

2018 年“认证杯”数学中国数学建模网络挑战赛

第二阶段

B 题 动态模糊图像

人眼由于存在视觉暂留效应,所以看运动的物体时,看到的每一帧画面都包含了一段时间内 (大约 $1/24$ 秒) 的运动过程,所以这帧画面事实上是模糊的。对电影的截图来说,动态画面的每一帧也都是模糊的,例如图 1 为某部电影截图,展现的是在高速飞行中的拍摄效果,所以俯拍到的路面字迹是模糊的。但是一般来说,电脑游戏的每一帧画面都是以清晰的静态方式绘制出的,所以需要较高的帧率才能感觉到平滑,否则感觉会不够流畅。为了以较低的帧率能够取得较流畅的感受,在计算机视觉技术中,人们开发出了能够模拟动态模糊效果的算法。

第一阶段问题: 当我们给出一张动态模糊的图片时,很难看清被摄景观的细节。请设计合理的数学模型,以恢复出尽可能清晰的画面。为简单起见,我们



图 1: 电影截图



图 2: 动态模糊画面

可以假设摄像机的运动导致了模糊,也就是图中的全部景观都以一个相同的速度运动。在论文中可以使用图 1,也可以另行选用动态模糊的图像作为算例。

第二阶段问题: 在拍摄到的某一帧画面中,往往只有部分场景处于运动状态。例如图 2 是伦敦的公交车经过电话亭时拍摄到的画面,图中的主要景观中,只有车辆是运动的,所以产生了运动模糊的效果。

请你设计有效的数学模型,将只有部分景观存在动态模糊的帧恢复出尽可能清晰的画面。在论文中可以使用图 2,也可以另行选用动态模糊的图像作为算例。