

# 计算思维：基于机器人项目设计和编程的工程导论

## 教学大纲和授课计划

### 课程描述:

本课程学习计算思维为目的、以机器人应用项目设计和可视化编程为手段，让学生获取计算思维的能力，并了解工程应用项目的设计过程，包括问题定义、设计、建模、仿真、原型的实现和测试。计算思维方法和可视化语言使学生不拘泥于编程语言的繁琐语法，能在课程的有限时间内，不仅完成设计，而且完成最后的原型的实现和测试。

课程由讲课和实验两部分组成。这两部分的无缝集合使学生了解专业相关知识及其并在机器人应用项目中实践。使学生对专业感兴趣，有信心，并学会以计算思维的方法解决程序设计和应用的问题。

讲课部分再分为两部分。第一部分介绍专业相关知识。对于信息技术相关的专业，老师可以以讲课方式覆盖以下内容：信息技术专业的职业和就业现状和前景、工程项目的设计过程、机器人和物联网基础、数字电路的设计、真值表模型、数字通讯基础、算法基础、程序设计语言、操作系统、工程伦理等。其他工程专业可根据本专业的理论与机器人实验相结合。例如，机器人可用光伏板供电，从而在理论课中引入该课题。

讲课部分的第二部分是可视化编程实验作准备。老师需要以讲课方式覆盖以下内容：可视化编程基础、事件驱动的编程、有限自动与机编程、迷宫漫游算法等。

实验部分由一系列可视化编程实验和应用案例组成。包括数字电路的实现、车库门控制、交通信号灯控制、自动售货机的实现和机器人迷宫漫游等问题的定义、设计、建模和仿真。机器人迷宫漫游问题是本课程的主题项目，将用来练习工程设计过程中的所有步骤。最后，机器人穿越迷宫比赛将检验和测试学生项目的完成结果。

本课程还强调学生软技能的培训，包括项目的团队和管理技能、口头和书面沟通的技能、演示和演讲技能。

### 教材:

计算机与工程导论：基于 IoT 和机器人的可视化编程实践方法，第二版，机械工业出版社 (2017)

### Course Objectives

1. To discover the excitement and creativity in the practice of electrical engineering and computer engineering.

2. To learn to work in a team environment, using engineering models and design methods, to address engineering design problems in computer based disciplines.
3. To learn to improve technical communication skills by writing and speaking about the design work being undertaken

### Course Outcomes

Students who complete this course can

1. demonstrate knowledge of computer science and engineering topics and areas
2. design and implement engineering projects
3. demonstrate elementary computer programming skills
4. demonstrate project teaming and management skills
5. apply development tools to the design process
6. communicate technical material in oral and written forms
7. understand the scope of the engineering disciplines and their impact and possibilities
8. understand career opportunities in engineering

### 讲课部分

- 专业基础（可根据专业替换）
  - 信息技术专业相关介绍
  - 数字电路设计
  - 真值表模型
  - 计算机组成及部件
  - 通讯原理
  - 计算机算法
  - 程序设计语言
  - 操作系统
  - 工程伦理
- 为机器人实验作准备的授课：
  - 可视化编程基础
  - 事件驱动的编程
  - 有限自动机编程
  - 迷宫漫游算法。

### 实验内容

- 数字电路设计与仿真（可根据专业替换）
- 事件驱动和有限自动机实验
  - 车库门控制
  - 交通信号灯控制
  - 自动售货机
- 仿真机器人走迷宫
  - Unity 三维仿真环境
  - Web 二维仿真环境
- 实体机器人走迷宫（可根据专业增加部件和实验）

- 实体机器人比赛（可根据专业增加项目）

### Prerequisites by Topic 前置课要求

None 无

### 主题和日程安排（以四学时为一单元，共 36 学时） Topics and Schedule:

单元（四学时）	讲课（二学时）	实验(二学时)
单元 1	L1: 关于课程和教学大纲 L2: CS 相关专业和职业机会	实验 1 团队建设职业机会
单元 2	L3: 工程设计过程 L4: 可视化编程	实验 2 开始使用可视化编程
单元 3	L5: 逻辑设计和计算机组织 L6: 事件驱动编程	实验 3 事件驱动编程
单元 4	L7: 有限状态机 L8: 算法	实验 4 有限状态机和编程
单元 5	L9: 迷宫算法 L10: 操作系统	实验 5 在 3D 和在网络模拟环境中 迷宫导航
单元 6	L13: Unix 和 Linux on Edison/Galileo L14: 物联网和机器人即服务	实验 6 开始物理机器人编程
单元 7	L11: 面向对象的计算 L12: 演示技巧	实验 7 机器人传感器编程
单元 8	L15: 工程伦理 L16: 机器人比赛规则	实验 8 机器人迷宫编程
单元 9	L17: 学生演示 L18: 学生演示	实验 9 机器人比赛

考核方法及标准：

每名学生的成绩由团队成绩和个人成绩组成:

考核项目	实验	机器人演示和比赛	演讲	最终报告	总成绩
占比	40%	20%	20%	20%	100%

学生需获得 60%以上的成绩方可通过本课程的学习。