

10 Turingove stroje - opakovanie

1) Navrhните NTS, ktorý nájde riešenie Sudoku, teda do nevyplnených políček hracej plochy 9x9 vpíše čísla 1..9 tak, aby v každom riadku, stĺpci a štvorci 3x3 bolo každé číslo práve raz. Vstupná páska obsahuje slovo skladajúce sa z 81 symbolov abecedy ukončené #. Políčka sú na páske uložené po riadkoch. 0 znamená, že políčko je ešte nevyplnené. Máte k dispozícii podprogram RiesenieOK, ktorý očakáva, že čítacia hlava bude na páske s riešením celkom vľavo a skončí v stave Accept, keď na páske bude korektné riešenie Sudoku, inak skončí v stave Reject.

2) Navrhните nedeterministický TS, ktorý nájde ofarbenie mapy 4 farbami. Na vstupnej páske je slovo $\zeta n \# f_1, v_1 : s_1, v_{1.1}, \dots, v_{1.s_1} \# \dots \# f_n, v_n : s_n, v_{n.1}, \dots, v_{n.s_n}$, kde:

- $n, s_i \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}^*$ interpretujeme ako čísla v desiatkovej sústave,
- $f_i = 0$ pre všetky i
- $v_j \in \{a, b, \dots, z\}^*$ interpretujeme ako názvy vrcholov,
- vrcholy $v_{m,k}$ susedia s vrcholom v_m pre všetky k .

Celé slovo predstavuje opis neorientovaného grafu. Do vstupnej abecedy patria aj symboly $,$ a $:$. Na 1. pracovnej páske má po skončení akceptujúceho výpočtu ostať slovo $\zeta n \# f'_1, v_1 : s_1, v_{1.1}, \dots, v_{1.s_1} \# \dots \# f'_n, v_n : s_n, v_{n.1}, \dots, v_{n.s_n}$, kde $f'_i \in \{R, G, B, Y\}$, čo interpretujeme ako farbu vrchola i . Slovo predstavuje ofarbenie grafu tak, že žiadne dva susedné vrcholy nemajú rovnakú farbu. Hlava na 1. pracovnej páske bude celkom vľavo (číta ζ).

K dispozícii máte podprogram FarbaOK, ktorý sa dá zavolať po prejdení stavu FarbaOk, na vstupe očakáva opis neorientovaného grafu a skontroluje, či je ofarbený tak, aby susedné vrcholy mali rôzne farby. Teda skončí v stave accept, keď je graf ofarbený správne a v stave reject, keď nie je. Po skončení podprogramu bude čítacia hlava celkom vľavo.

3) Navrhните nedeterministický TS (podľa Vášho uváženia obyčajný alebo viacpáskový), ktorý rozpoznáva jazyk $L = \{vxyz \mid v, x, y, z \in \{0, 1, 2\}^+, v = y\}$.

4) Pozdĺž cesty máme sériu jám a kôp materiálu. Jám a kôp nemusí byť rovnako veľa. Vieme vykonať iba operáciu „zasyp“: ak medzi jamou a kopou nie je už iná nerovnosť (jama alebo kopa), jamu zasypeme materiálom z kopy, pričom jama aj kopa zaniknú. Úloha je zistiť, koľko nerovností nám ostane, ak pomocou operácie „zasyp“ odstránime toľko kôp a jám, ako sa najviac dá. Navrhните deterministický TS (podľa vášho uváženia obyčajný, alebo viacpáskový), ktorý rieši našu úlohu. t.j. vypočíta, koľko nerovností ostane. Na vstupe bude slovo $w \in \{0, 1\}^+$ predstavujúce postupnosť jám a kôp, 0 je jedna jama a 1 jedna kopa. Keď TS prejde do akceptačného stavu, na výstupnej páske bude zapísané $\zeta \{1\}^k$, kde k je počet nerovností, ktorý ostane. TS bude čítať ζ . Napríklad pre slovo 101001100 TS vypočíta 1. Pre slovo 110, vypočíta 1 a pre slovo 10 ostane na páske len ζ a medzery, lebo neostala ani jedna nerovnosť.