

一、单项选择题

1. 下列句子不是命题的是 ()

- A. 中华人民共和国的首都是北京 B. 张三是学生
C. 雪是黑色的 D. 太好了!

2. 设 $A = \{a, b, c, d\}$, A 上的等价关系 $R = \{\langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle\} \cup I_A$, 则由关系 R 可得集合 A 的划分是 ()。

- A. $\{\{a\}, \{b, c\}, \{d\}\}$ B. $\{\{a, b\}, \{c\}, \{d\}\}$
C. $\{\{a\}, \{b\}, \{c\}, \{d\}\}$ D. $\{\{a, d\}, \{c, b\}\}$

3. 下列关系矩阵所对应的关系具有反对称性的是 ()

- A. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

4. 设无向图 G 的边数为 m , 结点数为 n , 则 G 是树等价于 ()。

- A. G 连通且 $m=n+1$ B. G 连通且 $n=m+1$
C. G 连通且 $m=2n$ D. 每对结点之间至少有一条通路

5. 无向图 G 是欧拉图当且仅当 G 是连通的且 ()。

- A. G 中各顶点的度数均相等 B. G 中各顶点的度数之和为偶数
C. G 中各顶点的度数均为偶数 D. G 中各顶点的度数均为奇数

二、填空题

1. 设 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, 则 A 上共有 _____ 个等价关系。

2. 设 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $Y = \{4, 5, 6, 7, 8\}$, 则 $X \oplus Y =$ _____。

3. 谓词合式公式 $\forall xP(x) \rightarrow \exists xQ(x)$ 的前束范式为_____.
4. 设 A 是一有限集合, 则子集 A_1, A_2, \dots, A_n 是 A 的一个划分, 则由该划分所对应的等价关系是 R =_____.
5. 设 $R=\{<1,2>, <2,4>, <3,3>\}$, $S=\{<1,3>, <2,4>, <4,2>\}$, 则 $R \circ S$ =_____,
 R^{-1} =_____.
6. 设集合 $A=\{a,b,c\}$, R 是 A 上的二元关系, $R=\{<a,b>, <b,a>, <a,c>, <b,c>\}$,
 则自反闭包 $r(R)$ =_____,
 对称闭包 $s(R)$ =_____。
7. n 阶简单完全有向图共有_____条边。
8. 简单图是指_____的图。

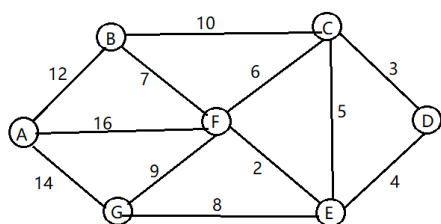
三、计算题

1. 求 $(p \rightarrow q) \rightarrow r$ 的主析取范式与主合取范式。
2. 设集合 $A=\{1,2,3\}$ 上的关系 $R=\{<1,1>, <1,2>, <2,3>, <3,2>\}$ 。请给出关系 R 的关系矩阵, 并用矩阵方法求传递闭包 $t(R)$ 。
3. 设 $S=\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$, “ \preceq ” 为 S 上的整除关系,
- (1) 画出偏序集 $\langle S, \preceq \rangle$ 的哈斯图;

(2) 设 $B=\{2, 3, 4, 6, 12\}$ ，求 B 的极小元、最小元、极大元、最大元、上界、下界。

4. 求包含 35 条边，顶点的最小度至少为 3 的图的最大顶点数。

5. 用 Dijkstra 算法求下图中顶点 D 到其余各顶点的最短路径及距离。



四、证明题（每小题 5 分，共计 10 分）

1. 证明：前提： $p \rightarrow (q \vee r), s \rightarrow \neg r, p \wedge s$ 结论： q .
2. 前提： $\neg \exists x(F(x) \wedge H(x)), \forall x(G(x) \rightarrow H(x))$ 。结论： $\forall x(G(x) \rightarrow \neg F(x))$.

五、应用题

- （1）用 Huffman 算法求一棵带权为 2, 2, 3, 4, 5, 6, 7 的最优二叉树 T，并计算最优树 T 的权值 $W(T)$ 。
- （2）给出（1）中最优树的前序、中序、后序遍历。
- （3）给出（1）中最优树所确定的前缀码。