

**“ALGORITMI”**  
**CORSO DI STUDIO IN INFORMATICA (laurea triennale)**  
**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**ANNO ACCADEMICO 2018/19**

Prima sessione di esami (I appello) – 07 febbraio 2019

Si svolgano i seguenti esercizi, argomentando adeguatamente le risposte.

**ESERCIZIO 5**

- (A) Si enuncino il Teorema Master ed il suo Corollario.
- (B) Si definiscano le notazioni asintotiche  $\mathcal{O}(f(n))$ ,  $\Theta(f(n))$  e  $\Omega(f(n))$  per una data funzione  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ .
- (C) Si risolva l'equazione di ricorrenza  $T(n) = 27 \cdot T\left(\frac{n}{b}\right) + \Theta(n^3 \log^3 n)$  al variare del parametro reale  $b > 1$ .
- (D) Sia  $T(n)$  la funzione di cui al punto precedente. Si stabilisca per quali valori del parametro  $b$  si ha
  - (i)  $T(n) = \mathcal{O}(n^4)$ ;      (ii)  $T(n) = \Theta(n^3 \log^2 n)$ ;      (iii)  $T(n) = \Omega(n^3 \log^4 n)$ .

**ESERCIZIO 6**

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

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