**四川大学期末考试试题（闭卷）**

**（2020—2021学年第 1 学期）A卷评分标准**

课程号：304156050 课序号： 课程名称：离散数学 任课教师： 成绩：

适用专业年级：2019级计算机科学与技术 学生人数： 印题份数：

学号： 姓名：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **单项选择题（本大题共15小题，每小题1分，共15分）在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将选项填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。**   1、下列公式中，（②）是永真式。  ①（P∨Q）→Q ② P→（P∨Q）  ③（P→Q）↔（Q→～P ） ④（～P∨Q）∧（～（～P∧～Q））  2、下列谓词公式中不是前束范式的是（ ④ ）  ① ②  ③ ④  3、对任意集合A、B、C，下列命题中为真的是（ ③ ）。  ① 若A**⊆**B 且 B∈C，则A∈C ② 若A**⊆**B 且 B∈C，则A**⊆**C  ③ 若A∈B 且 B**⊆**C，则A∈C ④ 若A**⊆**B 且 B∈C，则A**∉**C  4、设，则有（ ④ ）个元素。  ① 3 ② 6 ③ 7 ④ 8 。  5、设R1、R2都是集合A上的等价关系，下列关系中是A上的等价关系的是（ ② ）。  ① （A×A）-R1 ② R1∩R2 ③ r（R1-R2） ④ R1-R2  6、设集合A={a，b，c，d}，下列A上的关系构成A到A的映射的是（ ④ ）。  ① ={(b,a),(b,d),(c,d),(d,a)} ② ={(d,d),(c,a),(a,b),(d,b)}  ③ ={(a,a),(b,a),(a,b),(c,d)} ④ ={(a,d),(b,a),(c,d),(d,a)}  7、设集合A={1，2，3，4，6，9}，则下列子集族中不构成A的一个划分的是（ ② ）。  ① {{1}，{2，3，4}，{9，6}} ② {{1，2，3}，{3}，{4，9，6}}  ③ {{1，2}，{3}，{4，9，6}} ④ {{1，2，3}，{4}，{6，9}}  8、设定义上的等价关系  则由R产生的上一个划分共有（ ② ）个分块。  ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 9 。  9、下列集合关于数的加法运算封闭的是（ ③ ）。  ① A={-2，2，3} ② B={2x+1|x是整数}  ③ C={a+b|a,b∈Z} ④ D={x|x是复数且|x|=1}  10、设Z，Q，R分别是整数集，有理数集，实数集，下列代数系统中，不构成域的是  （ ① ）。（其中+、×是普通数的加法、乘法）  ① （Z，+，×） ② （，，）(其中p是素数)  ③ （Q，+，×） ④ （R，+，×）  11、设G是15阶群，则其元素的阶不能是（ ④ ）。  ① 1 ② 3 ③ 5 ④ 6  12、剩余类加群（，）中[5]是周期是（ ③ ）。  ① 2 ② 3 ③ 6 ④ 1  13、下列环中是域的是（ ③ ）。（其中S是全体偶数的集合）  ① （Z，+，×） ② ) ③ ) ④ （S，+，×）  14、图不是（ ③ ）。  ① 欧拉图 ② 哈密顿图 ③ 平面图 ④ 完全图  15、剩余类加群（，）是循环群，其生成元是（ ④ ）。  ① [2] ② [3] ③ [4] ④ [5]   1. **多项选择题（本大题共5小题，每小题2分，共10分 ）在每小题列出的五个备选项中有二个至五个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选、少选或未选均无分。**   1、 下列语句中，不是命题的有（ 2），3），4） ）。  1).北京是中国的首都。 2).你吃饭了吗？ 3).立正！  4).我正在说谎。 5).如果太阳从西边出来，老虎会变成猫。   1. 设A＝{1,2,3}，则右图所示A上的关系具有（注：只有2）是对的，但由于题目中说“**有二个至五个**”是对的，所以这道题只要选了2）就算对 ）。   1).自反性 2).反自反性 3).对称性  4).反对称性 5).传递性   1. 右图所示的图一定是（ 1），2)，3) ）。   1).平面图 2).二部图 3).欧拉图  4).哈密而顿图 5).树   1. 设G是一个35阶群，则G不可能有（ 1）2）3）4） ）阶的子群。   1).9 2).2 3).12 4).6 5).5   1. 下列哈斯图中，是格的有（ 3），4） ）。   1). 2). 3). 4). 5).  **三、填空题（本大题共5小题，每小题2分，共10分）**  1、设S为非空有限集，代数系统中幺元为 S ，零元为 ∅ 。  2、设图中有7个结点，各结点的度数分别为2，4，4，6，5，5，2，则G中有 14 条边，根据 握手定理(或：图论基本定理) 。  3、下图G中的割点是 v2, v5 ，割边是 e1 e6 e7 。  4、剩余类加群（，）中，[5]的逆元是 [1] ，[3]的逆元是 [3] 。  5、右图所示格中， b, e ； a, c 。  **四、演算题（本大题共5小题，共35分）**   1. （7分）求解公式P∨(Q∧R)的主析取范式。   解：方法一 **（3分）**  **（2分）**  **（2分）**  方法二 **（列出真值表3分）**   |  |  | | --- | --- | | **Ｐ　　Ｑ　　Ｒ** | **P∨(Q∧R)** | | **０　　０　　０**  **０　　０　　１**  **０　　１　　０**  **０　　１　　１**  **１　　０　　０**  **１　　０　　１**  **１　　１　　０**  **１　　１　　１** | **0**  **0**  **0**  **1**  **1**  **１**  **１**  **１** |   共有5个极小项  ，，**（2分）**  ∴ **（2分）**   1. （7分）如下图所示的赋权图表示某乡七个村及预先算出它们之间的公路造价（单位：万元），试给出一个设计方案，使得各村之间既能够互通又使整个工程的总造价最小。     **解：**用克鲁斯克尔（Kruskal）算法求产生的最小生成树。算法为：    **（以上每个选项1分；**  **也可以省略上面，直接画出下面的图；或者在原图上面标记出下面的每条边：）**  结果如图：    树权C(T)=10+10+12+13+15+16=76（万元）即为总造价**（1分）**  **3.**（7分）给定权1，2，2，4，5，5，6，7，9，构造一棵最优二叉树。  **解：**  1  2  2  4  99  5  5  7  6  1 2 2 4 5 5 6 7 9  ====  3 2 4 5 5 6 7 9  ====  5 4 5 5 6 7 9  ======  9 5 5 6 7 9  ====  9 10 6 7 9  ====  9 10 13 9  9 9 13 10 交换10，9  ========  18 13 10  ====  18 23  =============  41    4分  3分  **4.**（7分）已知有如图的偏序关系，求出其子集A={c,d,f}的极大元、极小元、最大元、最小元、上界和下界，最小上界和最大下界。**.**  解：极大元：c,d 1分  极小元:f 1分  最大元:无 1分  最小元：f 1分  上界: a 下界：f,g,h 2分  最小上界: a 最大下界:f。1分   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | \* | a | b | c | d | | a | a | b | c | d | | b | b | c | d | a | | c | c | d | a | b | | d | d | a | b | c |   **5.** （7分）群<S,\*>的运算如下表所示，试求<S,\*>的单位元、每个元素的逆元，如果存在生成元，请计算所有的生成元。  解：单位元：1分  逆元：  每个1分  生成元：2分  **五、推理与证明题（本大题共3小题，共21分）**  1.（7分）请用演绎法证明：  证明：利用CP规则   1. (附加前提规则) 1分   ② 1分    2. 1分 3. 1分   ⑥ 1分    2. 1分 3. CP规则①⑧ 1分     2.（7分）设R是集合A上的一个偏序关系，B是A的非空子集。证明：是B上的偏序关系。  证明：1）自反性  ∵ R是A上的偏序关系，∴ 对  对 2分  2) 反对称性  对 有  ∵ R是A上的偏序关系，∴ R是反对称的，即有 2分  3）传递性  对 ，有  ∵ R是A上的偏序关系，∴ R是可传递的，即有 又∵  ∴ 3分  3.（7分）证明：具有7个结点、15条边的简单连通平面图，它的面的度数都是3。  证明：因为是简单连通平面图，因此根据欧拉公式有，所以有10个面。2分  根据面度和与边的关系有，；2分  因为要在平面上围成一个面，至少需要３边，所以10个面，。2分  因此，不存在面度大于３的面，所有面的度数都是３。1分  **六、应用题（9分）**  在一个道路网络上连接有6个乡镇，分别标记为a,b,c,d,e，f；乡镇之间的直接连接的道路是单向的，有a→b, a→c, b→d, b→e, c→e, c→f, d→c, e→d, f→a。利用关系中求传递闭包的Warshall算法，对每个乡镇求出从它出发能够到达的所有其它乡镇。  解：令 S={a,b,c,d,e,f} 定义S上的关系R 如下：  〈x,y〉∈R ⇔ 从x到y有一条直接的单向道路  R={〈a,b〉,〈a,c〉,〈b,d〉,〈b,e〉,〈c,e〉,〈c,f〉,〈d,c〉,〈e,d〉,〈f,a〉} 1分  2分 （或者按照老师课堂上讲的那样来表达演算也是可以的）  (t(R)-IS)[{a}]={b，c，d，e，f}  (t(R)-IS)[{b}]={a,c，d，e，f}  (t(R)-IS)[{c}]={a，b，d，e，f }  (t(R)-IS)[{d}]={a，b，c，e，f}  (t(R)-IS)[{e}]={a，b，c，d，f}  (t(R)-IS)[{f}]={a，b，c，d，f}  以上6个每个正确得1分 |