

## 浙江大学第八届大学生数学建模竞赛试题

### (A 题、B 题)

1. 各参赛队可在公布的 A、B 两题中任选一题作答，在规定时间内完成论文。论文应包括模型的假设、建立和求解、计算方法的设计和计算机实现、结果的分析 and 检验、模型的改进等方面，并附主要程序代码。
2. 答卷用白色 A4 纸打印，上下左右各留出 2.5 厘米的页边距。论文第一页为封面，各参赛队需从浙江大学本科生创新网 (<http://innov.zju.edu.cn>) 上下载答卷封面，如实填写后作为封面与论文全文装订成册。论文题目和摘要写在论文第二页上，从第三页开始是论文正文。论文从第二页开始编写页码，页码必须位于每页页脚中部，用阿拉伯数字从“1”开始连续编号。
3. 论文不能有页眉，论文中不能有任何可能显示答题人身份的标志。
4. 论文题目用 3 号黑体字、一级标题用 4 号黑体字，并居中。论文中其他汉字一律采用小 4 号黑色宋体字，行距用单倍行距。
5. 提请各参赛队注意：摘要在整篇论文评阅中占有重要权重，请认真书写摘要（注意篇幅不能超过一页）。评阅时将首先根据摘要和论文整体结构及概貌对论文优劣进行初步筛选。
6. 论文请于 5 月 14 日上午 9:00-11:00 期间交到以下地点之一：（1）玉泉校区欧阳纯美数学楼 104 室（2）紫金港校区西 1 教学楼三楼教师休息室。
7. 今年将要求部分队伍提交论文电子版、主要源程序等有关参赛资料，请各参赛队妥善保管，并确保联系电话、电子邮箱的有效性。
8. 各参赛队应严格遵守竞赛规则，比赛开始后不得更换队员，不得与队外任何人（包括在网上）讨论。
9. 引用别人的成果或其他公开的资料(包括网上查到的资料)必须按照规定的参考文献的表述方式，在正文引用处和参考文献中均明确列出。正文引用处用方括号标示参考文献的编号，如[1][3]等；引用书籍还必须指出页码。参考文献按正文中的引用次序列出，其中书籍的表述方式为：  
[编号] 作者，书名，出版地：出版社，出版年。  
参考文献中期刊杂志论文的表述方式为：  
[编号] 作者，论文名，杂志名，卷期号：起止页码，出版年。  
参考文献中网上资源的表述方式为：  
[编号] 作者，资源标题，网址，访问时间（年月日）。
10. 本次竞赛题目版权属浙江大学数学建模实践基地所有，未经许可，不得转载。

## A 题 通话数据分析

通信技术的不断发展拉近了人与人之间的距离。电话作为主要的通信工具之一悄无声息地将我们联系在一起，形成一个巨大的社交网络。这个巨大的社交网络对当前的通信设备和业务提出了更高的要求。

如何利用现有的通话记录数据进行概括分析，以便做出合理的决策，进而改善通信设施、拓展新的通信业务，依然是很多通信公司所面临的一个难题。附件给出了一家通信公司公布的 2009 年 6 月份某地 300 个用户 10 天内的通话记录，试完成以下问题。

1. 请根据这些通话记录信息建立数学模型以对用户分类。
2. 如果需要推出一款新的通信业务，如何合理选择部分用户作为首选推广人群。说明你的理由，并撰写一份不超过两页的给公司经理的建议。
3. 该地现有的通信设施（如基站等）建设情况是否合理。如需改进，请给出合理的建议。

## B 题 皮件下料问题

在实际生产生活中裁剪是必不可少的，裁剪的好坏、利用率的高低，直接影响到生产厂家的经济利益。首先定义以下三个概念：

**牛皮：**整张，未裁剪的牛皮原料。经由人工检查，对不同品质的部分进行分级后，经过数码取像技术转化成 CAD 文件格式的二维区域。

**皮板：**最终产品的模版，一般由硬纸板制成的，用于裁剪。产品设计完后，确定不同皮板部位的等级，经过数码取像技术转化成 CAD 文件格式的二维区域。

**皮件：**由皮革缝制成皮套，再通过其他工艺加工成的最终产品（例如皮包，皮鞋，皮沙发等）

根据以上定义，本问题研究的对象是数码二维区域（含分级）。



皮包



皮鞋



皮沙发

附件提供了 2 张牛皮模板，沙发模板和椅子模板，根据制造沙发的各个部位的皮模板可以制造一把皮沙发和一把餐椅。

在实际生产中，要求最后一张牛皮的利用率尽可能大。并且能够对牛皮和皮板进行分级运算，排料需要满足牛皮的等级大于或者等于皮板上的等级。

- 1、假设  $N$  张牛皮的模版都和提供的两张一样，试建立数学模型，在厂家皮件订单确定的情况下，针对  $N$  张牛皮的排料算法，要求牛皮的利用率最大化。
- 2、在某批沙发订单确认，在采购了 40 张牛皮裁剪结束之后（发现有一定余量），插入一个餐椅皮件订单（椅子模板见附件），利用裁剪的余量，再增加牛皮数量 8 张，计算出可以增加的餐椅数量。
- 3、附件还给出了近 1 年左右某些连续的订单，在积累一定的历史数据的情况下，需要对增加的产品计算出一个价格范围，在考虑市场因素的前提下，建立数学模型确定一个促销价格。