

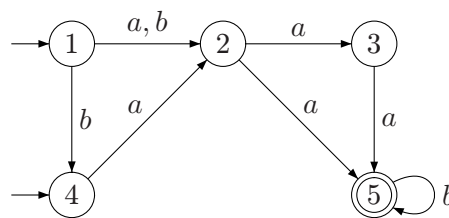
Zkoušková písemka z předmětu „Úvod do teoretické informatiky“

Doba trvání: 90 minut

Max. zisk: 65 bodů

Příklad [1] (10 bodů):

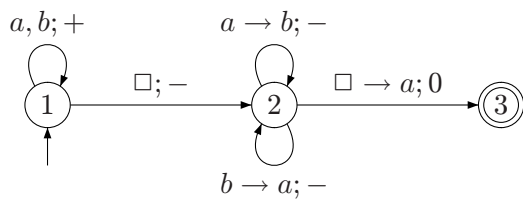
Převeďte následující nedeterministický konečný automat na ekvivalentní deterministický konečný automat. Výsledný automat znázorněte v normovaném tvaru buď grafem nebo tabulkou.



Příklad [2] (8 bodů):

Napište, jaký bude obsah pásky po skončení výpočtu Turingova stroje M pro vstup $abba$ (vyznačte, kde bude hlava) a počet kroků, které stroj vykoná.

Stroj M je zadán následujícím grafem:



Příklad [3] (10 bodů): Zkonstruujte deterministický konečný automat rozpoznávající následující jazyk L .

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ začíná a končí stejným symbolem a obsahuje alespoň jedno } a\}$$

Příklad [4] (10 bodů): Vytvořte bezkontextovou gramatiku generující následující jazyk L .

$$L = \{a^i b a^m b^j a b^k \mid i < m \wedge k = 2j \wedge i, j, k, m \geq 0\}$$

Příklad [5] (6 bodů): Co nejpřesněji odhadněte (asymptotickou) časovou složitost procedury MAIN. Vaši odpověď stručně zdůvodněte.

Poznámka: Počítejte s tím, že doba provedení operace print je $\Theta(1)$.

MAIN(n)

```
1  for  $i \leftarrow 1$  to  $n * n$ 
2      do print  $i$ 
3      for  $j \leftarrow 1$  to  $i$ 
4          do print  $j$ 
```

Příklad [6] (8 bodů): Přesně specifikujte problém vrcholového pokrytí grafu (vertex-cover). Uveďte, co je vstupem a jaká je otázka.

VSTUP:

OTÁZKA:

Uveďte nějaký příklad instance problému, pro kterou je odpověď ANO, a nějaký příklad instance problému, pro kterou je odpověď NE.

Odpověď ANO

Odpověď NE

Příklad [7] (7 bodů): Definujte třídu algoritmicky nerozhodnutelných problémů. Přesně specifikujte, jakou vlastnost musí mít problémy patřící do této třídy.

Uveďte příklad nějakého rozhodovacího problému patřícího do této třídy (popište, co je vstupem a jaká je otázka).

Příklad [8] (6 bodů):

V následující tabulce vyznačte, které ze vztahů typu $f \in X(g)$ (kde X je jeden ze symbolů $O, o, \Omega, \omega, \Theta$) platí, a které ne.

Pro vztahy, které platí, zapište do odpovídajícího políčka v tabulce znak "A", a pro vztahy, které neplatí, znak "N".

$$f_1(n) = 2^n \qquad f_2(n) = 34n^4 + 3n \qquad f_3(n) = n^3 \log_2 n$$

	X				
	O	o	Ω	ω	Θ
$f_1 \in X(f_2)$					
$f_2 \in X(f_3)$					
$f_3 \in X(f_1)$					