

# 基于任务驱动法的移动机器人视觉实训教学研究

郭崇光<sup>1</sup>, 邓三鹏<sup>1</sup>, 郑建华<sup>2</sup>

(1.天津职业技术师范大学机器人及智能装备研究所,天津 300222;

2.云南省玉溪技师学院,云南 玉溪 653100)

**摘要** 对移动机器人视觉实训课程教学方法进行了研究。设计了一种入门简单的移动机器人视觉实训平台,提出了一种以学生为导向的任务驱动式实践教学方法。该平台采用图形化编程的 LabVIEW 软件、myRIO 嵌入式控制器和方便学生二次设计的铝型材机械结构。任务驱动式教学方法改变了以老师为中心的教学现状,把教学内容转化成多个项目任务,让学生围绕任务进行自主学习,调动了学生的主观能动性。

**关键词** 移动机器人;任务驱动法;实训平台;机器视觉

中图分类号:G420

文献标识码:B

文章编号:1672-545X(2019)02-0218-02

## 0 引言

当前机器人技术型人才的培养主要包括工业机器人技术和移动机器人技术。在工科类职业院校中,工业机器人技术专业相对普遍,其课程体系与教学方法也相对比较完善。而移动机器人技术在专业建设和课程教学方面仍有不足。在移动机器人技术课程教学内容中,机器视觉技术占据着核心位置,像颜色识别,视觉测量和物体的追踪与标定等技术是移动机器人智能化的关键<sup>[1]</sup>。当下的移动机器人视觉实训课程实训教学平台多使用偏底层的 C 或 C++ 程序语言进行编程控制,这对编程基础弱的学生来说入门较难<sup>[2]</sup>。设计了一种入门相对简单的竞赛型移动机器人视觉教学实训平台,该实训平台采用图形化编程的 LabVIEW 软件平台,其相对文本式编程简单,让学生专注于移动机器人视觉的学习。此外,移动机器人教学实训课程教学中,以老师为中心的指导式教学方法占据主导,指导式教学方法要求老师在课堂上进行每一环节的示范指导,这种教学方法不仅加重老师的工作量,也不利于学生自主性发挥<sup>[3]</sup>。本研究提出了一种以学生为主体的任务驱动式实训教学法。任务驱动式教学法以解决实际问题为目的,多层次全面分解课程内容,同时减少老师的干预,给予学

生自主学习权,充分调动学生学习的积极性。

## 1 移动机器人视觉实训课程教学平台设计

设计的竞赛型移动机器人实训平台采用 NI 的 myRIO1900 控制器为核心(如图 1 所示),微软 LifeCam 网络高清摄像机作为视觉传感器,本体采用铝型材搭建,软件开发采用图形化编程的 LabVIEW,LabVIEW 软件开发工具内部有大量的例程模块与函数包,因此学生使用 LabVIEW 进行视觉数据的采集与处理分析变得简单快捷。

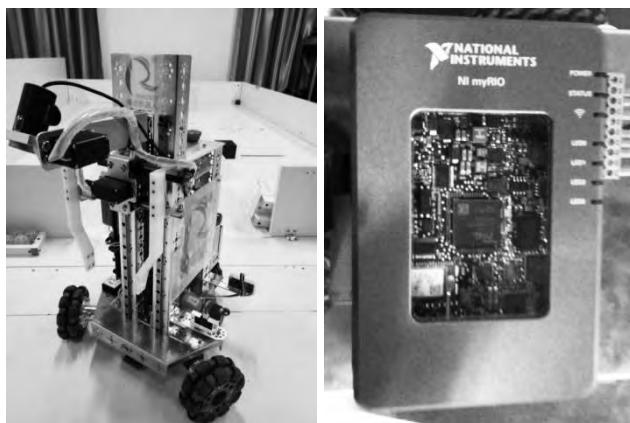


图 1 移动机器人实训平台与 myRIO 控制器

收稿日期:2018-11-21

基金项目:天津市智能制造科技重大专项(15ZXZNGX00260);京津冀科技成果转化项目(17YFCZZC00270);天津市科学技术普及研发项目(17KPMXSF00190,17KPMMSF00180);天津市科技军民融合重大专项(18ZXJMTG00160);天津市科技支撑重点项目(18YFZCSF00600)

作者简介:郭崇光(1992-),男,河南驻马店人,硕士研究生,研究方向:机器人视觉。

在2017博诺杯移动机器人大赛和2018“一带一路”暨金砖国家技能发展与技术创新大赛移动机器人赛项中,该移动机器人作为比赛平台,学生不仅可以利用它进行各种条件下的视觉识别,还可以根据自己的想法进行改装,充分发挥自己的创造力<sup>[4]</sup>。

## 2 任务驱动法在视觉实训课程的研究

### 2.1 任务驱动教学法

任务驱动教学法源于教育家皮亚杰、维果斯基等人提出的建构主义教学理论。建构主义认为,知识的获取不是完全依靠教师,而是学习者借助其他人(包括教师和学习伙伴)的帮助,利用必要的学习资料通过意义建构方式获得的<sup>[5]</sup>。任务驱动式教育理念改变了实训教学中教师的主导地位,以学生完成具体项目任务为学习动机,在实训教学中为学生创建解决问题的环境,帮助学生在解决问题中活化知识,充分体现了以学生为主体,学用结合的教学理念。

### 2.2 任务驱动教学的设计

任务驱动式教学法的具体教学流程如图2,先确定实训课程的教学目标和教学内容,把教学内容拆分成多个包含教学知识点的目标任务,学生以3~5人一组接受目标任务,然后进行组内讨论制定技术方案,最后执行。在整个过程中老师仅作为一个引导和顾问的角色,向学生解疑答惑。学生完成任务后,老师把小组任务完成情况与教学目表进行对比和评价。

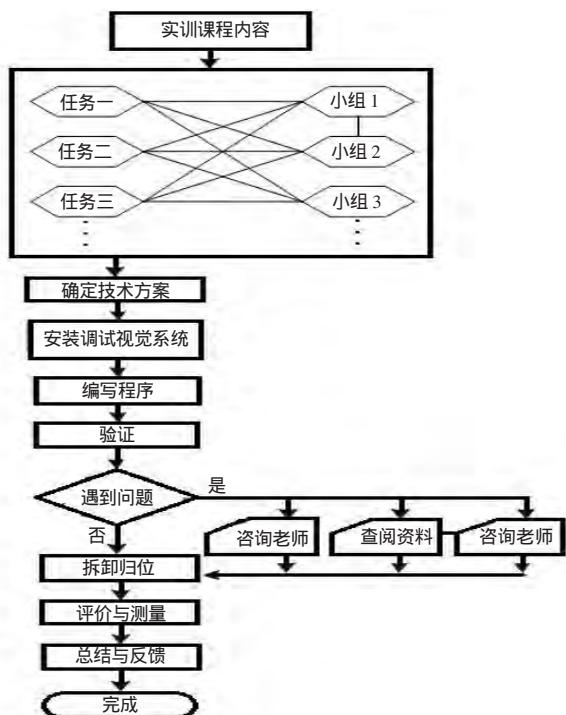


图2 任务驱动式移动机器人视觉系统实训教学流程图

### 2.3 任务式教学内容

如表1,任务式教学内容源于趣味性的实际任务,每个实际任务包含要求学生掌握的知识内容,这样既可以体现移动机器人视觉技术的实训,又能把握实训课程的知识目标。

表1 任务式教学内容

任务名称	掌握知识内容
任务一 机器人自主捡取红色小球	图像预处理,色彩模型,直方图,分类器理论
任务二 移动机器人计算矩形,圆形和不规则图形面积	边缘检测,阈值分割方法,光源的合理安置,解析几何算法
任务三 移动机器人找到自己队友的位置	模板匹配算法及编程,轮廓分析及角点检测算法

### 2.4 考核与评价

对学生进行考核与评价有助于学生了解自身的知识技能水平,找出自身的不足并改进。老师可以通过考核与评价掌握课程进度,把握教学节奏,了解整个教学工作效率。任务驱动教学法所采用的评价主要有三种,第一是小组内评价,包括组内互评和自我评价,整个过程由老师作为监督;第二是学生平时学习的评价,主要有作业完成情况,迟到旷课早退记录等,最后根据学生任务完成情况进行评价。考核主要包括闭卷考核和实践操作考核,闭卷考核是整个实践操作的知识点,如正确操作事项、颜色识别编程内容等,实践操作考核是学生每项任务的实践操作。如表2,选取了任务一的实践考核标准作为示例。

表2 实践考核标准示范表

步骤	名称	评分标准(总分50分,扣完为止)	得分
1	移动机器人视觉系统安装	安装顺序不合理扣5分	5
2	移动机器人视觉系统调试	调试失败扣5分	5
3	确定技术方案	技术方案不合理扣5分	5
4	图像采集及预处理程序编写	编写不规范扣1分,编写错误扣5分	4
5	单色处理,选择最佳RGB通道	没有选择最佳BRG通道扣5分	5
6	选择合适阈值区间	区间过大或者过小扣5分	5
7	识别结果质量	杂色溢出扣5分,识别范围太小扣3分	5
8	关闭并拆卸移动机器人视觉系统	拆卸顺序错误扣5分	5
9	把零部件正确摆放	摆放不正确扣5分	5

## 3 结束语

移动机器人视觉实训课程具有较强的专业性与应用性。以富有趣味性和综合性的移动机器人作为实训平台,在移动机器人视觉实训课程教学中不仅锻炼了学生的团队协作能力,通过完成项目任务,学生的学习积极性也得到了提升;同时用情节真实的

(下转第223页)

- [3] 包兴敏,白冬青,王晓茜.教师教育心理学[M].北京:清华大学出版社,2015.
- [4] 贾晓慧.项目课程理论与开发应用研究综述[J].教育教学论坛,2018(23):195-196.

## Research on Curriculum Reform Based on Practical Knowledge Fusion

ZENG Zhi-liang, GAO Yu-hong

(Xiamen Xingcai Vocational and Technical College, Xiamen Fujian 361024, China)

**Abstract:** Vocational education as an important part of higher education, undertakes the task of training and transferring skilled personnel. How to improve students technical skills is the key. At present, vocational colleges gradually put forward curriculum reform, focusing on practical teaching as a starting point to develop the integration of technical skills and theory, and achieved certain results. This paper takes the junior college students in higher vocational colleges as the research object, analyses that the graduates have certain theoretical knowledge reserve, but they are not skilled in practical operation skills, have low ability of knowledge accommodation, are impetuous when they graduate, and have low enthusiasm for learning. It puts forward that the reform course of "Mechanical Automation System Design" should be adopted and practical projects should be adopted. By arranging different project tasks, the operation skills and theoretical knowledge involved will be continuously supplemented, so that students can master the skills and understand the characteristics of the job more thoroughly. Through a one-semester curriculum reform experiment, it shows that the curriculum reform can improve students technical skills and make them familiar with their jobs in advance.

**Key words:** vocational education; practical teaching; curriculum reform; integration of knowledge

(上接第 219 页)

实例呈现问题,创造解决问题的环境,培养了学生发现问题,独立思考解决问题的能力。

参考文献:

- [1] 徐国保,尹怡欣,周美娟.智能移动机器人技术现状及展望[J].机器人技术与应用,2007(02):29-34.
- [2] 高强,庞毅,张静,等.移动机器人平台在实验教学中的应用[J].实验室科学,2011,14(02):70-73.
- [3] 韩冬梅.职业院校机器人课程教学探讨[J].佳木斯职业学院学报,2016(5):35-38.
- [4] 邓三鹏,祁宇明,权利红.对标世界技能大赛培养机器人高技能人才助力中国制造2025[J].装备制造技术,2017(11):1-4,20.
- [5] 胡佩佩.任务驱动教学法在中职基础英语教学中的运用研究[D].南昌:江西农业大学,2018.

## Research on Visual Training Teaching of Mobile Robot Based on Task Driven Method

GUO Chong-guang<sup>1</sup>, DENG San-peng<sup>1</sup>, ZHENG Jian-hua<sup>2</sup>

(1. Institute of Robotics and Intelligent Equipment, Tianjin Vocational and Technical Normal University, Tianjin 300222, China; 2. Yuxi Technician College of Yunnan Province, Yuxi Yunnan 653100, China)

**Abstract:** This paper studies the teaching method of mobile robot visual training course. A simple mobile robot visual training platform was designed, and a student-oriented task-driven practical teaching method was proposed. The platform uses graphically programmed LabVIEW software, myRIO embedded controller and aluminum profile mechanical structure for secondary design. The task-driven teaching method changes the teacher-centered teaching status, transforms the teaching content into multiple project tasks, allows students to learn independently around the task, and mobilizes the subjective initiative of the students.

**Key words:** mobile robot; task-driven method; training platform; machine vision