



Programación Declarativa

Ingeniería Informática
Cuarto curso. Primer cuatrimestre



Escuela Politécnica Superior de Córdoba
Universidad de Córdoba

Curso académico: 2017 - 2018

Práctica número 2. Predicados y sentencias condicionales

- **Observaciones:**

- Sólo se han de presentar los ejercicios marcados con un **asterisco (*)**, que deberán estar contenidos en un mismo fichero.
- **Comentario de cabecera** de las funciones:
 - 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.

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:

$(eq? \ 9/2 \ 9/2)$	$(eqv? \ 9/2 \ 9/2)$	$(equal? \ 9/2 \ 9/2)$
$(define \ a \ 9/2)$ $(eq? \ a \ b)$	$(define \ b \ 9/2)$ $(eqv? \ a \ b)$	$(equal? \ a \ b) (= \ a \ b)$
$(define \ a \ 3)$ $(eq? \ a \ b)$	$(define \ b \ 3)$ $(eqv? \ a \ b)$	$(equal? \ a \ b) (= \ a \ b)$
$(define \ a \ 3)$ $(eq? \ a \ b)$ $(eqv? \ a \ b)$ $(equal? \ a \ b)$ $(= \ a \ b)$	$(define \ b \ 3.)$ $(eq? \ a \ c)$ $(eqv? \ a \ c)$ $(equal? \ a \ c)$ $(= \ a \ c)$	$(define \ c \ 3.0)$ $(eq? \ b \ c)$ $(eqv? \ b \ c)$ $(equal? \ b \ c)$ $(= \ b \ c)$
$(define \ a \ (+ \ 3. \ 2))$ $(eq? \ a \ b)$	$(define \ b \ (+ \ 3 \ 2.))$ $(eqv? \ a \ b)$	$(equal? \ a \ b) (= \ a \ b)$
$(define \ a \ "dato")$ $(eq? \ a \ b)$	$(define \ b \ "dato")$ $(eqv? \ a \ b)$	$(equal? \ a \ b)$
$(define \ a \ (cons \ 'a \ 'b))$ $(eq? \ a \ b)$	$(define \ b \ (cons \ 'a \ 'b))$ $(eqv? \ a \ b)$	$(define \ b \ (cons \ 'a \ 'b))$ $(equal? \ a \ b)$
$(define \ a \ (lambda \ (x) \ (* \ x \ x)))$ $(eq? \ a \ b)$	$(define \ b \ (lambda \ (x) \ (* \ x \ x)))$ $(eqv? \ a \ b)$	$(define \ b \ (lambda \ (x) \ (* \ x \ x)))$ $(equal? \ a \ b)$

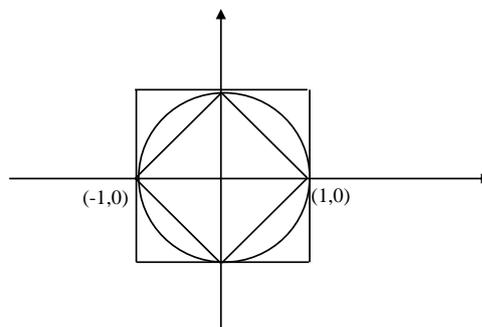
3. (*) Codifica una función denominada **redondear** de forma que si “n” es un número entero y “d” es su parte decimal entonces se debe verificar que

- si $(0.0 \leq d < 0.5)$
 - entonces $(redondear \ n.d) \rightarrow n$
 - en caso contrario $(redondear \ n.d) \rightarrow n+1$

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

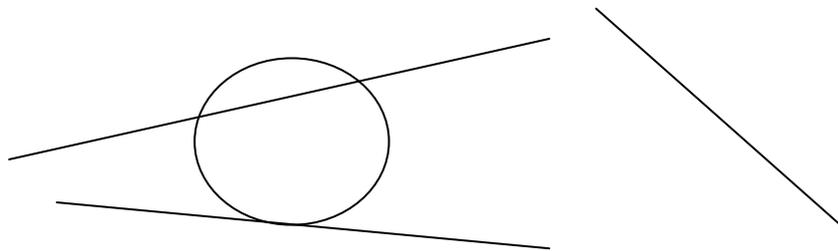
- La función recibirá como parámetro el número
- y deberá devolver la letra que le corresponde.

5. (*) Dada las siguientes figuras geométricas



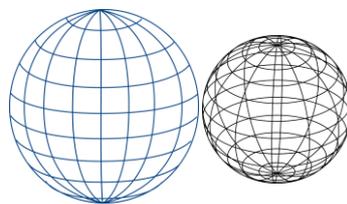
- Codifica una función que asigne a un punto $P = (x, y)$ el valor que le corresponde según su posición:
 0. El punto pertenece a la circunferencia o pertenece a uno de los lados del cuadrado o del rombo.
 1. El punto está dentro del rombo
 2. El punto está dentro del círculo y fuera del rombo
 3. El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

6. (*) Codifica una función denominada **posición-circunferencia-recta** que determine la posición relativa de una circunferencia y una recta:
- Exterior: 1
 - Secante: 2
 - Tangente: 3



- La función recibirá como parámetros:
 - El radio y las coordenadas del centro de la circunferencia.
 - Los coeficientes de la recta $r: aX + bY + c = 0$
- Sugerencia: utiliza la función auxiliar que calcula la distancia de un punto a una recta.

7. (*) Codifica una función que determine la posición relativa de dos esferas.
- La función recibirá como parámetros las coordenadas de los centros y los radios devolverá los siguientes valores:



- Iguales: 0
- Secantes: 1
- Tangentes por dentro: 2
- Tangentes por fuera: 3
- Interiores: 4
- Exteriores: 5
- Concéntricas: 6

8. (*) 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

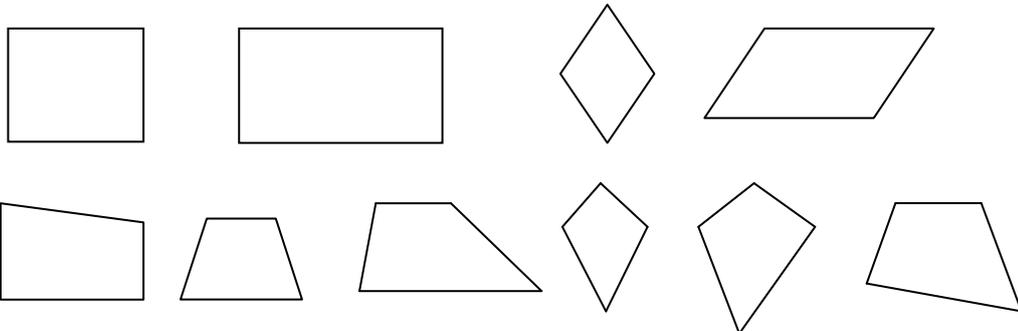
$$\vec{u} = \overrightarrow{P_1P_2} = (x_2 - x_1, y_2 - y_1) \text{ y } \vec{v} = \overrightarrow{P_3P_4} = (x_4 - x_3, y_4 - y_3)$$

- Si $\vec{u} = (u_1, u_2)$ y $\vec{v} = (v_1, v_2)$ entonces el ángulo se puede calcular como:

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

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

- Codifica una función que reciba las coordenadas de cuatro puntos del plano euclídeo 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.
 - **Trapezios:** solamente tiene un par de lados paralelos
 5. **Trapezio rectangular:** dos lados paralelos y un ángulo recto
 6. **Trapezio isósceles:** dos lados paralelos y otros dos lados iguales
 7. **Trapezio 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.
- **Nota:** utiliza la función del ejercicio nº 8 para calcular el ángulo.



10. (*) Codifica los siguientes predicados que reciben las coordenadas de cuatro puntos del plano:

- **lados_paralelos?**
 - 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 que pasa 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 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.
12. (*) 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 **lados-paralelos?**
 - Observación
 - La función deberá utilizar la función que calcula la distancia de un punto a una recta para poder calcular la altura del trapecio.