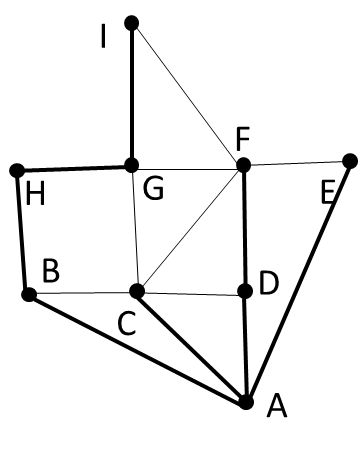
杭州电子科技大学学生考试答题卷(B)卷

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考试课程** | **离散数学** | | **考试日期** | | **2018年 月 日** | | | **成 绩** | | | |  |
| **课程号** | **A2707040** | **教师号** | |  | | **任课教师姓名** | | | |  | | |
| **考生姓名** |  | **学号（8位）** | |  | | **年级** |  | | **专业** | |  | |

1. 填空题（共20个空格，每格1.5分，共30分）
   * 1. 若树T有5个1度点，2个2度点，其余均为3度点，则T有 10 个点。
     2. 若解释I的个体域D仅包含一个元素，则 ∃*x*P(*x*)→∀*x*P(*x*)的真值为 1 。
     3. 位串10110001与位串01100101逐位析取的结果为 11110101 。
     4. 设*f*，*g*是自然数集**N**上的函数，∀*x*∈**N**，*f* (*x*)=2*x*，*g*(*x*)=*x*+3，则*f* °*g*(*x*)= 2(*x*+3) ，

*g* -1({5,7})= {2, 4} 。//逆函数

* + 1. 设**Z**7={0,1, 2, 3, 4, 5, 6}，则在(**Z**7, +7)中，3-3 = 5 ，|5|= 7 。若H=< 2>是2生成的子群，则H中的元素有 {0,1, 2, 3, 4, 5, 6} ，[**Z**7 : H]= 1 。
    2. 已知一有向图D的度数列为(2, 3, 2, 3)，并已知出度数列为(1, 2, 1, 1)，则D的入度数列为 (1, 1, 1, 2) 。
    3. 在由4个命题变元组成的全体命题公式中，彼此不等价的命题公式共有 24 个。
    4. 在左图所示的连通图G中，粗线表示G的一棵生成树T，则弦(F, G)所对应的基本回路是(F, G, H, B, A, D, F ) ，枝(G,H)所对应的基本割集是 {(G,H), (G,C), (G,F), (I, F)} ，图G的边连通度 λ(G) = 2 ，图G 不是 （填是或不是）欧拉图。
    5. 若简单连通图的阶为6，且有1个5度点，1个3度点，其余均为2度点，则该图的边数是 8 ，其每棵生成树必定有 5 条枝以及 3 条弦。
    6. 令*p*：今天下雪了，*q*：路滑，则命题“虽然今天下雪了，但是路不滑”可符号化为 *p*∧¬*q* 。

1. 选择题（共10题，每题1分，共10分）
2. 下列性质不属于整环的是 （ B ）

A. 乘法可交换； B. 每一个非零元都有乘法逆元； C. 无零因子； D.乘法含有单位元；

1. 下面推理正确的是 1（ B ）

A． *p* ⇒(*p* ∧ *q*)；B. (*p* ∨ *q*)∧¬ *p* ⇒ *q*；C. (¬ *p* →(*p* ∨ *q*))⇒ *q*；D. (*p* ∨ *q*) ⇒ *p*

1. 设A表示某个集合，则对于代数系统(ρ(A), ∪)来说，以下说法错误的是 （ D ）

A. 空集∅是其单位元；B. 其构成一个交换半群；C. A是其零元；D. 其满足消去律；

1. 设A是由三个命题变元构成的命题公式，且其标准析取范式中恰有5个最小项，则A的成假解释有几个 （ B ）

A. 2； B. 3； C. 4； D. 5；

1. 设某个简单图G的度序列为(3,4,5,4,3,5)，则在如下的判定中正确的个数是 （ C ）

i. G必定是连通图；ii. G是欧拉图；iii. G必定是哈密尔顿图；iv. δ(G)=3

A．1个；B. 2个；C. 3个；D. 4个；

1. 对于整数集合上的二元关系*R*={<*a*, *b*>: *a*+*b*=0, *a*, *b*∈**Z**}，以下说法正确的是 （ B ）

A. *R*满足自反性；B. *R*满足对称性；C. *R*满足反对称性；D. *R*满足传递性；

1. 设G是(*n*, *m*)连通平面图的一个平面嵌入，面数为*k*，则*k*等于 （ A ）

A．*m*-*n*+2 B. *n*-*m*-2 C.*m*+*n*-2 D. *m*+*n*+2

1. 设(*G*, \*)是一个*n*阶交换群，*e*是其单位元，*a*, *b*∈G，*H*是其子群，则以下1说法错误的是 （ B ）

A. *H*是*G*的正规子群；B. *a*的次数整除*a*\**b*的次数；C. (*a*\**b*)-1=*a*-1\**b*-1；D. *a n* = *e*

1. 设**N**，**Z**，**R**分别表示自然数集、整数集和实数集，下列关系中能构成函数的是（ B ）

A. {*<x, y*>|(*x, y*∈ **N**) ∧ (*x*+*y*<10)}；B. {*<x, y*>|(*x, y*∈ **R**) ∧ (*y*=*x*2)}；

C. {*<x, y*>|(*x, y*∈ **R**) ∧ (*y*2=*x*)}；D. {*<x, y*>|(*x, y*∈ **Z**) ∧ (*x* ≡ *y* (mod 3)}；

1. 若G是一个（*p*, *q*）简单连通图，则以下说法中正确的是 （ C ）

A. 存在唯一的生成树；B. G中不可能存在奇数个偶点；

C. λ(G)≤2*q***/***p*； D. G有*q*-*p*+1条枝

1. 判断题（共10题，每题1分，共10分）
2. 设A={0, 1}，其中“0”表示假命题，“1”表示真命题，则在蕴涵运算“→”

下，“1”是其右零元 （ × ）

1. 设**N**表示自然数集，**Z**表示整数集合，则**Z**与**N**等势 （ √ ）
2. 谓词公式∀*x* (P(*x*)→Q(*x*, *y*))中没有自由变元 （ × ）
3. 设Q\*表示非零有理数集合，则(Q\*, ×)是一个循环群 （ × ）
4. 若简单图G中有从点*u*到点*v*的两条不同的通路，则G必有回路 （ √ ）
5. 非空集合A上的二元关系R，可以既不是自反的又不是反自反的 （ √ ）
6. 完全二部图K3,3是欧拉图 （ × ）
7. 设ρ(A)表示集合A的幂集，则ρ(A)在集合的差运算下构成一个群 （ × ）
8. 设(R, +, ×)是环，则它是无零因子环当且仅当(R, +, ×)中的乘法满足消去律 （ √ ）
9. 域中每个非零元素都可逆 （ √ ）

1. 用演绎推理法证明：如果今天是星期一，则要进行英语或离散数学考试。如果英语老师有会，则不考英语。今天是星期一，英语老师有会，所以进行离散数学考试。（8分）
2. 设P(*x*)和Q(*x*)都是谓词，用演绎法证明推理式：∀*x*P(*x*)→∀*x*Q(*x*) ⇒ ∃*x*(P(*x*)→Q(*x*))。（8分)
3. 设集合A={*a*, *b*, *c*}，R和S分别为A上的二元关系且对应的关系矩阵分别为

，

求：（1）*R*°*S*-1的关系矩阵M(*R*°*S*-1)；

（2）*R*⊕*S*的关系矩阵M(*R*⊕*S*)；23

（3）*R*∪*S*的对称闭包的关系矩阵M(*R*∪*S*)；

（4）若*S* ′是*S*通过添加最少序偶所得的等价关系，求*S* ′的所有等价类（共8分）

1. <{3, 5, 9, 15, 24, 45}, | >是偏序集。

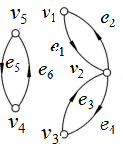
求：(1) 求极大元素和极小元素。

(2)存在最大元素吗？存在最小元素吗？如果存在，请求出。

(3)找出子集{3, 5}的所有上界。如果它的上确界存在的话，求出上确界。

(4)找出子集{15, 45}的所有下界。如果它的下确界存在的话，求出下确界。（8分）

1. 设**Z**6 ={0, 1, 2, 3, 4, 5}，在**Z**6上可定义模加运算 +6 ： *i* +6 *j* = (*i* + *j*) mod 6，其中 (*i* + *j*) mod 6表示*i* + *j*除以6的余数，证明(**Z**6, +6)构成群，并给出它的所有子群。(8分)
2. 证明在任意具有*p*个顶点的简单二部图中，边数*q*≤ *p*2/4。（4分）
3. 求下面有向图的邻接矩阵、可达矩阵和关联矩阵。（6分）



学生考试答题纸

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考试课程** | **离散数学** | | **考试日期** | | **2018年 月 日** | | **成 绩** | |  |
| **考生姓名** |  | **学号（8位）** | |  | | **专业** | |  | |

四、(8分)

解：设*p*：今天星期一，*q*：进行英语考试，*r*：进行离散数学考试，*s*：英语老师有会

则此推理可以表示为：

*p* → (*q* ∨ *r*)，*s* → ¬*q*，*p*，*s* ⇒ *r* ……1分

证明：(1) *p* → (*q* ∨ *r*) P规则 ……1分

1. *p* P规则 ……1分
2. *q* ∨ *r* T规则(1)(2) ……1分
3. *s* → ¬*q* P规则 ……1分
4. *s*  P规则 ……1分

(6) ¬*q* T规则(4)(5) ……1分

(7) *r* T规则(3)(6) ……1分

五、证明：(1) ¬∃*x*(P(*x*)→Q(*x*)) 附加前提 ……1分

(2) ∀*x*P(*x*)∧∀*x*¬Q(*x*) E规则(1) ……1分

(3) ∀*x*P(*x*), ∀*x*¬Q(*x*) T规则(2) ……1分

(4) ∀*x*P(*x*)→∀*x*Q(*x*) P规则 ……1分

(5) ∀*x*Q(*x*) T规则(3)(4) ……1分

(6) Q(*y*) US规则(6) ……1分

(7) ¬Q(*y*) US规则(2) ……1分

(8) 0 5y T规则(6)(7) ……1分

六、

1. *R*°*S*-1的关系矩阵M(*R*°*S*-1)是 1 0 1

1 1 1

0 0 0 ……2分

1. *R*⊕*S*的关系矩阵M(*R*⊕*S*)是 0 1 1

1 0 0

1 1 1 ……2分

1. *R*∪*S*的对称闭包的关系矩阵M*s* (*R*∪*S*)是 1 1 1

1 1 1

1 1 1 ……2分

1. 易知S’是全域关系，所以S′对应元素*a*, *b*, *c*的等价类为{*a*, *b*, *c*} ……2分

七、

1. 极大元素为： 24，45，极小元素为：3，5

……2分，每问各1分

1. 不存在最大元素，不存在最小元素

……2分，每问各1分

1. 子集{3，5}的所有上界：15，45。上确界：15

……2分，每问各1分

1. 子集{15, 45}所有下界：3, 5。下确界：不存在

……2分，每问各1分

1. **证明：**

封闭性：对**Z**6中任意的*i*, *j*, 有*i* +6 *j*∈**Z**6……1分

结合律：对**Z**6中任意的*i*, *j*, *k*, (*i* + *j*) +*k* = *i* +( *j* +*k* )，所以有(*i* +6 *j*) +6 *k* = *i* +6 ( *j* +6 *k* ) ……1分

幺元：取*e*=0，可得因为对任意*x*∈**Z**, *i* +6 *e* = *e* +6 *i* = *i* ……1分

逆元：*i*关于\*的逆元*i*-1： 因为*i* +6 *i* -1 =*i* -1 +6  *i*=0, *i* -1 = 6 -*i mod* 6……1分

综上所述，**Z**6关于+6构成群。

**Z**6的所有子群为：{0}，{0，3}，{0，2，4}，**Z**6……4分，每答对一个1分

学生考试答题纸

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考试课程** | **离散数学** | | **考试日期** | | **2018年 月 日** | | **成 绩** | |  |
| **考生姓名** |  | **学号（8位）** | |  | | **专业** | |  | |

1. 证明：设二部图G为K*mn*，则图G的边数*q*=*mn*，顶点数*p*=*m*+*n*。 ……1分

又因为正整数*m*和*n*满足：*m*2+*n*2 ≥2*mn*，所以 ……1分

*p*2=(*m*+*n*)2=*m*2+*n*2+2*mn*≥ 4*mn*，因此 ……1分

*q*=*mn* ≤ *p*2 /4 ……1分

十、

(1)邻接矩阵是 0 1 0 0 0

1 0 1 0 0

0 1 0 0 0

0 0 0 0 1

0 0 0 1 0 ……2分

(2)可达矩阵是 1 1 1 0 0

1 1 1 0 0

1 1 1 0 0

0 0 0 1 1

0 0 0 1 1 ……2分

(3)关联矩阵是 1 -1 0 0 0 0

-1 1 -1 1 0 0

0 0 1 -1 0 0

0 0 0 0 1 -1

0 0 0 0 -1 1 ……2分