

**Fondamenti di informatica per la sicurezza**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO

anno accademico 2005–2006

docente: Stefano FERRARI

25.03.2006 — Seconda parte — versione Avalutazioni **1** (4) _____ **2** (4) _____ **3** (4) _____ **4** (6) _____ **5** (6) _____ **6** (8) _____

Cognome _____	Nome _____
Matricola _____	Firma _____

Esercizio 1Siano dati i linguaggi L_1 e L_2 :

- $L_1 = \{a, b, ba\}$
- $L_2 = \{z, x\}$

Descrivere i linguaggi:

- a) $L_3 = L_1 \cap L_2$
- b) $L_4 = L_1 \cup L_2$
- c) $L_5 = L_1 L_2$
- d) $L_6 = L_1^3$
- e) $L_7 = L_1^* L_2^*$
- f) $L_8 = (L_2 L_1)^*$

Per quegli insiemi di cui sia troppo lungo (o impossibile) dare una descrizione estensionale, elencare almeno tre elementi, indicando le caratteristiche degli elementi che li compongono. In particolare, chiarire se la stringa vuota ϵ appartiene al linguaggio.

Esercizio 2Sia data la seguente grammatica, $G = \langle T, V, P, S \rangle$, definita su $\Sigma = \{a, b, c, d\}$:

- insieme dei simboli terminali, T : $T = \Sigma$
- insieme dei metasimboli, V : $V = \{K, H\}$
- insieme delle regole di produzione, P : $P = \{S ::= H, K ::= a|Hc|Hb, H ::= b|Ka|Hd\}$

Quali fra le seguenti stringhe vengono generate da G ?

- a) *bbad*
- b) *cdca*

c) *baaba*d) *bcadd*e) *baca*

Riportare la successione di regole da applicare per la generazione di tali stringhe e le stringhe parziali ottenute, spiegando perché non si possono ottenere le stringhe che eventualmente non risultassero appartenere al linguaggio generato da G .

Esercizio 3Sia dato il seguente automa a stati finiti, $A, A = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$:

- insieme degli stati, Q : $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$
- alfabeto di input, Σ : $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
<i>q₀</i>	<i>q₁</i>	<i>q₁</i>	<i>q₁</i>	<i>q₃</i>	<i>q₁</i>
<i>q₁</i>	<i>q₃</i>	<i>q₀</i>	<i>q₁</i>	<i>q₂</i>	<i>q₃</i>
<i>q₂</i>	<i>q₂</i>	<i>q₃</i>	<i>q₁</i>	<i>q₀</i>	<i>q₀</i>
<i>q₃</i>	<i>q₃</i>	<i>q₂</i>	<i>q₀</i>	<i>q₀</i>	<i>q₂</i>

- stato iniziale, q_0
- insieme di stati finali, F : $F = \{q_1\}$

Indicare:

- a) quattro stringhe accettate da A
- b) quattro stringhe rifiutate da A

Esercizio 4

Modellare, tramite un automa a stati finiti deterministico, il funzionamento di un distributore di bevande.

Un distributore di bevande è dotato di una fessura per introdurre le monete, di un tastierino per selezionare la bevanda e di un'uscita per la bevanda

servita. Nel normale funzionamento, l'utente inserisce una moneta, seleziona la bevanda desiderata e ritira la bevanda.

Selezionare la bevanda senza aver inserito il denaro non ha effetti, mentre selezionare la bevanda senza che la bevanda precedente sia stata ritirata causa un malfunzionamento.

Ipotizzare che non si possano verificare contemporaneamente più azioni. Modellare l'automa in modo che esso accetti solo le stringhe che descrivono il funzionamento normale del distributore. In particolare, individuare possibili situazioni fisicamente irrealizzabili o pericolose e formalizzarle in modo che l'automa rifiuti le successioni di azioni che porterebbero il distributore in tali situazioni.

Stati e simboli riportati o suggeriti nel testo sono solo indicativi: possono essere modificati, ridotti ed estesi a secondo delle esigenze del progetto.

Esercizio 5

Sia data l'espressione regolare E , definita su $\Sigma = \{a, b, c\}$:

- $E = (a + bc)^*(ba^* + c)^2$

Quali fra le seguenti stringhe vengono descritte da E ?

- a) *aaaaccc*
- b) *aaabcc*
- c) *bcbcbac*
- d) *cbaacac*
- e) *aaabbc*
- f) *aaababa*

Esercizio 6

Indicare una espressione regolare (non banale) definita su $\Sigma = \{a, b, c\}$ che descriva le seguenti stringhe:

- *abbcaaccc*
- *abcaa*
- *acaacc*
- *abcacca*

ma non le seguenti:

- *acbbba*
- *aacbaa*
- *ccaacb*
- *accbcc*