

# Zadání přijímací zkoušky (skupina A)

do navazujícího magisterského studijního programu Informační technologie pro rok 2021/22.

Jméno a příjmení:	Podpis:
-------------------	---------

Celkem až 1000 bodů. Za chybnou odpověď -20% bodové hodnoty příkladu

1. Pro jazyk  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) > 5 \vee \#_a(w) \neq \#_b(w)\}$ , kde  $\#_x(w)$  označuje počet výskytů symbolu  $x \in \{a, b\}$  ve slově  $w$ , určete, které tvrzení je pravdivé:

- a)  $L$  je konečný jazyk.
- b)  $L$  není regulární jazyk, ale je bezkontextový jazyk.
- c)  $L$  je regulární jazyk, ale není bezkontextový jazyk.
- d)  $L$  není regulární jazyk ani bezkontextový jazyk.
- e) Komplement  $L$  je konečný jazyk.

70 bodů

2. Necht'  $\mathcal{L}_2$  je třída bezkontextových jazyků a  $L$  je libovolný jazyk nad abecedou  $\Sigma$ . Určete, které tvrzení je pravdivé:

- a)  $L \in \mathcal{L}_2 \Rightarrow (\exists k > 0 : \forall z \in L : |z| \geq k \Rightarrow \exists u, v, w, x, y \in \Sigma^* : z = uvwxy \wedge xy \neq \epsilon \wedge |vwx| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : uv^iwx^iy \in L)$
- b)  $L \in \mathcal{L}_2 \Rightarrow (\forall k > 0, z \in L : |z| \geq k \Rightarrow \exists u, v, w, x, y \in \Sigma^* : z = uvwxy \wedge xy \neq \epsilon \wedge |vwx| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : uv^iwx^iy \in L)$
- c)  $L \in \mathcal{L}_2 \Leftrightarrow (\exists k > 0 : \forall z \in L : |z| \geq k \Rightarrow \exists u, v, w, x, y \in \Sigma^* : z = uvwxy \wedge xy \neq \epsilon \wedge |vwx| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : uv^iwx^iy \in L)$
- d)  $(\exists k > 0 : \forall z \in L : |z| \geq k \Rightarrow \exists u, v, w, x, y \in \Sigma^* : z = uvwxy \wedge xy \neq \epsilon \wedge |vwx| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : uv^iwx^iy \in L) \Rightarrow L \in \mathcal{L}_2$
- e) Neplatí žádné z tvrzení a-d.

70 bodů

3. Uvažme jazyk  $L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \#_a(w) > 0 \wedge \#_b(w) \text{ modulo } 3 = 0\}$  kde  $\#_x(w)$  označuje počet výskytů symbolu  $x \in \{a, b\}$  ve slově  $w$ . Určete počet stavů minimálního deterministického konečného automatu, který akceptuje  $L$ :

- a) 3   b) 4   c) 6   d) 7   e) 8

70 bodů

4. Nad abecedou  $\Sigma$  uvažme třídu regulárních jazyků  $\mathcal{L}_3$  a bezkontextových jazyků  $\mathcal{L}_2$ . Určete, které tvrzení není pravdivé:

- a)  $\exists R \in \mathcal{L}_3 : R$  není konečný a  $\forall B \in \mathcal{L}_2 : \overline{(R \cup B)} \in \mathcal{L}_3$
- b)  $\exists R \in \mathcal{L}_3 : R$  není konečný a  $\forall B \in \mathcal{L}_2 : \overline{(R \cap B)} \in \mathcal{L}_2$
- c)  $\mathcal{L}_3 \subseteq \mathcal{L}_2$
- d)  $\forall R \in \mathcal{L}_3$  a  $\forall B \in \mathcal{L}_2 : R \cap B \in \mathcal{L}_2$
- e) všechny konečné jazyky patří do  $\mathcal{L}_3 \cap \mathcal{L}_2$

70 bodů

5. Proces vytvoření nového objektu v prototypovém objektově orientovaném jazyku se jednoznačně nazývá:

- a) Replikace   b) Konstrukce   c) Destrukce   d) Vytvoření   e) Klonování

20 bodů

6. Uvažujme řadu  $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ , kde  $a_k = \frac{(-1)^k k}{k^2+1}$ . Rozhodněte, zda

- a) řada nekonverguje, protože  $\lim_{k \rightarrow \infty} a_k \neq 0$ ,
- b) řada nekonverguje, ale  $\lim_{k \rightarrow \infty} a_k = 0$ ,
- c) řada konverguje, ale ne absolutně,
- d) řada konverguje absolutně,
- e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

7. Necht'  $X$  je množina všech kladných sudých čísel a pro libovolné  $a, b \in X$  položme  $a * b = \text{nsn}(a, b)$ , kde  $\text{nsn}(a, b)$  značí nejmenší společný násobek čísel  $a, b$ . Pak  $(X, *)$  je

- a) komutativní grupa,
- b) nekomutativní grupa,
- c) monoid, ale ne grupa,
- d) pologrupa, ale ne monoid,
- e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

8. Integrál  $I = \int_M y dx dy$ , kde  $M = \{(x, y) | x^2 + y^2 \leq 4 \wedge y\sqrt{3} \geq |x|\}$  má po transformaci do polárních souřadnic a případné úpravě tvar

- a)  $\int_0^2 \rho^2 d\rho \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\pi}{3}} \sin \varphi d\varphi$ ,
- b)  $\int_0^2 \rho^2 \left( \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}} \sin \varphi d\varphi \right) d\rho$ ,
- c)  $\int_0^2 \rho^2 d\rho \int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} \cos \varphi d\varphi$ ,
- d)  $\int_0^2 \left( \int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \rho^2 \sin \varphi d\varphi \right) d\rho$ ,
- e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

9. Buď  $\mathbb{R}$  množina všech reálných čísel,  $\delta > \frac{1}{2}$  reálné číslo a pro libovolné  $x, y \in \mathbb{R}$  položme  $x \rho y$ , právě když existuje celé číslo  $z$  takové, že pro jeho  $\delta$ -okolí  $\mathcal{O}_\delta(z)$  platí  $\{x, y\} \subseteq \mathcal{O}_\delta(z)$ . Pak  $\rho$  je binární relace na  $\mathbb{R}$ , která je

- a) uspořádání,
- b) ekvivalence,
- c) reflexivní, ale není symetrická,
- d) symetrická, ale není ekvivalence,
- e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

10. Necht'  $X = \{1, 2, 3, 5, 6, 15, 30\}$  a pro libovolná prvky  $x, y \in X$  položme  $x \leq y$ , právě když číslo  $y$  je dělitelné číslem  $x$ . Pak dvojice  $(X, \leq)$  je uspořádanou množinou,

- a) v níž každé dva prvky mají infimum, nikoliv však supremum,
- b) v níž každé dva prvky mají supremum, nikoliv však infimum,
- c) která je svaz, nikoliv však komplementární svaz,
- d) která je komplementární svaz,
- e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

11. ER diagram s entitními množinami *Učitel* a *Předmět* a vztahovou množinou *garantuje* s kardinalitou 1:M (ve směru *Učitel*, *Předmět*) se správně transformuje na relační databázi obsahující:

- a) dvě tabulky s jedním cizím klíčem a to v tabulce *Předmět*.
- b) dvě tabulky se dvěma cizími klíči a to v tabulkách *Učitel* a *Předmět*.
- c) dvě tabulky s jedním cizím klíčem a to v tabulce *Učitel*.
- d) tři tabulky se dvěma cizími klíči a to v tabulce *Garantuje*.
- e) tři tabulky se třemi cizími klíči – jeden v tabulce *Předmět* a dva v tabulce *Garantuje*.

40 bodů

12. Jak je definován strojový jazyk?

- a) Jako jazyk pro zápis knihovnických procedur.
- b) Jako soubor všech instrukcí příslušného procesoru.
- c) Jako podmnožina jazyka symbolických instrukcí.
- d) Jako jazyk pro definování makroinstrukcí.
- e) Jako množina všech možných adresových výrazů.

20 bodů

13. Který z uvedených výroků charakterizuje tzv. FAT tabulku?

- a) Popisuje rozložení dat souborů na disku, a to tak, že pro každý soubor obsahuje jeden řádek, ve kterém je buď uložen obsah příslušného souboru, nebo je v něm odkaz na B+ strom, z jehož listových uzlů jsou odkazy na extenty obsahující data souboru.
- b) Popisuje rozložení dat souborů na disku, a to tak, že pro každý soubor obsahuje odkaz na první blok souboru, přičemž první a další bloky souboru vytváří zřetězený seznam propojený odkazy uloženými ve vyhrazené části každého bloku na disku.
- c) Popisuje rozdělení fyzického disku na disky logické.
- d) Popisuje rozložení dat souborů na disku, a to tak, že pro každý soubor obsahuje jeden řádek, ve kterém je buď uložen obsah příslušného souboru, nebo jsou tam odkazy na extenty obsahující data souboru, případně jsou zde odkazy na další, pomocné řádky, z nichž jsou pak odkazovány extenty obsahující data souborů.
- e) Popisuje rozložení dat souborů na disku, a to tak, že pro každý soubor obsahuje zřetězený seznam, jehož jednotlivé položky odpovídají jednotlivým blokům souboru na disku.

30 bodů

14. Stránkování paměti je mechanismus, který (vyberte správné tvrzení)

- a) řeší problém pomalého přístupu do operační paměti.
- b) umožňuje přehledně rozdělit operační paměť na část pro data a část pro program.
- c) umožňuje implementovat virtuální paměť, když není dostatek fyzické.
- d) dovoluje připojit osmibitový procesor ke dvaatřicetibitové paměti.
- e) umožňuje oddělit od sebe různé procesy běžící na jednom počítači tak, aby se nemohly ovlivnit.

20 bodů

15. Filtr s přenosovou funkcí  $H(z) = 1 - 0,9z^{-1}$  je typu

- a) drát (nemění vstupní hodnoty).
- b) dolní propust.
- c) horní propust.
- d) pásmová propust.
- e) pásmová zádrž.

50 bodů

16. Kterou z následujících vlastností nemají iterativní modely životního cyklu softwaru?

- a) Zákazník se průběžně účastní vývoje.
- b) Potenciálně horší výsledná struktura aplikace.
- c) Pozdní odhalení chyb ve specifikaci.
- d) Náročnější na řízení.
- e) Etapy vývoje se v životním cyklu opakují.

20 bodů

17. Jak bude zakódováno dekadické číslo 16 v BCD kódu?

- a) 00010000
- b) 00100000
- c) 01100001
- d) 11101111
- e) 00010110

50 bodů

18. S čím se pracuje v metodě A\*?

- a) Se shluky relevantních příznaků.
- b) S číselným ohodnocením uzlů.
- c) S binárními stromy.
- d) S alfa a beta řezy.
- e) S diskriminačními funkcemi.

30 bodů

19. Jakým způsobem provádíme skládání transformací?

- a) Sečtením jednotlivých transformačních matic.
- b) Násobením jednotlivých transformačních matic.
- c) Násobením inverzních transformačních matic jednotlivých transformací. Výslednou matici nakonec musíme zpět invertovat.
- d) Ve 2D můžeme skládání transformací provádět sečtením transformačních matic. Ve 3D musíme transformace rozložit na 2D transformace, které pak můžeme skládat.
- e) Transformace nelze skládat.

20 bodů

20. TCP spojení vytváří virtuální spojení typu:

- a) Full-duplex point-to-multipoint.
- b) Full-duplex multipoint-to-multipoint.
- c) Half-duplex point-to-multipoint.
- d) Half-duplex point-to-point.
- e) Full-duplex point-to-point.

20 bodů