

# Algoritmické a numerické výpočty

## 7. a 8. cvičení

(vytvořeno 25. září 2020)

### Konečné automaty zadané jednou podmínkou

**Úloha 1.** Sestrojte konečný automat nad abecedou  $\Sigma = \{0, 1\}$ , který přijímá jazyk všech slov, která

1. obsahují alespoň jednu jedničku
2. mají počet znaků právě čtyři
3. mají počet znaků alespoň čtyři
4. mají počet znaků nejvýše čtyři
5. mají počet znaků dělitelný čtyřmi
6. jsou rovna slovu '0100'
7. začínají na '0100'
8. obsahují '0100'
9. končí na '0100'
10. jsou rovna slovu '10110'
11. začínají na '10110'
12. obsahují '10110'
13. končí na '10110'
14. začínají a končí na jedničku, jinak obsahují samé nuly
15. mají první a druhý znak stejný
16. mají první a poslední znak stejný

**Úloha 2.** Sestrojte konečný automat nad abecedou  $\{a, b, c\}$ , který přijímá jazyk všech slov, která

1. začínají na 'babc'
2. obsahují 'babc'
3. končí na 'babc'
4. mají součet znaků 'a' a 'b' sudý

**Úloha 3.** Sestrojte konečný automat nad abecedou všech znaků sady ASCII, který přijímá čísla. Čísla mohou být celá i s desetinným rozvojem, kladná i záporná, např. 12,  $-5$ , 11.8, atd. Exponenciální tvar (tj. např.  $-1.23E5$ ) neuvažujeme.

**Úloha 4.** Sestrojte konečný automat nad abecedou všech znaků sady ASCII, který přijímá HTML tagy ve tvaru:

`<jmeno atr1="hodnota" atr2="hodnota" ... >`

nebo

`<jmeno atr1="hodnota" atr2="hodnota" ... />`

nebo

`</jmeno>`

## Analyza konečných automatů

**Úloha 5.** Popište jazyk, který přijímá automat zadaný následující tabulkou:

	0	1
→ A	B	A
	C	A
← C	C	C

**Úloha 6.** Popište jazyk, který přijímá automat zadaný následující tabulkou:

	0	1
↔ A	A	B
	B	A

## Minimalizace konečných automatů

- Nalezení nedostupných stavů.
- Faktorizace (slučování stavů).

**Úloha 7.** Minimalizujte konečný automat zadaný následující tabulkou:

	0	1
→ A	E	H
	E	C
← C	C	D
← D	D	C
	G	I
	G	E
← G	G	E
	F	A
	G	B

**Úloha 8.** Minimalizujte konečný automat zadaný následující tabulkou:

	0	1
$\Leftrightarrow A$	$B$	$A$
$B$	$C$	$E$
$C$	$A$	$C$
$D$	$C$	$F$
$E$	$F$	$B$
$F$	$A$	$H$
$G$	$D$	$H$
$H$	$A$	$F$

## Konečné automaty zadané více podmínkami

**Úloha 9.** Sestrojte konečný automat nad abecedou  $\Sigma = \{0, 1\}$ , který přijímá jazyk všech slov, která

1. začínají na 1 a mají lichou délku
2. začínají na 0 a končí na 1
3. obsahují alespoň jednu 1 a nejsou délky 2
4. jsou tvaru  $10(0)^*$  a mají sudou délku
5. obsahují  $ba$  a  $ab$
6. jsou tvaru  $10(0)^*$  nebo  $01(1)^*$
7. začínají na 1 nebo končí na 0
8. končí na 11 a neobsahují 00
9. splňují, že každá 1 je následována 0 a počet 1 je dělitelný 3-mi
10. jsou délky maximálně 4 a mají stejný počet 1 a 0
11. obsahují 0 a mají délku alespoň 2
12. obsahují 01 a mají délku alespoň 3

## Turingovy stroje

**Úloha 10.** Navrhněte Turingův stroj, který přepíše 0 na 1 a naopak.

**Úloha 11.** Navrhněte Turingův stroj, který přijímá slova, která jsou palindromy nad abecedou  $\Sigma = \{0, 1\}$ .

## Řešení (některých) úloh

**Řešení 5.** Automat přijímá slova, která obsahují sekvenci 00.

**Řešení 6.** Automat přijímá slova, která obsahují sudý počet jedniček.

**Řešení 7.** 2 nedostupné stavy, 2 a 2 stavy se sloučí.

**Řešení 8.** 2 nedostupné stavy, 2 a 3 stavy se sloučí.

**Řešení 9.**

1. automat  $3 \times 2$ , 1 nedostupný stav, 2 se sloučí, výsledek: 4 stavy
2. automat  $3 \times 2$ , 2 nedostupné stavy, nic se nesloučí, výsledek: 4 stavy
3. automat  $2 \times 4$ , 1 nedostupný stav, 2 se sloučí
4. automat  $4 \times 2$ , 2 nedostupné stavy, 2 a 2 se sloučí, výsledek: 4 stavy
5. automat  $3 \times 3$ , 3 nedostupné stavy, nic se nesloučí, výsledek: 6 stavů
6. automat  $4 \times 4$
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...
11. ...
12. ...

**Řešení 11.**

