**解魔方机器人**

设计者：邵逸帆、朱凯、何仁宇

指导教师：张新星

江苏大学，镇江，212000

本作采用步进电机和气缸作为手指，制作了一款双指机器人，通过四个摄像头作为眼睛，采用Herbert Kociemba的Two-Phase-Algorithm算法求出魔方解法，通过电机与气缸驱动执行魔方动作，完成魔方的复原。

**（1）整体逻辑。**

指令发出后，摄像头扫描两次扫描融合，视觉系统处理图片，获取色块信息。算法模块解出机械步骤，传给下位机，下位机控制步进电机与气缸，以控制手臂的转动与手指的开闭，协同摄像头在解魔方的过程中不断搜集实时图像复原魔方。

**（2）视觉处理。**

增加了上，下，左，右四个摄像头，减少外界光的干扰，在增大亮度的同时减少局部光斑，提高识别准确性。色识别采用k-mean聚类和k-临近聚类算法，双重保险，提高系统可靠性。

**（3）算法与控制。**

第一，采用 Herbert Kociemba 的 Two-Phase-Algorithm 算法，求得平均理论步骤。使用深度优先搜索算法，将理论步骤转换为机械结构可执行的机械步骤。

第二，下位机控制。下位机选用Atmega2560对电机和气缸进行控制。步进电机采用 Sin 函数曲线进行加减速，有效减少冲击速度动作造成魔方机器人的抖动。

**（4）机械结构。**

手指采用斜型导块设计，利用MHF12-D2 气缸作为手指夹紧动力源，在每次夹合时都调整一次魔方位置，有效防止了拧动过程中魔方夹歪的问题；手腕处使用气滑，有效解决了气路的缠绕问题。