

Práctica No. 3

1. Lea el apunte sobre tipos de datos, disponible en el classroom de la materia.
2. Dada el álgebra de los booleanos: $\langle Bool, true, false, \neg, \Rightarrow \rangle$ diseñe una implementación con números naturales, utilizando los números pares para representar un valor booleano y los números impares para representar el otro valor. Clasifique las operaciones y demuestre que su implementación es correcta. Implemente su álgebra concreta utilizando Java.
3. Dada el álgebra de conjuntos: $\langle \{A\}, \emptyset, ins, \cup \in \rangle$, se pide dar una implementación concreta con listas ordenadas. Dé el invariante de representación y demuestre la corrección de sus operaciones. Implemente su álgebra concreta utilizando los lenguajes de programación C y Haskell.
4. En matemáticas un *Bag* (multiconjunto), es una modificación del concepto de conjunto, ya que permite múltiples instancias para cada uno de sus elementos, es decir, cada miembro del mismo tiene asociada una multiplicidad (un número natural), indicando cuántas veces el elemento es miembro del conjunto. Por ejemplo, en el multiconjunto $\{a, a, b, b, b, c\}$, las multiplicidades de los miembros a, b , y c son 2, 3, y 1, respectivamente. Dada el álgebra de Bag: $\langle \{Nat\}, \emptyset, ins, \uplus \rangle$, diseñe una implementación con listas de pares (sin que se repita la primer componente). Dé el invariante de representación y demuestre la corrección de alguna de sus operaciones. Implemente el álgebra concreta en Java.
5. Considere el TAD cola de prioridades de naturales: $Queue[Nat]$ con las siguientes operaciones: $[], ins, rm, empty?$, dar una implementación concreta utilizando listas ordenadas de naturales. Elija alguna de las operaciones y demuestre que su implementación es correcta. Implemente el álgebra concreta en Java.
6. Dada el álgebra de los conjuntos finitos de naturales: $\langle \{N\}, \emptyset, ins, \in, \cup, \cap, \rangle$ se quiere representar esta álgebra con listas de booleanos: $\langle [Bool], \emptyset, \overline{ins}, \overline{\in}, \overline{\cup}, \overline{\cap}, \rangle$ en donde la abstracción está definida de la siguiente manera:

- $[\] = \emptyset$
- $[1 \triangleright xs] = \{0\} \cup \{x + 1 \mid x \in [xs]\}$
- $[0 \triangleright xs] = \{x + 1 \mid x \in [xs]\}$

Es decir, la lista $[true, false, false, true]$ representa el conjunto $\{0, 3\}$. Dar la implementación de las operaciones \in, \cup e \cap y demostrar su corrección. Implemente su álgebra concreta utilizando los lenguajes de programación C y Java.