

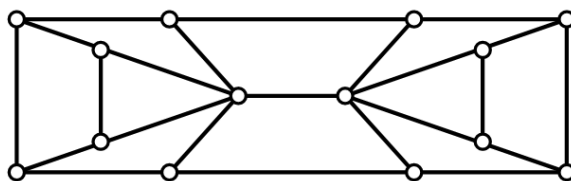
V následujících otázkách platí někdy jen jedna, někdy více variant odpovědí.

Správně zodpovězená otázka je taková, která určí správně všechny varianty odpovědí a je hodnocena uvedeným počtem bodů. Pokud některá varianta je určena chybně, otázka je hodnocena 0 body.

## 1. (1b.)

Jakým počtem barev je možno obarvit uvedený graf?

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 6



## 2. (1b.)

- a)  $A$  obsahuje řádek se samými nulami
- b)  $A$  obsahuje sloupec se samými nulami
- c)  $A$  obsahuje více nul než jedniček
- d)  $A$  je čtvercová matice
- e)  $A$  nemusí být čtvercová matice

Pro matici sousednosti  $A$  neorientovaného stromu s alespoň třemi uzly platí

## 3. (1b.)

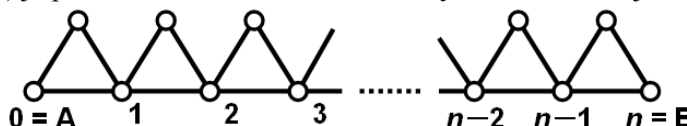
- a) 9700
- b) 19000
- c) 19400
- d) 39400
- e) 199800

Z úplného grafu  $K_{200}$  odebereme 200 hran tak, aby výsledný graf zůstal souvislý. Jaký je součet stupňů uzlů výsledného grafu?

## 4. (1b.)

- a)  $n$
- b)  $n-1$
- c)  $n(n-1)/2$
- d)  $n(n+1)/2$
- e)  $(n-1)^2$

Struktura grafu  $H_n$  ( $n \geq 1$ ) je patrná z obrázku. Kolik cest délky  $n+2$  vede z krajního uzlu  $A$  do krajního uzlu  $B$ ?



## 5. (1b.)

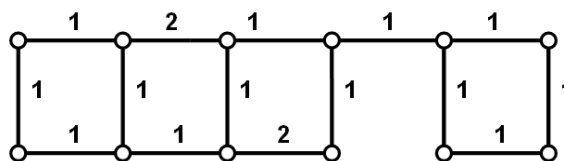
- a) 210
- b) 420
- c) 820
- d) 1240
- e) 1260

Úplný graf  $K_n$  ( $n \geq 3$ ) propojíme s jiným úplným grafem  $K_m$  ( $m \geq 3$ ) tak, že z každého uzlu  $K_n$  vedeme hranu do každého uzlu  $K_m$ . Kolik hran má výsledný graf pro  $n = 20$ ,  $m = 21$ ?

## 6. (2b.)

- a) 1
- b) 8
- c) 10
- d) 15
- e) 16

Počet navzájem různých (nikoli neizomorfních) minimálních koster daného grafu je



## 7. (2b.)

- a)  $A$  ohlásí výskyt  $R$  na první pozici v  $T$
- b)  $A$  ohlásí výskyt  $R$  až na druhé pozici v  $T$
- c)  $A$  se nezastaví v  $T$  (= nenajde hledaný podřetězec)
- d)  $A$  pracuje v kvadratickém čase vzhledem k délce  $P$
- e)  $A$  má 18 stavů

V textu  $T = ababababab \dots abab$  o délce 2000 hledáme podřetězec  $R$ , který má od vzorku  $P = btbbx$  Hammingovu vzdálenost nejvýše 3. Používáme pro to odpovídající automat  $A$ . Platí

### 8. (1b.)

- a)  $L$  je regulární jazyk
- b) každé slovo  $L$  má sufix  $e$
- c) všechna slova  $L$  začínají znakem  $f$
- d) existuje slovo  $L$  se sufixem  $efe$
- e)  $L$  je popsán výrazem  $f^*(f^*e)^*e^*$

Jazyk  $L$  nad abecedou  $\{e, f\}$  je generován bezkontextovou gramatikou s pravidly:

$$S \rightarrow ES \mid Se \mid e$$

$$E \rightarrow Fe \mid e$$

$$F \rightarrow Ff \mid f$$

$S$  je počáteční symbol. Platí tvrzení:

### 9. (1b.)

- a)  $L_1 \cdot L_1 \subseteq L_1$
- b)  $L_2 \cdot L_2 \subseteq L_2$
- c) mohutnost  $L_1 \cap L_2$  je konečná
- d) mohutnost  $L_1 \cup L_2$  je konečná
- e) doplněk  $L_1$  není konečný jazyk

Jazyk  $L_1$  nad abecedou  $A = \{0, 1\}$  obsahuje právě všechna neprázdná slova  $zA^*$ , která obsahují stejný počet nul a jedniček. Jazyk  $L_2$  nad stejnou abecedou obsahuje právě všechna slova, jejichž první i poslední znak se shodují. Platí

### 10. (1b.)

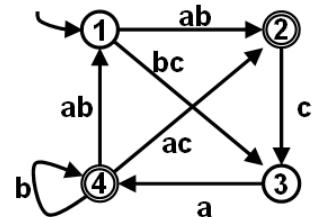
- a)  $O(n)$
- b)  $\Theta(n^2)$
- c)  $\Theta(n^3)$
- d)  $O(n \cdot \log(n))$
- e)  $O(n^2)$

Binární halda na začátku obsahuje  $2n$  prvků. Potom z ní odstraníme  $n$  nejmenších prvků pomocí operace DeleteMin. Asymptotická složitost celé této akce je

### 11. (2b.)

- a) 1 23 3 2 F
- b) 23 4 34
- c) 23 34 4 F
- d) 12 2 23 3 F
- e) 124 12 1234 23 F

K danému automatu je sestaven s použitím standardního algoritmu převodu NKA na DKA odpovídající deterministický automat  $D$ . Přejchodová tabulka  $D$  obsahuje řádek



### 12. (2b.)

- a)  $aaabbb$   $\delta(q, a, S) = (q, AAS)$
- b)  $aabb$   $\delta(q, a, A) = (q, BA)$
- c)  $abbb$   $\delta(q, a, B) = (q, \varepsilon)$
- d)  $ababab$   $\delta(q, b, A) = (q, \varepsilon)$
- e)  $bb$   $\delta(q, b, S) = (q, \varepsilon)$

Je dán zásobníkový automat  $P$  s jediným stavem  $q$ , který přijímá slova prázdným zásobníkem. Vnější abeceda  $P$  je  $\{a, b\}$ , zásobníková abeceda  $P$  je  $\{S, A, B\}$ . Na začátku práce je v zásobníku symbol  $S$ . Přejchody  $P$  jsou dány uvedenými vztahy, vrchol zásobníku je vlevo. Určete, které z uvedených slov  $P$  přijme.

### 13. (2b.)

- a) neterminální symbol  $S$
- b) terminální symbol  $b$
- c) neterminální symbol  $A$
- d) terminální symbol  $c$
- e) řetězec  $'aB'$

$$S \rightarrow aAbBbS \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow aBC \mid bA$$

$$B \rightarrow aB \mid \varepsilon$$

$$C \rightarrow cC \mid \varepsilon$$

Gramatika  $G$  má neterminální symboly  $S, A, B, C$ , terminální symboly  $a, b, c$ , startovní symbol  $S$  a uvedená pravidla. Množina FOLLOW( $B$ ) obsahuje

### 14. (2b.)

- a) 1 3 2
- b) 4 2 1
- c) 4 5 6
- d) 2 1 4
- e) 1 2 3

Boyer Mooreův algoritmus hledá v textu všechny výskyty vzorku  $MLKLN$ . Jaké hodnoty obsahuje tabulka posunů (Bad Character Shift) pro znaky  $K, L, M$  v tomto pořadí?