

Práctico 0 - Evaluador de Expresiones de Conjuntos Finitos de Enteros en Haskell

Teoría de la Computación
Universidad ORT Uruguay

Agosto 2025

El objetivo de este práctico es codificar¹ en Haskell un *lenguaje de Conjuntos finitos de enteros*:

- Sintaxis abstracta.
- Semántica operacional.

tal como han sido descriptas en el documento de especificación.

Se pide, concretamente:

1. Expresiones:

- 1.1. Declarar un tipo inductivo (**data**) apropiado para representar las *expresiones de conjuntos finitos de enteros* (sintaxis abstracta).

2. Valores:

- 2.1. Declarar un tipo inductivo (**data**) apropiado para representar los *valores* de esas expresiones.

3. Memoria:

- 3.1. Definir un tipo (**type**) apropiado para representar a la *memoria*.
3.2. Definir la búsqueda de una variable en la memoria (lkup: $x \xrightarrow{M} v$).
3.3. Definir la actualización de la memoria (upd: $M \leftarrow + (x, v)$).

4. Reglas de evaluación:

- 4.1. Programar las funciones auxiliares definidas en la especificación del lenguaje:

¹Otro término técnico utilizado es *embeber*. En inglés se usan *to encode* y *to embed*.

- `belongs :: Int -> [Int] -> Bool`
- `union :: [Int] -> [Int] -> [Int]`
- `intersection :: [Int] -> [Int] -> [Int]`
- `difference :: [Int] -> [Int] -> [Int]`
- `included :: [Int] -> [Int] -> Bool`

4.2. Definir la función (parcial²) de *evaluación* o *función semántica*, que recibe una *memoria* y una *expresión*, y retorna la *memoria* actualizada y el *valor* asociado a la *expresión* al evaluarse sobre esa *memoria*.

5. Codificar en el lenguaje de las *expresiones de conjuntos* embebido en Haskell los siguientes conjuntos:

- `conj1 :: E`, que represente al conjunto $\{1,2,3\}$.
- `conj2 :: E`, que represente al conjunto $\{2,3,4\}$.
- `conj3 :: E`, que represente a la unión de `conj1` y `conj2` ($\{1,2,3\} \cup \{2,3,4\}$).
- `conj4 :: E`, que represente a la intersección de `conj1` y `conj2` ($\{1,2,3\} \cap \{2,3,4\}$).
- `pert1 :: E`, que represente a la expresión que dice si el entero 2 pertenece a `conj1` ($2 \in \{1,2,3\}$).
- `pert2 :: E`, que represente a la expresión que dice si el entero 3 pertenece a `conj4` ($3 \in (\{1,2,3\} \cap \{2,3,4\})$).
- `incl1 :: E`, que represente a la expresión que dice si `conj1` está incluido en `conj2` ($\{1,2,3\} \subseteq \{2,3,4\}$).
- `incl2 :: E`, que represente a la expresión que dice si `conj4` está incluido en `conj2` ($(\{1,2,3\} \cap \{2,3,4\}) \subseteq \{2,3,4\}$).
- `incl3 :: E`, que represente a la expresión que dice si `conj1` está incluido en `conj3` ($\{1,2,3\} \subseteq (\{1,2,3\} \cup \{2,3,4\})$).
- `ass1 :: E`, que represente a la expresión donde se asigna a una variable `w` el conjunto `conj1` (`w := {1,2,3}`).
- `ass2 :: E`, que represente a la expresión donde se asigna a una variable `x` el conjunto `conj4` (`x := {1,2,3} ∩ {2,3,4}`).
- `ass3 :: E`, que represente a la expresión donde se asigna a una variable `y` el resultado de `pert2` (`y := 3 ∈ ({1,2,3} ∩ {2,3,4})`).
- `ass4 :: E`, que represente a la expresión donde se asigna a una variable `z` el resultado de `incl2` (`z := ({1,2,3} ∩ {2,3,4}) ⊆ {2,3,4}`).

²Cuando indicamos parcial, nos referimos a que puede fallar y no devolver un resultado.

6. Realizar todos los cambios necesarios para que el lenguaje desarrollado en las partes anteriores permita hallar:
 - (a) El conjunto potencia (o partes) de un conjunto dado
 - (b) Dados dos conjuntos determinar si son iguales
 - (c) Calcular el largo/cardinal de un conjunto dado