

PŘÍJMENÍ A JMÉNO:
LOGIN STUDENTA:

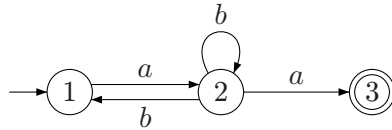
DATUM:

Zkoušková písemka z předmětu „Úvod do teoretické informatiky“

Doba trvání: **90 minut**

Max. zisk: **65 bodů**

Příklad [1] (10 bodů): Převedte následující nedeterministický konečný automat zadaný grafem na ekvivalentní deterministický konečný automat. Výsledný automat znázorněte grafem v normovaném tvaru.



Příklad [2] (6 bodů): Vypište všechna slova délky nejvýše 3 z jazyka popsaného následujícím regulárním výrazem.

$$(ab + ab^*a)^* a(bbb^* + a^*)$$

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

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a \bmod 2 = 0 \text{ a } |w|_b > 2\}$$

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

$$L = \{a^i b a^j \mid i \neq j \text{ a } i, j > 0\}$$

Příklad [5] (6 bodů): Vypište písmena těch následujících vztahů, které

- platí:
- neplatí:

a) $100n^2 \in O(0.1n^2 - 1000n)$

b) $n \log n \in O(n^2)$

c) $n \log \frac{n}{2} \in O(10^{20}n)$

d) $n^2 \in O(2^n)$

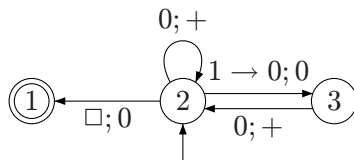
e) $2^{2^n} \in O(2^n)$

f) $10n! \in O(10^n)$

Příklad [6] (6 bodů): Při anlyze časové složitosti rekurzivního algoritmu jsme tuto časovou složitost vyjádřili pomocí následující rekurentní funkce. Určete co nejpřesněji asymptotickou složitost daného algoritmu.

$$T(n) = \begin{cases} \Theta(1) & \text{pro } n = 1 \\ 8T(\lfloor n/2 \rfloor) + 64n^2 + 8n + 15 & \text{pro } n > 1 \end{cases}$$

Příklad [7] (10 bodů): Uvažujme následující Turingův stroj zadaný grafem. Popište, pro jaká vstupní slova se tento stroj zastaví, a co přesně bude na pásce po skončení výpočtu (v závislosti na daném vstupu).



Dále uveďte přesný počet kroků, které provede stroj pro následující vstupy:

- a) 111:
- b) 000:
- c) 010:

Příklad [8] (7 bodů): Určete co nejpřesnější asymptotický horní a dolní odhad počtu výpisů řetězce “jeden průchod” následujícím algoritmem:

```

ALG1(n)
1  for i ← 0 to n
2      do for j ← 0 to i * i
3          do print “jeden průchod”
  
```