

Exercise 1

O mașină Turing cu 2 capete și 2 benzi este asemănătoare cu una standard, funcționând pe baza aceluiași principii, diferența constând în faptul că cele 2 capete merg sincronizat, putând astfel spune că este o mașină Turing cu un cap și două benzi.

Mașina Turing cu un cap și două benzi este un 7-tuplu $(Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{\text{accept}}, q_{\text{reject}})$, unde Q, Σ, Γ sunt mulțimi finite:

1. Q este mulțimea de stări;
 2. Σ este alfabetul de intrare, care nu conține spații;
 3. Γ este alfabetul benzii, unde $\sqcup \in \Gamma$ și $\Sigma \subseteq \Gamma$;
 4. $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$ este funcția de tranziție, unde L înseamnă că deplasarea se face la stânga;
 R înseamnă că deplasarea se face la dreapta.
 5. $q_0 \in Q$ este starea inițială
 6. q_{accept} este starea de acceptare
 7. q_{reject} este starea de respingere
- $q_{\text{accept}} \neq q_{\text{reject}}$

Inițial, mașina Turing primește un input :
 $w = w_1 w_2 \dots w_m \in \Sigma^*$, în cele m pătrate din stânga benzii,
iar restul benzii este goală.

Capul începe de pe pătratul cel mai din stânga a benzii,
primul spațiu gol care apare marcând sfârșitul input-ului.

Odată ce mașina își dă startul, procesul de calculare
are loc conform regulilor derivate de funcția de tranziție.

Dacă mașina încearcă să depășească pragul din stânga
al benzii, atunci acesta rămâne în același loc, chiar
dacă funcția de tranziție indică L .

Calculația continuă până când intră fie în starea
de acceptare, fie în cea de respingere. Dacă nu ajunge
în una din aceste stări, mașina continuă să ruleze
până la infinit.

La orice timp mașina lucrează, se vor produce schimbări
atât în ceea ce privește starea curentă, cât și în ceea ce
privește conținutul benzilor și pozițiile capetelor.