

**Corso di Ingegneria degli Algoritmi**  
**Facoltà di Ingegneria, Sapienza Università di Roma**

**Appello del 17 giugno 2010 (5/6 cfu) – Sessione B (28/6/2010)**

Durata: 2 ore

**Domanda 1.**

**a)** Si discuta l'uso delle parole chiave `extern` e `static` nel linguaggio C, fornendo degli esempi. Si illustri inoltre la differenza tra *external* e *static linkage*.

**b)** Discutere i seguenti punti relativi agli *Lvalue* e *Rvalue* nel linguaggio C:

- definire le nozioni di *Lvalue* e di *Rvalue*;
- mostrare esempi di *Lvalue* e di *Rvalue*;
- è possibile ottenere un *Lvalue* da un *Rvalue*? E viceversa? Discutere in particolare l'uso degli operatori `*` e `&` definendo formalmente le loro condizioni valide di impiego (a cosa si applicano e che risultato producono: tipo e categoria *Rvalue/Lvalue*).

**Domanda 2.**

Si consideri un tipo di dato astratto per rappresentare collezioni di elementi con le seguenti operazioni:

1. `inserisci(x)`: aggiunge l'elemento `x` alla collezione;
2. `cancella(x)`: elimina dalla collezione tutte le occorrenze dell'elemento `x`;

Si consideri una semplice realizzazione basata su una struttura collegata lineare in cui l'operazione di inserimento aggiunge l'elemento `x` in testa alla lista, mentre l'operazione di cancellazione scorre **tutti** gli elementi della lista eliminando ciascuna occorrenza dell'elemento `x`.

Si analizzi il costo temporale richiesto dalle operazioni `inserisci` e `cancella` in funzione del numero massimo  $n$  di elementi nella collezione durante una sequenza di operazioni. Assumere che il costo di allocazione e deallocazione di un nodo della lista sia costante. Effettuare due analisi distinte, considerando sequenze di operazioni che terminano lasciando la collezione vuota (tutti gli elementi inseriti alla fine devono essere cancellati):

1. *Analisi nel caso peggiore*: (a) Qual è il costo *massimo* per operazione `inserisci/cancella` nel caso peggiore? (b) Qual è il costo *totale* di una sequenza di operazioni `inserisci/cancella` nel caso peggiore?
2. *Analisi nel caso migliore*: (a) Qual è il costo *massimo* per operazione `inserisci/cancella` nel caso migliore? (b) Qual è il costo *totale* di una sequenza di operazioni `inserisci/cancella` nel caso migliore?

**Domanda 3.**

Discutere le tecniche del *lazy deletion* e del *bit stealing*, evidenziando gli scopi per cui si impiegano e illustrando con un esempio il loro funzionamento.