

Algoritmos y Estructuras de Datos II

Primer parcial — 04/10/2008

Aclaraciones

- El parcial **NO** es a libro abierto.
- Numere las hojas entregadas. Complete en la primera hoja la cantidad total de hojas entregadas.
- Incluya el número de orden asignado (léalo cuando circule la planilla), apellido y nombre en cada hoja.
- Al entregar el parcial complete los datos faltantes en la planilla.
- Cada ejercicio se calificará con B, R ó M. Una B no significa que el ejercicio está “perfecto”, sino que cumple con los requisitos necesarios para aprobar. En los parciales promocionados se asignará una nota numérica más precisa a cada ejercicio.
- Para aprobar el parcial debe obtenerse B en el ejercicio 1 y en alguno de los ejercicios 2 y 3. Un parcial se considera promocionado si está aprobado y su puntaje es 70 o superior.

Ej. 1. Especificación

Con el fin de garantizar que dos alumnos no se encuentren en el baño mientras están realizando un parcial, se decidió implementar la siguiente política. Cuando un alumno solicita ir al baño, este puede concurrir al mismo si ningún otro alumno está en el baño. En caso contrario, éste esperará cerca de la puerta. Un alumno que está esperando cerca de la puerta puede decidir volver a sentarse en cualquier momento. Cuando un alumno regresa del baño, automáticamente va el primero de los alumnos que está esperando cerca de la puerta. Con el fin de no hacer perder mucho tiempo a los alumnos esperando en la cola, si cuando vuelve la persona que estaba en el baño la fila tiene 5 o más alumnos esperando, entonces todos juntos van al baño acompañados por un docente.

Por otra parte, no se permite a un alumno ir mas de 3 veces al baño durante la realización del parcial.

Modelar mediante TADs el problema descripto anteriormente, teniendo en cuenta que se desea conocer en todo momento el alumno que se encuentra en el baño.

Ej. 2. Inducción Estructural

Considere las siguientes operaciones sobre árboles binarios definidas de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \#hojas : ab(\alpha) &\rightarrow nat \\ \#hojas(nil) &\equiv 0 \\ \#hojas(bin(izq, r, der)) &\equiv \text{if } nil?(izq) \wedge nil?(der) \text{ then } 1 \text{ else } \#hojas(izq) + \#hojas(der) \text{ fi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \#internos : ab(\alpha) &\rightarrow nat \\ \#internos(nil) &\equiv 0 \\ \#internos(bin(izq, r, der)) &\equiv \text{if } nil?(izq) \wedge nil?(der) \text{ then } 0 \\ &\quad \text{else } \#internos(izq) + \#internos(der) \text{ fi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \#comp : ab(\alpha) &\rightarrow bool \\ \#comp(nil) &\equiv true \\ \#comp(bin(izq, r, der)) &\equiv nil?(izq) \wedge nil?(der) \wedge \\ &\quad (\neg nil?(izq) \wedge \neg nil?(der) \wedge comp(izq) \wedge comp(der)) \end{aligned}$$

- Dar el esquema de inducción.
- Plantear el caso base y resolverlo, justificando cada paso de la demostración.
- Plantear el paso inductivo, marcando claramente hipótesis, tesis inductiva y alcance de los cuantificadores. Resolver, justificando cada paso de la demostración.

Nota: Si se necesitaran otros lemas auxiliares, enúncielos, plantee su esquema de demostración. No es necesario que lo demuestre.

Ej. 3. Rep y Abs

Un consultor independiente desea mantener una planilla con las actividades que realiza cada mes en cada uno de los proyectos en los que participa. La planilla que desea mantener se describe con el siguiente TAD.

TAD PLANILLA		
observadores básicos		
actividades	: planilla	→ conjunto(actividad)
proyectos	: planilla	→ conjunto(proyecto)
proyecto	: actividad $a \times$ planilla p	→ proyecto $a \in \text{actividades}(p)$
mes	: actividad $a \times$ planilla p	→ mes $a \in \text{actividades}(p)$
horas	: actividad $a \times$ planilla p	→ horas $a \in \text{actividades}(p)$
generadores		
nueva	:	→ planilla
ag	: actividad $a \times$ proyecto $p \times$ mes $m \times$ horas $h \times$ planilla q	→ planilla $\neg(a \in \text{actividades}(q))$
otras operaciones		
totProyxMes	: proyecto $p \times$ mes $m \times$ planilla q	→ planilla $p \in \text{proyectos } (q)$
proysMasHoras	planilla	→ conj(proyecto)
...		
Fin TAD		

Se propone la siguiente estructura para representar dicho TAD

planilla **se representa con** estr, donde

estr es tupla

$\langle \text{detalle: dicc(actividad, tupla } \langle \text{proy: proyecto, mes: mes, horas: nat} \rangle),$
 $\text{horasPorMes: dicc (proyecto, array [mes] de horas),}$
 $\text{ConMasHoras: conj(proyectos) } \rangle$

donde mes es un entero en el rango 1..12.

Se pide:

- Escribir formalmente y en castellano el invariante de representación.
- Escribir la función de abstracción.