

“ALGORITMI E COMPLESSITÀ”
CORSO DI STUDIO IN INFORMATICA (laurea magistrale)
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA
ANNO ACCADEMICO 2009/10

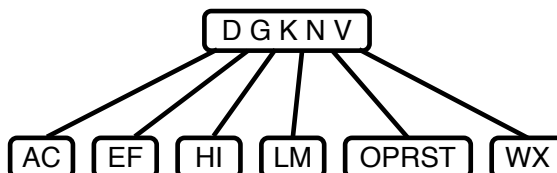
Appello sessione anticipata - 8 febbraio 2010

Si svolgano i seguenti esercizi, argomentando adeguatamente le risposte.

ESERCIZIO 1 (esame completo)

- (a) Si **definisca** la struttura dati dei B-tree.
- (b) Dopo aver **dimostrato** che il grado minimo del B-tree \mathcal{T} a lato è 3, si **illustri** l'esecuzione delle seguenti operazioni su \mathcal{T} :

- | | |
|---------------|---------------|
| (1) DELETE(M) | (4) DELETE(C) |
| (2) DELETE(N) | (5) DELETE(K) |
| (3) DELETE(O) | |



- (c) Si **determinino** una minorazione ed una maggiorazione dell'altezza h di un B-tree di grado minimo t contenente n chiavi.

ESERCIZIO 2 (esame completo)

Utilizzando il metodo dell'**aggregazione** e quello del **potenziale**, si determini il costo ammortizzato per operazione di una sequenza di n operazioni, ove il costo c_i dell' i -esima operazione sia dato da

$$c_i = \begin{cases} 8 \cdot i & \text{se } i \text{ è potenza esatta di } 6 \\ \frac{5}{3} & \text{altrimenti.} \end{cases}$$

ESERCIZIO 3 (esame completo)

Si **definiscano** gli alberi e gli heap binomiali e si **forniscano** una minorazione ed una maggiorazione al numero di alberi binomiali in un heap binomiale con n nodi.

ESERCIZIO 4 (esame completo/II prova in itinere)

Dato $n \in \mathbb{N}$, si consideri il grafo orientato $G = (V, E)$, ove

$$\begin{aligned} V &= \{v_{ab} : 1 \leq a, b \leq n \ (i, j \in \mathbb{N})\} \\ E &= \{(v_{ab}, v_{cd}) : v_{ab}, v_{cd} \in V, v_{ab} \neq v_{cd}, a \leq b, c \leq d\}. \end{aligned}$$

- (a) Siano $w_1 : E \rightarrow \mathbb{R}$ e $w_2 : E \rightarrow \mathbb{R}^+$ due funzioni peso assegnate. Per ciascuno dei grafi pesati (G, w_1) e (G, w_2) si **illustri** un algoritmo per calcolare in maniera efficiente tutti i cammini minimi dal nodo v_{11} , **giustificando** opportunamente la scelta effettuata, e se ne **valuti** la complessità computazionale in funzione di $|V|$ e di $|E|$.
- (b) Sapreste **esprimere** le complessità trovate nel punto precedente solo in funzione di n ?

ESERCIZIO 5 (esame completo/II prova in itinere)

Si **enunci** e si **dimostri** il teorema del *massimo flusso/minimo taglio* e se ne **illustri** un'applicazione.