

## 1)

a)

(a) [MAX. ZISK: 8 BODŮ] Jsou dány dvě nezáporné funkce  $f(n)$  a  $g(n)$ . Definujte, co znamená, že a)  $f(n) \in o(g(n))$ , b)  $f(n) \in \mathcal{O}(g(n))$  a c)  $f(n) \in \Omega(g(n))$ . Jaký je vztah mezi třídami  $o(g(n))$ ,  $\mathcal{O}(g(n))$  a  $\Omega(g(n))$ . Vztah pečlivě zdůvodněte.

b) Nejjednodušší fce  $g(n)$  taková, že

$f(n) \in \Omega(g(n))$ , kdy  $f(n) = 2n^2 \cdot \log n + \text{Suma přes } k \text{ pro } k=0 \text{ do } n$ . Suma přes  $k$  je složitosti  $n^2$ , takže tu vynecháme a jedeme jen s první částí..výsledek bych viděl na  $n^2 \cdot \log n$

c) Master Theorem  $T(n) = 5T(n/4) + n^2$

-Třetí případ

## 2)

a)

(a) [MAX. ZISK: 5 BODŮ] Definujte deterministický Turingův stroj s jednou páskou, tj. vysvětlete z čeho se skládá a jaký význam jednotlivé části mají. Vysvětlete jeden krok deterministického Turingova stroje (s jednou páskou).

b)

(b) [MAX. ZISK: 2 BODY] S pomocí bodu a) vysvětlete, co znamená, že Turingův stroj realizuje funkci  $f: \{0, 1\}^* \rightarrow \{0, 1\}^*$ . ( $\{0, 1\}^*$  je množina všech binárních slov.)

c)

Navrhnout DTM, kde  $f(w) = w$  pokud  $|w| \leq 2$  a  $f(w) = 0^k - 2$  pro  $|w| = k > 2$

Popsat postup

Nedokonce jsem overení, ale myšlenka byla taková, že zjistím, jestli je slovo delší než 2 – pokud ano, jdu na začátek slova, prepisu znak 0/1 na 0'/1' a před slovo na první blank dám N. Vyhledám další 0/1, jdu doleva před slovo na první blank a znovu N a tak dál dokud nemám na pásce tvar B...BN..N0'/1'....0'/1'B...B. Odmazu první dvě N zleva a zbytek prepisu na 0. Pote prepisu 0'/1' na 0/1.

Ošetření, zda je slovo delší než dva, jsem měl tak, že první tři stavy vedou do koncového stavu přes Blank.

d) Popsat výpočet nad  $w = 010$

- tedy výsledek by měl být 0 010

## 3)

a) Definice P, NP, NPC

b)

[MAX. ZISK: 6 BODŮ] Uveďte dva příklady úloh, které jsou  $\mathcal{NP}$  úplné (tj. leží ve třídě  $\mathcal{NPC}$ ) a příklad rozhodnutelné úlohy, která neleží v  $\mathcal{NP}$  (jestliže takové úlohy existují).

c) Neco s barevnosti pro redukci (asi) 3 barevnosti na k barevnost,  $k > 3$

d) Jak zjistit, jestli je dana uloha v NPC? (Pouziti redukce ze satu o kterem vime z nejake vety, ze je NPC – popsat transitivity a nevynechat blaboly o instancích U a V..definovat  $I \in U$  při popisu redukce  $\langle \cdot \rangle$ ).

Dal nevím

Na ustni se ptala na RP, ZPP, PSPACE, NPSPACE, Redukci ham. Kruznice.

Dalo 2 z 5.