

**“ALGORITMI 2”**  
**CORSO DI STUDIO IN INFORMATICA (laurea triennale)**  
**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**ANNO ACCADEMICO 2014/15**

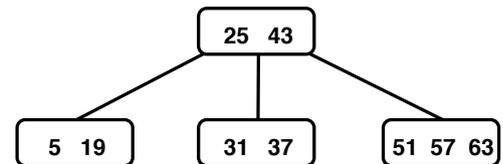
Seconda sessione di esami (I appello) - 22 giugno 2015

Si svolgono i seguenti esercizi, argomentando adeguatamente le risposte.

**ESERCIZIO 1 (B-trees)**

- (a) Si definisca la struttura dati dei B-tree.
- (b) Sia  $T$  l'insieme dei valori  $t \in \mathbb{N}$  per i quali l'albero  $\mathcal{T}$  in figura possa essere considerato un B-tree di grado minimo  $t$  e si ponga

$$m = \min T, \quad M = \max T.$$



- (b.1) Quanto valgono  $m$  ed  $M$ ? (Motivare la risposta.)
- (b.2) Si illustri l'inserimento delle chiavi 54, 52 e 53 in  $\mathcal{T}$ , considerato come B-tree di grado minimo  $m$ .
- (b.3) Si illustri la cancellazione delle chiavi 37, 43 e 57 da  $\mathcal{T}$ , considerato come B-tree di grado minimo  $M$ .

**ESERCIZIO 2 (Cammini minimi)**

Sia  $G = (V, E)$  un grafo orientato con una funzione peso a valori reali  $w : E \rightarrow \mathbb{R}$ , ma senza cicli di peso negativo. Siano inoltre  $a, b, c$  tre nodi distinti di  $G$ .

Si progetti un algoritmo efficiente, valutandone anche la complessità computazionale, per determinare (qualora esista) un ciclo di peso minimo (non necessariamente semplice) passante per i tre nodi  $a, b, c$ , in un ordine qualsiasi.

**ESERCIZIO 3 (Programmazione dinamica)**

Si consideri la seguente operazione  $\oplus$  sui numeri naturali, definita da:  $a \oplus b =_{Def} 2a + 3b$ .

- (a) Si verifichi con un esempio a scelta che l'operazione  $\oplus$  non è associativa.
- (b) Utilizzando la metodologia della programmazione dinamica, si determini un algoritmo che, data una sequenza di numeri naturali  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , calcoli il valore *massimo* che l'espressione  $a_1 \oplus a_2 \oplus \dots \oplus a_n$  possa assumere al variare di tutte le possibili parentesizzazioni.  
Si determini la complessità computazionale dell'algoritmo ottenuto.