

# Classifica del torneo

I risultati di un torneo di pallavolo a eliminazione diretta vengono rappresentati nel sistema informatico della federazione sportiva come un albero binario di partite. Ogni nodo dell'albero rappresenta una partita e contiene le seguenti informazioni:

- **teamId**: l'identificativo della squadra che ha vinto la partita (di tipo intero)
- **setWon**: il numero di set vinti durante la partita dalla squadra vincitrice (di tipo intero)
- **setLost**: il numero di set persi durante la partita dalla squadra vincitrice (di tipo intero)

La classifica del torneo viene calcolata assegnando un punteggio a ciascuna squadra in base ai risultati ottenuti. Di seguito viene riportato lo pseudocodice che descrive come vengono calcolati i punteggi delle squadre:

---

**Algorithm 1**  $\text{getScores}(root, scores, m)$

---

**Input:**  $root$  la radice di un albero binario,  $scores$  un array di numeri a virgola mobile di lunghezza  $n$  tale che  $s_i = 0$  e  $i = 0, \dots, n$  dove  $s_i$  è l'elemento  $i$ -esimo dell'array  $scores$ ,  $m$  un numero intero.

**Output:** Nessuno. **Side effect:**  $scores$  contiene il punteggio di ogni squadra.

**if**  $root = \text{nil}$  **then**

**return**

**end if**

$scores[root.teamId] \leftarrow scores[root.teamId] + (root.setWon - root.setLost) \times m$

$\text{getScores}(root.left, scores, \frac{m}{2})$

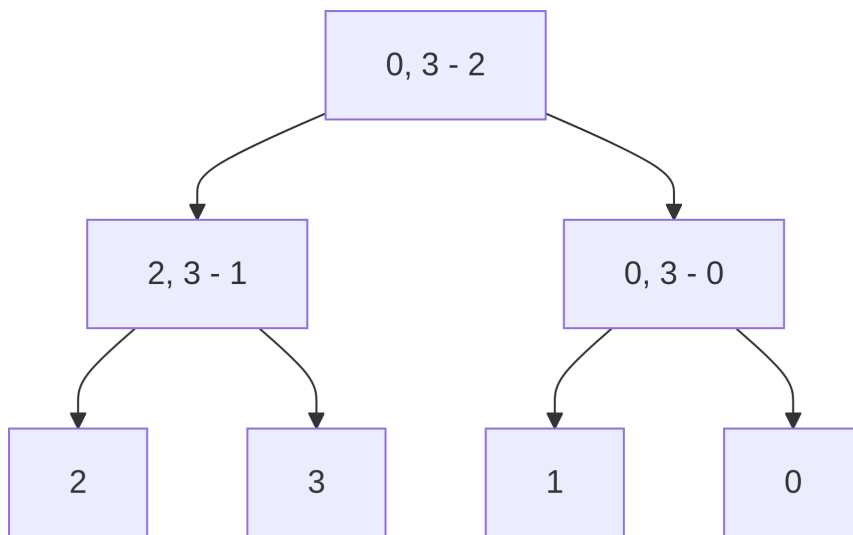
$\text{getScores}(root.right, scores, \frac{m}{2})$

---

**Precondizioni:** si assuma che tutti gli elementi di  $scores$  siano inizializzati a 0 ed  $m \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$ .

Una volta ottenuto l'array con i punteggi delle squadre si può facilmente trovare la squadra vincitrice con un algoritmo che abbia complessità  $O(n)$ , dove  $n$  è la lunghezza dell'array  $scores$ .

Si consideri come esempio un torneo con 4 squadre, identificate dai numeri da 0 a 3. Le foglie dell'albero rappresentano solamente i nomi delle squadre (i valori **setWon** e **setLost** sono inizializzati a 0). I nodi genitori contengono nel campo **teamId** l'identificativo della squadra vincente e nei campi **setWon** e **setLost** il numero di set vinti e persi rispettivamente. L'albero binario di partite è il seguente:



Una rappresentazione testuale dell'albero, più adatta ad essere stampata nel terminale, è la seguente:

```

0, 3 - 2
  0, 3 - 0
    0
    1
  2, 3 - 1
    2
    3
  
```

Si chiede di implementare in linguaggio C le funzioni:

- `void getScores(Node *root, double *scores, double m)`
- `int getWinner(double *scores, int n)`

la funzione `getScores` deve calcolare i punteggi delle squadre partendo dalla radice dell'albero binario di partite, mentre la funzione `getWinner` deve restituire l'id della squadra vincente.

Se necessario, si possono aggiungere funzioni di supporto, ma è necessario che le funzioni richieste siano implementate esattamente con i prototipi forniti.

Lo pseudocodice non è codice completo in C: non considera i tipi dei vari oggetti, l'uso di puntatori/riferimenti, e dunque dell'operatore “->” anziché l'operatore “.”: ‘e lasciato allo studente il compito di determinare questi dettagli come adeguato.

#### **i** Note

L'implementazione dell'albero in C è una semplice variante di quella utilizzata durante le lezioni del corso e viene fornita già implementata nei file dell'esercizio come segue:

```

typedef struct node
{
    int teamId;
    int setWon;
    int setLost;
    struct node *left;
    struct node *right;
} Node;
  
```