

Domácí úkol č. 2 - Jazyky NTIN090

Zdeněk Tomis

10. 11. 2024

1

- a) $PP = \{\langle M, x \rangle \mid M \text{ při výpočtu nad vstupem } x \text{ skončí a na konci bude páska prázdná}\}$

Turingův stroj N přijímající jazyk PP postupuje následujícím způsobem. Podobně jako univerzální TS simuluje $M(x)$. Pokud se M zastaví a páska je prázdná, N přijme. Pokud M skončí výpočet s neprázdnou páskou, N odmítne. Simulace ovšem nemusí skončit.

- b) $PPE = \{\langle M \rangle \mid (\exists x \in \Sigma^*)[\langle M, x \rangle \in PP]\}$

Uvažujeme lexikografické pořadí, v němž se nejprve porovnává délka a teprve u řetězců téže délky se porovnávají znaky.

Konstrukci popisuje následující algoritmus:

Algorithm 1

```
1: Inicializuj prázdný seznam probíhajících výpočtů  $S$ 
2: for all  $x \in \Sigma^*$  v lexikografickém pořadí do
3:   Přidej do  $S$  nový výpočet  $M(x)$ 
4:   Vykonej 1 krok každého výpočtu v  $S$ 
5:   if  $M$  se zastavil a páska byla prázdná then
6:     přijmi
7:   end if
8: end for
```

2

Kdyby existoval M_{PP} , mohli bychom vytvořit M_{L_u} , který by využíval M_{PP} jako podprogram. M_{L_u} by postupoval následovně:

Algorithm 2

```
1: Uprav  $M$  na  $M'$  tak, aby při přijetí a skončení vymazal pásku a skončil (přidáme kód, který vymaže pásku). Při skončení a odmítnutí napsal něco na pásku a skončil. Toho lze docílit konečnou úpravou kódu  $M$ .
2: Spust'  $M_{PP}$  s  $M'$  jako vstupem
3: Pokud  $M_{PP}$  přijme, přijmi
4: Jinak odmítni
```

Pokud by M_{PP} existoval, mohli bychom vytvořit takto M_{L_u} , který by využíval M_{PP} jako podprogram, a který by tedy vždy skončil. To by bylo v rozporu s tím, že L_u není rozhodnutelný.