



TP de Especificación

28 de septiembre de 2020

Algoritmos y Estructuras de Datos I

Grupo: 15

Integrante	LU	Correo electrónico
Mauricio David Toranzo	63/20	david-toranzo@hotmail.com
Matias Federico Sarmiento	741/18	mfsarmiento@gmail.com
Victor Manuel Asmad Murga	760/19	victorasmad2@gmail.com
Marco Antonio Avila Tapia	412/20	marco6267@hotmail.com



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)

Intendente Güiraldes 2610 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina

Tel/Fax: (+54 +11) 4576-3300

<http://www.exactas.uba.ar>

1. Ejercicios - Primera Parte

Ejercicio 1. : $\text{pred esValido}(t: \text{toroide})$

Ejercicio 2. : $\text{pred toroideMuerto}(t: \text{toroide})$

Ejercicio 3. : $\text{pred posicionesVivas}(t: \text{toroide}, \text{vivas} : \text{seq}(\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}))$

Ejercicio 4. : $\text{aux densidadPoblacion}(t: \text{toroide}) = \mathbb{R}$

Ejercicio 5. : $\text{aux cantVecinosVivos}(t: \text{toroide}, f: \mathbb{Z}, c: \mathbb{Z}) = \mathbb{Z}$

Ejercicio 6. : $\text{pred evolucionDePosicion}(t: \text{toroide}, \text{posicion} : \mathbb{Z} \times \mathbb{Z})$

Ejercicio 7. : $\text{pred evolucionToroide}(t1: \text{toroide}, t2: \text{toroide})$

2. Ejercicios - Segunda Parte

```
proc evolucionMultiple (in t: toroide, in k:  $\mathbb{Z}$ , out result: toroide) {
  Pre {esValido(t)  $\wedge k > 0$ }
  Post {|t| = |result|  $\wedge_L |t[0]| = |result[0]| \wedge esKesimaEvolucion(t, k, result)$ }
}

proc esPeriodico (in t: toroide, inout p:  $\mathbb{Z}$ , out result: Bool) {
  Pre {esValido(t)  $\wedge p = P_0$ }
  Post {P0 > 0  $\wedge result = \text{true} \leftrightarrow (\exists k : \mathbb{Z})(k > 0 \rightarrow (esKesimaEvolucion(t, k, t) \wedge p = k))$ }
}

proc primosLejanos (in t1: toroide, in t2: toroide, out primos: Bool) {
  Pre {esValido(t1)  $\wedge esValido(t2)$ }
  Post {primos = true  $\leftrightarrow (\exists k : \mathbb{Z})$ 
      (k > 0  $\rightarrow_L ((esKesimaEvolucion(t1, k, t2)) \vee (esKesimaEvolucion(t2, k, t1))))$ }
}

proc seleccionNatural (in ts: seq(toroide), out res:  $\mathbb{Z}$ ) {
  Pre {|ts| > 0  $\wedge (\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |ts| \rightarrow_L esValido(ts[i]))$ }
  Post {0  $\leq res < |ts| \wedge_L (\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |ts| \rightarrow_L$ 
      ( $\exists k, w : \mathbb{Z})(k > w \wedge k > 0 \wedge w > 0 \wedge$ 
      muerteEnTicks(ts[res], k) muerteEnTicks(ts[i], w)))}
}

proc fusionar (in t1: toroide, in t2: toroide, out res: toroide) {
  Pre {esValido(t1)  $\wedge esValido(t2) \wedge |t1| = |t2| \wedge |t1[0]| = |t2[0]|$ }
  Post {|result| = |t1|  $\wedge_L |result[0]| = |t[0]|$ 
       $\rightarrow (contieneToroideVivo(result, t1) \wedge contieneToroideVivo(result, t2))$ }
}

proc vistaTrasladada (in t1: toroide, in t2: toroide, out res: Bool) {
  Pre {esValido(t1)  $\wedge esValido(t2) \wedge |t1| = |t2| \wedge |t1[0]| = |t2[0]|$ }
  Post {res = true  $\leftrightarrow esTraslado(t1, t2)$ }
}

Ejercicio 8. : proc menorSuperficieViva(in t: toroide, out res:  $\mathbb{Z}$ )

proc menorSuperficieViva (in t: toroide, out res:  $\mathbb{Z}$ ) {
  Pre {...}
  Post {...}
}
```

Ejercicio 9. : `proc enCrecimiento(in t: toroide, out res: Bool)`

```
proc enCrecimiento (in t: toroide, out res: Bool) {
  Pre {...}
  Post {...}
}
```

3. Funciones y Predicados Auxiliares:

```
pred posValida (t: toroide, pos:  $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ ) {if((0 ≤ pos0 ≤ |t|) ∧ (0 ≤ pos1 ≤ |t[0]|))then true else false fi};
```

```
pred supervivenciaPosicion (t: toroide, posicion:  $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ ) {
  if(cantVecinosVivos(t, posicion0, posicion1) == 2 ∨
  cantVecinosVivos(t, posicion0, posicion1) == 3) then true else false fi}
```

```
pred resurreccionPosicion (t: toroide, posicion:  $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ ) {
  if (cantVecinosVivos(t, posicion0, posicion1) == 3) then true else false fi}
```

```
pred sinRepetidos (vivas: seq( $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ )) {
  (( $\forall i: \mathbb{Z}$ ) 0 ≤ i < |vivas|  $\rightarrow_L$  (( $\forall j: \mathbb{Z}$ ) 0 ≤ j < |vivas|  $\wedge_L$  i ≠ j  $\rightarrow$  vivas[i] ≠ vivas[j]))}
```

```
pred sinPosicionesFuera (t: toroide, vivas: seq( $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ )) {
  (( $\forall i: \mathbb{Z}$ ) 0 ≤ i < |vivas|  $\rightarrow_L$  (( $\exists j: \mathbb{Z}$ ) 0 ≤ j < |t|  $\rightarrow_L$  (( $\exists k: \mathbb{Z}$ ) 0 ≤ k < |t[j]|  $\rightarrow_L$  vivas[i]0 = j ∧ vivas[i]1 = k))))}
```

```
pred esKesimaEvolucion (t:toroide, k: $\mathbb{Z}$ , result: toroide) {
  (∃ ts: seq < toroide >)
  (|ts| = k  $\wedge_L$  ts[0] = t ∧ ts[k] = result ∧ ( $\forall i: \mathbb{Z}$ )
  (0 ≤ i < |ts| - 1  $\rightarrow_L$  evolucionToroide(ts[i], ts[i + 1]))))}
```

```
pred muerteEnTicks (t:toroide, k: $\mathbb{Z}$ ) {
  (∃ tm: toroide)(|tm| = |t|  $\wedge_L$  |tm[0]| = |t[0]| ∧ toroideMuerto(tm)  $\wedge_L$  esKesimaEvolucion(t, k, tm))}
```

```
pred contieneToroideVivo (result:toroide, t:toroide) {
  ( $\forall i: \mathbb{Z}$ )(0 ≤ i < |t|  $\wedge_L$  ( $\forall j: \mathbb{Z}$ )(0 ≤ j < |t[i]|  $\rightarrow_L$  (result[i][j] = true ∧ t[i][j] = true))))}
```

```
pred esTraslado (t1:toroide, t2:toroide) {
  (∃ k:  $\mathbb{Z}$ )(0 ≤ k < |t1|  $\wedge_L$  (∃ l:  $\mathbb{Z}$ )(0 ≤ l < |t1[0]|
   $\rightarrow_L$  ( $\forall i: \mathbb{Z}$ )(0 ≤ i < |t1|  $\wedge_L$  ( $\forall j: \mathbb{Z}$ )(0 ≤ j < |t1[0]|
   $\rightarrow_L$  (t1[(i + k) mod |t1|][(j + l) mod |t1[0]|] = t2[(i + k) mod |t1|][(j + l) mod |t1[0]|]))
  ))
  )}
```

```
aux cantVivas (t:toroide) :  $\mathbb{Z}$  =
  (∑i=0|t|-1 (∑j=0|t[0]|-1 if (t[i mod |t|] [j mod |t[0]|]) then 1 else 0 fi));
```

4. Decisiones tomadas