



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校计算机科学与技术系列教材

计算机外设与接口技术

袁新燕



高等教育出版社
Higher Education Press

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校计算机科学与技术系列教材

计算机外设与接口技术

袁新燕

高等教育出版社

内容提要

“计算机外设与接口技术”是有关“通信与接口、信号与设备”的课程,主要解决外部设备与接口电路的数据流通方式和途径问题。本书系统地介绍了键盘、硬盘、打印机、鼠标、显示器、DVD、扫描仪、数码相机和调制解调器,典型设备的各种接口适配器,以及网卡、显示卡、声卡、USB 总线、PCI、AGP、PCI Express、ISA 和 Multibus 总线技术,并介绍了红外线 IrDA、I²C、蓝牙、触摸屏接口技术。本书从结构组成、性能特点到应用程序,较详细地介绍了输入、输出发生的原理,以期编写接口程序打下基础,是一本较为新颖、系统、全面的外设接口技术书籍,适合用作高校计算机相关专业计算机外设与接口技术课程的教材,也可供开发工作者阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机外设与接口技术/袁新燕. —北京:高等教育出版社,2009.1

ISBN 978-7-04-024891-3

I. 计… II. 袁… III. ①电子计算机-外部设备-高等学校-教材②电子计算机-接口-高等学校-教材
IV. TP303

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 207809 号

策划编辑 倪文慧 责任编辑 倪文慧 封面设计 于文燕
责任印制 张泽业

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 100120
电 话 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 中国农业出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 27.25
字 数 600 000

购书热线 010-58581100
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2009 年 1 月第 1 版
印 次 2009 年 1 月第 1 次印刷
定 价 32.00 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

物料号 24891-00

高等学校计算机科学与技术系列教材编审委员会

主任 李 未

副主任 傅育熙 王志英 齐治昌 陈 平 蒋宗礼 马殿富

委 员 (按姓氏笔画为序)

王 戟 (国防科学技术大学)	宁 洪 (国防科学技术大学)
刘 强 (清华大学)	孙吉贵 (吉林大学)
庄越挺 (浙江大学)	何炎祥 (武汉大学)
何钦铭 (浙江大学)	张晨曦 (同济大学)
李宣东 (南京大学)	李晓明 (北京大学)
陈 钟 (北京大学)	陈道蓄 (南京大学)
周立柱 (清华大学)	周傲英 (华东师范大学)
孟祥旭 (山东大学)	岳丽华 (中国科学技术大学)
罗军舟 (东南大学)	姚淑珍 (北京航空航天大学)
胡事民 (清华大学)	骆 斌 (南京大学)
徐宝文 (东南大学)	黄虎杰 (哈尔滨工业大学)
蒋建伟 (上海交通大学)	廖明宏 (哈尔滨工业大学)
熊 璋 (北京航空航天大学)	樊晓桢 (西北工业大学)

序

计算机和通信技术的迅猛发展,不仅形成了融合度最高、潜力最大、增长最快的信息产业,而且成为推动全球经济快速增长和全面变革的关键因素。进入21世纪,我国的信息产业虽然已取得了长足的发展,但与发达国家相比,还有不小的差距。国家信息化的发展和信息产业国际竞争能力的提高,迫切需要高素质、创新型的计算机专业人才。

高素质计算机专业人才的培养离不开高质量的计算机教育。我们的专业虽然机会多,处于非常有利的条件,但是我们同样面临着一件事,就是从规模发展向质量提高的转变。怎么提高质量?专业素质的教育和应用素质的训练非常重要。尤其是我国高等教育进入大众化发展阶段,社会对计算机专业人才呈现出了多样化的需求。而与此同时,计算机学科的发展已极大地突破了原有的学科体系框架,形成了在“计算机科学与技术”之下向多个专业方向发展的新格局。在这种背景下,教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会编制了《高等学校计算机科学与技术专业发展战略研究报告暨专业规范(试行)》(以下简称“专业规范”)。专业规范按照“培养规格分类”的指导思想,提出了三种类型、四个方向,即科学型(计算机科学方向),工程型(计算机工程方向、软件工程方向),应用型(信息技术方向)的计算机专业发展建议,体现了社会对不同人才类型的需求,对于指导我国计算机教学改革与建设,规范计算机教学工作,促进计算机教学质量的提高都具有重要的意义。

高水平的教材是一流教育质量的重要保证。为了配合专业规范的试行,便于广大高校教师按照新的专业规范组织实施教学,高等教育出版社在大力支持专业规范研究与起草工作的同时,还邀请规范起草小组的有关专家成立“高等学校计算机科学与技术系列教材编审委员会”,组织规划了结合计算机专业规范、面向全国高等学校计算机专业本科生的“高等学校计算机科学与技术系列教材”。令人高兴的是,一批有创新、改革精神,且有丰富教学经验的高等学校教师投身到新体系计算机专业教材的编写中来,他们用自己创造性的思维、辛勤的汗水诠释专业规范的思想,把新的课程体系和教学内容生动地传达给师生,并进行着有意义的教学实践。

“高等学校计算机科学与技术系列教材”以专业规范和 CC2001 - CC2005 有关教程为依据,以强化基础、突出实践、注重创新为原则,体现了学科课程体系和教学内容改革的新成果。此外,这一系列教材还配有丰富的教学辅助资源,并与现代教育技术手段相结合,充分发挥网络平台的作用,使教材更有利于广大教师和学生使用。目前,这一系列教材有不少选题已列入普通高等教育“十一五”国家级规划教材,希望这些教材的出版

能够对新形势下我国高等学校计算机专业课程改革与建设起到积极的推动作用,使我国高校的计算机专业教学质量再上一个台阶。



中国科学院院士

2006-2010 年教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会主任

二〇〇七年十一月

前 言

本书是有关“通信与接口、信号与设备”的教材。作为硬件课程教材,本书注重从不断推陈出新的外部设备中给学生以“兴趣”,在多样化接口电路的构成中体现应用方法,在编写程序中培养学生的实践能力,力求通过面向应用讲原理的方法,一改硬件课程给人感觉的乏味和落伍。

作者坚持认为,在原理知识与应用技术之间存在一个结合方法的问题。

本科三年级学生已经学习过模拟电路和数字逻辑电路、程序设计语言等课程,正在学习操作系统、计算机组成原理等课程,将要学习网络等诸多爆炸性的实用知识。原理与应用的接点在哪里?怎样将电路、信号与用户软件联系起来?作者通过多年的教学实践,采用如下的方法来解决这个问题:学生已经在前期了解到处理器的“执行”功能及其基本电路部件,接下来只需继续了解信号支配者主机 I/O 以及信号执行者设备 I/O 的基本电路功能,编写用户程序,完成指定数据包的传递和 I/O 的“读/写”通信任务。

本书第 1 章到第 6 章介绍传统硬件式外设接口技术,是课程学习的主要内容和基础。

第 7 章和第 8 章较自然地过渡并引入流行的 USB 总线技术,由浅入深地介绍了开发实例,关注新、旧接口的衔接关系和因设备的多样化带来的知识升级及扩展问题。

第 9 章和第 10 章较为系统、全面地讲述了总线的通信原理,并列举了通用总线接口电路。第 11 章~第 13 章介绍 I²C 串行多主总线、红外线和无线蓝牙的通信协议、控制原理和应用技术。这 5 章的内容意在完善和提高学生在传输通信方面的硬件基础及应用水平。

第 14 章~第 16 章介绍鼠标、网卡、调制解调器和扫描仪等办公设备,以及声卡、光驱、DVD、数码摄像机和触摸屏等多媒体设备的原理及应用,可加深学生对多样化接口概念的理解,作为进一步应用的参考。

本书可供本、专科学生使用,建议如下:(1)本科生“计算机外设与接口”或“计算机接口技术”课程,内容为 1~12 章,课程目标为编写接口程序。(2)高职或专科生“计算机外设与接口”课程,内容为 1~10 章,可不包含有关接口程序的内容。课程目标为掌握信号流经的部件成员及其作用。(3)“微型机外部设备”课程,内容为 1~6 章和 11~16 章。建议总课时在 40~60 之间。

本书各章后有小结、习题与思考题,重点章节后有上机习题。附录 A、B、D 和 E 可作

为阅读或编写设备驱动程序的参考。另外,为帮助教师授课,中国高校计算机课程网 <http://computer.cncourse.com> 提供了本书的教学导言、课件等材料,并在有关章节末附有相关资料的网址。

本书在编写过程中,得到了南开大学信息学院的领导和同事的大力支持和帮助。计算机系前系主任刘璟教授、陆志才教授、李信等对本书给予了无私的支持和帮助。任海奇和张琳同学参与了第13章和16章的编写工作。在此向他们表示感谢。

上海交通大学的孙德文教授对本书逐字审核,给予了关键性的指导,使作者受益匪浅。高等教育出版社的有关同志为本书的出版付出了辛勤的劳动,在此向他们一并表示感谢。

本书的出版凝聚了很多人的辛勤劳动和无私奉献,也包括作者多年教学和开发工作的历练与思考。限于水平,本书定有错误和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

作者

2008年12月于南开大学

目 录

第 1 章 关于 PC	1	3.3 VGA 适配器	42
1.1 系统的组成	2	3.3.1 VGA 适配器组成原理	43
1.1.1 芯片组与处理器系统	2	3.3.2 端口寄存器	45
1.1.2 接口、总线与外设系统	5	3.3.3 DAC 转换原理	52
1.2 关于接口	6	3.4 视频服务程序	53
1.3 关于总线	6	3.4.1 文本方式	53
1.3.1 总线的分类	7	3.4.2 图形方式	54
1.3.2 总线信号定义与性能	9	3.4.3 视频 DAC 功能	55
1.3.3 主板常用的系统总线	9	3.5 显示卡	56
1.4 系统接口 BIOS	11	3.5.1 显示卡硬件组成	57
1.5 关于驱动程序	13	3.5.2 8514/A 高级视频适配器	60
1.5.1 设备的驱动程序	13	3.6 小结	62
1.5.2 I/O 空间	14	习题与思考题	63
1.6 小结	15	第 4 章 打印机	64
习题与思考题	16	4.1 激光打印机	64
第 2 章 键盘	17	4.1.1 激光打印机的工作原理	64
2.1 键盘的组成	17	4.1.2 彩色激光打印机	66
2.1.1 键盘分区	18	4.1.3 LED 发光二极管打印机	67
2.1.2 键的分类	19	4.2 喷墨打印机	68
2.1.3 扫描原理	20	4.2.1 喷墨打印机的工作原理	68
2.2 键盘接口与扫描码	22	4.2.2 彩色喷墨打印机	69
2.2.1 扫描码	22	4.3 点阵式打印机	69
2.2.2 键盘接口电路	25	4.3.1 点阵式打印机的结构	69
2.2.3 键盘接口操作	26	4.3.2 打印机的电路组成	71
2.3 INT 9H 键盘中断	27	4.4 打印机适配器	72
2.4 INT 16H 键盘服务功能	28	4.4.1 打印机接口电路	73
2.5 小结	31	4.4.2 打印机接口信号	74
习题与思考题	32	4.4.3 IEEE 1284 标准	76
第 3 章 显示器	33	4.5 INT 17H 打印服务程序	78
3.1 监视器	33	4.6 小结	83
3.1.1 CRT 监视器原理	33	习题与思考题	83
3.1.2 VGA 监视器结构	36	第 5 章 磁盘	84
3.2 视频方式	38	5.1 磁盘存储器原理	84

5.1.1 磁记录原理	84	7.2.2 USB 的线缆规范	148
5.1.2 磁记录模式	86	7.2.3 USB 的编码方式	149
5.1.3 磁记录的编码格式	87	7.2.4 USB 传输协议	149
5.2 硬盘	90	7.3 数据包协议	152
5.2.1 ATA 硬盘简介	90	7.4 描述符(Descriptor)定义	155
5.2.2 硬盘驱动器的组成	93	7.5 USB 硬件组成	161
5.2.3 硬盘控制器	95	7.5.1 USB 控制器	161
5.2.4 硬盘驱动器的线缆标准	99	7.5.2 集线器	162
5.3 数据校验与纠错	106	7.5.3 USB 设备 I/O	164
5.3.1 奇偶校验码	107	7.6 建立传输	166
5.3.2 ECC 海明纠错码	107	7.6.1 控制传输进程	166
5.3.3 CRC 循环冗余校验码	109	7.6.2 枚举过程	170
5.4 磁盘接口程序	110	7.6.3 I/O 设备的工作状态	171
5.4.1 硬盘驱动器的命令	110	7.7 小结	171
5.4.2 硬盘端口寄存器	111	习题与思考题	173
5.4.3 INT 13H 服务功能	112	第 8 章 USB 接口与应用	174
5.4.4 虚盘读/写程序	112	8.1 USB 应用程序简介	174
5.5 小结	116	8.1.1 USB 应用程序与驱动程序	174
习题与思考题	116	8.1.2 驱动程序与 INF 文件	176
第 6 章 通用串行口	117	8.2 EZ-USB 微控制器芯片原理	178
6.1 串行通信的基本知识	117	8.2.1 芯片描述	178
6.1.1 名词术语	117	8.2.2 存储器组织	180
6.1.2 调制解调器原理	119	8.2.3 8051 指令集	185
6.2 串行端口	121	8.3 EZ-USB 功能部件原理	187
6.2.1 RS232 接口标准	121	8.3.1 通用端口	187
6.2.2 串行口适配器	124	8.3.2 重置	188
6.2.3 串行端口寄存器	127	8.3.3 定时器	189
6.3 数据终端 DTE 之间的通信编程	132	8.3.4 EZ-USB 中断	192
6.3.1 通用串行口的程序流程	132	8.4 EZ-USB 固件设计实例	197
6.3.2 通用串行口的程序代码	133	8.5 小结	212
6.4 串行口应用举例	136	习题与思考题	213
6.4.1 主机通信程序	137	第 9 章 共享总线与局部总线	214
6.4.2 设备通信程序	139	9.1 Multibus 总线	214
6.5 小结	141	9.1.1 Multibus 总线的性能特点	214
习题与思考题	142	9.1.2 Multibus 总线接口信号	215
第 7 章 USB 总线	143	9.1.3 Multibus 总线操作	219
7.1 认识 USB	144	9.1.4 Multibus 总线仲裁	223
7.2 USB 总线协议	146	9.1.5 Multibus 总线接口举例	226
7.2.1 USB 总线拓扑	146	9.2 ISA 总线	231

9.2.1 ISA 总线的性能特点	231	11.4 小结	296
9.2.2 ISA 总线信号	232	习题与思考题	297
9.2.3 ISA 存储空间	233	第 12 章 红外线	298
9.2.4 ISA 接口举例	233	12.1 IrDA 协议	298
9.3 EISA 总线	236	12.1.1 IrDA 1.0 和 IrDA 1.1 技术 参数	298
9.3.1 EISA 扩展信号及寻址空间	236	12.1.2 HID_IrDA 数据包协议	300
9.3.2 EISA 接口举例	237	12.1.3 IrDA 红外线信号协议	302
9.4 小结	239	12.2 红外系统原理	303
习题与思考题	240	12.2.1 发射器和接收器原理	304
第 10 章 PCI 与 PCI Express 总线 ..	241	12.2.2 16PSM 编码	305
10.1 PCI 总线	241	12.2.3 调制解调器原理	306
10.1.1 主要特点和性能	242	12.3 红外线传输应用举例	307
10.1.2 PCI 总线结构	243	12.3.1 红外收发器电路简介	308
10.1.3 PCI 总线信号	245	12.3.2 编/解码器 HSDL7001 简介	310
10.1.4 PCI 总线操作	249	12.3.3 红外线微控制器 LZ8520X 简介	313
10.1.5 PCI 总线配置	251	12.3.4 USB 收发器 PDIUSB11 简介	315
10.1.6 INT 1AH 服务功能	255	12.3.5 串行 EEPROM IS93C46 简介	319
10.2 AGP 总线	256	12.4 小结	325
10.2.1 AGP 总线概述	259	习题与思考题	325
10.2.2 AGP 总线信号	260	第 13 章 无线蓝牙接口	327
10.3 PCI Express 总线	262	13.1 蓝牙技术概述	327
10.3.1 PCI E×16 图形专用总线	262	13.1.1 蓝牙技术的主要特点	327
10.3.2 PCI E×1 系统总线	264	13.1.2 蓝牙技术协议体系	328
10.4 PCI 总线接口应用	266	13.2 蓝牙系统结构	330
10.4.1 PCI 9052 控制器接口	267	13.2.1 蓝牙分层结构	330
10.4.2 控制任务与框图	269	13.2.2 主控制器接口	331
10.5 小结	270	13.3 蓝牙应用系统设计	332
习题与思考题	271	13.3.1 蓝牙模块简介	332
第 11 章 I²C 总线	272	13.3.2 蓝牙键盘功能	333
11.1 I ² C 总线协议	272	13.3.3 蓝牙鼠标功能	338
11.1.1 总线的“线”与“逻辑”	272	13.4 小结	340
11.1.2 总线的数据格式	275	习题与思考题	341
11.2 串行 EEPROM 24C01/02/04/08/16 简介	278	第 14 章 办公设备	342
11.2.1 芯片特性	278	14.1 鼠标	342
11.2.2 功能描述	278	14.1.1 鼠标的工作原理	342
11.2.3 操作时序	280		
11.2.4 串行存储器的访问	282		
11.3 AT24C02 IC 卡读/写程序举例	285		

14.1.2 鼠标接口	345	15.2.3 光驱端口	371
14.1.3 鼠标驱动程序	346	15.3 DVD-ROM	371
14.2 网卡	349	15.4 数码相机与数码摄像机	373
14.2.1 网卡的性能特点	349	15.4.1 数码相机	373
14.2.2 网卡的结构组成	350	15.4.2 数码摄像机	376
14.3 调制解调器	351	15.5 小结	378
14.3.1 ST 调制解调器的结构	351	习题与思考题	379
14.3.2 xDSL 调制解调器	352	第 16 章 触摸屏	380
14.4 液晶显示器	354	16.1 触摸屏系统的原理	380
14.5 扫描仪	356	16.1.1 电阻式触摸屏的原理	380
14.5.1 扫描仪的工作原理	356	16.1.2 触摸屏 A/D 转换原理	381
14.5.2 扫描仪的主要性能指标	357	16.2 ADS7846 A/D 转换器简介	382
14.6 小结	358	16.3 MMC2107 微控制器简介	384
习题与思考题	358	16.4 触摸屏应用	386
第 15 章 多媒体设备	359	16.5 小结	389
15.1 声卡	359	附录	390
15.1.1 声卡概述	360	附录 A I/O 的存储器分配表	390
15.1.2 声卡的音频接口	363	附录 B I/O 的 BIOS 调用表	394
15.1.3 声卡编/译码器 AD1845 简介	364	附录 C 英文缩略词	410
15.1.4 编/译码器 AD1845 接口应用	367	附录 D USB 应用程序设计	412
15.2 光盘存储器	368	附录 E EZ-USB FX 扩充寄存器表	418
15.2.1 光盘读/写原理	368	参考文献	420
15.2.2 光盘驱动器组成	370		

第1章 关于 PC

学习导言:

接口技术是基础性强、具有软硬件结合特点的应用技术。

本章介绍开放式系统的由来和组成;接口和总线的概念,通过流行的 PC 主板结构和总线插槽,说明了接口在高速到低速的不同信号间的桥梁作用,还描述了总线的性能和分类,建立了接口与总线的关系;介绍 BIOS 系统构成,建立了软、硬件之间的关系,阐明驱动程序的控制作用及其与一般应用程序的区别。

现代流行的 PC 机是指个人计算机。但是,当年的个人计算机,不仅仅只有 IBM PC 一个公司、一种标准,还有 Apple 的 MAC (Macintosh),等等。IBM PC 和 MAC 是两种不同的设计理念,一种是开放的系统结构,另一种是封闭的系统结构。两种设计理念使得当年的两大阵营最终的结果截然不同,也给当今 PC 的发展带来了空前盛况,并形成了一个异常庞大的个人计算机和外设家族。

远在 1975 年,MITS 公司在《Popular Electronics》杂志上,首次展示了称为 Altair 的设备。作为第一台个人计算机,Altair 包含有 Intel 生产的 8080 微处理器、CP/M 操作系统、一个 256 B 存储器、一个 S-100 系统总线、一个供电电源和带有大量显示灯的前面板。

S-100 总线开放的体系结构,令任何人都可以在插槽上连接电路板,因此许多公司纷纷开发出不同的微型机系统。同时,有更多的软件开发商,想要加入到工具软件和控制程序的设计中来。

后来,Microsoft 与 IBM 签订合同,负责设计语言工具和操作系统。Microsoft 充分利用设计操作系统的便利,将控制软件,如磁盘缓冲、磁盘压缩、碎片整理、文件恢复,及工具软件,如记事本、计算器、Web 浏览器等,都捆绑在操作系统上一同销售。从操作系统到工具语言,从字处理、表格处理到网络浏览功能,Microsoft 成功地主宰了 PC 软件业。

同时,Intel 也与 IBM 签订了“按照 PC 标准开发硬件”的协议。最初的 PC 的大部分器件来自 Intel。如 8088 微处理器、8087 协处理器、8284 时钟发生器、8259 中断控制器、8253 定时器、8255 并行端口、8250 串行端口和 8288 总线控制器等。这些芯片构成了 PC 的心脏,也开始了年销售千百万台 PC 及其兼容机的昌盛历史。最近几年,Intel 源源不断地推出了 PC 新硬件,如 PCI(外围组件互连)总线、AGP(图形加速端口)、ATX/NLX 主板规范、Socket1 ~ Socket8 和 Slot1 ~ Slot2 微处理器接口、Pentium MMX 多媒体处理技术,并参与发布了大量的 PC

接口标准。可以说,Intel 对 PC 硬件标准的贡献是巨大的。仅美国就有数百家遵循 PC 标准的系统制造商和数千家外设生产开发商,在不断地扩展、增强和推动着 PC 及其兼容机的发展。

此外还有 3 家大公司:AMI、Award 和 Phoenix,负责为 PC 提供 ROM BIOS 芯片,并同时拥有 PC 中的 BIOS 版权。

BIOS(基本输入/输出系统)是运行在内存中的软件,它是操作系统和硬件之间的一个重要平台。BIOS 是硬件、设备驱动程序的基础。有了它,每当新增加设备时(如 CD 唱机、电视转接卡或传真卡),程序设计人员就无需关心 I/O 端口如何分配、内存地址的范围、属于哪种 IRQ 请求和占用哪个 DMA 通道等问题。BIOS 不像操作系统或应用程序那样变化飞快。这是因为 PC 系统为了升级方便,采用 CMOS 设定,将系统和外设的参数及配置信息保存在 CMOS RAM 中。一旦硬件或接口新标准出台,需要改变设置时,不必改变 BIOS 程序,只需改变程序所需的数据。这样,CMOS RAM 既可以随时更换,也可以随主板更新,而 BIOS 代码则基本上无需改变。

1.1 系统的组成

一个基本的微型计算机硬件系统通常由以下部件组成。

硬件系统主要包括微型计算机 μC 和外围设备(还有电源)。微型计算机 μC 主要包含微处理器 μP 、存储器、输入/输出(I/O)接口和系统总线。外围设备包括系统设备和用户设备。系统设备包括显示器、键盘、鼠标、硬盘和光驱等。用户设备包括 I/O 控制部件,如 A/D、D/A、OCR 光阅读器、DC 数码相机、打印机、扫描仪等。

通常,一个基本的微型计算机 μC 具有两大功能:一个是取指令、执行指令的运算功能,另一个是读/写存储器及 I/O 的通信功能。按照这两个功能可以将 μC 划分为两个系统:处理器系统和总线及外设系统。

1.1.1 芯片组与处理器系统

1. 处理器系统

最初,主处理器部件使用功能独立的芯片,例如 Intel 8086 处理器系统的主要芯片组成如下:

- 8088/80286:处理器。
- 8087/80287:浮点单元。
- 8284/82284:时钟发生器。
- 8288/82288:总线控制器。
- 8253/8254:系统定时器。
- 8259:中断控制器。
- 8237:直接存储器访问 DMA 控制器。
- 8042:AT 键盘控制器。
- MC146818:CMOS RAM 实时时钟。

2. 芯片组

现代主板将总线系统进一步集成为芯片组,主板芯片组集成了处理器接口、存储器控制器、总线控制器、I/O 控制器等超大规模集成芯片。芯片组用于控制处理器系统与其他部件的接口或联络,并决定了处理器类型、处理器速度、总线速度、存储器速度、类型和数量。例如:

1989 年 Intel 推出以 486 微处理器为核心的 420XX 系列芯片组。

1993 年 Pentium 处理器出现时,Intel 推出了 430XX 系列芯片组。

1999 年 Intel 810 系列芯片组为 Hub 体系结构。

2000 年 Intel 又发布了 Itanium(P7),不仅成为芯片组的领头羊,还成功占有了主板市场。芯片组系列配套处理器的类型如表 1-1 所示。

表 1-1 Intel 芯片组系列

芯片组系列	处理器族系
420XX	486(P4)
430XX	Pentium(P5)
440XX	Pentium Pro/PⅡ/PⅢ(P6)
8XX	使用 Hub 体系结构的 P6
450NX	Pentium Pro/PⅡ/PⅢ(P6) Xeon 服务器

采用芯片组将原片外总线移到了片内,这不仅有利于消除线间干扰、增加数据位宽和处理速度,而且提高了整个主板的性能。

440ZX 芯片组主要特点:

- 支持 Celeron 及 Pentium Ⅱ/Ⅲ 处理器。
- 最大总线速度 100 MHz。
- 最大内存 256 MB。
- 不支持奇偶校验等。

再如,Intel 840 芯片组支持以下功能:

- 100/133 MHz 系统总线能力。
- 双 RDRAM 存储器通道,并发操作,提供最大 3.2 GB/s 的存储器带宽。
- Intel Hub 体系实现 PCI 的 P64H 高性能并发。
- AGP 4X 能力。
- 2 个 USB 及网络接口。

又如,Intel 450XX 芯片组系列是基于 Pentium Ⅱ/Ⅲ Xeon 的处理器,是为多处理器系统及标准高容量服务器而设计的。Intel 450NX 芯片组由以下 4 个部件组成:

- 82454NX:PCI 扩展桥(PXB)。
- 82451NX:存储器及 I/O 的控制器(MIOC)。
- 82452NX:RAS/CAS 发生器(RCG)。

- 82453NX: Data Path Multiplexor (MUX)。

3. 体系结构

芯片组是基于实现多层控制的,包括总线速度和带宽分配。Pentium 系列 PC 典型的体系结构含两大类型。

一是北桥(North Bridge)/南桥(South Bridge)结构。北桥连接的是最高速处理器总线(200/133/100/66 MHz),南桥连接较慢速 PCI(66/33 MHz)和 EISA/ISA(16/8 MHz)总线。二者经过 PCI 总线连接。

二是 Hub 结构。在 Hub 结构中,北桥和南桥分别称为 MCH(Memory Controller Hub)存储器控制器集线器和 ICH(I/O Controller Hub)I/O 控制器集线器,中间经由 4x66 MHz Hub 连接。总线速度增加为 266 MB/s,特点是二者间不再占用 PCI 总线的带宽。

Pentium II/III 体系结构如图 1-1 所示,其中系统总线分为以下 3 种:

- (1) 处理器总线:用于北桥与主处理器、主存和高速缓存之间的数据传送。
- (2) 存储器总线:用于主处理器与主存、高速缓存之间的数据传送。
- (3) I/O 总线:即主板扩展插槽,包含 PCI、USB、EISA/ISA 总线。

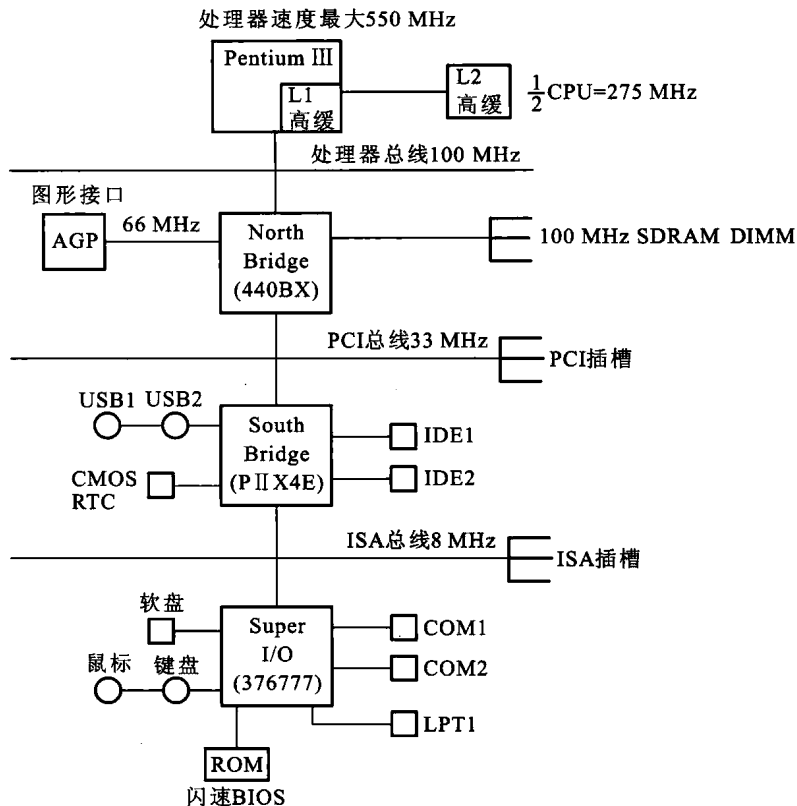


图 1-1 Pentium II/III 体系结构

在 PC 系统中,所有与扩展槽相连的计算机基本部件统称为“设备”。包括内置的设备,如网卡、显示卡、声卡、SCSI 适配器,以及位于主板的外置设备接口,如 IDE、USB、软盘适配器、键盘和鼠标接口、通用串行口和并行口等。

I/O 总线是本书涉及的主要系统总线(详见 1.3 节)。

1.1.2 接口、总线与外设系统

本书主要涉及五大硬件(不包括主处理器芯片组和主存储器)部件。

除了系统(I/O)总线(PCI、AGP、ISA/EISA),外设系统包括:输入/输出 I/O 接口电路(AGP 控制器、PCI 控制器、Super I/O 卡、USB 控制器、串行/并行口及软盘适配器)、接口软件(基于 BIOS 调用)、线缆(设备级总线 USB、IDE、RS232、SPP/EPP 等)和外部设备。

外设系统可以分为两大类,一类是专用子系统,一类是通用子系统。图 1-2 所示为外设子系统举例。

