

# Università degli Studi di Verona

Corso di Laurea in Informatica e Informatica Multimediale

---

I Prova scritta di Fondamenti dell'Informatica  
(tempo a disposizione 2h)

9 dicembre 2010

Classificare nella gerarchia di Chomsky i seguenti linguaggi motivando formalmente la risposta, ovvero: nel caso il linguaggio sia regolare fornire un ASF, nel caso sia CF dare una grammatica CF che lo genera e dimostrare che non è regolare, altrimenti dimostrare che il linguaggio non è CF:

- **(13pt)** Sia data la seguente famiglia di linguaggi sull'alfabeto  $\Sigma = \{0, 1\}$ , al variare di  $m \in \mathbb{N}$ :

$$L_m = \{\sigma \in \Sigma^* \mid \text{il numero di occorrenze di 1 in } \sigma \text{ è } f(m)\},$$

dove la funzione  $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  è definita come:

$$f(m) = \begin{cases} 1 & \text{se } m = 0 \vee m = 1 \\ f(m-1) + f(m-2) & \text{altrimenti} \end{cases}$$

Classificare i linguaggi  $L_m$ , al variare di  $m \in \mathbb{N}$ ,  $\bigcup_{m \in \mathbb{N}} L_m$  e  $\bigcap_{m \in \mathbb{N}} L_m$ .

- **(12pt)** Sia  $J = \{ww^R \mid w \in \{0, 1\}^* \wedge |w| \geq 1\}$  l'insieme delle stringhe palindrome di lunghezza pari, ovvero  $w^R$  rappresenta la stringa  $w$  rovesciata. Classificare il seguente linguaggio sull'alfabeto  $\Sigma = \{0, 1, 2\}$ :

$$L = \{2^n s_1 \dots s_n \mid n \geq 1 \wedge \forall i \in [1..n]. s_i \text{ è una stringa appartenente a } J\}.$$

Più precisamente, tutte le stringhe  $s \in L$  iniziano con  $2^n$ , dove  $n$  è il contatore che specifica quante stringhe di  $J$  dovremmo aspettare nel resto della stringa  $s$ . Ad esempio,  $2^2 01101111$  e  $2^1 0110$  sono in  $L$ , mentre  $\epsilon$ ,  $2^1 01101111$  e  $2^1 010$  non sono in  $L$ .

- **(5pt)**  $L_m \cdot L$ ,  $L \cdot L_m$ ,  $L \cdot \bigcap_{m \in \mathbb{N}} L_m$ .