

Neagu Marian Mădălin

Grupa 144

18.06.2021

Examen la

Limbaje formale și automate

Ex 1.1. Formal definition

O mașină Turing cu 2 capete și o singură bandă este, precum o mașină Turing standard, un 7-tuplu $(Q, \Sigma, \Gamma, \delta, Q_0, Q_{\text{accept}}, Q_{\text{reject}})$ unde Q, Σ, Γ sunt mulțimi finite și:

1. Q este mulțimea stărilor
2. Σ este alfabetul de citire (input), ce nu conține și simbolul "spațiu gol" \sqcup
3. Γ este alfabetul benzii, unde $\sqcup \in \Gamma$ și $\Sigma \subseteq \Gamma$
4. $\delta: Q \times \Gamma(LH) \times \Gamma(RH) \rightarrow Q \times \Gamma(LH) \times \Gamma(RH) \times \{L, R, N\}(LH) \times \{L, R, N\}(RH)$ este funcția de tranziție. (LH - left head; RH - right head)
5. $Q_0 \in Q$ este starea de start
6. $Q_{\text{accept}} \in Q$ este starea de acceptare
7. $Q_{\text{reject}} \in Q$ este starea de refuzare și $Q_{\text{accept}} \neq Q_{\text{reject}}$

Ex 1.2. În acest model propus de mașină Turing, se poate observa că, la fel ca modelul standard, este un 7-tuplu, dar diferența constă în faptul că aceasta folosește 2 capete cu care poate citi și scrie informație. În plus, pe lângă deplasarea în stânga și în dreapta benzii, capetele primesc o nouă funcție (N-„neutru”) care odată înregistrată îi va spune capătului respectiv să aștepte, în timp ce celălalt funcționează normal. Modelul în propune ca cele 2 capete să fie poziționate inițial la primul și ultimul simbol de pe bandă (diferit de simbolul \sqcup).

Fie mașina Turing cu 2 capete și o bandă $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{accept}, q_{reject})$. Aceasta funcționează astfel:

- inițial, M primește input-ul $w = w_1 w_2 \dots w_n \in \Sigma^*$ pe cele mai din stânga n celule ale benzii, iar restul celulelor sunt goale (apare simbolul \sqcup)
- odată ce M a pornit, acesta funcționează conform regulilor descrise de funcția de tranziție
- cele 2 capete pot să împărtășească aceeași

poziție pe bandă

- dacă M încearcă să își mute senul dintr-o capete spre stânga de pe cea mai din stânga poziție a benzii, capătul respectiv nu își va schimba poziția.
- Funcționarea mașinii continuă până când intră într-o stare de acceptare / refuzare, moment în care se oprește. Dacă nu se întâlnește niciuna din aceste 2 stări, aceasta va funcționa la nesfârșit.

• Exemple de tranziții:

Fie q_0, q_1, q_2 stări. $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$

$\Sigma = \{a, b\}$; $\Gamma = \{_, x\}$

Ex: $q_0 \xrightarrow{a} q_1 \xrightarrow{b} q_2 \xrightarrow{x} q_0$

În tranziția de mai sus, atunci când capătul din stânga întâlnește simbolul "a" îl ignoră (rămâne neschimbat) și se va mișca către dreapta. Capătul din dreapta, când întâlnește, în același timp, simbolul "b" îl va schimba în simbolul "x" și se va mișca către stânga. În acest timp, se trece de la starea q_0 la starea q_1 .

• $q_1, q_2 \quad b \quad b \quad b \quad b \quad R \quad N$

În acest exemplu, atunci când se trece de la starea q_1 la starea q_2 simbolurile 'b' care sunt înregistrate concomitent de către ambele capete nu se suprascriu, iar capătul din stânga își modifică poziția către dreapta. În schimb, capătul din dreapta nu își va schimba poziția, deoarece observăm apariția lui 'N'.