

Introducción a la programación

Práctica 2: Especificación de problemas

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- d) problema `raicesCuadradasUno` ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
- requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 - requiere: {No hay elementos repetidos en s }
 - asegura: {*resultado* tiene la misma cantidad de elementos que s }
 - asegura: {Los elementos de *resultado* son la salida de aplicar el problema `raizCuadrada()` a todos los elementos de la secuencia s }
 - asegura: {El orden de la secuencia *resultado* es el mismo que en la secuencia s }
- }

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- d) problema `raicesCuadradasUno` ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 requiere: {No hay elementos repetidos en s }
 asegura: {*resultado* tiene la misma cantidad de
 elementos que s }
 asegura: {Los elementos de *resultado* son la salida de
 aplicar el problema `raizCuadrada()` a todos los
 elementos de la secuencia s }
 asegura: {El orden de la secuencia *resultado* es el mismo
 que en la secuencia s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- d) problema `raicesCuadradasUno` ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 requiere: {No hay elementos repetidos en s }
 asegura: {*resultado* tiene la misma cantidad de
 elementos que s }
 asegura: {Los elementos de *resultado* son la salida de
 aplicar el problema `raizCuadrada()` a todos los
 elementos de la secuencia s }
 asegura: {El orden de la secuencia *resultado* es el mismo
 que en la secuencia s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1, 3 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

d) problema `raicesCuadradasUno` ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 requiere: {No hay elementos repetidos en s }
 asegura: {*resultado* tiene la misma cantidad de
 elementos que s }
 asegura: {Los elementos de *resultado* son la salida de
 aplicar el problema `raizCuadrada()` a todos los
 elementos de la secuencia s }
 asegura: {El orden de la secuencia *resultado* es el mismo
 que en la secuencia s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1, 3 \rangle$

► $s = \langle 25, 9 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- d) problema `raicesCuadradasUno` ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 requiere: {No hay elementos repetidos en s }
 asegura: {*resultado* tiene la misma cantidad de
 elementos que s }
 asegura: {Los elementos de *resultado* son la salida de
 aplicar el problema `raizCuadrada()` a todos los
 elementos de la secuencia s }
 asegura: {El orden de la secuencia *resultado* es el mismo
 que en la secuencia s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1, 3 \rangle$

► $s = \langle 25, 9 \rangle$, $resultado = \langle 5, 3 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- e) problema `raicesCuadradasDos` ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
- requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 - requiere: {No hay elementos repetidos en s }
 - asegura: {*resultado* tiene la misma cantidad de elementos que s }
 - asegura: {Los elementos de *resultado* son la salida de aplicar el problema `raizCuadrada()` a todos los elementos de la secuencia s }
- }

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- e) problema `raicesCuadradasDos` ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 requiere: {No hay elementos repetidos en s }
 asegura: {*resultado* tiene la misma cantidad de
 elementos que s }
 asegura: {Los elementos de *resultado* son la salida de
 aplicar el problema `raizCuadrada()` a todos los
 elementos de la secuencia s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- e) problema `raicesCuadradasDos` ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 requiere: {No hay elementos repetidos en s }
 asegura: {*resultado* tiene la misma cantidad de
 elementos que s }
 asegura: {Los elementos de *resultado* son la salida de
 aplicar el problema `raizCuadrada()` a todos los
 elementos de la secuencia s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 1, 2, 3 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- e) problema `raicesCuadradasDos` ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 requiere: {No hay elementos repetidos en s }
 asegura: {*resultado* tiene la misma cantidad de
 elementos que s }
 asegura: {Los elementos de *resultado* son la salida de
 aplicar el problema `raizCuadrada()` a todos los
 elementos de la secuencia s }
}

- ▶ $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 1, 2, 3 \rangle$
- ▶ $s = \langle 25, 9 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- e) problema `raicesCuadradasDos` ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 requiere: {No hay elementos repetidos en s }
 asegura: {*resultado* tiene la misma cantidad de
 elementos que s }
 asegura: {Los elementos de *resultado* son la salida de
 aplicar el problema `raizCuadrada()` a todos los
 elementos de la secuencia s }
}

- ▶ $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 1, 2, 3 \rangle$
- ▶ $s = \langle 25, 9 \rangle$, $resultado = \langle 3, 5 \rangle$

Ejercicio 2

2. ¿Qué consecuencia tiene la diferencia de asegura en el resultado entre los problemas raicesCuadradasUno y raicesCuadradasDos?

```
problema raicesCuadradasUno (s: seq<Z>) : seq<R> {  
  requiere: {...}  
  asegura: {resultado tiene la misma cantidad de elementos que s}  
  asegura: {Los elementos de resultado son la salida de aplicar el problema  
            raizCuadrada() a todos los elem de la secuencia s}  
  asegura: {El orden de la secuencia resultado es el mismo que en la secuencia s}  
}
```

```
problema raicesCuadradasDos (s: seq<Z>) : seq<R> {  
  requiere: {...}  
  asegura: {resultado tiene la misma cantidad de elementos que s}  
  asegura: {Los elementos de resultado son la salida de aplicar el problema  
            raizCuadrada() a todos los elem de la secuencia s}  
}
```

Ejercicio 2

2. ¿Qué consecuencia tiene la diferencia de asegura en el resultado entre los problemas raicesCuadradasUno y raicesCuadradasDos?

```
problema raicesCuadradasUno (s: seq<Z>) : seq<R> {  
  requiere: {...}  
  asegura: {resultado tiene la misma cantidad de elementos que s}  
  asegura: {Los elementos de resultado son la salida de aplicar el problema  
            raizCuadrada() a todos los elem de la secuencia s}  
  asegura: {El orden de la secuencia resultado es el mismo que en la secuencia s}  
}
```

```
problema raicesCuadradasDos (s: seq<Z>) : seq<R> {  
  requiere: {...}  
  asegura: {resultado tiene la misma cantidad de elementos que s}  
  asegura: {Los elementos de resultado son la salida de aplicar el problema  
            raizCuadrada() a todos los elem de la secuencia s}  
}
```

3. En base a la respuesta del ítem anterior, ¿un algoritmo que satisface la especificación de raicesCuadradasUno, también satisface la especificación de raicesCuadradasDos? ¿y al revés?

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- h) problema raicesCuadradasCinco ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de
 aplicar raizCuadrada() a cada elemento que se
 encuentra en esa posición en s }
}

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

h) problema raicesCuadradasCinco ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de
 aplicar raizCuadrada() a cada elemento que se
 encuentra en esa posición en s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

h) problema raicesCuadradasCinco ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de
 aplicar raizCuadrada() a cada elemento que se
 encuentra en esa posición en s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1, 3, 0, 0 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

h) problema raicesCuadradasCinco ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de
 aplicar raizCuadrada() a cada elemento que se
 encuentra en esa posición en s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1, 3, 0, 0 \rangle$

► $s = \langle 25, 9 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

h) problema raicesCuadradasCinco ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de
 aplicar raizCuadrada() a cada elemento que se
 encuentra en esa posición en s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1, 3, 0, 0 \rangle$

► $s = \langle 25, 9 \rangle$, $resultado = \langle 5, 3 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

h) problema raicesCuadradasCinco ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de
 aplicar raizCuadrada() a cada elemento que se
 encuentra en esa posición en s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1, 3, 0, 0 \rangle$

► $s = \langle 25, 9 \rangle$, $resultado = \langle 5, 3 \rangle$

► $s = \langle 1 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

h) problema raicesCuadradasCinco ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de
 aplicar raizCuadrada() a cada elemento que se
 encuentra en esa posición en s }
}

- ▶ $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1, 3, 0, 0 \rangle$
- ▶ $s = \langle 25, 9 \rangle$, $resultado = \langle 5, 3 \rangle$
- ▶ $s = \langle 1 \rangle$, $resultado = \langle 1, 1, 1, 1 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- i) problema `raicesCuadradasSeis` ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{R}\rangle$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {La longitud de *resultado* es como máximo la
 misma que s }
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de
 aplicar `raizCuadrada()` a cada elemento que se
 encuentra en esa posición en s }
}

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- i) problema `raicesCuadradasSeis` ($s: seq(\mathbb{Z})$) : $seq(\mathbb{R})$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {La longitud de *resultado* es como máximo la misma que s }
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de aplicar `raizCuadrada()` a cada elemento que se encuentra en esa posición en s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- i) problema `raicesCuadradasSeis` ($s: seq(\mathbb{Z})$) : $seq(\mathbb{R})$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {La longitud de *resultado* es como máximo la misma que s }
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de aplicar `raizCuadrada()` a cada elemento que se encuentra en esa posición en s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- i) problema `raicesCuadradasSeis` ($s: seq(\mathbb{Z})$) : $seq(\mathbb{R})$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {La longitud de *resultado* es como máximo la misma que s }
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de aplicar `raizCuadrada()` a cada elemento que se encuentra en esa posición en s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1 \rangle$

► $s = \langle 25, 9 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- i) problema `raicesCuadradasSeis` ($s: seq(\mathbb{Z})$) : $seq(\mathbb{R})$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {La longitud de *resultado* es como máximo la misma que s }
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de aplicar `raizCuadrada()` a cada elemento que se encuentra en esa posición en s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1 \rangle$

► $s = \langle 25, 9 \rangle$, $resultado = \langle 5, 3 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- i) problema `raicesCuadradasSeis` ($s: seq(\mathbb{Z})$) : $seq(\mathbb{R})$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {La longitud de *resultado* es como máximo la misma que s }
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de aplicar `raizCuadrada()` a cada elemento que se encuentra en esa posición en s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1 \rangle$

► $s = \langle 25, 9 \rangle$, $resultado = \langle 5, 3 \rangle$

► $s = \langle 1, 2, 3, 4, 5, 6 \rangle$

Ejercicio 1

Dadas las siguientes especificaciones, dar valores de entrada y salida que cumplan con los requiere y asegura respectivamente:

- i) problema `raicesCuadradasSeis` ($s: seq(\mathbb{Z})$) : $seq(\mathbb{R})$ {
 requiere: {Todos los elementos de s son positivos}
 asegura: {La longitud de *resultado* es como máximo la misma que s }
 asegura: {Cada posición de *resultado* es la salida de aplicar `raizCuadrada()` a cada elemento que se encuentra en esa posición en s }
}

► $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$, $resultado = \langle 2, 1 \rangle$

► $s = \langle 25, 9 \rangle$, $resultado = \langle 5, 3 \rangle$

► $s = \langle 1, 2, 3, 4, 5, 6 \rangle$, $resultado = \langle 1 \rangle$

Ejercicio 2

4. Explicar en palabras las diferencias entre los problemas `raicesCuadradasCinco` y `raicesCuadradasSeis`. ¿Cómo influye el `asegura` de longitud máxima?

```
problema raicesCuadradasCinco (s: seq<ℤ>) : seq<ℝ> {  
  requiere: {Todos los elementos de s son positivos}  
  asegura: {Cada posición de resultado es la salida de aplicar raizCuadrada() a cada  
            elemento que se encuentra en esa posición en s}  
}
```

```
problema raicesCuadradasSeis (s: seq<ℤ>) : seq<ℝ> {  
  requiere: {Todos los elementos de s son positivos}  
  asegura: {La longitud de resultado es como máximo la misma que s}  
  asegura: {Cada posición de resultado es la salida de aplicar raizCuadrada() a cada  
            elemento que se encuentra en esa posición en s}  
}
```

Ejercicio 2

7. ¿Qué ocurre si eliminamos los requiere “no hay repetidos” ? ¿Es $\langle 2, 2, 1 \rangle$ una salida válida para el problema raicesCuadradasDos dado $s = \langle 4, 1, 1 \rangle$?

Ejercicio 3

Responder las preguntas dada la siguiente especificación para el problema de ordenar una secuencia de enteros (es decir, dada una secuencia de enteros, devolver los mismos elementos ordenados de menor a mayor):

```
problema ordenar (s:  $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$ ) :  $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$  {  
  requiere: {True}  
  asegura: {resultado es una secuencia en la cual cada elemento  
            es estrictamente mayor que el anterior}  
}
```

Ejercicio 3

Responder las preguntas dada la siguiente especificación para el problema de ordenar una secuencia de enteros (es decir, dada una secuencia de enteros, devolver los mismos elementos ordenados de menor a mayor):

```
problema ordenar (s: seq<Z>) : seq<Z> {  
  requiere: {True}  
  asegura: {resultado es una secuencia en la cual cada elemento  
            es estrictamente mayor que el anterior}  
}
```

- a) Dado $s = \langle 4, 3, 5 \rangle$ como secuencia de entrada, ¿es resultado $= \langle 3, 4, 5 \rangle$ una solución válida según la especificación?

Ejercicio 3

Responder las preguntas dada la siguiente especificación para el problema de ordenar una secuencia de enteros (es decir, dada una secuencia de enteros, devolver los mismos elementos ordenados de menor a mayor):

```
problema ordenar (s: seq<Z>) : seq<Z> {  
  requiere: {True}  
  asegura: {resultado es una secuencia en la cual cada elemento  
            es estrictamente mayor que el anterior}  
}
```

- b) Dado $s = \langle 4, 3, 3, 5 \rangle$ como secuencia de entrada, ¿es $resultado = \langle 3, 3, 4, 5 \rangle$ una solución válida según la especificación? Corregir la especificación modificando el *requiere*.

Ejercicio 3

Responder las preguntas dada la siguiente especificación para el problema de ordenar una secuencia de enteros (es decir, dada una secuencia de enteros, devolver los mismos elementos ordenados de menor a mayor):

```
problema ordenar (s:  $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$ ) :  $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$  {  
  requiere: {True}  
  asegura: {resultado es una secuencia en la cual cada elemento  
            es estrictamente mayor que el anterior}  
}
```

- c) Si tomamos $s = \langle 4, 3, 5 \rangle$ como secuencia de entrada, ¿es $resultado = \langle 3, 4 \rangle$ una solución válida según la especificación?
Corregir la especificación modificando el *asegura*

Ejercicio 3

Responder las preguntas dada la siguiente especificación para el problema de ordenar una secuencia de enteros (es decir, dada una secuencia de enteros, devolver los mismos elementos ordenados de menor a mayor):

```
problema ordenar (s: seq<Z>) : seq<Z> {  
  requiere: {True}  
  asegura: {resultado es una secuencia en la cual cada elemento  
            es estrictamente mayor que el anterior}  
}
```

- d) Si tomamos $s = \langle 4, 3, 5 \rangle$ como secuencia de entrada, ¿es $\textit{resultado} = \langle 3, 4 \rangle$ una solución válida según la especificación?
Corregir la especificación modificando el *asegura*

Ejercicio 3

Responder las preguntas dada la siguiente especificación para el problema de ordenar una secuencia de enteros (es decir, dada una secuencia de enteros, devolver los mismos elementos ordenados de menor a mayor):

```
problema ordenar (s: seq<Z>) : seq<Z> {  
  requiere: {True}  
  asegura: {resultado es una secuencia en la cual cada elemento  
            es estrictamente mayor que el anterior}  
}
```

- e) Escribir una especificación que permita recibir cualquier secuencia s como parámetro y garantice que *resultado* contiene el resultado de ordenar correctamente s .

Ejercicio 5

A Ciudad Universitaria (CU) llegan 8 líneas de colectivos (28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166). Con el fin de controlar la frecuencia diaria de cada una de ellas, un grupo de investigación del Departamento de Computación instaló cámaras y sistemas de reconocimiento de imágenes en el ingreso al predio. Durante cada día dicho sistema identifica y registra cada colectivo que entra, almacenando la información de a qué línea pertenece en una secuencia.

Ejercicio 5

A Ciudad Universitaria (CU) llegan 8 líneas de colectivos (28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166). Con el fin de controlar la frecuencia diaria de cada una de ellas, un grupo de investigación del Departamento de Computación instaló cámaras y sistemas de reconocimiento de imágenes en el ingreso al predio. Durante cada día dicho sistema identifica y registra cada colectivo que entra, almacenando la información de a qué línea pertenece en una secuencia.

- a) Especificar el problema `cantidadColectivosLinea()` que a partir del número de una de las líneas que entra a CU y una lista que cumpla con la descripción del sistema presentado devuelva cuántos colectivos de esa línea ingresaron durante el día.

Ejercicio 5

- a) Especificar el problema `cantColectivosLinea()` que a partir del número de una de las líneas que entra a CU y una lista que cumpla con la descripción del sistema presentado devuelva cuántos colectivos de esa línea ingresaron durante el día.

```
problema cantColectivosLinea (linea: $\mathbb{Z}$ , bondis:seq( $\mathbb{Z}$ )) :  $\mathbb{Z}$  {  
  requiere: {Todos los elementos de la secuencia bondis  
             pertenecen a (28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166)}  
  requiere: {linea es alguno de los siguientes números: 28, 33,  
             34, 37, 45, 107, 160, 166.}  
  asegura: {resultado es la cantidad de veces que linea aparece  
            en la secuencia bondis}  
}
```

Ejercicio 5

- b) Especificar el problema `compararLineas()` que a partir de los números de 2 líneas y de una lista que cumpla con la descripción del sistema presentado devuelva cuál de las dos líneas tiene mejor frecuencia diaria (utilizar `cantColectivosLinea()`)

Ejercicio 5

- b) Especificar el problema `compararLineas()` que a partir de los números de 2 líneas y de una lista que cumpla con la descripción del sistema presentado devuelva cuál de las dos líneas tiene mejor frecuencia diaria (utilizar `cantColectivosLinea()`)

```
problema compararLineas (l1:  $\mathbb{Z}$ , l2:  $\mathbb{Z}$ , bondis:  $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$ ) :  $\mathbb{Z}$  {  
  requiere: {Todos los elementos de la secuencia bondis pertenecen a  
             (28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166)}  
  requiere: {l1 es alguno de los siguientes números: 28, 33, 34, 37,  
             45, 107, 160, 166.}  
  requiere: {l2 es alguno de los siguientes números: 28, 33, 34, 37,  
             45, 107, 160, 166.}  
  asegura: {Si cantColectivosLinea(l1, bondis) >  
            cantColectivosLinea(l2, bondis), entonces resultado = l1}  
  asegura: {Si cantColectivosLinea(l2, bondis) >  
            cantColectivosLinea(l1, bondis), entonces resultado = l2}  
}
```


Ejercicio 5

- b) Especificar el problema `compararLineas()` que a partir de los números de 2 líneas y de una lista que cumpla con la descripción del sistema presentado devuelva cuál de las dos líneas tiene mejor frecuencia diaria (utilizar `cantColectivosLinea()`)

```
problema compararLineas (l1:  $\mathbb{Z}$ , l2:  $\mathbb{Z}$ , bondis:  $seq(\mathbb{Z})$ ) :  $\mathbb{Z}$  {  
  requiere: {Todos los elementos de la secuencia bondis pertenecen a  
    (28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166)}  
  requiere: {l1 es alguno de los siguientes números: 28, 33, 34, 37,  
    45, 107, 160, 166.}  
  requiere: {l2 es alguno de los siguientes números: 28, 33, 34, 37,  
    45, 107, 160, 166.}  
  asegura: {Si cantColectivosLinea(l1, bondis) >  
    cantColectivosLinea(l2, bondis), entonces resultado = l1}  
  asegura: {Si cantColectivosLinea(l2, bondis) >  
    cantColectivosLinea(l1, bondis), entonces resultado = l2}  
}
```

¿Qué debería ocurrir si

cantColectivosLinea(l1, bondis) = *cantColectivosLinea*(l2, bondis)?

Ejercicio 5

- b) Especificar el problema `compararLineas()` que a partir de los números de 2 líneas y de una lista que cumpla con la descripción del sistema presentado devuelva cuál de las dos líneas tiene mejor frecuencia diaria (utilizar `cantColectivosLinea()`)

problema `compararLineas (l1: \mathbb{Z} , l2: \mathbb{Z} , bondis: $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : \mathbb{Z} {`

 requiere: {Todos los elementos de la secuencia *bondis* pertenecen a (28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166)}

 requiere: {l1 es alguno de los siguientes números: 28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166.}

 requiere: {l2 es alguno de los siguientes números: 28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166.}

 asegura: { $cantColectivosLinea(result, bondis) \geq cantColectivosLinea(l1, bondis) \wedge cantColectivosLinea(result, bondis) \geq cantColectivosLinea(l2, bondis)$ }

}

Ejercicio 5

- b) Especificar el problema `compararLineas()` que a partir de los números de 2 líneas y de una lista que cumpla con la descripción del sistema presentado devuelva cuál de las dos líneas tiene mejor frecuencia diaria (utilizar `cantColectivosLinea()`)

problema `compararLineas (l1: \mathbb{Z} , l2: \mathbb{Z} , bondis: $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : \mathbb{Z} {`

 requiere: {Todos los elementos de la secuencia *bondis* pertenecen a (28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166)}

 requiere: {l1 es alguno de los siguientes números: 28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166.}

 requiere: {l2 es alguno de los siguientes números: 28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166.}

 asegura: { $cantColectivosLinea(result, bondis) \geq cantColectivosLinea(l1, bondis) \wedge cantColectivosLinea(result, bondis) \geq cantColectivosLinea(l2, bondis)$ }

}

¿Podemos evaluar *cantColectivosLinea(result, bondis)* sin pedir nada sobre result?

Ejercicio 5

- b) Especificar el problema `compararLineas()` que a partir de los números de 2 líneas y de una lista que cumpla con la descripción del sistema presentado devuelva cuál de las dos líneas tiene mejor frecuencia diaria (utilizar `cantColectivosLinea()`)

```
problema compararLineas (l1:  $\mathbb{Z}$ , l2:  $\mathbb{Z}$ , bondis:  $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$ ) :  $\mathbb{Z}$  {  
  requiere: {Todos los elementos de la secuencia bondis pertenecen a  
    (28, 33, 34, 37, 45, 107, 160, 166)}  
  requiere: {l1 es alguno de los siguientes números: 28, 33, 34, 37,  
    45, 107, 160, 166.}  
  requiere: {l2 es alguno de los siguientes números: 28, 33, 34, 37,  
    45, 107, 160, 166.}  
  asegura: {result = l1  $\vee$  result = l2}  
  asegura: {cantColectivosLinea(result, bondis)  $\geq$   
    cantColectivosLinea(l1, bondis)  $\wedge$   
    cantColectivosLinea(result, bondis)  $\geq$   
    cantColectivosLinea(l2, bondis)}  
}
```