



TP de Especificación

BUSCAMINAS

Septiembre 2022

Algoritmos y Estructuras de Datos I

Algorítmicos

Integrante	LU	Correo electrónico
Gonzalez, Alvaro	233/22	alvarogonzalezc4@gmail.com
Lista, Melanie	516/21	melaalista@gmail.com
Rivero, Barbara	1206/22	barbara.m.rivero@gmail.com
Ruz, Luciano	589/22	luciruzveloso@gmail.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 Definición de Tipos

type *pos* = $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$

Identificador de una posición en el tablero (fila, columna). Ambos índices comienzan en cero. La fila avanza de arriba hacia abajo y la columna de izquierda a derecha.

type *tablero* = $seq(seq\langle Bool \rangle)$

Indica si el estado del juego representado por *j* es válido y se corresponde con la ubicación real de las minas representada por un tablero *t*.

type *jugadas* = $seq(pos * \mathbb{Z})$

Secuencia de casillas jugadas. Incluye solo las posiciones de las casillas descubiertas, e indica para una determinada posición, el número de minas adyacentes.

type *banderitas* = $seq(pos)$

Secuencias con las posiciones en las que el jugador puso una bandera porque considera que hay una mina (ayuda-memoria). El orden de los elementos de la secuencia no es importante

2 Problemas

2.1 Ejercicio 1

aux minasAdyacentes (t:tablero,p: pos) : \mathbb{Z} =
 $\sum_{i=p_0-1}^{p_0+1} \sum_{j=p_1-1}^{p_1+1} (\text{if } ((0 \leq p_0, p_1 < |t| \wedge p \neq (i, j)) \wedge_L t[i][j]) \text{ then } 1 \text{ else } 0 \text{ fi});$
Comentarios

2.2 Ejercicio 2

2.2.1 Solución:

```
pred juegoValido (t: tablero, j: jugadas) {  
  ( $\forall i : \mathbb{Z} ((0 \leq i < |j|) \longrightarrow_L (0 \leq j[i]_0, j[i]_1 < |t| \wedge \text{minasAdyacentes}(t, (j[i]_0, j[i]_1)) = j[i]_2) \wedge (t[j[i]_0][j[i]_1] \longrightarrow i = |j| - 1) \wedge (\forall k : \mathbb{Z} (0 \leq k < |j| \wedge i \neq k \wedge j[i] \neq j[k]))$ )  
}  
pred juegoValido (t: tablero, j: jugadas) {  
  jugadasValidas(t, j)  $\wedge$  coincidanMinasAdy(t, j)  $\wedge$  cantJugadasConMinas(t, j)  $\leq 1 \wedge$  noSeRepiten(j)  
}  
pred jugadasValidas (t: tablero, j: jugadas) {  
  ( $\forall i : \mathbb{Z} (0 \leq i < |j| \longrightarrow 0 \leq j[i]_0, j[i]_1 < |t|)$ )  
}  
pred coincidanMinasAdy (t: tablero, j: jugadas) {  
  ( $\forall i : \mathbb{Z} (0 \leq i < |j| \longrightarrow_L \text{minasAdyacentes}(t, (j[i]_0, j[i]_1)) = j[i]_2)$ )  
}  
aux cantJugadasConMinas (t:tablero,j: jugadas) :  $\mathbb{Z}$  =  
   $\sum_{i=0}^{|j|} (\text{if } t[j[i]_0][j[i]_1] \text{ then } 1 \text{ else } 0 \text{ fi});$   
pred noSeRepiten (j: jugadas) {  
  ( $\forall i : \mathbb{Z} (0 \leq i < |j| \longrightarrow_L \neg(\exists k : \mathbb{Z} ((0 \leq k < |j| \wedge i \neq j) \wedge_L j[i] = j[k]))$ )  
}
```

2.3 Ejercicio 3

2.3.1 Solución:

```
pred jugadaValida (n:  $\mathbb{Z}$ , j:jugadas) {  
  ( $\forall i : \mathbb{Z} (0 \leq i < |j| \longrightarrow (0 \leq j[i]_0, j[i]_1 < n))$ )  
}  
pred noHayBanderaEnCasilleroDescubierto (p:pos, j:jugadas, b:banderitas) {  
   $\neg(\exists k : \mathbb{Z} (0 \leq k < |j| \wedge p = (j[k]_0, j[k]_1) \wedge p \notin \text{banderitas})$   
}  
proc plantarBanderita (in n:  $\mathbb{Z}$ , in j: jugadas, in p: pos, out b: banderitas) {  
  Pre  $\{(n < 1) \wedge \text{jugadaValida}(n, j) \wedge (0 \leq p_0 < n \wedge 0 \leq p_1 < n) \wedge \text{noHayBanderaEnCasilleroDescubierto}(p, j, b)\}$   
  Post  $\{p \in b\}$   
}
```

2.4 Ejercicio 4

2.4.1 Solución:

```
proc perdió (in t: tablero, in j: jugadas, out res: Bool) {  
    Pre {juegoValido(t, j)}  
    Post {res = true  $\iff$  t[j - 1]0[j - 1]1}  
}
```

2.5 Ejercicio 5

2.5.1 Solución:

```
pred esUnTableroTerminado (t:tablero , j, jugadas) {  
  
    ( $\forall i : \mathbb{Z})(\forall k : \mathbb{Z})(0 \leq i < |t| \wedge 0 \leq k < |t| \longrightarrow (t[i][k] = false \longrightarrow (\exists h : \mathbb{Z})((i, k) = (j[h]_0, j[h]_1))))$ )  
}  
  
proc ganó (in t:tablero, in j:jugadas, out res: Bool) {  
    Pre {juegoValido(t, j)}  
    Post {res = true  $\iff (t[j[|j| - 1]_0][j[|j| - 1]_1] = false) \wedge esUnTableroTerminado(t, j)$ }  
}
```

2.6 Ejercicio 6

2.6.1 Solución:

```
pred tableroValido (in t: tablero) {  
    ( $\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |t| \longrightarrow |t| = |t[i]| = |t[0]|)$ )  
}  
  
pred noSeHaJugado (in p:pos, in j:jugadas) {  
     $\neg(\exists i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |j| \wedge p = (j[i]_0, j[i]_1))$   
}  
  
pred noTieneBandera (in p: pos, in b: banderitas) {  
     $\neg(\exists i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |b| \wedge p = b[i])$   
}  
  
proc jugar (in t:tablero, in b: banderitas, in p:pos, out j:jugadas) {  
    Pre {tableroValido(t)  $\wedge$  juegoValido(t, j)  $\wedge$   $\neg$ perdió(t, j)  $\wedge$   $\neg$ ganó(t, j)  $\wedge$   $\neg$ noSeHaJugado(p, j)  $\wedge$  noTieneBandera(p, b)}  
    Post {p  $\in$  j}  
}
```

3 Anexo: Comentarios Generales

3.1 Comentarios

p_0 = Primer índice del identificador de una posición. Hace referencia a la FILA.

p_1 = Segundo índice del identificador de una posición. Hace referencia a la COLUMNA.

$j[i]_0$ = Refiere al elemento de la posición "i" del primer índice de la tupla "jugada" que representa al número de la FILA de la posición.

$j[i]_1$ = Refiere al elemento de la posición "i" del primer índice de la tupla "jugada" que representa al número de la COLUMNA de la posición.