

2. HW

7 a

Mejme kod turingova stroje M' jenž přidává k M tyto věci:

- symboly $\hat{}$ (zачatek dat a pasce) a $\$$ (konec dat na pasce) do paskové abecedy

A nahradíme

- operaci L za přechodové funkce:
 - $(\hat{}, L, \sum_i) \rightarrow \text{zapis } \sum_i \rightarrow \text{proved } L \rightarrow \text{zapis } \hat{} \rightarrow \text{proved } R$
 - $(-, L, \sum_i) \rightarrow \text{zapis } \sum_i$
- operaci R za přechodové funkce:
 - $(\$, L, \sum_i) \rightarrow \text{zapis } \sum_i \rightarrow \text{proved } R \rightarrow \text{zapis } \$ \rightarrow \text{proved } L$
 - $(-, L, \sum_i) \rightarrow \text{zapis } \sum_i$

Začneme simulovat vstup x na automatu M' .

- Pokud se zastaví tak zkontrolujeme zda symboly $\hat{}$ a $\$$ jsou na pasce vedle sebe.
 - Pokud jsou, tak paska po skončení je prázdná a automat se ukocil \downarrow se vstupem x .
 - Pokud nejsou, tak paska není prázdná a automat se ukončil \downarrow .
- Pokud se nezastaví tak nic nevíme.

Tudíž pokud se zastaví, tak víme zda paska je po skončení prázdná, ale ne vždy se automat zastaví, proto se jedná o částečně rozhodnutelný problém.

7 b

Vezmeme automat M' z předchozí úlohy a vyvoríme totální automat M'' jen s rozdílem, že M'' se zastaví po n krocích a nepřijme.

Uděláme si matici kde řádky jsou n (počet kroku do zastavení) a sloupce budou všechny vstupní řetězce (**shortlex**).

pak matici procházíme cik-cak (každý 2D index je převoditelný na 1D index).

- Pokud se M'' zastaví a přijíma, tak hledaný vstup x existuje. (tež platí, že pokud existuje tak se zastaví).
- Pokud se nezastaví, tak opět nevíme nic. (proto se jedná pouze o částečně rozhodnutelný problém)

8

Mejme jazyk L_u a ukážme si, že je převoditelný na jazyk PP.

Jakmile je jazyk L_u přijímán v přijímajícím stavu, tak ještě do automatu přidáme mazací instrukce, které nám pasku vyprázdní (směrem vlevo i vpravo) a dostaneme tak jazyk PP.

Avšak podle definice víme, že L_u je nerozhodnutelný a jelikož je jazyk PP pouze podmnožina jazyka L_u , tak i jazyk PP musí být nerozhodnutelný.