2018年闽南师范大学数学建模竞赛题目

（注：A,B两题任选一题，论文的格式请参看附件要求）

**A题：估计照片中物品的几何参数**

司法现场勘查和文物发掘都需要测量、记录物品的方位、尺寸或形状。通常会实地测量，并拍照存档。但受各种条件的限制，实地测量时，一般只记录关键物品的参数，不会测量所有物品。一旦物品被搬离，或现场被破坏，则当时未测量的参数可能无法再测量。这种情况下，只能根据现场照片进行估计。问题是，如何才能准确地估计出照片中物体的几何参数?

先考虑一个简单的具体问题。附件中 pic01.jpg，……，pic12.jpg 是在同一场景拍摄的照片，pic00.jpg 是示意图。假设图 pic00.jpg 中两条平行线间的距离为单位1。

1、使用这些照片能否估计出以下参数?小和尚的高度（头顶至桌面的距离） ；手中木棒的长度；杯子的高度（杯口至桌面的距离，不包括杯盖）；杯口半径（杯口曲线假设为圆）；绘制杯柄曲线（将视为平面曲线，以内外轮廓、 两侧或中线为准均可，任选其一）；木棒顶端 A 点与投影仪镜头盖上 B 点之间的距离。如果能够估计出上述参数，请说明用到了哪些照片以及具体的方法。

2、如果在现场拍照时可以摆放标定物，对估计图中物品参数或提高精度是否有帮助？如果有帮助，请详细描述所用标定物的参数，以及相应的估计图中物品参数的方法。

3、设计一种以普通数码相机为硬件主体的场景采集和三维重构方案，以期尽可能便捷、快速、准确地还原物品几何参数以及相对位置关系，并讨论该方案适用的条件。

**注：该题摘自“2018年湖南大学数学建模竞赛”。**

**B题：教师参会安排**

计算机学科大型国际学术会议及其附属卫星会议今年7-8月在中国召开，其具体日程、参会基本要求以及相关费用如下表。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **会议时间** | **地点** | **住宿费用****(元/人/天)** | **注册费用****(元/人)** | **会场交通费****(元/人)** | **学校参会最低要求** | **会议****影响力** |
| 7.20-7.25 | 北京 | 650 | 1000 | 200 | 3人 (其中教授至少2人) | 五星 |
| 7.21-7.26 | 上海 | 650 | 900 | 200 | 3人 (其中教授至少1人) | 五星 |
| 7.26-7.28 | 兰州 | 400 | 400 | 100 | 2人 (其中至少一人为副教授或教授) | 三星 |
| 7.26-7.28 | 成都 | 460 | 400 | 100 | 2人 (其中至少一人为副教授或教授) | 四星 |
| 7.29-7.31 | 昆明 | 480 | 400 | 100 | 2人 (其中至少一人为副教授或教授) | 三星 |
| 7.22-7.26 | 广州 | 550 | 500 | 150 | 2人 (其中至少一人为副教授或教授) | 四星 |
| 8.2-8.4 | 厦门 | 500 | 400 | 150 | 2人 (其中至少一人为副教授或教授) | 四星 |
| 8.1-8.3 | 南京 | 490 | 400 | 150 | 2人 (其中至少一人为副教授或教授) | 三星 |
| 8.3-8.6 | 杭州 | 500 | 400 | 200 | 2人 (其中至少一人为副教授或教授) | 三星 |
| 8.6-8.8 | 济南 | 450 | 400 | 100 | 2人 (其中至少一人为副教授或教授) | 四星 |
| 8.7-8.9 | 天津 | 480 | 400 | 100 | 2人 (其中至少一人为副教授或教授) | 三星 |
| 8.8-8.10 | 大连 | 490 | 500 | 150 | 2人 (其中至少一人为教授) | 四星 |
| 8.7-8.10 | 西安 | 320 | 300 | 100 | 2人 (其中至少一人为教授) | 三星 |

为了了解国际最新的研究动态以及提升本校影响力，位于北京的某大学要求计算机系教师积极报名参加这次会议。该系有教授5人（系主任和副主任两人均为教授）、副教授8人及讲师5人。学校希望安排按照以下要求安排教师参会，请你们来帮忙安排：

（1）学院要求该系每位老师至少要参加两个会议，而主任和副主任因有其他事务至多参加三个会议。请制定一份详细合理的参会安排，使得所需总费用最少。参会过程中教师必须全程参与，不得中途离开参加别处会议。长途出行费用按里程计算，其中飞机0.8元/公里，高铁0.5元/公里。若高铁里程少于1200公里，则要求乘坐高铁出行，否则允许乘坐飞机出行。允许不同职称老师一律执行大会住宿标准。在所在城市参会则不住宿。

（2）假设学校给该系的经费支持是5万元，且对最低参会人数没有要求。另外，参会的教授均会被邀请学术报告，副教授和讲师不作报告。考虑到尽可能展现该校该学科的影响力，请给出最优安排?

（3）若参加同一地点会议的(至少)两人中，有一人的学术报告选为大会报告的概率是75%(两人均为教授)，50%(一名教授和一名副教授)，35%(至少一名教授，或者两人均为副教授)，10%(其他情况)。考虑到宣传效果及提升影响力，如何重新安排才是最优的?

（4）写一份安排说明给该系的所有教师，说明安排的科学性，并给每位教师制定一份出行日程及经费预算。

**注：该题摘自“2018年北方工业大学数学建模竞赛”。**