



## ■ 第二部分 ARM系统

### ■ Cortex-M4基本结构

- 32-bit、哈佛架构、3级流水线、RISC、Thumb-2
- 寄存器组：R0 ~ R12、R13（MSP/PSP）、R14（LR）、R15（PC）
- 特殊功能寄存器：PSRs、中断屏蔽、CONTROL
- 运行模式和访问级别：处理器模式/线程模式、特权级/用户级；操作模式的转换和权限级别的切换
- 存储系统：4GB空间、端模式、位带操作
- I/O口地址映射：统一编址



## ■ NVIC异常与中断

### ■ 11种系统异常和至多240种外部中断

### ■ 中断优先级管理：

- 3个固定优先级（复位-3, NMI-2, 硬件错误-1）

- 8~256级可编程优先级，数值越小优先级越高

（TM4C1294NCPDT为8级优先级）

- 优先级配置：抢占优先级和子优先级的划分

### ■ 中断向量和复位状态：PC=?；MSP=?

### ■ 抢占、末尾连锁、延迟到达的概念



- TM4C1294NCPDT MCU
  - 32-bit ARM Cortex-M4F架构，最高主频120MHz
  - 时钟控制：PIOSC、MOSC、PLL
  - GPIO：初始化设置、读写、中断设置、引脚功能
  - 中断控制：中断编程的基本步骤
  - SysTick：24bit减法计数器、定时中断
  - I2C：起始、停止、应答、数据格式、9557和6424的从机地址和子地址
  - UART：帧格式、波特率、阻塞式/非阻塞式发送和接收、FIFO使用、中断

## ■ ARM实验

### ■ 编程环境设置（Keil工程建立）

- 工程配置：芯片设置、库文件等
- 程序编写、编译、调试、下载

### ■ 时钟设置、延时 SysCtlDelay()

### ■ 中断设置：中断使能、设优先级、写中断处理函数

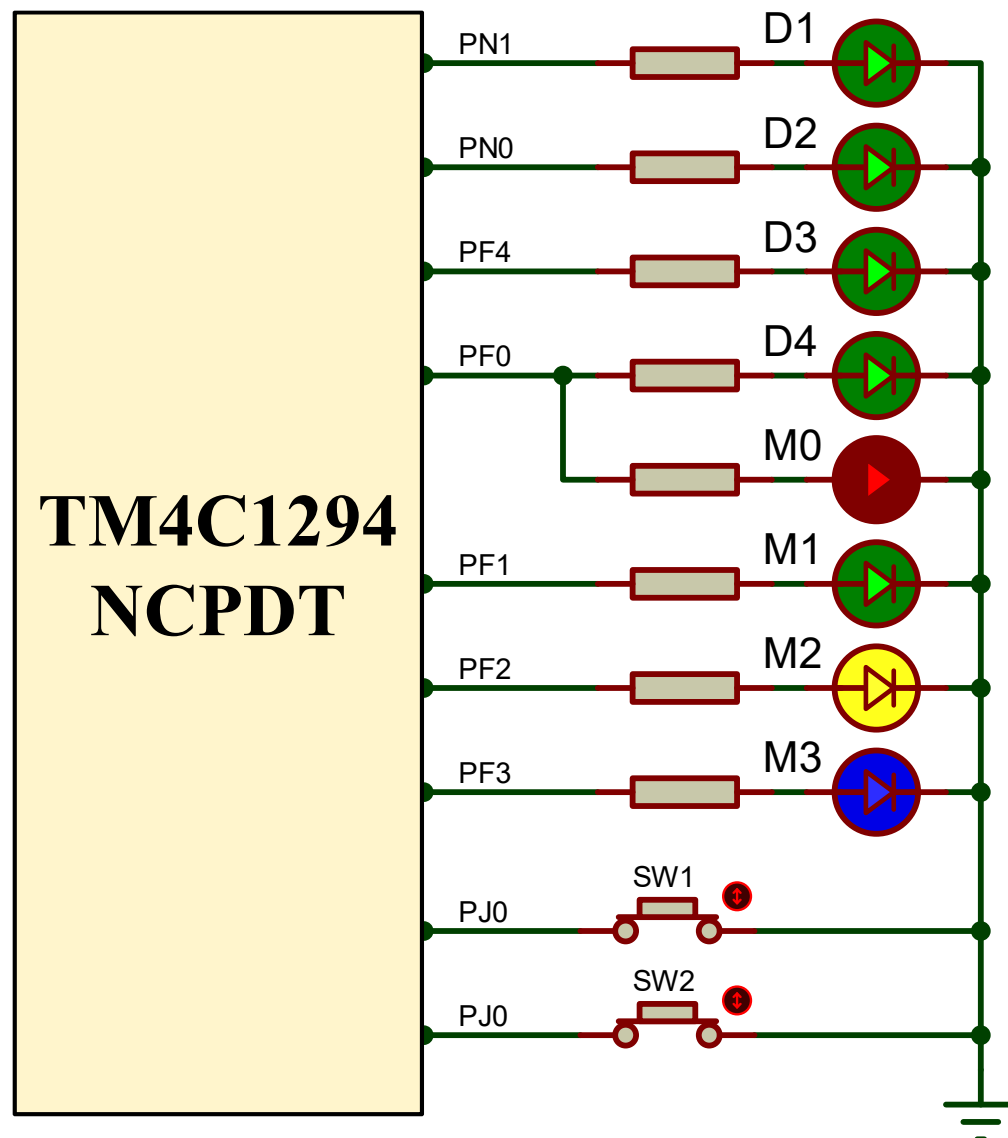
### ■ SysTick

- SysTick初始化和中断处理函数编写
- SysTick定时：1ms基本定时，100ms、500ms等软件定时方法



## ■ GPIO

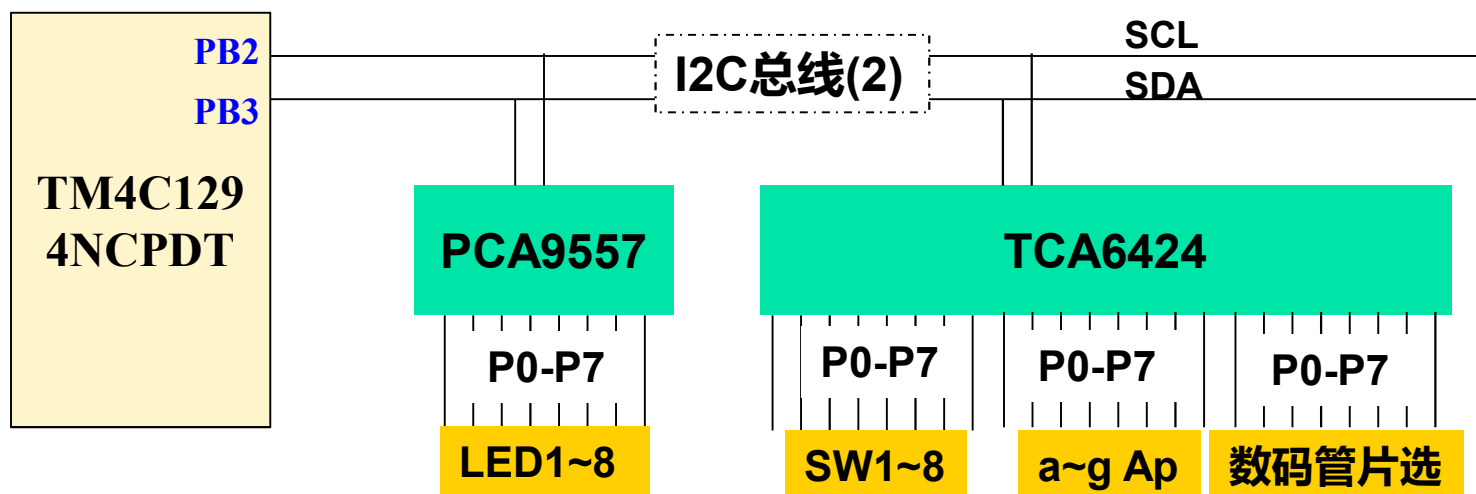
- GPIO初始化：使能、设置输入/输出
- GPIO控制：
  - 闪烁，加延时
  - **LED：高点亮**
  - **按钮：按下为低**
- GPIO中断编程：中断使能、按键检测和计数等





## ■ I2C

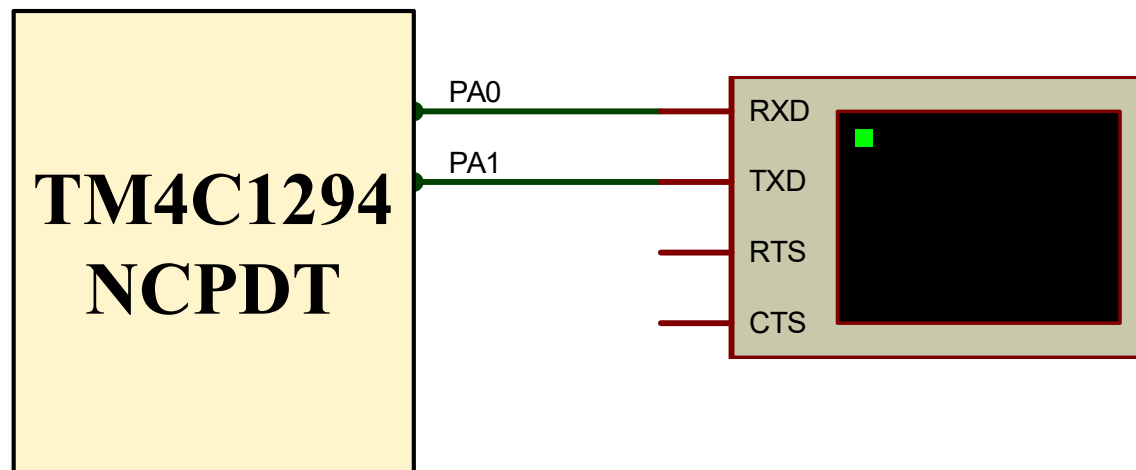
- I2C初始化、通过I2C发送数据
- 接口电路控制：LED、七段数码管（常亮、闪烁、走马灯、同时点亮）
  - LED1~LED8：低点亮
  - 数码管片选：高选通





## ■ UART

- UART初始化：数据帧格式、波特率设置
- UART数据收发：阻塞式发送、阻塞式/非阻塞式接收
- UART中断编程：使能接收中断和超时中断、字符串接收、字符串处理





## 实验考试（开卷）

### ➤ 题型

➤ 概念题：填空+简答

➤ 编程题：3题×4-5个考察点（容易→较难）

➤ 注意检查和评分要点

➤ 现象、现象、现象！

### ➤ 考试时间

➤ **2019-06-28第18周星期五（13:10-15:10、15:40-17:40）**

➤ 网站：<http://eelab.sjtu.edu.cn/>（首页新闻）





## ■ 考试注意事项

- 考前准备：提前**15**分钟进考场，考试发卷前可以使用**U盘**，考试开始后不允许使用U盘等存储介质。
- 考试期间：
  - 允许使用各种纸质参考资料，但不得使用电子设备和网络。
  - 实验者完成所有要求的内容后在座位上举手请求检查，监考老师确认盖章。检查后发现至少有一项检查内容未通过，实验者可继续实验，待完成后可再次要求检查。
- 考核评分：除了完成实验内容这个指标外，还将实验熟练程度纳入评分范围，即学生完成实验的时间作为考核的一个因素，因此需要在试卷上记录交卷时间。
- 考试最终成绩：同一批次的同学按**卷面得分**和**交卷时间**排序后，以正态分布方式给分