**桂 林 电 子 科 技 大 学 试 卷**

2018-2019 学年第 一 学期 课号 1810138、1810139、1812118

课程名称 数学建模 （A卷; 开卷）； 适用班级（或年级、专业） 3院2016级各专业

（每位考生需要答题纸（8k） 2 张、草稿纸（16k） 2 张）

考试时间 120 分钟 班级 学号 姓名

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题 号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 成绩 |
| 满 分 | 12 | 8 | 10 | 30 | 20 | 20 |  |
| 得 分 |  |  |  |  |  |  |  |
| 评卷人 |  |  |  |  |  |  |  |

1. **单项选择题（每小题 2分，共12分）**

（1）以下有关线性规划的说法哪个是正确的？（ ）

A.目标函数必须是求关于决策变元的线性函数的最大值；

B.多个约束条件之间是逻辑与的关系；

C.决策变元的取值范围是整数；

D.可以有c(x) ≠a之类的约束（c(x)是x的线性公式，a是一实数常量）。

（2）MATLAB提供了linprog指令来求解线性规划问题，以下说法正确的是（ ）

A.调用linprog时必须为各决策变元选择初始值；

B.设决策变元的个数为5，则linprog(c,A,b,[],[],vlb,vub)的计算结果与linprog(c,[A;eye(5);-eye(5)],[b;vub;vlb])的一样；

C.linprog(c,[],[],Aeq,beq)的计算结果与linprog(c,[Aeq;-Aeq],[beq;-beq])的一样；

D.linprog至少有3个输入参数，但也可以有4个、5个或更多的输入参数。

（3）在以下关于Dijkstra算法的说法中，哪一个是错误的？ （ ）

A.若图中边的权值可以为负数，则算法计算得到的结果不一定是正确的；

B.只要所有边的权值为正数，算法也可以直接用于求有向连通图中某点到其余各点的最短路径；

C.无论图中各边的权值是否为负数，该算法总是执行完n（图中的点数目）次迭代后停止；

D.如果输入的图是一个连通无向图，则利用算法结束时得到的节点之间的父子关系可以得到原图的一个最小生成树。

（4）在以下哪些问题的求解过程中不需要在相应的图模型下求最短路径？（ ）

A.在一群男学生中分配二人住的宿舍，各人都给出了可以接受其做室友的候选者名单（假设所有宿舍都是一样的），问如何分配可以令最多人满意；

B.在一个带正数权值的连通无向图上有6个度数为奇数的点，要求给出其一个最佳巡回（要求每条边至少走一次）；

C.在一个带正数权值的连通无向图上寻找一条最佳推销员回路（要求经过每个顶点至少一次的闭通路）；

D.在一个带正数权值的无向完全图中寻找一个最佳H圈（要求经过每个顶点刚好一次的闭通路）。

（5）求泊松分布的概率分布的MATLAB指令为（ ）

A.poisscdf B.normpdf C. poisspdf D. normcdf

（6）Kruskal和Prim是两个求连通图的最小生成树的算法，以下哪个对于它们的描述是错误的？（ ）

A.对于同一个连通图输入，两个算法最终所找到的生成树未必一样但它们的权值是一样的；

B.Kruskal每一次迭代执行完后（这时算法整体未必执行结束），其产生的局部的生成树可能是不连通的；

C.若输入的连通图有n个点，两个算法都只执行n-1次迭代；

D.Prim每一次迭代执行完后（这时算法整体未必执行结束），其产生的局部的生成树不一定是连通的。

1. **判断题 （每小题 1 分，共8分）**

（1）线性规划问题与非线性规划问题的区别在于前者要求目标函数和各约束条件必须是关

于各决策变元的线性公式或不等式，而后者的目标函数和各约束条件则可以是关于各决策变

元的非线性公式或不等式。（ ）

（2）设P是一个含有两个决策变元且求某最小值的规划问题，其目标函数为f(x,y)，其约束条件为x=0或者x=1。设Q也是一个含有两个决策变元且求某最小值的规划问题，其目标函数为f(x,y)+M\*|x\*(x-1)|（这里的M是一个足够巨大的正实数），其没有约束条件。则P和Q的最优解向量是一样的。（ ）

（3）一元线性回归既可以使用regress也可以使用polyfit。（ ）

（4）MATLAB中变量的第一个字母必须是英文字母。（ ）

（5）ones( 3 )命令可以生成一个3阶全零矩阵。 （ ）

（6）设G是一个欧拉图。在调用Fleury算法确定G的一个欧拉巡回时，算法的每一次迭代（最后一次除外）都需要判定G的某个子图是不是连通图。（ ）

（7）拟合函数必定过已知的所有数据点。（ ）

（8）设G是任意一个带正数权值的无向连通图，那么它必有一个最佳推销员回路但未必有一个最佳哈密顿圈。（ ）

**三、MATLAB编程（写出求解问题的MATLAB代码，共10分）**

（1）把以下3阶矩阵输入MATLAB，并计算其行列式的值，逆矩阵以及转置矩阵。（5分） P15

（2）求以下微分方程组的通解。(5分) P130

**四、模型表示 （共30分）**

（1）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 坚果 | 纯利润（元/公斤） | 最大供应量（公斤/周） |
| 杏仁 | 30 | 50 |
| 碧根果 | 50 | 30 |
| 腰果 | 40 | 100 |
| 山核桃 | 60 | 80 |

已知某食品店坚果的销售情况及其每周的最大供应量如上表所示。如果统计表明每周所有坚果的销售总量大约维持在200公斤，杏仁与腰果采购总量不少于40公斤，但也不超过120公斤，碧根果采购量不少于山核桃采购量的60%，为了使得收益达到最大，请为他的供货量建立合适的教学模型，并判断数学模型的类型。不需要求出具体数值结果。（10分）

（2）一位家长要分给两个小孩（小明和小强）4颗不同口味的糖果a、b、c和d。为了公平起见，让每个小孩在每回合分别指出一个糖果，如果被指出糖果不同则两人分别拿走自己指出的那个糖果，否则就抓阄决定谁拿走那个共同指出的糖果。如果还有剩余的糖果则进行下一轮直到所有糖果分完。小明知道小强一定会严格按照a-c-b-d的顺序指出糖果（对应位置的糖果已被分走则按次序顺延），他对a、b、c和d分别给予100、50、25、12的分数（分数越高越想吃），问他如何找到一个糖果序列使得按此序列他可以获得的期望分数之和最大？要求用图论方法描述该问题并解释其解在图结构中对应的含义。(20分)

**五(20分)、**已知，下表列出了7个观测点数据。请分别用polyfit和lsqcurvefit指令进行数据拟合（要求给出相应的MATLAB代码）以确定系数a、b和c的最佳取值。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 1 | 2 | 2.5 | 3 | 3.1 | 4 | 7 |
| y | 0.17 | 0.18 | 0.21 | 0.26 | 0.28 | 0.48 | 14.3 |

**六（20分）、**某酒厂年初有资金400万元，已知未来四个季度每季度都必须至少卖出酒100吨满足当地的刚性需求。生产酒的成本为1+50/(1+x) 万元/吨（注意：这里的x为当季生产的酒的吨数）。在四个季度中，每卖出一吨酒可以获得收入分别为2、3-(100/y)、2.5和ln(y)/2万元（注意：这里的y指酒厂在相应季度卖出的酒的吨数）。在每个季度初，当季的生产成本要一次性付清，一季度和二季度的销售所得都在三季度初才能转到酒厂账户上，而三季度和四季度的销售所得都只在四季度末才到位。问如何制定酒厂未来四个季度的生产和销售方案，使得酒厂在四季度末的资金量最大？要求先给出其数学模型描述，然后写出求解该问题的MATLAB代码。