

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

anno accademico 2005–2006

docente: Stefano FERRARI

22.06.2006 — 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 :

- $L_1 = \{a, b, bc\}$
- $L_2 = \{ab, c\}$

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 : $P = \{S ::= H, K ::= a|cH|dH, H ::= b|aK|cH\}$

Quali fra le seguenti stringhe vengono generate da G ?

- a) $acadb$
- b) $ccab$

- c) $cccaa$
- d) $acaab$
- e) $adca$

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 : $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$

• funzione di transizione δ :

	a	b	c	d	e
q_0	q_1	q_1	q_1	q_3	q_1
q_1	q_3	q_0	q_1	q_2	q_3
q_2	q_1	q_3	q_2	q_0	q_0
q_3	q_3	q_2	q_0	q_0	q_2

- 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 una lavapiatti.

Una lavapiatti è dotata di uno sportello che permette l'accesso al cestello e di un pulsante di attivazione. Nel normale funzionamento, l'utente apre lo sportello, inserisce i piatti da lavare, chiude lo

sportello e attiva la lavapiatti. Al termine del ciclo di lavaggio, l'utente svuota il cestello.

Il cestello della lavapiatti ha una capienza massima di cinque piatti, ma in fase di lavaggio, può sopportare il peso solo di quattro piatti.

Attivare la lavapiatti senza aver chiuso lo sportello non ha effetti, così come cercare di aprire lo sportello con la lavapiatti in funzione (un dispositivo di blocco impedisce tale operazione).

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 della lavapiatti. In particolare, individuare possibili situazioni fisicamente irrealizzabili o pericolose e formalizzarle in modo che l'automa rifiuti le successioni di azioni che porterebbero la lavapiatti 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 $\Sigma = \{a, b, c\}$:

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

Quali fra le seguenti stringhe vengono descritte da E ?

- a) aaa
- b) $bcabca$
- c) $aabbacac$
- d) $bccabb$
- e) $aabbcc$
- f) $bcabacc$

Esercizio 6

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

- $cbcaabb$
- $abbabbb$
- $bcaabbb$
- $cccabab$

ma non le seguenti:

- $bbabbca$
- $abbaba$
- $abbaabbc$
- $acaacb$