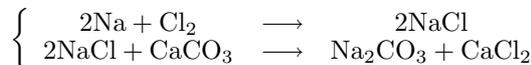


# Automi e reti di Petri — Esercitazione 5

3 Dicembre 2003

**Esercizio 1.** Si consideri la seguente reazione chimica:



- Modellare con una rete posto/transizione tale reazione associando ad ogni reagente un posto (contenente tanti gettoni quante sono le unità di sostanza) e ad ogni reazione elementare una transizione. Si dia di tale rete sia la rappresentazione grafica che la rappresentazione algebrica (l'insieme dei posti e delle transizioni e le matrici *Pre* e *Post*).
- Si supponga di avere inizialmente cinque unità di Na, tre unità di Cl<sub>2</sub> e due unità di CaCO<sub>3</sub>. Determinare quanto vale in tal caso la marcatura iniziale. Determinare inoltre quante unità di carbonato di sodio possono ottenersi, costruendo il grafo di raggiungibilità della rete.
- Modellare la reazione catalitica  $\text{H}_2 + \text{C}_2\text{H}_4 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_6$  tenendo presente che essa può avvenire solo in presenza di una unità di Platino (Pt).

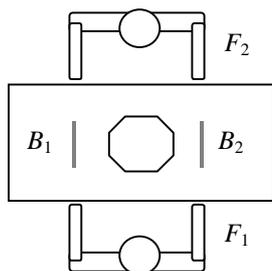
**Esercizio 2.** Una rete etichettata  $N_\ell = \langle N, M_0, \ell, F \rangle$  è una rete di Petri marcata  $\langle N, M_0 \rangle$  a cui si associano: (a) una funzione di etichetta  $\ell : T \rightarrow E$  che associa ad ogni transizione  $t \in T$  un simbolo  $\ell(t)$  dell'alfabeto  $E$ ; (b) un insieme (finito) di marcature finali  $F$ . Tale rete accetta il linguaggio

$$L_m(N_\ell) = \{w \in E^* \mid \text{esiste } \sigma \in L(N, M_0), M_0[\sigma]M, M \in F, w = \ell^*(\sigma)\},$$

costituito dall'immagine mediante  $\ell^*$  delle sequenze di scatto abilitate dalla marcatura iniziale e che raggiungono una marcatura finale.

Si determini una rete marcata con alfabeto  $E = \{a, b\}$  che accetta il linguaggio non regolare costituito da tutte le parole su  $E$  che contengono un numero di  $a$  pari al numero di  $b$ .

**Esercizio 3.** Due filosofi cinesi siedono a un tavolo e meditano. Al centro del tavolo vi è un piatto di riso alla cantonese e tra i due filosofi ( $F_1$  e  $F_2$ ) vi sono due bacchette ( $B_1$  e  $B_2$ ) come mostra la seguente figura. Quando un filosofo sente lo stimolo della fame, afferra prima la bacchetta alla sua sinistra, poi l'altra e servendosi delle due bacchette mangia. Terminato il pasto, ripone contemporaneamente le due bacchette e ritorna alle sue meditazioni.



- Rappresentare con una rete di Petri marcata questo sistema. Per ogni filosofo  $F_i$  vi saranno tre posti ( $p_{m_i}$  rappresenta lo stato di meditazione,  $p_{s_i}$  lo stato in cui ha afferrato la bacchetta alla sua sinistra,  $p_{e_i}$  lo stato in cui ha afferrato entrambe le bacchette e mangia) e tre transizioni. Per ogni bacchetta  $B_i$  vi sarà un posto  $p_{b_i}$ . Inizialmente i filosofi sono entrambi nello stato di meditazione e le bacchette sono sul tavolo. Qual è la marcatura iniziale  $M_0$  corrispondente a questo stato?
- Costruire il grafo di raggiungibilità di questa rete marcata. Quante sono le marcature raggiungibili?
- È possibile che questa rete marcata si blocchi, raggiungendo uno stato in cui nessuna transizione è abilitata? Se sì, indicate una sequenza di transizioni che porta a un blocco. In che stato si trovano i due filosofi?
- Si supponga di aggiungere una terza bacchetta fra i due filosofi (per esempio alla sinistra di  $F_1$ ). Come si modifica la marcatura iniziale della rete? Costruire il nuovo grafo di raggiungibilità. Questa nuova rete può bloccarsi? Quale dei due filosofi probabilmente mangerà di più e perché?