

**Fondamenti di informatica per la sicurezza**

anno accademico 2003–2004

docente: Stefano FERRARI

**Secondo compitino — 13.01.2004 — Versione C**valutazioni    **1** (4) \_\_\_\_\_    **2** (5) \_\_\_\_\_    **3** (4) \_\_\_\_\_    **4** (7) \_\_\_\_\_    **5** (7) \_\_\_\_\_    **6** (7) \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_

Matricola \_\_\_\_\_      Firma \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**Siano dati i linguaggi  $L_1$  e  $L_2$ :

- $L_1 = \{a, ab, bc\}$
- $L_2 = \{ab, 0, 1\}$

Descrivere i linguaggi:

- $L_3 = L_1 \cup L_2$
- $L_4 = L_1 L_2$
- $L_5 = L_1^3$
- $L_6 = L_1 L_2^*$
- $L_7 = (L_1 L_2)^*$
- $L_8 = L_1^* L_2^*$

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.

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

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

Quali fra le seguenti stringhe vengono generate da  $G$ ?

- $cbbab$
- $cbbcac$
- $aaaaa$
- $bacac$
- $babbc$

Riportare la successione di regole da applicare per la generazione di tali stringhe e le stringhe parziali ottenute.

**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  $\delta$ :

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

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

Indicare:

- quattro stringhe accettate da  $A$
- quattro stringhe rifiutate da  $A$

#### Esercizio 4

Costruire un automa a stati finiti deterministico che simuli lo stato di un serbatoio di 4 l di capacità. Il rifornimento può essere effettuato tramite una serie di rabbocchi da un litro ciascuno, o tramite un pieno, il quale porta la disponibilità di carburante a 4 l. Le attività del dispositivo che utilizza il serbatoio sono tali da comportare il consumo di 1 l per ogni attività.

L'automata deve modellare lo stato del serbatoio (cioè la quantità di carburante disponibile) utilizzando come input i simboli:

- $r$ : (rabbocco) viene immesso un litro di carburante nel serbatoio.
- $p$ : (pieno) viene immessa nel serbatoio una quantità tale da riempirlo.
- $c$ : (consumo) viene utilizzato un litro di carburante.

Prestare particolare attenzione alla modellazione dei casi in cui si raggiunge uno stato fisicamente impossibile:

- tentativo di immettere una quantità di carburante superiore alla capacità del serbatoio;
- consumo di una quantità di carburante non disponibile.

Tali situazioni devono essere segnalate intrapolando l'automata in stati opportuni.

#### Esercizio 5

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

- $E = (b + c)^3 abc^*$

Quali fra le seguenti stringhe vengono descritte da  $E$ ?

- $bcbabccc$
- $cccabccc$
- $ccbab$
- $ccaabc$
- $bbbabccccc$
- $baccacc$
- $ccbab$

#### Esercizio 6

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

- $aaabbb$
- $caaab$
- $ccaab$
- $caabcc$

ma non le seguenti:

- $baacbb$
- $bbbaabca$
- $ccababb$
- $ccaabb$