Approfondimento 3.2

Descriviamo in dettaglio come avviene la costruzione. All'inizio $\mathcal{T}$ contiene $A = \epsilon\text{-}clos(0) = \{0, 1, 2, 3, 7\}$, che viene subito marcato. Prendiamo $a \in \Sigma$ e calcoliamo $B = \epsilon\text{-}clos(mossa(A, a)) = \epsilon\text{-}clos(\{4\}) = \{1, 2, 3, 4, 6, 7\}$; siccome questo stato non è già presente in $\mathcal{T}$, ve lo mettiamo e definiamo $\Delta(A, a) = B$. Ora, sempre per gli archi uscenti da A, calcoliamo $C = \epsilon\text{-}clos(mossa(A, b)) = \epsilon\text{-}clos(\{5, 8\}) = \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 8\}$, che viene aggiunto a $\mathcal{T}$; definiamo $\Delta(A, b) = C$.

Estraiamo ora da $\mathcal{T}$ lo stato B, marchiamolo, e construiamo i suoi archi uscenti. Per a, calcoliamo $\epsilon\text{-}clos(mossa(B, a)) = \epsilon\text{-}clos(\{4\}) = A$. Siccome questo stato è già presente in $\mathcal{T}$, non ce lo mettiamo di nuovo, e ci limitiamo a definire $\Delta(B, a) = B$. Per b, calcoliamo $\epsilon\text{-}clos(mossa(B, b)) = \epsilon\text{-}clos(\{5, 8\}) = C$, che è uno stato che abbiamo già calcolato; definiamo $\Delta(B, b) = C$.

Da $\mathcal{T}$ possiamo solo estrarre C, lo marchiamo e calcoliamo gli archi uscenti. Per l'input a otteniamo $D = \epsilon\text{-}clos(mossa(C, a)) = \epsilon\text{-}clos(\{4, 9\}) = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 9\}$ che viene inserito in $\mathcal{T}$, definendo $\Delta(C, a) = D$. Per l'input b, calcoliamo $\epsilon\text{-}clos(mossa(C, b)) = \epsilon\text{-}clos(\{5, 8\}) = C$ e definiamo $\Delta(C, b) = C$.

Ora in $\mathcal{T}$ solo D non è marcato. Lo estraiamo e calcoliamo gli archi uscenti, ottenendo $\Delta(D, a) = B$ e $\Delta(D, b) = C$.

Lo stato A è ovviamente lo stato iniziale, perché chiusura dello stato iniziale del NFA. Lo stato D è l'unico stato finale perché è l'unico che contiene lo stato finale del NFA di partenza, lo stato 9.

Esempio 16.4 Lo NFA della Figura 16.5 accetta il linguaggio $\mathcal{L}[(\mathbf{a}|\mathbf{a}(\mathbf{a}|\mathbf{b})\mathbf{b})^*]$. A differenza degli esempi visti sin qui, per questo NFA ci sono stringhe che non possono essere consumate per intero (ovviamente si tratta di stringhe che non appartengono al linguaggio): ad esempio la stringa aba, oppure ogni stringa che inizia con b. Se applichiamo la costruzione per sottinsiemi, otteniamo l'automa della Figura 16.6. Durante la costruzione per sottinsiemi viene generato lo stato $\emptyset$ (si ricordi che gli stati del DFA sono sottinsiemi degli stati del NFA e l'insieme vuoto *è* un sottinsieme di Q). Per esempio a partire dallo stato iniziale $\{0\}$ considerando l'input b: $mossa(\{0\}, b) = \emptyset$. Questo stato del DFA è un *pozzo*: per ogni $x \in \Sigma$, si avrà sempre $mossa(\emptyset, x) = \emptyset$ e dunque da questo stato originano solo transizioni che ritornano su questo stesso stato. Una volta che il DFA entra in questo stato, non lo lascia più.

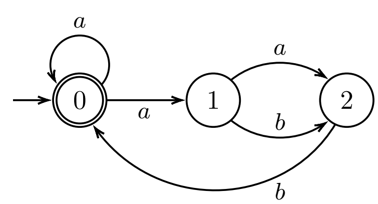

Figura 16.5 NFA per $(\mathbf{a}|\mathbf{a}(\mathbf{a}|\mathbf{b})\mathbf{b})^*$.

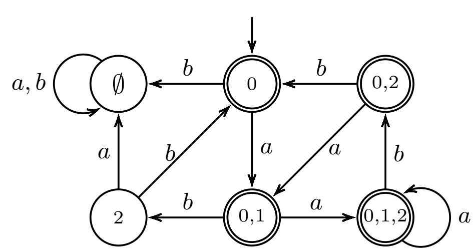

Figura 16.6 DFA per $(\mathbf{a}|\mathbf{a}(\mathbf{a}|\mathbf{b})\mathbf{b})^*$.