

Algoritmos y Estructuras de Datos II

Primer parcial – Viernes 29 de abril de 2022

- Es posible tener una hoja (2 carillas), escrita a mano, con los apuntes 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.
- Cada ejercicio se calificará con **Perfecto**, **Aprobado**, **Regular**, o **Insuficiente**.
- El parcial estará aprobado si las notas de los tres ejercicios son mejores o iguales a alguna de las siguientes combinaciones: $\{R, A, R\}$, $\{R, R, A\}$ o $\{I, A, A\}$.
- Los ejercicios **no** se recuperan por separado.

Ej. 1.

Axiomatizar la función **tieneValor** que, dado un diccionario a naturales y un natural, establece si el diccionario tiene alguna clave cuyo significado sea el segundo parámetro. Esto es:

$$\text{tieneValor} : \text{dicc}(\alpha, \text{nat}) \times \text{nat} \longrightarrow \text{bool}$$

Que cumple que:

$$(\forall a : \text{nat}, d : \text{dicc}(\alpha, \text{nat})) \text{ tieneValor}(d, a) \Leftrightarrow (\exists c : \alpha) c \in \text{claves}(d) \wedge \text{obtener}(d, c) = a$$

Ej. 2.

Un **Videoclub** es un negocio donde se tienen copias físicas de **películas** que pueden ser alquiladas. Los **clientes** alquilan las películas, se las llevan a su casa y luego las devuelven. Para cada película, existe una cantidad de días máxima en que esta puede ser tenida por una persona antes de devolverla. Si a un cliente se le vence el plazo para devolverla – se queda sin días para devolverla – automáticamente es desafiado del videoclub. Cuando esto sucede, el videoclub va a su casa para notificarlo y recuperar las películas que estaban alquiladas por el (ahora ex) cliente. Además, como el videoclub está recién empezando, solo posee una única copia de cada película en su catálogo.

Se pide completar el TAD presentado a continuación agregando los axiomas para los observadores **díasRestantesAlquiler** y **clientes**.

Se dispone de la función auxiliar **restarUno**: $\text{dicc}(\alpha, \text{nat}) \rightarrow \text{dicc}(\alpha, \text{nat})$ que resta uno a cada valor definido en el diccionario (y que se indefine si algún significado es igual a 0) y la función auxiliar **tieneValor**: $\text{dicc}(\alpha, \text{nat}) \times \text{nat} \rightarrow \text{bool}$ presentada en el ejercicio 1 (que pueden suponer definida aunque no lo hayan hecho).

TAD CLIENTE es string
TAD PELICULA es string

TAD VIDEOCLUB

igualdad observacional
(...)

géneros vc

observadores básicos

clientes	: vc	→ conj(cliente)	
pelis	: vc	→ $\text{dicc}(\text{pelicula}, \text{nat})$	
díasRestantesAlquiler	: $\text{vc } v \times \text{cliente } c$	→ $\text{dicc}(\text{pelicula}, \text{nat})$	$\{c \in \text{clientes}(v)\}$
diaActual	: vc	→ nat	

generadores

inaugurarVC	: $\text{conj}(\text{cliente}) \ c \times \text{dicc}(\text{pelicula}, \text{nat}) \ ps$	→ vc	{ $\neg(\exists p \in \text{claves}(ps) \wedge \text{obtener}(ps, p) = 0)$ }
alquilar	: $\text{vc } v \times \text{cliente } c \times \text{pelicula } p$	→ vc	
	{ $c \in \text{clientes}(v) \wedge p \in \text{claves}(\text{peliculas}(v)) \wedge \neg(\exists c' \in \text{clientes}(v) \wedge \text{def?}(p, \text{díasRestantesAlquiler}(v, c'))$ }		

devolver	: $vc \ v \times cliente \ c \times pelicula \ p$	$\rightarrow vc$ $\{c \in clientes(v) \wedge def?(p, diasRestantesAlquiler(v, c))\}$
pasarDia	: vc	$\rightarrow vc$
axiomas (extracto)		
$\forall v: videoclub, \forall c, c2: cliente, \forall p: pelicula, \forall ps: conj(pelicula), \forall cs: conj(cliente)$		
diaActual(inaugurarVC(cs, ps))		$\equiv 0$
diaActual(alquilar(v, c, p))		$\equiv diaActual(v)$
diaActual(devolver(v, c, p))		$\equiv diaActual(v)$
diaActual(pasarDia(v))		$\equiv diaActual(v) + 1$
diasRestantesAlquiler(inaugurarVC(cs, ps), c2)		$\equiv \dots$
diasRestantesAlquiler(alquilar(v, c, p), c2)		$\equiv \dots$
diasRestantesAlquiler(devolver(v, c, p), c2)		$\equiv \dots$
diasRestantesAlquiler(pasarDia(v), c2)		$\equiv \dots$
clientes(inaugurarVC(cs, ps))		$\equiv \dots$
clientes(alquilar(v, c, p))		$\equiv \dots$
clientes(devolver(v, c, p))		$\equiv \dots$
clientes(pasarDia(v))		$\equiv \dots$
Fin TAD		

Como se puede ver en el TAD, el Videoclub cuenta con las siguientes funciones:

- **clientes** devuelve los clientes actualmente afiliados al videoclub.
- **pelis** devuelve un diccionario con la cantidad de días máximos que una película puede ser alquilada.
- **diasRestantesAlquiler** devuelve la cantidad de días restantes para cada copia retirada por un cliente.
- **díaActual** devuelve cuantos días pasaron desde la apertura del videoclub.
- **inaugurarVC** crea un videoclub con un conjunto de clientes y un diccionario que indica la cantidad máxima de días de alquiler para cada película.
- **alquilar** permite a un afiliado alquilar una película
- **devolver** permite a un afiliado devolver una película

Ej. 3.

La famosa emisora televisiva HBOBo está lanzando su nuevo reality show, **Juego de Calamares**, que sigue en vivo y en directo la evolución de una colonia de **calamares** muy competitivos. El tanque será aislado al **comenzar la serie**, es decir, no ingresarán nuevos calamares durante el juego. Los calamares se organizan siguiendo a otros calamares que consideran sus líderes. Cada calamar puede tener (o no) varios **seguidores**, mientras que un calamar puede seguir a lo sumo a un **único** otro calamar. En cualquier momento, un calamar puede **cambiar** a qué calamar sigue. Durante las **luchas** de poder, es común que un calamar avergüenze a otro (le pinta la cara). En estos casos, todos los seguidores del calamar avergonzado pasan a seguir al avergonzador. El calamar avergonzado no puede con su orgullo y se retira del juego. HBOBo nos encarga especificar usando TADs el comportamiento de los clamares durante el Juego de Calamares. Se desea saber en todo momento **quienes van ganando el Juego de Calamares**; a tal efecto se considera que un calamar va ganando cuando sus seguidores (la cantidad total) son los más numerosos.

Dada la definición del problema presentado, definir un TAD JUEGODECALAMARES a partir de los siguientes pasos:

- (a) Listar en lenguaje natural qué aspectos son relevantes para diferenciar dos Juegos de Calamares.
- (b) Expresar esto en un conjunto de observadores y una definición de igualdad observacional. Comentar qué parte del enunciado expresa cada observador.
- (c) Definir un conjunto de generadores que permitan generar todos los valores relevantes del TAD. Comentar qué parte del enunciado expresa cada generador.
- (d) Axiomatizar el/los observadore/s que indican las relaciones de seguimiento entre los calamares.