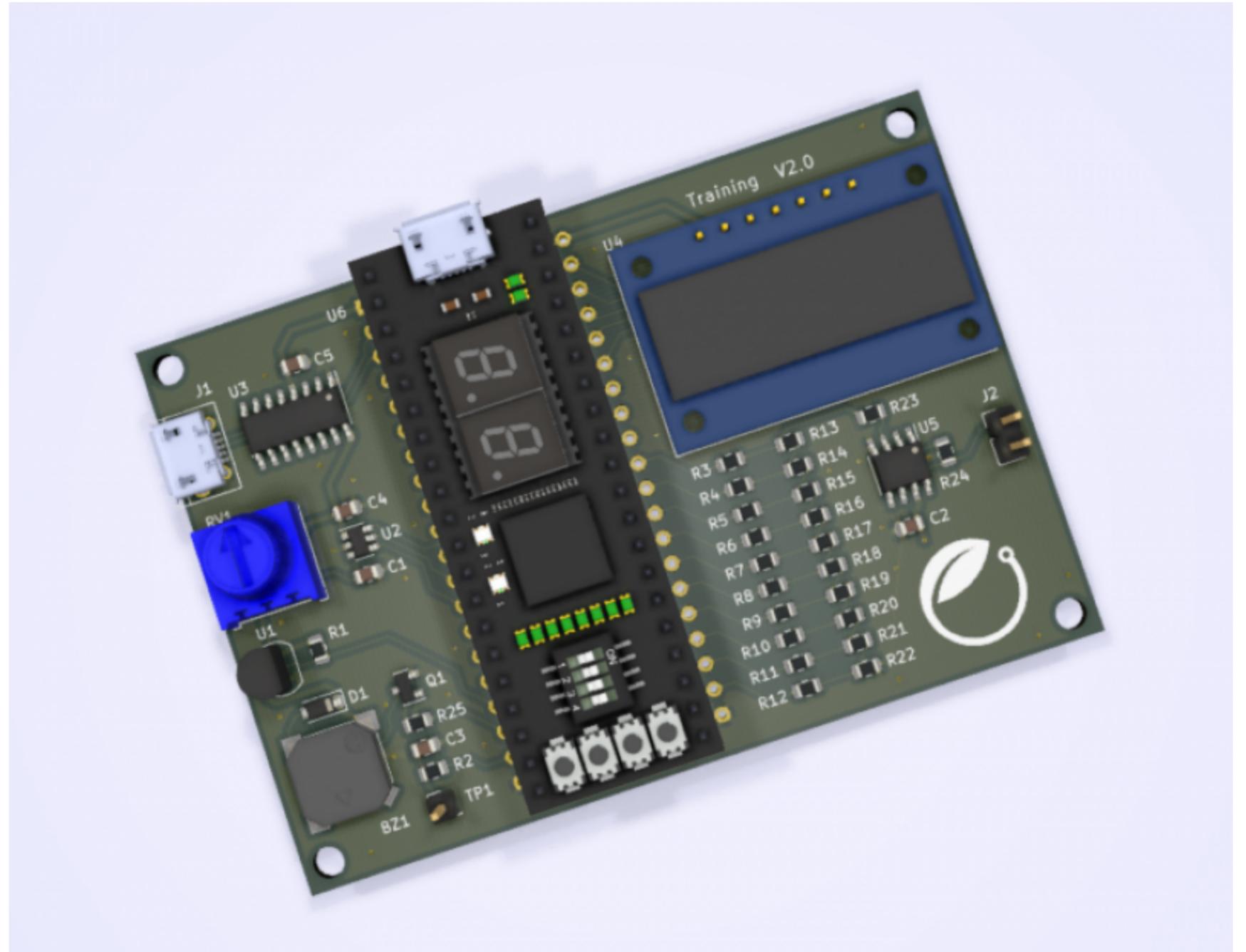


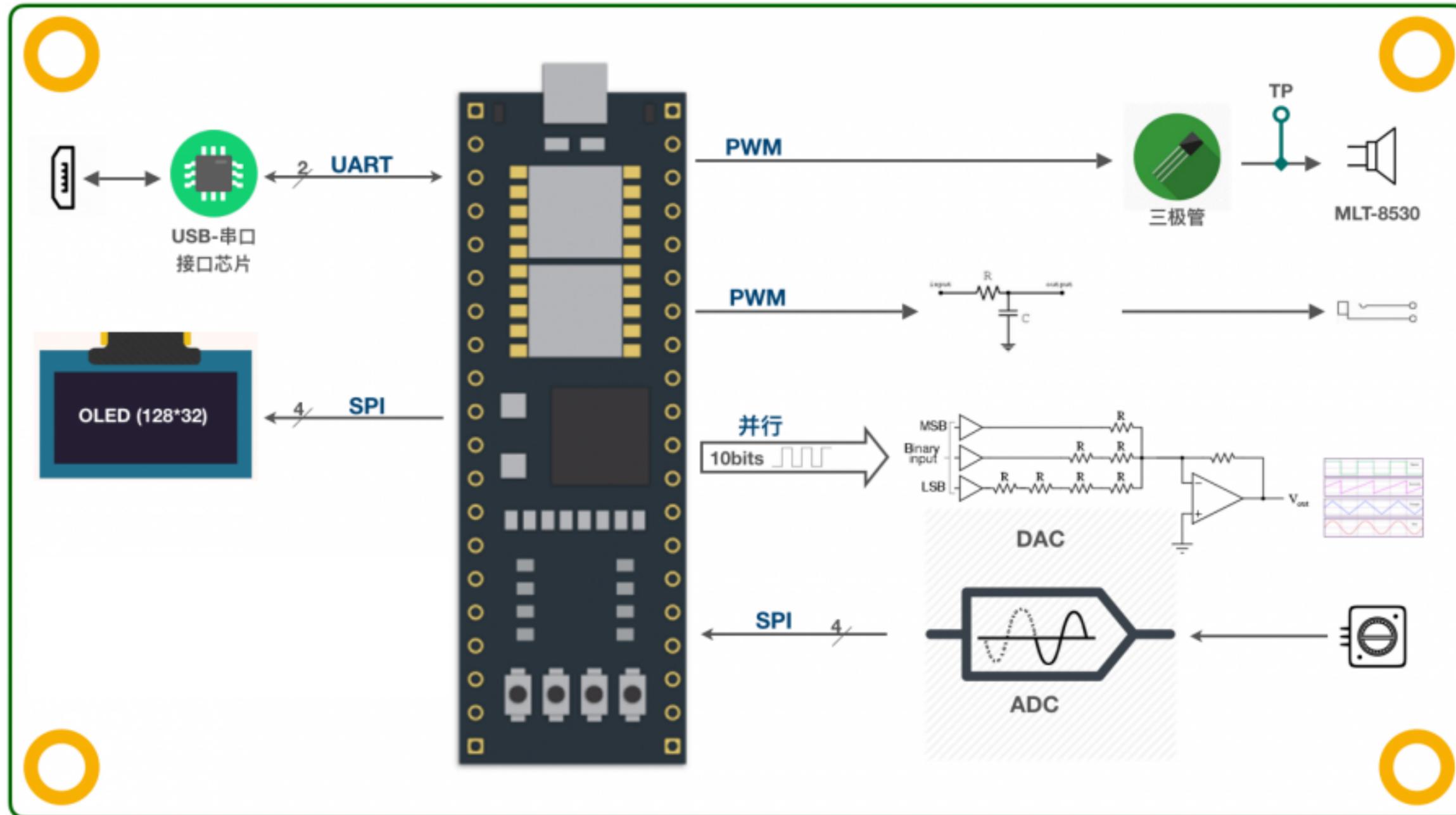
PCB设计/FPGA应用实训要点总结

PCB设计

用KiCad设计FPGA综合系统板

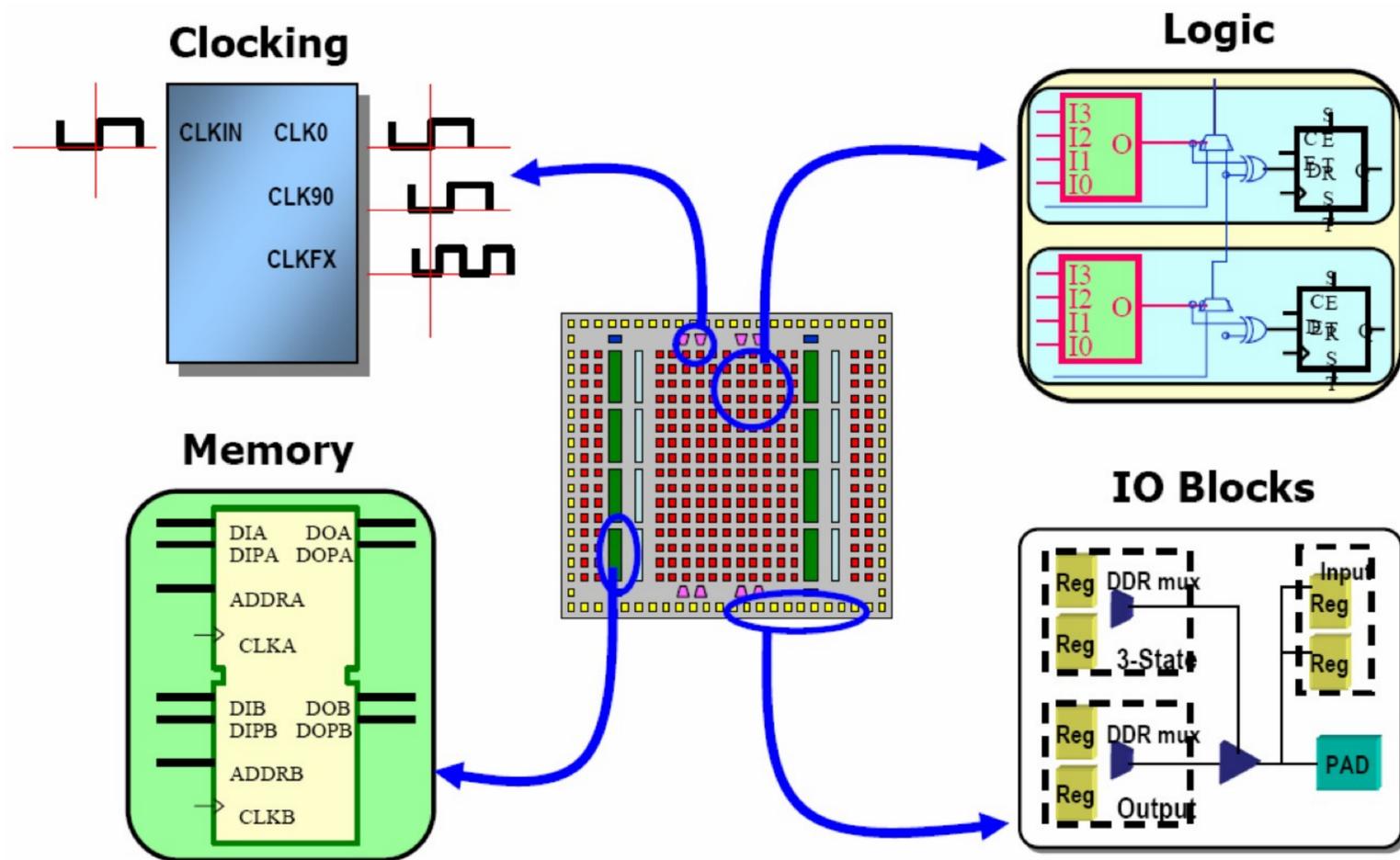
- 最基本的技能，随时可以自己DIY
- 原则 - 规范化
 - 不出错
 - 用户体验 - 让别人看懂
- 多用、多练、熟能生巧





FPGA应用 - 数字世界的万能积木

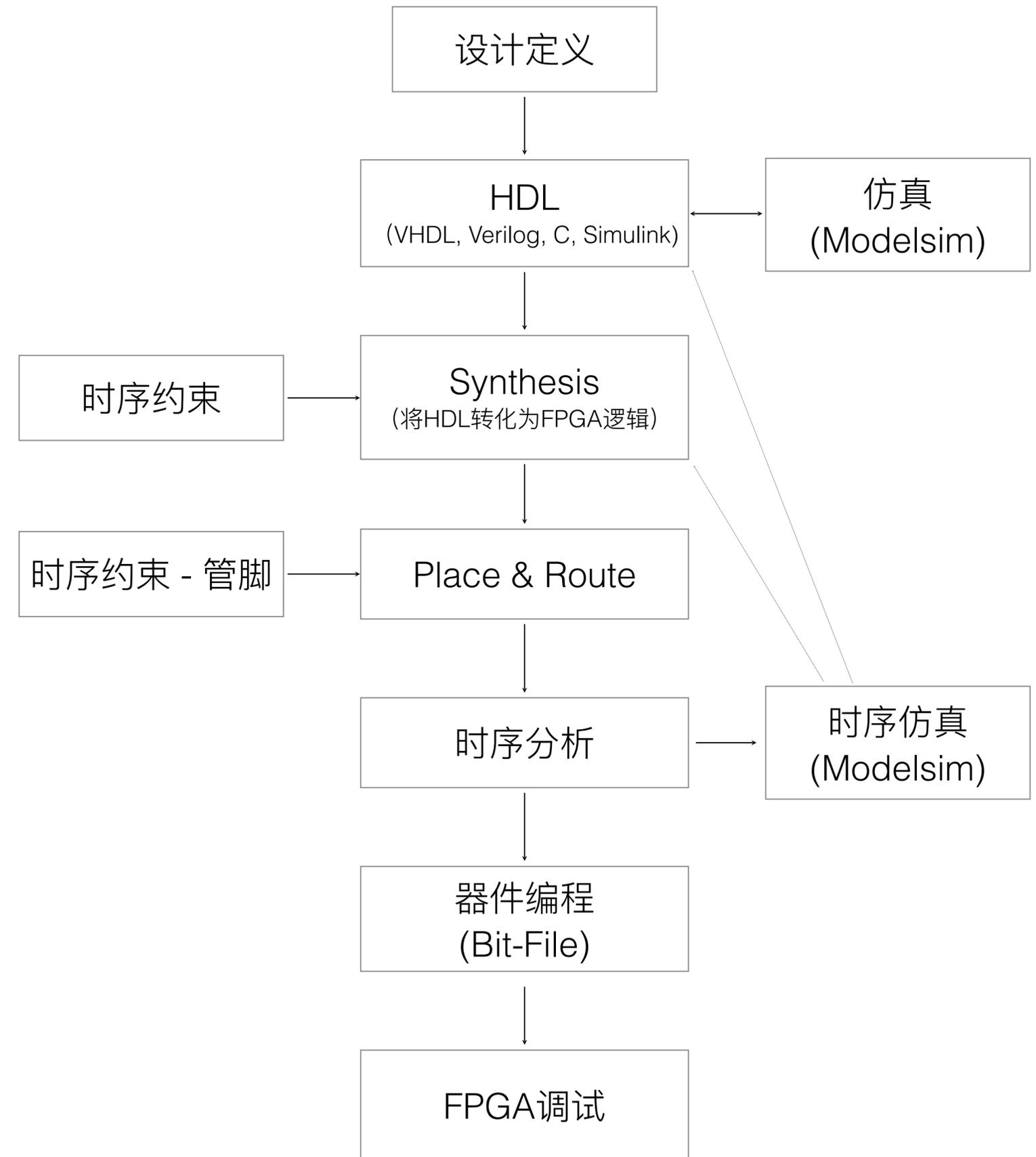
基本构成



- » 内置处理器：软核 & 硬核 & DSP
- » 时钟及管理：PLL、DLL、驱动 / 分配
- » **IO**：多种高速收发、DDR存储器访问、可编程数控阻抗
- » 嵌入**MAC**单元 — 高效浮点运算
- » 各种内置存储器：双口RAM、FIFO
- » 各种常用接口：I2C、SPI等
- » 系统监控：内置ADCs

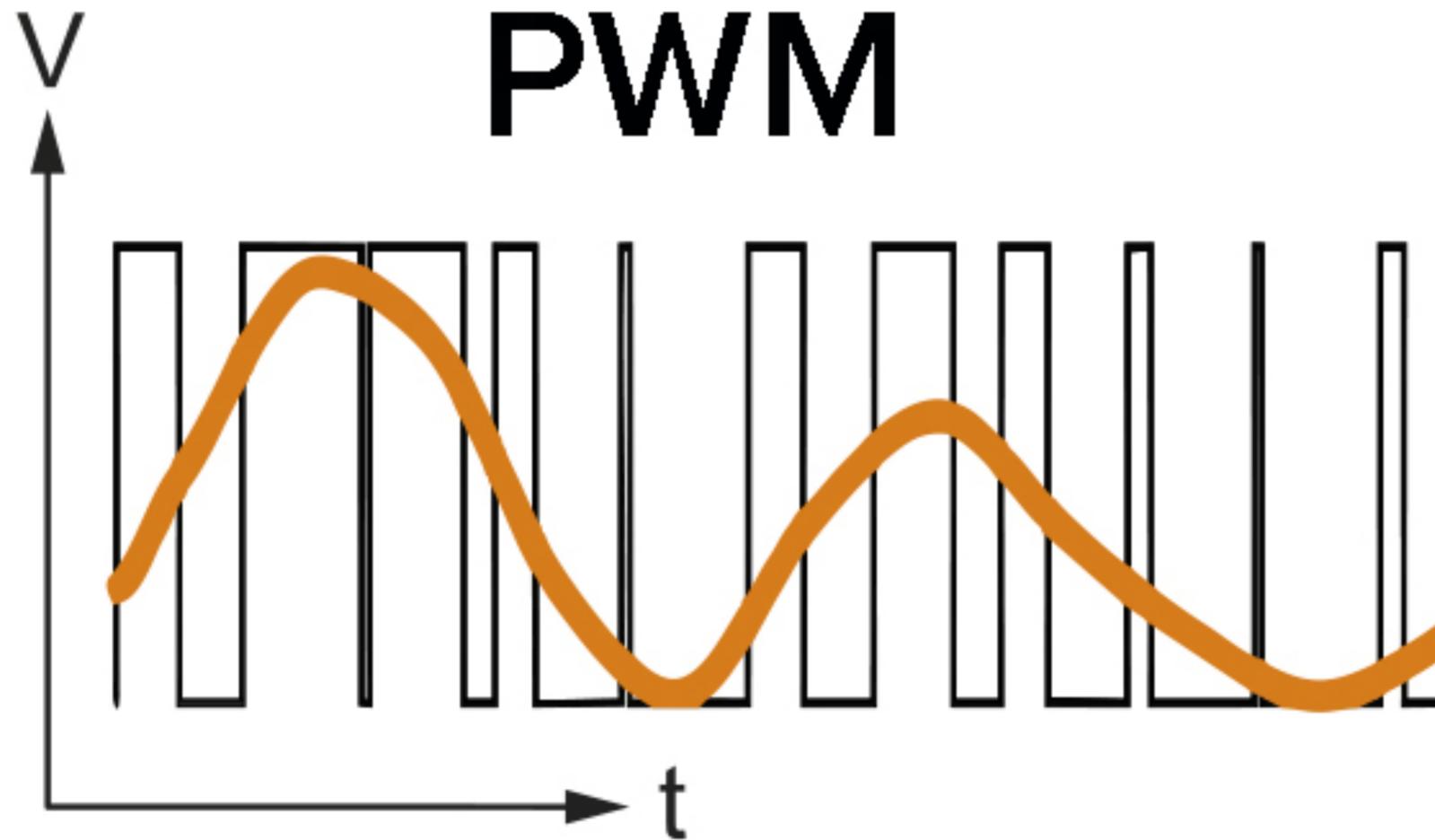
设计要点

- 基本概念 - FPGA是什么？能做什么？怎么做？如何选型？
- 养成硬件设计的思想 - 同软件设计不同
- 逻辑设计思路 - 与语言、平台无关
- 解决未知问题的能力 - 仿真、调试
- 通过DIY项目深刻理解



PWM的应用

用1根数字信号的变化传递信息



原理 - 占空比: 平均值/变化值

产生 - 计数器

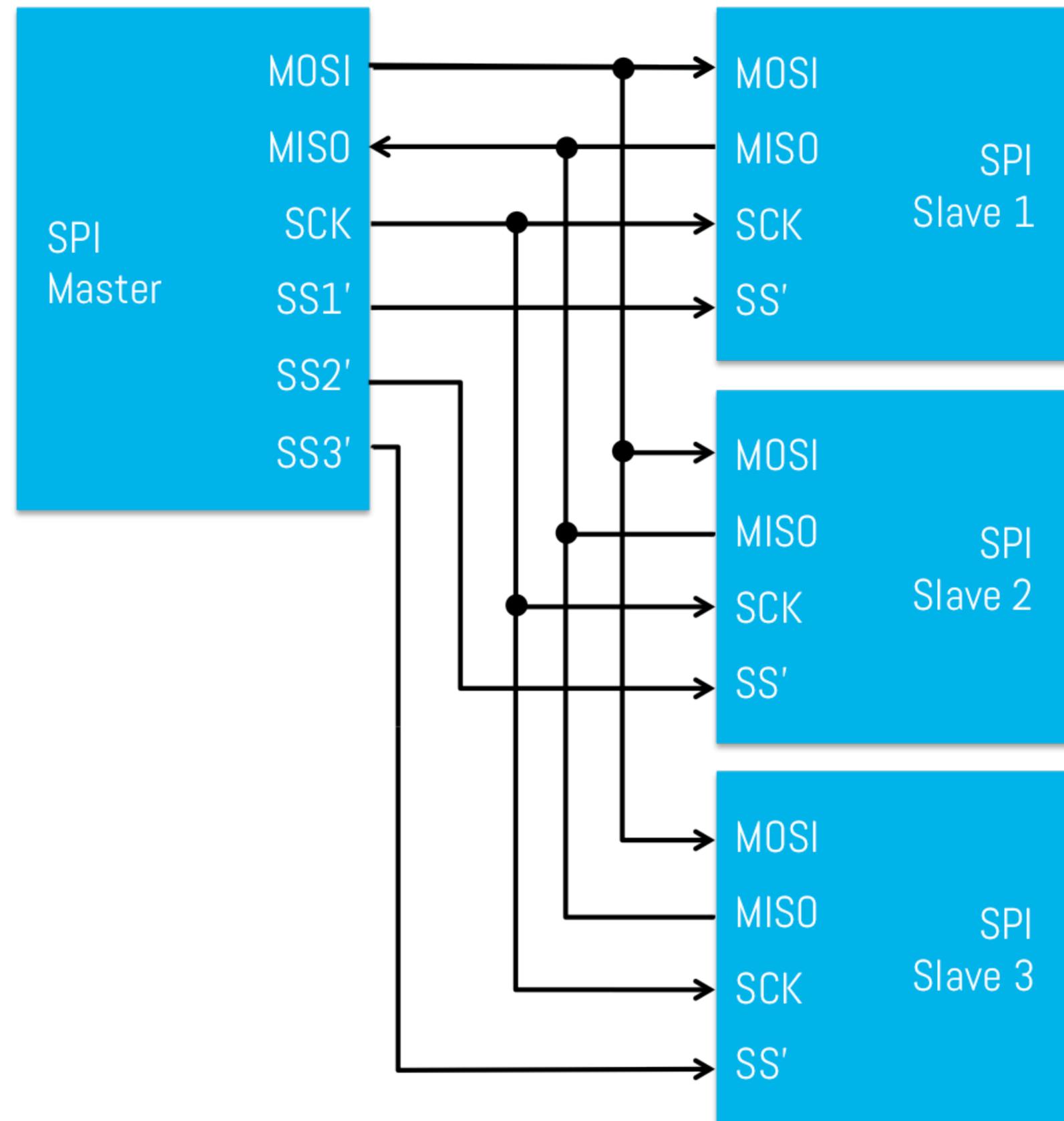
应用:

- 音调
- LED调光
- 马达调速
- 开关电源稳压
- DAC (w/ 滤波器)

SPI总线

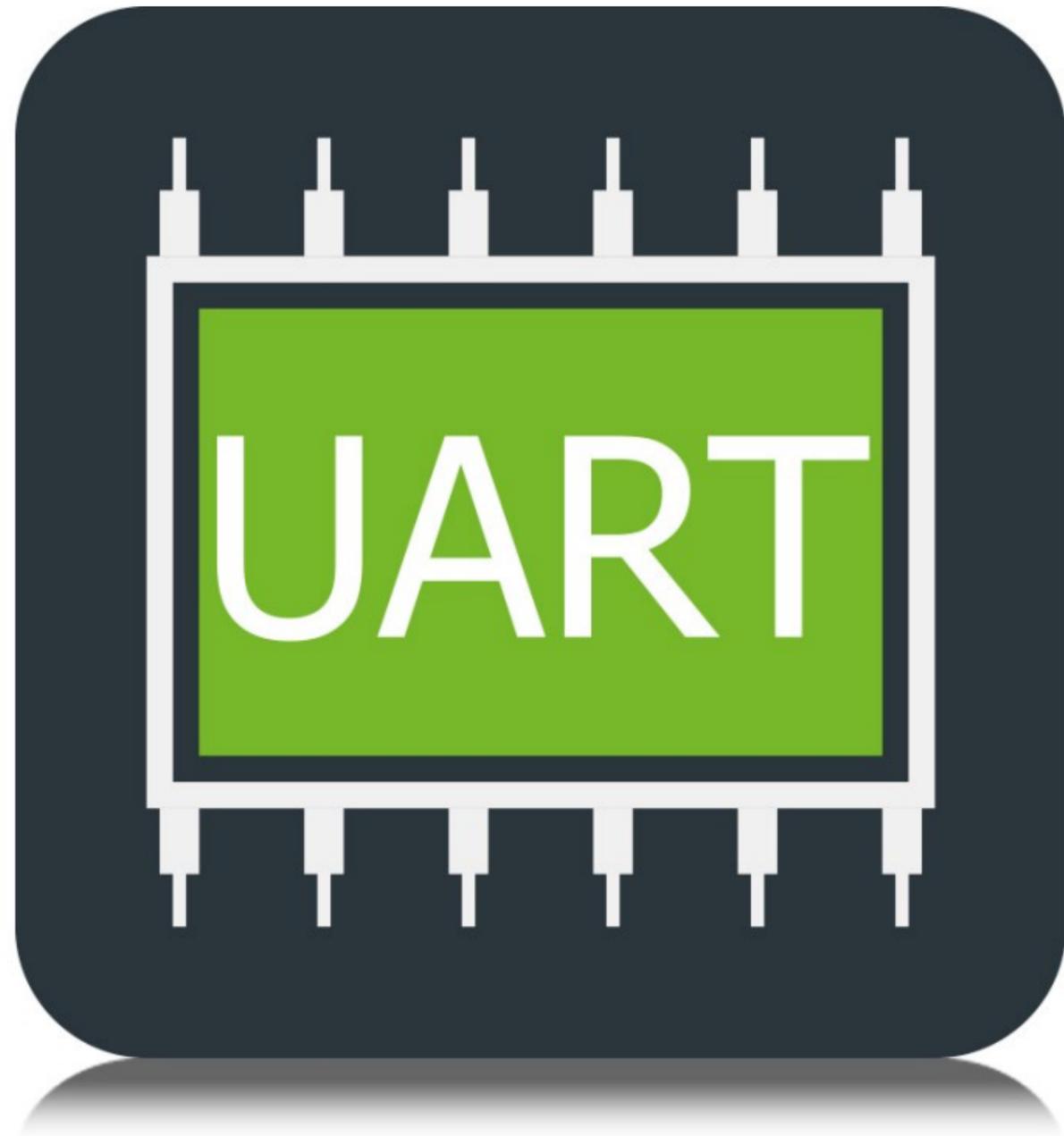
最简单、实用的主从控制总线

- 嵌入式系统连接基础 - I2C、SPI、UART
- 主从、同步、全双工、高速
- 人人会写SPI总线逻辑
- 4种模式/寻址方式
- 广泛应用：
 - 传感器
 - 显示 - OLED
 - 存储
 - 数据采集 - ADC



UART

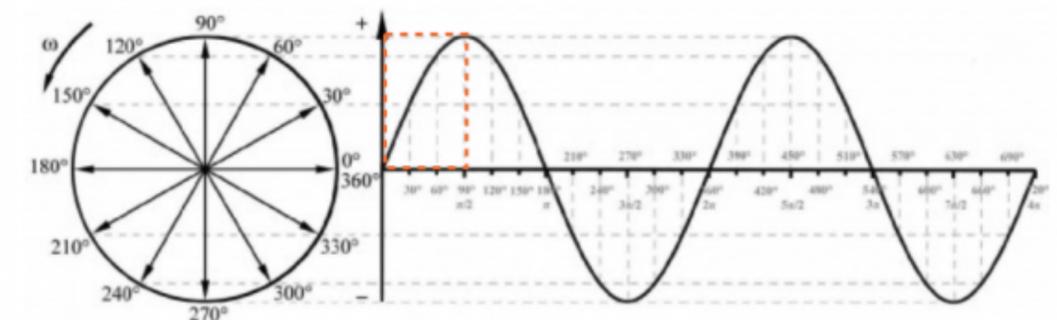
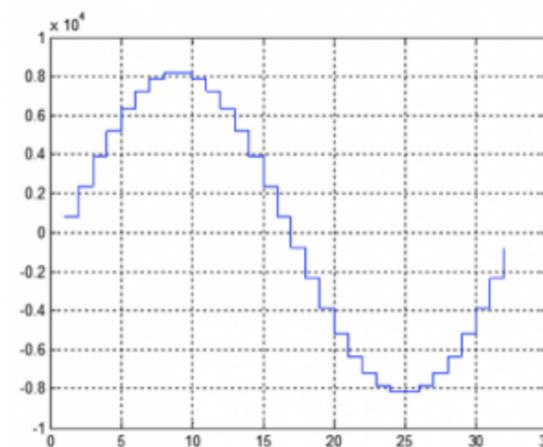
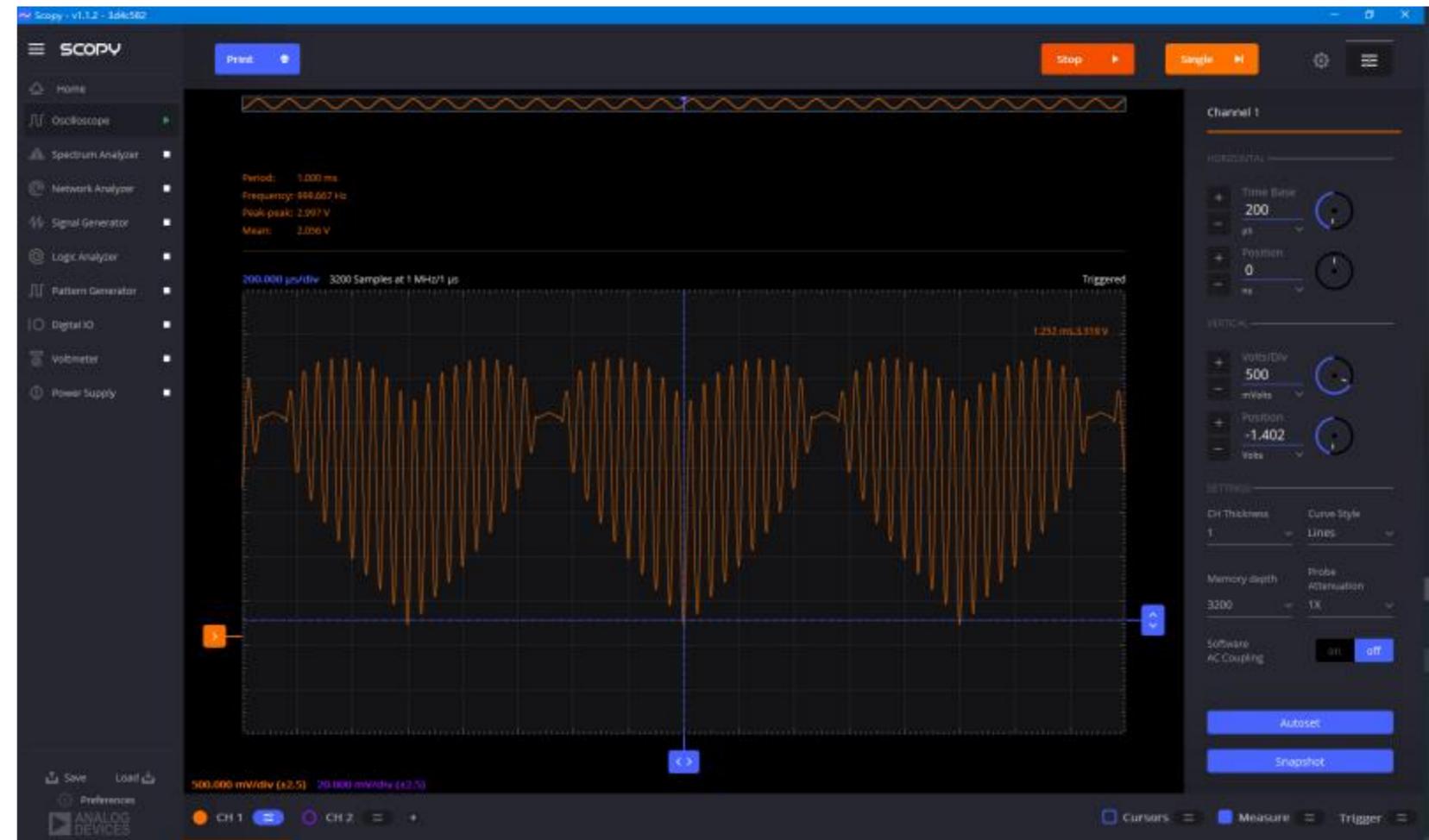
最朴实的调试通道



- 异步、串行、over USB
- 注意波特率、时钟
- 连通PC、充分利用PC资源
 - 开源应用程序
 - Matlab
 - LabView

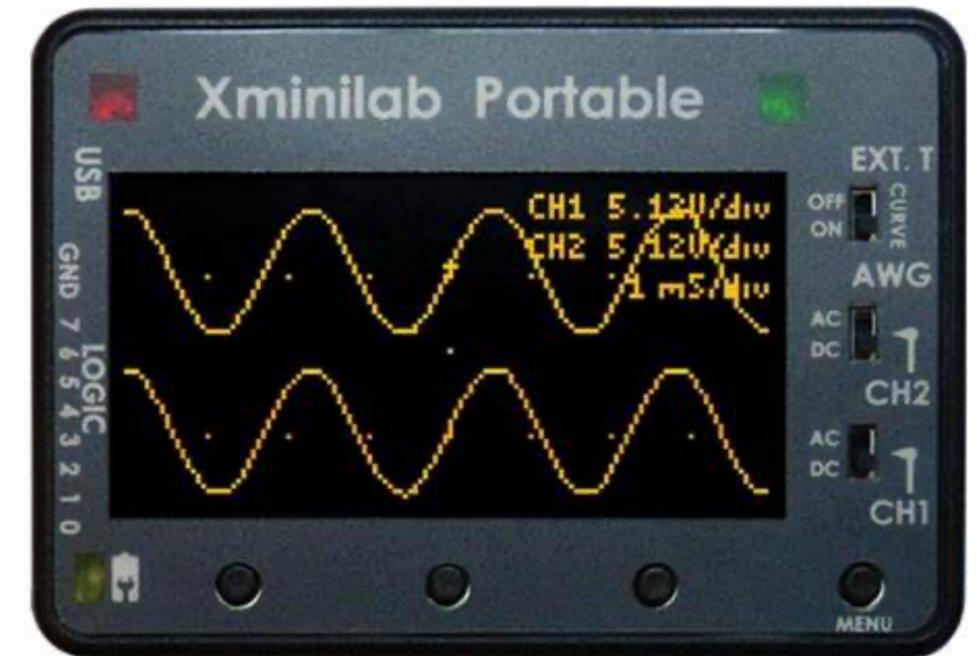
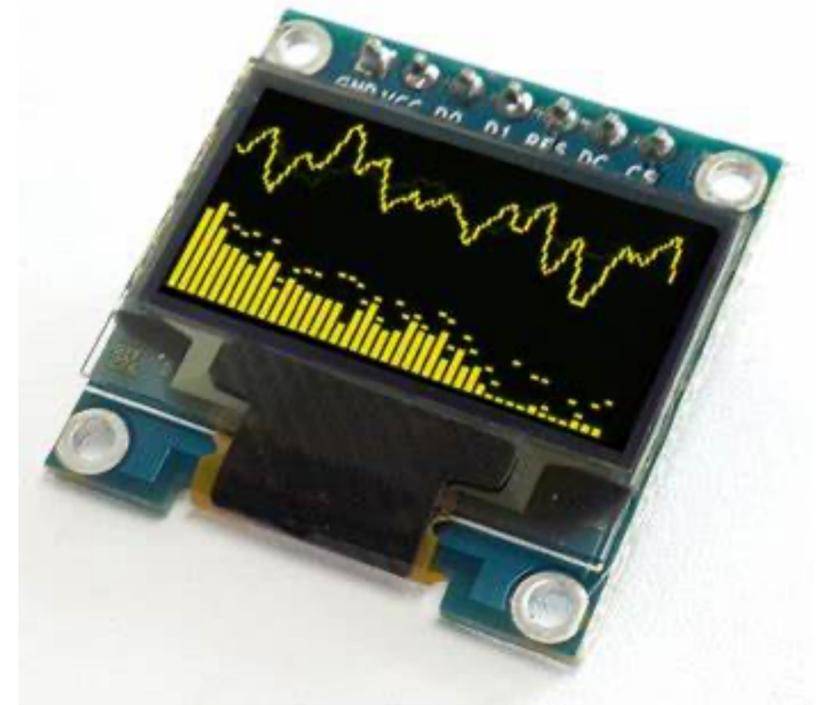
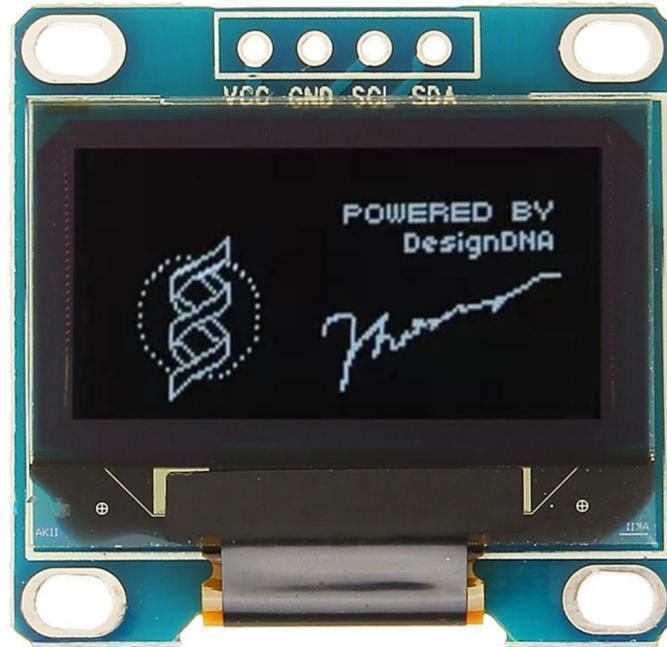
DDS AWG

- 信号特性 - 幅度、频率
- 生成方式 - 数字处理 + DAC
- 应用： 测量、通信
- FPGA资源利用
- IP内核的实用
- DAC
 - 并行/串行
 - 高速/低速
 - R2R、PWM



OLED显示

- 接口 - I2C、SPI、并行
- 显示
 - 字符 (汉字)
 - 图形
 - 波形
 - 菜单



ADC

模拟/数字的桥梁

人人都应该DIY一次示波器

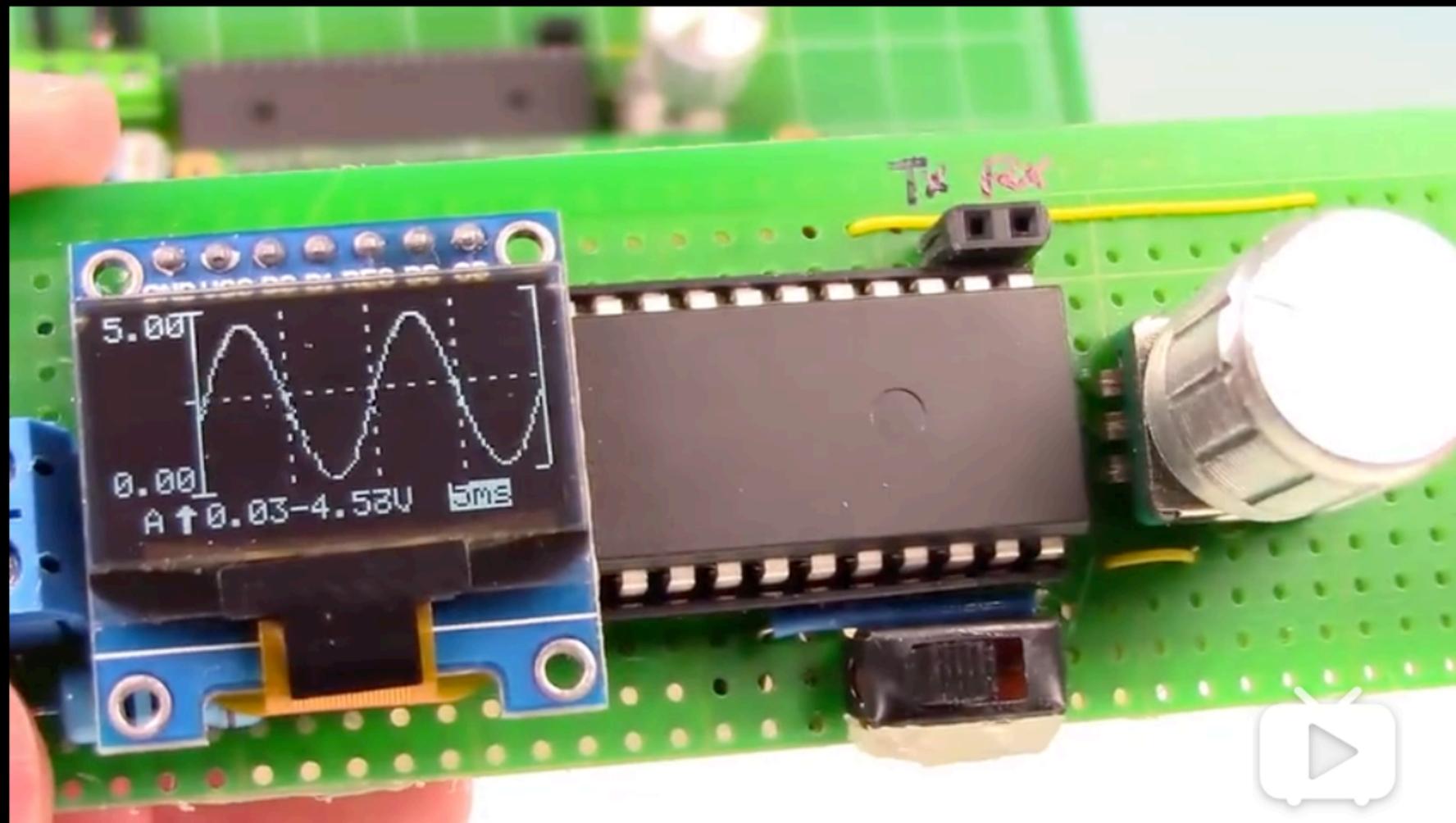
- 模拟链路
- 数据采集 - 分辨率/转换率
- 数据缓存
- 触发
- 参数测量
- 菜单设计

省了一大笔钱！用STC单片机自制简易示波器

知识 > 野生技术协会 2020-04-23 05:06:03

12.4万播放 · 497弹幕  未经授权，禁止转载

6666 帅



1人正在看, 497条弹幕



请先 [登录](#) 或 [注册](#)

[弹幕礼仪](#) >

[发送](#)

 9859

 7609

 8877

 1035

[稿件投诉](#) 

充分利用 设计资源

工具

- 开发板/评估板
- 调试工具
- 编译/仿真软件

IP Cores

- 原厂官方提供
- 开源组织提供
- 其它人验证

参考

- 设计指南
- 系统应用
- 视频/教程

技术支持

- 原厂FAE
- 第三方机构
- 论坛/社区

FPGA相关资源链接

- <https://github.com>
- <https://cn.bing.com> 国际版/英文关键词搜索
- <https://www.stepfpga.com/doc/>
- <https://www.eetree.cn/wiki/verilogexamples>
- <https://opencores.org>
- <https://www.fpga4fun.com>
- <https://www.fpga4student.com>
- <https://projects.digilentinc.com/>

进一步的尝试

硬件很好玩，探索无止境

- ✿ 马达控制
- ✿ 调频无线电台
- ✿ 各种调制方式 - AM、FM、ASK、FSK、PSK、QAM
- ✿ 数字频率计、逻辑分析仪
- ✿ 采集信号的频谱显示 - FFT
- ✿ 流媒体音乐播放

成绩构成

- ✓ PCB打样晒板 - 10%
- ✓ 每天小测试 - 15%
- ✓ 笔试 - 15%
- ✓ 实战测试项目 - 40%
- ✓ 实习报告 - 20%

* 本部分成绩 + 考勤情况构成最后的总成绩

* 一周内，连同实习报告一起提交到班长处，由班长统一提交到training@eetree.cn邮箱

测试题目

数字钟

- 功能需求：
 - 设计一个能显示时、分、秒的数字时钟，时间在OLED屏上显示
 - 分别用4个键预设时间（时/分）
 - 整点报时 - 蜂鸣器播放音乐
- 拍成2~3分钟短视频，演示整个功能
- 提交生成的二进制文件 - name_code.sof
- 提交生成的资源报告

