

Građa računala

Rješenje prve domaće zadaće (ak. god. 2024./2025.)

Zadatak 1. ($2 + 0.5 = 2.5$ bodova)

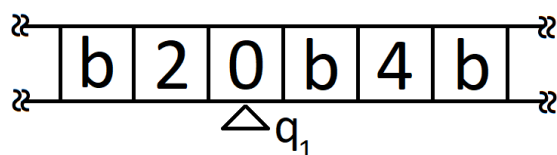
- (a) Napišite program za Turingov stroj koji prirodan dekadski broj zapisan na inače praznoj vrpci zamjenjuje njegovim ostatkom pri dijeljenju s 5. Glava za čitanje i pisanje početno se nalazi na najmanje značajnoj znamenici dekadskog broja.
- (b) Za primjer početno zapisanog broja $(2024)_{10}$ odredite treću konfiguraciju Turingovog stroja.

Rješenje. (a) Ideja je prvo najmanje značajnu znamenku (nad kojom se početno nalazi glava Turingovog stroja) zamijeniti traženim ostatkom. Primjerice, ako je zadnja znamenka 0 tada je ostatak 0, a ako je zadnja znamenka 8 tada je ostatak 3. Nakon toga, treba sve znamenke lijevo od te (do prvog praznog polja) obrisati, tj. zamijeniti praznim znakom b .

	q_0	q_1
b	$bN!$	$bN!$
0	$0Lq_1$	bLq_1
1	$1Lq_1$	bLq_1
2	$2Lq_1$	bLq_1
3	$3Lq_1$	bLq_1
4	$4Lq_1$	bLq_1
5	$0Lq_1$	bLq_1
6	$1Lq_1$	bLq_1
7	$2Lq_1$	bLq_1
8	$3Lq_1$	bLq_1
9	$4Lq_1$	bLq_1

Napomena: definirali smo $\delta(b, q_0) = (b, N, !)$, no mogli smo definirati $\delta(b, q_0)$ kao bilo koji element skupa $S \times P \times Q$ (jer prema tekstu zadatka nije moguće da se početno glava Turingovog stroja, u stanju q_0 , nalazi nad praznim poljem). Također, možemo definirati $\delta(b, q_1)$ kao $(b, x, !)$ za bilo koji $x \in P = \{L, D, N\}$.

(b) Treća konfiguracija Turingovog stroja:



□

Zadatak 2. ($2 + 0.5 = 2.5$ bodova)

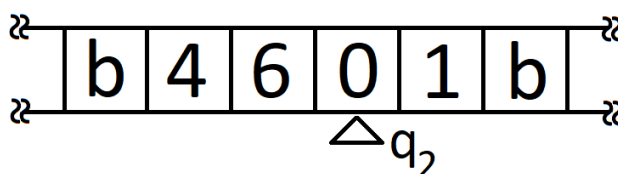
- (a) Napišite program za Turingov stroj koji prirodan broj zapisan u bazi 7 na inače praznoj vrpici uvećava za $(49)_{10}$. Glava za čitanje i pisanje početno se nalazi na najznačajnijoj znamenici broja. Rezultat treba biti zapisan u bazi 7.
- (b) Za primjer početno zapisanog broja $(4601)_7$ odredite 7. konfiguraciju Turingovog stroja.

Rješenje. (a) Vrijedi $(49)_{10} = 7^2 = (100)_7$. Prema tome, potrebno je treću znamenku zdesna povećati za 1 (te u slučaju prijenosa srediti i znamenke lijevo od te znamenke). Ideja je prema tome sljedeća: kako je glava početno na najznačajnijoj znamenici broja, potrebno ju je dovesti na treću znamenku slijeva (preciznije, prvo doći do prvog praznog polja desno te se vratiti na treću znamenku). Zatim je potrebno izvesti opisano povećanje za 1. Ako broj ima manje od tri znamenke, potrebno je dopisati jedinicu i nulu ako je to potrebno (primjerice, za broj $(5)_7$ potrebno je dobiti broj $(105)_7$ dok je za broj $(65)_7$ potrebno dobiti broj $(165)_7$).

	q_0	q_1	q_2	q_3
b	bL q_1	0L q_2	0L q_3	1N!
0	0D q_0	0L q_2	0L q_3	1N!
1	1D q_0	1L q_2	1L q_3	2N!
2	2D q_0	2L q_2	2L q_3	3N!
3	3D q_0	3L q_2	3L q_3	4N!
4	4D q_0	4L q_2	4L q_3	5N!
5	5D q_0	5L q_2	5L q_3	6N!
6	6D q_0	6L q_2	6L q_3	0L q_3

Napomena: Kao $\delta(b, q_1)$ mogli smo definirati bilo koji element skupa $S \times P \times Q$. Naime, prema zadatku broj ima bar jednu znamenku, a u stanju q_1 glava se nalazi nad zadnjom znamenkom broja (tako da se u stanju q_1 glava ne može nalaziti nad praznim poljem).

- (b) Sedma konfiguracija Turingovog stroja:



□