

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

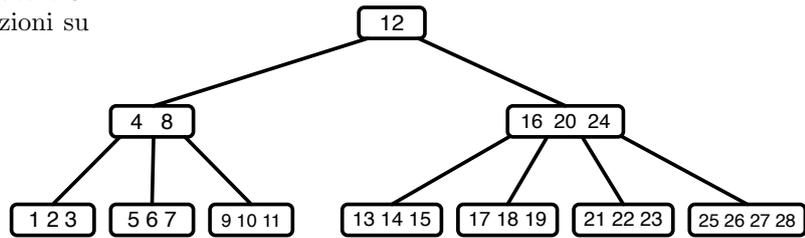
Prima sessione di esami (I appello) - 09 febbraio 2015

Si svolgano i seguenti esercizi, argomentando adeguatamente le risposte.

**ESERCIZIO 1 (B-tree)**

- (a) Si **definisca** la struttura dati dei B-tree.  
 (b) Si spieghi perchè il grado minimo del B-tree  $\mathcal{T}$  a lato è 3.  
 Quindi si **illustri** l'esecuzione delle seguenti operazioni su  $\mathcal{T}$  nell'ordine dato:

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| (1) DELETE(13) | (6) INSERT(13)  |
| (2) DELETE(14) | (7) INSERT(14)  |
| (3) DELETE(15) | (8) INSERT(15)  |
| (4) DELETE(16) | (9) INSERT(16)  |
| (5) DELETE(17) | (10) INSERT(17) |



- (c) Sia  $\mathcal{T}'$  un B-tree con 2000 chiavi, avente grado minimo 3. Qual è la massima altezza possibile per  $\mathcal{T}'$ ?

**ESERCIZIO 2**

Sia  $\otimes$  un'operazione *associativa* su matrici di numeri reali tale che, date due matrici  $A$  e  $B$  rispettivamente di dimensioni  $p \times q$  e  $q \times r$ , produce una matrice  $A \otimes B$  di dimensione  $p \times r$ , effettuando  $p^2q^2 + r^3$  operazioni elementari.

Sia  $\mathcal{A} = (A_1, A_2, \dots, A_n)$  una sequenza di matrici di dimensioni  $p_{i-1} \times p_i$ , per  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Utilizzando la metodologia della programmazione dinamica, si descriva un'algoritmo per determinare la parentizzazione della sequenza  $\mathcal{A}$  che consenta di calcolare la matrice

$$A_1 \otimes A_2 \otimes \dots \otimes A_n$$

con il minor numero possibile di operazioni elementari.

Qual è la complessità dell'algoritmo trovato in funzione della lunghezza  $n$  della sequenza  $\mathcal{A}$ ?

**ESERCIZIO 3**

Nel contesto della metodologia *greedy*, si enunci il problema di ottimizzazione relativo alla *selezione di attività* e se ne discuta una soluzione efficiente, valutandone la complessità computazionale e illustrandola sul seguente insieme  $S = \{a_1, \dots, a_{10}\}$  di attività, caratterizzate dai seguenti tempi iniziali e finali:

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$s_i$	11	13	7	2	1	4	12	5	10	6
$f_i$	12	14	9	5	6	7	13	10	12	9