

Du 1

Pavel Marek

1)

Za každou instrukci typu $\delta(q_1, x) = (q_2, y, L)$ přidáme nový stav q_1 a navíc tuto instrukci nahradíme dvěmi následujícími instrukcemi:

$$\begin{aligned}\delta(q_1, x) &= (q'_1, y, N) \\ \delta(q'_1, y) &= (q_2, y, L)\end{aligned}$$

2)

Pro řešení předpokládáme, že jednopáskový, oboustranně nekonečný turingův stroj lze převést na jednostranně nekonečný. Navíc v tomto jednostranně nekonečném turingově stroji předpokládáme vstupní slovo oboustranně ohraničené zarážkami.

Myšlenka řešení Ukážeme za jakou posloupnost instrukcí resp. program zaměníme každou instrukci, která pohne hlavou doleva.

Myšlenka je taková, že vytvoříme dvě zarážky - jednu pod hlavou a druhou na začátku vstupního slova. Levou zarážku budeme posunovat do prava, dokud mezi sebou zarážky nebudou mít právě jedno políčko. Jakmile mezi sebou budou mít zarážky právě jedno políčko, přepíšeme nejprve pravou zarážku na původní znak, restartujeme hlavu, a poté přepíšeme levou zarážku na původní znak. Tím de facto posuneme hlavu o jedno políčko doleva.

Zarážky vždy přepisujeme na původní znaky tak, abychom neměnili symboly ve vstupním slově. Schématicky vypadá posunutí zarážky Φ_x následovně:

$$[\Phi_x, z] \rightarrow [x, \Phi_z]$$

Poznamenejme ještě, že tímto podprogramem se dají nahradit instrukce, které hýbou hlavou doleva. Instrukce, které hlavu nechávají na místě nahradíme podobným podprogramem, s tím rozdílem, že levou zarážku budeme posunovat tak dlouho, než se zarážky dostanou vedle sebe.

Detailnější popis řešení Každou instrukci typu $\delta(q_1, x) = (q_2, y, L)$ nahradíme následujícím podprogramem:

1. Vytvoříme zarážky:

- (a) Přepíšeme znak pod hlavou na Φ_y
- (b) Napíšeme zarážku na začátek vstupního slova.

2. V cyklu:

- (a) Zkontrolujeme, jestli zarážky nejsou od sebe vzdálené právě 1 políčko, což schématicky odpovídá stavu $[\Phi_x, z, \Phi_y]$.
 - i. Pokud ne, tak restartujeme hlavu, a posuneme levou zarážku doprava.
 - ii. Pokud ano, tak:
 - A. Přepíšeme pravou zarážku Φ_y na y a restartujeme hlavu.
 - B. Přepíšeme levou zarážku Φ_x na x , pohneme hlavou doprava, a změníme stav na q_2 . Tím jsme skončili.