

456-330/1: Teoretická informatika (TI)

prof. RNDr Petr Jančar, CSc.

katedra informatiky FEI VŠB-TUO
www.cs.vsb.cz/jancar

LS 2009/2010

Základní informace o kursu

<http://www.cs.vsb.cz/jancar/TEORET-INF/teoret-inf.htm>

Návaznost na kurs [Úvod do teoretické informatiky](#) z bakalářského studia (prohloubení a rozšíření vybraných partií teorie jazyků a automatů, vyčíslitelnosti, výpočetní složitosti, algoritmů, ...).

Základním pracovním textem je

[P. Jančar: Teoretická informatika](#), VŠB-TU, Ostrava, 2007 (2010); pdf-soubor na webu (rozsah 336 stran).

Na webu také [informace o průběhu kursu](#) po jednotlivých týdnech (mj. zadání cvičení předem).

Zápočet a zkouška

- ▶ **45-minutová zápočtová písemka.**

Formálně bude rozdělena na dvě části (první a druhou zápočtovou písemku); z každé z nich je možné získat až 12 bodů (celkově tedy 24 bodů). Nutnou podmínkou k získání zápočtu je získání celkově alespoň 8 bodů.

- ▶ **Referát** (na cvičení). 5-11 bodů (výjimečně i 1 bod)

Za udělení zápočet tedy student získá minimálně $8 + 1 = 9$ bodů, maximálně pak $24 + 11 = 35$ bodů.

Zkouška: písemná (90-minutová), podle potřeby doplněná ústní částí: (max. získání 65 bodů ; minimální získání k uznanému absolvování: 25 bodů)

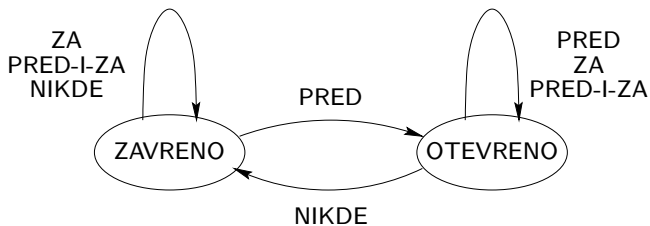
Ke zkoušce je možné jít jen po splnění požadavků k zápočtu.

Dvě části přednášky

Předmět má čtyřhodinovou přednášku; v rozvrhu je rozdělena na dvě dvouhodinové části.

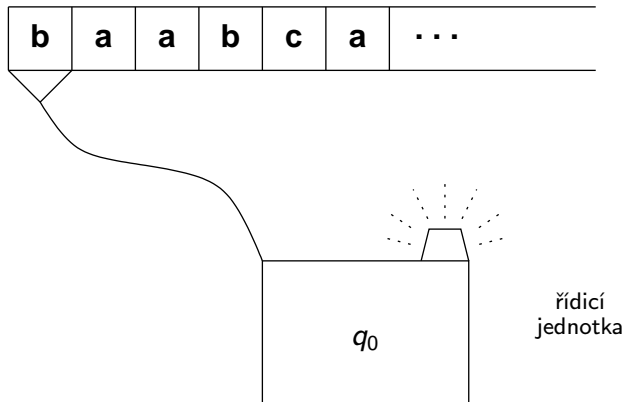
- ▶ První část je základní a měla by stačit těm, komu jde jen o absolvování předmětu.
- ▶ Druhá část je zamýšlena hlavně pro studenty s hlubším zájmem o matematické pozadí, o důkazy vybraných tvrzení apod. Zvládnutí této problematiky se bude prověřovat (v podstatě jen) 8-bodovým příkladem v závěrečné zkoušce.

Dnešní program: konečný automat



	PRED	ZA	PR-I-ZA	NIKDE
ZAV	OTEV	ZAV	ZAV	ZAV
OTEV	OTEV	OTEV	OTEV	ZAV

Konečný automat - "vnější" pohled



Co to je?

```
#include <stdio.h>
int main(int argc, char **argv) {
    bool even_a = true;
    while(true) {
        int c = getchar();
        switch(c) {
            case 'a': even_a = !even_a; break;
            case EOF:
            case '\n':
                if (even_a) { printf("Yes\n"); }
                    else { printf("No\n"); }
                return 0;
        }
    }
}
```

A co je proboha toto?

```
int main(int argc, char **argv)
{
    char tail[6] = { 0,0,0,0,0,0 };
    while(true) { // Infinite loop
        int c = getchar();
        if (c == '\n') { return 0; }
        tail[0] = tail[1]; tail[1] = tail[2];
        tail[2] = tail[3]; tail[3] = tail[4];
        tail[4] = tail[5]; tail[5] = c;

        if (tail[0] == 'a' && tail[1] == 'b' &&
            tail[2] == 'a' && tail[3] == 'a' &&
            tail[4] == 'b' && tail[5] == 'a')
        { zpracuj ...;
        }
    }
}
```


Specifikace úkolu (??)

$$L = \{ w \in \{0, 1\}^* \mid \begin{array}{l} bn(w) \text{ je dělitelné třemi a} \\ w \text{ neobsahuje podřetězec } 101 \end{array} \}$$

kde $bn(w)$ znamená číslo, pro něž je w jeho binárním zápisem (např. $bn(0101) = 5$); klademe $bn(\varepsilon) = 0$.

Úkol vyřešen (sestrojen automat A tak, že $L(A) = L$)

$$L = \{ w \in \{0, 1\}^* \mid \text{bn}(w) \text{ je dělitelné třemi a } w \text{ neobsahuje podřetězec } 101 \}$$

A_1	0	1
$\leftrightarrow q_1$	q_1	q_2
q_2	q_3	q_1
q_3	q_2	q_3

A_2	0	1
$\leftrightarrow r_1$	r_1	r_2
$\leftarrow r_2$	r_3	r_2
$\leftarrow r_3$	r_1	r_4
r_4	r_4	r_4

A	0	1
$\leftrightarrow (q_1, r_1)$	(q_1, r_1)	(q_2, r_2)
$\leftarrow (q_1, r_2)$	(q_1, r_3)	(q_2, r_2)
$\leftarrow (q_1, r_3)$	(q_1, r_1)	(q_2, r_4)
(q_1, r_4)	(q_1, r_4)	(q_2, r_4)
(q_2, r_1)	(q_3, r_1)	(q_1, r_2)
(q_2, r_2)	(q_3, r_3)	(q_1, r_2)
(q_2, r_3)	(q_3, r_1)	(q_1, r_4)
(q_2, r_4)	(q_3, r_4)	(q_1, r_4)
(q_3, r_1)	(q_2, r_1)	(q_3, r_2)
(q_3, r_2)	(q_2, r_3)	(q_3, r_2)
(q_3, r_3)	(q_2, r_1)	(q_3, r_4)
(q_3, r_4)	(q_2, r_4)	(q_3, r_4)

(Izomorfní) úprava automatu

A	0	1	A'	0	1	
$\leftrightarrow(q_1, r_1)$	(q_1, r_1)	(q_2, r_2)	$\leftrightarrow s_1$	s_1	s_2	$s_1 = (q_1, r_1)$
$\leftarrow(q_1, r_2)$	(q_1, r_3)	(q_2, r_2)	s_2	s_3	s_4	$s_2 = (q_2, r_2)$
$\leftarrow(q_1, r_3)$	(q_1, r_1)	(q_2, r_4)	s_3	s_5	s_6	$s_3 = (q_3, r_3)$
(q_1, r_4)	(q_1, r_4)	(q_2, r_4)	$\leftarrow s_4$	s_7	s_2	$s_4 = (q_1, r_2)$
(q_2, r_1)	(q_3, r_1)	(q_1, r_2)	s_5	s_8	s_4	$s_5 = (q_2, r_1)$
(q_2, r_2)	(q_3, r_3)	(q_1, r_2)	s_6	s_9	s_6	$s_6 = (q_3, r_4)$
(q_2, r_3)	(q_3, r_1)	(q_1, r_4)	$\leftarrow s_7$	s_1	s_9	$s_7 = (q_1, r_3)$
(q_2, r_4)	(q_3, r_4)	(q_1, r_4)	s_8	s_5	s_{10}	$s_8 = (q_3, r_1)$
(q_3, r_1)	(q_2, r_1)	(q_3, r_2)	s_9	s_6	s_{11}	$s_9 = (q_2, r_4)$
(q_3, r_2)	(q_2, r_3)	(q_3, r_2)	s_{10}	s_{12}	s_{10}	$s_{10} = (q_3, r_2)$
(q_3, r_3)	(q_2, r_1)	(q_3, r_4)	s_{11}	s_{11}	s_9	$s_{11} = (q_1, r_4)$
(q_3, r_4)	(q_2, r_4)	(q_3, r_4)	s_{12}	s_8	s_{11}	$s_{12} = (q_2, r_3)$