2014年德州仪器嵌入式技术中国教育者会议

本科生创新性实验课程的MOOCs实践探索

上海交通大学

电子工程系实验中心

2014年11月

提要

- 创新性实验课程简介
- 实验类MOOCs课程制作过程的几点思考
  - 动手制作实体电路的Moocs教学方式
  - 单片机程序调试验证的Moocs教学方式
  - 与摄制方协作的课程制作过程
- 讨论议题
  - Moocs课程开展后答疑解惑

- 创新性实验课程简介
- 实验类MOOCs课程制作过程的几点思考
  - 动手制作实体电路的Moocs教学方式
  - 单片机程序调试验证的Moocs教学方式
  - 与摄制方协作的课程制作过程
- 讨论
  - Moocs课程开展后的答疑解惑

“工程实践与科技创新”系列课程

循序渐进的“工程实践与科技创新”系列课程

第1阶段
基本功训练

- 电路连接与装配
- 基本工具的使用
- 基础仪器的操作

第2阶段
关注局部

- 指定大部分器件
- 提供大部分电路图
- 重点关注解决系统的局部问题

第3阶段
关注全局

- 指定一部分核心器件
- 只提供少量电路图
- 重点关注全局性的设计问题

第4阶段
全流程参与

- 不限定器件
- 参与器件采购
- 多团队协作
- 装配方案
- 测试方案

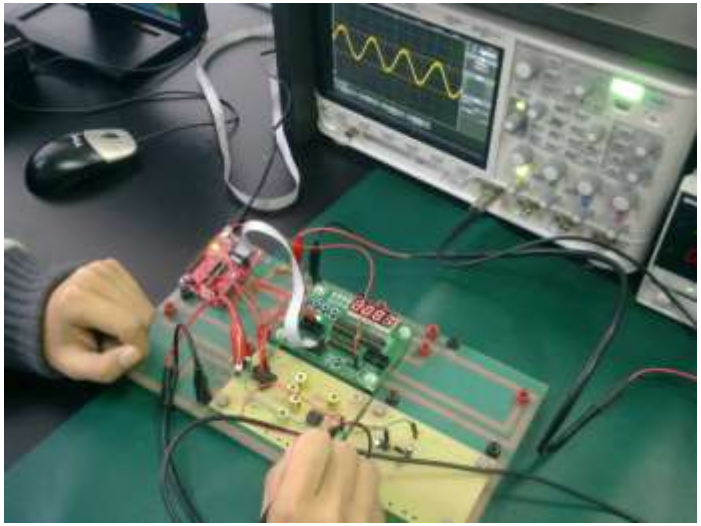
课程特点

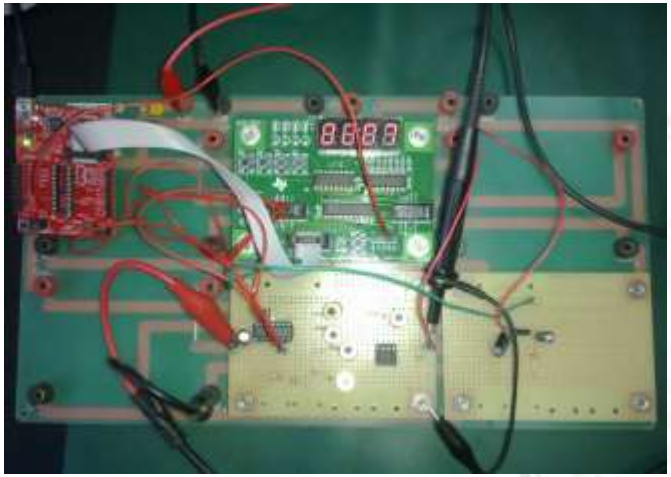
- 基于项目的工程实践教学：学生根据课程要求完成一个工程性小规模设计，并做出实验原型电路装置。

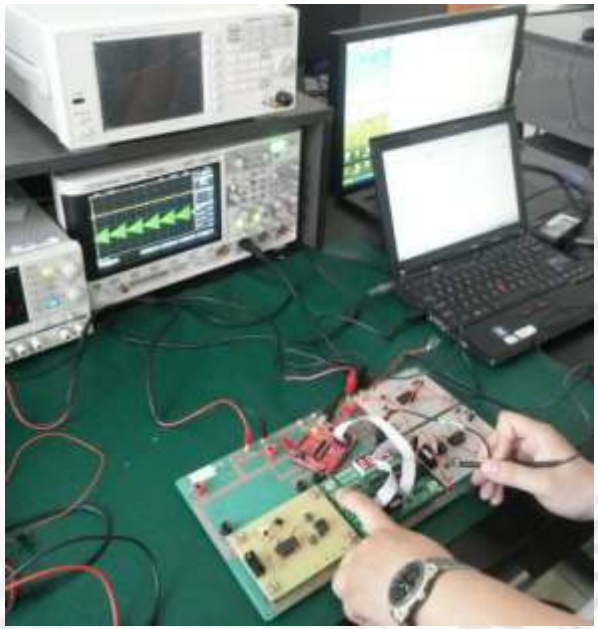
  实验有基础性推荐内容，同时允许学生自由改动和发挥。

  学期初领任务，学期末交作品。

- 与理论类课程教学形成互补，试图训练学生从一名电子电气工程师的立场思考实际问题的解决方案。

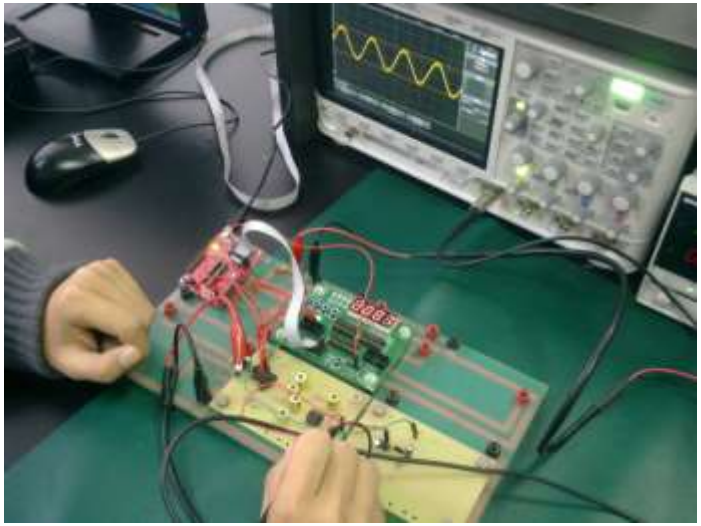


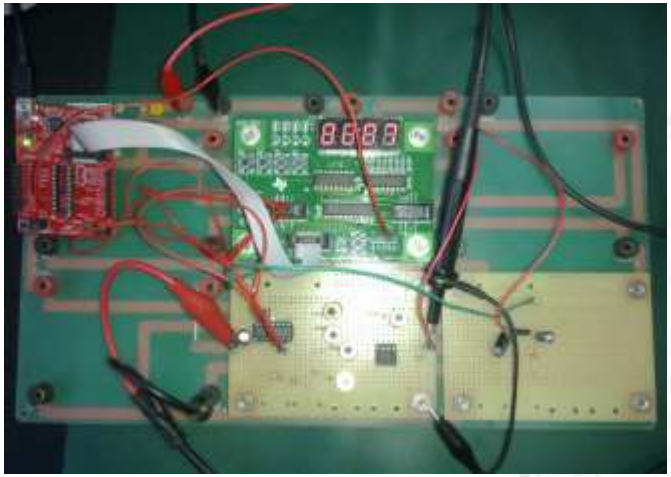


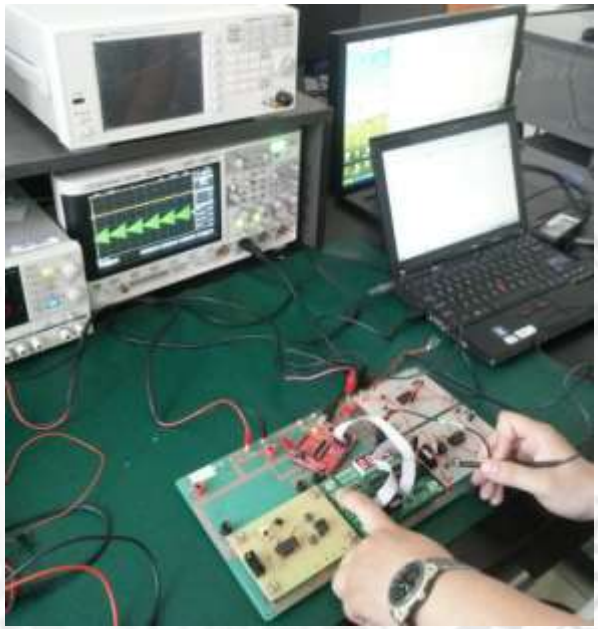


课程特点

- 通常三人一组自主完成任务，利用教学实验中心提供的器材和设施资源（公共开放式实验室、各种元器件、实验开发板卡等）。
- 鼓励学生自主管理工作进度，自主确定钻研方向。

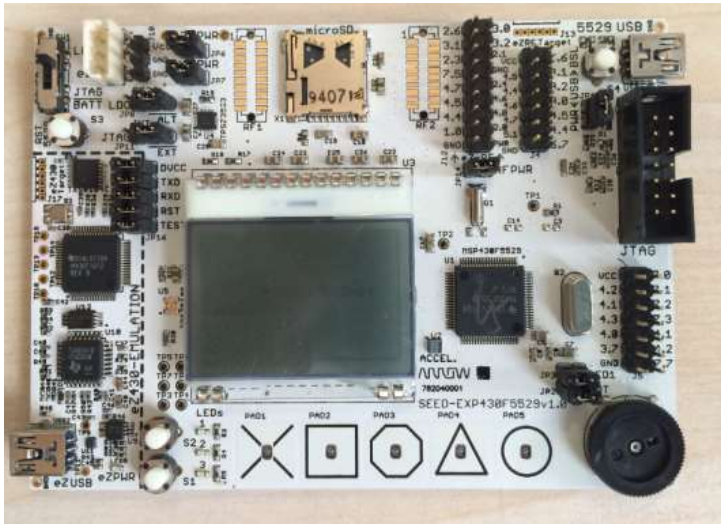


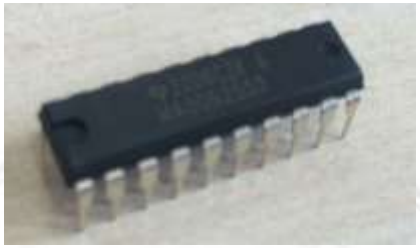




课程特点

TEXAS INSTRUMENTS　德州仪器：模拟技术，单片机与DSP技术，教学研究





课程特点

获得多家产业界主流厂商的赞助和支持

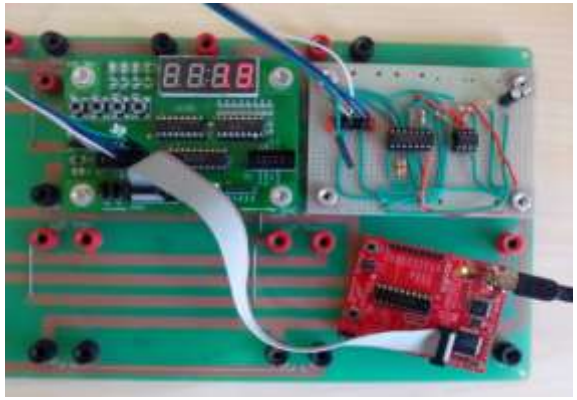
工程实践与科技创新2A——面向电类专业本科二年级

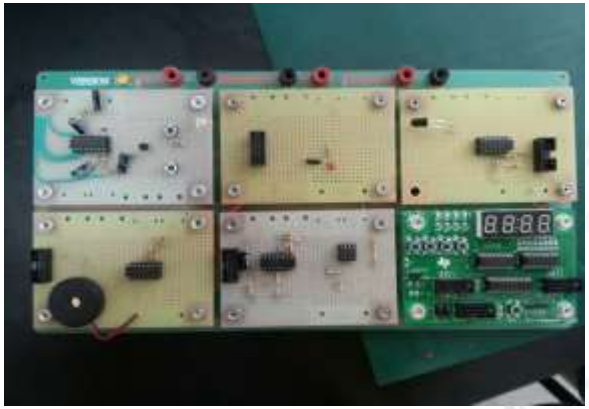
- 设计一个增益可数控或程控的音频信号放大电路
- 拓展功能

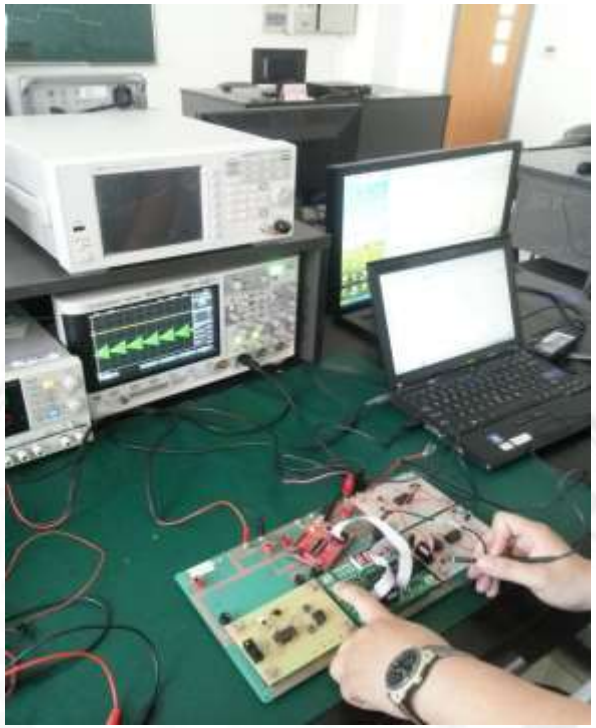
  红外遥控

  函数波形发生

  自动音量控制
- 涉及到的主要应用性技术：运算放大器，单片机，红外收发



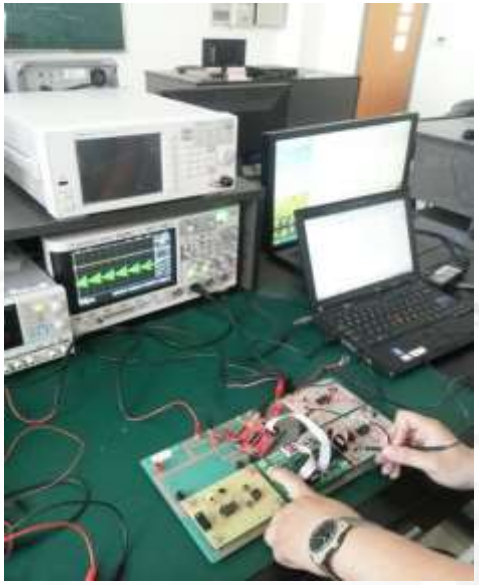




学生作品示例：增益可控放大器拓展功能

自动增益控制

三角波调制信号产生



锯齿波波调制信号产生

- 创新性实验课程简介
- 实验类MOOCs课程制作过程的几点思考
  - 动手制作实体电路的Moocs教学方式
  - 单片机程序调试验证的Moocs教学方式
  - 与摄制方协作的课程制作过程
- 讨论
  - Moocs课程开展后的答疑解惑

MOOCs

“大规模网络公开课”

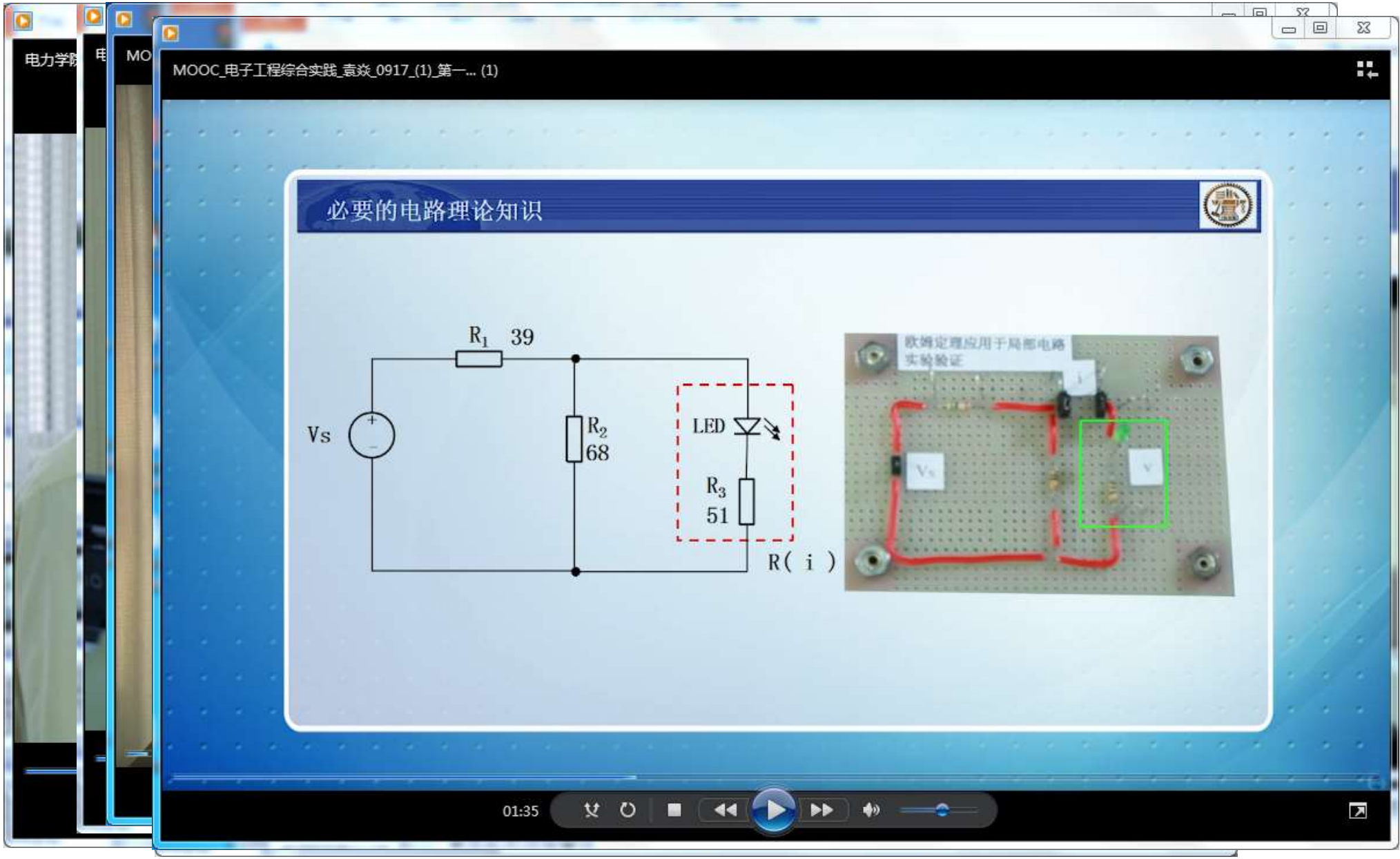
massive open online courses

实验类MOOCs课程制作过程的几点思考

- 特点*
  - 公开、100% 在线、不限学员来源及资格、大部分免费 (少部分收费)
  - 90%都属于教师引导型 (Instructor-Led)的授课方式
  - 教材大都以Video型式呈现，很少是flash动画
  - 几乎每门课程的老师和学员互动以及学员和学员之间的讨论互动都很热烈
  - 教师授课的方式除了教材之外，也都会设计作业或考试的机制
  - 学员来自各地
  - 学习时间碎片化

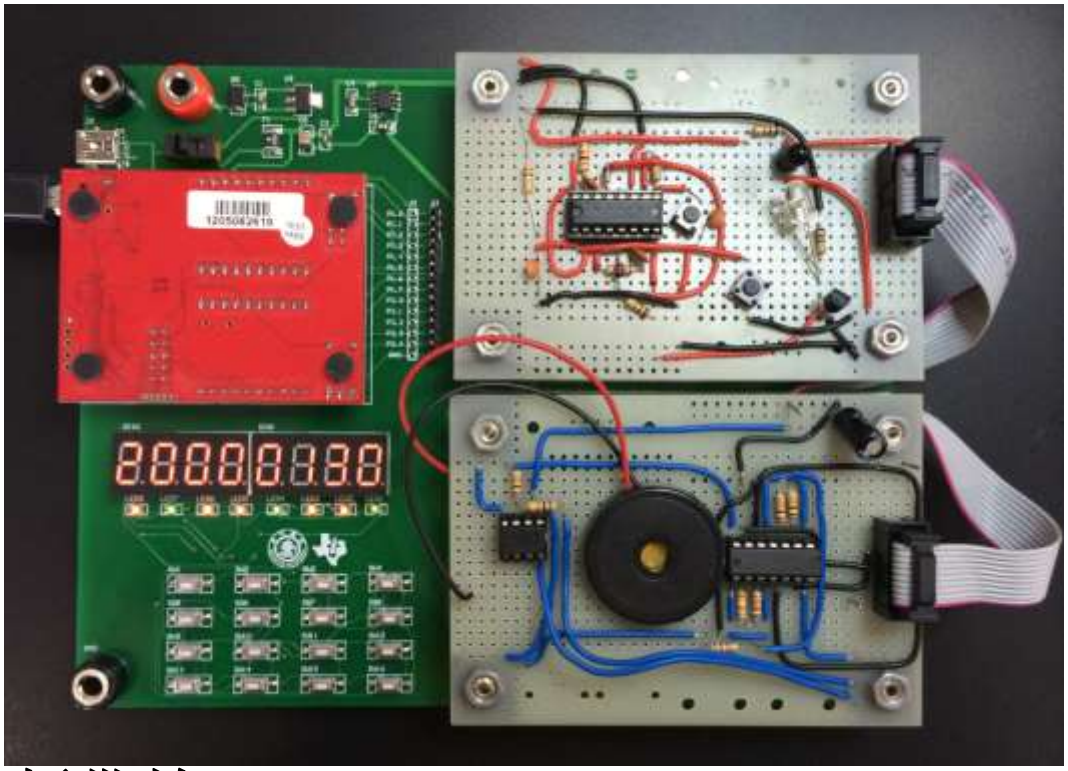
*引自 廖肇弘 华文MOOCs元年何时到来 http://blog.sina.com.cn/s/blog_59170fb60101alod.html

“电子工程综合实践”MOOCs课程的制作



实验类MOOCs课程制作过程的几点思考

1.需要学习者动手制作实体电路，MOOC中如何开展教学？



– 常识性认知内容的学习环节
  - 元器件
  - 电工工具
  - 仪器设备
  - 必要的电路理论知识回顾
– 工程原型电路制作技能的传授
  - 视频带教
  - 环节划分 基础实验提供详细视频带教
  - 拓展提高部分 简略带教 鼓励自行发挥
– 设计性环节“留白”
  - 需学习者自行完成的环节 选择留白

实验类MOOCs课程制作过程的几点思考

2. 需要学习者设计单片机程序及调试验证，在**MOOC**中如何开展教学？

- 为学习者提供示例程序作为起点
  - 讲解示例程序
  - 要求学习者在此基础上叠加功能
- 正确且稳健的程序调试技巧的传授
  - 自编功能程序的模块化
  - 视频带教　正常情况下的步骤
  - **Troubleshoot**典型案例演示　出现异常情况时的调试步骤

实验类MOOCs课程制作过程的几点思考

3. 与摄制方的协作

- 拍摄前脚本的编写
  - 设计动作要领
  - 道具准备
  - 充分告知摄制方本段的表现重点，必要时刻提如何给镜头的建议
  - 台词（解说词）：简练、自然、比较流利

- 创新性实验课程简介
- 实验类MOOCs课程制作过程的几点思考
  - 动手制作实体电路的Moocs教学方式
  - 单片机程序调试验证的Moocs教学方式
  - 与摄制方协作的课程制作过程
- 讨论
  - Moocs课程开展后的答疑解惑

- 讨论：Moocs课程开展后答疑解惑如何进行
  - 实践问题，千人千面
  - 学习者如何准确描述自己遇到的问题现象，尤其是如何开展测试？
    - 学生经验有限观察不到位，提供了带有误导性质的信息，有时电路本身无问题，而是测试方法有误
  - 如何能让老师的建议被受指导者准确全面地理解并实施？
  - 如何使以上双向交流过程更加流畅，保证时效性？

感谢 ！

陈颖琪
yingqichen@sjtu.edu.cn