

Università degli Studi di Verona

Corso di Laurea in Informatica

Esame di Fondamenti dell'Informatica

25 Febbraio 2016

I Parte (2h) = 15pt.

Classificare i seguenti linguaggi, motivando formalmente la risposta:

$$A = \left\{ \sigma \in \{0,1\}^* \left| \begin{array}{l} \text{ogni sequenza di 1} \\ \text{è seguita} \\ \text{da almeno due 0} \end{array} \right. \right\}$$

$$B = \left\{ \sigma \in \{0,1\}^* \left| \begin{array}{l} \text{ogni sequenza di 0} \\ \text{è seguita} \\ \text{dallo stesso numero di 1} \end{array} \right. \right\}$$

N.B. Ad esempio, $\varepsilon \in A$, $00 \in A$, $1111000100 \in A$ ma $110001110 \notin A$ e $111 \notin A$. Invece, $\varepsilon \in B$, $1111 \in B$, $000111010011 \in B$ ma $0011010111 \notin B$ e $0000 \notin B$. Ci sono proprietà di chiusura che potrebbero aiutare?

Classificare inoltre il seguente linguaggio, al variare di $n > 0$, motivando formalmente la risposta:

$$L_n = \left\{ xyx^R \mid x = 1^{n^k}, y = 0^n, k \in \mathbb{N} \right\}$$

Dove x^R indica il reverse di una stringa, ad esempio $0100^R = 0010$. Classificare inoltre:

$$D = \bigcap_{n>0} L_n$$

II Parte (1h 30m) = 15pt.

Classificare nella teoria matematica della ricorrenza il seguente insieme ed il complementare, motivando formalmente la classificazione:

$$A = \{ x^5 \mid \varphi_x \text{ div } 3(x^4) = x^3 + 1 \}$$

Classificare nella teoria matematica della ricorrenza i seguenti insiemi ed i loro complementari, al variare di $n \in \mathbb{N}$, motivando formalmente la classificazione:

$$A_n = \{ x \mid \varphi_x \text{ div } 7(7n) \downarrow \}$$

Studiare inoltre:

$$C = \bigcap_{n \in \mathbb{N}} A_n$$

Bonus: Si consideri il seguente insieme

$$D = \{ x \mid \varphi_x(8x) = 8 \}$$

Dimostrare che l'insieme non è ricorsivo senza utilizzare il Teorema di Rice e la riduzione funzionale.