

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

微型计算机及 外部设备组装与维修

(电子电器应用与维修专业、电子技术应用专业)

主编 吕 勇



高等教育出版社

微型计算机及外部设备组装与维修

主编 吕勇

7021/20

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

微型计算机及外部设备 组装与维修

(电子电器应用与维修专业、电子技术应用专业)

主编 吕 勇

高等教育出版社

内容提要

本书是中等职业教育国家规划教材配套教学用书,根据2001年教育部颁布的中等职业学校电子电器应用与维修专业、电子技术应用专业教学指导方案的有关内容,并参照有关行业的职业技能鉴定规范编写。

本书分为上、下两篇,上篇讲述微型计算机的组装,包托微型计算机的基础知识、主板、CPU、总线接口、内存、外存、显示系统、键盘和鼠标、机箱和电源、网络装置、声卡、音响、打印机、BIOS 设置和安装操作系统;下篇讲述微型计算机主要部件的维护、常见故障的诊断、硬件故障的维修、软故障的维修。

本书可作为中等职业学校电子电器应用与维修、电子技术应用及相关专业教材,也可作为岗位培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机及外部设备组装与维修/吕勇主编. - 北京:
高等教育出版社,2003.8
ISBN 7-04-011787-8

I. 微... II. 吕... III. ①微型计算机-专业学校-教材 ②微型计算机-外部设备-装配(机械)-专业学校-教材 ③微型计算机-外部设备-维修-专业学校-教材

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第043840号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京民族印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 14.25
字 数 340 000

版 次 2003年8月第1版
印 次 2003年8月第1次印刷
定 价 18.10元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

随着微型计算机的日益普及,对微型计算机硬件组装与维修技术人才的需求也越来越大。针对这一需求,我们依据 2001 年教育部颁布的中等职业学校电子电器应用与维修专业、电子技术应用专业教学指导方案的有关内容,并参照有关行业的职业技能鉴定规范编写了本书。力图通过本书的讲授,使学生建立起微型计算机整体的基本概念;了解微型计算机各部分的基本功能;掌握微型计算机各部分选择、安装和配置的方法。对微型计算机的常见硬件故障能够进行定性的分析,并加以排除;对微型计算机软故障(如病毒等),掌握基本的防范方法;同时掌握微型计算机主机和常用外部设备的一般维护技术。

全书共分成上、下两篇,分别围绕微型计算机的组装和维护进行讲述。上篇主要讲授微型计算机的整体构成、各主要部件的工作机理、各部分之间的相互关系、主要部件的常见种类、硬件的组装方法、BIOS 的设置、操作系统的安装等。下篇主要讲授微型计算机各部件的维护方法、微型计算机主要故障种类、确定故障部位的一般方法、用于故障诊断的常见仪器的使用方法、常见故障排除方法、微型计算机病毒的防治方法等。

为了配合教学的进程,本书每章末配有习题。

本书第 1~7 章、13~17 章由常州信息职业技术学院吕勇同志编写,第 8~12 章由深圳华强职业学校程敏明同志编写。本书由常州信息职业技术学院凌林海同志主审。

由于作者的学识水平有限,书中一定会有不少差错,敬请读者进行批评指正。

编 者

2003 年 3 月

目 录

上篇 微型计算机组装部分

第1章 微型计算机基础知识	3	第6章 记忆装置(2)——外存	50
1.1 PC机的发展历程	3	6.1 外存的基础知识	50
1.2 PC机的软硬件构成	4	6.2 硬盘及其安装	50
1.3 PC机的基本工作原理	6	6.3 软盘驱动器及其安装	55
1.4 *PC机的中断系统	8	6.4 光盘驱动器及其安装	57
1.5 PC机的基本配置及常用外设	11	6.5 便携式大容量存储器	64
习题1	12	习题6	66
第2章 计算机的主体部分——主板	13	第7章 主要的输出设备——显示系统	67
2.1 主板的基础知识	13	7.1 显示系统的基础知识	67
2.2 常见主板的种类	16	7.2 显示卡的种类及其安装	69
2.3 主板的设置	19	7.3 显示器的种类及其安装	73
习题2	20	习题7	77
第3章 计算机的心脏——CPU	21	第8章 主要输入设备——键盘和鼠标	78
3.1 CPU的基础知识	21	8.1 键盘	78
3.2 CPU的主流产品	23	8.2 鼠标	84
3.3 CPU的安装方法	30	习题8	88
3.4 CPU的选购	31	第9章 计算机的外壳和动力来源——	
习题3	34	机箱和电源	89
第4章 总线接口	35	9.1 机箱、电源的种类	89
4.1 ISA总线(AT总线)	35	9.2 机箱、电源的选购	90
4.2 PCI总线	36	9.3 机箱的安装	93
4.3 AGP总线	38	习题9	96
4.4 RS232C接口	39	第10章 网络装置	97
4.5 USB接口	42	10.1 Modem	97
4.6 并行接口	43	10.2 网卡	103
习题4	43	习题10	116
第5章 记忆装置(1)——内存	44	第11章 其它常用部件	118
5.1 内存/高速缓存的基础知识	44	11.1 声卡、音箱的工作原理及其安装	118
5.2 内存的种类及其安装方法	46	11.2 打印机的工作原理及其安装	127
5.3 内存的选购方法	48	习题11	136
习题5	49	第12章 BIOS设置和安装操作系统	138

12.1 BIOS 和操作系统的基础知识	138	12.4 Windows 操作系统的安装	167
12.2 BIOS 的设置方法	142	12.5 Windows 注册表的使用与维护	182
12.3 硬盘的分区和格式化	160	习题 12	186

下篇 微型计算机维修部分

第 13 章 计算机主要部件的维护	189	15.2 故障定位的方法	200
13.1 计算机的环境维护	189	习题 15	201
13.2 计算机的主机维护	190	第 16 章 计算机硬件故障的维修	202
13.3 计算机其它部件的维护	192	16.1 计算机电源故障的维修	202
习题 13	193	16.2 显示器的维修	204
第 14 章 用于故障诊断的常见仪器、 工具的使用	194	16.3 计算机其它部分的维修	206
14.1 常用仪器的使用	194	习题 16	207
14.2 常用工具的使用方法	196	第 17 章 计算机软故障的维修	208
习题 14	197	17.1 整机性能的测试与常用工具软件	208
第 15 章 计算机常见故障的诊断	198	17.2 Windows 注册表的使用与维护	215
15.1 故障诊断的一般原则	198	17.3 病毒的防治	218
		习题 17	220

上篇 微型计算机组装部分

第 1 章 微型计算机基础知识

1.1 PC 机的发展历程

在今天所有科技领域中,计算机无疑是其中发展最快的,在计算机领域内,PC 机(个人计算机)又是这个领域中发展最快的。PC 机从诞生到今天只有短短的二十几年,但是,它已经升级换代了好多次,回顾这段历史无疑是很有意义的一件事情。

1.1.1 IBM-PC/XT 计算机

1983 年美国 IBM 公司推出了 IBM-PC/XT 计算机(简称 XT 机),它是面向个人用户的第一代计算机,在 PC 机发展历程上,IBM-PC/XT 是具有里程碑性质的计算机。

IBM-PC/XT 计算机在硬件方面,使用了 Intel 公司的 8088 这个准 16 位的 CPU,它的频率为 4.77 MHz,这种 CPU 可以寻址 1 MB(1 MB = 1048576 个 8 位二进制数)的内部存储器;在计算机的主板上,有多个 PC 总线(这是一种数据线为 8 位的总线)的插槽,可以连接显示卡、打印卡、硬盘接口卡、软驱接口卡等适配卡,于是它配有 10 MB 的硬盘和两个 5 英寸的软盘驱动器,可以连接(MDA)单色显示器或(CGA)彩色显示器;在主板上还留有 8087 的插座,可以插上 8087 这个数学协处理器,进行浮点运算。

IBM-PC/XT 计算机在软件方面,率先采用了 DOS 操作系统,这在当时是一项突破性飞跃。

1.1.2 IBM-PC/AT 计算机

在推出 IBM-PC/XT 计算机不久,IBM 公司又推出了 IBM-PC/AT 计算机(简称 AT 机),它是第二代个人计算机,与 XT 机相比,AT 机又有了很多方面的进步。

首先在 IBM-PC/AT 计算机上,采用了 Intel 公司的 80286 这个完全 16 位的 CPU(就这个 CPU 而言,它比 8088 有很多进步,但当时采用的 DOS 操作系统,并没有完全利用到,仅仅利用了它的速度),这种 CPU 的速度达到了 12.5 MHz;在计算机主板上的总线插槽变成了 ISA 总线(这是一种数据线为 16 位的总线)插槽;另外在计算机主板上的中断控制器和 DMA 控制器都得到了加强。这时出现了多功能卡,它是把软驱、硬盘、串行口、并行口等设备的接口电路都集成到一块卡上。

1.1.3 386/486 计算机

第一代 PC 机和第二代 PC 机的典型机型分别是 IBM-PC/XT 和 IBM-PC/AT,这不仅仅因为这两种机型都是率先推出,而且 IBM 公司对这两种计算机采用了完全开放的方式,于是其他厂家,纷纷按照 IBM 公司的计算机照搬模仿。

但是 IBM 公司从第三代 PC 机 PS/2 计算机(使用的 CPU 是 80386)开始,改变了策略,在这

种计算机的主板上,IBM公司采用了称之为“微通道结构”的总线,又给这种总线申请了专利,其他公司如果要照搬模仿就得付出高昂的专利费。于是其他公司就各自开发了自己的第三代PC机,于是从这时起,PC机便没有了统一机型。

各种机型的第三代PC机惟一共同的一点是都使用Intel公司的80386作为CPU,计算机主板一般都使用大规模的门阵芯片替代原来分立的8255、8253、8259等集成电路,显示器和显示卡开始使用VGA的显示器和显示卡。

第四代计算机使用Intel公司的80486(包括80486SX和80486DX)作为CPU,由于80486DX的CPU内部包含数学协处理器,所以这种主板上就没有数学协处理器的插座了。这时主板上的集成度变得更高,普遍使用局部总线,有一些主板上还集成了软驱、硬盘的接口电路。

1.1.4 奔腾级计算机

1993年,Intel公司推出了新一代的CPU——Pentium(中文名称是奔腾),紧接着各个PC机整机生产厂家就各自推出了自己的奔腾级计算机。在奔腾级计算机上都使用PCI局部总线,利用Socket7插座连接CPU,主板上普遍集成了硬盘、软驱、串行口、并行口的接口电路,于是多功能卡就被弃置不用了,另外这时的计算机普遍接有光驱(CD-ROM)、声卡、音箱等设备,计算机成了多媒体计算机。

后来Intel公司又推出了奔腾第二代CPU,这种CPU的封装形式与原来的CPU是完全不同的,它需要垂直地插放到主板的Slot1插槽上。以往的主板基本布局形式都是从IBM-PC/AT计算机延续下来的,称之为AT主板或Baby AT主板(即缩小的AT主板),这种主板有一些缺点,从这时开始,普遍使用了ATX主板。

1.1.5 当前流行的PC机

现在普遍流行的是奔腾第三代和奔腾第四代计算机,目前奔腾第三代计算机还没有退出舞台,奔腾第四代计算机成为了主流机型。

早期的奔腾第三代CPU采用与奔腾第二代CPU一样的封装形式,所以也是需要垂直地插放在主板的Slot1插槽上。很快Intel公司发现采用这种封装形式是一个错误,于是后期的奔腾第三代CPU和奔腾第四代CPU都采用新的封装形式。在计算机的主板上,集成度进一步提高,许多主板上集成了显示卡、声卡、Modem等设备。

后面的讲解主要围绕着奔腾第三代和奔腾第四代计算机进行。

1.2 PC机的软硬件构成

1.2.1 PC机主机

通常见到的PC机是由一个主机箱连接显示器、键盘、鼠标等设备构成的一个系统。在这里所说的主机是指主机箱内部的各个部件的集合。(这与其他一些课程所定义的主机是不同的,例如在计算机组成原理中,主机被定义为:存储器和CPU的总和,按照这个定义,在主机箱内的电源、声卡、甚至主板上的许多部分都不能算作主机部分。)

打开计算机的主机箱,我们可以看到机箱内的组成:在机箱内有一块最大的印制电路板(在立式机箱中,它是垂直放置的;在卧式机箱中,它是水平放置的),这就是主板,有时又把它叫做母板,还叫系统板或主机板等等。

在主板上都有一块大的集成电路,通常上面还带有风扇,这就是 CPU(多数 CPU 是采用 Socket 插座与主板进行连接的,但是奔腾第二代、早期的奔腾第三代和阿斯龙等 CPU 采用 Slot 插槽与主板连接。再早期 386 计算机的 CPU 被直接焊在主板上)。

在主板上插有内存条,内存条是把几片存储器芯片(通常是 8 片或 9 片)焊在一块小的印制电路板上,再把这个小印制电路板(即内存条)插在主板上。

通常在主板的插槽上,插有一些板卡,统称为适配卡。常见的适配卡有:显示卡、声卡、网卡等。

在主机箱里还有硬盘、软盘驱动器、光盘驱动器等设备,统称为外部存储器,简称为外存。

在主机箱里还有一个大的方形金属盒子,这就是计算机电源,它是把交流市电转换成计算机各部分使用的直流电的装置。

最后,机箱体本身也是主机的组成部分。

1.2.2 PC 机常用外设

在 PC 机中,最常用的外部设备是显示器、键盘和鼠标,显示器是最常用的输出设备,键盘和鼠标则是最常用的输入设备。

常用的 PC 机输出设备还包括:打印机和音箱。

常见的 PC 机输入设备还包括:扫描仪、话筒、数码相机、视频捕捉卡等设备。

常见的 PC 机网络设备还包括:外置式调制解调器,对于内置式调制解调器来说,我们把它归并到主机内的设备中去。

1.2.3 PC 机系统软件

PC 机的系统软件包括 BIOS 和操作系统。BIOS 是基本输入输出系统的简称,它是被放在主板上的一块 ROM 存储器芯片中的。计算机开机时,首先运行 BIOS 中的程序,完成计算机系统的自检和一系列初始化的工作,然后把操作系统引导装入内存,并把控制权交给操作系统。在操作系统控制计算机以后,仍然要为我们服务:每当计算机要操纵硬件设备时,操作系统总是调用 BIOS,由 BIOS 直接控制硬件设备,也就是说 BIOS 是操作系统和硬件设备之间的桥梁。

说起操作系统,大家都不陌生,现在 PC 机上最常用的操作系统是 Microsoft(微软)公司的 Windows,Windows 操作系统又是一个系列,有很多版本,包括:早期的 Windows 2.0、Windows 3.1、Windows 3.2,后来的 Windows 95、Windows 98、Windows ME,面向网络的 Windows NT、Windows 2000,以及 Microsoft 公司最新推出的 Windows XP。

在 Windows 诞生之前,PC 机上最常用的操作系统是 DOS 操作系统,DOS 的版本从 DOS 1.0 到 DOS 6.23,其实 DOS 操作系统有两个公司开发的版本:Microsoft 公司开发的 MS-DOS 和 IBM 公司开发的 PC-DOS。

除了 Windows 和 DOS 操作系统之外,还有一些操作系统也被用于 PC 机,包括 OS/2、Unix、Linux 等,但是它们的应用范围都比较小,在我们国家尤其如此。

1.2.4 PC机应用软件

应用软件是在操作系统之上运行的软件,它们在操作系统控制管理下运行。应用软件的类别非常繁多,有面向办公的 Word、Excel;有面向数据库管理的 Foxbase、FoxPro;有面向程序编制的 Visual Basic、Visual C++、Delphi;有面向语言翻译的金山词霸、东方快车;有面向病毒防治的 KV3000、KILL 等杀毒软件;有网络浏览器 IE、超新星;还有数量众多的游戏软件等等。随着时间的推移,人们必将开发出新类型的各种应用软件,为我们服务。

1.3 PC机的基本工作原理

1.3.1 计算机的总线结构

众所周知,现代计算机采用了模块化结构技术,每一个模块具有自己结构和功能,人们甚至不需要深入了解它们内部的原理和构造,只需要掌握好相互的接口关系,就可以将它们像砌砖盖房子一样组成功能强大的计算机。

早在计算机诞生之初,数学家冯·诺依曼就把计算机划分成运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备共5大模块。今天的计算机比当年的计算机要先进千万倍,但是今天的计算机仍然是由这5大模块构成的。不过现在总是把运算器和控制器作在一块集成电路芯片中,称之为“CPU”或“微处理器”;把输入设备和输出设备统称为外部设备(简称:外设),它们与计算机系统其他部分的连接需要通过接口电路进行。

计算机的各个部分,如 CPU、存储器、各种外部设备的接口电路都是通过总线进行相互连接的,总线是计算机系统中各个部分之间信息传递的公共通道。

把总线按照传递的信息类型分类,可以分成地址总线、数据总线和控制总线。其中地址总线是单向的总线(信息传递的方向是从 CPU 向存储器或接口电路传送);数据总线和控制总线都是双向总线(即信息传递的方向可以从 CPU 向存储器或接口电路传送,也可以是从存储器或接口电路向 CPU 传送)。

如图 1-1 表示的是计算机系统各部分相互关系,从该图可以看出,总线在其中起连接计算机系统各部分和进行信息传递的功能。

1.3.2 CPU 的模块组成

如上所述,CPU 是运算器和控制器的总和,而实际的 CPU 都是非常复杂的,我们在初学原理时,通常是采用简化的 CPU 模型。

如图 1-2 是 CPU 的模块结构图,从图上可以看出,CPU 内部的各个部分也是通过内部总线相互连接的。

在 CPU 内部包括有很多寄存器,如累加器、通用寄存器、MAR 寄存器、MDR 寄存器、PC 寄存器、IR 寄存器等,可以把寄存器想象成存放数据的盒子,每个寄存器可以存放几位二进制数据,寄存器中的累加器、MAR 寄存器、MDR 寄存器、PC 寄存器、IR 寄存器等,在 CPU 中有专门的功能,而通用寄存器没有专门的功能,可以用于一般的数据存放。

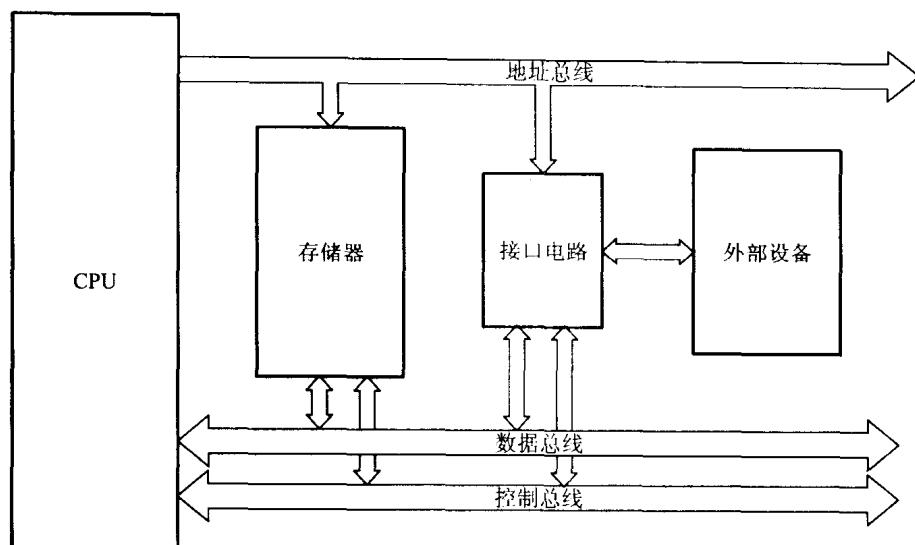


图 1-1 计算机的总线结构图

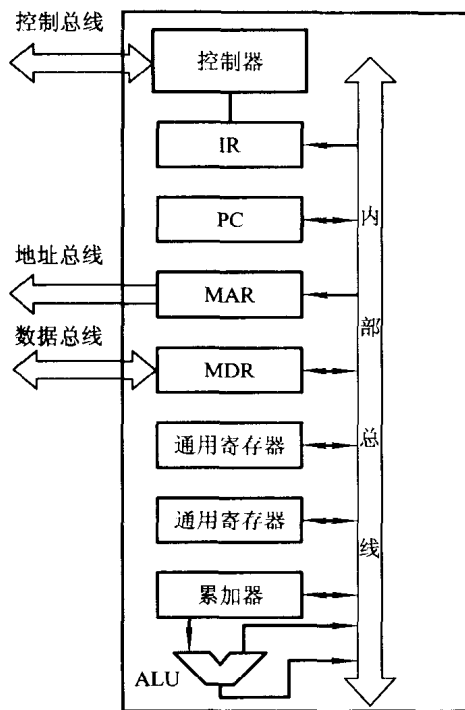


图 1-2 CPU 的模块结构图

在 CPU 中的 ALU(又叫做算术逻辑单元),是进行算术逻辑运算的部件,它也是运算器的核心,它把两个操作数进行算术或逻辑运算产生输出结果。它的一个操作数固定地来源于累加器,另一个操作数可以是任意一个通用寄存器、MDR 寄存器等的內容(通过内部总线进行传递),其结果也通过内部总线可以传递到任意一个通用寄存器、MDR 寄存器、累加器中。

CPU 中的 IR 寄存器是用来存放当前执行的指令的,控制器根据在 IR 寄存器中存放的指令

向系统发出相应的控制信号。

1.3.3 指令的执行

虽然实际的计算机结构很复杂,功能非常强大,但是其基本的原理也不特别复杂。计算机就是反复取指令、执行指令的机器。

数学家冯·诺依曼对计算机的一个突出贡献是把程序放在了存储器中。直到今天,我们的计算机仍然是如此。而程序是由一条条指令组成的,每一条指令的功能并不十分强,但是把它们有机地结合在一起,成为一段程序,就可以完成我们需要的任务。

CPU 首先把一条指令取到 CPU 中,分析该指令,然后按照该指令执行相应的动作;然后再取下一条指令,按照下一条指令执行另一个动作;以下依次类推,从而可以执行一段程序。

在存储器里的程序是由一条条指令组成的,这一条条指令通常是按照顺序存放的,有些指令占据存储器的一个单元,有些占据存储器的数个单元,每一个单元都有一个地址。CPU 根据 PC 的内容去存储器中取出一条指令,即首先把 PC 寄存器里的内容送到 MAR 寄存器中,然后进行取指令,PC 中的内容是多少,就去存储器的第多少号单元中取指令,另外使 PC 的内容加 1,为取下一条指令做好准备。指令取来以后,通过 MDR 寄存器送到 IR 寄存器中(如果指令占据数个存储器单元,则取该条指令需要反复几次)。下面就是根据 IR 寄存器中指令的内容,执行这条指令,由于每条指令的内容不同,所以具体的执行动作就千差万别了;前一条指令执行完毕,又开始下一条指令的取指令、执行指令的过程。

1.4 * PC 机的中断系统

通过上一节的介绍,我们知道计算机的工作过程是反复从存储器中取出指令、执行指令,再取指令、再执行指令……。可是我们还经常需要计算机处理突发事件,例如,我们在键盘上按下了一个按键需要计算机进行接收;或者鼠标移动了一下,使得屏幕上的箭头位置发生变化等等,这就要用到中断了。

1.4.1 中断系统的概念

中断的概念:中断就是 CPU 暂停原来程序的执行,转而处理突发事件,处理完毕后,再返回原来的程序继续执行的过程。

我们以下面的例子来说明中断过程:CPU 正运行在 A 程序中(即逐条指令的读取、执行),当执行到 A 程序的第 n 条指令时,计算机的操作者按下了键盘上的一个按键,计算机并不知道操作者什么时候会按下按键(如果操作者不按按键,则计算机将持续执行 A 程序),也就是说,按下按键对计算机来说是一个突发事件。这个突发事件要求计算机立刻接收键盘的数据,于是 CPU 执行完第 n 条指令后,就暂停 A 程序的执行。所谓“处理突发事件”,其实就是运行另外一段程序,在这里就是接收键盘数据的一段程序(这段程序一定是已经在存储器中了),在这段程序(称为中断服务程序)运行完毕后(意味着键盘上输入的数据已经接收好了),CPU 再返回 A 程序,从 A 程序的第 $n+1$ 条指令开始,继续运行 A 程序。

从以上例子可以看出,中断实际上是 CPU 所具有的能打断当前执行的程序,转而为临时出

现的事件服务,事后又能自动恢复执行原来程序的一种功能。实现这种功能的软、硬件装置称为中断系统。

随着计算机的发展,中断被不断赋予新的功能,例如,故障的检测与自动处理、多机系统、实时信息处理等。中断系统已成为现代计算机系统中不可缺少的组成部分。

1.4.2 中断的分类与处理

在 PC 机系统中有许多中断源,所谓中断源,就是引起中断发生的信息来源,前面所说的键盘、鼠标等都是中断源,我们可以把中断按照中断源进行如下分类。

1. 外部中断

外部中断是指中断源位于 CPU 的外部,像前面所说的键盘、鼠标引起的中断都是外部中断。在 PC 机系统中,外部中断包含可屏蔽中断和非屏蔽中断。

外部中断中绝大多数都是可屏蔽中断,像鼠标、键盘、打印机等中断申请都是可屏蔽中断。即使这些设备向 CPU 发出中断请求,CPU 也不一定进入中断,只有当 CPU 处于中断开放状态才能进入中断;如果 CPU 处于中断屏蔽状态,则 CPU 不会进入中断。有时某段程序需要连续运行,不能被中断,则我们可以用(CLI)指令使 CPU 处于中断屏蔽状态,这段程序运行完了以后,我们就用(STI)指令使 CPU 恢复一般的中断开放状态。在 PC 机中对于这部分中断是利用 8259 这个芯片进行的,从 IBM PC/AT 机开始,计算机系统中一共安排了 15 个可屏蔽中断,分别是 IRQ0~IRQ15(没有 IRQ2),可以提供给时钟、键盘、软驱、硬盘等设备;显然如果系统所接的设备比较多,只有 15 个中断源就不够了,所以有些设备是共用中断申请号的。

非屏蔽中断是这种中断源发出请求后,不管 CPU 是处于中断开放状态还是处于中断屏蔽状态,都会进入中断过程中,系统中只有一个非屏蔽中断,当系统中存储器发生错误或者输入/输出接口发生校验错误都会进入这个中断过程中。

2. 软件中断

软件中断是 CPU 用指令(INT n 指令)产生的,中断产生以后,也像硬件中断一样,进入一个中断过程,中断过程结束后,再返回本段程序(具体是返回 INT n 指令的下一条指令)继续执行。软件中断从本质上来说,并不是处理随机事件(因为 INT n 指令是在编程序时就安排好了的),准确地说是调用一段程序,但是,由于在 PC 机上的处理是和硬件中断、内部中断是一致的,所以可以把它也称之为中断。

内部中断的数量很多,主要是被 BIOS 和操作系统占用,而应用程序利用中断机制可以很方便地调用 BIOS 和操作系统的例程。

3. 内部中断

内部中断是指 CPU 在程序运行过程中,由程序执行引起的突发事件导致的中断。在 PC 机中它共有以下 4 个。

除法错误中断:进行除法运算时,可能会发生差错(例如,在 PC 机的指令系统中,有 16 位二进制数除以 8 位二进制数的指令,它把除法运算结果的商放到一个 8 位寄存器中,余数放到另一个寄存器中,如果用该指令计算 $600 \div 2$,因为商是 300,超过了 8 位寄存器所能放的最大二进制数,所以发生差错),而这种差错是随机发生(因为被除数和除数可能是其他运算的结果或随机输入的数据,在编制程序时,并不能确定一定会发生除法错误),所以在 PC 机采用中断的方法对除

法错误进行处理。

单步中断:CPU之所以要有这个中断,完全是为了程序调试的需要,如果在调试程序时能让指令一条、一条地运行,并把每条指令运行后的结果显示出来,就会给调试带来很大的方便,利用单步中断就可以完成这个任务。当我们让CPU进入单步状态时,CPU每运行一条指令都会进入中断,在这个中断服务程序中可以显示运行的结果,于是就可以完成了我们所需要的调试任务。

断点中断:断点中断也是为了程序调试的需要,而设置的中断。我们在需要调试的程序中插入若干个调试指令(INT 3)指令,则每当程序运行到该指令时,就会进入中断,在这个中断服务程序中可以显示运行的结果,于是就可以完成了我们所需要的调试任务。

溢出中断:溢出是指带符号数运算的结果超过了原定的表示范围。例如,8位二进制数的表示范围是 $-128 \sim +127$,如果进行 -100 加 -50 的运算,结果是 -150 ,超过了 -128 ,产生溢出。溢出产生后,运算的结果就不正确了,需要通过中断进行处理。在计算机中另外有两个无符号数分别与 -100 和 -50 的表示方法是完全一样的,两个无符号数是没有溢出问题的,也就不需要中断处理。可是CPU是无法识别数据是带符号数还是无符号数的,于是CPU就在这时设置一个标志($OF=1$),这个标志表示:若进行运算的数据是带符号数,则有溢出。由于编制程序的人知道进行的运算是不是带符号数运算,他应该在带符号数加减运算后使用一条INTO指令,这条指令是这样的:如果当前 $OF=1$ 则进入中断过程,否则继续运行下面的指令。如果前面的加减运算指令有溢出,则进入中断进行处理,否则继续运行下面的指令。

1.4.3 中断响应过程

前面说过,当有外部设备发出硬件中断申请时,如果CPU处于中断开放的状态,则CPU会进入中断,CPU进入中断的过程称为中断响应。对于软件中断和内部中断来说,只要有中断申请,CPU就一定会进行中断响应。

PC机在DOS系统下最多有256个中断(包括硬件中断、软件中断和内部中断),一个中断的中断服务程序的首地址(该程序第一条指令的地址)称为中断向量(一个中断向量需要用4个字节表示),把这256个中断向量依次排放,如同一个表格,把这叫做中断向量表。当CPU进行中断响应时,首先要将本条指令执行完毕,然后先把CPU内部的标志寄存器中的内容保护起来,再把当前的断点的地址保护起来(为了从中断服务程序返回时,返回到正确的位置);接下来是从中断向量表中取出对应的中断向量,因为这个中断向量就是中断服务程序的首地址,所以CPU就可以进入这个中断服务程序了。

对于硬件可屏蔽中断来说,中断响应还有一些内容。前面说过,在PC机中由8259芯片管理硬件可屏蔽中断,几个外部设备(如时钟、键盘、打印机等)的中断申请是连接到8259上的,当有外部设备发出中断申请时,8259把中断申请向CPU转发,CPU接收到中断申请后,如果处于中断开放的状态,则CPU运行两个中断响应周期:在第一个中断响应周期里,CPU通知8259将进行中断响应;在第二个中断响应周期里,8259通知CPU是哪个外部设备发出了中断申请,于是CPU就知道从中断向量表中取出哪个的中断向量了。

1.5 PC 机的基本配置及常用外设

1.5.1 PC 机的基本配置

现在 PC 机中的基本配置包括以下几个方面:

主机:包括机箱的壳体、电源、计算机的主板,在主板上必须有的部件有 CPU、内存条和显示卡,在机箱内部必须的部件还包括一个硬盘、一个 3.5 英寸的软盘驱动器、一个光盘驱动器(CD-ROM)。

在 PC 机中,最基本的输出设备是显示器,它是绝对不可缺的。

在 PC 机中,键盘和鼠标则是最基本的输入设备。在 Windows 操作系统广泛普及之前鼠标不算基本配置,但是现在没有鼠标的计算机几乎是不可想象的。

1.5.2 PC 机的常用外设

常用的 PC 机输出设备包括打印机和音箱(或者是耳机)。采用显示器输出信息无疑是最方便的,但是显示器所显示的内容无法长期保存,而且人们看显示器总不是很方便。这就要用到打印机了;而音箱(或者是耳机)则是音乐或语音输出的载体。

常见的 PC 机输入设备包括扫描仪、话筒、数码相机、视频捕捉卡等设备。扫描仪可以用于输入书籍、图片的信息;话筒则用于输入音乐或语音信息;数码相机连接到计算机上以后,可以把相机中拍摄的照片输入到计算机中;而视频捕捉卡可以动态地把拍摄到的视频信号输入给计算机。

常见的 PC 机网络包括调制解调器和网卡。一般家庭上网多是利用调制解调器,通过电话线上网;如果我们采用其他方式上网,则网卡是必不可少的。

现在大容量的移动盘非常流行,向 U 盘、移动硬盘等都十分常见。

由于 CD-ROM 驱动器对光盘只能读不能写,所以很多计算机上都配置了刻录机,它不仅可以读取光盘的内容,而且可以对 CD-R、CD-RW 光盘进行写入。

1.5.3 装机的步骤及注意事项

如果我们是进行一个新计算机的装机工作,一般分成以下几个步骤进行(仅指硬件的装机工作)。

1. 在计算机的主板上安装 CPU 和它的风扇。
2. 在计算机的主板上安装内存条。
3. 在计算机的主板上进行跳线的设置。
4. 把计算机的主板装入计算机的机箱内。
5. 在计算机的机箱上安装硬盘、软驱和光驱,并连好数据线。
6. 连接计算机主板、软驱、光驱、硬盘、风扇的电源。
7. 安装显示卡、声卡等适配卡。
8. 把机箱面板上的接线与主板相连。