Simulazione di una MdT non deterministica

Se N a k nastri decide I in tempo non deterministico $\mathrm{O}(f(n))$, possiamo costruire M a $k+1$ nastri che lo decide in tempo deterministico $\mathrm{O}(c^{f(n)})$ per qualche costante c. Quindi

$$\mathrm{NT\scriptstyle IME}(f(n)) \subseteq \mathrm{T\scriptstyle IME}(c^{f(n)})$$

Dimostrazione

Definiamo

$$d = \max \left\{ \deg(q, \sigma) \mid q \in Q, \sigma \in \Sigma \right\},$$

dove $\deg(q, \sigma)$ è il numero di passi di computazione distinti che N può eseguire leggendo σ nello stato q:

$$\deg(q, \sigma) = \# \left\{ ((q, \sigma), (q', \sigma', D)) \in \Delta \right\}.$$

Se stabiliamo un ordinamento su Δ, una computazione non deterministica è una successione di scelte $s_0, s_1, \ldots, s_m$, con $\forall i \;.\; 0 \leq s_i < d$, e può essere rappresentata con un numero d-ario.

M può considerare tutte le possibili successioni in ordine crescente (partendo da 0 e incrementando di 1 ogni volta, visita per livelli), e per ciascuna simulare la computazione corrispondente di N, finché non ne trova una che accetta l'input, o le esaurisce tutte. Il costo è $\mathrm{O}(f(|x|) \cdot d^{f(|x|)}) = \mathrm{O}(d^{f(|x|)})$