

Maestría en Ciencias de la Computación
Tecnologías de programación
Agosto-Diciembre 2025
Fecha entrega 30 octubre 2025
Proyecto Conjuntos

PRIMERA VERSIÓN DEL PROYECTO (la segunda versión es para cualquier dato Numérico o String)

Implementa las clases e interfaces necesarias para efectuar las operaciones de conjuntos usando datos Integer.

La clase Conjunto debe tener varios constructores.

1. El constructor sin parámetros regresa un conjunto vacío.
2. El constructor que recibe una colección (Collection) debe regresar un conjunto con todos los elementos de la colección (Collection).

Implementa con métodos las operaciones entre conjuntos. Considera para cada operación el tipo de resultado que se debe producir.

La clase Conjunto debe realizar las operaciones (nombre del método) siguientes:

1. Conjunto vacío es un conjunto sin elementos (**isEmpty**)
2. Pertenencia (de un elemento en un conjunto) (**contains(elemento)**)
3. Subconjunto (**subset**)
4. Subconjunto propio (**subsetP**)
5. Unión de conjuntos (**union**) genera un nuevo conjunto
6. Intersección de conjuntos (**intersection**)
7. Diferencia de conjuntos (**difference**)
8. Complemento de conjuntos (**complement**)
9. Clonación de un conjunto (**clone**) (*considera clonación profunda*)
10. Listar los elementos de un conjunto (**toString**)
11. Igualdad de conjuntos (**equals**)
12. Producto Cartesiano (**productC**)
13. Potencia de un conjunto (**pow**) (lista de conjuntos)

Información para el proyecto

Un Conjunto es una colección o familia de elementos.

Al listar los elementos de un conjunto las **{ }** servirán para delimitar a los elementos que componen un conjunto y cada elemento debe estar separado por una coma “,”.

Los conjuntos se pueden definir por extensión (listando todos sus elementos)

Ejemplo {lunes, martes, miércoles, jueves, viernes}

El conjunto Vacío

El conjunto que no tiene ningún elemento se llamará el conjunto vacío y se representa con:

θ o **{ }**

El conjunto Universo

Es el conjunto que contiene a todos los elementos.

Pertenencia a un conjunto

Un objeto x se dice pertenecer o ser elemento o estar en un **conjunto A** si el elemento x aparece en la lista de elementos del conjunto A, definido por extensión **pertenece (\in)**

$$x \in A$$

$$A = \{\text{martes, jueves, sábado}\} \quad x = \text{sábado}$$

Subconjunto

Un conjunto A es un subconjunto del conjunto B si todo elemento de A es también elemento de B.

$$A \subseteq B \equiv \forall x, x \in A \rightarrow x \in B$$

$$B = \{\text{lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo}\} \quad A = \{\text{martes, jueves, sábado}\}$$

El conjunto vacío es subconjunto de cualquier conjunto.

Subconjunto propio

Un conjunto A es un subconjunto propio del conjunto B si todo elemento de A es también elemento de B y además existe un elemento de B que no es elemento de A.

$$A \subset B \text{ y } A \neq B.$$

$$B = \{\text{lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo}\} \quad A = \{\text{martes, jueves, sábado}\}$$

Igualdad entre conjuntos

Dos conjuntos A y B se dicen iguales si poseen los mismos elementos. Es decir, todos los elementos de A son elementos de B y todos los elementos de B son también elementos de A.

$$A = B \equiv (A \subseteq B) \wedge (B \subseteq A)$$

$$A = \{\text{martes, jueves, sábado}\} \quad B = \{\text{martes, jueves, sábado}\}$$

Unión de conjuntos

Sean A y B dos conjuntos. La unión de A con B es el conjunto de aquellos elementos que están en A o que están en B.

$$x \in A \cup B \equiv (x \in A) \vee (x \in B)$$

$$B = \{\text{lunes, miércoles, jueves, viernes, domingo}\} \quad A = \{\text{martes, jueves, sábado}\}$$

$$A \cup B = \{\text{lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo}\}$$

Intersección de conjuntos

Sean A y B dos conjuntos. La intersección de A con B es el conjunto de aquellos elementos que están en A y que están en B.

$$x \in A \cap B \equiv (x \in A) \wedge (x \in B)$$

$$A = \{\text{martes, jueves, sábado}\} \quad B = \{\text{lunes, miércoles, jueves, viernes, domingo}\}$$

$$A \cap B = \{\text{jueves}\}$$

Diferencia de conjuntos

Sean A y B dos conjuntos. La diferencia de A con B es el conjunto de aquellos elementos que están en A y que no están en B.

$$x \in A - B \equiv (x \in A) \wedge (x \notin B)$$

$$A = \{\text{martes, jueves, sábado}\} \quad B = \{\text{lunes, miércoles, jueves, viernes, domingo}\}$$

$$A - B = \{\text{martes, sábado}\}$$

Complemento de conjunto

Sea A un subconjunto de un conjunto universal U. El complemento de A son todos aquellos elementos de U que no están en A.

$$x \in A^c \equiv (x \in U) \wedge (x \notin A)$$

$$U = \{\text{lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo}\} \quad A = \{\text{lunes, miércoles, jueves, viernes, domingo}\}$$

$$A^c = \{\text{martes, sábado}\}$$

Conjunto Potencia

El conjunto potencia de un conjunto A es el conjunto que contiene todos los posibles subconjuntos de A.

$$\mathcal{P}(A)$$

$$A = \{1, 2, 3\}$$

$$\mathcal{P}(A) = \{\{\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{2, 3\}, \{1, 3\}, \{1, 2, 3\}\}$$

Producto Cartesiano

Sean A y B dos conjuntos (posiblemente iguales pero no vacíos). El producto cartesiano de A con B es el conjunto de todas las parejas ordenadas (a, b) donde $a \in A$ y $b \in B$.

Ejemplo
Si $A = \{1, 4, 14\}$ y $B = \{1, 3\}$. Calcular:

$$A \times B$$

Solución:
Son todas las parejas de un rojo y un azul:

$$A \times B = \{(1, 1), (1, 3), (4, 1), (4, 3), (14, 1), (14, 3)\}$$

$$A \times B = \{(a, b) | a \in A \wedge b \in B\}$$