



Fondamenti di informatica per la sicurezza

anno accademico 2005–2006

docente: Stefano FERRARI

20.01.2006 — Secondo compito — versione D

valutazioni 1 (4) _____ 2 (4) _____ 3 (4) _____ 4 (6) _____ 5 (6) _____ 6 (8) _____

Cognome _____	
Nome _____	
Matricola _____	Firma _____

Esercizio 1

Siano dati i linguaggi L_1 e L_2 :

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

Descrivere i linguaggi:

- a) $L_3 = L_2 \cap L_1$
- b) $L_4 = L_1 \cup L_2$
- c) $L_5 = L_1 L_2$
- d) $L_6 = L_2^3$
- e) $L_7 = L_1^* L_2^*$
- f) $L_8 = (L_2 L_1^2)^*$

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 2

Sia 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, $P: P = \{S ::= H, K ::= b|aH|cH, H ::= d|cK|bH\}$

Quali fra le seguenti stringhe vengono generate da G ?

- a) $cabdc$
- b) $cabbda$
- c) $bcabd$
- d) $bcac$
- e) $cabcb$

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 3

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

• funzione di transizione δ :

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

- 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 trapano a colonna.

Un trapano a colonna è un trapano fissato ad una infrastruttura che gli permette solo movimenti verticali. Una apposita morsa permette di bloccare i pezzi da lavorare in modo che si trovino proprio sulla corsa del trapano.

Il trapano può essere posizionato in alto (posizione di riposo) o in basso (posizione di lavoro). Il trapano è dotato di punte intercambiabili.

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

Stati e simboli riportati 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 $\Sigma = \{a, b, c\}$:

- $E = (b^*ac^2)^* + (ab^*ca)^*$

Quali fra le seguenti stringhe vengono descritte da E ?

- a) $abbbcac$
- b) $bbbaccacc$
- c) $accbacc$
- d) $acaacaabbca$
- e) $abbcaaca$
- f) $bbbacca$

Esercizio 6

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

- $ccacacc$
- $acaacacab$
- $cbbcacaabc$

- $abab$

ma non le seguenti:

- $caacbacc$
- $acaabb$
- $cccacca$
- $baccaab$