



Nombre y Apellido: _____

Examen Final

Un conjunto difuso es un conjunto que puede contener elementos de forma parcial, es decir, que la propiedad de que un elemento x pertenezca a un conjunto A ($x \in A$) no tiene un valor de verdad absoluto (verdadero o falso), sino que puede ser cierta con un grado parcial de verdad.

El grado de pertenencia de x a A se mide con un número real comprendido entre **0** y **1**, ambos inclusive. Si grado de pertenencia es 0, entonces x no pertenece a A . Si es 1, entonces $x \in A$ totalmente, y si $0 < gp(x) < 1$ entonces x pertenece a A de manera parcial.

Algunas de las operaciones básicas de los conjuntos difusos son las siguientes:

- Un conjunto difuso A es subconjunto de un conjunto difuso B , si para cada elemento x se cumple que: $gp_A(x) \leq gp_B(x)$, es decir que el grado de pertenencia de x a A debe ser menor o igual al grado de pertenencia de x a B .
- La unión de dos conjuntos difusos A y B se define como el conjunto difuso $A \cup B$ en el cual para cada elemento x , su grado de pertenencia queda definido por: $gp_{A \cup B}(x) = \max(gp_A(x), gp_B(x))$. Es decir que el grado de pertenencia de x a $A \cup B$ es el máximo de los grados de pertenencia de x a A y B .
- La diferencia entre dos conjuntos difusos A y B se define como el conjunto difuso $A - B$ en el cual para cada elemento x :
 - Si $gp_A(x) \geq gp_B(x)$, entonces $gp_{A-B}(x) = gp_A(x) - gp_B(x)$.
 - Si $gp_A(x) < gp_B(x)$, entonces $gp_{A-B}(x) = 0$.

1. Proponga una Estructura de Datos **CD** adecuada para representar un conjunto difuso general.
2. Implemente una función **cd.crear** que cree una estructura de tipo **CD**.
3. Implemente una función **cd.agregar** que tome un **CD**, un elemento de tipo **void*** y un grado de pertenencia de tipo **double** y agregue el elemento al conjunto con el grado de pertenencia dado.
4. Implemente una función **cd.modificar_gp** que tome un **CD**, un elemento de tipo **void*** y un grado de pertenencia de tipo **double** y modifique el grado de pertenencia del elemento. Si el nuevo grado de pertenencia es 0 el elemento debe ser eliminado.
5. Implemente una función **cd.subconjunto** que tome dos conjuntos difusos A y B y devuelva un **int** indicando si A es subconjunto de B .
6. Implemente una función **cd.union** que tome dos conjuntos difusos y devuelva un nuevo conjunto con la unión de ambos.
7. Implemente una función **cd.diferencia** que tome dos conjuntos difusos y devuelva un nuevo conjunto con la diferencia entre ambos.

Aclaración: puede agregar los argumentos de las funciones que considere necesarios para hacer la implementación de forma general.