

嵌入式工作室23级招新-stm32方向第二轮

祝贺你们通过一轮考核！顺利来到STM32二轮方向的考核~

前言

- 经过一轮的考核，相信大家已经学会诸多知识，成为一位点灯大师：

- 对嵌入式系统有了一定的见解；
- MCU、外设、并行串行、同步异步、串口、GPIO、DMA、ADC...等基本概念；
- 大致了解了stm32f103c8t6结构
- 很棒的C语言基础；
- Keil5的基本操作；
- 理解GPIO外设相关电路图和输入输出模式等概念，掌握其基本配置方法。

- 在STM32方向二轮招新考核中，你们需要独立完成一个项目

通过蓝牙，将MPU6050测量的加速度和角速度数据发送到手机/电脑上；还有一些扩展功能，以附加题的形式呈现。

此次二轮考核所制作的项目，是廖院长开设的“进阶式挑战性综合课程设计--多旋翼飞行器的设计与实现”课程中一个小挑战的改版。大家在完成二轮挑战的过程中，不妨多思考一下加速度计、陀螺仪、蓝牙在一架无人机里的作用，如果有兴趣制作一架四轴飞行器，可以利用此次二轮的项目。



要求

- 对于每个挑战点，撰写一篇 markdown 文档
 - 该挑战点所需知识的笔记
 - 实现该挑战点的步骤讲解
 - 想象这是一篇将要发布到CSDN、知乎等平台的教学文章
 - 记录挑战过程中的**理解和感悟**
 - 拍一张照片展示挑战的成果
- 对代码尽可能的理解，体会各个步骤的用意
- 切忌copy，尽可能自己学会后独立复现

学习方法

“To learn by doing.” – 廖院长

大家花费大量时间埋头学习时，也要多多注意学习方法的重要性。对于此类项目式学习，并非是如同高中一般学好了所有必备知识，再如同期末考试一般集中火力把项目制作出来。我们不推荐在接下来的八周里先花四五周的时间刷完网课，然后再最后几周冲刺做项目。

相反，这是一种自顶向下的分析模式：拿到一个项目，整理出它有什么功能；为了实现这些功能，需要些什么知识；为了学会这些知识，我需要些什么学习资料？我需要到互联网上查找什么东西？做中学，学中做，在项目导向式的学习中逐步构建自己的技能树，形成自己对整个计算机体系结构的见解。

在二轮考核中，我们将带领大家体验一遍“To learn by doing”的学习模式。该项目被划分为四个挑战点，每个挑战点又有小挑战点。在每个挑战点中自顶向下分析一遍，学习该挑战点需求的知识。在非常有限的时间内自主找到新知识，并通过知识集成，完成起初认为几乎不能完成的任务。

项目提交

- **2023年12月8日晚24:00前** 将以下资料打包发送到 228686187@qq.com
 - 各挑战点的markdown文档（导出为PDF）
 - Keil5项目工程文件
- 邮件标题&压缩包文件名：" 姓名-stm32方向-第二期

有疑惑别害羞 (///▽///)

“君子生非异也，善假于物也。” -- 《劝学》

虽然二轮挑战难度较高，但冷静分析，划分成简单的小任务，多问多思考，一定能成功的～

- 多去B站看看教程
- 灵活使用搜索引擎和chatGPT
- 学会去Google, Github等外网查找资料
- 有问题私戳出题人  李晨熙  曾耀扬  彭子墨 或在该文章 [目嵌入式工作室23级招新-stm32方向第二轮](#) 下方评论~

期待两个月后与最棒的你在工作室的相遇~

挑战一

裸机下驱动 MPU6050 模块

在飞行器的控制中，姿态计算是至关重要的一步。姿态计算的目的是确定飞行器相对于参考坐标系的姿态，通常以[欧拉角](#)（滚转、俯仰和偏航）或四元数的形式表示。而MPU6050就是一个常见的六轴传感器——3轴加速度计+3轴陀螺仪。除此之外，MPU6050还能外挂磁力计，气压计等模块，运用系列[线性代数与空间几何](#)和一些算法解算该模块返回的系列数据，就能获得一个飞行器的姿态了。

所以现在要好好学线代和微积分哦~

这个挑战点，B站江科大有详尽的步骤，大家可以伴随着下面的步骤开启二轮的学习之旅~

挑战要求

1. 自行查找F103系列手册，[MPU6050芯片手册](#)，了解各种手册的分类与大致用途
2. 完成[软件模拟IIC通信](#)的底层函数书写，实现单片机能读写 MPU6050 的寄存器

[\[10-1\] I2C通信协议_哔哩哔哩_bilibili](#)

- 为了实现通信，需要找两个GPIO口，该怎么配置？
- 为了让单片机和 MPU6050 互相交流，需要怎么改变这两个GPIO口的电平？--学习IIC通信的原理与规则
- 按照IIC通信的规则，“有规律的”改变这两个GPIO口的电平

3. 阅读 [MPU6050芯片手册](#)

[\[10-2\] MPU6050简介_哔哩哔哩_bilibili](#)

- 为了让该芯片正常运行，需要配置哪些寄存器？
- 这些寄存器应该被写入什么值？
- 为了获取该芯片的测量值，需要读取哪些寄存器？

4. 使用第二步编写的函数，对目标寄存器进行相应的读/写操作

[\[10-3\] 软件I2C读写MPU6050_哔哩哔哩_bilibili](#)

5. 将读取到的数据通过蓝牙发送到手机上

需要掌握的知识&技能：

1. stm32f103开发环境的搭建（点亮led小灯）
2. IIC 通信协议
3. 地址、寄存器的概念&作用
4. 对于MPU6050芯片手册的阅读（英文手册，还能顺便复习四级考试？）

一点提示：

- 1、初学者感到困难是比较正常的，大家可以多看看网上的教程（江科大视频最佳）
- 2、信息检索能力比较重要，大家可以多看看csdn、或者问问淘宝商家

挑战二

裸机下驱动蓝牙模块

挑战要求

1. 简要了解通信接口，整理出STM32上常见的通信的外设，了解全/半双工、同/异步、单端/差分等基本概念，并指出蓝牙模块与单片机交流所需要的通信协议

[\[9-1\] USART串口协议_哔哩哔哩_bilibili](#)

2. 使用AT指令完成对蓝牙模块的初始配置
3. 学习USART串口通信，实现单片机与蓝牙模块的交流
 - 使用 `标准库函数` 完成对USART初始化

[\[9-2\] USART串口外设_哔哩哔哩_bilibili](#), [\[9-3\] 串口发送&串口发送+接收_哔哩哔哩_bilibili](#)

4. 单片机通过该蓝牙模块，向手机发送“姓名+学号”

需要掌握的知识&技能

- AT指令配置蓝牙模块
- 串口通信协议
- STM32的USART串口外设
- USART的发送功能

挑战三（附加题）

上位机通过蓝牙向单片机发出信号控制单片机在OLED屏幕上显示不同的内容

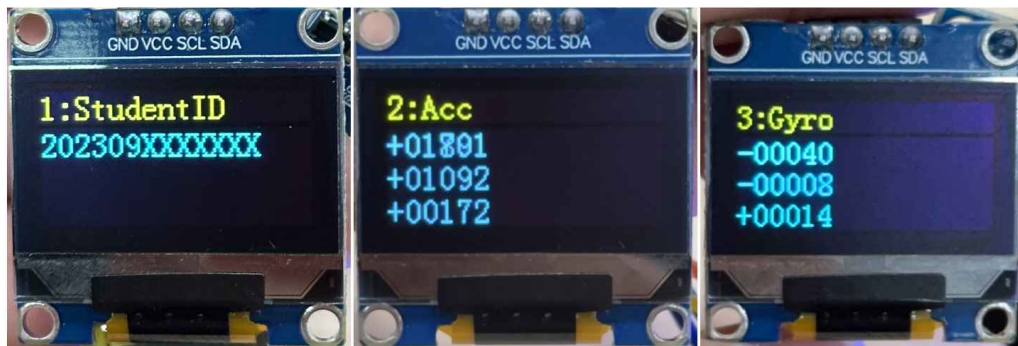
挑战要求

1. **（附加题）** 点亮OLED显示器

OLED显示仅作显示数值用，驱动不做要求，直接使用江科大的代码即可。

- [\[4-1\] OLED调试工具_哔哩哔哩_bilibili](#), [\[4-2\] OLED显示屏_哔哩哔哩_bilibili](#)

2. **（附加题）** 在OLED显示器上显示标题和选项。例如：上位机输入不同的信号（比如1、2、3等等）进入不同的界面，比如输入1显示自己学号，输入2显示加速度数据，输入3显示角速度



3. **（附加题）** 上位机发送信号之后，蓝牙回传相同的信号或者是某应答信号给上位机。比如，你通过上位机传输信号0x01给蓝牙，蓝牙收到后，回传0x01或者是回传OK。
- [\[5-1\] EXTI外部中断_哔哩哔哩_bilibili](#), [\[9-4\] USART串口数据包_哔哩哔哩_bilibili](#), [\[9-5\] 串口收发HEX数据包&串口收发文本数据包_哔哩哔哩_bilibili](#)
4. **（附加题）** 多个上位机连接单片机，比如手机和另一个蓝牙模块。要完成这一点，你需要2个能连接蓝牙的设备，最容易的获得的应该是你的手机和另一个连接了蓝牙模块的单片机。

需要掌握的知识&技能

1. USART的接收功能
2. EXTI外部中断
3. 相关标准库函数使用方法

挑战四（附加题）

强化嵌入式开发的基本操作，深入理解寄存器与相关外设的运作

挑战要求（选择一个）

- **（附加题）** 将上述工程移植到F401CCU6平台
 - 自行查找适用于该芯片的标准库函数
 - 如何找到开发板的原理图？ReferenceManual在哪儿找？引脚定义表又是在哪个手册里？全英文读不懂怎么办？
 - 如何新建适用于F401CCU6的工程？该把哪些文件放到哪个地方？这些文件起到了什么作用？
 - 时钟树是什么东西？
 - 在将F103的代码移植到F401过程中，哪些代码需要修改，哪些代码不需要修改？体会开发流程中各种规范性要求在代码可移植性的重要性。
- **（附加题）** 使用直接配置寄存器的方法实现相关GPIO与USART串口的相关函数

- 在**挑战一**里，大家已经有了直接操作MPU6050芯片寄存器的经验，效仿这段经历，使用直接操作寄存的方式实现GPIO、USART的初始化等函数，**逐步摆脱标准库函数，深入底层。**

“我们要成为开发库的人，而不是只会使用别人开发的库。只会调库，和隔壁五月花职业技术学院的同学有什么区别？”

需要掌握的知识&技能

1. 信息搜集能力
2. 英文阅读理解
3. 总结归纳，举一反三
4. 深入探索STM32芯片工作原理

附：

参考资料：

- [江科大自化协STM32入门教程](#)
 - 详细的新建工程、GPIO、IIC、USART等知识的讲解，还附有样例代码以供参考（除了OLED显示器，不允许复制粘贴任何非自己书的代码）
 - 除此之外，还有类似教程
 - [【STM32入门教程-2023】应该是全B站最好的STM32教程了_哔哩哔哩_bilibili](#)
 - [野火STM32F103教学视频](#)
 - [正点原子STM32F103教学视频](#)
- [正点原子资料下载中心-蓝牙串口模块](#)
- [意法半导体官方网站](#)
 - 在该网站上查找芯片相关手册，如ReferenceManual，DataSheet

希望大家不断提升自我的信息检索能力，学会自己找到相关的资料、教程、手册等。遇见问题，先经过自己的思考，多多在CSDN，Google，Github等网站查找解决方案，多问问学长学姐，拷打出题人。

推荐的硬件

仅作学习推荐，不涉及任何商业性质；例图仅起辅助选择、价格参考的作用，不代表任何推荐店铺的行为。

蓝牙模块



质量保障
优质服务

关注店铺收藏商品优先发货

支持自提

AT-09蓝牙4.0BLE 模块 串口引出 CC2541兼容HM-10模块 连接单片机

价格 **¥10.50**

400+
月销量

配送 广东深圳 至 四川成都 快递 ¥4.00 现货, 付款后24小时内发货

颜色分类



数量

- 1 + 件

立即购买

加入购物车

承诺

7天无理由退货

系列物资

- 可以参考江科大STM32开发套件的物品清单, 包括STM32F103最小系统板、MPU6050, usb-ttl, 面包板、OLED显示器、烧录器、杜邦线..., 也可以单独购买



江科大STM32开发板套件STM32单片机最小系统板面包板入门江协科技

月销 700+

优惠券后¥58起 前往店铺查看更多优惠 >

保障 参数

配送: 陕西西安 至 成都市 成华区 快递: 免运费

颜色分类: STM32入门套件 (江科大B站同款) STM32配件

数量: - 1 +

立即购买

加入购物车

收藏

MPU6050



天猫 MPU6050模块 三维角度传感器 6DOF 三轴加速度计电子陀螺仪 GY-521

¥12.50 浙江 金华

包邮

touglesy旗舰店



MPU-6050模块 三轴加速度陀螺仪6DOF GY-521有代码原理图 镀金板

¥6.10 广东 深圳

包邮

德晟泰科技



天猫 MPU-6050模块 三轴加速度 陀螺仪6DOF模块 GY-521 有代码原理图

¥8.60 浙江 金华

公益宝贝

泽杰旗舰店



天猫 GY-521 MPU6050模块 三维角度传感器6DOF三轴加速度计电子陀螺仪

¥7.60 上海

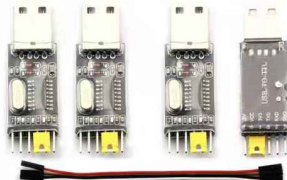
包邮

欣薇旗舰店

USB-TTL

USB转TTL CH340模块

多种通信速率 稳定可靠 支持多个操作系统



专注元器件22年

先领取详情页的优惠再购物

关注店铺+收藏商品优先发货

天猫

USB转TTL CH340模块 USB转串口单片机下载线 刷机板 升级小板

¥ 5.69

广东 深圳

广告

公益宝贝

以旧换新

telesky旗舰店

USB转TTL

即插即用、固件升级、设备控制



专注元器件22年

先领取详情页的优惠再购物

关注店铺+收藏商品优先发货

天猫

usb转ttl usb转串口下载线ch340g模块rs232升级板刷机线板PL2303

¥ 4.85

广东 深圳

公益宝贝

以旧换新

赠运费险

telesky旗舰店

Zave

快速刷机升级

下载传输速度加快

提高工作效率



各款USB转串口下载器

详情介绍更清晰 (有学习资料链接可参考)

天猫

USB转TTL USB转串口下载器线C H340G模块RS232升级/刷机板线PL23...

¥ 4.50

浙江 金华

包邮

zave zave旗舰店

天猫 TOUGLESY 赠送资料

USB转TTL快速下载器\线

原厂芯片 | 快速刷机升级程序 | 多种型号可选



稳定烧录 支持系统广泛

现货速发

天猫

USB转TTL转串口STC单片机51程序自动下载线CH340G模块烧录编程器

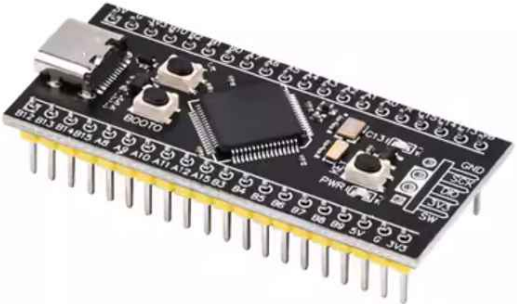
¥ 4.00

浙江 金华

包邮

touglesy旗舰店

STM32F4



STM32F401RCT6/STM32F401CCU6核心板 系统板 开发板MicroPython

价格

¥ 13.50

0月销量

优惠

淘金币可抵0.40元

店铺优惠券

5元店铺优惠券，满199元可用

领取

店铺优惠券

3元店铺优惠券，满40元可用

领取

配送

广东深圳 至 四川成都

快速 ¥3.00

现货，付款后48小时内发货

颜色分类

STM32F401RCT6核心板系统

数量

-

1

+

件

立即购买

加入购物车