

**Fondamenti di informatica per la sicurezza**

anno accademico 2004–2005

docente: Stefano FERRARI

05.02.2005 — 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 :

- $L_1 = \{b, c\}$
- $L_2 = \{x, xx\}$

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) $L_6 = L_1^2$
- e) $L_7 = L_1^* L_2^*$
- f) $L_8 = (L_2^2 L_1)^*$

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 : $P = \{S ::= K, K ::= d|Hb|Hc, H ::= c|Kd|Ha\}$

Quali fra le seguenti stringhe vengono generate da G ?

- a) $ddaab$
- b) $acbdac$
- c) $cacdb$
- d) $aaab$
- e) $baac$

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_2	q_0	q_2	q_3	q_2
q_1	q_3	q_1	q_1	q_0	q_3
q_2	q_3	q_2	q_3	q_0	q_1
q_3	q_1	q_2	q_1	q_2	q_1

- 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 porta a scorrimento.

La porta può essere posta in due posizioni: aperta e chiusa. Una porta chiusa può essere e una porta aperta può essere chiusa, ma non si può aprire una porta aperta, nè chiudere una porta chiusa.

La porta è dotata di tasto che agisce su un blocco bistabile: se la porta è libera, la pressione del tasto la blocca nella posizione in cui si trova, mentre se la porta è bloccata, la pressione del tasto la libera.

Ipotizzare che non si possano verificare contemporaneamente più azioni. Modellare l'automato in modo che esso accetti solo le stringhe che descrivono il corretto funzionamento della porta. In particolare, individuare possibili situazioni fisicamente irrealizzabili e formalizzarle in modo che l'automato rifiuti le successioni di azioni che porterebbero la porta in tali situazioni.

Stati e simboli riportati nel testo sono solo indicativi: possono essere modificati, ridotti ed estesi a secondo delle esigenze del progetto. Al fine di facilitare il progetto e la verifica dell'automato, si suggerisce di fornire qualche esempio di stringa accettata e di stringa rifiutata, modellizzanti, rispettivamente, successioni di azioni consentite e successioni di azioni non consentite.

Esercizio 5

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

- $E = (a + ba)^3 + (c^*a + b)^4$

Quali fra le seguenti stringhe vengono descritte da E ?

- a) $aaba$
- b) $bcccabb$
- c) $babababa$
- d) $bcbcbbcb$
- e) $baaba$
- f) $abbaabba$

Esercizio 6

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

- $aaabcbcb$
 - $abcaaabccb$
 - $aaabcbcb$
 - $bcaabcbcb$
- ma non le seguenti:
- $abccccbabc$
 - $aaacca$
 - $bbcbabb$
 - $bcbbbaac$