

Algoritmos y Estructuras de Datos

Primer Parcial – Martes 10 de octubre de 2023

#Orden	Libreta	Apellido y Nombre	E1	E2	E3	E4	Nota Final

- Es posible tener una hoja (2 carillas), escrita a mano, con los anotaciones que se deseen
- Cada ejercicio debe entregarse en **hojas separadas**
- Incluir en cada hoja el número de orden asignado, número de libreta, número de hoja, apellido y nombre
- El parcial se aprueba con 60 puntos. Para promocionar es necesario tener al menos 70 y ningún ejercicio con 0 puntos (en ambos parciales)

E1. Especificación de problemas [20 pts]

Se desea especificar el problema *positivosAumentados* que dada una secuencia s de enteros devuelve la secuencia pero con los valores positivos reemplazados por su valor multiplicado por el valor de la posición en que se encuentra. Si lo desea puede ayudarse escribiendo predicados y funciones auxiliares.

Ejemplos

- $\text{positivosAumentados}([0, 1, 2, 3, 4, 5]) = [0, 1, 4, 9, 16, 25]$
- $\text{positivosAumentados}([-2, -1, 5, 3, 0, -4, 7]) = [-2, -1, 10, 9, 0, -4, 42]$

E2. Modelado con TADs [30 pts]

Queremos modelar el funcionamiento de un centro ecuestre. El centro puede comprar caballos de diferentes razas. Al comprar un caballo, el vendedor nos indica cuántos “puntos de vigor” posee el caballo.

Es posible aumentar el vigor de los caballos entrenándolos. Cada entrenamiento dura un cierto tiempo y el caballo gana un punto de vigor por cada hora entrenada.

Luego, a los caballos se los hace competir en el Hipódromo de Palermo. En cada competencia el caballo puede ganar o perder. Si gana, aumenta 10 puntos de vigor. Si pierde, por la deshonra de la derrota, pierde 10 puntos.

Se quiere conocer en todo momento cuántos puntos de vigor tiene cada caballo y cuál es el mejor caballo de cada raza, siendo el mejor aquel que tiene más vigor. Si en alguna raza hay más de un caballo con el vigor máximo, alcanza con concen a cualquiera de ellos.

- [10 pts] Indique las operaciones (procs) del TAD con todos sus parámetros.
- [15 pts] Describa el TAD en forma completa, indicando sus observadores, los requiere y asegura de las operaciones. Puede agregar los predicados y funciones auxiliares que necesite, con su correspondiente definición
- [5 pts] Supongamos ahora que, luego del primer entrenamiento, los entrenamientos sucesivos para un mismo caballo van perdiendo efectividad: si a un caballo se lo entrena muchas veces, con cada entrenamiento el caballo recibe un 10% menos de puntos de vigor que en el entrenamiento anterior. ¿qué cambios debería realizar en su TAD? Describalos con palabras.

E3. Precondición más débil [20 pts]

Dado el siguiente condicional determinar la precondición más débil que permite hacer valer la poscondición (Q) propuesta.

```

if  $s[i] \neq 2^i$  then
  |  $s[i] = 2 * s[i - 1]$ 
else
  |  $s[0] = 1;$ 
end

```

$$Q \equiv (\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |s| \rightarrow_L s[j] = 2^j)$$

E4. Correctitud del ciclo [30 pts]

Dado el siguiente ciclo, su precondición (P_c) y su postcondición (Q_c),

$$P_c \equiv \{s = S_0 \wedge i = 0 \wedge 0 \leq d < |s|\}$$

```

while  $i < d$  do
  |  $s[i] := e;$ 
  |  $i := i + 1;$ 
end

```

$$Q_c \equiv \{(\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq j < d \rightarrow_L s[j] = e) \wedge (\forall j : \mathbb{Z})(d \leq j < |s| \rightarrow_L s[j] = S_0[j])\}$$

- [10 pts] Proponer un invariante (I) y una función variante (f_v) para el ciclo
- [20 pts] Demostrar los siguientes pasos de la demostración de correctitud del ciclo
 - [5 pts] $P_c \rightarrow I$
 - [10 pts] $(I \wedge \neg B) \rightarrow Q_c$
 - [5 pts] $(I \wedge f_v \leq 0) \rightarrow \neg B$