



Programación Declarativa

Ingeniería Informática
Cuarto curso. Primer cuatrimestre



Escuela Politécnica Superior de Córdoba
Universidad de Córdoba

Curso académico: 2023 - 2024

Práctica número 2. Predicados y sentencias condicionales

- **Observación:**
 - Sólo se han de presentar los ejercicios marcados con un **asterisco (*)**, que deberán estar **contenidos en un mismo fichero**.
- **IMPORTANTE:**
 - Todas las funciones deberán tener un comentario de cabecera:
 - Nombre de la función
 - Objetivo
 - Descripción de la solución (salvo que se deduzca de forma inmediata).
 - Significado de los parámetros de entrada.
 - Significado del resultado que devuelve.
 - Funciones auxiliares a las que llama.
 - Ejemplos de ejecución de las funciones
 - Después de cada función, se deben poner comentarios con ejemplos de ejecución de dicha función.

1. Indica los valores que resultan al aplicar los predicados primitivos.

```
(boolean? #t)      (boolean? (> 2 3))  (boolean? (+ 2 4))
(number? 3)
(define a 2)
(number? a)
(negative? a)      (positive? a)      (zero? a)
(even? a)          (even? (+ a 1))  (odd? a)      (odd? (+ a 1))
(define (par? x)
  (= 0 (remainder x 2))
)
(procedure? par?) (procedure? 'par?)
(complex? 3+4i)   (complex? 3)
(real? 3.5)      (real? 3.2+0.0i)      (real? 3+4i)
(rational? 6/10) (rational? 3)      (rational? 3+4i)
(integer? 2)     (integer? 3.2)      (integer? 3/5)

(define letra1 "w") (define letra2 'w)      (define letra3 #\w)
(char? letra1)     (string? letra1)      (char? letra2)
(string? letra2)   (char? letra3)      (string? letra3)
(char? "w")        (string? "w")      (char? #\w)
(string? #\w)
```

2. Comprueba los resultados de los siguientes predicados de equivalencia:

```
(eq? 9/2 9/2)      (eqv? 9/2 9/2)      (equal? 9/2 9/2)
(define a 9/2)      (define b 9/2)
(eq? a b)           (eqv? a b)           (equal? a b) (= a b)
(define a 3)        (define b 3)
(eq? a b)           (eqv? a b)           (equal? a b) (= a b)
```

```
(define a 3)        (define b 3.)        (define c 3.0)
(eq? a b)           (eq? a c)            (eq? b c)
(eqv? a b)          (eqv? a c)           (eqv? b c)
(equal? a b)         (equal? a c)         (equal? b c)
(= a b)              (= a c)              (= b c)
```

```
(define a (+ 3. 2)) (define b (+ 3 2.))
(eq? a b)           (eqv? a b)           (equal? a b) (= a b)
```

```
(define a "dato")  (define b "dato")
(eq? a b)           (eqv? a b)           (equal? a b))
```

```
(define a (cons 'a 'b)) (define b (cons 'a 'b))
(eq? a b)               (eqv? a b)               (equal? a b)
```

```
(define a (lambda (x) (* x x))) (define b (lambda (x) (* x x)))
(eq? a b)               (eqv? a b)               (equal? a b)
```

3. (*) Utiliza la forma especial *case* para definir una función que permita indicar el código de las provincias de Andalucía.

- La función recibirá como parámetro el nombre de la provincia y deberá devolver su código:
 - Almería: 04
 - Cádiz: 11
 - Córdoba: 14
 - Granada: 18
 - Huelva: 21
 - Jaén: 23
 - Málaga: 29
 - Sevilla: 41

4. (*) Utiliza la forma especial *case* para definir una función que permita calcular la letra del DNI o NIF.

- La función recibirá como parámetro el número y deberá devolver la letra que le corresponde.
- Algoritmo
 - Se calcula el resto de la división del número del DNI entre 23 y se devuelve la letra que le corresponde según la siguiente tabla:

Resto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Letra	T	R	W	A	G	M	Y	F	P	D	X	B	N	J	Z	S	Q	V	H	L	C	K	E

5. (*) Codifica una función que reciba las coordenadas de cuatro puntos P_1 , P_2 , P_3 y P_4 y calcule el **ángulo** que forman los vectores definidos por dichos puntos:

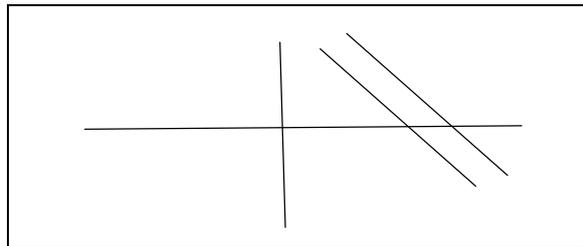
- $\vec{u} = \overrightarrow{P_1P_2} = (x_2 - x_1, y_2 - y_1)$
- $\vec{v} = \overrightarrow{P_3P_4} = (x_4 - x_3, y_4 - y_3)$
- Si $\vec{u} = (u_1, u_2)$ y $\vec{v} = (v_1, v_2)$ entonces el ángulo α se puede calcular como:

$$\alpha = \arccos\left(\frac{u_1 \times v_1 + u_2 \times v_2}{\sqrt{u_1^2 + u_2^2} \times \sqrt{v_1^2 + v_2^2}}\right)$$

- **Observaciones**
 - El resultado se devuelve en **radianes**.
 - Si los vectores son nulos entonces el ángulo es 0.0.
 - Téngase en cuenta la **precisión** de los números reales al calcular los ángulos. Utilícese una cota de error: 1e-6.

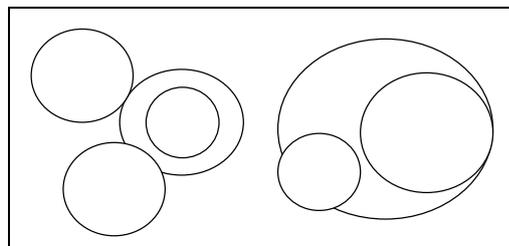
6. (*) Codifica una función, denominada **posiciónRelativaRectas**, que determine la posición relativa de dos rectas:

- Iguales.
- Paralelas.
- Secantes.
- Perpendiculares.



- La función recibirá como parámetros los coeficientes de las dos rectas
 - $r_1: a_1 X + b_1 Y + c_1 = 0$
 - $r_2: a_2 X + b_2 Y + c_2 = 0$

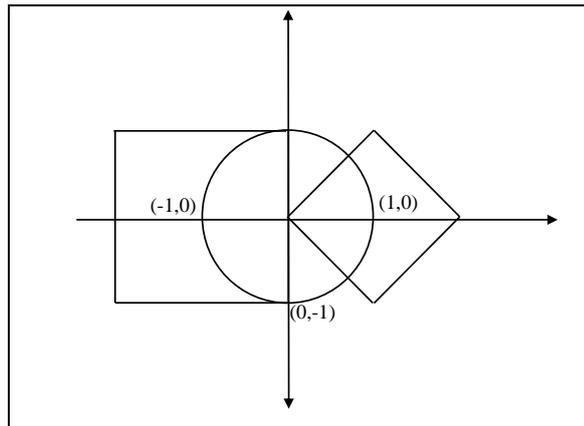
7. (*) Codifica una función que determine la **posición relativa de dos circunferencias**.



- La función recibirá como parámetros las coordenadas de los centros y los radios de las circunferencias y devolverá los siguientes valores:

- Iguales: 1
- Concéntricas: 2
- Tangentes por dentro: 3
- Tangentes por fuera: 4
- Interiores: 5
- Exteriores: 6
- Secantes por dentro: 7
- Secantes por fuera: 8

8. (*) Dada las siguientes figuras geométricas



- Codifica una función que asigne a un punto $P = (x, y)$ el valor que le corresponde según su posición:
 1. El punto pertenece a la circunferencia o a uno de los lados del cuadrado o del rombo.
 2. El punto está dentro del cuadrado y fuera del círculo.
 3. El punto está dentro del cuadrado y del círculo.
 4. El punto está dentro del círculo y fuera del rombo y del cuadrado.
 5. El punto está dentro del círculo y del rombo.
 6. El punto está dentro del rombo y fuera del círculo.
 7. En otro caso.
- **Observación**
 - Se deben utilizar las funciones auxiliares que calculan las distancias euclidiana, de Manhattan y de ajedrez (véase la práctica 1).

9. (*) Clasificación de triángulos según sus ángulos

- Codifica una función, denominada **tipoTrianguloPorAngulos**, que reciba las coordenadas de los vértices de un triángulo y devuelva el valor que le corresponde según su tipo:
 - Recto: tiene un ángulo de 90° , es decir, $\pi/2$ radianes.
 - Acutángulo: todos sus ángulos son menores que 90° .
 - Obtusángulo: tiene un ángulo mayor de 90° y menor de 180° .
 - Nulo: los tres vértices están alineados.
- **Observación**
 - Téngase en cuenta la precisión de los números reales al calcular

- los ángulos.
- Utilícese una cota de error: 1e-6.

10. (*) Codifica los siguientes predicados que reciben las coordenadas de cuatro puntos del plano P_1, P_2, P_3 y P_4 :

- **ladosParalelos?**
 - Determina si la recta definida por los dos primeros puntos es **paralela** a la recta definida por los otros dos puntos.
- **perpendiculares?**
 - Determina si la recta definida por los dos primeros es **perpendicular** a la recta definida por los otros dos puntos.

11. (*) Codifica una función que calcule el **área de un trapecio**:

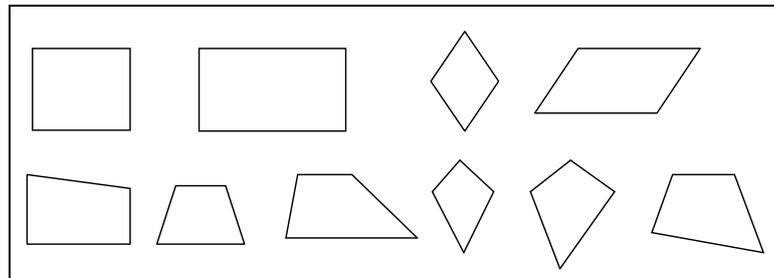
- La función ha de recibir como parámetros las coordenadas de los vértices, pero sin especificar su orden.
- La función deberá determinar **previamente** qué lados forman las bases utilizando el predicado “**ladosParalelos?**”

12. (*) Codifica una función que calcule el **área de un rombo**:

- La función ha de recibir como parámetros las coordenadas de los vértices del rombo, pero sin especificar su orden.
- La función deberá usar el predicado “**perpendiculares?**” para determinar previamente qué vértices forman las diagonales del rombo.

13. (*) **Clasificación de cuadriláteros convexos**

- Codifica una función que reciba las coordenadas de cuatro puntos del plano y determine qué tipo de **cuadrilátero convexo** forman:



- **Paralelogramos:** lados paralelos dos a dos
 1. **Cuadrado:** lados iguales y ángulos rectos.
 2. **Rectángulo:** lados desiguales y ángulos rectos.
 3. **Rombo:** los lados son todos iguales y los ángulos opuestos son iguales.
 4. **Romboide:** “lados opuestos” y “ángulos opuestos” iguales.
- **Trapecios:** solamente tiene un par de lados paralelos
 5. **Trapecio rectangular:** dos lados paralelos y un ángulo recto
 6. **Trapecio isósceles:** dos lados paralelos y otros dos lados iguales
 7. **Trapecio escaleno:** dos lados paralelos y otros dos lados desiguales

- **Cometas y trapezoides:** no tiene lados paralelos
 - 8. **Cometa:** lados contiguos iguales dos a dos.
 - 9. **Cometa oblicuo:** tiene un solo par de lados contiguos iguales
 - 10. **Trapezoide:** todos los lados son distintos.
- **Observación**
 - Téngase en cuenta la **precisión** de los números reales al calcular los ángulos y los lados. Utilícese una cota de error: $1e-6$.