

第一章 概述

1.1 什么是单片机

2015/8/31

1

单片机原理及系统设计

1.1 什么是单片机

计算机的组成(由匈牙利科学家冯·诺依曼定义)

- 运算器；
- 控制器；
- 存储器；
- 输入输出设备。

将上述四种功能部件集中到一块芯片上，就构成了单片的微型计算机，简称单片机。

单片机原理及系统设计

我们日常接触的计算机的种类大致可分三种：

➤微型计算机系统

- 微处理器 + 大容量内存 + 巨大容量外存 + I/O接口 + 外设，装置在机箱中构成；

➤单板机系统

- 微处理器+小容量存储器(RAM&ROM)+I/O接口，装置在印刷电路板上构成；

➤单片机系统

- 微控制器(MCU) + 少量存储器(RAM/ROM/Flash) + I/O端口 + 其它资源，集成在一块芯片上构成。

第一章 概述

1.2 单片机的发展过程及趋势

2015/8/31

4

单片机原理及系统设计

第一阶段 (1971~1974)

- 1971-11 : Intel 4004 , 集成2000只晶体管,配RAM、ROM以及移位寄存器 ;
- 1972-04 : Intel 8008、FairChild的F4等。

此阶段拉开了单片机研制的序幕

单片机原理及系统设计

第二阶段 (1974~1978)

- 以Intel 8048为代表的8位单片机，集成8位CPU，并行I/O口，8位定时器、计数器，寻址范围不大于4K，无串行口。

此阶段可定义为初级单片机阶段

单片机原理及系统设计

第三阶段 (1978~1983)

- 代表产品：

Intel MCS-51、Motorola 6801、Zilog Z8等；

- 特点：片内集成RAM/ROM且可扩充，最大可扩充容量达64K、串口、多级中断处理、16位定时/计数器等。

此阶段为高性能单片机阶段。

单片机原理及系统设计

第四阶段 (1983~九十年代中期)

- 由于Intel公开了MCS-51内核，8位单片机稳定、高速发展，同时16位单片机开始出现，另外以AVR/PIC等为代表的RISC指令集结构的单片机出现。

此阶段为单片机高速发展时期

单片机原理及系统设计

现阶段

●处理器：

- 众多公司在MCS-51内核的基础上推出了功能扩充型的单片机，8位单片机空前繁荣(Atmel、SST、TI、Philip等知名公司均有全系列的8位单片机产品，并不断更新换代)。
- 16/32位单片机普及(ARM内核为代表)，并在中、高端应用中大量使用。

●典型代表：

- 三星公司的S3C44B0X，NXP(原Philips)的LPC2000系列，Intel公司的XScal，Atmel的AT91系列等ARM内核的处理器。

此阶段为单片机全面发展时期

单片机原理及系统设计

开发环境

- 众多公司推出了各种编译及仿真环境。如Franklin C51、SDCC、Keil C51等。目前最常用的是Keil C51集成开发环境。

良好的开发工具为单片机应用的普及铺平道路。

单片机原理及系统设计

单片机的发展趋势

1、单片机性能不断提高

- 单片机性能随芯片集成度的不断提高而提高：
 - 执行效率不断提高；
 - 片上外设不断增加，或者说集成度不断提高。
- 新型单片机不断出现

单片机原理及系统设计

单片机的发展趋势

2、新技术不断应用到单片机领域中

- 将已在微型机、16位/32位单片机等成熟应用的先进技术，下移到单片机上，不断推动单片机技术、性能的发展。主要特点包括：
 - 指令系统采用RISC结构，提高代码执行效率；
 - 采用流水线技术取指令，提高运算速度；
 - 扩大存储器容量，增加I/O端口等片上外设；
 - 针对高级(C)语言设计指令集，提高编译效率和执行速度；
 - 增加通信接口，如以太网、I²C、CAN总线等，提高通信能力；

单片机原理及系统设计

单片机的发展趋势

3、向低功耗、宽电压、高速、高可靠性发展

- 功耗可低至 μA 级；
- 供电电压可宽至 $1.8\text{V} \sim 7\text{V}$ ；
- 采用多种芯片监控技术，确保可靠运行；
- 工作温度范围更宽。

单片机原理及系统设计

单片机的发展趋势

4、满足应用系统不断提高的单片化需求

- 集成更多的片上外设；
- 按应用系统需求更细地划分芯片系列；
- 采用多种在线编程技术，方便系统开发。

单片机原理及系统设计

单片机的发展趋势

5、单片机应用网络化需求不断提高

- 提供多种通信接口；
- 物联网应用要求单片机具有接入网络的能力；

第一章 概述

1.3 单片机的特点及应用场合

单片机原理及系统设计

1、单片机的特点

- 性价比高；
- 可靠性高；
- 通信接口丰富，易于扩展多系统通信；
- 开发成本/门槛低。

单片机原理及系统设计

2、单片机的应用领域

- 工业自动化；
- 智能化仪表；
- 各种机器人；
- 民用消费类电子产品；
- 汽车、航空、导航与武器装备；
- 数据处理及终端设备；
- 通信设备.....

第一章 概述

1.4 单片机与嵌入式系统

单片机原理及系统设计

嵌入式系统定义

- IEEE关于嵌入式系统的定义

IEEE（国际电气和电子工程师协会）定义嵌入式系统是“用于控制、监视或者辅助操作机器和设备的装置”（原文为Devices used to control, monitor, or assist the operation of equipment, machinery or plants）。

单片机原理及系统设计

嵌入式系统定义

- 国内关于嵌入式系统的定义
嵌入式系统是以应用为中心，以计算机技术为基础，软硬件可裁减，以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。
对比上述嵌入式系统的定义，可见单片机应用系统是典型的嵌入式系统！

第一章 概述

1.5 MCS-51系列单片机

单片机原理及系统设计

● MCS-51单片机主要分为基本型(51)和增强型(52)

系列	型号	片内存储器容量		片外存储器寻址范围		I/O端口引脚数		中断源	定时器/计数器
		ROM	RAM	ROM	RAM	并口	串口		
51子系列	8031, 80C31	无	128字节	64KB	64KB	32个端口引脚	1个全双工UART	5	2个16位定时器/计数器
	8051, 80C51	4KB ROM							
	8751, 87C51	4KB EPROM							
	8951, 89C51	4KB Flash							
52子系列	8032, 80C32	无	256字节	64KB	64KB	32个端口引脚	1个全双工UART	6	3个16位定时器/计数器
	8052, 80C52	8KB ROM							
	8752, 87C52	8KB EPROM							
	8952, 89C52	8KB Flash							

2015/8/31

23