



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Práctica 2

1er cuatrimestre 2022

Algoritmos y Estructuras de Datos 1

Integrante	LU	Correo electrónico
Yago Pajariño	546/21	ypajarino@dc.uba.ar



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>

Índice

2. Práctica 2	2
2.1. Ejercicio 1	2
2.2. Ejercicio 2	2
2.3. Ejercicio 3	2
2.4. Ejercicio 4	3
2.5. Ejercicio 5	4
2.6. Ejercicio 6	4
2.7. Ejercicio 7	4
2.8. Ejercicio 8	4
2.9. Ejercicio 9	5
2.10. Ejercicio 10	5
2.11. Ejercicio 11	5
2.12. Ejercicio 12	5
2.13. Ejercicio 13	5
2.14. Ejercicio 14	6
2.15. Ejercicio 15	6
2.16. Ejercicio 16	6

2. Práctica 2

2.1. Ejercicio 1

- (a) 3
- (b) $\langle \pi, 2, 3, 5, 7, 11 \rangle$
- (c) 3
- (d) $\langle 2, 3, 5, 7, 11 \rangle$
- (e) 6
- (f) $\langle 2, 3, 5 \rangle$
- (g) false
- (h) \perp
- (i) true
- (j) \perp

2.2. Ejercicio 2

- (a) válida
- (b) inválida
- (c) válida
- (d) válida
- (e) válida
- (f) válida
- (g) inválida
- (h) válida

2.3. Ejercicio 3

- (a) true
- (b) false. $|\text{addFirst}(0, \langle 1, 2 \rangle)| = 3 \neq 1 = \text{tail}(\langle 1, 2 \rangle)$
- (c) true
- (d) true
- (e) true
- (f) false. $\text{addFirst}(0, \langle 1, 2 \rangle) = \langle 0, 1, 2 \rangle \neq \langle 2 \rangle = \text{tail}(\langle 1, 2 \rangle)$
- (g) false. $\text{head}(\text{addFirst}(0, \text{tail}(\langle 1, 2 \rangle))) = 0 \neq 1 = \text{head}(\text{tail}(\text{addFirst}(0, \langle 1, 2 \rangle)))$
- (h) true
- (i) true

2.4. Ejercicio 4

- (a) **pred** **estáAcotado** ($s:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s| \longrightarrow_L 1 \leq s[i] \leq 100)$
}
- (b) **pred** **capicúa** ($s:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s| \longrightarrow_L s[i] = s[|s| - i - 1])$
}
- (c) **pred** **esPrefijo** ($s, seq\langle\mathbb{Z}\rangle, t seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\forall i : \mathbb{Z})((0 \leq i < |s| \wedge |s| \leq |t|) \longrightarrow_L s[i] = t[i])$
}
- (d) **pred** **estáOrdenado** ($s:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s| \longrightarrow_L s[i] > s[i - 1])$
}
- (e) **pred** **todosPrimos** ($s:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s| \longrightarrow_L esPrimo(s[i]))$
}
- (f) **pred** **primosEnPosicionesPares** ($s:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s| \wedge (i \bmod 2 = 0)) \longrightarrow_L esPrimo(s[i])$
}
- (g) **pred** **todosIguales** ($s:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s|) \longrightarrow_L s[i] = s[0])$
}
- (h) **pred** **hayUnoParQueDivideAlResto** ($s:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\exists i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s|) \wedge_L (s[i] \bmod 2 = 0) \wedge ((\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |s| \longrightarrow_L s[j] \bmod s[i] = 0))$
}
- (i) **pred** **hayUnoEnPosicionParQueDivideAlResto** ($s:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\exists i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s|) \wedge (i \bmod 2 = 0) \wedge_L (\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |s| \longrightarrow_L s[j] \bmod s[i] = 0)$
}
- (j) **pred** **sinRepetidos** ($s:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\forall i : \mathbb{Z})((0 \leq i < |s|) \longrightarrow_L (\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |s| \longrightarrow_L s[i] \neq s[j]))$
}
- (k) **pred** **otroMayorADerecha** ($s:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\forall i : \mathbb{Z})((0 \leq i < |s| - 1) \longrightarrow_L (\exists j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |s| \wedge_L s[j] > s[i]))$
}
- (l) **pred** **todosMultiplo** ($s:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\forall i : \mathbb{Z})((0 \leq i < |s|) \longrightarrow_L (\exists j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |s| \wedge_L s[i] \bmod s[j] = 0))$
}
- (m) **pred** **enTresPartes** ($s: seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $estaOrdenada(s) \wedge (\forall x : \mathbb{Z})(0 \leq x \leq 2 \longrightarrow_L x \in s)$
}
- (n) **pred** **esPermutacionOrdenada** ($s, t:seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {
 $(\forall x : \mathbb{Z})(\#apariciones(x, s) = \#apariciones(x, t) \wedge estaOrdenada(s))$
}

2.5. Ejercicio 5

- (a) `aux intercambiarPrimeroPorUltimo (s:seq⟨ℤ⟩) : seq⟨ℤ⟩ = setAt(s, 0, s[|s| - 1 - i]);`
- (b) `pred esReverso (s, t:seq⟨ℤ⟩) {`

$$(|s| = |t|) \wedge (\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s| \longrightarrow_L s[i] > t[|t| - 1 - i])$$

`}`
- (c) No es posible
- (d) `aux agregarTresCeros (s:seq⟨ℤ⟩) : seq⟨ℤ⟩ = concat(s, ⟨0, 0, 0⟩);`
- (e) No es posible
- (f) No es posible
- (g) No es posible

2.6. Ejercicio 6

- (a) `pred siCumplePTambiénQ (s:seq⟨ℤ⟩) {`

$$(\forall x : \mathbb{Z})((x \in s \wedge P(x)) \rightarrow Q(x))$$

`}`
- (b) `pred siCumplePNoCumpleQ (s:seq⟨ℤ⟩) {`

$$(\forall x : \mathbb{Z})((x \in s \wedge P(x)) \rightarrow \neg Q(x))$$

`}`
- (c) `pred siEstaEnPosicionParYCumplePNoCumpleQ (s:seq⟨ℤ⟩) {`

$$(\forall i : \mathbb{Z})((0 \leq i < |s|) \wedge (i \bmod 2 = 0) \wedge_L P(s[i]) \longrightarrow_L \neg Q(s[i]))$$

`}`
- (d) `pred siCumplePYEstaEnPosicionQueCumpleQEsPar (s:seq⟨ℤ⟩) {`

$$(\forall i : \mathbb{Z})((0 \leq i < |s|) \wedge_L P(s[i]) \wedge_L Q(i) \rightarrow (i \bmod 2 = 0))$$

`}`
- (e) `pred siHayAlgunoQueNoCumplePNingunoCumpleQ (s:seq⟨ℤ⟩) {`

$$((\exists i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s|) \wedge_L \neg P(s[i])) \rightarrow (\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |s|) \wedge_L \neg Q(s[j]))$$

`}`
- (f) TODO

2.7. Ejercicio 7

- (a) Error de utilizar el cuantificador \forall con \wedge , que hace siempre falso el predicado. Para solucionarlo se debe cambiar el \wedge_L por \longrightarrow_L
- (b) Error de utilizar el cuantificador \exists con \rightarrow . Para solucionarlo hay que cambiar el \longrightarrow_L por \wedge_L

2.8. Ejercicio 8

TODO

2.9. Ejercicio 9

- (a) Son equivalentes. Solo cambia el orden de los cuantificadores.
- (b) Idem a
- (c) La primera expresión dice que para cada elemento de la secuencia, existe otro igual a él incluso él mismo. La segunda dice que todos los elementos de la secuencia son iguales. Contraejemplo: $\langle 1, 2, 1, 2 \rangle$ es verdadero en la primera expresión pero falso en la segunda.

2.10. Ejercicio 10

- (a) 8
- (b) π
- (c) 0
- (d) \perp
- (e) \perp
- (f) 0
- (g) \perp
- (h) 15
- (i) 5
- (j) 0

2.11. Ejercicio 11

```
pred esPrimo (x:  $\mathbb{Z}$ ) {  
    ( $\sum_{i=2}^{x-1}$  if  $x \bmod i = 0$  then 1 else 0 fi) = 0  
}
```

2.12. Ejercicio 12

- (a) $\sum_{i=0}^{|s|-1}$ if $s[i] = e$ then 1 else 0 fi
- (b) aux sumaPosicionesImpares (s: $\text{seq}(\mathbb{Z})$) : $\mathbb{Z} = \sum_{i=0}^{|s|-1}$ if $i \bmod 2 = 1$ then $s[i]$ else 0 fi ;
- (c) $\sum_{i=0}^{|s|-1}$ if $s[i] > 0$ then $s[i]$ else 0 fi
- (d) $\sum_{i=0}^{|s|-1}$ if $s[i] = 0$ then 0 else $\frac{1}{s[i]}$ fi
- (e) $\sum_{i=0}^{|s|-1}$ if ($\text{esPrimo}(s[i]) \wedge (\text{cantidadDeApariciones}(s[i], s) = 1)$) then 1 else 0 fi

2.13. Ejercicio 13

```
aux cantidadDeApariciones (x:  $\mathbb{Z}$ , s:  $\text{seq}(\mathbb{Z})$ ) :  $\mathbb{Z} = \sum_{i=0}^{|s|-1}$  if  $s[i] = x$  then 1 else 0 fi ;  
pred esPermutacion (s,t:  $\text{seq}(\mathbb{Z})$ ) {  
    ( $\forall x : \mathbb{Z}$ )( $\text{cantidadDeApariciones}(x, s) = \text{cantidadDeApariciones}(x, t)$ )  
}
```

2.14. Ejercicio 14

- (a) **aux** sumaElementosDeSecuencias ($s: seq\langle seq\langle \mathbb{Z} \rangle \rangle$) : $\mathbb{Z} = \sum_{i=0}^{|s|-1} \sum_{j=0}^{|t[i]|-1} s[i][j]$;
- (b) **aux** cuentaSecuenciasVacias ($s: seq\langle seq\langle \mathbb{Z} \rangle \rangle$) : $\mathbb{Z} = \sum_{i=0}^{|s|-1} \text{if } |s[i]| = 0 \text{ then } 1 \text{ else } 0 \text{ fi}$;
- (c) **aux** sumaUltimoElementoDeSecuencias ($s: seq\langle seq\langle \mathbb{Z} \rangle \rangle$) : $\mathbb{Z} = \sum_{i=0}^{|s|-1} \text{if } |s[i]| = 0 \text{ then } 0 \text{ else } s[i][|s[i]| - 1]$ fi ;
- (d) **pred** todasLasSecuenciasTienenElMismoTamaño ($s: seq\langle seq\langle \mathbb{Z} \rangle \rangle$) {
 $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s|) \longrightarrow_L |s[i]| = |s[0]|$
 }
- (e) **aux** sumaDePosicionesImparesEnTodasLasSecuencias ($s: seq\langle seq\langle \mathbb{Z} \rangle \rangle$) : $\mathbb{Z} = \sum_{i=0}^{|s|-1} sumaPosicionesImpares(s[i])$;

2.15. Ejercicio 15

aux cantidadDeAparicionesDelCharVacio ($s: seq\langle Char \rangle$) : $\mathbb{Z} = \sum_{i=0}^{|s|-1} \text{if } s[i] = "" \text{ then } 1 \text{ else } 0 \text{ fi}$;

2.16. Ejercicio 16

digitos = $\langle "0", "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", "9" \rangle$

pred has ($s: seq\langle Char \rangle$, $c: Char$) {
 $(\exists i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s| \wedge (s[i] = c))$
 }

aux cantidadDeDigitos ($s: seq\langle Char \rangle$) : $\mathbb{Z} = \sum_{i=0}^{|s|-1} \text{if } has(digitos, s[i]) \text{ then } 1 \text{ else } 0 \text{ fi}$;