

Laurea Magistrale in INFORMATICA

Principi di Linguaggi di Programmazione

Paradigmi

prof. M. Bellia
Appello VI - 5 settembre, 2013

(Timing: 2 hours – Grading: (pts n-m) is the score range to be obtained in each exercise)

Exercise 1. (pts 5 - 10) Sia Bin l'insieme degli alberi binari con vertici (interni e non) etichettati con interi positivi ed includente l'albero vuoto. Si usi Prolog per definire:

- (a) (pts 2) Una rappresentazione concreta per i valori di Bin ;
 - (b) (pts 4) Un predicato unario, $\text{inD}/1(x)$, che è vero quando $x \in \text{Bin}$ ed x è etichettato da interi tutti diversi tra loro;
 - (c) (pts 4) Un programma che calcoli un albero (non banale, ovvero avente più di un nodo) di Bin etichettato da interi diversi tra loro e tale che l'etichetta della radice di ogni albero/sotto-albero sia uguale alla somma delle etichette dei rimanenti vertici dell'albero/sotto-albero;
- (Si definiscano tutti gli eventuali predicati ausiliari utilizzati nella soluzione data)

Exercise 2. (pts. 5 - 10) Sia iFun un tipo astratto per funzioni finite, non modificabili, da un tipo generico A ad un tipo generico B . Questi valori hanno le seguenti operazioni:

- $\text{newFun}()$: crea un iFun ovunque indefinita da un generico A ad un generico B ;
- $\text{add}(g,a,b)$: crea un iFun che calcola come g ovunque tranne, eventualmente, sul punto a dove calcola b . La funzione g deve avere tipo coerente con i valori a e b .
- $\text{undef}(g,a)$: crea un iFun che calcola come g ovunque tranne, eventualmente, sul punto a dove vale indefinito. La funzione g deve avere tipo coerente con il valore a .
- $\text{apply}(g,a)$: restituisce il valore calcolato da g su a , ovvero il valore b associatogli con un'operazione add o indefinito, altrimenti.

Si usi Caml per definire:

- (a) (pts 2) Un API per iFun
- (b) (pts 8) Un ADT per iFun che rappresenta la funzione come lista, l , di coppie della forma (a,b) ed utilizza un'operazione privata $\text{remove}(l,a)$ che:
 - i. calcola la lista risultante dalla rimozione dalla lista l , della coppia, se presente, il cui componente sinistro sia a ;
 - ii. è definita usando la metodologia di programmazione iterativa.

Exercise 3. (punti 5 - 10) Sia mFun una classe Java per un ADT di funzioni finite, come quelle in esercizio 2, ma ora, modificabili.

- (a) (pts 5) Si definisca una classe Java, mFunD , che estenda mFun aggiungendo una nuova operazione pubblica $\text{Def}(g)$ che calcola la lista dei valori del dominio su cui g è correntemente definita.
- (b) (pts 5) Si definisca una classe Java, mFunI , che estenda mFun alle sole funzioni iniettive.