}{-200 - 100} = \frac{x - 100}{-300}$

•  $L_1(x)$  cuando  $i=1 \rightarrow L_1(x) = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} = \frac{x - (-200)}{100 - (-200)} = \frac{x + 200}{300}$

$$p(x) = f_0 L_0(x) + f_1 L_1(x)$$

$$y = p(x) = 10 \left( \frac{x - 100}{-300} \right) + 30 \left( \frac{x + 200}{300} \right)$$

Para  $x=0$ ;  $y = p(0) = 10 \left( \frac{0 - 100}{-300} \right) + 30 \left( \frac{0 + 200}{300} \right)$

**[2]** Escribir el polinomio interpolador de soporte 3 soporte=datos  $(x_0, x_1, x_2) \rightarrow$  ①  $p(x) = f_0 L_0(x) + f_1 L_1(x) + f_2 L_2(x)$

•  $L_0(x)$  cuando  $i=0 \rightarrow L_0(x) = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} \cdot \frac{x - x_2}{x_0 - x_2}$  [lo multiplicamos porque se trata de un producto]

•  $L_1(x)$  cuando  $i=1 \rightarrow L_1(x) = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} \cdot \frac{x - x_2}{x_1 - x_2}$

•  $i=2; \rightarrow L_2(x) = \frac{x - x_0}{x_2 - x_0} \cdot \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$

$$p(x) = f_0 \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} \cdot \frac{x - x_2}{x_0 - x_2} + f_1 \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} \cdot \frac{x - x_2}{x_1 - x_2} + f_2 \frac{x - x_0}{x_2 - x_0} \cdot \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

## Caso ② POLINOMIO INTERPOLADOR DE NEWTON

$y = p(x) \rightarrow$  polinomio interpolador

$$P(x) = F[x_0] + \sum_{i=1}^n F[x_0; x_i; \dots; x_i] \cdot \prod_{j=0}^{i-1} (x - x_j)$$

diferencias divididas

$$y = f(x) = f(x_0)$$

20) Diferencias divididas de orden  $i$  con soporte  $\{x_0; x_1; x_2; \dots; x_i\}$

$$F[x_0; x_1; \dots; x_i] = \frac{F[x_1; x_2; \dots; x_i] - F[x_0; x_1; \dots; x_{i-1}]}{x_i - x_0}$$

\* Ejemplo: Diferencias divididas de orden 0 o soporte  $x_0$

$$F[x_0] = F(x_0) = f(x_0) \rightarrow \text{valor de la función}$$

\* de orden ① soporte  $x_0; x_1$

$$F[x_0; x_1] = \frac{F[x_1] - F[x_0]}{x_1 - x_0}$$

$b+a$   
derecha

\* de orden ② soporte  $x_0; x_1; x_2$  quito el 1º de la serie

$$F[x_0; x_1; x_2] = \frac{F[x_1; x_2] - F[x_0; x_1]}{x_2 - x_0}$$

quito el último de la serie

los resuelvo parcialmente:  $F[x_1; x_2] = \frac{F[x_2] - F[x_1]}{x_2 - x_1}$

$$\bullet F[x_0; x_1] = \frac{F[x_1] - F[x_0]}{x_1 - x_0}$$

\* de orden ③ soporte  $(x_0; x_1; x_2; x_3)$

$$F[x_0; x_1; x_2; x_3] = \frac{F[x_1; x_2; x_3] - F[x_0; x_1; x_2]}{x_3 - x_0}$$

$$F[x_1; x_2; x_3] = \frac{F[x_2; x_3] - F[x_1; x_2]}{x_3 - x_1}$$

\* Polinomio de Newton de soporte  $(x_0; x_1; x_2; x_3; x_4)$

$$P(x) = F[x_0] + F[x_0; x_1](x - x_0) + F[x_0; x_1; x_2](x - x_0)(x - x_1) + F[x_0; x_1; x_2; x_3](x - x_0)(x - x_1)(x - x_2) + F[x_0; x_1; x_2; x_3; x_4](x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)$$

EJERCICIO: Calcular mediante el polinomio interpolador de Newton la temperatura en  $x=1$

$x$	$0$	$2$	$3$
$+ \quad  $	$20$	$80$	$50$

$$(x_0; x_1; x_2)$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 0 & 2 & 3 \end{matrix}$$

$$p(x) = F[x_0] + F[x_0; x_1](x - x_0) + F[x_0; x_1; x_2](x - x_0)(x - x_1)$$

$$F[x_0] = 20$$

$$F[x_0; x_1] = \frac{F[x_1] - F[x_0]}{x_1 - x_0} = \frac{80 - 20}{2 - 0} = 30$$

$$F[x_0; x_1; x_2] = \frac{F[x_1; x_2] - F[x_0; x_1]}{x_2 - x_0} = \frac{-30 - 30}{3 - 0} = -20$$

$$\rightarrow F[x_0; x_1] = 30$$

$$\rightarrow F[x_1; x_2] = \frac{F[x_2] - F[x_1]}{x_2 - x_1} = \frac{50 - 80}{3 - 2} = -30$$

$$P(x) = 20 + 30(x - 0) - 20(x - 0)(x - 2)$$

$$P(1) = 20 + 30(1 - 0) - 20(1 - 0)(1 - 2) = 70$$

## ① ORGANIGRAMAS O DIAGRAMAS DE FLUJO

- Organigrama representación gráfica de un algoritmo.

## ② PSEUDOCÓDIGO

- Representación mediante texto.

①

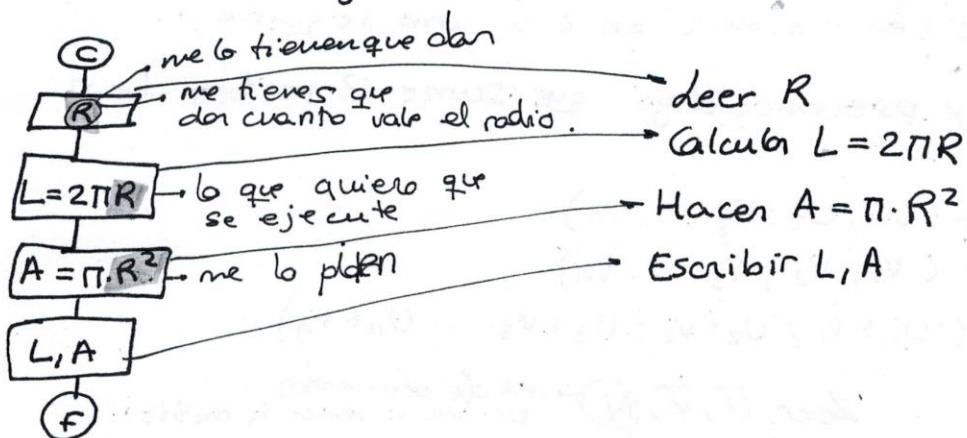
C → comienzo del programa

F → final

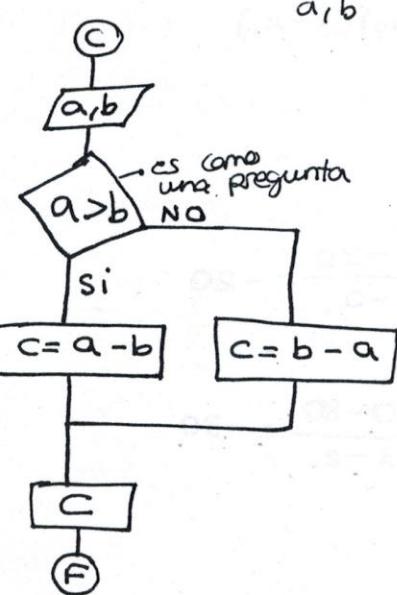
↙ Entrada de datos / leer datos

↙ instrucción, ecuación

Ejemplo: organigrama y pseudocódigo para calcular la longitud de una circunferencia y el área de un círculo:



ORGANIGRAMA que dados dos números A y B me dé su diferencia en valor positivo. → en matemáticas se llama valor absoluto.



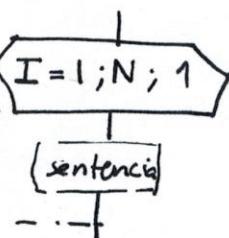
$$a, b \quad \begin{array}{l} c = a - b \\ c = b - a \end{array} \quad \begin{array}{l} a > b \\ a < b \end{array}$$

decr a, b

(if) Si  $a > b$   
 (then) entonces  $c = a - b$   
 (else) si no  $c = b - a$   
 escribir C

Fin

## BUCLAS



es un bucle que va a constar de  $N$  elementos, en este caso 3  
 empieza a contar,  $I=1$  hasta  $N$  y vale uno en uno  
 $\text{for } I=1 \text{ to } N \text{ step } 1$

$I=1$     sent(1)  
 $I=2$     sent(2)  
 $I=3$     sent(3)

hasta que haga  $I=N$     sent(N) → que es donde le indica que se pone.

- No tienes por qué empezar a contar en 1 y puedes contar de 1 en 1 o de 2 en 2 o como se quiera.

Ej] Organigrama y pseudocódigo que sume 2 vectores de  $n$  componentes.

Vector  $\vec{U} = (U_1; U_2; U_3 \dots U_n)$

Vector  $\vec{V} = (V_1; V_2; V_3 \dots V_n)$

$\vec{W} = \vec{U} + \vec{V} = (U_1 + V_1; U_2 + V_2; U_3 + V_3 \dots U_n + V_n)$

decr  $\vec{U}, \vec{V}, N$  →  $n$  de elementos  
 → ve a tener la matriz.

para  $I=1$  hasta  $N$

$W = U_I + V_I$

escribir  $W$

Fin

