# 人工智能和STEM教育

**——开源硬件实践项目**

**Artificial Intelligence and STEM Education**

**——Open source hardware practice**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程学时：16**  **适用专业：所有专业**  **课程模块：教育情怀与生涯规划**  **授课教师：黄荣怀、孙波** | **课程学分：1**  **先修课程：无要求**  **课程性质：公共选修课** |

**选课参考：**

体验生活中的人工智能应用，了解语音识别、计算机视觉、机器翻译等智能技术，探究人工智能的基本原理，了解人工智能、机器学习基本概念，并利用人工智能解决教育教学中的实际问题。

课程包含6个有效关联、逐步递进的项目构成的章节。分别涉及物联网、机器人、机器视觉、语音识别和控制等内容。通过一系列动手实验，动手制作小车和机器人，亲身体会物体检测、无人驾驶、姿态模仿等主题，构建真实的人工智能应用。

完成学习后，将会掌握开源硬件的基本操作；对物联网、图像分类，目标检测，分割和自然语言处理等人工智能概念有深入理解。

## 教学目标：

体验生活中的人工智能应用，了解语音识别、计算机视觉、机器翻译等智能技术，探究人工智能的基本原理，了解人工智能、机器学习基本概念，并利用人工智能解决教育教学中的实际问题，从而加强师范生信息素养培育，培养教育情怀,享受教育人生。

## 主要内容：

课程包含6个有效关联、逐步递进的项目构成的章节。分别涉及物联网、机器人、机器视觉、语音识别和控制等内容。

## 主要章节：

### 第一章 前导

旨在让同学们在学习之前对计算机和人工智能的相关概念、应用有一定的了解，对课程涉及到的硬件进行了简单的介绍，及课程实施的全程中需要的软硬件环境操作指导。

1.1基础知识

1.2 环境准备

### 第二章 人工智能初体验

**本章主题：体验**

学习者通过学习本章内容，将进一步了解人工智能和机器学习的发展历程、相关概念以及主要应用。此外，以样例体验的形式进行学习，学习者将对人工智能在图形图像和语言处理、电子游戏及其他领域的应用产生更加深刻的认识与理解。

2.1 人工智能、机器学习的相关概念

2.2 知识图谱

2.3 前馈神经网络（FFNN）

2.4 卷积神经网络（CNN）

2.5 循环神经网络（RNN）

2.6 人工智能与游戏（DQN）

**本章重点：**

（1）了解人工智能的基本概念和原理

（2）了解卷积神经网络（CNN）以及深度神经网络（RNN）等的应用

### 第三章 硬件基础：智能小白

**本章主题：了解硬件操作。**

主要使用ESP8266提供Web服务，来控制电机、舵机、传感器等，实现远程遥控、控制机械臂抓取、远程视频监控等功能。可以通过积木编程的方式来对小车的功能进行编程。

　　3.1 小白的心脏：esp8266开发板

　　3.2 无线控制：遥控小车

　　3.3 汽车人小白：机械臂

3.4 视物而行：远程视频救援

**本章重点：**

（１）了解开源硬件和电路、网络的基础知识

（２）掌握一定的通过开源硬件解决实际问题的能力

### 第四章 计算机视觉：自动追踪小车大白

从机器视觉出发，让学生理解机器视觉的相关概念和原理，辨别OpenCV和深度学习的异同点。使用OpenCV来处理视觉信号，并通过蓝牙或串口来将处理过的视觉信号发送给小车，从而实现物体追踪，人脸追踪，智能机械臂抓取等功能。学生通过使用Python，完成信息采集：爬虫、多文件处理；信息处理：训练采集的数据，形成分类器，从而让计算机视觉系统能够对特定的物体进行分辨。

**本章主题：机器视觉**

4.1 环境准备：借我一双慧眼吧

4.2 大白智能分拣

4.3 大白自动追踪

**本章重点：**

（1）了解计算机视觉的相关概念和原理

（2）了解OpenCV和深度学习的关系和区别

（3）了解Python在图像处理方面的一些基本操作

（4）了解模式识别，会训练分类器，并使用开源硬件来对图像处理结果做简单的反馈

### 第五章 深度学习：无人驾驶小车老白

基于树莓派以及一些开源软件构建。树莓派从摄像头模块获取输入，然后通过无线方式发送获得的图像数据到电脑，电脑通过之前训练好的神经网络对输入的图像数据预测小车接下来的动作，然后发送这些预测动作的控制指令到树莓派控制小车的程序中。小车根据这些获得的指令实现自动驾驶。现有的Caffe、TensorFlow等工具箱已经很好地实现CNN模型，但这些工具箱需要的硬件资源比较多，不利于初学者实践和理解。本章使用NumPy来构建卷积神经网络（Convolutional Neural Network,CNN）模型，通过对驾驶数据的采集和训练，实现无人驾驶。

**本章主题：深度学习、无人驾驶**

5.1 环境准备：更加专业的视觉系统

5.2 无人驾驶数据采集、训练与测试

5.3 红灯停绿灯行：识别交通信号

**本章重点：**

（1）掌握无人驾驶数据采集及训练的基本方法

（2）会灵活地在无人驾驶系统中训练和应用分类器

### 第六章 综合进阶：机器人小绿

小绿是一个使用3D打印制作外壳，使用舵机作为动力部分，使用树莓派作为控制中枢的智能机器人。作为物联网的一个节点，实现多种物联网功能，包括网页遥控：通过自行开发的物联网平台来对它进行遥控；语音助手：可以通过自己训练的热词来进行唤醒、通过语音来控制机器人执行各种动作；控制其他设备：比如控制前几个章节的小车，读取各种传感器的数据等；人脸解锁：通过实时的人脸识别和红外线发射装置，实现人脸解锁，也可以通过Google Assistant、Siri、Alexa等远程控制；实时姿态模仿：通过单目摄像头拍摄实时画面，采用OpenPose姿态识别软件进行处理，将关节姿态数据通过蓝牙或串口传递给机器人，机器人进行实时的姿态模仿。

**本章主题：机器人**

6.1 物联网平台配置

6.2 小绿的一小步，我们的一大步

6.3 “小绿，跳舞！”——制作自己的语音助手

6.4 使用物联网制作人脸解锁

6.5 唱跳rap：小绿实时姿态模仿

**本章重点：**

（1）了解物联网的基本概念和原理

（2）会通过物联网和开源硬件制作较为复杂的综合机器人系统

## 考核方式：

本课程根据学生学习的总成绩发放**学习证书**并**认定学分**。

课程重视考核同学们对所学知识的应用能力，包括平时作业40分，大作业60分。