

Zadání přijímací zkoušky (skupina A)

do navazujícího magisterského studijního programu Informační technologie pro rok 2019/20.

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

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

1. Pro jazyk

$$L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \#_b(w) \neq \#_c(w) \vee \#_c(w) > 2018^2\},$$

kde $\#_x(w)$ označuje počet výskytů symbolu $x \in \{a, b\}$ ve slově w , určete, které tvrzení je pravdivé:

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

70 bodů

2. Uvažme jazyk

$$L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \#_a(w) \neq 1 \wedge \#_b(w) \bmod 2 \neq \#_c(w) \bmod 2\}$$

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) 5 d) 6 e) 7

70 bodů

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

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

70 bodů

4. Necht' $L = \{z \in \Sigma^* \mid \#_a(z) \geq 3 \wedge \#_b(z) = \#_c(z)\}$ je jazyk nad abecedou $\Sigma = \{a, b, c\}$. Určete, pro které z níže uvedených slov w definovaných pro dané k platí, že $\forall k > 0$ $w \in L$ a zároveň

$$\forall x, y, z \in \Sigma^* : w = xyz \wedge y \neq \epsilon \wedge |xy| \leq k \text{ pak existuje } i \geq 0 : xy^i z \notin L$$

- a) $w = a^{k+3}b^k c^k$
- b) $w = c^k a^{k+3} b^k$
- c) $w = a^3 (bc)^k$
- d) $w = b^3 c^3 a^{k+3}$
- e) $w = bcb^{k-1}c^{k-1}a^3$

70 bodů

5. Vyberte neplatné tvrzení v třídním objektově orientovaném jazyku.

- a) Je-li v třídě A definována metoda m bez parametrů, tak nové definici metody m (opět bez parametrů) v nové podtřídě B dědící od A říkáme přetížená metoda (overloaded).
- b) Rozhraní (interface) lze většinou dědit vícenásobně i v jazyce s jednoduchou třídní dědičností.
- c) Konstruktor je třídní metoda provádějící inicializaci instančních proměnných nově vzniklé instance dané třídy.
- d) Zpráva zaslaná od odesílatele příjemci typicky neobsahuje odkaz na odesílatele, pokud není explicitně vložen jako skutečný parametr zprávy.
- e) Reakcí na zprávu zaslanou instancí může být přístup k atributu, invokace metody, nebo vyvolání výjimky.

40 bodů

6. Necht' $X = \{2^k, k \in \mathbb{N}\}$ ($\mathbb{N}$ značí množinu všech kladných celých čísel). Položíme-li $a \otimes b = \frac{1}{2}ab$ pro každé $a, b \in X$, pak $(X, \otimes)$ 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

7. Jestliže dvojný integrál $I = \iint_M f(x, y) dx dy$, kde $M = \{(x, y) \mid y + x \geq x^2 \wedge y + x \leq 1\}$, převedeme na dvojnásobný, dostaneme

- a) $\int_{1-x}^{x^2-x} \int_{-1}^1 f(x, y) dy dx$,
- b) $\int_{-1}^1 \int_0^{x^2-x} f(x, y) dy dx$,
- c) $\int_{-1}^1 \int_{x^2-x}^{1-x} f(x, y) dy dx$,
- d) $\int_0^2 \int_{1-y}^{\sqrt{y+x}} f(x, y) dx dy$,
- e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

8. Necht' $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ a $\mathcal{R} = \{(x, y) \in X^2; x = y \text{ nebo existuje } k \in \mathbb{Z} \text{ tak, že } y = 2kx\}$ ($\mathbb{Z}$ značí množinu všech celých čísel). Množina $\mathcal{R} \cup \mathcal{S}$ je uspořádání s největším prvkem, jestliže $\mathcal{S}$ je množina

- a) $\{(5, 4), (4, 6)\}$, b) $\{(3, 4)\}$, c) $\{(5, 6), (5, 4)\}$, d) $\{(5, 4), (6, 4), (3, 4)\}$, e) $\{(5, 1)\}$.

80 bodů

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

10. Uvažujme pětiprvkovou množinu $X = \{a, b, c, d, e\}$ a množinu S všech takových jejích podmnožin, které mají lichý počet prvků a obsahují a . Rozhodněte, zda $(S, \subseteq)$

- a) není svaz,
- b) je svaz, který není distributivní,
- c) je distributivní svaz, který není Booleův,
- d) je Booleův svaz,
- e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

11. Atributy vztahové množiny s kardinalitou 1:M z ER diagramu budou ve správně navržené databázi uloženy

- a) v samostatné tabulce společně s primárním klíčem entitní množiny, u níž je kardinalita 1.
- b) v samostatné tabulce společně s primárním klíčem entitní množiny, u níž je kardinalita M.
- c) v tabulce společně se všemi atributy entitní množiny, u níž je kardinalita 1.
- d) v tabulce společně se všemi atributy entitní množiny, u níž je kardinalita M.
- e) v každé z obou tabulek pro atributy obou entitních množin.

30 bodů

12. Časová složitost řadicí metody Heap-sort je

- a) logaritmická.
- b) lineární.
- c) lineárnitnická ($O(n \log n)$).
- d) kvadratická.
- e) binomická.

30 bodů

13. Jaké jsou typické fáze provádění instrukcí procesoru počítače?

- a) Zakódování instrukce, výběr instrukce z paměti, dekodování instrukce.
- b) Výběr instrukce z paměti, dekodování, uložení instrukce do paměti.
- c) Výběr instrukce z paměti, dekodování, provedení.
- d) Načtení proměnných z disku do operační paměti.
- e) Zakódování, dekodování, zápis výsledku.

20 bodů

14. Operační paměť počítače je typicky realizována

- a) se sekvenčním přístupem.
- b) jako asociativní paměť.
- c) s náhodným (přímým) přístupem ke každému bitu.
- d) s náhodným (přímým) přístupem ke každému bajtu.
- e) jako vícerozměrné pole.

20 bodů

15. Co je cílem fyzických modelů v kontextu strukturované analýzy a návrhu?

- a) Modelovat podstatu systému, co má systém provádět a jaká data uchovávat.
- b) Modelovat způsob řízení procesu tvorby softwarového produktu.
- c) Modelovat způsob implementace dat systému.
- d) Modelovat proces nasazení softwarového produktu do provozu.
- e) Modelovat fyzické uspořádání dat systému.

20 bodů

16. Známe-li hodnotu 3. koeficientu Fourierovy řady (FR) reálného spojitého periodického signálu c_3 , můžeme z něj vypočítat

- a) hodnoty všech ostatních koeficientů FR.
- b) hodnotu koeficientu c_{-3} .
- c) hodnoty koeficientů c_{-3} a c_0 .
- d) hodnotu koeficientu c_0 .
- e) hodnoty koeficientů c_k , kde k je násobek 3.

40 bodů

17. Uvažte procesor, ve kterém má polovina instrukcí CPI=5 a druhá polovina CPI=3 (CPI znamená Clocks Per Instruction). Na jaké frekvenci musí procesor pracovat, aby měl jeho parametr P_{MIPS} hodnotu 200 MIPS (v průměru)?

- a) 500 MHz b) 600 MHz c) 700 MHz d) 800 MHz e) 1000 MHz

50 bodů

18. Která metoda nepatří k metodám strojového učení?

- a) Metoda Forward Checking.
- b) Metoda ID3.
- c) Metoda Q-learning.
- d) Metoda K-means.
- e) Metoda TD-learning.

30 bodů

19. Proč se pro reprodukční zařízení (tiskárny) používá barevný model CMY?

- a) Protože se v něm barvy skládají aditivně.
- b) Protože se v něm barvy skládají subtraktivně.
- c) Protože je cena výroby základních barev tohoto modelu (azurová, purpurová, žlutá) nejmenší.
- d) Protože tento model nejvíce odpovídá principům lidského vidění.
- e) Pro rozlišení od zařízení využívajících klasický RGB model.

20 bodů

20. Ve které vrstvě se přednostně řeší řízení toku dat v internetu?

- a) Fyzické.
- b) Linkové.
- c) IP.
- d) Transportní.
- e) Aplikační.

20 bodů