

2018 年“认证杯”数学中国数学建模网络挑战赛

第二阶段

C 题 机械零件加工过程中的位置识别

在工业制造自动生产线中,在装夹、包装等工序中需要根据图像处理利用计算机自动智能识别零件位置,并由机械手将零件自动搬运到特定位置。某零件轮廓如图 1 所示,图 2 表示零件搬运前后的位置示意图。

第一阶段问题:

1. 根据附件 DATA1 中给出的零件轮廓数据,请建立数学模型,识别计算出给定零件的位置坐标,并分析评价求解零件位置的算法是否快速高效。
2. 问题 1 讨论的是单个零件放置于平面操作台上的情况。有时我们需要处理多个零件显示在同一图像中的情况,请根据附件 DATA2 中的数据,建立数学模型,识别出不同零件的位置。

第二阶段问题:

3. 题目给出了未经轮廓提取的原始零件图像数据 (附件 DATA3),请采用或自主设计合适的轮廓提取算法,验证前两问中建立的优化模型是否同样适用。
4. 问题 1 至问题 3 讨论的是零件放置于平面的情况。假设零件放置在不平整的表面上,请建立有效的数学模型,识别不同零件的位置 (开放性问题,自主设计)。

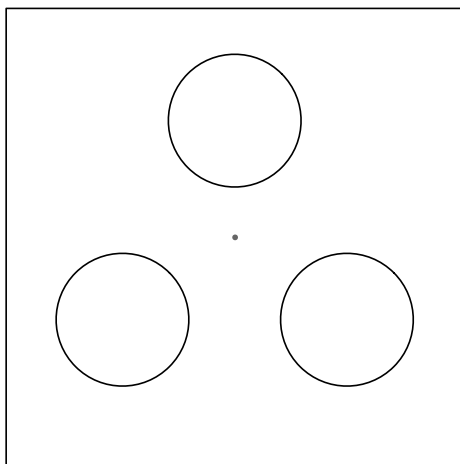


图 1: 零件轮廓示意图

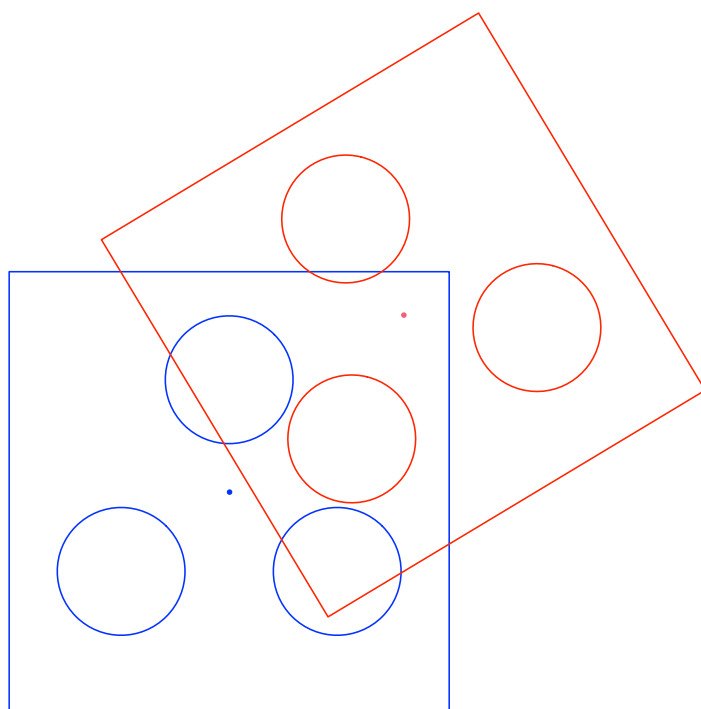


图 2: 零件搬运前后位置示意图, 红色为搬运前的放置位置, 蓝色为零件最终的标准位置