
教育机器人的研制与发展综述

王吉岱 李维赞 孙爱芹 谢永

山东科技大学机械电子工程学院, 青岛

摘要: 本文分析了教育机器人的结构组成及特点, 介绍了国内外教育机器人的发展和研制情况, 发展与研制情况, 主要是几种教育机器人平台的特点。最后, 展望了教育机器人的发展趋势和发展前景。

关键词: 教育机器人 软件平台 扩展性

Summary on Development and Study of Educational Robot

WANG Jidai, LI Weizan, SUN Aiqin, XIE Yong

(College of Mechanical and Electronic Engineering, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266510)

Abstract: This paper analyses the structures and the characters of educational robot, gives the developments and the study situation of it home and abroad, mainly about the proprieties of the educational robot platform. At last, outlooks the trend and perspective of its development.

Key words: educational robot, software platform, expansibility

1 引言

机器人教育活动引导学生学会观察、学会表达、学会思考、学会创新, 对培养学生的动手能力和创造能力有积极的作用。在大力推广素质教育的今天, 国家已经意识到了机器人教育的重要性。相关部门已经把“简单机器人的制作”纳入到了中小学信息技术教学内容中, 同时在普通高等院校招收保送生时把在全国性的机器人大赛中获得一、二等奖的学生也纳入其中。在这种背景下, 广大中小学生和教师渴求能有一种支持和激发学生的创造性思维、寓教于乐的智能教育机器人平台。因此, 为支持教育改革, 满足广大中小学素质教育的迫切需求, 开发一种适合广大中小学生学习使用的具有较高性价比的智能教育机器人平台具有重大意义。本文对教育机器人的组成、发展现状和趋势进行了分析和综述。

2 教育机器人的组成

通过对市场产品的分析比较和查阅资料, 作者了解到教育机器人平台主要有三部分组成: 机械平台、硬件电路平台、软件平台(如图1所示)。教育机器人平台的设计均以一个单片机作为主控芯片, 所有的开发围绕这个主控芯片展开。底层尽量发挥主控芯片各个模块的功能, 上层软件平台编制的程序编译后, 通过串口下载到底层主控芯片中实现控制。在此三个平台上, 用户就可以按照

自己的需要,任意的组装机机器人,设计执行程序,最终由机器人根据外部环境的变化完成各种任务.这样就实现了教育机器人基础开发平台的基本功能,为学生提供基本的实验开发环境。

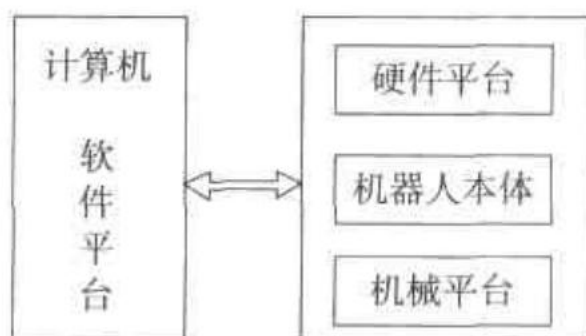


图1 教育机器人平台的基本组成

2.1 软件平台开发

软件平台具有两种编程方式:图形化编程和语言文本编程.使得机器人控制软件既简单易学又能锻炼学生的语言编程能力和逻辑思维能力.图形化编程界面一般包括两部分即元件模块库和设计面板.元件模块库包括:执行模块库、控制模块库.执行模块库中包含各种行动指令,如前进、后退、左转、右转等;控制模块库中包含各种控制程序执行流程的模块,如定时,条件循环,分支判断等.设计面板用于存放从模块库中选中的指令模块.用户只需在设计面板中将这些指令模块组合成流程图的形式。

语言文本编程界面采用类似于其他计算机语言的程序设计语法结构来开发机器人的运行程序.其语法结构和计算机语言基本相同,但专门设计了简单易懂的指令。

软件平台具有简洁的操作界面,可以进行两种方式编程.两种方式设计的程序也可以相互转化.不管用户采用那种编程方式,待程序编制完成后,可启动系统的编译模块,编译正确完成后,即可直接通过串口下载到主控芯片中。

2.2 硬件平台设计

硬件平台是一块包含了各种控制芯片及其驱动电路的电路板.它的主要组成部分有主控芯片外围电路以及控制连线、电源控制模块、电机驱动模块、通信模块、传感器接口模块(如图2所示)。

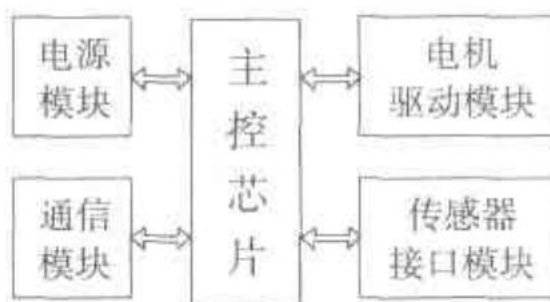


图2 硬件平台主要组成

主控芯片一般选用性价比较高的单片机。通信模块完成机器人和计算机的通信功能。电机控制模块能调节电机的转向和转速。电源模块为主控芯片、电机及其驱动芯片提供工作电源。传感器接口用于连接外接传感器，可接收模拟量和数字量，并带有A/D转换功能。常用传感器有红外传感器、灰度传感器、超声传感器等。

2.3 机械平台设计

机械平台是用于搭建机器人的机械框架。它由一系列的机械元件构成，包括组成机器人身体的接插塑料件；作为机器人腿脚的电机、传动部分和轮子；作为机器人器官的传感器等。设计特点主要是：符合学生的审美需要和兴趣，便于学生了解机械构件的工作原理，便于用户搭建成不同的形状，拆装方便，轻便不易损坏等。

3 发展现状

3.1 产生背景

机器人技术是在二战以后才发展起来的一项新技术。1958年美国的Consolidated公司制作出了世界上第一台工业机器人，由此揭开了机器人发展的序幕。1967年日本川崎重工公司从美国购买了机器人的生产许可证，日本从此开始了对机器人的制造和开发热潮。随着机器人在工业上的广泛应用，如何加强工人对机器人的了解从而提高他们对机器人的控制能力就成为一个显著的问题。机器人教育也就随之而产生，专门用于教学的教育机器人也就出现了。

国外教育机器人的研究开展较早。早在上世纪六七十年代日本、美国、英国等西方发达国家已经相继在本国大学里开展了对机器人教育的研究，到了七八十年代他们在中小学也进行了简单的机器人教学，在此过程中也推出了各自的教育机器人基础开发平台。我国的机器人研究在七八十年代就开展了，在我国的“七五”计划、“863”计划中均有相关的内容。而针对中小学的机器人教学起步较晚，直到上世纪九十年代的中后期才得到了初步的发展，直到目前发展仍然不是很完善。

3.2 发展现状

教育机器人主要是应用于机器人竞赛和课堂教学。国内外教育机器人的设计与应用活动丰富多彩。目前，全球每年有一百多项机器人竞赛，参加人员从小学生、中学生、大学生、研究生到研究者。国际上主要的机器人竞赛有：国际机器人奥林匹克竞赛、FLL机器人世锦赛、机器人世界杯足球赛等。每年国内有几十到上百支代表队参加这些国际竞赛活动。

我国教育部门也在政策上加以引导，积极把教育机器人引入课堂教学。各地的重点中小学中均开展了机器人兴趣小组活动，有条件的地方甚至已经开始在学生中全面开展机器人教育。北京、上海、广东、浙江、江苏、湖北等省市已经

先后将教育机器人纳入地方课程。总之，智能教育机器人成为重要的、流行的用于培养学生动手能力，计算机应用能力和创新思维的学习工具。

在机器人教育活动积极开展的同时，对于教育机器人基础开发平台的研究也得到了蓬勃发展。国内外出现不少相关产品。国外产品如乐高机器人、RB5X、IntelliBrain robot 等。国内有能力风暴机器人，广州中鸣机器人，Sunny618 机器人，通用ROBOT 教学机器人等。

乐高“课堂机器人”是一种优秀的科技教育产品。这一独创性的教育工具是由美国麻省理工大学、美国TUFTS 大学、乐高公司和美国国家仪器公司共同开发研制的。它将模型搭建和计算机编程有效地结合在一起，使孩子们能够设计自己的机器人，在计算机上编写程序，然后通过计算机相连的红外发射器将程序下载到机器人的大脑—RCX 微型电脑中。

RB5X 教育机器人由General Robotics 公司研制，主要用于辅助课堂教学，帮助学生锻炼提高听、说、读、写能力，学习学科知识、电脑知识。利用它可开展一系列活动锻炼学生的分析问题、解决问题、逻辑思维能力和培养团队协作精神。该型教育机器人已广泛应用于美国各州以及其他西方发达国家。

中鸣机器人由广州中鸣数码科技有限公司研制生产。它包括教学机器人、娱乐机器人、实验机器人、仿生机器人。目前，该公司已成功研制并申请专利的产品有：积木式机器人、智能机器甲虫、5 自由度6 足机器兽、5 自由度4 足机器狗、6 自由度机器手等最具代表性的机器人产品，学习套件以及控制软件。中鸣机器人的组成部件主要包括：主控制器模块、多种传感器、专用图形化控制软件、多种结构件等，具有良好的开放性和扩展性，可广泛应用于各类DIY 机器人制作和机器人创意设计。

Sunny618 教育机器人由北京交通大学阳光公司研制。一套Sunny618 可以组装成六足、双轮、履带三种执行机构，可以自由更换。另外，它还有三组不同减速比齿轮可以自由更换，可以搭成三种减速箱。它的控制器完全裸露，便于学生了解控制器工作原理，并有机器人互相通信模块供选择。软件平台采用图形化编程和语言编程相结合，以满足不同层次用户的需要。

通用Robot 由北京通用依耐特技术开发有限公司研制生产。该系列产品包括教学机器人、灭火机器人、足球机器人、迷宫机器人及多种功能模块。它们可组装、定制成各种机器人满足不同要求。其中，通用多语言教学平台采用《通用LOGO 语言》、《通用QBASIC 语言》、《通用汇编语言》、《通用C 语言》四种编程语言，可以满足小学、中学、中等职业教育、大学不同阶段学生学习编程的需要。它同时具有仿真系统，可在计算机屏幕上创建虚拟机器人及场地环境，编写程序，调试程序并控制机器。

能力风暴机器人由上海广茂达电子信息有限公司研制，主要有AS- MII 列、

AS- Infox 系列、AS- EI系列以及VJC 软件编程系统。AS-MII 是专门为中小学机器人教育而开发的新一代智能移动机器人。图形化交互式C 语言(简称VJC) 是用于该系列产品的软件开发系统, 具有基于流程图的编程语言和交互式C 语言(简称JC) 。VJC 为开发智能机器人项目、程序与算法、教学等提供了操作简单而又功能强大的平台。

4 发展趋势

4.1 普及性

随着教育机器人活动的积极开展, 教育机器人将得到普及。各级各类学校积极把教育机器人引入课堂, 更多的中小學生得以学习机器人知识。机器人课堂教学成为中小学信息技术教育的重要组成部分。在科技创新活动方面, 形成一个广大中小學生、大学生直到专业科研人员以及机器人爱好者都积极参加各级各类机器人比赛的局面。机器人不再神秘, 直接走入人们的生活学习中。在这种氛围下, 更多的人参与到机器人的研制与应用中去, 必将促进机器人的大发展, 从而促进社会的发展。

4.2 先进性

软件平台具有更加友好的交互界面。采用多种语言编程, 如LOGO 语言、QBASIC 语言、汇编语言、C语言。可以满足小学、中学、中等职业教育、大学不同阶段学生学机器人编程的需要。实现算法描述和程序设计, 具有双重功能。具有卓越的教学功能。开发机器人仿真系统, 可在计算机屏幕上创建虚拟机器人及场地环境, 编写程序, 调试程序并模拟控制机器人。控制方面将更加智能化。

4.3 开放性、扩展性

硬件主板是可以安装在各种轮式或者履带式模型上, 有很强的移植能力。硬件平台也可以插接其他功能模块, 来改变机器人功能。为学生利用输入输出接口开发出更为强大的功能留有很大的扩展空间。机械平台可以设计成不同组合套件, 可以任意拼装组合, 装卸方便、外形变化无限。学生可以根据自己的想象力增加其他的功能, 改造它的结构样式, 更有利于对学生的想象能力和创新精神的培养。

5 总结

教育机器人事业方兴未艾。教育机器人活动知识覆盖面广、能力锻炼多样、情感体验丰富, 受到越来越多的师生欢迎, 正向广大学生的普及过渡。目前, 尽管市场上出现了不少产品, 但还只是拉开了教育机器人发展的序幕, 依然还有很大的发展空间。教育机器人的种类会更多、性能会更高级。教育机器人必将为我国的素质教育做出应有的贡献。教育机器人的前途是光明的。

(本文源自《现代制造技术与装备》)