



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE CÓRDOBA
Universidad de Córdoba



Métodos Formales en Ingeniería del Software

Práctica 3: Especificaciones Algebraicas

Juan José Méndez Torrero
i42metoj@uco.es

Universidad de Córdoba

18 de marzo de 2019

1. Ejercicio 1

Realiza una especificación algebraica del TAD secuencia.

- **tipo:** Secuencia(Elemento).
- **Import:** bool, integer.
- **Signature:**
 - $\langle \rangle$: \rightarrow Secuencia(Elemento) *Constructora*.
 - cons : Elemento \times Secuencia(Elemento) \rightarrow Secuencia(Elemento) *Constructora*.
 - **primero**: Secuencia(Elemento) \rightarrow Elemento.
 - **resto**: Secuencia(Elemento) \rightarrow Secuencia(Elemento).
 - **es_vacia**: Secuencia(Elemento) \rightarrow Bool.
 - **pertenece**: Elemento \times Secuencia(Elemento) \rightarrow Bool.
 - @ : Secuencia(Elemento) \times Secuencia(Elemento) \rightarrow Secuencia(Elemento).
 - **longitud**: Secuencia(Elemento) \rightarrow Integer.
 - **insertar**: Elemento \times Secuencia(Elemento) \rightarrow Secuencia(Elemento).
 - **sin_ultimo**: Secuencia(Elemento) \rightarrow Secuencia(Elemento).
 - **eliminar**: Elemento \times Secuencia(Elemento) \rightarrow Secuencia(Elemento).
- **Axiomas:**
 - (s.1) $\text{primero}(\langle \rangle) = \text{error}$.
 - (s.2) $\text{primero}(\text{cons}(\text{ele}, \text{Seq})) = \text{Seq}$.
 - (s.3) $\text{resto}(\langle \rangle) = \langle \rangle$.
 - (s.4) $\text{resto}(\text{cons}(\text{ele}, \text{Seq})) = \text{Seq}$.
 - (s.5) $\text{es_vacía}(\langle \rangle) = \text{True}$.
 - (s.6) $\text{es_vacía}(\text{cons}(\text{ele}, \text{Seq})) = \text{False}$.
 - (s.7) $\text{pertenece}(\text{ele}, \langle \rangle) = \text{False}$.
 - (s.8) $\text{pertenece}(\text{ele1}, \text{cons}(\text{ele2}, \text{Seq})) = \text{if}(\text{ele1} = \text{ele2}) \text{ then True else pertenece}(\text{ele1}, \text{Seq})$.
 - (s.9) $\text{@}(\langle \rangle, \text{Seq}) = \text{Seq}$.
 - (s.10) $\text{@}(\text{cons}(\text{ele}, \text{Seq1}), \text{Seq2}) = \text{cons}(\text{ele1}, \text{@}(\text{Seq1}, \text{Seq2}))$.
 - (s.11) $\text{longitud}(\langle \rangle) = 0$.
 - (s.12) $\text{longitud}(\text{cons}(\text{ele}, \text{Seq})) = 1 + \text{longitud}(\text{Seq})$.
 - (s.13) $\text{insertar}(\text{ele}, \langle \rangle, \text{pos}) = \text{if}(\text{pos} = 1) \text{ then } \text{cons}(\text{ele}, \langle \rangle) \text{ else error}$.
 - (s.14) $\text{insertar}(\text{ele1}, \text{cons}(\text{ele2}, \text{Seq}, \text{pos})) = \text{if pos} = 0 \text{ then } \text{cons}(\text{ele1}, \text{cons}(\text{ele2}, \text{Seq})) \text{ else } \text{cons}(\text{ele2}, \text{insertar}(\text{ele1}, \text{Seq}, \text{pos}-1))$.
 - (s.15) $\text{sin_ultimo}(\langle \rangle) = \langle \rangle$.
 - (s.16) $\text{sin_ultimo}(\text{cons}(\text{ele}, \text{Seq})) = \text{if longitud}(\text{Seq}) = 1 \text{ then } \text{cons}(\text{ele}, \langle \rangle) \text{ else } \text{cons}(\text{ele}, \text{sin_ultimo}(\text{Seq}))$.
 - (s.17) $\text{eliminar}(\text{ele}, \langle \rangle) = \langle \rangle$.
 - (s.18) $\text{eliminar}(\text{ele1}, \text{cons}(\text{ele2}, \text{Seq})) = \text{if } \text{ele1} = \text{ele2} \text{ then } \text{eliminar}(\text{ele1}, \text{Seq}) \text{ else } \text{cons}(\text{ele2}, \text{eliminar}(\text{ele1}, \text{Seq}))$.

2. Ejercicio 2

Usando la especificación algebraica de una Lista (en la transparencias), verifica que la operación **Head** ([10,7,4,8]) es 10.

Observando el siguiente axioma:

$$(1.2) \rightarrow \text{Head}(\text{cons}(\text{L}, v)) = \text{if } \text{L}=\text{Lista_vacía} \text{ then } v \text{ else } \text{Head}(\text{L}).$$

Podremos deducir lo siguiente:

$$\text{Head}(\text{cons}([10, 7, 4], 8)) = \text{Head}(\text{cons}([10, 7], 4)) = \text{Head}(\text{cons}([10], 7)) = \text{Head}(\text{cons}(\text{Create}, 10)) = 10.$$