



# 微机系统与接口

## ——微型计算机的发展与应用

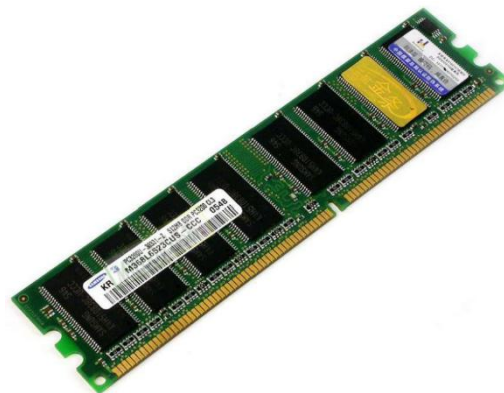
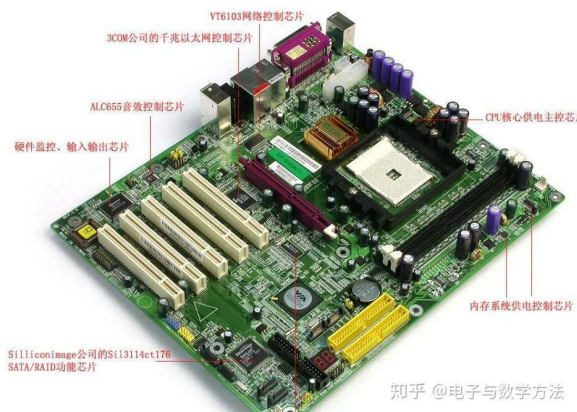
王江峰 副研究员  
电气工程学院



## 1 微机系统的定义

### ● 微机系统：

- 微型计算机简称**微机**，俗称**电脑**，其准确的称谓应该是**微型计算机系统**。它可以简单地定义为：在微型计算机**硬件**系统的基础上配置必要的**外部设备**和**软件**构成的实体。
- 通用台式机是一个最常见的微型计算机系统  
——主板、电源、硬盘、内存、显卡、**CPU**、键盘鼠标、显示器、摄像头





## 1 微机系统的定义

### ● 微机系统：

- 通用台式机是一个最常见的微型计算机系统  
——主板、电源、硬盘、内存、显卡、CPU、键盘鼠标、显示器、摄像头  
——操作系统、应用软件
- CPU是整个系统的运算核心，CPU的运算速度决定了系统的性能





## 1 微机系统的定义

### ● 微机系统还包括：

- 笔记本电脑
- 平板电脑
- 手机

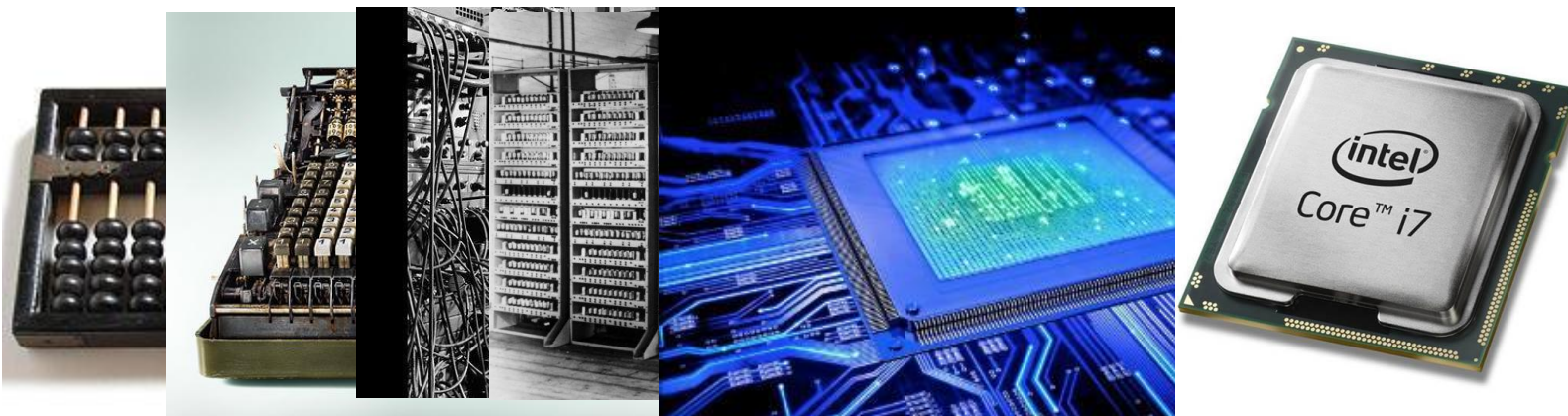




## 2 计算机的发展

### ● 计算机的发展：

- 第零代（1642~1945年） 机械计算器和继电器计算机
- 第一代（1946~1955年） 电子管计算机
- 第二代（1955~1965年） 晶体管计算机
- 第三代（1965~1980年） 集成电路计算机
- 第四代（1980年至今） 大规模集成电路计算机
- 第五代 ... 量子计算机、超导计算机、光计算机...



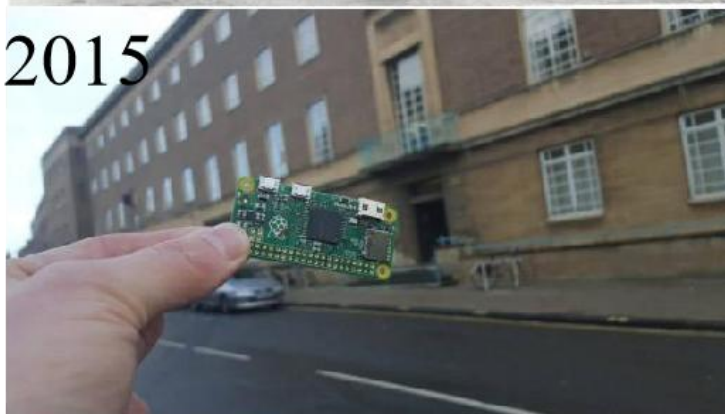




## 2 计算机的发展



5 MB hard disk drive - 1956

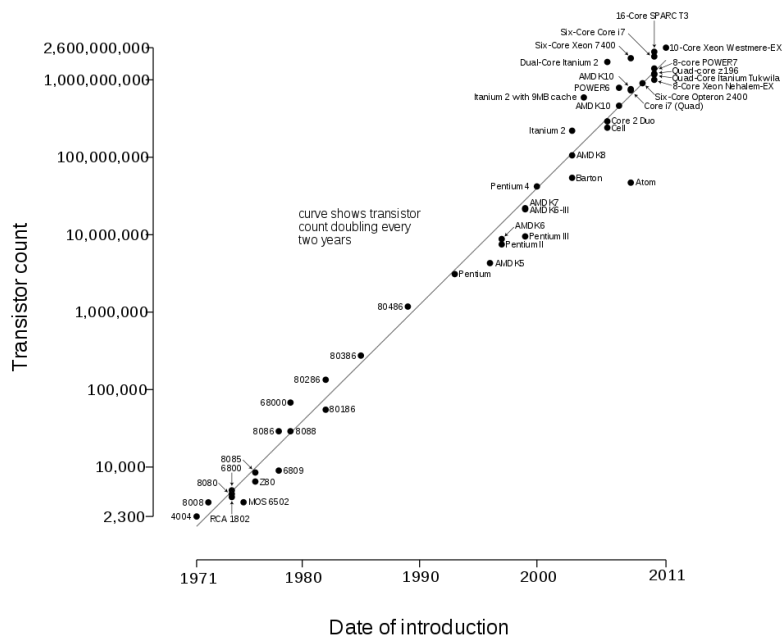


1 TB micro SD card - 2020

@美国创业者



- ## Microprocessor transistor counts 1971-2011 & Moore's law



10  $\mu\text{m}$  – 1971年  
6  $\mu\text{m}$  – 1974年  
3  $\mu\text{m}$  – 1977年  
1.5  $\mu\text{m}$  – 1982年  
1  $\mu\text{m}$  – 1985年  
800 nm – 1989年  
600 nm – 1994年  
350 nm – 1995年  
250 nm – 1997年  
180 nm – 1999年  
130 nm – 2001年  
90 nm – 2004年  
65 nm – 2006年  
45 nm – 2008年  
32 nm – 2010年  
22 nm – 2012年  
14 nm – 2014年  
10 nm – 2017年  
7 nm – 2018年  
5 nm – 2020年  
3 nm – ~ 2022年  
2 nm – ~ 2024年



### 3 微机系统的分类

#### ● 通用微机

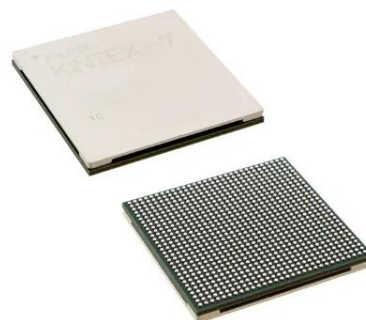
- 例如：PC、服务器、工作站等
- 用途：计算机辅助设计、办公等

#### ● 专用微机

- 例如：单片机、数字信号处理器、嵌入式系统
- 用途：工业、交通、安防、家电、机器人、手机等各个领域
- 特点：完成特定的功能；可靠性高、实时性强；程序相对简单、处理数据量小



TMS320F28335PGFA



XC7K325T-2FFG900I





4

## 嵌入式系统

### ● 嵌入式系统

- 嵌入式系统是一种广泛应用的专用微机系统
- 定义：以应用为中心、计算机技术为基础，软、硬件可裁剪，适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗严格要求的专用计算机系统
- 一个嵌入式系统是一个硬件与软件的集合体

硬件：嵌入式处理器、外设

软件：操作系统软件、应用程序



## 4 嵌入式系统

### ● 嵌入式系统组成



- “内含计算机”
- “嵌入到对象体系中”
- “满足对象智能化控制要求”



4

## 嵌入式系統

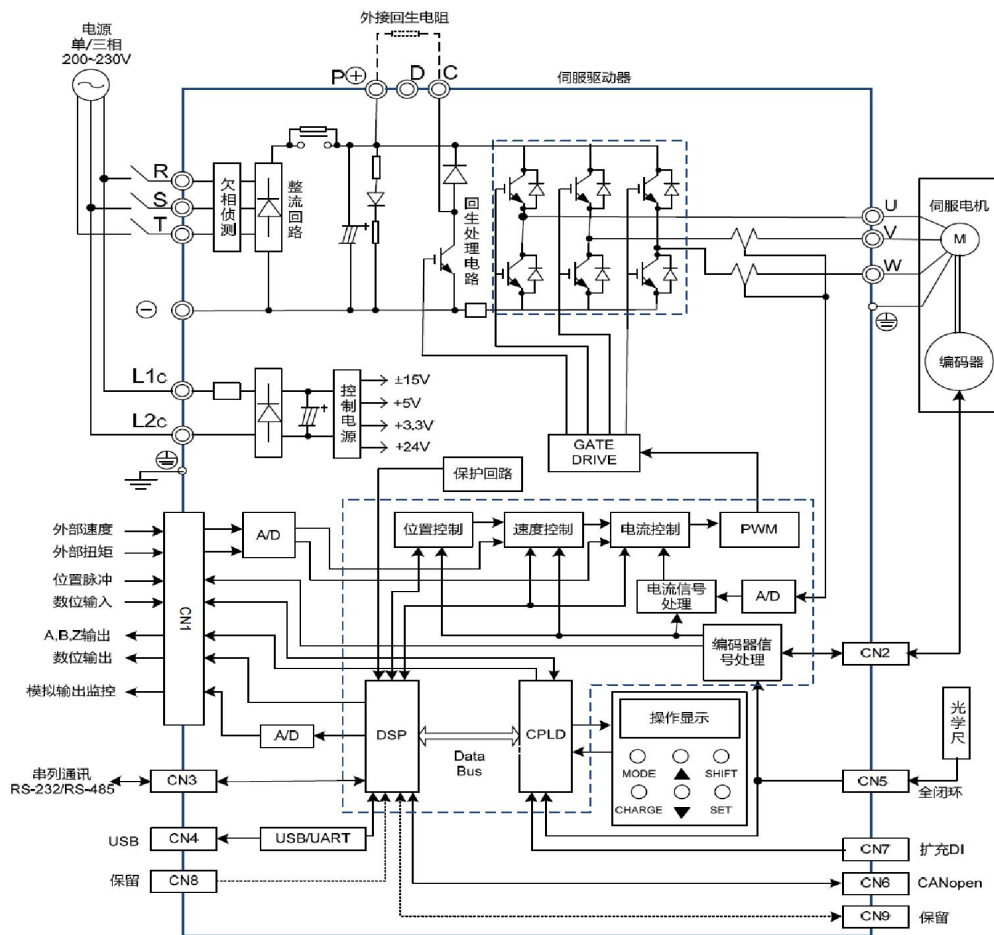
### ● 嵌入式系統應用

- 個人通信與娛樂系統：手機、數碼相機、音樂播放器、可穿戴電子產品、PSP遊戲機
- 家電類產品：數字電視、掃地機器人、智能家電
- 辦公自動化：打印機、複印機、傳真機
- 醫療電子類產品：生化分析儀、血液分析儀、CT
- 網絡通信類產品：通信類交換設備、網絡設備 (交換機、路由器、網絡安全)
- 汽車電子類產品：引擎控制、安全系統、汽車導航與娛樂系統
- 工業控制類產品：工控機、交互式終端 (POS、ATM)、安全監控、數據採集與傳輸、儀器儀表
- 軍事及航天類產品：無人機、雷達、作戰機器人



## 4 嵌入式系統

### ● 嵌入式系統舉例







## 4 嵌入式系统

### ● 嵌入式系统的核心——嵌入式微处理器

- 微处理器（Embedded MPU；MPU = Microprocessor Unit）：MPU的基础是通用计算机中的CPU。与工控机相比，MPU具有体积小、重量轻、成本低及可靠性高的优点，但电路板上必须包括ROM、RAM、总线接口、各种外设等器件，从而降低了系统的可靠性，技术保密性也差。MPU及其存储器、总线、外设等安装在一块电路板上，称为单板计算机
- 微控制器（MCU = Microcontroller Unit）：MCU又称单片机，顾名思义，将整个计算机系统集成到一块芯片中。MCU一般以某种MPU为核心，芯片内部集成ROM/RAM/EEPROM/总线/总线逻辑/定时器/计数器/看门狗/脉宽调制输出/串行口/AD/DA等等各种必要功能和外设。与MPU相比，MCU最大的特点是单片化，体积大大减少，从而使功耗和成本下降，可靠性提高。MCU是目前嵌入式系统工业的主流。MCU的片上外设资源一般比较丰富，适合于控制，因此称为MCU



4

## 嵌入式系統

### ● 嵌入式系統的核心——嵌入式微處理器

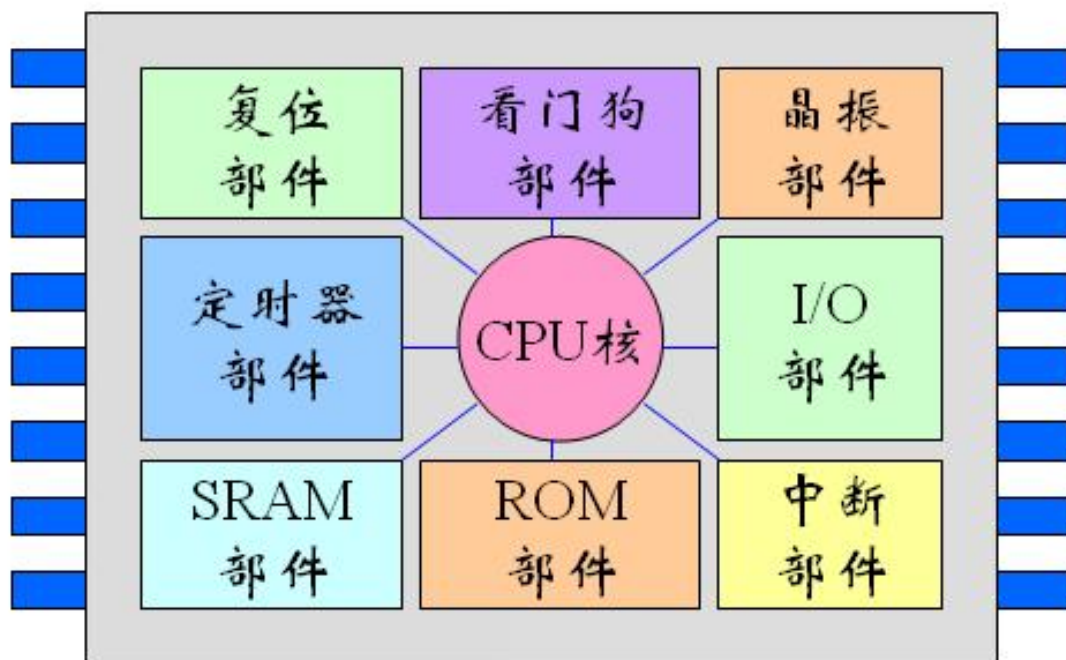
- **DSP處理器 (DSP = Digital Signal Processor)** : DSP對系統結構和指令進行了特殊設計, 使其適合於執行DSP算法, 編譯效率較高, 指令執行速度也較高。在數字濾波、FFT、頻譜分析等方面, DSP算法正大量進入嵌入式領域
- **片上系統 (SoC = System on Chip)** : 隨著EDI的推廣, VLSI設計的普及化及半導體工藝的迅速發展, 在一個硅片上實現一個更為複雜的系統的时代已來臨, 這就是SoC。這樣以來, 除了個別無法集成的器件以外, 整個嵌入式系統大部分都可集成到一塊或幾塊芯片中, 應用系統電路板將變得很簡潔, 對於減小體積和功耗, 提高可靠性非常有利



## 4 嵌入式系統

### ● 嵌入式系統的其他組成——外設

- 外設==外部設備/外圍設備==peripheral==硬件接口
- ADC、DAC、GPIO、UART、IIC、USB、SPI、PWM、TIMER等





4

## 嵌入式系统

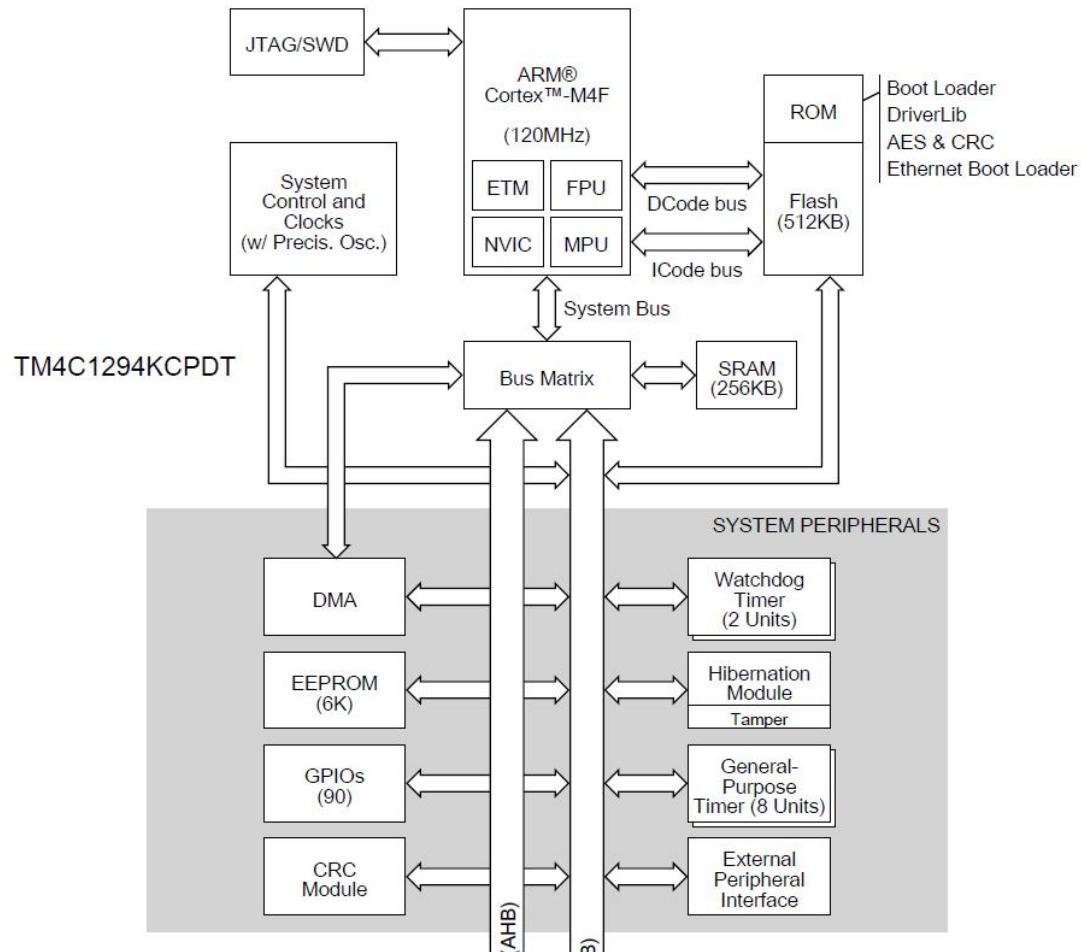
### ● 嵌入式系统的软件系统

- **前后台系统**：对于基于芯片开发来说，应用程序一般是一个无限的循环，可成为前后台系统或超循环系统。循环中调用相应的函数完成相应的操作，这部分可以看成后台行为；中断服务程序处理异步事件，这部分可以看成前台行为。后台也可以叫做任务级，前台也可以叫做中断级。时间相关性很强的关键操作一定是靠中断服务程序来保证的
- **实时操作系统（RTOS）**：在RTOS中，每个任务均有一个优先级，RTOS根据各个任务的优先级，动态地切换各个任务，保证实时性要求。实时多任务操作系统，以分时方式运行多个任务，看上去好像是多个任务“同时”运行。任务之间的切换应当以优先级为根据，只有优先服务方式的RTOS才是真正的实时操作系统





## 5 ARM Cortex M3/M4处理器





## 5 ARM Cortex M3/M4处理器

