

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

微机原理与接口技术

宋人杰 张洪业 王润辉 牛斗 边蕴芳 编著



清华大学出版社

014018690

TP36-43
231

21世纪普通高校计算机公共课程规

微机原理与接口技术

宋人杰 张洪业 王润辉 牛斗 边蕴芳 编著



TP36-43
231

清华大学出版社



北航

C1707226

内 容 简 介

本书全面而系统地论述了 Intel 80x86 系列微型计算机的基本原理、汇编语言程序设计和接口技术,同时介绍了 32 位和 64 位微机系统的相关技术。本书主要内容包括 Intel 80x86 系列微处理器的内部结构、指令系统及汇编语言程序设计;半导体存储器结构;中断系统;DMA 数据传输技术;常用可编程接口芯片;人机交互设备及接口;微型计算机总线技术。

本书力求既适合高校的课堂教学,培养学生的应用能力,又能紧跟微处理器技术的发展,拓展学生的视野。本书可作为高等院校微机原理、汇编语言程序设计或微机接口技术等课程的教材或参考书,适合计算机专业以及信息类、自控类等相关专业学生阅读,也可供工程技术人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

微机原理与接口技术/宋人杰等编著. —北京:清华大学出版社,2013

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材

ISBN 978-7-302-34156-7

I. ①微… II. ①宋… III. ①微型计算机—理论—高等学校—教材②微型计算机—接口技术—高等学校—教材 IV. ①TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 243405 号

责任编辑:魏江江 赵晓宁

封面设计:常雪影

责任校对:白 蕾

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>,010-62795954

印 刷 者:北京市人民文学印刷厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19.25 字 数:464 千字

版 次:2013 年 12 月第 1 版 印 次:2013 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:34.50 元

产品编号:051304-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教

材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材编委会
联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前 言

微机原理和汇编语言是各所高等学校计算机专业或信息类专业学生的专业基础课程。微机原理侧重计算机硬件的结构和组成,而汇编语言则可以直接控制硬件设备,并充分发挥计算机硬件的功能。因此,将微机原理与汇编语言技术融为一体进行讲解,学生更容易掌握微型计算机的基本组成、工作原理、接口功能及其软硬件开发技术,有利于培养既具备软件编程能力,又了解硬件知识的复合型人才。

为满足新形势下的这一教学需求,作者在多年承担微机原理、汇编语言和接口技术等系列课程的理论课和实验课教学的基础上,编写了本教材。该教材全面而系统地论述了 Intel 80x86 系列机中 16 位微型计算机的基本原理、接口技术和 16 位汇编语言程序设计方法,并介绍了 32 位及 64 位微机系统的一些相关技术,教材内容的组织循序渐进,突出了实用性和先进性。

全书共分 9 章。第 1 章简要介绍了微型计算机的发展、性能指标及应用;第 2 章介绍了 Intel 16 位、32 位和 64 位微处理器的基本结构和工作方式;第 3 章主要介绍微型计算机的存储器技术;第 4 章对 16 位模式的寻址方式、指令系统和程序设计方法进行了详细的阐述,同时对 32 位和 64 位指令系统进行了介绍;第 5 章主要包括中断的概念以及中断控制器 8259 的编程方法;第 6 章介绍了 DMA 数据传输技术;第 7 章主要介绍了常用并行和串行接口芯片的结构和编程方法、模-数和数-模转换的工作原理;第 8 章主要介绍计算机常用外围设备的工作原理;第 9 章主要介绍总线的有关概念、分类及功能等。

本书由宋人杰教授负责组织编写,其中,第 1 和第 2 章由牛斗编写,第 3、第 4 和第 9 章由张洪业编写,第 5 和第 6 章由宋人杰编写,第 7 和第 8 章由王润辉编写,宋人杰教授负责全书的统稿。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2013 年 10 月

目 录

第 1 章 微型计算机基础	1
1.1 微型计算机的发展	1
1.2 微型计算机系统组成及工作原理	1
1.2.1 微处理器及其发展.....	2
1.2.2 微型计算机.....	4
1.2.3 微型计算机系统.....	7
1.2.4 计算机中的指令执行过程.....	8
1.3 微型计算机的性能指标	8
1.3.1 CPU 字长	8
1.3.2 存储器容量.....	8
1.3.3 运算速度.....	8
1.3.4 主频.....	8
1.3.5 外设扩展能力.....	8
1.3.6 软件配置情况.....	9
1.4 微机系统中采用的先进技术	9
1.4.1 流水线技术.....	9
1.4.2 高速缓存存储技术.....	9
1.4.3 CISC 和 RISC 技术	9
1.4.4 多核技术	10
1.5 接口基础.....	10
1.5.1 CPU 与外设之间所传送的信息类型	10
1.5.2 接口的功能	10
1.5.3 I/O 端口及其编址方式	10
1.5.4 CPU 与外设数据的传输控制方式	11
1.5.5 数据传送控制方式的发展	11
习题	12
第 2 章 中央处理器	13
2.1 概述.....	13
2.2 8086/8088 微处理器	15

2.2.1	8086/8088 内部结构	15
2.2.2	8086/8088 外部引脚	19
2.2.3	8086/8088 的操作和时序	23
2.3	80286 以后的微处理器	36
2.3.1	80286	36
2.3.2	80386	36
2.3.3	80486	41
2.3.4	Pentium	42
	习题	47
第 3 章 存储器及接口设计		49
3.1	概述	49
3.2	半导体存储器分类及性能指标	50
3.2.1	半导体存储器的分类	50
3.2.2	半导体存储器的性能指标	50
3.3	随机存储器 RAM	52
3.3.1	SRAM 存储器	52
3.3.2	DRAM 存储器	55
3.3.3	现代 DRAM	57
3.4	只读存储器 ROM	58
3.5	存储器接口设计	61
3.5.1	存储芯片的选择	61
3.5.2	存储器的地址译码及地址分配	63
3.5.3	存储器接口设计举例	66
3.6	高速缓冲存储器	67
3.6.1	Cache 概述	68
3.6.2	Cache 的映射方式	68
3.6.3	Cache 的替换策略	69
3.6.4	Cache 的数据更新方法	70
	习题	71
第 4 章 汇编语言程序设计		73
4.1	概述	73
4.1.1	计算机语言的分类	73
4.1.2	汇编语言的特点	74
4.2	80x86 汇编语言语句格式	74
4.2.1	汇编语言语句类型	74
4.2.2	汇编语言指令格式	75
4.2.3	常量、标号与变量	75

4.2.4	运算符及表达式	76
4.3	伪指令	81
4.3.1	处理器选择伪指令	81
4.3.2	数据定义伪指令	81
4.3.3	完整段定义伪指令	83
4.3.4	简化段定义伪指令	86
4.3.5	表达式赋值伪指令	87
4.3.6	定位伪指令	88
4.3.7	类型定义伪指令	89
4.4	汇编语言源程序基本框架	90
4.4.1	完整段定义框架	90
4.4.2	简化段定义框架	91
4.5	寻址方式	92
4.5.1	16 位 80x86 CPU 的寻址方式	92
4.5.2	32 位 80x86 CPU 的寻址方式	99
4.5.3	64 位模式寻址方式	101
4.6	指令系统	103
4.6.1	16 位指令系统	104
4.6.2	32 位及 64 位指令系统	132
4.7	基本汇编语言程序设计	156
4.7.1	顺序程序设计	156
4.7.2	分支程序设计	157
4.7.3	循环程序设计	158
4.8	子程序	161
4.8.1	子程序定义	161
4.8.2	子程序的调用及返回	161
4.8.3	子程序的参数传递	162
4.9	32 位程序设计	167
4.9.1	基于 32 位指令的实模式程序设计	167
4.9.2	基于 MMX 指令的实模式程序设计	168
4.9.3	保护模式下的程序设计	169
4.9.4	Windows 界面编程	172
	习题	175
第 5 章	中断技术	180
5.1	中断概述	180
5.1.1	中断的概念	180
5.1.2	中断源及分类	180
5.1.3	中断类型号	181

5.1.4	中断矢量表	181
5.2	中断控制器	181
5.2.1	8259A 的引脚信号	182
5.2.2	8259A 中断控制过程	182
5.2.3	8259A 的工作方式	183
5.2.4	8259A 的命令字	185
5.3	应用举例	189
	习题	190
第 6 章	DMA 数据传输技术	192
6.1	DMA 基本概念	192
6.2	8237A 的结构及引脚	192
6.2.1	8237A 的编程结构	193
6.2.2	8237A 的对外连接信号	194
6.3	DMA 传送方式	195
6.4	8237 寄存器组织	196
6.5	8237A 各寄存器对应的端口地址	200
6.6	8237A 的编程与应用	201
6.6.1	8237A 的初始化	201
6.6.2	应用举例	201
	习题	203
第 7 章	常用可编程接口芯片	204
7.1	可编程串行通信芯片 8251A	204
7.1.1	串行通信和串行接口	204
7.1.2	可编程串行接口芯片 8251A	208
7.2	可编程并行通信芯片 8255A	217
7.2.1	典型并行接口	217
7.2.2	可编程并行通信接口 8255A	218
7.3	定时/计数器 8253	225
7.3.1	定时/计数技术	225
7.3.2	定时/计数器 8253	225
7.4	模拟输入输出接口	236
7.4.1	概述	236
7.4.2	D/A 转换接口	237
7.4.3	A/D 转换接口	242
7.5	多功能 I/O 接口芯片 82380 简介	245
	习题	246

第 8 章 人机交互设备及接口	248
8.1 键盘和鼠标	248
8.1.1 键盘	248
8.1.2 鼠标器接口	253
8.2 显示器及其接口电路	256
8.3 打印机	262
习题	267
第 9 章 微型计算机总线技术	269
9.1 总线概述	269
9.1.1 总线的分类	269
9.1.2 总线的性能指标	270
9.2 局部总线	270
9.3 系统总线	275
9.4 外部总线	275
9.4.1 并行总线	276
9.4.2 串行总线	277
习题	281
附表 A ASCII 码字符表	282
附表 B 寄存器编码表	283
附表 C DOS 功能调用 (INT 21H) 一览表	284
附表 D BIOS 中断调用表 (INT N)	289
参考文献	293

1.1 微型计算机的发展

自从 1946 年世界上第一台电子计算机问世以后经历了以电子管、晶体管、中小规模集成电路为主要器件的时代。到了 20 世纪 70 年代,随着大规模和超大规模集成电路的发明和广泛应用,微型电子计算机问世并得到迅速的发展。

世界上第一台微型计算机是美国人罗伯茨在 1974 年组装的“牛郎星”(Altair)微型计算机,这台微型计算机以 Intel 公司的 Intel 8080 为核心处理器;而第一台真正实用的个人微型计算机是美国人乔布斯和沃兹尼克在 1977 年设计的 Apple-II。自 1981 年 IBM 公司设计并推出了以 Intel 8086 微处理器为核心的个人微型计算机 IBM-PC 以后,微型计算机技术逐渐成熟并飞速发展起来。

1.2 微型计算机系统组成及工作原理

微型计算机系统由微型计算机和外部设备两大部分组成。其中,微型计算机由微处理器、存储器、输入输出接口电路和总线构成。微处理器也称为中央处理器(Central Processing Unit,CPU),CPU 是微型计算机的核心,它通过执行指令控制微型计算机的运行。存储器包括随机存储器(Random Access Memory, RAM)和只读存储器(Read Only Memory,ROM)。输入输出接口电路用来连接微型计算机和外部设备。总线是为 CPU 和其他部件之间提供数据、地址和控制信息的传输通道。微型计算机系统的基本结构如图 1.1 所示。

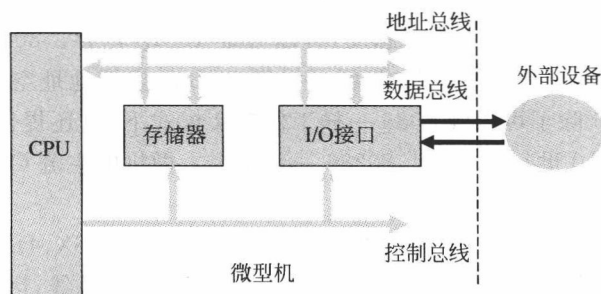


图 1.1 微型计算机系统基本结构

1.2.1 微处理器及其发展

微处理器如同微型计算机的心脏,它的性能决定了整个微型计算机的各项关键指标。自20世纪70年代微型计算机问世以来,微处理器经历了飞速的发展。世界上许多著名的半导体公司如Intel公司、Motorola公司、TI公司等都研发生产出自己公司的微处理器。下面仅以Intel公司研发生产的微处理器为例说明微处理器的发展过程。

1971年,Intel设计成功了第一片4位微处理器——Intel 4004;随之又设计生产出8位微处理器——8008。这些早期的微处理器被用在计算器、简单仪表上。

1973年,Intel推出了新款的8位微处理器——8080;1974年基于8080的个人计算机(Personal Computer,PC)问世,Microsoft公司的创始人比尔·盖茨为PC开发了BASIC语言解释程序。

1977年,Intel推出了增强版的8位微处理器——8085。

此后,Intel又陆续推出了8086、80286、80386、80486、Pentium等微处理器。这些微处理器被统称为80x86系列微处理器。各种微处理器的主要区别在于处理速度、寄存器位数、数据总线宽度和地址总线宽度。下面简要介绍Intel公司在不同时期制造的几种主要型号的微处理器,这些微处理器都曾经或正在广为流行。

1. 8086 微处理器

1978年,Intel公司推出了8086微处理器。8086被认为是第一款通用的16位的微处理器。8086具有多个16位的寄存器、16位数据总线和20位地址总线,可以寻址1MB的内存。数据总线一次可以传送2个字节。时钟频率为5MHz。8086采用了流水线结构,设置了指令预取队列,大大提高了CPU的效率和处理速度,在早期的单用户、单任务微机系统(如IBM公司设计生产的IBM-PC微型机)中8086微处理器得到了广泛的应用。

2. 8088 微处理器

8086微处理器推出不久,为了兼容低档产品,Intel公司又推出了8088微处理器。8088指令系统与8086完全相同,具有多个16位的寄存器和20位地址总线,可以寻址1MB的内存,但是它只有8位数据总线,一次只可以传送1个字节,因此8088也被称为准16位微处理器。

3. 80286 微处理器

1982年,Intel公司推出了80286微处理器。80286比8086运行更快,具有多个16位的寄存器、16位数据总线和24位地址总线,可以寻址16MB内存。80286提供了一种新的存储器管理模式——保护虚地址模式,并可以提供1GB的虚拟地址空间,极大地扩充了有限的内存容量。80286除了可以像8086一样工作在实模式下,它还提供了一种新的工作模式——保护模式。在20世纪80年代,80286一直是个人微机的主流CPU。

4. 80386 微处理器

1985年,Intel公司推出了80386微处理器。80386分为SX、DX两个档次。其中,80386DX具有多个32位的寄存器、32位数据总线和32位地址总线,因此80386DX被认为是真正的32位微处理器。Intel公司以80386的指令集结构作为后续的80x86微处理器的标准,称为IA-32结构。80386可以寻址4GB内存。它提供了较高的时钟速度,最高时钟频率为33MHz。增加了存储器管理和相应的硬件电路,减少了软件开销,提高了效率。

5. 80486 微处理器

1989年, Intel公司推出了80486微处理器。80486具有多个32位的寄存器、32位数据总线和32位地址总线。与80386相比, 80486的内部增加了数字协处理器和8KB的高速缓存, 大大提高了处理速度, 80486最高时钟频率为100MHz。

6. Pentium(奔腾)

1993年, Intel公司推出了Pentium微处理器。Pentium的内部具有多个32位的寄存器、64位数据总线和36位地址总线。这样的设计使得Pentium被称为准64位微处理器。因为Pentium采用了超标量体系结构, 这种体系结构允许每个时钟周期同时执行两条指令, 处理速度得到了进一步提高, 最高时钟频率达到200MHz, 性能比80486优越得多。Pentium微处理器本身也在发展, 在初始的Pentium微处理器推出之后, Intel公司又陆续推出了Pentium II、Pentium III和Pentium 4几种产品。这几款后续的Pentium微处理器的数据总线宽度、地址总线宽度虽然与初始的Pentium微处理器相同, 但是在运行速度、内部高速缓存容量和指令功能等各方面都有很大的提高。

其中Pentium II微处理器中增加了多媒体扩展(MultiMedia Extension, MMX)技术。Pentium II增加了57条整数多媒体处理指令, 这些指令被用于对图像、声音、视频和通信领域的程序进行优化。

而Pentium III微处理器在Pentium II的基础上增加了70条SSE(Streaming SIMD Extensions)指令, 这些指令极大地提高了对浮点3D数据的处理能力。

Pentium 4在Pentium III的基础上增加了76条SSE2指令, 侧重于增强浮点双精度多媒体运算能力。后期的Pentium 4产品又新增加了13条SSE3指令。后期的Pentium 4产品已经集成了1.25亿个晶体管, 时钟频率达到3.4GHz。其性能早已超过早期的大型电子计算机的水平。

实际上, 80x86系列的功能还在不断改进和增强。例如, 2005年Intel公司在Pentium 4微处理器的基础上推出了双核微处理器。后来又陆续推出了4核微处理器。它们的速度更快, 性能更优越, 被广泛用于服务器、网络视频、计算机游戏、图像处理等应用领域。

以上介绍了Intel 80x86系列的一些主要微处理器, 该系列有代表性的微处理器相关资料如表1.1所示。

表 1.1 Intel 公司 80x86 系列部分微处理器相关资料

发布时间	型号	晶体管数目	最高频率	地址总线/位	数据总线/位	寄存器字长/位
1971年	4004	2300	108kHz	10	4	4
1972年	8008	3500	200kHz	14	8	8
1974年	8080	6000	2MHz	16	8	8
1978年	8086	2.9万	5MHz	20	16	16
1982年	80286	3.0万	20MHz	24	16	16
1985年	80386	32万	33MHz	32	32	32
1989年	80486	120万	120MHz	32	32	32
1993年	Pentium	320万	266MHz	36	64	32
1996年	Pentium Pro	550万	233MHz	36	64	32
1997年	Pentium II	750万	450MHz	36	64	32

续表

发布时间	型号	晶体管数目	最高频率	地址总线/位	数据总线/位	寄存器字长/位
1999年	Pentium III	950万	1.33GHz	36	64	32
2000年	Pentium 4	4200万	2.4GHz	36	64	32
2001年	Itanium	2500万	2.4GHz	44	64	64
2005年	Pentium D	2.3亿	3.6GHz	48	64	64

1.2.2 微型计算机

1. 微型计算机特点

微型计算机除了具有体积小、重量轻、可靠性高、价格低廉、功耗低等特点外,与早期的电子计算机产品相比,微型计算机在结构上还有以下优点。

1) 采用总线结构

与早期电子计算机产品相比,微型计算机的特点之一就是采用了总线结构,它使系统中各功能部件之间的相互关系变为各个部件面向总线的单一关系。一个部件只要符合总线结构标准,就可以连接到采用这种总线结构的系统中,使系统功能得到扩展。

数据总线:用来在 CPU 与内存或其他部件之间进行数据传送,它是双向的,数据总线的位宽决定了 CPU 和外界的数据传送速度,8 位数据总线一次可传送一个 8 位二进制数据(即一个字节),16 位数据总线一次可传送两个字节。在微型计算机中,数据的含义是广义的,数据总线上传送的不一定是真正的数据,而可能是指令代码、状态量或控制量。

地址总线:专门用来传送地址信息,它是单向的,地址总线的位数决定了 CPU 可以直接寻址的内存范围。如 CPU 的地址总线的宽度为 N ,则 CPU 最多可以寻找 2^N 个内存单元。

控制总线:用来传输控制信号,其中包括 CPU 送往存储器和输入输出接口电路的控制信号,如读信号、写信号和中断响应信号等;也包括其他部件送到 CPU 的信号,如时钟信号、中断请求信号和准备就绪信号等。

2) CPU 的出现

微型计算机的第二个特点就是将早期电子计算机五大组成部件中的运算器、控制器合并集成在同一芯片上,这样的芯片被称为微处理器或中央处理器,简称 CPU。

3) I/O 接口部件

微型计算机的第三个特点就是接口部件的出现。接口部件在 CPU 和外设(输入设备、输出设备)之间用于协调数据传送。由于 CPU 和外设的数据处理速度的差距越来越大,外设的种类繁多,因此 CPU 不可能与外设直接连接。I/O 接口的出现可以使 CPU 和外设之间实现可靠的数据传输。

2. 微型计算机分类

1) 根据微处理器的字长分类

根据微型计算机内部的微处理器的字长可以将微型计算机分为以下几种:

(1) 4 位微型计算机。CPU 的字长为 4 位,系统数据总线的的数据位为 4 位。一次处理 4 位二进制数。

(2) 8 位微型计算机。CPU 的字长为 8 位,系统数据总线的的数据位为 8 位。一次处理 8

位二进制数。

(3) 16 位微型计算机。CPU 的字长为 16 位,系统数据总线的的数据位为 16 位。一次处理 16 位二进制数。

(4) 32 位微型计算机。CPU 的字长为 32 位,系统数据总线的的数据位为 32 位。一次处理 32 位二进制数。

(5) 64 位微型计算机。CPU 的字长为 64 位,系统数据总线的的数据位为 64 位。一次处理 64 位二进制数。

如果某种微型计算机中使用的 CPU 字长和数据总线宽度不一致,则被称为(准)X 位微型计算机。例如,8088 的 CPU 字长为 16 位,但是 8088 的数据总线宽度为 8 位,因此使用 8088 作 CPU 的微型计算机被称为准 16 位微型计算机。

2) 根据结构分类

根据微处理器的结构可以将微型计算机分为单片微型计算机和多片微型计算机。

(1) 单片微型计算机。如果利用大规模(超大规模)集成电路工艺将微型计算机的 CPU、内存和 I/O 接口电路集成在同一片半导体芯片上,这样的微型计算机就是单片微型计算机。单片微型计算机在工业控制、智能仪表、家电等领域得到了广泛的应用。

(2) 多片微型计算机。如果组成微型计算机的 CPU、内存和 I/O 接口电路分别制作在不同的半导体芯片上,这些芯片之间通过地址总线、数据总线、控制总线引脚互相连接,这样的微型计算机被称为多片型微型计算机。个人微机一般都是多片微型计算机。

3) 根据组装方式分类

(1) 单板型微型计算机。如果将微型计算机的 CPU、内存和 I/O 接口电路等芯片安装在同一块电路板上,这样的微型计算机就是单板型微型计算机。在工业领域中使用的某些专用微型计算机就是单板型微型计算机。

(2) 多板型微型计算机。如果用包含 CPU、内存和 I/O 接口电路的主板和其他专用电路板如显卡、网卡、声卡等组装成微型计算机,这样的微型计算机被称为多板型微型计算机。

4) 根据功能分类

(1) 通用型微型计算机。通用型微型计算机指适用于学校、家庭、公司、办公室等多种环境下的微型计算机。通用微型计算机配有通用操作系统和通用的应用软件,可以完成办公、学习、上网浏览、文字图像处理等工作。通用微型计算机的特点是功能强、适应性强、外设资源齐全。但是它的使用效率、经济性、特殊场合的适应性不如专用型微型计算机。

(2) 专用型微型计算机。专用型微型计算机指适用于某个专用领域,为解决某个领域专门问题而特殊研制的微型计算机。专用型微型计算机的特点是解决特定问题时速度快、可靠性高,且结构相对简单、性能价格比高。专用型微型计算机被广泛应用在军事、航天、工业等领域。

3. 微型计算机适用领域

1) 数值计算

由于当前微型计算机的运算速度、存储器容量等性能指标都已超过早期的小型机、中型机甚至大型机。因此在数值计算领域得到了广泛的应用,可以用来解决科学研究和工程设计中复杂的数学及数值计算问题,成为现代科学研究和工程设计中必不可少的有

利工具。

2) 办公自动化

办公自动化(Office Automation, OA)主要包括电子数据处理系统、管理信息系统、决策支持系统。通过办公室自动化技术可以对企事业单位和政府机关进行全面的。完成诸如公文的编辑打印、数据及文档的检索以及人事、财务、计划等各方面的管理。

3) 数据库应用

数据库是在计算机存储设备中按照某种关联方式存放的一批数据,借助数据库管理系统可以对其中的数据实施存取、管理和使用。数据库被广泛应用在科技情报检索、银行储户管理、保险客户管理、民航及铁路订票等系统中。

4) 多媒体技术

多媒体技术是一种可以综合处理不同种类信息(如语言、音乐、文字、数值、图画、活动图像等)的处理技术。借助多媒体技术可以使微型计算机更有效地进入人类生活的各个领域。

5) 过程控制

过程控制技术被广泛应用在石油化工、钢铁冶炼、环保监测、机械加工、交通运输、家用电器等各个领域。过程控制系统从现场采集被控制对象的数据信息,然后与设定的基准数据进行比对,由微型计算机按照控制方案、控制模型进行计算并产生相应的控制信号,将控制信号送给驱动伺服设备对受控对象进行控制和调整。借助于过程控制技术可以提高产品质量,降低成本,减轻劳动强度,大大提高了生产效率。

6) 计算机辅助处理

计算机辅助处理技术在 20 世纪后期得到了飞速的发展。计算机辅助处理包括以下 4 项技术:计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机集成制造系统(Computer Intergrated Manufacturing System, CIMS)、计算机仿真(Simulation)。微型计算机可以用于计算机辅助处理的各项技术中。

7) 网络及信息化

计算机网络是一个利用通信设备和通信线路将不同位置下的计算机系统互联起来,并在网络软件的支持下实现资源共享和信息传递的系统。根据网络的范围大小可以将计算机网络分为局域网(Local Area Network, LAN)、广域网(Wide Area Network, WAN)、城市网(City Area Network, CAN)和因特网(Internet)。网络的应用使人类社会进入了信息时代,通过网络各地的人们可以收发电子邮件、传真、传送文件、发布公告、参加网上论坛,还可以在网络上开展电子商务活动。

8) 人工智能

在人工智能研究中最有代表性的是专家系统和机器人两个领域。

专家系统总结了某个专门领域中专家们的大量知识。根据这些专门的知识,专家系统可以对输入的原始数据进行推理、判断并作出决策。目前专家系统已经被广泛地应用在医疗诊断、交通控制、商务管理等领域。

机器人是一种能够模仿人类智能和肢体功能的计算机操作装置。自从微型计算机问世以来,机器人就进入了大批生产和应用的阶段。机器人不仅能提高工作质量、工作效率,降低成本,还可以代替人类在有害的环境中工作。