

# Introducción a la Programación

## Algoritmos y Estructuras de Datos I

Primer cuatrimestre de 2025

Departamento de Computación - FCEyN - UBA

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  $s$ , luego de aplicar el problema  
            raizCuadrada()}  
}

# 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  $s$ , luego de aplicar el problema `raizCuadrada()`}  
}

►  $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$

# 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  $s$ , luego de aplicar el problema raizCuadrada()}  
}

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

# 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  $s$ , luego de aplicar el problema raizCuadrada()}  
}

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

►  $s = \langle 25, 9 \rangle$

# 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  $s$ , luego de aplicar el problema `raizCuadrada()`}  
}

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

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

# 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,  
            luego de aplicar el problema raizCuadrada()}  
}
```

```
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,  
            luego de aplicar el problema raizCuadrada()}  
}
```

```
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*, donde la *posición* es  
          menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar  
          raizCuadrada() al 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*, donde la *posición* es  
            menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar  
            raizCuadrada() al elemento que se encuentra en esa  
            posición en  $s$ }  
}

►  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$

# 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*, donde la *posición* es  
          menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar  
          raizCuadrada() al elemento que se encuentra en esa  
          posición en  $s$ }  
}

►  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3, 6 \rangle$



# 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*, donde la *posición* es  
            menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar  
            raizCuadrada() al elemento que se encuentra en esa  
            posición en  $s$ }  
}

►  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3, 6 \rangle$

►  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$

# 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*, donde la *posición* es  
            menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar  
            raizCuadrada() al elemento que se encuentra en esa  
            posición en  $s$ }  
}

►  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3, 6 \rangle$

►  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5 \rangle$

# 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*, donde la *posición* es  
            menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar  
            raizCuadrada() al elemento que se encuentra en esa  
            posición en  $s$ }  
}

- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3, 6 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$

# 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*, donde la *posición* es  
            menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar  
            raizCuadrada() al elemento que se encuentra en esa  
            posición en  $s$ }  
}

- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3, 6 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3, 6, 0, 0 \rangle$

# 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*, donde la *posición* es  
            menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar  
            raizCuadrada() al elemento que se encuentra en esa  
            posición en  $s$ }  
}

- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3, 6 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3, 6, 0, 0 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$

# 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*, donde la *posición* es  
            menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar  
            raizCuadrada() al elemento que se encuentra en esa  
            posición en  $s$ }  
}

- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3, 6 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3, 6, 0, 0 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle \rangle$

# 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*, donde la *posición* es menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar *raizCuadrada()* al 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*, donde la *posición* es menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar *raizCuadrada()* al elemento que se encuentra en esa posición en  $s$ }  
}

►  $s = \langle 25, 9 \rangle$



# 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*, donde la *posición* es menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar *raizCuadrada()* al elemento que se encuentra en esa posición en  $s$ }  
}

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

# 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*, donde la *posición* es menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar *raizCuadrada()* al elemento que se encuentra en esa posición en  $s$ }  
}

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

►  $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$

# 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*, donde la *posición* es menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar `raizCuadrada()` al elemento que se encuentra en esa posición en  $s$ }  
}

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

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

# 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*, donde la *posición* es menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar `raizCuadrada()` al elemento que se encuentra en esa posición en  $s$ }  
}

- ▶  $s = \langle 25, 9 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3 \rangle$
- ▶  $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$ ,  $resultado = \langle 2, 1 \rangle$
- ▶  $s = \langle 1, 2, 3, 4, 5, 6 \rangle$

# 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*, donde la *posición* es menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar `raizCuadrada()` al elemento que se encuentra en esa posición en  $s$ }  
}

- ▶  $s = \langle 25, 9 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3 \rangle$
- ▶  $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$ ,  $resultado = \langle 2, 1 \rangle$
- ▶  $s = \langle 1, 2, 3, 4, 5, 6 \rangle$ ,  $resultado = \langle 1 \rangle$

# 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*, donde la *posición* es menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar `raizCuadrada()` al elemento que se encuentra en esa posición en  $s$ }  
}

- ▶  $s = \langle 25, 9 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3 \rangle$
- ▶  $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$ ,  $resultado = \langle 2, 1 \rangle$
- ▶  $s = \langle 1, 2, 3, 4, 5, 6 \rangle$ ,  $resultado = \langle 1 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$

# 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*, donde la *posición* es menor o igual a las de  $s$ , es igual a la salida de aplicar `raizCuadrada()` al elemento que se encuentra en esa posición en  $s$ }  
}

- ▶  $s = \langle 25, 9 \rangle$ ,  $resultado = \langle 5, 3 \rangle$
- ▶  $s = \langle 4, 1, 9 \rangle$ ,  $resultado = \langle 2, 1 \rangle$
- ▶  $s = \langle 1, 2, 3, 4, 5, 6 \rangle$ ,  $resultado = \langle 1 \rangle$
- ▶  $s = \langle 25, 9, 36 \rangle$ ,  $resultado = \langle \rangle$

## 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, donde la posición es menor o igual a las de  
             s, es igual a la salida de aplicar raizCuadrada() al 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, donde la posición es menor o igual a las de  
             s, es igual a la salida de aplicar raizCuadrada() al elemento que se encuentra  
             en esa posición en s}  
}
```



## Ejercicio 2

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

## Ejercicio 2

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

```
problema raicesCuadradasDos ( $s: seq\langle \mathbb{Z} \rangle$ ) :  $seq\langle \mathbb{R} \rangle$  {  
  requiere: {Todos los elementos de  $s$  son positivos}  
  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 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}  
}
```

## 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}  
}
```

- 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  $\textit{resultado} = \langle 3, 3, 4, 5 \rangle$  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<Z>) : seq<Z> {  
  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 ( $s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$ ) :  $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$  {  
  requiere: {True}  
  asegura: {*resultado* es una secuencia en la cual cada elemento es  
          estrictamente mayor que el anterior}  
}

- d) Si tomamos  $s = \langle 4, 3, 5 \rangle$  como secuencia de entrada, ¿es *resultado* =  $\langle 3, 4, 5, 6 \rangle$  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 ( $s: seq\langle \mathbb{Z} \rangle$ ) :  $seq\langle \mathbb{Z} \rangle$  {  
  requiere: {True}  
  asegura: {resultado es una secuencia en la cual cada elemento es  
            estrictamente mayor que el anterior}  
}
```

- e) Dado  $s = \langle 8, 5, 7 \rangle$  como secuencia de entrada, ¿es  $resultado = \langle 1, 2, 3 \rangle$  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 ( $s: seq\langle \mathbb{Z} \rangle$ ) :  $seq\langle \mathbb{Z} \rangle$  {  
  requiere: {True}  
  asegura: {resultado es una secuencia en la cual cada elemento es  
            estrictamente mayor que el anterior}  
}
```

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

## Ejercicio 5a

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 de *la secuencia de colectivos* que llegan a CU, *el número de una de las líneas* que entra a CU, y una secuencia que cumpla con la descripción del sistema presentado (la secuencia de colectivos que ingresó en un día), devuelva cuántos colectivos de esa línea ingresaron durante el día.

## Solución Ej. 5a

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

```
problema cantColectivosLinea (bondis:seq<ℤ>, linea:ℤ) : 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 8

```
problema sumarAbsMayorA5-version1 (s: seq<ℤ>) : ℤ {  
  requiere: {True}  
  asegura: {resultado es la sumatoria de todos los elementos de s cuyo valor  
           absoluto es mayor a 5.}  
}
```

```
problema sumarAbsMayorA5-version2 (s: seq<ℤ>) : ℤ {  
  requiere: {Todos los elementos de s son positivos}  
  asegura: {resultado es la sumatoria de todos los elementos de s cuyo valor  
           absoluto es mayor a 5.}  
}
```

```
problema sumarAbsMayorA5-version3 (s: seq<ℤ>) : ℤ {  
  requiere: {Todos los elementos de s son mayores a 10}  
  asegura: {resultado es la sumatoria de todos los elementos de s cuyo valor  
           absoluto es mayor a 5.}  
}
```

## Ejercicio 8

```
problema sumarAbsMayorA5-version1 (s: seq<Z>) : Z {  
  requiere: {True}  
  asegura: {resultado es la sumatoria de todos los elementos de s cuyo valor  
           absoluto es mayor a 5.}  
}
```

```
problema sumarAbsMayorA5-version2 (s: seq<Z>) : Z {  
  requiere: {Todos los elementos de s son positivos}  
  asegura: {resultado es la sumatoria de todos los elementos de s cuyo valor  
           absoluto es mayor a 5.}  
}
```

```
problema sumarAbsMayorA5-version3 (s: seq<Z>) : Z {  
  requiere: {Todos los elementos de s son mayores a 10}  
  asegura: {resultado es la sumatoria de todos los elementos de s cuyo valor  
           absoluto es mayor a 5.}  
}
```

- ¿Cuál es la relación de fuerza entre los requiere de cada especificación?
- ¿Cuál de las especificaciones tiene el dominio más restringido y cuál menos?
- Desde el punto de vista de un programador, ¿qué especificación es *más fácil* de implementar? Justificar.
- Desde el punto de vista de un usuario, ¿qué contrato es *más conveniente*? Justificar.