

嵌入式系统

北京邮电大学
计算机学院

戴志涛



北京邮电大学

课程概况



- 课程的背景
- 课程的主要内容
- 讲义和参考文献
- 相关事项

“嵌入式系统”课程背景



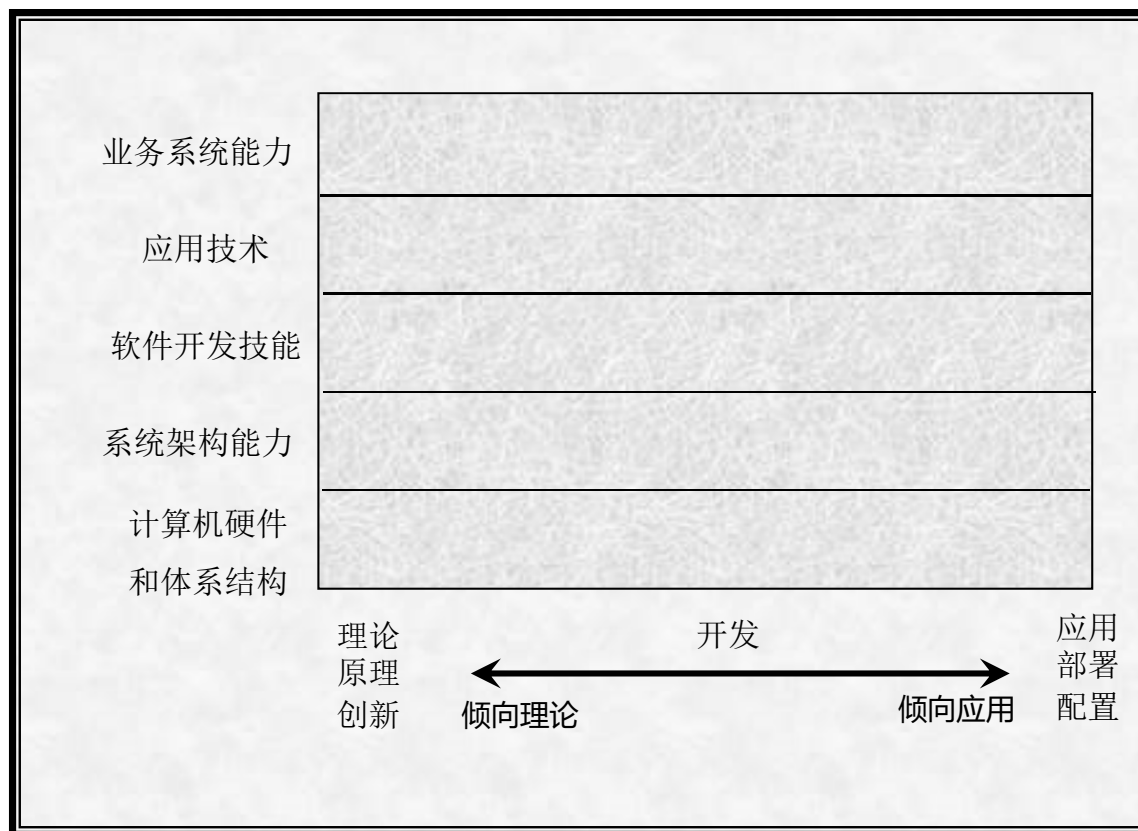
- 2019年春季学期之前:
 - 网络工程专业: 专业课
 - 计算机科学与技术: 专业选修课
- 2019年秋季学期: 专业基础课 (学科基础)
 - 取代 “微机系统与接口技术”
 - 2005 IEEE/ACM计算机学科本科课程体系: “嵌入式系统” 取代 “微机原理” 课程

ACM/IEEE CC2005课程规范的组成

➤ 五个计算学科专业

- 计算机科学 (CS)
- 计算机工程 (CE)
- 软件工程 (SE)
- 信息系统 (IS)
- 信息技术 (IT)

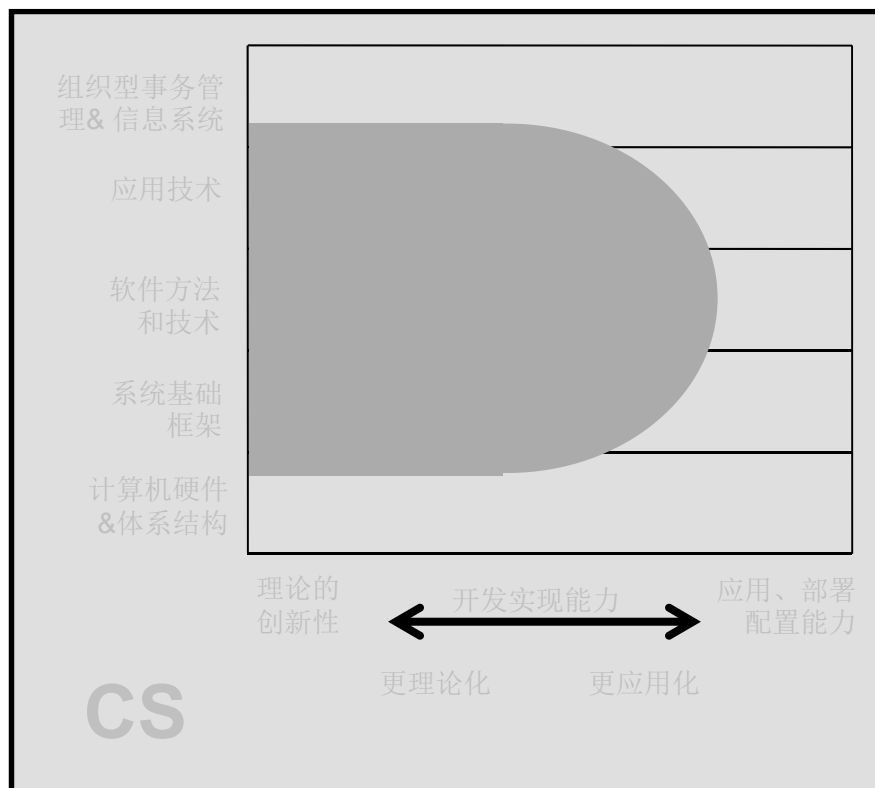
计算机专业的知识领域



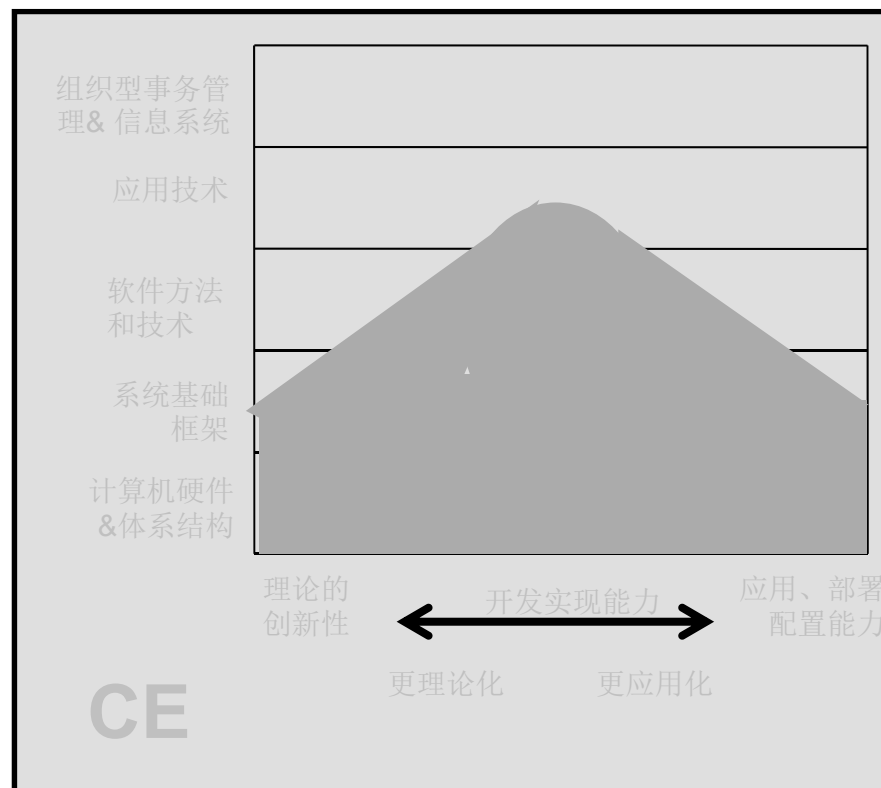
计算机专业的知识领域



Computer Science



Computer Engineering



CE2016知识领域



- CE-CAE 电路与电子
- CE-CAL 算法
- CE-CAO 计算机体系结构和组成
- CE-DIG 数字设计
- **CE-ESY 嵌入式系统**
- CE-NWK 计算机网络
- CE-PPP 职业素养和专业实习
- CE-SEC 信息安全
- CE-SGP 信号处理
- CE-SPE 系统与项目的工程化
- CE-SRM 系统资源管理
- CE-SWD 软件设计

CE2016知识体系——嵌入式系统

➤ CE-ESY 嵌入式系统 [40核心学时]

- ☐ CE-ESY-1 历史沿革和综述 [1]
- ☐ CE-ESY-2 相关工具、标准和（或）工程限制 [2]
- ☐ CE-ESY-3 嵌入式系统的特点 [2]
- ☐ CE-ESY-4 嵌入式应用的基本软件技术 [3]
- ☐ CE-ESY-5 并行输入输出 [3]
- ☐ CE-ESY-6 异步串行通信 [6]
- ☐ CE-ESY-7 周期性中断，波形产生，时间测量 [3]
- ☐ CE-ESY-8 数据采集，控制，传感器，执行器 [4]
- ☐ CE-ESY-9 复杂嵌入式系统的实现策略 [7]
- ☐ CE-ESY-10 低功耗操作技术 [3]
- ☐ CE-ESY-11 移动和网络化嵌入式系统 [3]
- ☐ CE-ESY-12 高级输入 / 输出主题 [3]
- ☐ CE-ESY-13 嵌入式系统计算平台

课程的目标



- 掌握嵌入式系统开发的基本原理和核心技术，了解嵌入式系统开发与设计过程、相关的设计工具、软硬件组成
- 以实例化的方式理解嵌入式处理器的基本工作机制及常见的存储器和I/O接口的工作原理
 - 通过具体实例巩固对计算机系统各个组成部件的工作机制的认识，提供整合和完善已学计算机系统相关知识的机会
 - 从模块到系统的视角变化，从知识到技能的提升
 - ✉ 完整计算机系统认知
 - 理解嵌入式系统实现软硬件协同并满足应用需求的方法
 - 具备解决实际工程问题的基本能力，理解小型嵌入式系统的完整实现

课程的背景



➤ 内容:

- 了解嵌入式系统的基本概念与特点
- 讨论嵌入式处理器的体系结构、工作原理和指令系统
- 分析和设计系统常用接口和系统部件的硬件电路结构及其驱动程序
- 了解嵌入式实时操作系统的核心技术和嵌入式应用软件的整体架构与设计方法
- 了解嵌入式系统开发与设计过程和相关的设计工具

➤ 课堂+实践

嵌入式系统实例的选择



➤ 选择实例的原则:

- ❑ 体系结构: ARM/PowerPC/MIPS/X86/.....?

- ❑ 复杂度:

 - ☒ 简单, 适合入门

 - ☒ 全面, 覆盖多数内容

- ❑ 实验条件

➤ 以ARM Cortex M系列嵌入式处理器为例:

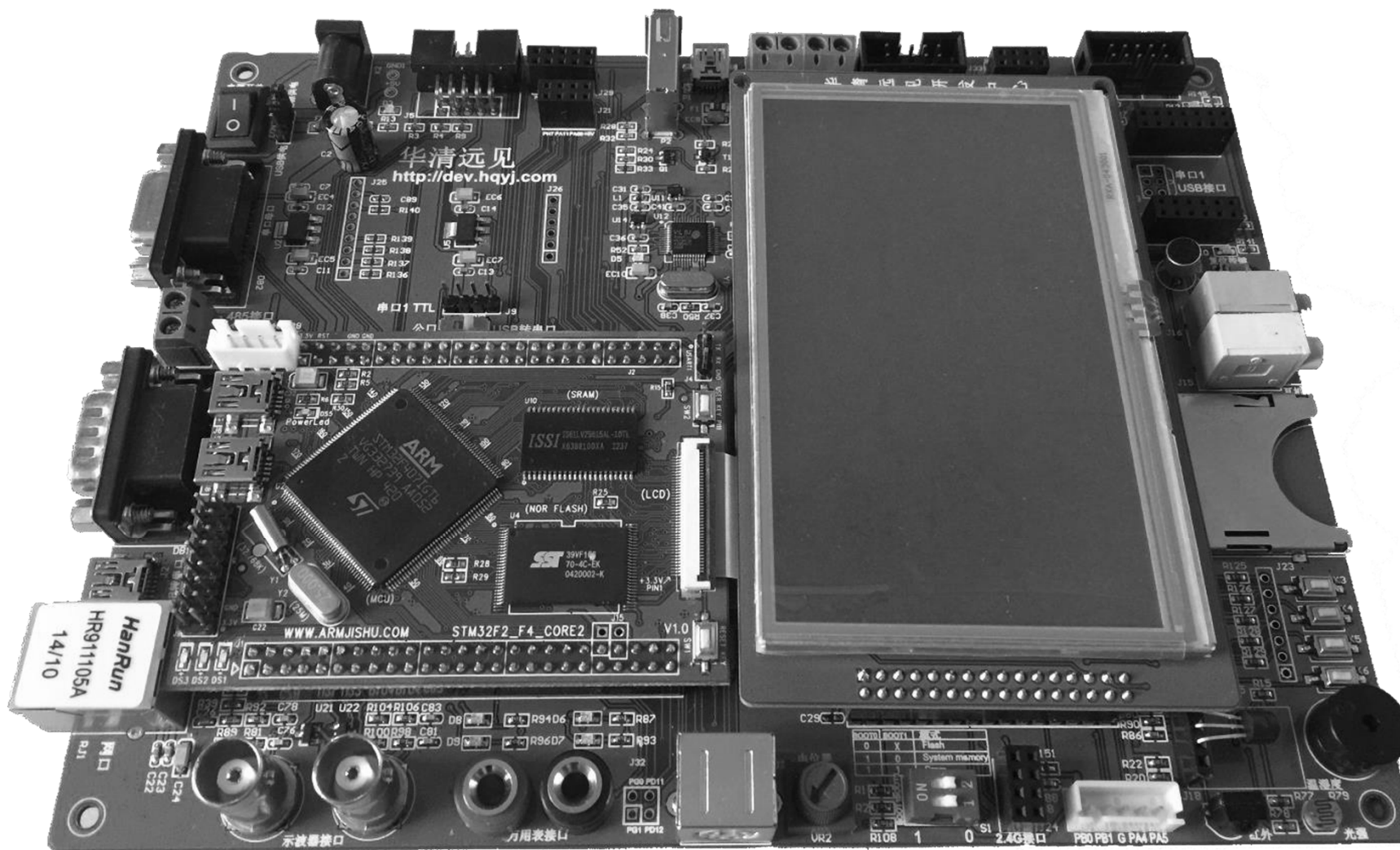
- ❑ 实验板: 北京华清远见公司FSM4教学实验板, 基于意法半导体 (STMicroelectronics) 公司高性能32位ARM Cortex-M4处理器芯片STM32F407

 - ☒ ARM: 处理器核设计者

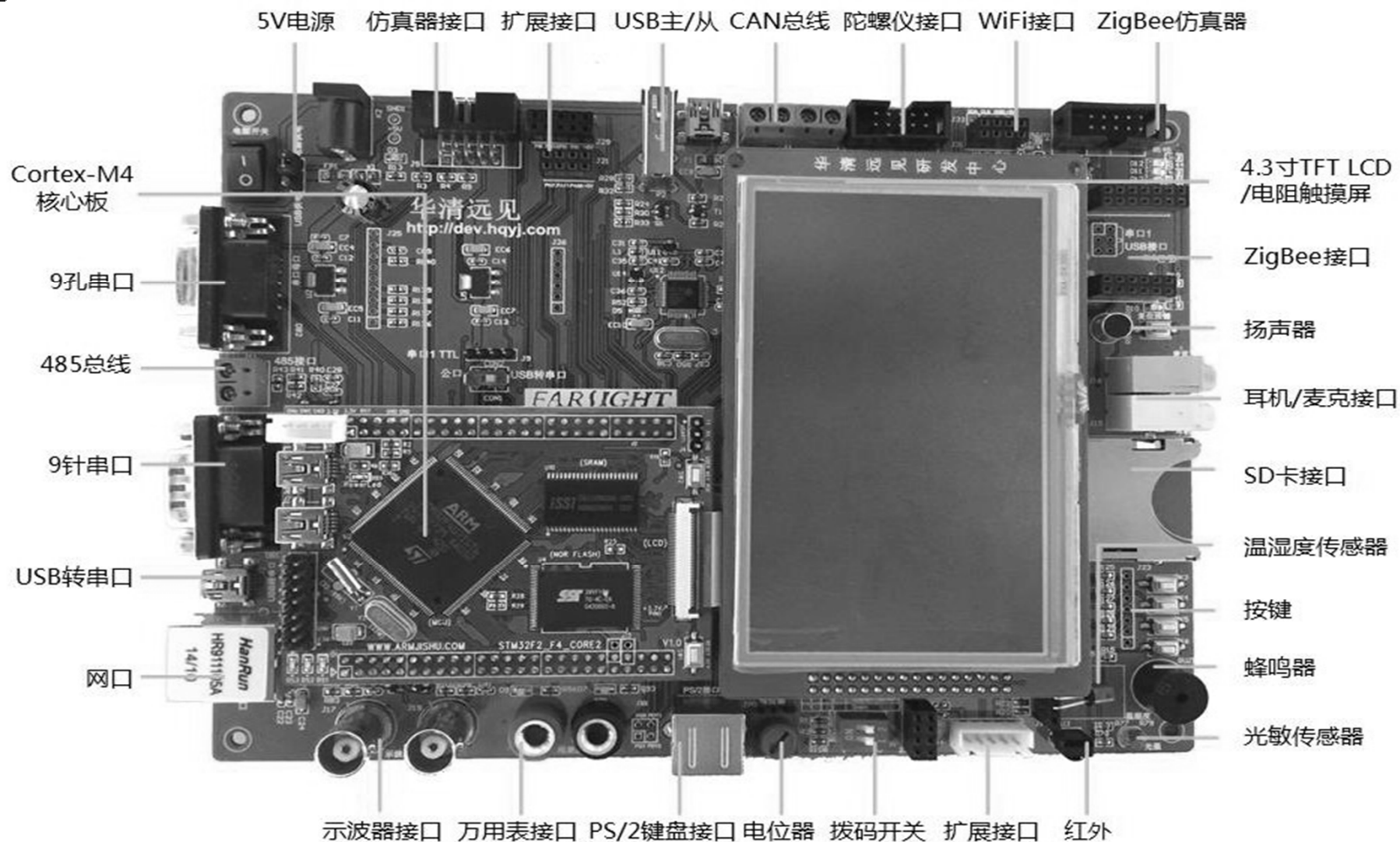
 - ☒ 意法半导体: 嵌入式处理器芯片生产商

 - ☒ 华清远见: 开发板厂商

FSM4 ARM开发平台



FSM4 ARM开发平台



教材和参考资料



- 课堂演示文稿
- The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors, 3rd Edition, Joseph Yiu
 - ARM Cortex-M3与Cortex-M4权威指南：第3版 / （英）姚文祥著；吴常玉，曹孟娟，王丽红译. —北京：清华大学出版社，2015
- 全国计算机等级考试三级教程——嵌入式系统开发技术（2018年版）

教材和参考资料



- STM32嵌入式微控制器快速上手，陈志旺等，电子工业出版社，2014年5月第二版
- 基于STM32的嵌入式系统原理与设计，卢有亮，机械工业出版社，2013年11月
- 基于ARM Cortex-M4内核的物联网/嵌入式系统，刘雯等，中国水利水电出版社，2018年1月

➤ 辅助资料

- ❑ STM32F405/415, STM32F407/417, STM32F427/437 and STM32F429/439 advanced Arm®-based 32-bit MCUs Reference manual
 - ✉ STM32F40xxx、STM32F41xxx、STM32F42xxx、STM32F43xxx基于ARM内核的32位高级MCU参考手册
- ❑ STM32F405xx STM32F407xx Datasheet - production data
- ❑ STM32F3 Series, STM32F4 Series, STM32L4 Series and STM32L4+ Series Cortex®-M4 programming
- ❑ 华清远见FS-STM32F407实验指导书

FTP

- ftp://10.105.240.91
 - ❑ 学生账户
 - ❑ es2019 es2019

World Wide Web Links



- ARM Ltd
 - ❑ <http://www.arm.com>
- ARM中国
 - ❑ <https://www.armchina.com/>
- 意法半导体（ST）
 - ❑ <https://www.stmicroelectronics.com.cn>
- STM32&STM8技术社区
 - ❑ <https://www.stmcu.org.cn>
 - ❑ 意法半导体（ST）赞助的MCU技术社区
- 创客学院
 - ❑ <http://www.makeru.com.cn/>
 - ❑ 华清远见集团旗下在线教育品牌

考核与评分



- 作业：20%
- 实验：40%
- 期末考试：40%



联系方式



➤ 问题与建议

□ daizt@bupt.edu.cn

□ 教3楼921室

➤ 实验指导教师：刘健培

□ ljp@bupt.edu.cn

□ 主楼906室

本章结束

