

Zadání přijímací zkoušky (skupina A)

do navazujícího magisterského studijního programu Informační technologie pro rok 2018/19.

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

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

1. Pro jazyk

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

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

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

70 bodů

2. Uvažme jazyk

$$L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \#_a(w) \bmod 2 = \#_b(w) \bmod 2 \wedge \#_c(w) > 0\}$$

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) 2 b) 6 c) 5 d) 4 e) 3

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

70 bodů

4. Necht $L = \{a^m b^n c^o \mid m \geq 2 \wedge n \leq o\}$ 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) $w = a^{k+2} b^{k+3} c^{k+4}$
- b) $w = a^2 b^k c^{k+1}$
- c) $w = a^2 b^2 c^{k+3}$
- d) $w = a^k b^2 c^3$
- e) $w = a^2 b^2 c^{k+2}$

70 bodů

5. Vyberte tvrzení platné v třídním objektově orientovaném jazyku s vícenásobnou dědičností tříd.

- a) Jestliže instance dané třídy nerozumí obdržené zprávě, je odpovídající metoda dále hledána v některé z podtříd dané třídy.
- b) Při vyvolání výjimky je přeskočen problematický příkaz a pokračuje se ve výpočtu.
- c) Dvě instance stejné třídy mohou mít shodné atributy, ale vždy mají stejnou identitu a k dispozici mají stejné metody.
- d) Hierarchie dědičnosti smí obsahovat cyklus, pouze pokud má každá třída v tomto cyklu maximálně jednoho přímého předka (nadtřídu).
- e) Problém vícenásobného výskytu stejně pojmenované metody (se stejnou signaturou) v obou přímých nadtřídách dané třídy lze řešit vynucenou redefinicí dané metody.

40 bodů

6. Nechť $X = \{2^k, k \in \mathbb{Z}\}$ ($\mathbb{Z}$ značí množinu všech celých čísel). Položíme-li $a \otimes b = 2ab$ 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 $M = \{(x, y) \mid y + x^2 \leq 2 \wedge y + x \geq 0\}$, převedeme na dvojnásobný, dostaneme

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

80 bodů

8. Nechť $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 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 nejmenším prvkem, jestliže $\mathcal{S}$ je množina

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

80 bodů

9. Uvažujme řadu $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$, kde $a_k = \frac{(-2)^{k^2}}{(2k)^k}$. 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 čtyřprvkovou množinu $X = \{a, b, c, d\}$ a množinu S všech jejích podmnožin majících sudý počet prvků. 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. Použijeme-li v ER diagramu generalizaci/specializaci, pak entity množin, které jsou specializací, mají

- a) kromě svých vlastních atributů pouze atribut, který je primárním klíčem generalizující entitní množiny.
- b) kromě svých vlastních atributů pouze atribut, který je cizím klíčem generalizující entitní množiny.
- c) kromě svých vlastních atributů a operací i všechny atributy a operace generalizující entitní množiny.
- d) kromě svých vlastních atributů i všechny atributy generalizující entitní množiny.
- e) kromě svých vlastních atributů a operací i všechny atributy generalizující entitní množiny.

30 bodů

12. Proč nelze zrušit prvek tabulky s rozptýlenými položkami (TRP) s implicitním zřetězením tím, že by se nastavil indikátor "volný" na "true"?

- a) Protože by se zrušením prvku ztratil ukazatel na další prvek seznamu synonym tabulky.
- b) Protože by se zrušením prvku přerušilo implicitní zřetězení seznamu synonym a znemožnil by se přístup k seznamu jiných synonym, který má vstupní bod na rušeném prvku.
- c) Protože by se zrušením prvku ztratil ukazatel, který je vstupním bodem seznamu jiných synonym, než je seznam, do něhož patří rušený prvek.
- d) Protože by se zrušením prvku porušilo doporučené zaplnění tabulky s rozptylovací funkcí.
- e) Protože by se zrušením prvku porušilo explicitní zřetězení seznamu synonym a znemožnil by se přístup k seznamu jiných synonym, který má vstupní bod na rušeném prvku.

30 bodů

13. Při provádění instrukcí procesorem lze vysledovat obvykle několik fází. Vyberte správné tvrzení o fázi dekodování instrukce.

- a) Nastává jen u určitých instrukcí, u některých nenastává.
- b) Nastává vždy u každé instrukce.
- c) Nastává tehdy, když procesor na instrukci narazí poprvé, ale pokud má instrukci vykonávat opakovaně, pak při opakovaných výskytech instrukce (např. ve smyčce) již nikdy nenastává.
- d) Nastává jen tehdy, pokud má instrukce nějaké operandy.
- e) Nastává jen při kompilaci programu.

20 bodů

14. Vícecestná asociativní paměť je pro fyzickou realizaci rychlé vyrovnávací paměti (cache) výhodnější než paměť plně asociativní, protože

- a) je rychlejší.
- b) je implementačně levnější.
- c) je přehlednější.
- d) vytváří svou činností méně tepla.
- e) umožňuje oddělit od sebe různé procesy běžící na jednom počítači tak, aby se nemohly ovlivnit.

20 bodů

15. Co je cílem logických 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. Pro reálný signál se spojitým časem je jeho spektrální funkce

- a) diskrétní, hodnoty pro kladnou a zápornou frekvenci jsou komplexně sdružené.
- b) diskrétní, reálná pro všechny reálné signály se spojitým časem.
- c) spojitá, reálná pro všechny reálné signály se spojitým časem.
- d) charakter funkce (spojitá, diskrétní) závisí na absolutních hodnotách signálu.
- e) spojitá, hodnoty pro kladnou a zápornou frekvenci jsou komplexně sdružené.

40 bodů

17. Uvažte procesor, ve kterém má polovina instrukcí CPI=4 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) 250 MHz
- b) 500 MHz
- c) 700 MHz
- d) 800 MHz
- e) 1050 MHz

50 bodů

18. Jaký je rozdíl mezi metodami BFS (slepé prohledávání do šířky) a DFS (slepé prohledávání do hloubky)?

- a) Metoda DFS generuje vždy méně uzlů než metoda BFS.
- b) Metoda DFS je optimální, metoda BFS optimální není.
- c) Metoda BFS potřebuje méně paměťového prostoru než metoda DFS.
- d) Metoda DFS používá frontu CLOSED, zatímco metoda BFS používá frontu OPEN.
- e) Metoda BFS je úplná, metoda DFS úplná není.

30 bodů

19. Jaká je závislost velikosti průmětu objektů při zobrazení 3D scény s využitím perspektivní projekce?

- a) Je přímo úměrná druhé odmocnině vzdálenosti od projekční roviny.
- b) Je stále konstantní, bez ohledu na vzdálenost od projekční roviny.
- c) Je přímo úměrná druhé mocnině vzdálenosti od projekční roviny.
- d) Je nepřímo úměrná vzdálenosti od projekční roviny.
- e) Je přímo úměrná vzdálenosti od projekční roviny.

20 bodů

20. Která ze služeb není poskytována protokolem TCP?

- a) Správa vyrovnávacích pamětí koncových stanic.
- b) Volba optimální přenosové cesty.
- c) Řízení zahlcení.
- d) Řízení toku.
- e) Spolehlivý přenos dat.

20 bodů