

**Zadatak:** Na inače praznoj traci Turingovog stroja nalazi se zapisan  $n$ -teroznamenasti broj ( $n > 5$ ) zapisan u sustavu s bazom 5. Konstruirajte Turingov stroj koji između četvrte i pete znamenke broja (gledano s lijeva) zapisanog na traci ubacuje znak '?', te briše prvu iduću znamenku '4' broja (ostale treba pomaknuti za jedno mjesto, kako se početni niz znakova ne bi raspao na dvije riječi).

Na početku rada stroja glava je pozicionirana na krajnjoj desnoj znamenci broja.

**Algoritam:**

1. Pomaknimo se na prvu (s lijeva) znamenku broja.
2. Pomaknimo prve 4 znamenke za jedno mjesto ulijevo.
3. Na upravo stvoreno prazno mjesto upišimo '?'.
4. Pronađimo prvu znamenku '4' koja se pojavljuje nakon znaka '?'.
5. Sve znamenke desno od one pronađene u prethodnom koraku pomaknimo za jedno mjesto ulijevo.

**Opis stanja:**

- $q_0$  – početno stanje; u njemu se pomičemo na prvu znamenku.
- $q_i, i \in \{1, 2, 3, 4\}$  –  $i$ -tu znamenku treba pomaknuti lijevo
- $w_{x,i}, i \in \{2, 3, 4, 5\}, x \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$  – zapiši znamenku  $x$  i prijeđi u stanje  $q_i$ , osim za  $i = 5$  kada prelaziš u stanje  $w_?$ .
- $w_?$  – zapiši '?'.
- $\overrightarrow{q}_4$  – traži znamenku '4' (ako je nema onda završi s radom).
- $\overleftarrow{q}$  – pomakni znamenku ulijevo (ako nema više znamenaka završi s radom).
- $w_x$  – zapiši znamenku  $x$ .
- $q_F$  – završno stanje.

## Definicija funkcije prijelaza:

$$\delta(q_0, x) = (q_0, x, L) ; x \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$\delta(q_0, \sqcup) = (q_1, \sqcup, R)$$

$$\delta(q_i, x) = (w_{x,i+1}, \sqcup, L) ; x \in \{0, 1, 2, 3, 4\}, i \in \{1, 2, 3, 4\}$$

$$\delta(q_i, \sqcup) = (q_i, \sqcup, R) ; i \in \{1, 2, 3, 4\}$$

$$\delta(w_{x,i}, \sqcup) = (q_i, x, R) ; x \in \{0, 1, 2, 3, 4\}, i \in \{2, 3, 4\}$$

$$\delta(w_{x,5}, \sqcup) = (w_?, x, R) ; x \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$\delta(w_?, \sqcup) = (\vec{q}_4, ?, R)$$

$$\delta(\vec{q}_4, x) = (\vec{q}_4, x, R) ; x \in \{0, 1, 2, 3\}$$

$$\delta(\vec{q}_4, 4) = (\overleftarrow{q}, \sqcup, R)$$

$$\delta(\vec{q}_4, \sqcup) = (q_F, \sqcup, S)$$

$$\delta(\overleftarrow{q}, x) = (w_x, \sqcup, L) ; x \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$\delta(\overleftarrow{q}, \sqcup) = (q_F, \sqcup, S)$$

$$\delta(w_x, \sqcup) = (q', x, R) ; x \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$\delta(q', \sqcup) = (\overleftarrow{q}, \sqcup, R)$$