

高档微机 接口技术及应用

董渭清 王换招



4.7
2/1

西安交通大学出版社

1364.7
V. 5 / 1

高档微机接口技术及应用

董渭清 王换招



西安交通大学出版社

031648

内容简介

本书主要介绍 80286、80386 及 80486 高档微机系统的接口原理。详细讨论微机系统中各类接口的应用方法。全书共分为 10 章,内容主要包括:中断系统、DMA、定时系统、键盘接口、串行接口、并行接口、视频接口及 386、486 微机系统接口集成芯片等。各章中都配有相应的应用实例。

本书以介绍接口原理为主,同时注意到实际应用,适合于从事微机应用的科技人员使用,也可以作为计算机专业学生的参考教材。

JS303/09

(陕)新登字 007 号

高档微机接口技术及应用

董渭清 王焕招

责任编辑 曹晓梅

*

西安交通大学出版社出版发行

(西安市咸宁西路 28 号 邮政编码 710049)

陕西省轻工业厅印刷厂印装

陕西省新华书店经销

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 17.5 字数: 423 千字

1995 年 9 月第 1 版 1995 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—5000

ISBN7-5605-0748-4/TP·102 定价: 18.00 元

前 言

随着微电子技术和计算机技术的迅速发展,计算机的性能价格比不断提高,从而使计算机的应用得到了普及。高档微机已不再为某些大型企业扮演特殊的角色,而已走向人类生产和生活的各个角落。

计算机的开发应用领域极为广泛,但对其硬件的开发应用,基本上是设计专用的或通用的 I/O 扩充卡,并对其进行编程,以适应不同的应用环境。本书以实用为宗旨,从计算机接口硬件的结构和编程方法两个方面着手,总结了各种 I/O 接口的使用方法和扩充手段,意为广大高档微机接口硬软件开发人员提供一本较全面和准确的参考资料。

本书共分 10 章,各章内容安排如下:

第 1 章在介绍 Intel 系列微处理器的基础上,着重对高档 PC 系列微机的组成和结构作了介绍;

第 2 章主要介绍了高档 PC 系列微机所采用的几种总线标准,对各种总线标准的结构及性能特点进行了分析;

第 3 章阐述了 PC 系列微机的中断系统功能及中断编程原则;

第 4 章说明了 PC 系列微机的 DMA 系统功能,分析了 DMA 控制器芯片的特性,并给出了 DMA 编程方法;

第 5 章叙述了定时系统的结构,说明了定时系统的应用;

第 6 章介绍了键盘接口工作的整个过程;

第 7 章以 RS-232 串行接口标准为例,介绍了其组成结构及编程应用;

第 8 章在介绍并行接口工作原理的基础上,以打印机接口为例给出了打印控制原理;

第 9 章以 EGA/VGA 视频接口为主,分析了视频显示接口的系统结构及控制方法;

第 10 章集中介绍了 386/486 微机系统中所采用的 VLSH I/O 接口芯片。

在本书组稿过程中,得到许多同事的帮助,并提出了很多宝贵的意见和建议,作者在此深表谢意!

由于作者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

书中有些数据考虑到读者的习惯使用了英寸(如 3.5"),1"=2.54cm。在此一并说明。

作者

目 录

第 1 章 PC 系列微机系统

1.1 Intel 微处理器系列简介	(2)
1.1.1 16 位微处理器的代表——80286	(2)
1.1.2 32 位微处理器的代表——80386	(5)
1.1.3 超级 32 位微处理器的代表——80486	(8)
1.1.4 新一代的 64 位微处理器——Pentium	(8)
1.2 高档 PC 系列微机系统简介	(10)
1.2.1 PC/AT	(10)
1.2.2 386 AT 总线系统	(12)
1.2.3 PS/2 系统	(12)

第 2 章 总线结构

2.1 总线标准简介	(15)
2.2 ISA 总线	(17)
2.2.1 总线信号	(17)
2.2.2 总线周期	(18)
2.2.3 存储器和 I/O 地址空间	(31)
2.2.4 ISA 总线的机械特性和电气特性	(32)
2.3 微通道结构	(32)
2.3.1 微通道结构的特点	(32)
2.3.2 微通道的结构	(33)
2.4 EISA 总线	(37)
2.4.1 EISA 总线的主要特点	(37)
2.4.2 EISA 总线系统的内部结构简介	(37)
2.4.3 EISA 总线扩充槽的结构及特点	(38)
2.4.4 EISA 系统的配置	(38)
2.5 局部总线	(39)
2.5.1 VESA 总线	(39)

2.5.2 PCI 总线	(41)
2.6 总线性能比较	(43)

第3章 中断系统

3.1 中断源类型及其处理过程	(45)
3.1.1 内部微处理器中断	(45)
3.1.2 软中断	(46)
3.1.3 外部非屏蔽中断(NMI)	(46)
3.1.4 外部可屏蔽中断(INTR)	(47)
3.1.5 各类中断屏蔽源优先级	(48)
3.2 中断实现机制	(49)
3.2.1 中断向量表	(50)
3.2.2 中断响应过程	(50)
3.2.3 中断服务程序编制原则	(51)
3.3 中断控制器及其编程	(54)
3.3.1 中断控制器功能	(54)
3.3.2 中断控制器初始化编程	(57)
3.3.3 中断控制器操作编程	(62)
3.4 采用中断方式的 I/O 接口电路设计	(67)

第4章 DMA 系统

4.1 DMA 系统的功能	(70)
4.2 DMA 控制器的结构和特性	(71)
4.2.1 8237A-5 芯片结构	(71)
4.2.2 DMA 控制器外特性	(74)
4.2.3 8237A-5 芯片工作周期	(75)
4.3 8237A-5 芯片的编程	(77)
4.3.1 8237A-5 芯片的内部逻辑功能	(77)
4.3.2 芯片端口定义	(79)
4.4 8237A-5 编程应用	(83)
4.4.1 有关对 8237A-5 编程的注意事项	(83)
4.4.2 PC/AT 的 DMA 系统	(84)
4.5 DMA 系统接口电路设计	(93)

第5章 系统定时

5.1 通道	(96)
5.2 定时系统结构	(97)
5.2.1 8254--可编程定时器	(97)
5.2.2 控制字的设置	(99)

5.2.3	定时系统逻辑结构	(107)
5.3	实时时钟与 CMOS 芯片	(108)
5.3.1	CMOS 芯片—146818	(108)
5.3.2	实时时钟芯片应用	(110)
5.4	定时系统应用	(114)
5.4.1	读取和设置时间	(114)
5.4.2	读取和设置日期	(117)
5.4.3	定时中断	(118)
5.4.4	定时中断应用	(120)
5.5	发声	(121)
5.5.1	发声原理	(121)
5.5.2	演奏	(124)
 第 6 章 键盘		
6.1	键盘输入过程	(130)
6.2	键盘与键盘接口	(130)
6.2.1	键盘	(130)
6.2.2	键盘接口	(137)
6.2.3	键盘数据传输	(141)
6.3	键盘中断程序	(143)
6.3.1	键盘硬中断	(143)
6.3.2	键盘缓冲区	(148)
6.3.3	键盘软中断	(149)
 第 7 章 串行接口		
7.1	串行接口工作原理	(152)
7.1.1	串行接口结构	(152)
7.1.2	传送格式	(152)
7.2	RS-232C 串行接口	(154)
7.2.1	接口标准	(154)
7.2.2	接口逻辑	(155)
7.2.3	接口寄存器	(159)
7.2.4	系统连接	(163)
7.3	串行接口编程	(166)
7.3.1	串行接口初始化	(166)
7.3.2	系统程序调用	(168)
7.3.3	查询方式	(169)
7.3.4	中断方式	(171)

第8章 打印机并行接口

8.1 并行接口工作原理	(175)
8.1.1 打印机接口逻辑	(175)
8.1.2 打印机主控电路结构	(177)
8.1.3 打印过程控制	(179)
8.1.4 BIOS 中断程序调用	(181)
8.2 打印机控制	(181)
8.2.1 定位控制	(181)
8.2.2 设置打印格式参数	(183)
8.2.3 选择字形	(184)
8.2.4 图形打印	(184)
8.2.5 汉字打印	(186)

第9章 视频显示接口

9.1 显示模式	(189)
9.1.1 位平面	(189)
9.1.2 文本显示模式	(194)
9.1.3 图形显示模式	(195)
9.2 EGA/VGA 系统结构	(199)
9.2.1 图形控制器	(199)
9.2.2 属性控制器	(201)
9.2.3 CRT 控制器	(202)
9.2.4 定序器	(202)
9.3 EGA/VGA 寄存器	(202)
9.3.1 I/O 地址分配	(202)
9.3.2 外部寄存器	(204)
9.3.3 CRT 控制器寄存器	(206)
9.3.4 定序器寄存器	(212)
9.3.5 图形控制器寄存器	(214)
9.3.6 属性控制器寄存器与视频 DAC	(217)
9.4 显示中断程序调用	(221)
9.4.1 显示中断程序功能	(221)
9.4.2 BIOS 数据区参数	(239)

第10章 386/486 微机系统接口

10.1 高性能 DMA 集成芯片 82380	(249)
10.2 外设控制器 82C206	(258)
10.3 Intel 82360SL I/O 接口芯片	(261)
10.4 EISA 总线集成外围芯片 82357 ISP	(264)

参考文献

第1章

PC系列微机系统

本章内容

1.1 Intel 微处理器系列简介	(2)
1.1.1 16 位微处理器的代表——80286	(2)
1.1.2 32 位微处理器的代表——80386	(5)
1.1.3 超级 32 位微处理器的代表——80486	(8)
1.1.4 新一代的 64 位微处理器——Pentium	(8)
1.2 高档 PC 系列微机系统简介	(10)
1.2.1 PC/AT	(10)
1.2.2 386 AT 总线系统	(12)
1.2.3 PS/2 系统	(12)

自 1971 年由 Intel 公司研制成功第一代微处理器芯片 4004 以来,在 20 多年的时间里,Intel 微处理器已迅速跨过了 4 位、8 位和 16 位,而进入了 32 位的第四代和 64 位的第五代发展阶段,形成了 Intel 微处理器的系列产品。

1981 年 IBM 公司采用 Intel 公司的 8088 作为 CPU,推出第一台个人微机 IBM PC,之后很快推出了 PC 的扩充型——PC/XT,该系统仍采用 8088 作为 CPU;1985 年 IBM 又推出了 PC 系列的高档型——PC/AT,它采用 Intel 公司的 80286 作为 CPU;1987 年 IBM 又推出了第二代个人计算机——PS/2 系列,该系列主要包括四个机型:30 型、50 型、60 型和 80 型,分别以 8086、80286 和 80386 作为 CPU。与此同时,许多其它厂商也纷纷推出了 IBM PC/AT 及 386 的兼容机,并且随着高性能的 Intel 80486 微处理器的问世,486 系统也应运而生。

1.1 Intel 微处理器系列简介

第一代以 Intel 4004 为代表,它的问世标志计算机的发展进入了一个崭新的时代;第二代产品的早期芯片是 Intel 8008,它是第一块 8 位微处理器芯片,之后又推出了改进型的 Intel 8080 和 8080A,以及增强型 Intel 8085A;第三代的早期产品为 Intel 8086,它使微处理器进入了 16 位时代。Intel 8088 是 8086 的 8 位改进型,它作为 IBM PC 及 PC/XT 的 CPU,使其随着 IBM PC 和 PC/XT 风靡全球而名声大振。之后 Intel 80186 和 Intel 80286 作为先进的 PC/AT 之 CPU,又使该产品的销售量随着大量 PC/AT 兼容机的出现而直线上升,从而成为 16 位微处理器中的佼佼者;第四代产品是 Intel 80386 和 80486,它们均是 32 位微处理器芯片,由于高档 AT 兼容机分别选用它们作为其 CPU,所以相对于其它公司的 32 位处理器而言,Intel 80386/80486 芯片在整个 32 位微处理器市场中独占鳌头。第五代产品为 Pentium(奔腾),作为超高能力的新一代微处理器,将随着更高档微机的推出,逐渐被广泛使用。

表 1-1 列出了 Intel 微处理器前四代产品的特点,有关 pentium 微处理器特点见 1.1.4。

从表 1-1 可以看出,Intel 80286(16 位微处理器)和 Intel 80386/80486(32 位微处理器)不仅分别满足 16 位数据和 32 位数据运算的要求,而且,更重要的是利用 CPU 的保护模式,使虚拟存储空间分别达到 1GB 和 64TB,为其构成的微型机实现多任务机制提供了强有力的支持。

1.1.1 16 位微处理器的代表——80286

IBM PC/AT 选用 Intel 80286 为 CPU 之后,随着 AT 兼容机(通称 286 机)大量投入市场,80286 作为 16 位微处理器的代表产品日益受到人们的关注。尽管它与同一代的前期产品 8086/8088 均执行 16 位数据的操作,但由于内部硬件结构作了重大改变,使 80286 不仅保持了与 8086/8088 向上兼容的特性,而且在性能上有了根本的提高。

80286 是一个先进的、高性能的标准 16 位微处理器,作为同一时代的产品,它比 8086/8088 具有以下特点:

(1) 工作速度更快

这不仅是因为 80286 微处理器的时钟频率从早期的 6MHz、8MHz、12MHz 到现在的

表 1-1 Intel 微处理器前四代产品特点

历 代	名 称	日 期	工 艺	数据线(位)	地址线(位)	实存空间	虚存空间	主 频 (Hz)
第一代	4004	1971	PMOS	4	12	4KB	—	740K
第二代	8008	1972	PMOS	8	14	16KB	—	800K
	8080	1976	PMOS	8	16	64KB	—	2M
	8080A	1976	NMOS	8	16	64KB	—	2~3M
	8085A	1977	NMOS	8	16	64KB	—	3~6M
	8085A 是将 8080A 微处理器、8224 时钟驱动器、8228 总线控制器三者合一。							
第三代	8086	1978	NMOS	16	20	1MB	—	4.77M, 8M, 10M
	8088	1979	NMOS	8	20	1MB	—	4.77M, 10M
	8088 是 8086 微处理器的 8 位型, 内部仍可以完成 16 位运算。							
	80186	1982	NMOS	16	20	1MB	—	8M, 10M, 12.5M, 16M
	80188	1982	NMOS	8	20	1MB	—	8M, 10M, 12.5M, 16M
	80186 是 8086、两级 DMA 通道、三个定时器通道、三级中断控制的合成。 80188 与 80186 的关系同 8088 与 8086。							
	80286	1982	CMOS	16	24	16MB	1GB	8M, 10M, 12.5M
第四代	80386DX	1985	CHMOS	32	32	4GB	64TB	16M, 20M, 25M, 33M
	80386SX	1988	CHMOS	16	32	4GB	64TB	16M, 20M
	80386SL	1990	CHMOS	32	32	4GB	64TB	20M, 25M
	80386SX 是 80386DX 微处理器的 16 位型, 内部仍可以完成 32 位运算。 80386SL 是基于 80386DX 的微处理器, 主要特点是耗电少, 更适于便携机。							
	80486DX	1989	CHMOS	32	32	4GB	64TB	25M, 33M, 50M
	80486SX	1991	CHMOS	32	32	4GB	64TB	16M, 20M, 25M, 33M
	80486DX2	1992	CHMOS	32	32	4GB	64TB	50M, 66M
	80486SL	1992	CHMOS	32	32	4GB	64TB	20M, 25M
	80486DX 是 80386DX 微处理器、8KB 高速缓存、80387 协处理器三者合一。 80486SX 和 80486DX 的差别主要在于无协处理器。 80486DX2 速度比 80486DX 更高。 80486SL 与 80486DX 的关系同 80386SL 与 80386DX。							

注: (1)访问 1MB 以上空间时, CPU 应工作在保护模式下;

(2)1G=1024M, 1T=1024G。

16MHz、20MHz 和 25MHz, 远高于 8086/8088 的 4.77MHz、8MHz 和 10MHz。更在于其一: 80286 内部分为执行单元(EU)、总线单元(BU)、指令单元(IU)和地址单元(AU), 这四个相互独立的部分并行操作大大提高了数据的吞吐率。其二: 80286 的地址信号线和数据信号线完全分开, 不再采用 8086/8088 那种数据信号线/地址信号线分时复用的方式。

(2) 存储空间仍采用分段结构, 但有两种基本工作模式——实地址模式(实模式)和受保护的虚地址模式(保护模式)

无论在何种模式下, 80286 的存储空间仍采用分段结构, 每段最大长度仍为 64K。

80286 有 24 根地址线 A23~A0, 在两种模式下的使用不同。

在实方式下, 内存逻辑地址为“段地址: 偏移量”, 物理地址仍为 20 位, 只使用 A19~A0, 内存实空间仍为 1M, 这相当于 8086/8088 的工作模式, 只是速度更快。

在保护模式下, 内存逻辑地址为“段选择符: 偏移量”, 物理地址为 24 位, A23~A0 全用, 内存实空间为 16M。

在保护模式下, 从用户/任务角度所看到的内存容量称为虚空间。因为每个任务都可使用两个段描述符表(局部和全局), 每个描述符表中有 2^{13} 个表项, 每个描述符对应的段长度均为 64K, 那么每个能拥有的内存空间为:

$$2 \times 2^{13} \times 2^{16} = 2^{30} = 1\text{G(虚空间)}$$

所谓“受保护”就是在保护模式下, 80286 提供了四个等级的特权系统, 以支持任务与任务之间的分离和操作系统与任务之间的分离, 并提供了三种形式的保护机构。特权系统和保护机构保证了虚空间到实空间的切换安全。

(3) 内部寄存器对 8086/8088 是向上兼容的

1) 80286 内部有 15 个 16 位寄存器, 其中 14 个与 8086/8088 的寄存器名称和功能完全相同, 只是多了一个称为机器状态字(MSW)的寄存器(保护方式和实模式下均可访问), 而且标志寄存器中增设了 3 位新标志(仅在保护模式下起作用), 以通过四级保护机制为多任务的隔离、切换和执行提供硬件保证。图 1-1 给出了这两个寄存器各位的定义。

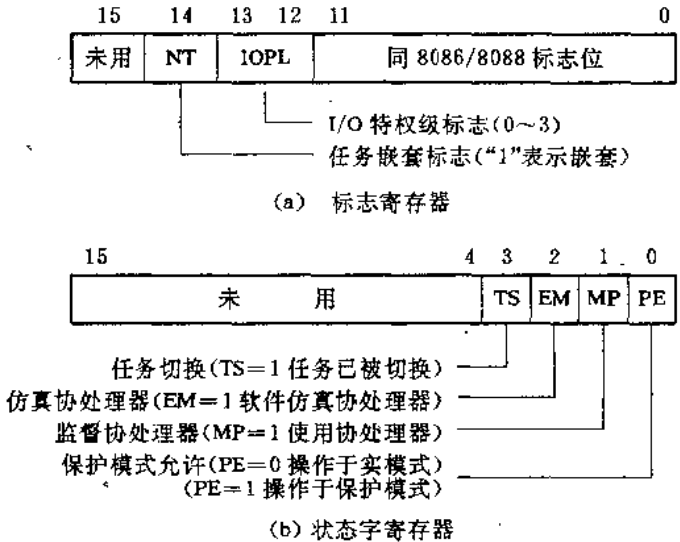
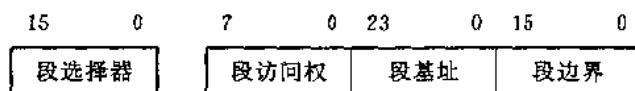


图 1-1 Intel 80286CPU 内的标志寄存器和状态字寄存器

2) 保护模式下,四个段寄存器装入的不再是段地址,而是指向段描述符表的某个段描述符的索引值,称为选择符。为此,每个段寄存器内扩展了 48 位,其中 24 位用于存放段基址,16 位存放段边界(段的长度),8 位用于存放访问权,这个扩展的 48 位段描述符缓冲寄存器(程序可访问)的布局如下:



由于 80286 可操作在实模式和保护模式下,因此,一个段寄存器包括的段选择器与附加的 48 位高速缓存器的用法也截然不同。它们在两种不同模式下的意义如下:

名 称	实模式	保护模式
段属性	不用	设置不同访问权限
段基址	值为段选择器 $\times 16$	值为定义的任何 24 位
段边界	值固定为 FFFFH	值为 1~FFFFH 任选

此外,还有任务寄存器(TR),全局描述符表寄存器(GDTR),局部描述符表寄存器(LDTR)和中断描述符表寄存器(IDTR),它们全用于受保护的虚地址方式下。图 1-2 描述了 80286 CPU 内部寄存器的布局。

总之,80286 结构和性能上的提高主要是为满足多用户、多任务的需求,此外 80286 应工作于受保护的虚地址模式下。这些须有多任务操作系统(如 OS/2、XENIX、Windows 等)的支持。在 DOS 环境下,80286 仅工作在实模式下,直接可访问的内存只有 1MB,此时,80286 仅是一个快速的 8086。

1.1.2 32 位微处理器的代表——80386

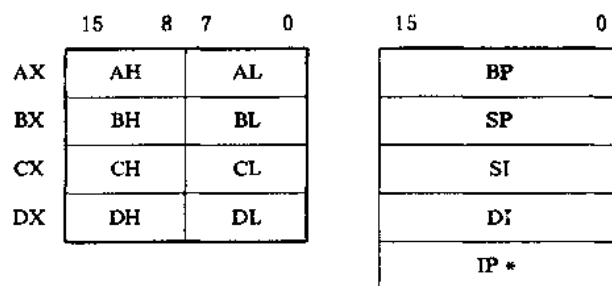
自 1985 年 Intel 80386 微处理器问世后,基于 80386 的微机系统逐渐取代 16 位机,进入了一个全新的 32 位微机时代。

80386 具有以下性能特点:

- (1) 采用 CHMOS II 工艺,片内集成了 275 000 个晶体管。
- (2) 时钟频率分别有 16MHz、20MHz、25MHz、33MHz 和 40MHz。
- (3) 不仅与 8086/80286 全兼容,而且向上扩展具有全 32 位数据处理能力,具有先进的存储管理部件,可进行页式、段式和段页式存储管理。

80386 内部共有 7 种类型的 32 位寄存器,即通用寄存器、段寄存器、指令指针和标志寄存器、系统表寄存器、控制寄存器、调试寄存器和测试寄存器。前 4 种类型寄存器是在 80286 的基础上作了 32 位的扩展,而后 3 种寄存器是 80386 所特有的。图 1-3 给出了 80386 内部与 80286 类似的 4 种寄存器。

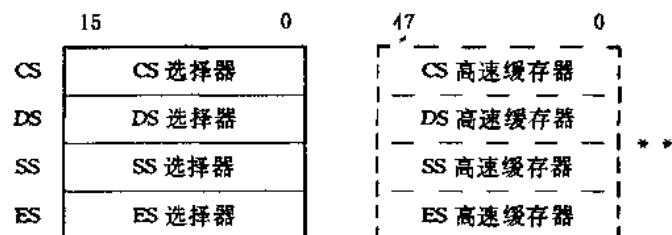
控制寄存器共有四个 32 位寄存器 CR0~CR3(CR1 留作以后使用),它们各自包含了与机器状态和页式存储管理相关的信息,程序员可通过指令对它们进行访问。控制寄存器的定义如图 1-4 所示。



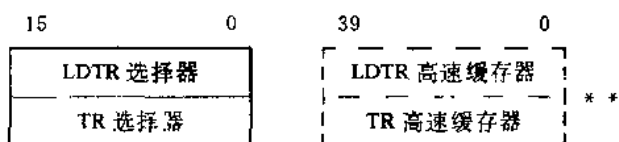
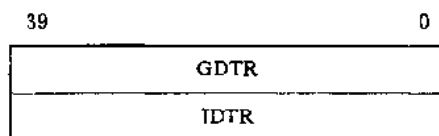
通用寄存器



状态/标志寄存器



段寄存器



系统表寄存器

- * IP 放在此为与 8086 全兼容
- * * 虚框中内容不能单独访问

图 1-2 80286 内部寄存器布局

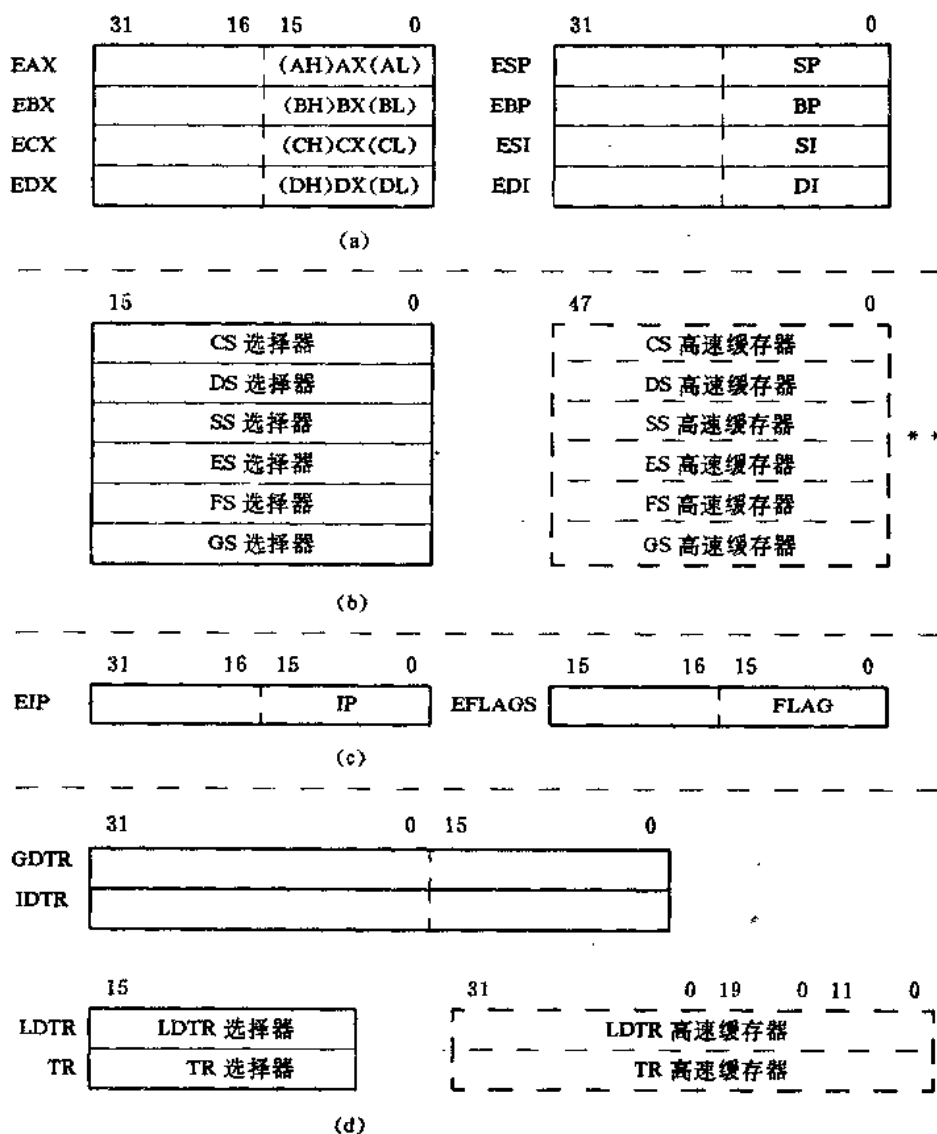


图 1-3 80386 与 80286 类似的四种寄存器

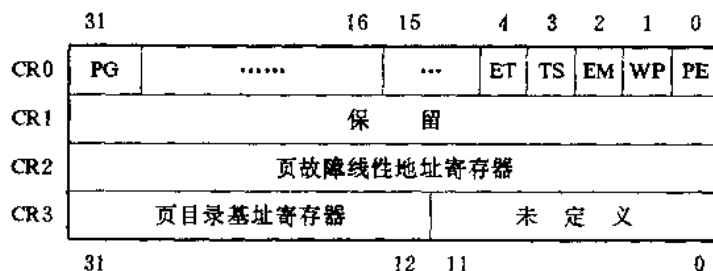


图 1-4 控制寄存器定义

80386 提供八个 32 位调试寄存器 DR0~DR7,其中 DR0~DR3 用于设定四个断点线性地址,DR4~DR5 作为保留,DR6 是断点状态寄存器,DR7 是断点控制寄存器(包括断点类型、断点长度、断点开放/禁止)。

80386 设置调试寄存器的目的是对程序开发调试过程中提供内部硬件支持。

80386 提供两个 32 位测试寄存器 TR6~TR7,用于控制对 TLB 中的 RAM 和 CAM 的测试,其中,TR6 为测试命令寄存器,TR7 为测试数据寄存器。

80386 设计者将自测试电路做到了芯片中,所支持的测试功能大大提高了芯片的可测试性。

(4) 80386 的工作模式在 80286 基础上作了向上兼容性扩充,一方面它具有类似的实模式和保护模式的特点,另一方面在保护模式下,通过新的页面保护机制,提供更大的虚拟存储空间($2^{46}B=64T$)和实际存储空间($2^{32}B=4G$)。此外,在保护模式下支持一种新的虚拟 8086 模式(V86),允许多个 8086 代码不作修改亦可运行。

(5) 80386 以流水线方式工作,共有六级流水线,即取指、译码、执行、二级存储器管理和总线访问,指令的并行处理提高了运行速度。

(6) 提供了 32 位外部总线接口,最大数据传送速率为 32MB/s。由于采用了流水线方式总线周期,可同高速 DRAM 接口,总线接口支持动态数据宽度控制,能动态地在 16 位和 32 位数据总线间进行切换,以适应不同位数的存储器和 I/O 设备。

1.1.3 超级 32 位微处理器的代表——80486

1989 年 Intel80486 微处理器宣告诞生,它是 Intel 80386 芯片的增强型。从程序员的角度看,80486 支持的指令系统(仅增加少量指令)、寄存器访问、虚拟空间和实际空间与 80386 没有什么两样,但由于内部结构的改进,使 CPU 处理数据的速度与同一时钟频率下工作的 80386 相比,可提高 3~4 倍。Intel 80486 不愧为 32 位微处理器的代表。

80486 性能特点如下:

(1) 采用 CMOS IV 工艺,片内集成了 1 185 000 个晶体管。

(2) 时钟频率可选 25MHz、33MHz、50MHz 和 66MHz。

(3) 在指令执行单元,采用了流水线技术和 RISC 技术,大部分基本指令执行时间为 1 个时钟周期。

(4) 片内有 4KB 指令高速缓存和 4KB 数据高速缓存,使程序具有极高的命中率。

(5) 含有高性能浮点运算单元,支持浮点运算能力。

Intel 80486 内部划分为八个逻辑单元:总线接口单元、指令预取与译码单元、指令控制单元、指令执行单元、分段单元、页面单元、高速缓存单元和浮点运算单元。与 80386 相比,增加了高速缓存单元和浮点运算单元。此外,内部数据总线有 32 位、64 位和 128 位宽,分别用于不同单元之间的数据通路,大大加快了数据处理速度,其内部结构如图 1-5 所示。

1.1.4 新一代的 64 位微处理器——Pentium

作为 Intel 系列的新成员,Pentium 不仅继承了其前辈的所有优点,而且在许多方面有了巨大的突破,使其达到了微处理器技术的最高峰。

Pentium 具备多项创新功能,不但性能表现卓越,而且兼容性、数据完整性以及灵活的升

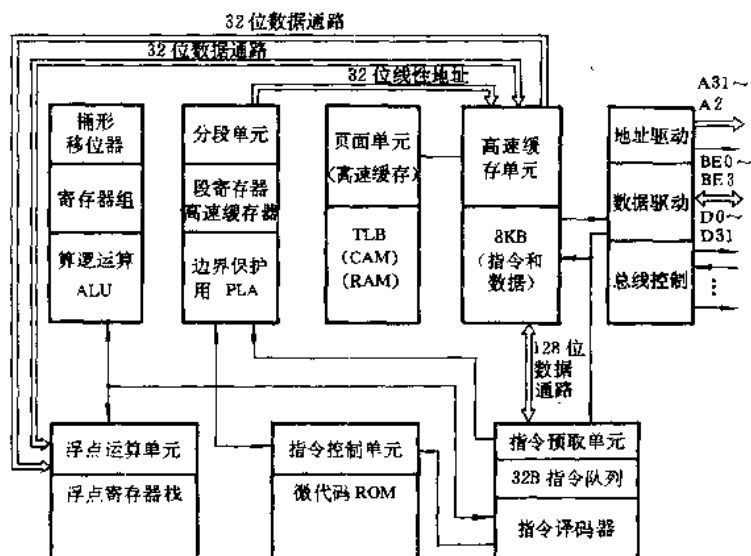


图 1-5 Intel 80486 内部结构框图

级能力,均一应俱全。其特点主要包括:

(1) 超标量结构

“超标量”指处理器内部含多个指令执行单元,用以处理系统其余部分所输入的数据及指令。

且以硬件执行指令,取代旧一代的微处理器常用的微指令。

(2) 独立的代码及数据超高速缓存

采用创新的内置超高速缓存设计,不仅减少了处理器访问主存的次数,且避免了预取指令和数据可能发生的冲突。

(3) 分支指令预测

分支指令预测技术能预判断最可能要执行的指令,以使指令执行单元经常满载数据和指令来提高性能。

(4) 高性能浮点运算单元

采用强化的内置浮点运算单元,该单元含有八级执行部件,以硬件执行所有浮点运算。

(5) 增强的 64 位数据总线

由于采用 64 位外部数据总线,它从主存取数据的速度高达 528MB/s,比 66MHz 的 80486DX2 最高速度 105MB/s 快 5 倍。

(6) 保持数据完整性的功能

通过内部错误检测和功能冗余校验,来保证数据的安全性。

(7) SL 电源管理技术

采用此技术,节省电源的功能特别超卓。

(8) 多处理器支援

新兴多处理器系统的首选产品。

(9) 性能监察

提供独特的性能监察设施,方便优化软、硬件产品。