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

2.1. 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) válida

(c) inválida

(d) válida

(e) válida

(f) válida

(g) inválida

(h) inválida

2.3. Ejercicio 3

(a) true

(b) false. $|\mathsf{addFirst}(0, \langle 1, 2 \rangle)| = 3 \neq 1 = \mathsf{tail}(\langle 1, 2 \rangle)$

(c) true

(d) true

(e) true

(f) false. $\mathsf{addFirst}(0, \langle 1, 2 \rangle) = \langle 0, 1, 2 \rangle \neq \langle 2 \rangle = \mathsf{tail}(\langle 1, 2 \rangle)$

(g) false. $\mathsf{head}(\mathsf{addFirst}(0, \mathsf{tail}(\langle 1, 2 \rangle))) = 0 \neq 1 = \mathsf{head}(\mathsf{tail}(\mathsf{addFirst}(0, \langle 1, 2 \rangle)))$

(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:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

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

}

(c) TODO

(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:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

$(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s| \wedge (i \text{ mód } 2 = 0)) \longrightarrow_L esPrimo(s[i])$

}

(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:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

$(\exists i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s|) \wedge (s[i] \text{ mód } 2 = 0) \wedge ((\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |s| \longrightarrow_L s[j] \text{ mód } s[i] = 0))$

}

(i) `pred hayUnoEnPosicionParQueDivideAlResto` (s:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

$(\exists i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s|) \wedge (i \text{ mód } 2 = 0) \wedge (\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |s| \longrightarrow_L s[j] \text{ mód } s[i] = 0)$

}

(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:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

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

}

(l) `pred todosMultiplo` (s:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

$(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |s|) \longrightarrow_L (\exists j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |s| \wedge s[i] \text{ mód } s[j] = 0)$

}

(m) TODO

(n) `pred esPermutacionOrdenada` (s, t:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

$(\forall i : \mathbb{Z})((0 \leq i < |s|) \longrightarrow_L (\exists j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |t| \wedge (s[i] = t[j]))) \wedge estaOrdenada(s)$

}

2.5. Ejercicio 5

(a) `aux intercambiarPrimeroPorUltimo` (s:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$ = $setAt(s, 0, s[|s| - 1 - i])$;

(b) `pred esReverso` (s, t:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

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

}

(c) No es posible

(d) `aux agregarTresCeros` (s:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$ = $\mathsf{concat}(s, \langle 0, 0, 0\rangle)$;

(e) No es posible

(f) No es posible

(g) No es posible

2.6. Ejercicio 6

(a) `pred siCumplePTambiénQ` (s:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

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

}

(b) `pred siCumplePNoCumpleQ` (s:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

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

}

(c) `pred siEstaEnPosicionParYCumplePNoCumpleQ` (s:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

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

}

(d) `pred siCumplePYEstaEnPosicionQueCumpleQEsPar` (s:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

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

}

(e) `pred siHayAlgunoQueNoCumplePNingunoCumpleQ` (s:$seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

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

}

(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 utlizar 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 e 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: $\mathbb{Z}$) {

$(\sum_{i=2}^{x-1} \textsf{if } x \bmod i = 0 \textsf{ then } 1 \textsf{ else } 0 \textsf{ fi}) = 0$

}

2.12. Ejercicio 12

(a) $\sum_{i=0}^{|s|-1} \textsf{if } s[i] = e \textsf{ then } 1 \textsf{ else } 0 \textsf{ fi}$

(b) `aux sumaPosicionesImpares` (s: $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $\mathbb{Z}$ $= \sum_{i=0}^{|s|-1} \textsf{if } i \bmod 2 = 1 \textsf{ then } s[i] \textsf{ else } 0 \textsf{ fi}$;

(c) $\sum_{i=0}^{|s|-1} \textsf{if } s[i] > 0 \textsf{ then } s[i] \textsf{ else } 0 \textsf{ fi}$

(d) $\sum_{i=0}^{|s|-1} \textsf{if } s[i] = 0 \textsf{ then } 0 \textsf{ else } \frac{1}{s[i]} \textsf{ fi}$

(e) $\sum_{i=0}^{|s|-1} \textsf{if } (esPrimo(s[i]) \land (cantidadDeApariciones(s[i], s) = 1) \textsf{ then } 1 \textsf{ else } 0 \textsf{ fi}$

2.13. Ejercicio 13

`aux cantidadDeApariciones` (x: $\mathbb{Z}$, s: $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) : $\mathbb{Z}$ $= \sum_{i=0}^{|s|-1} \textsf{if } s[i] = x \textsf{ then } 1 \textsf{ else } 0 \textsf{ fi}$;

`pred esPermutacion` (s,t: $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$) {

$(\forall x : \mathbb{Z})(cantidadDeApariciones(x, s) = cantidadDeApariciones(x, t))$

}

2.14. Ejercicio 14

(a) `aux sumaElementosDeSecuencias` (s: $seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$) : $\mathbb{Z}$ $= \sum_{i=0}^{|s|-1} \sum_{j=0}^{|t|-1} s[i][j]$;

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

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

$(\exists i : \mathbb{Z})((0 \leq i < |s|) \land (s[i] = c))$

}

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