《Arduino应用基础》课程教学大纲

课程编号：07128820

课程名称：Arduino应用基础/Arduino Application Basics

课程总学时/学分：48/3（其中理论24学时，实验24学时）

适用专业：数字媒体艺术

一、课程简介

《Arduino应用基础》是数字媒体艺术专业的一门必修课程。本课程旨在让学生掌握Arduino开源硬件的基础知识，全面理解创客文化。通过课程学习，掌握LED、液晶、蜂鸣器等模块进行显示控制；开关传感器、操纵杆、手势识别和语音识别等传感器进行交互控制；使用雨滴探测传感器、温度传感器、光敏传感器等进行数据采集；以及利用红外遥控、RFID、WiFi、蓝牙等模块与其他设备进行通信控制。通过交互装置设计项目，课程将培养学生综合运用专业知识的能力，并强调开源文化的认知与理解，培养合作与共享的精神，塑造积极向上的人生观。培养勇于探索、开拓创新的能力，追求卓越和自我超越的价值观，激发学生对科技创新和社会发展的兴趣，为未来的学习和职业发展打下坚实基础。

二、课程目标

通过本课程学习，学生应达到如下目标：

目标1：理解和掌握Arduino开源硬件的起源、作用以及发展趋势；

目标2：掌握LED、液晶和蜂鸣器等模块在显示控制方面的应用；

目标3：掌握开关传感器、操纵杆、手势识别和语音识别等传感器进行交互控制；

目标4：掌握雨滴探测传感器、温度传感器、光敏传感器等传感器采集数据的方法；

目标5：掌握红外遥控、RFID、WiFi和蓝牙等模块与其他设备的通信控制方式；

目标6：通过交互装置设计项目，培养学生综合运用专业知识的能力；培养学生对开源文化的认知和理解，培养合作与共享的精神，形成积极向上的人生观；培养学生勇于探索、开拓创新的能力，培养学生追求卓越和自我超越的价值观；引导学生关注科技创新和社会发展，培养对创客文化的认同感，塑造创新意识和创业精神。

三、课程教学内容及与目标的关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **知识**  **模块** | **教学内容** | **授课课时** | **教学方法** |
| 1 | 目标1 | Arduino开源硬件与创客文化 | 1.1 Arduino起源  1.2 Arduino可以做什么  1.3 为什么用Arduino  1.4 Arduino开源文化  1.5 Arduino发展趋势  1.6 Arduino应用典型案例 | 2 | 课堂讲授  课内实践 |
| 2 | 目标2 | Arduino显示控制 | 2.1 闪烁的LED  2.2 RGB-LED模块  2.3 WS2812B LED灯带  2.4 液晶LCD  2.5 蜂鸣器 | 8 | 课堂讲授  课内实践 |
| 3 | 目标3 | Arduino交互控制 | 3.1 开关传感器（轻触开关、倾斜开关、触摸）  3.2 PS2操纵杆  3.3 手势识别  3.4 语音识别 | 8 | 课堂讲授  课内实践 |
| 4 | 目标4 | Arduino数据采集 | 4.1 雨滴探测传感器  4.2 电位器传感器  4.3 模拟温度传感器  4.4 光敏传感器  4.5 模拟霍尔传感器  4.6 U型光电传感器  4.7 MQ-2烟雾传感器  4.8声音传感器  4.9红外避障传感器 | 14 | 课堂讲授  课内实践 |
| 5 | 目标5 | Arduino通信控制 | 5.1红外遥控  5.2 RFID通信  5.3 WiFi通信  5.4 蓝牙通信  5.5 Arduino与Unity通信 | 8 | 课堂讲授  课内实践 |
| 6 | 目标6 | 交互装置设计 | 6.1 设计背景、意义和目的  6.2 同类案例分析  6.3 设计思路  6.4技术解决方案  6.5 设计方案展示 | 8 | 设计型实验  课内辅导 |

四、实验或上机内容

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序**  **号** | **实验项目名称** | **实验目的和任务** | **实验**  **学时** | **实验类型** | **开出**  **要求** |
| 1 | Arduino显示控制 | 目的：学习Arduino的液晶显示控制，掌握液晶显示的硬件连接和编程方法。  任务：连接液晶显示的硬件电路，包括液晶显示模块、时钟芯片、时钟电路等。编写Arduino程序，实现液晶显示的初始化、控制、数据传输等功能。编写测试程序，测试液晶显示的各项功能。 | 4 | 综合型 | 必做 |
| 2 | Arduino交互控制 | 目的：学习Arduino的输入输出控制，掌握按键、触摸屏等输入设备的硬件连接和编程方法。  任务：连接按键、触摸屏等输入设备的硬件电路，包括按键、触摸屏模块、电路板等。编写Arduino程序，实现按键、触摸屏等输入设备的初始化、控制、数据采集等功能。编写测试程序，测试按键、触摸屏等输入设备的各项功能。 | 4 | 综合型 | 必做 |
| 3 | Arduino数据采集 | 目的：学习Arduino的数据采集和控制，掌握模拟量、数字量等数据的采集和处理。  任务：连接模拟量、数字量的采集硬件电路，包括传感器、信号调理电路等。编写Arduino程序，实现模拟量、数字量的采集和处理，包括放大、滤波、A/D转换等操作。编写测试程序，测试模拟量、数字量的采集和处理。 | 4 | 综合型 | 必做 |
| 4 | Arduino通信控制 | 目的：学习Arduino的通信和控制，掌握串口通信、蓝牙通信等通信方式的硬件连接和编程方法。  任务：连接串口通信、蓝牙通信等通信设备的硬件电路，包括通信模块、电路板等。编写Arduino程序，实现串口通信、蓝牙通信等通信方式的初始化、控制、数据传输等功能。编写测试程序，测试串口通信、蓝牙通信等通信方式的各项功能。 | 4 | 综合型 | 必做 |
| 5 | 交互装置设计 | 目的：充分运用已学到的知识，去发现问题、解决问题。综合多门学科的知识和各种实验原理来设计实验方案。  任务：通过图像、声音、灯光等设计可互动的装置，展现对主题的研究和感悟。 | 8 | 设计型 | 必做 |

五、考试目的

课程考核的目的是评估学生对于Arduino开源硬件与创客文化的理解和应用能力。通过涉及Arduino显示控制、交互控制、数据采集、通信控制和交互装置设计等内容的教学，课程考核旨在达到以下几个目标：

1.理解原理与概念：考核希望学生能够理解Arduino开源硬件平台的基本原理与工作方式，包括电路连接、编程语言和开发环境等，以及创客文化的核心价值观，如分享、合作和开放创新。考核将关注学生对这些原理和概念的理解程度。

2.掌握技能与操作：考核的重点是学生是否能够熟练运用Arduino开源硬件进行显示控制、交互控制、数据采集和通信控制等任务。此外，他们还应具备设计和构建交互装置的能力，包括使用传感器、模块和其他设备进行物理连接和编程。

3.创新与实践能力：课程考核鼓励学生发挥创造力和创新精神，在给定的主题或问题上设计和实现独特的交互装置。考核将评估学生在项目设计、创意思维、问题解决和实际操作方面的表现，以及他们对新兴技术和应用领域的探索能力。

4.团队合作与沟通能力：考核还将关注学生在团队环境中的合作能力和沟通技巧。在一些任务中，学生可能需要与他人协作完成团队项目，共同解决技术或设计挑战。因此，考核将评估学生在团队合作、交流和协调方面的能力。

六、考核标准

1.考核知识点和考核要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **知识模块** | **考核内容** | **考核**  **要求** | **分值** |
| 1 | Arduino显示控制 | 1.LED的基本工作原理和控制方法。  2.RGB-LED模块的使用和调试。  3. WS2812B LED灯带的驱动和编程。  4.液晶LCD的接口和库函数使用。  5.蜂鸣器的原理和控制方式。 | 1.能够通过Arduino代码实现闪烁的LED效果，并调节频率和亮度。  2.能够控制RGB-LED模块，实现不同颜色和亮度的灯光效果。  3.能够驱动WS2812B LED灯带，实现各种色彩和呼吸效果。  4.能够显示文本和图形在液晶LCD上，并实现交互操作。  5.能够通过蜂鸣器播放不同音调和频率的声音。 | 10% |
| 2 | Arduino交互控制 | 1.开关传感器、PS2操纵杆、手势识别、语音识别不同类型的开关传感器的原理和应用场景。  2.PS2操纵杆的接口和控制方法。  3.手势识别技术的工作原理和应用。  4.语音识别技术的基本原理和实现方式。 | 1.能够使用不同类型的开关传感器实现程序控制。  2.能够连接和读取PS2操纵杆的信号，并实现相应的动作。  3.能够利用手势识别模块识别手势动作，并进行相关操作。  4.能够通过语音识别模块识别指定关键词，并实现相应的功能。 | 10% |
| 3 | Arduino数据采集 | 1.不同类型的传感器的原理和应用场景。  2. 雨滴探测传感器、电位器传感器、模拟温度传感器、光敏传感器、模拟霍尔传感器、U型光电传感器、MQ-2烟雾传感器  声音传感器、红外避障传感器等各种传感器的接口和数据采集方法。  3.使用Arduino对传感器进行数据采集和处理。 | 1.能够连接和读取雨滴探测传感器，实现雨滴检测功能。  2.能够利用电位器传感器读取并转换电阻值。  3.能够读取模拟温度传感器的模拟信号，并通过公式转换为温度值。  4.能够获取光敏传感器的光强度数值，并进行相应处理。  5.能够读取和处理模拟霍尔传感器的输出信号。  6.能够通过U型光电传感器检测物体的存在与否。  7.能够使用MQ-2烟雾传感器检测室内烟雾浓度。  8.能够读取声音传感器的模拟信号，并进行相应处理。  9.能够利用红外避障传感器检测障碍物的存在和距离。 | 15% |
| 4 | Arduino通信控制 | 1.不同通信方式的原理和应用场景。  2.红外遥控、RFID通信、WiFi通信、蓝牙等各种通信模块的接口和配置方法。  3.学习使用Arduino进行通信控制和数据交换。 | 1.能够接收和解码红外遥控信号，并对其进行响应。  2.能够通过RFID模块进行标签的读写操作。  3.能够通过WiFi模块连接网络，实现远程控制和数据传输。  4.能够通过蓝牙模块与其他设备进行数据交换和通信。  5.能够搭建Arduino与Unity之间的通信桥接，实现数据传输和互动。 | 15% |
| 5 | 互动装置设计 | 1.分析问题的能力。  2.运用所学知识提出技术解决方案的能力。  3.综合应用知识的能力。 | 1.能够阐述设计背景、意义和目的，结合实际场景进行论述。  2.能够分析和比较同类案例，在设计中借鉴和发扬优点。  3.能够提出符合设计目标和要求的创新思路和解决方案。  4.能够根据技术可行性和实际需求选择合适的技术方案。  5.能够将设计方案落实为具体的交互装置作品。 | 50% |

2.题目类型及分值分布

按照规定的设计主题和要求完成一件（套）互动装置设计作品。

（1）内容充实、具有观赏性、艺术性、语言文字有特色，共20分；

（2）主题突出，能基本满足用户的主要需求，共30分；

（3）具有较强的整体风格创意，视觉效果突出，共30分；

（4）技术应用合理，共20分。

3.考试方法和考试时间

总评成绩由平时成绩和期末成绩两部分组成，分别占比重为50%和50%。平时成绩包括在线讨论（25%）、线上学习任务完成率（10%）、实验作业（30%）、在线测验（15%）、课堂互动（15%）和出勤（5%）。平时成绩不及格（低于60）者，不能参与成绩总评，课程成绩计0分。期末成绩以指定的主题，自拟题目，完成一项设计型实验项目。期末成绩低于50分者，不能参与成绩总评，期末成绩直接记为总评成绩。

（1）考试方法：设计作品

（2）记分方式：百分制，满分为100。

（3）考试时间：2周

七、教材及主要参考资料

[1] 詹姆斯. Arduino编程 实现梦想的工具和技术[M]. 机械工业出版社.2023.

[2] Simon. Arduino编程指南75个智能硬件程序设计技巧[M].人民邮电出版社出版.2023.

[3] 陈吕洲. Arduino程序设计基础编程（第2版）[M]. 北京航空航天大学出版社.2023.

[4] 张峋，杨三成. Arduino编程与硬件实现[M]. 中国铁道出版社.2023.

[5] 李永华. Arduino软硬件协.同设计实战指南（第2版）[M]. 清华大学出版社,2018

执笔人：王建民 2023年 8 月 11日

审核人：周飞碟 2023年 8 月 15日

批准人：张 华 2023年 8 月 18日