- 教学目的
 - ■理解微机的结构和工作原理
 - ■理解微机的接口概念和原理
 - ■掌握典型接口的功能、特点以及应用
 - ■初步了解基于微机的测控系统的应用
- ●学习方法
 - ■面向应用,强调实践和动手

章节目录

- 第1章 概述
- 第2章 微机原理(8086微处理器)
- 第3章 接口概念
- 第4章 存储系统
- 第5章 定时/计数技术
- ●第6章 中断和DMA
- 第7章 并行接口
- 第8章 串行接口
- 第9章 A/D与D/A
- 第10章 综合设计和应用





● 教学内容

- ■第1节 基本术语
- ■第2节 微机发展历史和I.A.结构演化
- ■第3节 微机部件和结构
- ■第4节 CPU结构和工作原理

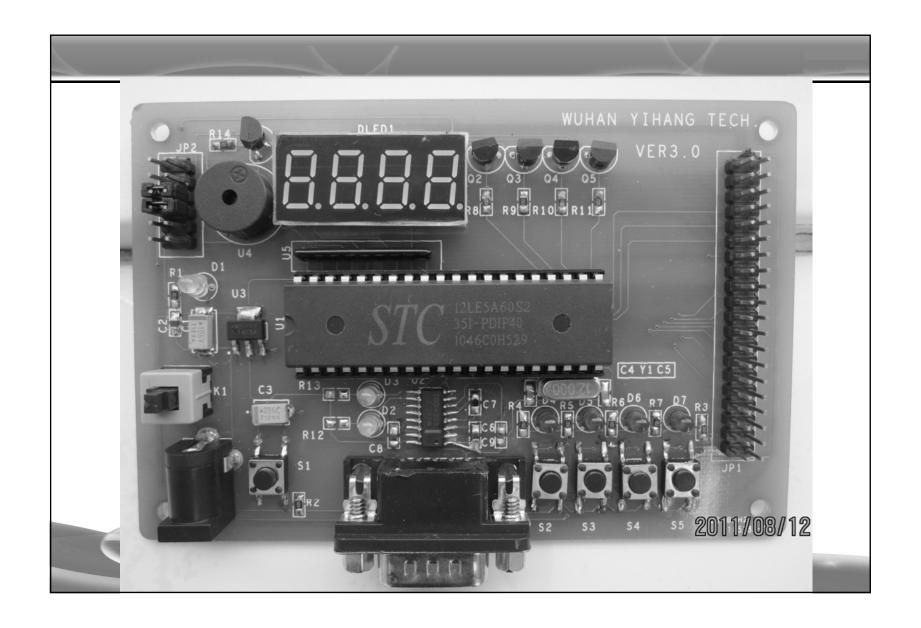
	第1节 基本术语
0.0.0.0	

1. 基本术语

- ●与"计算机"相关的几个称呼
 - ■电脑、计算机(Computer)
 - ■微型计算机(MicroComputer)
 - ■个人计算机(Personal Computer, PC)
 - ■微处理器(MicroProcessor, µP, MPU)
 - ■单片机(Single Chip Microcomputer)
 - ■微控制器(Micro Controller Unit, MCU)

- 计算机或电脑(Computer)
 - ■输入——存储/处理——输出
 - ◆完整的硬件-软件系统

- 单片机(Single Chip Microcomputer)
 - ■把整个计算机集成在一个芯片内, 称为单芯片计算 机, 简称单片机。
 - ■应用于工业检测与控制领域,也被称为微控制器 (Micro Controller Unit, MCU)。
 - ■集成程度更高,不强调计算能力,兼顾控制和计算!
 - ■单片机需要必要的外围电路才能正常工作。



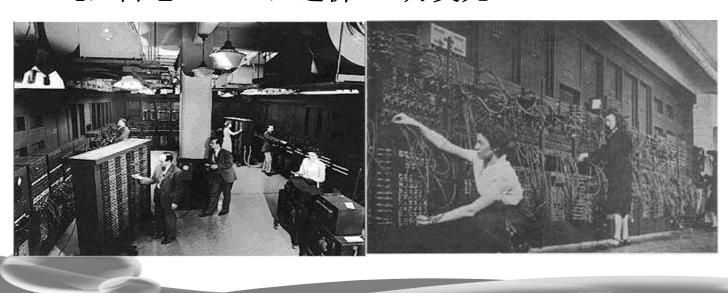
- 微处理器(Micro Processor Unit, µP, MPU)
 - ■能够分析和执行指令的芯片。
 - ■8086、286、386、486、Pentium、P2、P3、P4。
 - ■酷睿i3双核,酷睿i5双核,酷睿i7四核
 - ■Athlon II X4, Phenom II X4
 - ■主频: 3G左右
 - ■处理器很大程度上了决定计算机的性能!



- 微型计算机(微机: MicroComputer)
 - ■以MPU为核心,配上存储器、I/O接口与外设,还有相应软件系统,简称微型机或微机。
- PC机(Personal Computer)
 - ■PC机 vs. 服务器
 - ■早期的微机,能力有限,只适于个人事务,名为 "个人计算机",即 PC — Personal Computer。
 - ■PC结构相对简单,价格便宜,主要用于办公或家庭
- 微型机和PC机结构: Intel Architecture 【I.A.】



- 世界上第一台计算机—ENIAC
 - ■1946年由美国宾夕法尼亚大学研制(Electronic Numerical Integrator And Calculator),运算速度 5000次/秒,18800个电子管,功耗150kw,重30吨,占地170m²,造价100万美元。



IA- Intel Architecture (x86架构)

- 结构: 体系,接口,指令,扩展
- Intel Architecture 32 = I.A. 32位
- IA-32结构的最重要成就: 向前兼容性
- IA-32结构起源能追溯到Intel 8088/8086。
- IA-32结构同时包括16位处理器和32位处理器。
- 个人计算机的标准平台,最成功的CPU架构

IA-32的演化历史

●早远的年代

名称/(工作频率)	推出年份	位数	内含晶体管
4004 (1MHz)	1971	4	2250
8080	1974	8	0.5 万
8085	1976	8	0.6 万
8086	1978	16	2.9 万
8088/ (4.77MHz)	1979	16	2.9 万
80186/80188	1982	16	5.6 万
80286 (20MHz)	1982	16	13 万
80386 (33MHz)	1985	32	27.5 万
80486 (66MHz)	1989	32	120 万

■4004: 第一款用于计算器的微处理器。

■8088: 1981年首次用于IBM PC机,开创PC机概念。

IA-32的演化历史

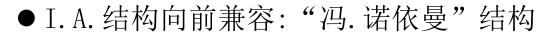
● 1998年±5年

名称	推出年份	位数	内含晶体管
80486	1989	32	120万
Pentium 奔腾	1993	32	310万
Pentium Pro高能奔腾	1995	32	550万
Pentium MMX多能奔腾	1997	32	450万
Pentium II 奔腾2	1997	32	750万
Pentium Ⅲ 奔腾3	1999	32	950万
Pentium IV 奔腾4	2000	32	3400万

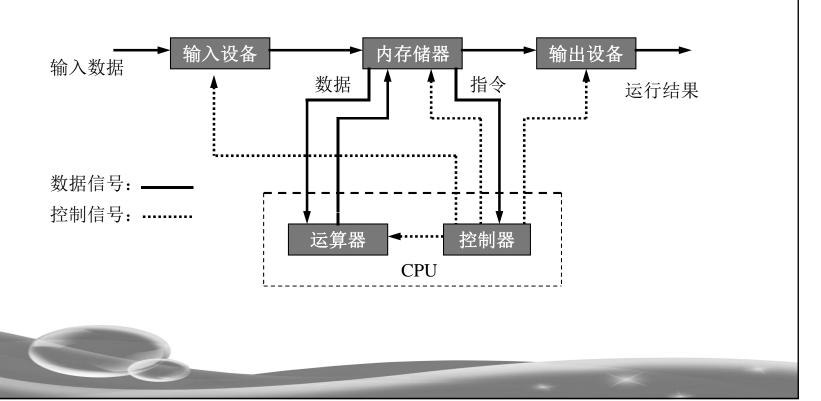
当前Intel 主流CPU

● 2008年士 3年

系列	代表型号	主频	总线频率	L2	制程	TDP	接口	价格
赛扬双核	E3300	2.5GHz	FSB 800MHz	1M	45nm	65W	LGA775	270
奔腾双核	E6500K	2.93GHz	FSB 1066MHz	2M	45nm	65W	LGA775	490
酷睿2双核	E8600	3.33GHz	FSB 1333MHz	6M	45nm	65W	LGA775	1480
酷睿2四核	Q9550	2.83GHz	FSB 1333MHz	12M	45nm	95W	LGA775	1720
酷睿i3双核	i3 530	2.93GHz	DMI 2.5GT	4MB	32nm	73W	LGA1156	700
酷睿i5双核	i5 650	3. 2GHz	DMI 2.5GT	4M	32nm	73w	LGA1156	1320
酷睿i7四核	i7 975	3.33GHz	QPI 6.4GT	8M	45nm	130W	LGA1366	5900



■内存储器: 存有数据和程序



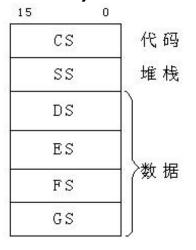
- IA-32微处理器是8086/8088的延伸
 - ■功能扩展
 - ■性能扩展

● 1.从16位扩展为32位

■8086: 16位,内存范围64K。

■80386: 32位,内存范围4G。(1985年)

	31	16 15	8	7 0		
EAX			АН	AL		
EBX			ВН	BL		
ECX			СН	CL		
EDX			DH	DL		
ESI		X X	SI			
EDI			DI			
EBP			ВР			
ESP			SP			
EIP			IP			
LAGS			FLAGS			



- 2.从实模式至保护模式
 - ■从80286开始,在80386中真正完善保护模式。
 - ■保护模式
 - ◆保护地址模式
 - ◆虚拟地址存储管理方式
 - ◆提供存储管理单元(MMU)
 - ◆增加支持多任务的指令。
 - ◆采用多级地址映射,把逻辑地址映射到物理地址。

- 3.浮点支持
 - ■工程应用、图形处理、科学计算等
 - ■自80486芯片开始集成x87(及其增强)浮点单元。

- 4.MMX技术
 - ■影像、语音、通信等处理: 计算密集, 矩阵运算
 - ■MMX增设57条指令,程序执行效率提高。
 - ■例:利用逻辑运算实现两幅图像的合成。



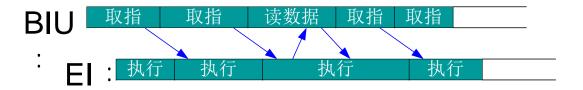
● 5.SIMD: 单指令流多数据流

PADDB mm1, mm2

矢量相加, 每项一个字节

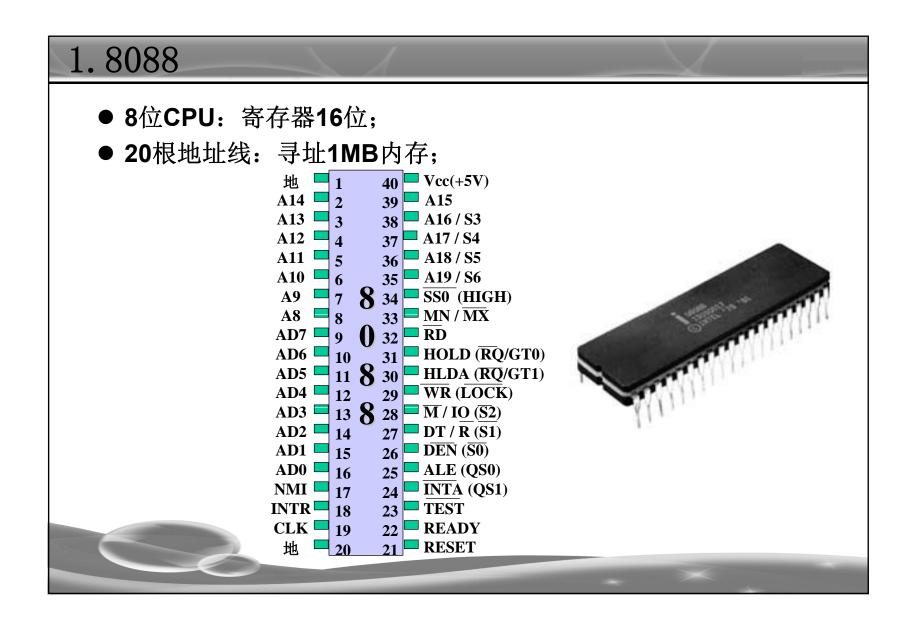
性能提高

- 1. 流水线技术
 - ■提高操作的并行性



- 2. 片内缓存(Cache)
 - ■程序局部性
 - ■提高内存访问效率

- ●典型的IA-32结构
 - **■**1.8088/8086
 - **2**. 80386
 - ■3. 奔腾 (Pentium)
 - ■4. Intel超线程处理器
 - ■5. Intel多核处理器



2.80386

- IA-32系列第一个32位处理器。
- 引入32位寄存器。
- 提供虚拟8086方式
 - ■实模式 | 保护模式
 - ■虚拟: 在"保护模式"下提供"实模式"程序运行 环境
- ●能支持4GB内存。

3.80486

- ●第一次:指令执行采用流水线(5级)
- ●第一次:引入缓存(CACHE)
- 第一次:引入 FPU (浮点处理单元)

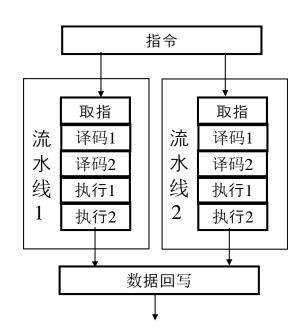
4. 奔腾 (Pentium) (1995)

- 增加第二条流水线,达到超标量性能。
 - ■Pentium II (引入MMX)
 - ■Pentium II Xeon (至强)
 - ■Celeron (赛扬)
 - ■Pentium III (引进流SIMD扩展,即SSE)
 - ■Pentium III Xeon (至强)
 - ■Pentium 4 (基于Intel NetBurst微结构)

超标量(Super Scalar)技术

● 超标量(Super Scalar)技术:

是RISC采用的有一种处理技术,是指在一个时钟周期内CPU可以执行一条以上的指令。它通过内装多条流水线来同时执行多个处理,其实质就是以空间换取时间。



5. Intel超线程处理器

- ●超线程技术(Hyper-Threading, 简称"HT")
 - ■HT利用特殊的硬件指令,把两个逻辑内核模拟成两个物理芯片,让单个处理器能支持线程级并行计算。
- ●双核技术是CPU含两个硬核实现多线程。

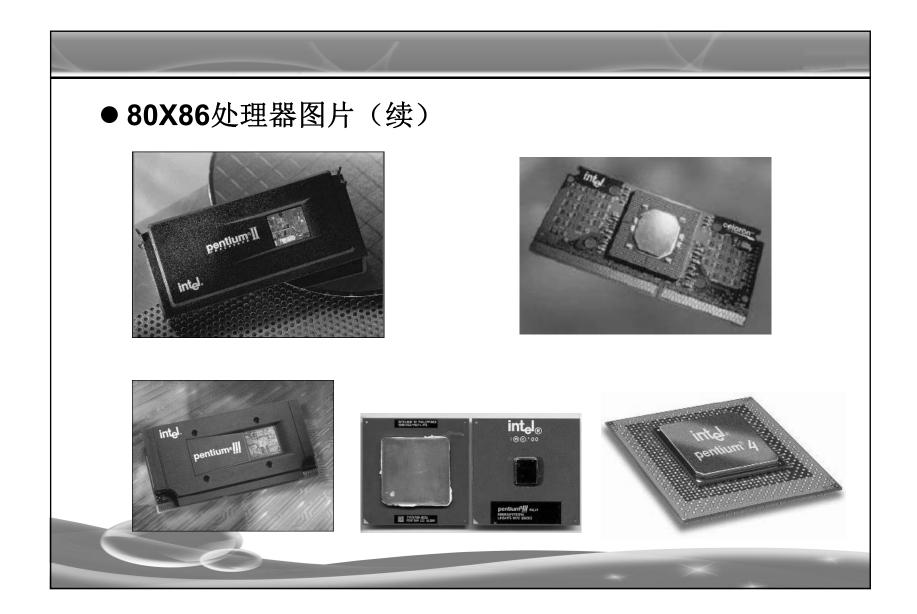
● 80X86处理器图片

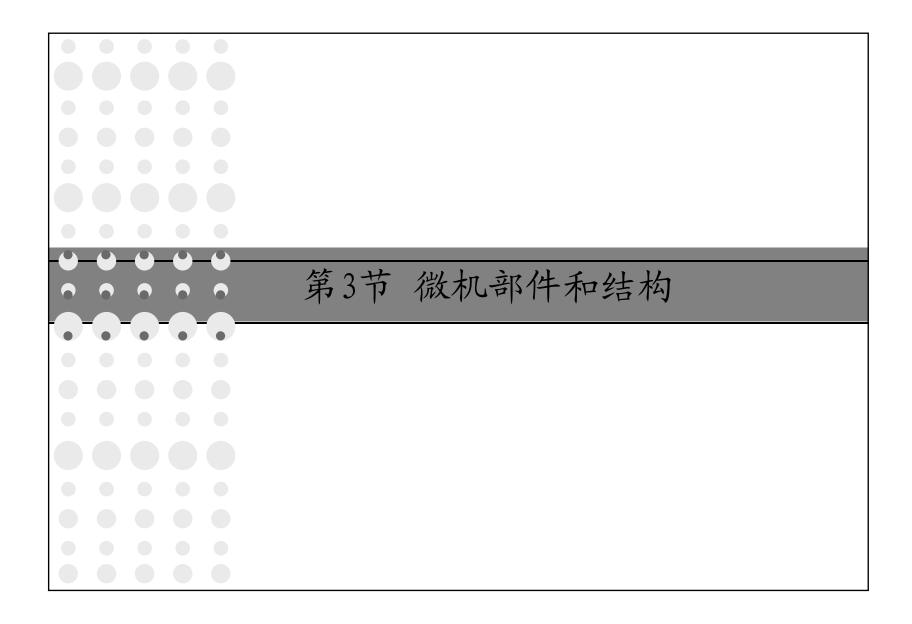












- 微机硬件部件
 - ■主机、显示器、键盘、鼠标
 - ■主机: 主板、CPU、内存、硬盘、软驱、显卡、声卡、网卡、光驱等
 - ■主板为各个部件(CPU、内存、硬盘、显卡、键盘、 鼠标等)提供相应接口,并通过总线将它们连结。
 - ◆主板含芯片组、BIOS芯片、CMOS芯片等。

- CPU组成及其性能参量
 - ■组成
 - ◆ALU(算术逻辑运算单元)
 - ◆控制器
 - ◆寄存器(Register)组
 - ◆Cache(高速缓存)
 - ■性能参量
 - ◆外频: CPU外部输入的时钟频率(MHz)
 - ◆主频: CPU内部工作频率(MHz) = 外频*倍频
 - ◆CPU位数: CPU字长,通用寄存器位数。
 - □32位: 例如386, PIII、PIV, i3, …等;
 - □64位CPU: Itanium (安腾)

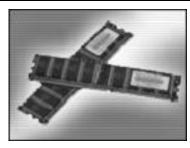


Intel 主流 CPU主要指标

ſ	核心名称	Gulftown	Lynn	field	Clark	dale	Wolfdale	Yorkfield	Silverthorn
	型号	i7-980X	i 7-860	i5-750S	i5-660	i3-550	E5400	Q8200	atom
	封装	LGA1366	LGA1156	LGA1156	LGA1156	LGA1156	LGA775	LGA775	PBGA441
	核心数	6	4	4	2	2	2	4	1~2
	时钟频率	3. 33 GHz	2.8 GHz	2.4 GHz	3.33 GHz	3.2 GHz	2.7 GHz	2.33 GHz	1~2.13 GHz
	缓存	12 MB	8 MB	8 MB	4 MB	4 MB	2 MB L2	4 MB	512K -1M
١	总线类型	QPI	DMI	DMI	DMI+FDI	DMI+FDI	FSB-800	FSB-1333	FSB/DMI
	制造工艺	32 nm	45 nm	45 nm	32 nm	32 nm	45 nm	45 nm	45 nm
	散热设计功耗	130 W	95 W	82 W	73 W	73 W	65 W	65 W	0.65~13W
١	图形处理器				Yes	Yes			Yes/No
	搭配芯片组	X58	P55	P55	H55	H55	3-4系列	3-4系列	i 945GSE
	价格\$	999	284	259	196	138	64	120	40 [~] 70

Memory

- ■功能:
 - ◆存放程序和数据

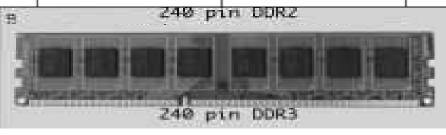




- ■分类
 - ◆RAM/ROM: 掉电后所存储的数据丢失/不丢失
 - ◆主存(属于RAM型):
 - □运行速度非常快,能与CPU直接交换信息
 - □CPU将执行的指令是从内存中取得的
 - □CPU访问内存通过系统的地址总线、数据总线、MEMR、MEMW 控制线来进行
 - ◆外存: 间接读写(软盘/硬盘/光盘/U盘等)

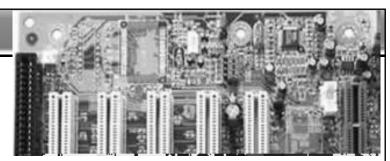
常见内存条参数

		UNIO CONTRACTOR OF THE PARTY OF		
类型	引脚线数	工作电压	数据传输频率	
SDRAM	SDRAM 168		100-150MHz	
DDR	184	2.5V	333~400MHz	
DDR2	240	1.8V	533~1066MHz	
DDR3	240	1.5V	800~1333MHz	

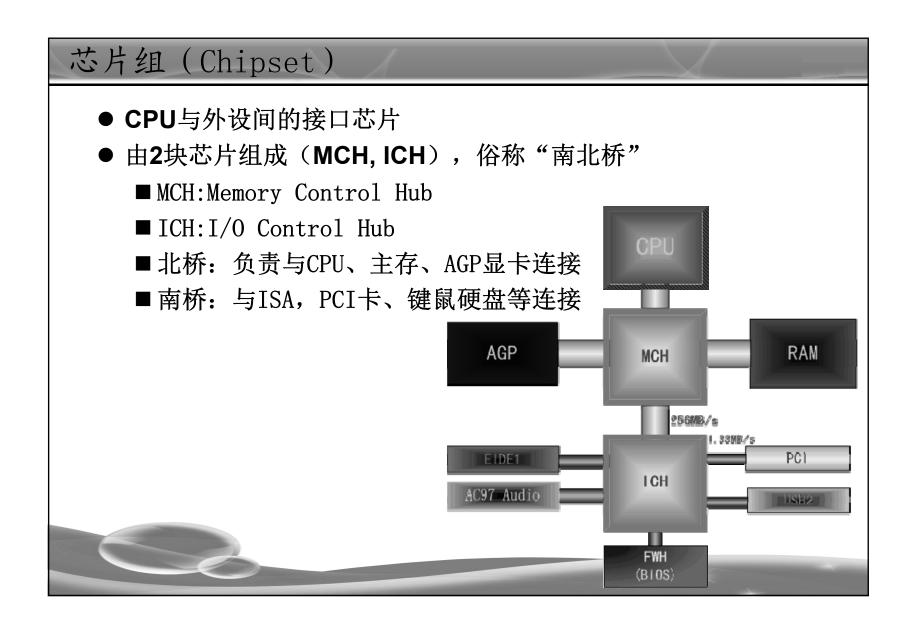


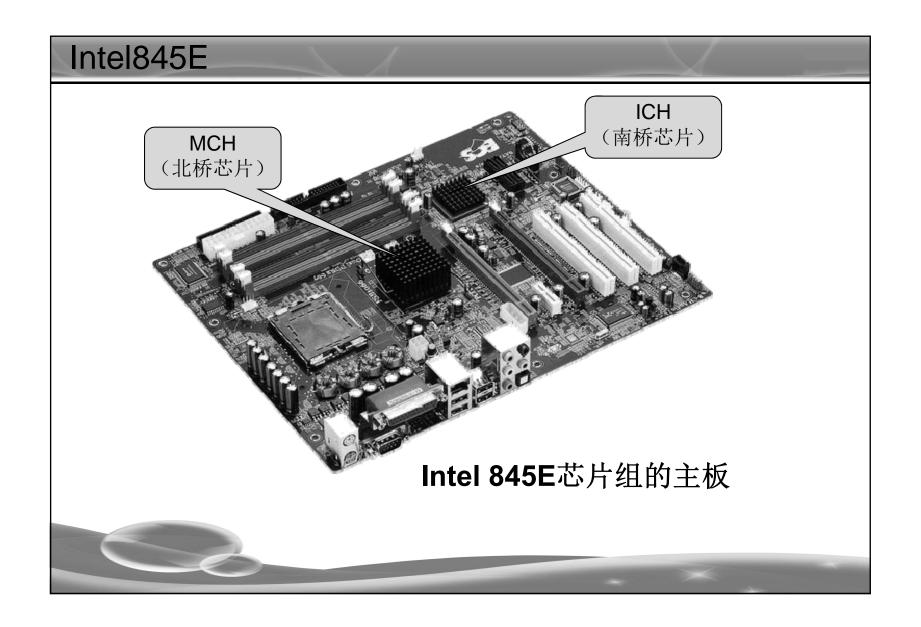


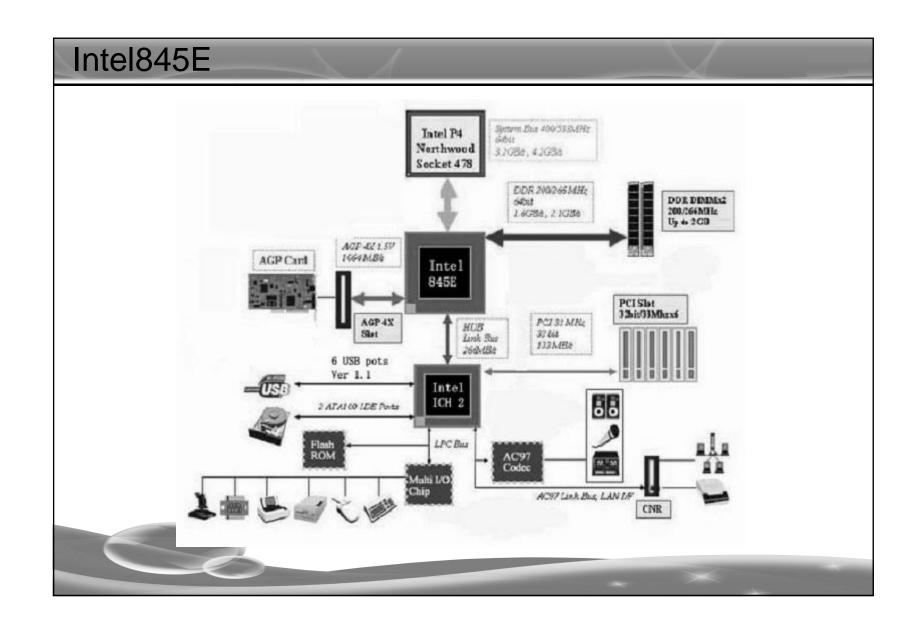
- ●主板接口
 - ■扩展槽接口



- ◆ISA (Industry Standard Architecture), 黑色, 16位数据总线,速度低,趋于淘汰。
- ◆PCI(Peripheral Component Interconnection), 白色, 32/64位数据总线。
- ◆AGP(Accelerated Graphics Ports),褐色,专用图像、图形接口。
- ◆串行接口| 并行接口| USB接口| IEEE1394
- **♦**PS/2、IDE(Intelligence Disk Equipment)









Processor Unit

PCH Platform Controller

Hub

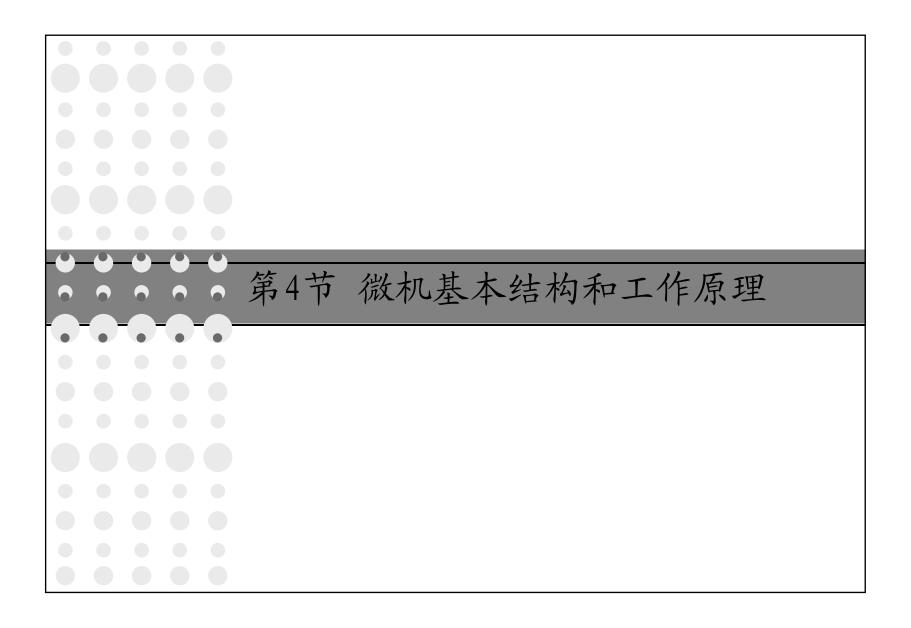
PCIe* (multiple possible)

‡ DMI

Networking (some SKUs)

- BIOS (Basic Input and Output System)
 - ■主板上ROM芯片,保存基本输入/输出程序、系统设置程序、开机上电自检程序和系统启动自举程序。





位、字节、字及字长

- ●位(bit)
 - ■"位"指一个二进制位。
 - ■计算机中信息存储的最小单位。
 - 1 0 1 0 0 1 1 B

位、字节、字及字长

- "字节 byte"指相邻的8个二进制位。
 - ■1024个字节构成1个千字节,用KB表示。
 - ■1024KB构成1个兆字节,用MB表示。1 024MB构成1个千兆字节,用GB表示。
 - ■B、KB、MB、GB都是计算机存储器容量的单位。

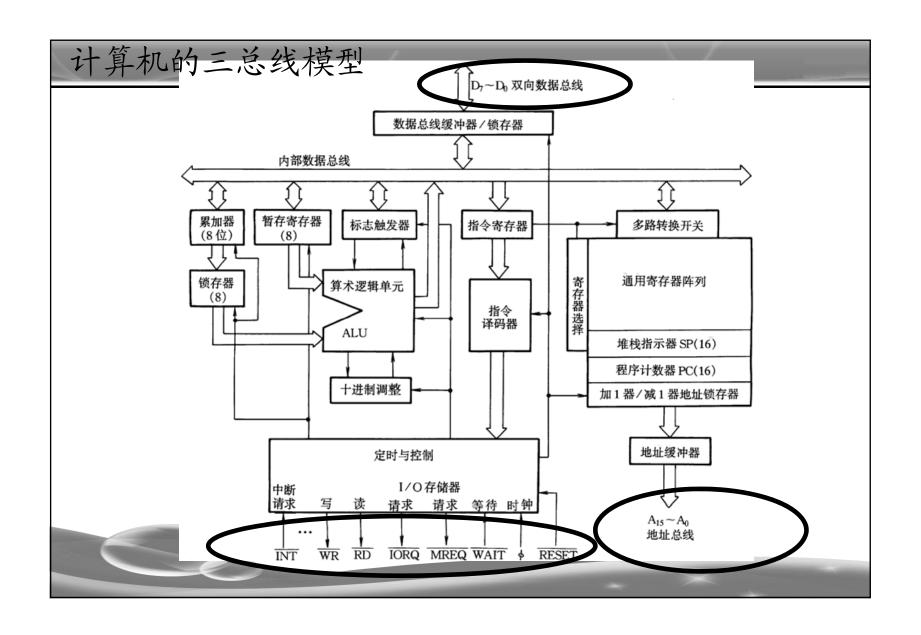
位、字节、字及字长

- 一个字(word)所包含的二进制位数称为字长。
 - ■常见字长有8位、16位、32位和64位之分。
- 字 (Word) 定义为2字节 (16位)
 - ■双字(Double Word)为4字节(32位)
 - ■四字(Quad Word) 为8字节(64位)。

字符编码

- 字母、数字、符号等各种字符也必须按特定的规则用 二进制编码才能在计算机中表示。
- 字符编码的方式很多,世界上最普遍采用的一种字符编码是ASCII。

计算机的三总线模型 AB(地址总线) I/O 接口 存储器 存储器 I/O 接口 M M CPU CB 控制总线 DB 数据总线

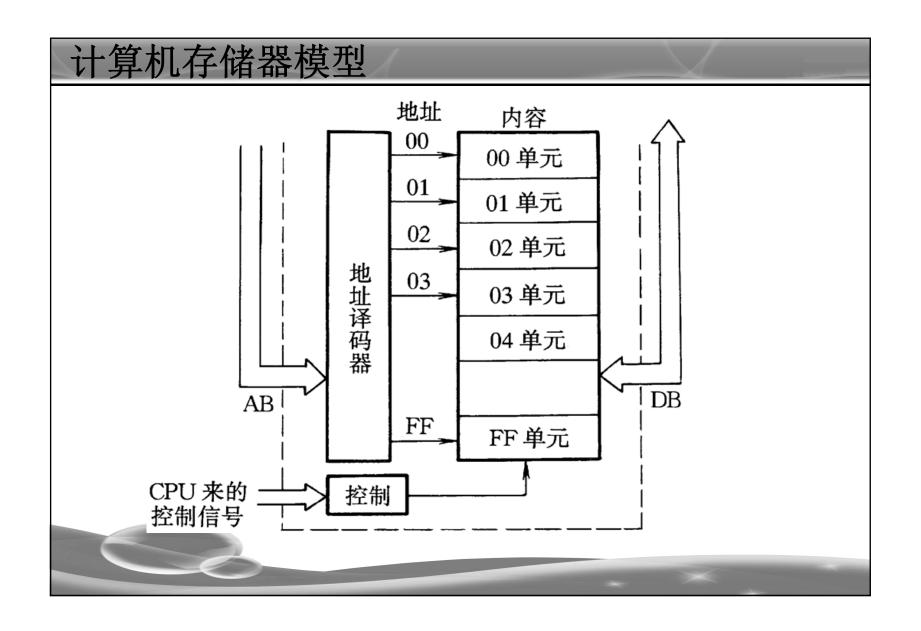


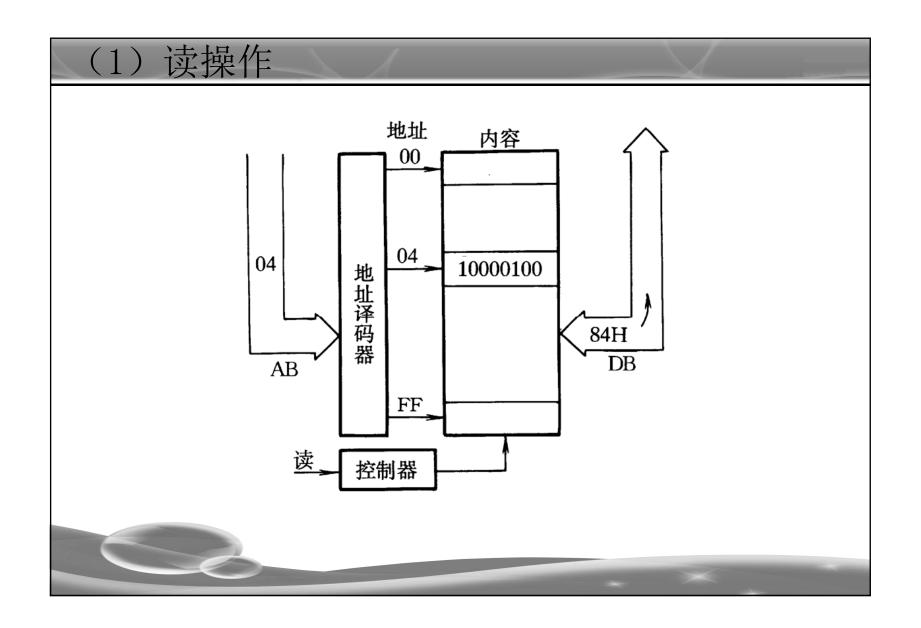
- 在微机系统中,外部信息的传送是通过总线进行的。
- 大部分微机有三组总线: 地址总线(Address Bus)、数据总线(Data Bus)和控制总线(Control Bus)。

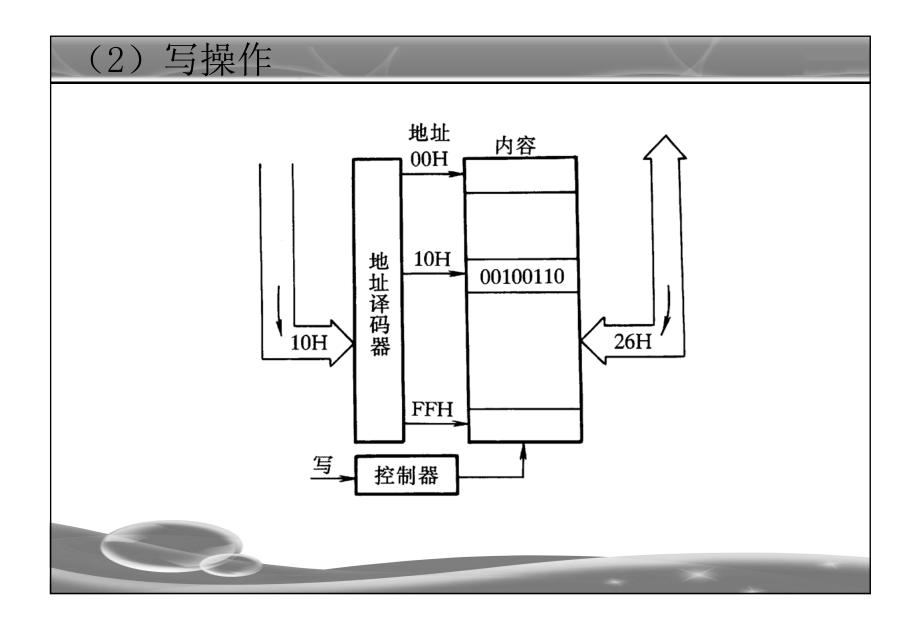
▶地址总线:通常为32位,即A31~A0,因此,可寻址的内存单元为2³²=4GB。I/O接口也是通过地址总线来寻址的,它可寻址64KB的外设端口。

▶数据总线:通常为32位,即D31~D0。数据在CPU与存储器和CPU与I/O接口之间的传送是双向的,故数据总线为双向总线。

▶ 控制总线: 它传送各种控制信号,有的是CPU到存储器和外设接口的控制信号,例如,存储器请求(MREQ)、I/O请求(IORQ)、读信号(RD)、写信号(WR)等; 有的是由外设到CPU的信号,如8086中的READY以及INT等。







CPU的内部结构和工作原理

PC:程序计数器

ALU: 运算单元

AR: 地址寄存器

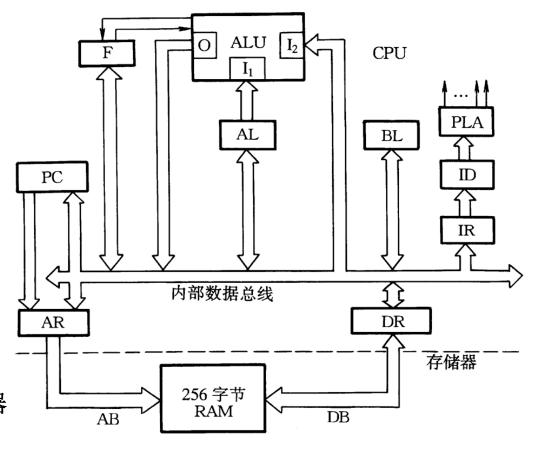
DR: 数据寄存器

IR: 指令寄存器

ID: 指令解码

AL, BL: 寄存器

F: FLAG标志寄存器



计算机的模型——执行过程

- 前提:
 - ■程序已存放在内存中
- 执行过程
 - ■取出指令和执行指令的循环。
 - ■32位机采用多级流水线。

执行过程——

- 机器从停机状态进入运行状态,要把第一条指令所在的地址赋给PC,然后就进入取指(取出指令)阶段。
 - ■在取指阶段从内存中读出的内容必为指令,被送至 指令寄存器,然后由指令译码器译码,译码后就知 道此指令要执行什么操作,在取指阶段结束后就进 入执行阶段。
 - ■当一条指令执行完以后,就进入了下一条指令的取 指阶段。
 - 这样的循环一直进行到程序结束(遇到停机指令)。