

## TEST: BMKI (2022)

1. Prohledávání do hloubky (algoritmus, který expanduje prvního ještě nenavštíveného následníka každého vrcholu) pro svojí funkci využívá:

- 1) kostru grafu
- 2) zásobník
- 3) hašovací funkci
- 4) AVL strom

2. Dijkstraův algoritmus pro hledání nejkratší cesty v grafu v každém kroku:

- 1) vybere nenavštívený vrchol, do kterého z počátku vede nejkratší cesta
- 2) vybere nenavštívený vrchol, do kterého z počátku vede nejdelší cesta
- 3) najde nejdelší kružnici v grafu
- 4) najde nejkratší kružnici v grafu

3. Mezi NP-úplný problém patří:

- 1) hledání kostry grafu
- 2) problém batohu (cílem je umístění podmnožiny předmětů (s cenou a váhou) do přepravy omezené kapacity (nosnosti) tak, aby cena nákladu byla maximální)
- 3) hledání eulerovského tahu
- 4) třídění posloupnosti čísel

4. Vyvážený binární vyhledávací strom zrychlí vyhledávání z  $O(N)$  na:

- 1)  $O(1)$
- 2)  $O(N)$
- 3)  $O(N^2)$
- 4)  $O(\log(N))$

5. Asymptotická složitost výpisu hvězdiček následující kódu je:

```
void main(){
    for(int k = 0; k < N; k++)
        for(int j=0; j < k; j++)
            printf("*");
}
```

- 1)  $O(1)$
- 2)  $O(N)$
- 3)  $O(N^2)$
- 4)  $O(2^N)$

6. Co umožňuje u programovacího jazyka zapouzdření:

- 1) zabalení dat a metod do jedné komponenty
- 2) umožňuje objektům volání jedné metody se stejným jménem, ale s jinou implementací
- 3) umožňuje vytvářet více instancí k jedné třídě
- 4) umožňuje vytvořit dynamickou strukturu v paměti

7. Následující kód v jazyce C vypíše:

```
void vypis(int n){
    if(n == 0)
        return;
    printf("%d, ",n);
    vypis(n/2);
    vypis(n/2);

}
void main(){
    vypis(4);
}
```

- 1) 1,1,2,1,1,2,4,
- 2) 1,2,3,1,2,3,1,
- 3) 4,2,2,1,1,1,2,
- 4) 4,2,1,1,2,1,1,

8. Některé jazyky využívají garbage collector, co pak nemusíme řešit:

- 1) sběr dat a automatické logování
- 2) **uvolňování dynamicky alokované paměti**
- 3) indexování souborů na disku
- 4) čištění nepoužívaných souborů na disku

9. Hašovací funkce se NEvyužívá při:

- 1) ukládání hesel uživatele jako haš do databázi
- 2) ověření správnosti souboru při jeho přepokopování
- 3) **hledání nejkratší cesty v grafu**
- 4) indexace do hashovací tabulky

10. Databáze je 3. normální formě právě když:

- 1) všechny atributy tabulky jsou atomické, tedy dále nedělitelné
- 2) je ve 2. normální formě a obsahuje nanejvýš 3 atributy
- 3) je ve 2. normální formě a neobsahuje žádné primární klíče
- 4) **je ve 2. normální formě a všechny neklíčové atributy jsou vzájemně nezávislé**

11. Databázová transakce je:

- 1) ujednání priorit mezi jednotlivými příkazy
- 2) algoritmus pro přesun tabulek
- 3) **skupina příkazů, které převedou databázi z jednoho konzistentního stavu do druhého**
- 4) záznam, který uchovává informace o příkazech a slouží k zotavení po vzniklé chybě

12. Součástí transportní vrstva v TCP/IP modelu jsou následující protokoly:

- 1) ARP, RARP
- 2) IP, ICMP
- 3) **TCP, UDP**
- 4) HTTP,POP3,SMTP

13. Označte validní masku sítě pro IPv4:

- 1) 255.255.128.0
- 2) 127.0.0.0
- 3) 525.525.525.0
- 4) 255.0.255.0

14. Alice chce poslat Bobovi heslo, jak by měla správně postupovat?

- 1) Alice využije svůj privátní klíč k zašifrování hesla. Zašifrované heslo pošle Bobovi.
- 2) Alice použije Bobův veřejný klíč k zašifrování hesla. Zašifrované heslo pošle Bobovi.
- 3) Alice využije svůj veřejný klíč k zašifrování hesla. Zašifrované heslo pošle Bobovi.
- 4) Alice použije Bobův privátní klíč k zašifrování hesla. Zašifrované heslo pošle Bobovi.

15. Protokol IP na síťové vrstvě umožňuje:

- 1) přímo vytvářet spolehlivé spojované spojení
- 2) ověřovat identitu odesílatele
- 3) adresovat a doručit požadavek na konkrétní adresu v internetu
- 4) Identifikovat aplikaci, která požadavek zaslala

16. Lineární kombinace vektorů  $x + 2y - 3z$ , kde  $x=(1,-2,3)$ ,  $y=(2,-3,5)$ ,  $z=(1,-1,-3)$  je rovna:

- 1)  $(2, -5, 22)$
- 2)  $(-2, 1, 22)$
- 3)  $(2, -5, 21)$
- 4)  $(-2, -1, 4)$

17. Dány matice  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 4 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 5 \\ 1 & 3 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $\mathbf{C} = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$ .

Matice  $\mathbf{B} \cdot \mathbf{A} + 2\mathbf{C}^T$  je rovna:

- 1)  $\begin{pmatrix} -4 & 7 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$
- 2)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 5 & 2 & -6 \end{pmatrix}$
- 3)  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$
- 4)  $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$

18. Matice  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -a \\ 1 & a & 3 \\ 2 & 2a & -1 \end{pmatrix}$  má determinant roven nule pro  $a$  rovno:

- 1)  $\frac{3}{2}$
- 2)  $\frac{1}{2}$
- 3) 1
- 4) 0

19. Hodnost matice  $\begin{pmatrix} 2 & 2 & -1 & 4 \\ -1 & 2 & 0 & 3 \\ 3 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$  je rovna:

- 1) 1
- 2) 4
- 3) 2
- 4) 3

20. Soustava lineárních rovnic  $\mathbf{Ax}=\mathbf{b}$  s maticí  $\mathbf{A}$  typu  $(m,n)$  a vektorem pravé strany  $\mathbf{b}$ :

- 1) má řešení, pokud  $\text{hodn}(\mathbf{A})=\text{hodn}(\mathbf{A}|\mathbf{b})$
- 2) nemá řešení, pokud  $\text{hodn}(\mathbf{A})\neq\text{hodn}(\mathbf{A}|\mathbf{b})$
- 3) má právě jedno řešení, pokud  $\text{hodn}(\mathbf{A})=\text{hodn}(\mathbf{A}|\mathbf{b})=n$
- 4) má nekonečně mnoho řešení, pokud  $\text{hodn}(\mathbf{A})=\text{hodn}(\mathbf{A}|\mathbf{b})<n$

21. Posloupnost  $a_n = \frac{1-2n}{n+3}$ :

- 1) je klesající a  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1-2n}{n+3} = -2$
- 2) není omezená zdola a  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1-2n}{n+3} = -\infty$
- 3) je rostoucí a  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1-2n}{n+3} = 2$
- 4) není monotónní a nemá limitu

22. Funkce  $f(x) = x - \frac{1}{x+2}$  s definičním oborem  $D = (\infty, -2) \cup (-2, \infty)$  je:

- 1) konkávní všude na  $D$
- 2) konkávní na  $(-2, \infty)$
- 3) konvexní na  $(-2, \infty)$
- 4) konkávní na  $(\infty, -2)$

23. Funkce  $f(x) = \frac{1}{e^x - 1}$  s definičním oborem  $D = (-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$ :

- 1) je zdola omezená na D
- 2) je shora omezená na D
- 3) **není omezená ani shora ani zdola na D**
- 4) je omezená shora i zdola

24. Funkce  $f(x) = x^3 + 2x^2 + 3$  má v bodě dotyku  $A = [-2, 3]$  tečnu s rovnicí:

- 1)  $y = 4x - 11$
- 2)  $y = -4x - 5$
- 3)  $y = 2x + 7$
- 4)  **$y = 4x + 11$**

Nápověda: Směrnice tečny ke grafu funkce  $f$  je rovna  $f'(-2)$ .

25. Funkce  $f(x) = \frac{1}{x^2 - 4}$ :

- 1) je klesající na  $(-\infty, -2)$
- 2) **má jedno lokální maximum v bodě  $[0, -\frac{1}{4}]$**
- 3) je rostoucí na  $(2, \infty)$
- 4) nemá žádné lokální extrémy

26. Primitivní funkcí k funkci  $f(x) = \frac{2}{(x+1)^3}$  je:

- 1) funkce  $F(x) = \frac{-1}{(x+1)^2} + C$  na intervalu  $(-\infty, \infty)$
- 2) funkce  $F(x) = \frac{1}{(x+1)^2} + C$  na intervalech  $(-\infty, -1), (-1, \infty)$
- 3) **funkce  $F(x) = \frac{-1}{(x+1)^2} + C$  na intervalech  $(-\infty, -1), (-1, \infty)$**
- 4) funkce  $F(x) = \frac{2}{(x+1)^2} + C$  na intervalech  $(-\infty, -1), (-1, \infty)$

27. Funkce  $F(x) = x \ln(-x) - x$  je na intervalu  $(-\infty, 0)$  primitivní funkcí k funkci:

- 1)  $f(x) = \ln(-x) + x \ln(-x)$
- 2)  $f(x) = \ln(-x) + 2$
- 3)  $f(x) = \ln(-x) - 1$
- 4)  **$f(x) = \ln(-x)$**

28. Plocha ohraničená zdola osou  $x$ , shora funkcí  $f(x) = 9\sqrt{3x+1}$  a na bocích přímkami  $x=0$  a  $x=1$  je rovna:

- 1) 7
- 2) 14
- 3) 6
- 4) 13

29. Určitý integrál  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos x \, dx$  je roven:

- 1) 0
- 2)  $\pi$
- 3)  $2\pi$
- 4)  $\frac{\pi}{2}$

30. Nevlastní integrál  $\int_2^{\infty} \frac{2}{x^2-1} \, dx$  je roven:

- 1)  $\ln 5$
- 2)  $\ln 3$
- 3)  $\ln \frac{1}{3}$
- 4)  $\ln \frac{1}{5}$

Odpovědná osoba za správnost výsledků testu (matematika): RNDr. Eva Feuerstein, Ph.D.,  
eva.feuerstein@fbmi.cvut.cz

Odpovědná osoba za správnost výsledků testu (informatika): doc. Mgr. Radim Krupička Ph.D.,  
krupicka@fbmi.cvut.cz