

面向团队合作能力和创新能力培养的感控一体化实践平台

杨美美¹ 李艳生^{1,2} 冯明驰¹

(1. 重庆邮电大学先进制造工程学院, 中国 重庆 400065;

2. 重庆重邮信科通信技术有限公司, 中国 重庆 400065)

摘要: 团队合作能力和创新能力训练是研究生培养的重要环节, 基于学生学习新知识的兴趣点, 结合教学中需要掌握的理论点, 构建出感控一体化实践平台, 通过寓教于乐方式培养学生团队合作能力和创新能力。该平台包括三个不同空间部分, 每个空间都设计有不同的感知和控制模块, 学生在实践过程中可以体验到技术创新乐趣并激发学习新知识的好奇心。这种由智能空间组成的实践平台可以为学生提供多种创新训练项目, 能够突出团队合作能力和创新能力的重要性, 特别适合机械类和自动化类的机器人方向学生培养。

关键词: 学生培养; 合作能力; 创新能力; 感控一体化; 实践平台

DOI: 10.12373/xdhjy.2022.04.4633

在多学科交叉融合的背景下, 机器人方向学生不但要学习本专业的理论知识, 同时也要掌握团队内部成员之间的合作技巧和工程项目的创新实践技能。而在机械类和自动化类的课程知识体系中, 感知和控制部分知识点是学生必须要掌握的内容, 但现有的课堂教学没有突出创新能力的实践训练, 导致没有工作经验的学生缺乏团队合作意识, 在教学课堂中培养出来的学生很难适应机器人技术新岗位需求。目前, 针对课程内容构建实践平台, 对学生进行综合能力训练是一种较好方式, 但是老师很难对训练任务进行更改, 不能对实践平台的模块重新配置, 只有按照固定步骤进行考核, 学生的融入度不高, 不能充分的激发学生的学习兴趣。作者经过调研发现, 一种“密室逃脱”游戏在学生群体中非常受欢迎, 而这种游戏的一部分装置运行原理涉及机械、感知和控制方面知识。因此, 本文结合课堂教学中感知和控制部分知识点, 模仿“密室逃脱”游戏流程, 搭建一种感控一体化的实践平台, 通过寓教于乐方式培养学生团队合作能力和创新能力。

一、实践平台设计

为了实现本平台能够对学生团队合作能力和创新能力进行实践训练的目的, 充分融入了声光电感知和控制技术, 基于关键知识点搭建出一个可交互的智能变换空间, 主要包括琴音子空间, 围棋子空间和壁画子空间, 可以通过中心旋转门的转动可以实现三个子空间的互联互通, 变换成一个大的空间, 整个变换空间有一个出口和一个入口, 程序启动后学生从入口进入, 依次完成三个子空间的操控, 才可以打开出口。琴音子空间的操控是先听一段音乐, 然后按动琴键弹出一致的音符, 围棋子空间的操控是先破解棋局, 然后把棋子放置在棋盘正确的位置, 壁画子空间的操控是先利用激光触发壁画移动, 然后手指按压触摸板发光。此智能空间可由小变大, 增强视觉效果, 子空间操控机关设计融入了琴-棋-画元素, 文化氛围浓厚, 在寓教于乐中培养学生的合作和创新能力。

实践平台的第一子空间是琴音子空间, 主要包含音乐播放器、电子琴、检测器、第一控制器和平移门, 具体操作流程如图1所示。播放器随机循环播放一段音乐, 并把对应的音乐标号数据传送给第一控制器, 当电子琴按键被按下发出音符时, 检测器会检测到被按下的键位, 将按键标号数据传给第一控制器, 第一控制器中存储着播放音乐的正确按键顺序密钥, 根据音乐标号数据提取密钥, 将其与按键标号数据进行比对, 判断正确后控制平移门的电机运动, 两扇平移门慢慢移开, 中心旋转门便可手动旋转, 通过完成声音交互的琴音机关操控, 将三个子空间联通。

实践平台的第二子空间是围棋子空间, 主要包含残局棋谱、围棋棋盘、干簧管传感器、第二控制器和激光发射器, 具体操作流程如图2所示。残局棋谱布置在棋盘旁边, 围棋棋子内装有磁块, 围棋棋盘每个落棋点背面安装有干簧管传感器; 学生根据残局棋谱, 将棋子摆放在棋盘上, 干簧管传感器将棋子位置标号数据传给第二控制器, 第二控制器内存储着正确的棋子位置密钥, 将其与棋子位置标号数据进行比对, 判断正确后控制激光器发射出红色激光, 通过完成电磁交互的棋盘机关操控, 激光用于开启下一壁画子空间机关。

实践平台的第三子空间是壁画子空间, 主要包含反光镜、激光接收器、壁画、触摸板和第三控制器, 具体操作流程如图3所示。激光接收器位于壁画的上部, 围棋子空间发射出的激光不能直接投射到激光接收器上, 需要学生手持反光镜相互配合将激光反射到接收器上, 激光接收器将接收到的激光信号传输给第三控制器, 第三控制器控制电机运动移开壁画, 壁画遮挡的触摸板慢慢显现出来, 用手指按压触摸板上的点位使其发光, 第三控制器判断全部点位按下后, 出口门打开, 通过完成激光和指压交互的棋盘机关操控, 学生可以从空间出来。

综上所述, 设计的实践平台通过旋转门实现三个子空间的互联互通, 变换成一个大的空间, 每个子空间都设计有不同的操控形式。琴音子空间的操控是先听一段音乐, 然后按动钢琴键弹出一致的音符, 围棋子空间的操控是先破解棋局, 然后把棋子放置在棋盘正确的位置, 壁画子空间的操控是先利用激光触发壁画移动, 然后手指按压正确发光点。学生需要利用课程理论知识, 团队协作依次完成三个子空间的操控。

二、实践训练流程

利用设计的实践平台对学生进行团队合作能力和创新能力进行训练, 首先将学生分为两组, 第一组分配密钥设定任务, 第二组分配密钥解锁任务。两组同学只有在充分对感知和控制知识点完全掌握的情况下才能通关。先由第一组学生完成密钥设定任务后, 再由第二组学生进行密钥解锁操作, 老师先提前按照平台说明, 讲解基本的训练流程, 同时对课程感知和控制知识点进行讲授。

老师进入琴音子空间, 音乐播放出来, 然后判断正确钢琴按键是否被按下, 如果没有被按下, 音乐循环播放, 一旦按键被按下检测器会将检测到的按键标号数据传给第一控制器, 第一控制器将其与答案密钥比对, 如果对比不一致, 则重新播放音乐和检测按键, 如果对比一致, 则成功破解琴音子空间机关, 第一控制器控制平移门运动。老师推动旋转门进入围棋子空间, 通过观察棋谱将围棋棋子摆放到棋盘上, 干簧管传感器将检测的棋子位置

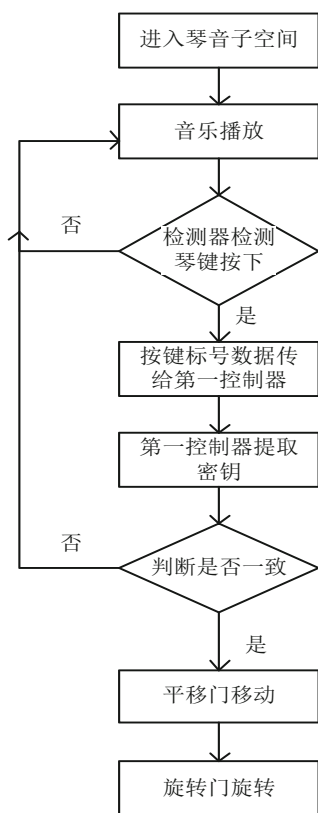


图1 琴音空间操作流程

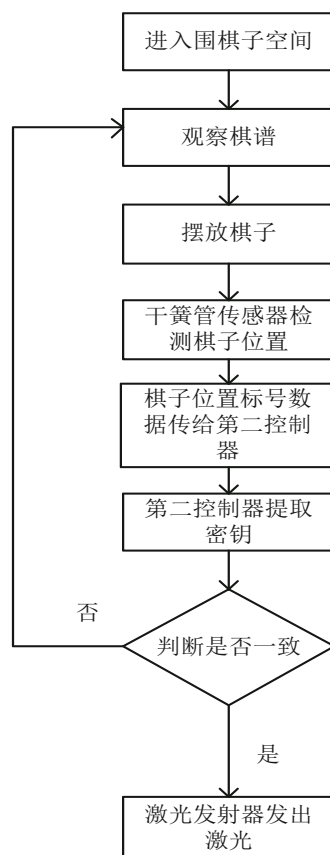


图2 围棋空间操作流程

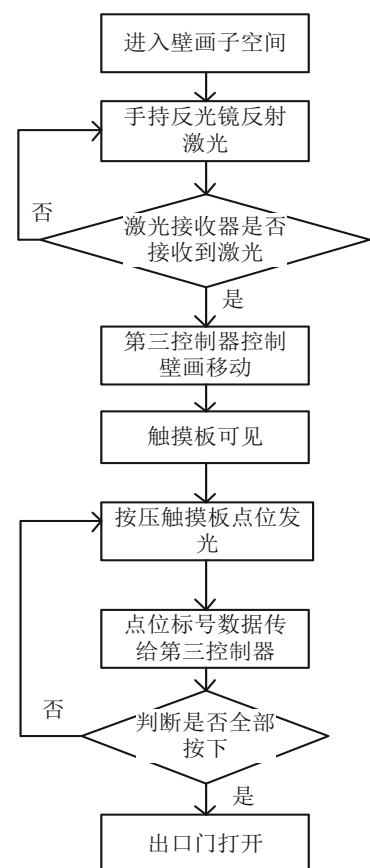


图3 壁画空间操作流程

编号数据传给第二控制器，第二控制器将其与答案密钥进行对比，如果对比不一致，需要重新观测棋谱和摆放棋子，如果对比一致，则成功破解围棋子空间机关，第二控制器控制激光发射器发出激光。然后老师进入壁画子空间，通过不断调整手持反光镜角度和位置，将激光线反射到激光接收器上，进而触发第三控制器控制壁画移动，隐藏在后面的触摸板出现，不断调整手指按压触摸板光点位置，直到第三控制器判断所有触摸板上的点位发光，则成功破解壁画子空间机关，整个空间的出口门打开。

从上述流程讲解过程中，要求学生理解感知和控制知识点，并说明小组成员之间相互配合的作用，确保任务快速完成，最后通过累计时间方式进行训练打分。

三、结语

团队合作和创新能力是学生素质能力培养的重要内容，本文提出一种感控一体化的实践平台，深入结合学生群体中流行的“密室逃脱”游戏规则，对实践平台进行总体设计，并制定了培训流程，这是对传统教学方式的一种改革尝试。该平台设计应用了多种传感器，包括声音、激光和磁感应等，其智能属性强且自动化程度高。老师在培训过程中先讲解传感器和控制器基本原理，在此基础上学生分组自行设定任务，通过团队协作解决问题。实践平台通过声光电交互给学生的听觉、视觉和触觉带来全方位体验，控制壁

画和门的机械运动能够给学生带来空间变化感，加强视觉冲击效果和激发学生的好奇心，最终实现强化课程感知和控制知识点，培养学生合作能力和创新能力的目的。

参考文献：

- [1] 李艳生, 杨美美, 魏博, 刘想德, 张毅. 人工智能背景下机器人工程专业人才培养策略[J]. 教育观察, 2019, 8(01): 68-70.
- [2] 魏博, 邓聪颖, 赵杰, 张毅. 基于机器人控制与交互平台的本科生创新能力培养研究[J]. 西部素质教育, 2018, 4(02): 66.
- [3] 地方高校地理学研究生创新能力培养的理论与实践[J]. 宁波大学学报(理工版), 2022, 35(02): 121.
- [4] 赵丽丽. 大学生创新能力培养的教学管理改革探究[J]. 教育教学论坛, 2021(52): 169-172.
- [5] 孙洪雨, 王轶. 基于青年人才培养的密室逃脱游戏模式设计[J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(34): 73-74+90.

基金项目：本文系重庆市研究生教改项目（项目编号：yjg193061，项目编号：yjg193066）；中国博士后基金项目（项目编号：2021MD703939）的阶段性研究成果。