

Informatica Teorica I
Esame del 19 luglio 2007
Tempo a disposizione: 90 minuti



Regole del gioco: Libri e quaderni chiusi, vietato scambiare informazioni con altri; indicare su tutti i fogli, con chiarezza, nome e numero di matricola; consegnare solo i fogli con le domande (questi).

Esercizio 1 (20%) Supponi che k linguaggi L_1, L_2, \dots, L_k soddisfino la condizione del Pumping Lemma, cioè che esistano k indici n_1, n_2, \dots, n_k tali che, per stringhe di L_i più lunghe di n_i , con $i=1, \dots, k$, valga la condizione del Pumping Lemma.

1.1) Dimostra che il Pumping Lemma vale per il linguaggio $L = L_1 \cup L_2 \cup \dots \cup L_k$. Qual è il valore dell'indice n_0 per cui tutte le stringhe di L soddisfano la condizione del Pumping Lemma?

1.2) Dimostra che il Pumping Lemma vale per il linguaggio $(aa)^* + (aaa)^* + (aaaaa)^*$

Esercizio 2 (20%)

2.1) Elenca tutti i motivi per cui questa grammatica non è una grammatica regolare:

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow aA \mid bB \mid A \mid B \\ A \rightarrow cA \mid c \\ B \rightarrow bBb \mid b \end{array} \right.$$

2.2) Produci una grammatica regolare (priva di ϵ -produzioni) che genera lo stesso linguaggio della grammatica dell'esercizio **2.1**. (Non c'è una regola fissa di trasformazione, devi inventare un po').

2.3) Trasforma la grammatica regolare dell'esercizio **2.2** in espressione regolare (stavolta la regola c'è: applicala).

Esercizio 3 (20%)

3.1) Mostra un ASF **deterministico** che riconosce il linguaggio costituito da stringe su $\Sigma = \{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}$ contenenti un numero pari di “**a**” ed un numero multiplo di 3 di “**b**”.

Esempi: ε , **aaaa**, **abaabba**, **bababaabbb**, **bbbbbbbbb**, ...

3.2) Mostra una grammatica regolare che genera il linguaggio dell'esercizio **3.1**.

Esercizio 4 (20%) Trova le espressioni regolari che descrivono i seguenti linguaggi su $\Sigma = \{a, d\}$.

4.1) Linguaggio $L_1 = \{\mathbf{adda}, \mathbf{dada}, \mathbf{dadda}\}$

4.2) Linguaggio L_2 tale che ogni “**d**” è seguita da una “**a**”. Per esempio: ε , **aa**, **dada**, **aada**, ecc

4.3) Linguaggio L_3 tale che ogni “**a**” è preceduta da una “**d**”. Per esempio: ε , **ddd**, **da**, **dada**, **dadda**, ecc

4.4) Linguaggio L_4 delle stringhe alternate di “**a**” e “**d**”. Per esempio: ε , **ad**, **da**, **ada**, **dad**, **adad**, **dada**, ecc

4.5) Linguaggio $L_5 = L_2 \cap L_3$

Esercizio 5 (20%)

5.1) Scrivi l'enunciato del Pidgeonhole Principle.

5.2) Scrivi l'enunciato del Pumping Lemma.

5.3) Scrivi l'enunciato del teorema di Myhill Nerode.

Cognome NomeMatricola