Zadání přijímací zkoušky (skupina A)
do navazujícího magisterského studijního programu Informační technologie pro rok 2017/18.

Jméno a příjmení:	Podpis:

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

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

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

70 bodů

2. Uvažme jazyk $L = \{w \in \{a,b,c\}^* \mid \#_a(w) \text{ modulo } 3 > 0 \wedge \#_b(w) \geq 1\}$ 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) 3 c) 5 d) 6 e) 8

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) $\mathcal{L}_3 \subset \mathcal{L}_2$
b) $\forall R \in \mathcal{L}_3$ a $\forall B \in \mathcal{L}_2 : R \cup B \in \mathcal{L}_2$
c) všechny konečné jazyky patří do $\mathcal{L}_3 \cup \mathcal{L}_2$
d) $\forall R \in \mathcal{L}_3$ a $\forall B \in \mathcal{L}_2$: ($R$ je konečný) $\Rightarrow \overline{(R \cap B)} \in L_3$
e) $\forall R \in \mathcal{L}_3$ a $\forall B \in \mathcal{L}_2$: ($R$ je konečný) $\Rightarrow \overline{(R \cup B)} \in L_2$

70 bodů

4. Nechť $\mathcal{L}_3$ je třída regulárních jazyků a L je libovolný jazyk nad abecedou Σ. Určete, které tvrzení je pravdivé:

a) $L \in \mathcal{L}_3 \Rightarrow (\forall k > 0, w \in L : |w| \geq k \Rightarrow$
$\exists x, y, z \in \Sigma^* : w = xyz \wedge y \neq \epsilon \wedge |xy| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : xy^i z \in L)$
b) $L \in \mathcal{L}_3 \Rightarrow (\exists k > 0 : \forall w \in L : |w| \geq k \Rightarrow$
$\exists x, y, z \in \Sigma^* : w = xyz \wedge y \neq \epsilon \wedge |xy| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : xy^i z \in L)$
c) $(\exists k > 0 : \forall w \in L : |w| \geq k \Rightarrow \exists x, y, z \in \Sigma^* : w = xyz \wedge y \neq \epsilon \wedge$
$|xy| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : xy^i z \in L) \Rightarrow L \in \mathcal{L}_3$
d) $L \in \mathcal{L}_3 \Leftrightarrow (\exists k > 0 : \forall w \in L : |w| \geq k \Rightarrow$
$\exists x, y, z \in \Sigma^* : w = xyz \wedge y \neq \epsilon \wedge |xy| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : xy^i z \in L)$
e) Neplatí žádné z tvrzení a-d.

70 bodů

5. Metoda objektu, nebo instance třídy, u které se v kompilovaném objektově orientovaném jazyce v době kompi-

lace, nebo v době linkování, pevně stanoví volací adresa, se nazývá:

a) Veřejná (public)
b) Privátní (private)
c) Chráněná (protected)
d) Statická
e) Virtuální

20 bodů

6. Buď $X = \mathbb{R} \setminus \{0\}$ množina všech nenulových reálných čísel a pro libovolné $a, b \in X$ položme $a * b = \frac{\operatorname{sgn}(a)}{\operatorname{sgn}(b)} ab$, kde $\operatorname{sgn}(a) = 1$ pro $a > 0$ a $\operatorname{sgn}(a) = -1$ pro $a < 0$. 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

7. Uvažujme řadu $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$, kde $a_k = \frac{k(-2)^k}{3^k}$. Rozhodněte, zda

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

80 bodů

8. Jestliže dvojný integrál $I = \int_M f(x,y)dxdy$, kde $M = \{(x,y)|2y \geq x^2 \wedge y - x \leq 4\}$, převedeme na dvojnásobný, dostaneme

a) $\int_{-2}^{4}(\int_{\frac{x^2}{2}}^{4+x} f(x,y)dy)dx$, b) $\int_{-2}^{4}(\int_{\frac{x^2}{2}}^{4+x} f(x,y)dx)dy$,

c) $\int_{2}^{8}(\int_{y-4}^{\sqrt{2y}} f(x,y)dy)dx$, d) $\int_{2}^{8}(\int_{y-4}^{\sqrt{2y}} f(x,y)dx)dy$,

e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

9.Buď S množina všech posloupností reálných čísel a pro libovolné $a, b \in S$ položme $a\rho b$, právě když a je podposloupností posloupnosti b. Pak ρ je binární relace na S, která je

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

80 bodů

10. Pro libovolná přirozená čísla x, y klademe $x \leq y$, právě když číslo y je dělitelné číslem x. Pak $(\{2, 3, 4\} \cup A, \leq)$ je svaz, jestliže A je množina

a) $\{1, 5, 6\}$,
b) $\{6, 12, 24\}$,
c) $\{1, 6, 12\}$,
d) $\{1, 5, 12\}$,
e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

11. ER diagram s entitními množinami *Student* a *Předmět* a vztahovou množinou *si zapsal* s kardinalitou M:M se správně transformuje na relační databázi obsahující:

a) dvě tabulky se dvěma cizími klíči
b) dvě tabulky s jedním cizím klíčem
c) tři tabulky se třemi cizími klíči
d) tři tabulky se dvěma cizími klíči
e) tři tabulky s jedním cizím klíčem

40 bodů

12. Zvolte výrok, charakterizující tzv. FAT tabulku.

a) 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.
b) Popisuje rozdělení fyzického disku na disky logické.
c) 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.
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 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.

30 bodů

13. Jaké jsou typické fáze provádění instrukcí procesoru?

a) Kódování operandů, provedení, výsledek.
b) Výběr instrukce z paměti, dekódování, provedení.
c) Zakódování, provedení, dekódování.
d) Výběr instrukce z paměti, dekódování, uložení instrukce do paměti.
e) Zakódování instrukce, výběr instrukce z paměti, dekódování instrukce.

20 bodů

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

a) řeší problém pomalého přístupu do operační paměti.
b) umožňuje přehledně rozdělit pevný disk 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. Pro strategii testování porovnáváním (comparison testing) neplatí:

a) Vytváří se více verzí systému pro stejnou platformu.
b) Vytváří se více verzí systému pro různé platformy.
c) Stejné výsledky testování značí, že softwarový systém pravděpodobně pracuje správně.
d) Odhalí chyby ve specifikaci softwarového systému.
e) Neodhalí stejné chyby v různých verzích softwarového systému.

20 bodů

16. U FIR filtru, který je definován pouze koeficienty b_i polynomu B(z), je impulsní odezva určena:

a) přímo hodnotami koeficientů b_i.
b) váhováním koeficientů b_i s funkcí sinc.
c) Fourierovou transformací s diskrétním časem koeficientů b_i.
d) konvolucí koeficientů b_i s funkcí sinc.
e) inverzní Fourierovou řadou koeficientů b_i.

50 bodů

17. Jaké urychlení je možné dosáhnout při použití rychlé vyrovnávací paměti (RVP) s dobou přístupu 4krát nižší než má hlavní paměť? Uvažte, že je RVP použitelná v 95% případů?

a) 2,15
b) 2,98
c) 3,11
d) 3,48
e) 3,96

50 bodů

18. V čem spočívá princip metody Mini-Max?

a) V prohledávání stavového prostoru.
b) V hledání optimálního tahu pro hráče, který je právě na tahu.
c) V hledání relevantních příznaků.
d) V hledání optimální cesty v AND/OR grafu.
e) V minimalizaci ztráty.

30 bodů

19. Které polygony 3D objektu jsou potenciálně viditelné?

a) Jejichž normála je přikloněna k pozorovateli.
b) Jejichž normála je kolmá ke směru pohledu.
c) Jejichž normála je přikloněna ke zdroji světla.
d) Jejichž normála je odkloněna od pozorovatele.
e) Jejichž normála je odkloněna od zdroje světla.

20 bodů

20. Sít typu Ethernet používá jako přístupovou metodu:

a) CSMA
b) FDMA
c) CSMA/CA
d) TDMA
e) CSMA/CD

20 bodů