

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Σ

1	<p>Doplňte místo otazníku ten ze symbolů, aby platil vztah $(\lg n) / n = ?(1/\sqrt{n})$:</p> <p>a) o b) O (a současně nelze použít ani o ani Θ) c) Θ d) Ω (a současně nelze použít ani Θ ani ω) e) ω</p>
2	<p>Algoritmy A i B provedou jeden průchod polem s n prvky. Při zpracování prvku na pozici k provede algoritmus A přesně k operací, algoritmus B přesně k+n operací. Necht' $f(n)$, resp. $g(n)$ je funkce vyjadřující operační složitost algoritmu A, resp. B. Určete, jaký asymptotický vztah platí mezi $f(n)$ a $g(n)$.</p> <p>a) $f(n) \notin O(g(n))$ b) $f(n) \in o(g(n))$ c) $f(n) = \Theta(g(n))$ d) $g(n) = o(f(n))$</p>
3	<p>Necht' A, B, C jsou nějaké množiny. Pokud je to možné, dosadte za otazník z nabídky operací takovou aby platila rovnost $A - (B - C) = (A - B) ? C$.</p> <p>a) $-$ b) \cup c) \cap d) rovnost neplatí pro žádnou volbu operace</p>
4	<p>Necht' A, B, C jsou nějaké množiny a platí $A \subseteq B$. Které z následujících tvrzení platí?</p> <p>a) $A \cap B \cap C = B \cap C$ b) $A \cup B \cup C = A \cup C$ c) $A \cap B \cap C = (A \cap B) \cup C$ d) $A \cap B \cap C = A \cap C$ e) neplatí žádná z uvedených rovností</p>
5	<p>Určete, které z následujících zobrazení je prosté (injektivní).</p> <p>a) $f(n) = (n^2, n^2 + 2n)$ ze Z do $Z \times Z$ b) $f(m, n) = (m^2, mn)$ ze $Z \times Z$ do $Z \times Z$ c) $f(m, n) = 2m - n$ ze $Z \times Z$ do Z d) $f(m, n) = m + n + 13$ ze $Z \times Z$ do Z</p>
6	<p>Uvažujme zobrazení $f(n) = n+1 \pmod{m}$ na množině $X = \{0, 1, 2, \dots, m-1\}$. Určete hodnotu $f^{-3}(2)$ (f^{-3} je třikrát složené inverzní zobrazení f^{-1}, tedy $f^{-1} \circ f^{-1} \circ f^{-1}$).</p> <p>a) 0, b) m, c) 1, d) m-1, e) žádná z uvedených</p>

7	<p>Určete, kterou maximální kombinaci vlastností má prázdná relace $O_X = \emptyset$ na neprázdné množině X.</p> <p>a) RE, SY, TR b) RE, ANS, TR c) AS, TR, IR d) RE, SY</p>
8	<p>Mějme neprázdnou množinu A, kde $A = n$. Kolik existuje binárních relací na množině A, které jsou symetrické a zároveň antisymetrické?</p> <p>a) 0 b) 1 c) n d) $n \cdot n$ e) 2^n</p>
9	<p>Uvažujme binární relaci $R = \{(a,b), (b,a)\}$ na množině $X = \{a,b,c\}$. Určete, která z následujících relací je ekvivalencí na X.</p> <p>a) $R \cup R^{-1}$ b) R^+ c) $R \cup \Delta_X$ d) žádná z uvedených</p>
10	<p>Uvažujme binární relaci $R = \{(a,b), (b,c)\}$ na množině $X = \{a,b,c\}$. Určete, která z následujících relací je částečným uspořádáním na X.</p> <p>a) $R \cup R^{-1}$ b) R^+ c) $R^+ \cup \Delta_X$ d) žádná z uvedených</p>
11	<p>Máme čtyři muže a tři ženy. Kolika způsoby z nich lze vybrat smíšený tříčlenný tým (tj. v týmu musí být zastoupeni ženy i muži)?</p> <p>a) 30, b) 35, c) 36, d) 60 e) 343</p>
12	<p>Pan Novák nemá rád stereotyp. Cestu od recepce do své kanceláře v pátém patře si snaží každý den zpestřit jinou trasou. Kolik má možností tras v případě, že v budově jsou dvě schodiště a recepce se nachází v přízemí, tedy v nultém patře?</p> <p>a) 16 b) 32 c) 25 d) 10 e) 20</p>

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Σ

1	<p>Doplňte místo otazníku ten ze symbolů, aby platil vztah $2^{2n} = ?(4^n)$:</p> <p>a) o b) O(a současně nelze použít ani o ani Θ) c) Θ d) Ω(a současně nelze použít ani Θ ani ω) e) ω</p>
2	<p>Algoritmus A provede jeden průchod polem s n prvky. Při zpracování prvku na pozici k provede $k+n$ operací. Operační (=asymptotická) složitost algoritmu A je tedy</p> <p>a) $\Theta(k+n)$ b) $\Theta((k+n) \cdot n)$ c) $\Theta(k^2+n)$ d) $\Theta(n^2)$ e) $\Theta(n^3)$</p>
3	<p>Nechť A, B, C jsou nějaké množiny. Pokud je to možné, dosaďte za otazník z nabídky operací takovou aby platila rovnost $(A - B) ? (B - C) = A - C$.</p> <p>a) $-$ b) \cup c) \cap d) rovnost neplatí pro žádnou volbu operace</p>
4	<p>Nechť A, B jsou nějaké množiny a platí $A \subseteq B$. Které z následujících tvrzení nemusí vždy platit?</p> <p>a) $A \cup B \leq A + B$ b) $A \cup B \geq A$ c) $A \cup B \leq B$ d) $A \cap B \neq \emptyset$ e) $A - B = \emptyset$</p>
5	<p>Určete, které z následujících zobrazení je na (surjektivní).</p> <p>a) $f(n) = n^2 + 1$ ze \mathbb{Z} do \mathbb{Z} b) $f(n) = (-1)^n \cdot n$ z \mathbb{N} do \mathbb{Z} c) $f(m, n) = (m + n, m - n)$ ze $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ do $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ d) $f(m, n) = m - n$ z $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ do \mathbb{Z}</p>
6	<p>Nechť f je zobrazení množiny celých čísel \mathbb{Z} do množiny $X = \{0, 1, 2, 3\}$ definované výrazem $f(n) = n \bmod 3 + 1$. Které z následujících tvrzení platí?</p> <p>a) zobrazení f je surjektivní, ale není injektivní b) zobrazení f není surjektivní, ani není injektivní c) zobrazení f je bijektivní d) zobrazení f není surjektivní, ale je injektivní</p>

7	<p>Určete, kterou kombinaci vlastností má identická relace Δ_X na neprázdné množině X.</p> <p>a) RE, AS, TR b) RE, ANS, TR c) AS, TR, IR d) TR, AS, ANS</p>
8	<p>Mějme neprázdnou množinu A, kde $A = n$. Kolik existuje binárních relací na množině A, které jsou symetrické a zároveň asymetrické?</p> <p>a) 0 b) 1 c) n d) $n \cdot n$ e) 2^n</p>
9	<p>Uvažujme binární relaci $R = \{(a,b), (b,c)\}$ na množině $X = \{a,b,c\}$. Určete, která z následujících relací je ekvivalencí na X.</p> <p>a) $R \cup R^{-1}$ b) R^+ c) $R \cup \Delta_X$ d) žádná z uvedených</p>
10	<p>Uvažujme binární relaci $R = \{(a,b), (b,c)\}$ na množině $X = \{a,b,c\}$. Určete, která z následujících relací je částečným uspořádáním na X.</p> <p>a) $R \cup R^{-1}$ b) R^+ c) $R^+ \cup \Delta_X$ d) $R \cup \Delta_X$ e) žádná z uvedených</p>
11	<p>Máme čtyři muže a tři ženy. Kolika způsoby z nich lze vybrat dva smíšené páry (pořadí párů nehraje roli)?</p> <p>a) 30, b) 35, c) 36, d) 60, e) 66</p>
12	<p>Do tanečního kroužku se přihlásilo 5 chlapců a 5 děvčat. Kolika způsoby je z nich možné vytvořit skupinu tří smíšených párů, které spolu budou nadále tancovat.</p> <p>a) 128 b) 216 c) 480 d) 600 e) 720</p>

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Σ

1	<p>Doplňte místo otazníku ten ze symbolů, aby platil vztah $n^2 = ?(\log_2 n^8)$:</p> <p>a) o b) O (a současně nelze použít ani o ani Θ) c) Θ d) Ω (a současně nelze použít ani Θ ani ω) e) ω</p>
2	<p>Právě jeden z následujících vztahů je nepravdivý. Označte jej.</p> <p>a) $n \cdot \log_2(n) \in O(n^2 - n)$ b) $n \cdot \log_2(n) \in O(n^2 - \log_2(n))$ c) $n \cdot \log_2(n) \in \Omega(n^2 - \log_2(n))$ d) $n \cdot \log_2(n) \in \Omega(n + \log_2(n))$ e) $n \cdot \log_2(n) \in \Theta(n \cdot \log_2(n^2))$</p>
3	<p>Nechť A, B, C jsou nějaké množiny. Pokud je to možné, dosaďte za otazník z nabídky operací takovou aby platila rovnost $(A - B) ? (A - C) = A - (B \cup C)$.</p> <p>a) $-$ b) \cup c) \cap d) rovnost neplatí pro žádnou volbu operace</p>
4	<p>Nechť A, B jsou nějaké množiny. Které následujících tvrzení platí?</p> <p>a) $A \cup B = A + B$ b) $A \cup B < A + B$ c) $A \cup B > A + B$ d) $A \cup B \geq A + B$ e) $A \cup B \leq A + B$</p>
5	<p>Určete, které z následujících zobrazení je na (surjektivní).</p> <p>a) $f(n) = n^3$ ze \mathbb{Z} do \mathbb{Z} b) $f(n) = (-1)^n \cdot n$ z \mathbb{N} do \mathbb{Z} c) $f(m, n) = m^2 - n^2$ ze $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ do \mathbb{Z} d) $f(x) = x^3$ z \mathbb{R} do \mathbb{R}</p>
6	<p>Nechť A, B, C jsou neprázdné konečné množiny. Nechť $f: A \rightarrow B$ a $g: B \rightarrow C$ jsou nějaká zobrazení. Pokud složené zobrazení $f \circ g$ je injektivní, pak</p> <p>a) f i g musí být injektivní b) f musí být injektivní c) g musí být injektivní d) stačí, když $A \geq C$ e) ani f ani g nemusí být injektivní</p>

7	<p>Určete, kterou kombinaci vlastností má úplná relace $R = X \times X$ na neprázdné množině X.</p> <p>a) RE, AS, TR b) RE, SY, TR c) RE, ANS, TR d) SY, TR, IR</p>
8	<p>Mějme neprázdnou množinu A, kde $A = n$. Kolik existuje symetrických binárních relací na množině A?</p> <p>a) n b) $n.n$ c) $2^{(n.n)}$ d) $2^{((n+1).n / 2)}$ e) $(n+1).n / 2$</p>
9	<p>Uvažujme binární relaci $R = \{(a,b), (b,c), (c,a)\}$ na množině $X = \{a,b,c\}$. Určete, která z následujících relací je ekvivalencí na X.</p> <p>a) $R \cup R^{-1}$ b) R^+ c) $R \cup \Delta_X$ d) žádná z uvedených</p>
10	<p>Uvažujme binární relaci $R = \{(a,b), (a,c)\}$ na množině $X = \{a,b,c\}$. Určete, která z následujících relací je částečným uspořádáním na X.</p> <p>a) $R \cup R^{-1}$ b) R^+ c) $R \cup \Delta_X$ d) žádná z uvedených</p>
11	<p>Prodejna domácích zvířat má čtyři psy, tři kočky a tři morčata, každé z těchto zvířat je jiné. Kolika různými způsoby lze vybrat dvě zvířata různého druhu?</p> <p>a) 24, b) 30, c) 33, d) 36, e) 48</p>
12	<p>Vchodem do lože projde pouze jeden člověk současně. V kolika různých pořadích mohou vstoupit do lože tři manželské páry, když žena z každého páru vstoupí do lože teprve poté, co tam je už její muž.</p> <p>a) 81 b) 90 c) 120 d) 144 e) 240</p>

MIDTERM D

Příjmení a jméno:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Σ

1	<p>Doplňte místo otazníku ten ze symbolů, aby platil vztah $2^{2^n} = ?(3^n)$:</p> <p>a) o b) O (a současně nelze použít ani o ani Θ) c) Θ d) Ω (a současně nelze použít ani Θ ani ω) e) ω</p>
2	<p>Algoritmus A probírá postupně všechny prvky v dvourozměrném poli o velikosti $n \times n$ a s každým prvkem provádí další (nám neznámou) akci, jejíž složitost je $\Theta(\log_2(n))$. Celková asymptotická složitost algoritmu A je tedy</p> <p>a) $\Theta(n \cdot \log_2(n))$ b) $\Theta(n^2)$ c) $\Theta(n^3)$ d) $\Theta(n^2 + \log_2(n))$ e) $\Theta(n^2 \cdot \log_2(n))$</p>
3	<p>Nechť A, B, C jsou nějaké množiny. Pokud je to možné, dosadte za otazník z nabídky operací takovou aby platila rovnost $(A - B) ? (A - C) = A - (B \cap C)$.</p> <p>a) $-$ b) \cup c) \cap d) rovnost neplatí pro žádnou volbu operace</p>
4	<p>Nechť A, B jsou nějaké množiny. Pokud platí $(A - B) \subseteq B$, pak platí:</p> <p>a) $A \cap B = \emptyset$ b) $A \subseteq B$ c) $B \subseteq A$ d) $B = \emptyset$ e) Žádná z možností</p>
5	<p>Nechť A, B, C jsou neprázdné konečné množiny. Nechť $f: A \rightarrow B$ a $g: B \rightarrow C$ jsou nějaká zobrazení. Pokud složené zobrazení $f \circ g$ je surjektivní, pak</p> <p>a) f i g musí být surjektivní b) f musí být surjektivní c) g musí být surjektivní d) stačí, když $A \geq C$ e) ani f ani g nemusí být surjektivní</p>
6	<p>Nechť A, B, C jsou neprázdné konečné množiny. Nechť $f: A \rightarrow B$ a $g: B \rightarrow C$ jsou nějaká bijektivní zobrazení. Které z následujících tvrzení platí?</p> <p>a) $A < C$ b) $A = C$ c) $A > C$ d) $A \subseteq C$ e) $A = C$</p>

7	<p>Určete, kterou maximální kombinaci vlastností má relace $\{(a,b), (b,c)\} \cup \Delta_X$ na množině $X = \{a,b,c\}$.</p> <p>a) RE, SY, TR b) RE, ANS, TR c) AS, TR, IR d) RE, ANS</p>
8	<p>Mějme neprázdnou množinu A, kde $A = n$. Kolik existuje reflexivních binárních relací na množině A?</p> <p>a) N b) 2^n c) $2^{n(n-1)/2}$ d) $2^{n(n-1)+n}$ e) $(n-1)n/2$</p>
9	<p>Uvažujme binární relaci $R = \{(a,b)\}$ na množině $X = \{a,b,c\}$. Určete, která z následujících relací je částečným uspořádáním na X.</p> <p>a) $R \cup R^{-1}$ b) R^+ c) $R \cup \Delta_X$ d) žádná z uvedených</p>
10	<p>Kolik existuje ekvivalencí na tříprvkové množině?</p> <p>a) 2 b) 4 c) 5 d) 6 e) 8</p>
11	<p>Prodejna domácích zvířat má šest psů, pět koček a čtyři morčata, zvířata stejného druhu považujeme za stejná. Kolika různými způsoby lze vybrat čtyři zvířata z této nabídky?</p> <p>a) 10, b) 15, c) 24, d) 30, e) 36</p>
12	<p>Vchodem do lože projde pouze jeden člověk současně. V kolika různých pořadích mohou vstoupit do lože tři manželské páry, když muž a žena každého páru vstupují vždy těsně za sebou (v libovolném pořadí).</p> <p>a) 24 b) 36 c) 48 d) 64 e) 72</p>

Ř E Š E N Í - midterm 19.11.2010

A	1	a	2	c	3	d	4	d	5	a	6	d	7	c	8	e	9	c	10	c	11	a	12	b	
B	1	c	2	d	3	d	4	d	5	d	6	b	7	b	8	b	9	d	10	c	11	c	12	d	
C	1	e	2	c	3	c	4	e	5	d	6	a	7	b	8	d	9	b	10	c	11	c	12	b	
D	1	e	2	e	3	b	4	b	5	c	6	b	7	d	8	d	9	c	10	c	11	b	12	c	