

Exerciciu 1

1. O mașină Turing cu 2 capuri de citire și scriere poate fi scrisă ca un 7-tuplu, astfel:

$(Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{\text{accept}}, q_{\text{reject}})$ unde

- Q este mulțimea de stări, mulțime finită
- Σ este alfabetul de input, mulțime finită
- Γ este alfabetul de pe bandă ($\Sigma \subseteq \Gamma$) iar spațiul liber $\sqcup \in \Gamma$ (Γ este mulțime finită)
- δ este funcția de tranziție definită astfel

$$\delta: Q \times \Gamma \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \Gamma \times \{L, R, N\} \times \{L, R, N\}$$

unde mulțimea $\{L, R, N\}$ reprezintă mulțimea direcțiilor în care se pot mișca capetele: left, right, none

- q_0 este starea de început ($q_0 \in Q$)
- q_{accept} este starea de acceptare ($q_{\text{accept}} \in Q$)
- q_{reject} este starea de respingere ($q_{\text{reject}} \in Q$ și $q_{\text{reject}} \neq q_{\text{accept}}$)

2. Pentru următoarea mașină Turing ce urmează a fi descrisă se consideră următoarele proprietăți: mașina are o singură bandă care este infinită și 2 capuri care pot citi sau scrie simboluri pe bandă și se pot mișca de-a lungul benzii mutându-se în stânga și în dreapta, sau pot să stea pe loc.

La începutul programului cele 2 capete se vor afla în partea cea mai din stânga benzii, acolo unde va fi și începutul șirului de input. Procesul se termină doar dacă mașina ajunge într-o stare finală (de acceptare sau de respingere), altfel va rula la nesfârșit.

În acest model se consideră că cele 2 capete se pot intersecta fără nicio problemă (caza cum se întâmplă în prima celulă atunci când programul rulează).

Șirul de input se află în partea stângă a benzii, iar restul celulelor din bandă sunt goale (conțin spațiul liber \sqcup). În cazul în care un capăt încearcă să meargă mai în stânga decât este posibil, acesta va rămâne pe loc, chiar dacă tranziția îl obligă să se mute spre stânga.

Funcția de tranziție dictează ce se întâmplă cu cele 2 capete și în ce stare se află mașina Turing. O tranziție în acest model computațional are următoarea formă:

$\delta(q_1, a, b) = (q_2, a, a, L, R)$ ceea ce înseamnă că dacă capul 1 citește simbolul „a” iar capul 2 citește „b” atunci mașina Turing va trece din starea q_1 în q_2 și nu va scrie nimic cu capul 1 dar va scrie b prin capul 2. Capul 1 se va muta la stânga iar capul 2 la dreapta.

Azadar, în cazul în care cele 2 capete se află în aceeași celulă iar primul cap va scrie un simbol, acesta va fi suprascris de capul 2.