

2017 年第十届华中地区大学生数学建模邀请赛精英挑战赛

(请先阅读“第十届华中地区大学生数学建模邀请赛论文格式规范”)

A 题 家用电器故障实时检测

家用电器是日常生活中必不可少的，如电饭煲能让煮饭更加便捷轻松、空调能帮助人们防暑降温、热水器能让我们在寒冷的冬天享受到舒适的沐浴条件等。但是随着时间的推移，电器的老化使其工作能力呈现衰减趋势，电器老化的成因有很多种，同时也是不可避免的。当用户提出电器需要维修时，电器的故障情况通常来说已经非常严重，为了保证用户的体验效果，现需要一种能够对电器运行状况进行实时监测并判别的方法来解决该问题。

现有某家电公司提供的经过脱敏处理后的某种电器运行数据，请你根据已有数据，并结合自己所掌握的知识，利用数学建模的方法来解决以下问题：

问题一：电器在复杂的工作环境下工作时，有可能会产生导致传感器读取到异常数据，请针对这个问题给出你的解决方案。

问题二：请根据附件一中的数据分析不同参数之间的相关性以及其对故障判别的重要程度。结合你之前所做的工作，建立一个该电器的故障判别模型并对附件一中的数据进行判别。

问题三：请问你根据附件一的数据所建立的模型，是否依然适用于附件二中的数据？如果不适用，请给出你的修正方案。将你的模型修正后，请尝试着判断附件三中的数据，判断其状态为正常或故障（附件三中的数据标签已隐藏，你的判断结果将作为评奖时的参考）。

问题四：除此之外，请你考虑一个问题，你的模型是否会出现误判？如果出现误判，那么将正常判断为故障和将故障判断为正常这两种错误，哪一种更应该避免？你是否能在模型中嵌入这一个影响因子？如果可以，请给出你的解决方案。

问题五：在实际情况中，因家用电器的控制器计算能力有限（时钟周期仅有 40MHz 左右，桌面 CPU 的时钟周期大致为 4GHz），故其无法解决计算量特别大的模型。请问你能否在保证判断准确的前提下尽可能地降低自己计算复杂度？如果可以，请给出你的解决方案。