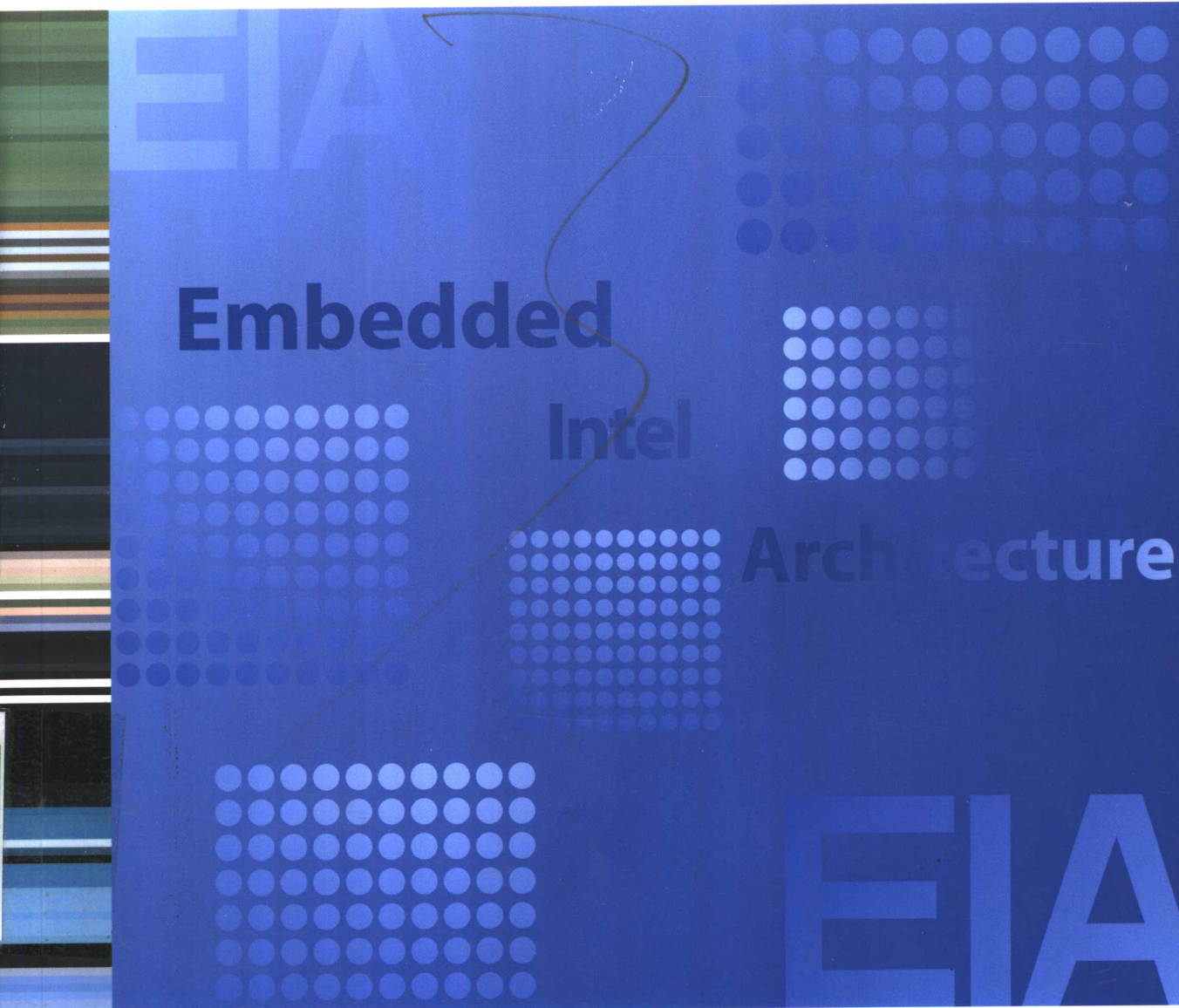


嵌入式 Intel 架构

微机实验教程

“微机实验仪与课程改革”项目工作小组 编著



 北京航空航天大学出版社

TP364.7
19D

嵌入式 Intel 架构 微机实验教程

“微机实验仪与课程改革”项目工作小组 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书以 JY-1714CLDNA 微机实验仪为硬件实验平台,基于嵌入式 Intel 架构(Embedded Intel Architecture, EIA)的 Pentium 处理器以及嵌入式 Linux/Windows CE 操作系统进行微机实验编程,包括汇编编程、Pentium 处理器的南桥/北桥套片编程、FPGA 实现 I/O 的编程和在嵌入式 Linux/Windows CE 下的嵌入式应用编程。共有 79 个实验,包括:系统启动实验,汇编基础实验,一般接口实验,音频信号采集与播放综合实验,基于系统总线的 I/O 接口设计,ICH 芯片接口实验,北桥 852GM 接口实验,Windows CE 实验, Linux 实验,计算机组成实验,以及体系结构实验。

本书可作为高等院校基于嵌入式 Intel 架构的微机实验课程及嵌入式系统实验课程的实验教材;也可以作为基于嵌入式 Pentium 进行应用开发工程技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

嵌入式 Intel 架构微机实验教程/“微机实验仪与课程改革”项目工作小组编著. —北京:北京航空航天大学出版社,2006.8

ISBN 7-81077-888-9

I. 嵌… II. 微… III. 微型计算机—接口—实验—教材 IV. TP364.7-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 081283 号

© 2006,北京航空航天大学出版社,版权所有。

未经本书出版者书面许可,任何单位和个人不得以任何形式或手段复制或传播本书及其所附光盘内容。

侵权必究。

嵌入式 Intel 架构微机实验教程

“微机实验仪与课程改革”项目工作小组 编著

责任编辑 张冀青 王鑫光 胡晓柏

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

http://www.buaapress.com.cn E-mail:bhpress@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787 mm×1092 mm 1/16 印张:33.5 字数:858 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7-81077-888-9 定价:49.00 元(含光盘 1 张)

序

获悉第一本基于嵌入式 Intel 架构 (Embedded Intel Architecture, EIA) 奔腾 (Pentium) 处理器的微机实验教程即将出版, 首先对本书编写组即“微机实验仪与课程改革”项目工作小组表示祝贺。微机进入奔腾时代已经很多年了, 英特尔公司又率先推出了嵌入式 Intel 架构 EIA, 开创了以 x86 为基础的嵌入式系统领域, 符合移动时代对微计算机的要求。

本书以奔腾 M 为处理器设计了新型微机实验仪。该实验仪借鉴了英特尔芯片的典型应用, 包括了数字电视、机顶盒、NC、工业控制等领域, 形成了实验仪的原型系统。可以说, 通过本书的学习, 可以很好地理解英特尔嵌入式微处理器的基本原理, 了解现代微机系统与嵌入式设备的硬件接口。

本书以崭新的嵌入式奔腾概念来展示当今微机系统理念, 突出了南桥北桥概念, 并引入 FPGA 提供丰富灵活的外设接口, 以适应对现代微机系统的认识。该书从处理器与芯片组出发, 介绍了计算机硬件驱动、操作系统启动以及系统软件对硬件的接口, 阐述了操作系统如何在微机上得到运行。本书能有效地展示英特尔公司作为微机行业主流, 在微机原理、接口、嵌入式系统、操作系统等课程方面的技术, 学生通过实验可以理解消化课程理论知识。

2006 年 5 月 2 日, 英特尔公司计划在今后五年内投资超过 10 亿美元, 实施内容广泛的新计划, 以推动先进技术和教育在发展中国家的普及。英特尔“全球超越计划”在教育领域, 将通过推行教育计划和提供资源, 比如在全球展开教师专业培训, 帮助学生从容应对全球经济。英特尔“全球超越计划”未来五年的目标是: 为全球下一批 10 亿个人电脑用户提供宽带接入, 同时新培训 1000 万名教师使用这一技术, 从而使学生受益面再扩展 10 亿人。

多年以来, 英特尔公司投入巨大精力, 致力于拓宽教育计划的覆盖范围。为了促进全球教育的发展, 英特尔公司与 50 个国家的政府和教育机构进行合作。“英特尔未来教育计划”已经帮助超过 35 个国家的 300 多万名教师高效地将科技手段整合到他们的教学工作中, 以提高学生的学习水平。“英特尔高等教育计划”与 30 多个国家的 100 所大学合作, 致力于推进技术创新和建立技术人才培养的管道。

英特尔中国大学合作部门通过课程开发、联合科研、学术论坛与讲座、英特尔奖学金、学生竞赛以及软件学院大学计划,成功地开展与高校的广泛而深入的教育合作。

本书在教育部教学指导委员会的积极推动下,在英特尔中国大学合作部和嵌入式系统部门的全力支持下终于顺利出版了。在此向教育部高教司理工处及教学指导委员会的领导,编写此书的老师们以及北京航空航天大学出版社工作人员付出的辛勤工作表示衷心感谢;同时,也感谢英特尔公司周海明、于洪、朱文利、王靖淇、任永辉,以及游骅博士对此项目的大力支持。

本书把全新的教学理念、教学内容和全新的微机芯片、接口知识等与目前微机先进技术结合起来,使中国微机硬件教学内容紧跟微机技术的发展方向,以适应微机的发展潮流。

英特尔中国大学合作部

2006 年 7 月

前 言

微型计算机(以下简称“微机”)是计算机中的重要组成部分。微机教学(包括:微机原理、微机原理与接口技术、微机原理与应用和微机技术等课程)是我国各高校计算机、电子工程、通信、自动控制等信息技术类专业一门很重要的课程。

当前信息技术 IT 日新月异地发展,而现有的微机教学仍以 8086/80286 微处理器与 825X 接口芯片为主,实验仪则多用于 8086 微处理器的接口实验,而且许多还是在 DOS 环境下运行的。这与目前计算机的发展现状严重脱节。

为了改变上述状况,配合各高校的教育改革,在教育部高教司理工处和计算机教学指导委员会的指导下,在英特尔(中国)有限公司的支持下,由清华大学、北京大学、浙江大学、上海交通大学、西安交通大学、北京航空航天大学、同济大学和复旦大学等院校的有关教师发起并成立了微机课程改革工作小组,参考最新的 CCCE2004 大纲,开始对微机课程及实验进行改革。本项改革也获得了微软(中国)有限公司软件方面的支持。

微机课程改革要达到了解微机系统的整体概念的目的,包括微处理器的体系结构、微处理器与操作系统(Windows CE 与 Linux)的接口、协同运行机理以及应用层的接口与应用方法。

由于各院校教师都缺少这方面相应的教学和科研经验,所以就应从微机实验改革着手。我们根据微机课程和实验的需要,在英特尔(中国)有限公司的支持下,由深圳研祥智能科技股份有限公司(EVOC)与清华科教仪器厂加工研制了 JY-1714CLDNA 微机实验仪。该实验仪采用嵌入式 Intel 架构(Embedded Intel Architecture, EIA)主流处理器 Pentium Celeron-M 与成熟芯片组 852GM。在此微机实验仪的基础上,参与此次课程改革的各高校教师分工进行微机实验并编写实验指导用书。

编写这类新的微机实验指导用书工作量很大,尤其在搜集相关资料以及进行实验参考编程等方面。然而,各高校教师克服了种种困难,边实验边摸索,经过近一年的努力,编写了本书;并在北京航空航天大学出版社的支持下,编排印刷出版。

本书第 1、2 章主要由复旦大学陈章龙编写,上海交通大学孙德文、复旦大学唐志强、深圳研祥智能科技股份有限公司卢祥超和清华科教仪器厂冯一兵等参与编写;

前言

第 3、9 章由上海交通大学梁阿磊编写;第 4、5、6、7 章由清华大学赵雁南、杨泽红编写;第 8、10 章由北京航空航天大学张炯编写;第 11、12、13 章由浙江大学陈天洲编写;由陈章龙和陈天洲负责汇总、整理全部书稿;本书中的实验由浙江大学陈天洲负责汇总并验证。

在 JY-1714CLDNA 微机实验仪上可以实现多种实验。本书内容具有如下特点:

- 采用了主流处理器 Pentium 与操作系统(Windows CE 与 Linux)。
- 介绍了多种方式的接口:传统 825X 芯片的 I/O 接口(可与原有的微机实验衔接),以及南桥/北桥的接口(实现传统 825X、存储器与显示器的接口)。用 FPGA 来实现上述接口。
- 体现了微机系统的概念,在操作系统(Windows CE 与 Linux)下进行接口与应用,因此,也可以用作嵌入式系统应用实验。
- 可以通过 FPGA 来进行部分计算机组成与体系结构的实验教学。

本书内容很多,各学校可以根据自己的情况选择相应的实验来进行教学。

JY-1714CLDNA 微机实验仪的研制以及微机实验教程的编写,都得到了英特尔(中国)有限公司大学合作部朱文利、王宇琪女士,英特尔通讯产品部周海明先生,以及英特尔软件学院任永辉、游骅等先生的支持。另外,深圳研祥智能科技股份有限公司(EVOC)的朱军、樊小宁、原勤伟和卢祥超先生也参与了上述两项工作。

虽然承担本书编写任务的各位教师都付出了很多的心血,但因为是第一次编写,书中不足之处在所难免。希望各学校在试用本书的过程中,多提宝贵意见。在取得相关的教学与实践经验后,我们将再组织编写微机课程大纲和教材。

“微机实验仪与课程改革”项目工作小组

2006 年 7 月

目 录

第 1 章 概 述

1.1 微机原理课程与实验改革	1
1.2 新型微机实验仪	1
1.3 基于新型微机实验仪的实验	2
1.4 本书的结构	2

第 2 章 微机实验仪介绍

2.1 微机实验仪的体系结构	3
2.2 微机实验仪的微型计算机系统	3
2.3 微机实验仪的微机系统接口	5
2.3.1 接口主要特点	5
2.3.2 接口描述	6
2.4 微机实验仪的实验板	18
2.4.1 实验板简介	18
2.4.2 实验板安装	18
2.4.3 实验板结构	18
2.4.4 实验板的接口	23
2.5 微机实验仪的 FPGA 接口编程	23
2.5.1 FPGA 原理	23
2.5.2 FPGA 与总线的接口	24
2.5.3 FPGA 使用例子	28
2.6 其他接口	38
2.6.1 WDT 编程指引	38
2.6.2 I/O 口地址映射表	40
2.6.3 IRQ 中断分配表	41

第 3 章 系统启动实验

3.1 系统启动原理	42
------------------	----

目 录

3.2 实模式与保护模式	43
3.3 EFI 介绍	43
3.3.1 EFI 相关概念	44
3.3.2 EFI 与 BIOS	44
3.4 实验 1 实验平台和环境的搭建	45
3.5 实验 2 EFI 分区、格式化	46
3.6 实验 3 EFI Shell 下操作系统引导	47
3.7 实验 4 编写 EFI 应用程序	48

第 4 章 汇编基础实验

4.1 Masm5.0 开发工具的使用	52
4.2 实验 5 统计负数的个数	54
4.3 实验 6 BCD 码数转换成二进制数显示	56
4.4 实验 7 计算平均成绩	58
4.5 实验 8 通行字识别	59
4.6 实验 9 分类统计单科成绩	62
4.7 实验 10 MMX 指令实验	65
4.8 实验 11 SSE 指令实验	72

第 5 章 一般接口实验

5.1 实验 12 8253 可编程定时器/计数器	75
5.2 实验 13 可编程并行接口(一)	78
5.3 实验 14 七段数码管	79
5.4 实验 15 竞赛抢答器	85
5.5 实验 16 交通灯控制	87
5.6 实验 17 中断程序	89
5.7 实验 18 可编程并行接口(二)	91
5.8 实验 19 D/A 转换器	95
5.9 实验 20 A/D 转换器	97
5.10 实验 21 数字录音机	100
5.11 实验 22 串行通信	103
5.12 实验 23 DMA 传送	106
5.13 实验 24 电子琴	111
5.14 实验 25 8255 并行口键盘扫描	114
5.15 实验 26 8255 控制键盘、显示	119
5.16 C 语言接口实验参考程序	125

第 6 章 音频信号采集与播放综合实验

6.1 实验 27 基于软件控制方式实现音频数据采集和实时放送	134
---------------------------------	-----

6.1.1 方案 1 利用软件延时方法控制音频数据的采集和放送	134
6.1.2 方案 2 利用软件查询方法控制音频数据的采集和放送	137
6.2 实验 28 基于中断控制方式实现音频数据采集和实时放送	139
6.2.1 方案 1 利用定时器中断实现一定频率下的音频数据采集和实时放送	139
6.2.2 方案 2 利用 A/D 转换结束信号发出中断请求	142
6.3 实验 29 基于 DMA 控制方式的音频数据采集及播放	145
6.3.1 方案 1 利用 DMA 方式来控制数据的放送	145
6.3.2 方案 2 利用 8253 延时的方式实现 DMA 方式控制数据的放送	150
第 7 章 基于系统总线的 I/O 接口设计实验	
7.1 开发工具 Quartus II 5.1+sp2 使用简介	159
7.2 实验 30 同步控制显示实验	165
7.3 实验 31 同步接口电路实验之交通灯	174
7.4 实验 32 控制打印机打印字符	186
第 8 章 ICH 芯片接口实验	
8.1 Intel 852GM 芯片组简介	200
8.2 实验 33 基础实验	203
8.3 实验 34 ISA 总线接口	208
8.4 实验 35 PCI 总线	221
8.5 实验 36 IDE 接口	234
8.6 实验 37 AC97 控制器	243
8.7 实验 38 USB 总线接口	260
8.8 实验 39 以太网接口	270
8.9 实验 40 APM/ACPI 电源	278
8.10 实验 41 中 断	283
8.11 实验 42 LPC 总线	297
8.12 实验 43 Super I/O 控制器与 GPIO 接口	309
第 9 章 北桥 852GM 接口实验	
9.1 实验 44 二维显示加速	318
9.2 实验 45 三维显示加速	322
9.3 实验 46 852GM 内存控制	326
9.4 选做实验	332
第 10 章 Windows CE 实验	
10.1 实验 47 Windows CE 平台构建	334
10.2 实验 48 Windows CE BSP 与 OAL 初探	345
10.3 实验 49 实现一个 Windows CE 驱动程序	358

目 录

10.4	实验 50	动态链接库	365
10.5	实验 51	文件操作	370
10.6	实验 52	可编程并行接口	376
10.7	实验 53	LED 动态显示	380
10.8	实验 54	模拟电子琴	386
10.9	实验 55	虚拟示波器	390
10.10	实验 56	五子棋对战平台	395
第 11 章 Linux 实验			
11.1	Linux 概述	402	
11.2	实验 57	Linux 的安装与使用	403
11.3	实验 58	内核时钟和定时器	409
11.4	实验 59	内核模块	414
11.5	实验 60	系统调用	416
11.6	实验 61	共享内存	419
11.7	实验 62	虚拟存储	427
11.8	实验 63	进程同步	435
11.9	实验 64	进程调度	445
11.10	实验 65	设备驱动	452
11.11	实验 66	文件系统	455
第 12 章 计算机组成实验			
12.1	实验 67	调试和烧录 FPGA	459
12.2	实验 68	FPGA 实验开发环境的建立	467
12.3	实验 69	2×8 选择器的设计与实现	477
12.4	实验 70	8 位串行进位加法器	481
12.5	实验 71	8 位并行进位加法器	485
12.6	实验 72	8 位移位器的设计与实现	489
12.7	实验 73	ALU 的设计与实现	492
12.8	实验 74	4 位乘法器	495
12.9	实验 75	8 位寄存器文件的设计与实现	499
第 13 章 体系结构实验			
13.1	实验 76	简单流水线控制器	505
13.2	实验 77	简单流水线处理器	513
13.3	实验 78	用 FPGA 搭建 Cache	516
13.4	实验 79	Cache 命中优化	520

参 考 文 献

第 1 章

概 述

1.1 微机原理课程与实验改革

微型计算机(简称“微机”)是计算机中的重要组成部分,微机教学(包括微机原理、微机原理与接口技术、微机原理与应用、微机技术等课程)是我国各高校计算机、电子工程、通信、自动控制等信息技术类专业一门很重要的课程。

当前信息技术 IT 日新月异地发展,而现有的微机教学仍以 8086/80286 微处理器与 825X 接口芯片为主,实验仪则多用于 8086 微处理器的接口实验,而且许多还是在 DOS 环境下运行的。这与目前计算机的发展现状严重脱节。

为了改变上述状况,配合各高校的教育改革,在教育部高教司理工处的指导下,在英特尔(中国)有限公司和微软(中国)有限公司的支持下,由清华大学、北京大学、浙江大学、上海交通大学、西安交通大学、北京航空航天大学、同济大学和复旦大学等院校的有关教师发起并成立了微机课程改革工作小组(并有东南大学、北京理工大学、大连理工大学、东北大学、电子科技大学、武汉大学、四川大学和香港科技大学等院校随后加入),参考最新的 CCCE2004 大纲,开始对微机课程及实验进行改革。

微机课程改革要达到了了解微型计算机系统的整体概念的目的:

(1) 了解微处理器与操作系统(Windows CE 与 Linux)的接口、协同运行的机理以及应用层的接口与应用方法;

(2) 了解微处理器如何在操作系统的支持下运行,以及存储器、I/O 接口、设备驱动等。

由于各院校教师普遍缺少相应的教学和科研经验,所以应从微机实验改革开始。我们根据微机课程和教学实验的需要,在英特尔(中国)有限公司的支持下,由深圳研祥智能科技股份有限公司(EVOC)与清华科教仪器厂加工研制的微机实验仪采用了主流单核处理器与成熟芯片组。参与此次课程改革的各高校教师分工进行微机实验并编写了本微机实验指导用书,今后在此基础上再编写微机课程大纲和教材。

1.2 新型微机实验仪

考虑到学生最早接触的计算机是 PC 机,各校的微机课程教学大多数还是 x86 架构,因此,新型微机实验仪我们采用 Intel 公司的 EIA(Embedded IA,嵌入式 IA)架构的嵌入式 Pentium 芯片,运行 Windows CE/Linux 操作系统。传统的 825X 接口芯片 I/O 实验可以通过 FPGA 来实现。这样,新型微机实验仪既能达到微机课程改革的要求,也能与现行的微机课程衔

第1章 概述

接;同时,也能开展嵌入式系统教学相关实验和部分计算机体系结构的实验。其特点如下:

- ▶ 采用 Intel 公司的 EIA 架构的 Pentium 芯片;
- ▶ 在 Windows CE/Linux 支持下运行;
- ▶ 通过 FPGA 进行 I/O 接口和嵌入式操作系统下的 I/O 驱动实验;
- ▶ 可以进行网络通信、控制和多媒体等嵌入式系统课程设计实验;
- ▶ 还可满足部分计算机组成、计算机体系结构和操作系统的实验。

1.3 基于新型微机实验仪的实验

基于新型微机实验仪的实验可分为基础实验、接口实验、应用实验和其他共 4 种类型。

(1) 基础实验。熟悉基于 EIA 主板的结构、原理及运行机理;可进行实验箱所提供的传统 825X 接口实验(可与原有的实验体系相衔接);也可以通过南桥来实现上述 I/O 接口实验;并提供了由 FPGA 来实现的 I/O 接口实验。这部分主要包括第 4 章的基本汇编实验和第 5 章的一般接口实验,包括可编程定时器/计数器实验、同步/异步并行接口实验、A/D 与 D/A、DMA 实验、串行通信、键盘/显示器实验和中断实验。

(2) 接口实验。主要包括第 10 章的南桥(CH4)、北桥(852GM)接口实验。

(3) 应用实验。嵌入式 Linux、Windows CE 下的接口应用,也可以作为嵌入式系统应用实验。

(4) 其他实验。包括了第 3 章的新型 BIOS EFI 的实验以及最后两章介绍的使用 FPGA 作为计算机组成与体系结构实验。

1.4 本书的结构

本书是微机课程改革工作小组中清华大学、北京航空航天大学、浙江大学、上海交通大学和复旦大学等高校教师所编写微机实验的汇总。分成基础实验、接口实验、应用实验和其他共 4 部分,共 13 章。

第 1、2 章由复旦大学陈章龙编写,上海交通大学孙德文、复旦大学唐志强、深圳研祥智能科技股份有限公司卢祥超和清华科教仪器厂冯一兵等参与编写;第 3、9 章由上海交通大学梁阿磊编写;第 4、5、6、7 章由清华大学赵雁南、杨泽红编写;第 8、10 章由北京航空航天大学张炯编写;第 11、12、13 章由浙江大学陈天洲编写。最后,由陈章龙和陈天洲负责汇总、整理全部书稿。

每章的实验包括:实验目的、预备知识、实验内容、适用课程与教学对象、实验环境、实验原理以及实验步骤等。各学校可以根据自己的情况来选择相应的实验。

建议的课程与实验的对应关系如表 1.1 所列。

微机课程改革牵涉面很广,我们本着实验先行的理念,计划在取得相关的教学与实践经验后,再编写微机课程大纲和教材。

表 1.1 建议的课程与实验的对应关系

课程名称	适合该课程的章节号
数字电路	1,2,4
计算机组成	1,2,12
微机原理	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
接口与通信	1,2,5,6,7,8,10
汇编语言	1,2,4
计算机体系结构	1,2,13
操作系统	1,2,3,10,11
嵌入式系统	1,2,3,9,10,11

第 2 章

微机实验仪介绍

2.1 微机实验仪的体系结构

JY-1714CLDNA 实验仪是多功能、低功耗嵌入式单板电脑。其 CPU 采用了 EIA (Embedded IA) 架构的嵌入式 Pentium Intel ULV Celeron-M, 芯片组采用 Intel 82852GM 作为 GMCH (Graphics & Memory Controller Hub) 图形和内存控制中心, 并采用 Intel 82801DB 作为 ICH (I/O Controller Hub) 输入/输出控制中心。

在该实验仪的主板上, 通过 ISA 总线外扩了一个可编程的 FPGA 模块。FPGA 芯片采用 ALTERA 公司的 Cyclone II EP2C5T144C8。该芯片包含 4608 个逻辑单元 (LE)、26 个 M4K RAM 块 (4 Kbits+512 校验位)、13 个内置乘法器以及最多 158 个 I/O 引脚。FPGA 的一部分引脚连接 ISA 总线的数据线、地址线和控制线; 另一部分引脚通过 74HC245 驱动后, 连接 26 芯插座供用户使用。

为了便于与原有的实验体系相衔接, 该实验仪还外接了清华同方科教仪器厂的实验箱。新型微机实验仪 JY-1714CLDNA 由深圳研祥智能科技股份有限公司 (EVOC) 与清华科教仪器厂加工研制, 其系统结构框图如图 2.1 所示。

2.2 微机实验仪的微型计算机系统

对微型计算机系统而言, 其硬件部分由微处理器、内存储器、I/O 接口、输入设备和输出设备组成。

随着集成电路技术和计算机技术的迅猛发展以及计算机应用领域的拓展, 微型计算机系统的组成形式也在不断发展。原先经典定义中的 5 大部件, 有的经过集成技术整合在一起, 有的功能及组成有了较大的改变, 如 CPU 要完成各种信息处理功能, 还必须有一系列的 825X 的“支持电路”和“接口电路”。在早期的 PC 机中, 这些接口电路和支持电路都是由一些中、小规模集成电路和成千上万个电阻、电容组成, 不但占用了主板中的很大位置, 而且给维修带来了很大的麻烦。为了简化硬件部分的设计, 减少主板上芯片的数量, 增加硬件的可靠性, 则采用芯片组 (chipset) 技术。

随着超大规模集成电路 (VLSI, Very Large Scale Integration) 技术的发展, 上述趋势更为明显。采用 VLSI 技术把主板上众多的接口芯片和支持芯片按不同功能, 分别集成到一块集成芯片中。这样, 少量几片 VLSI 芯片的组合称为“控制芯片组”, 简称“芯片组”。为 386AT 系统所研制的 PC/AT VLSI 芯片组中的 82C206 集成外设控制器 (IPC, Integrated Peripheral

第2章 微机实验仪介绍

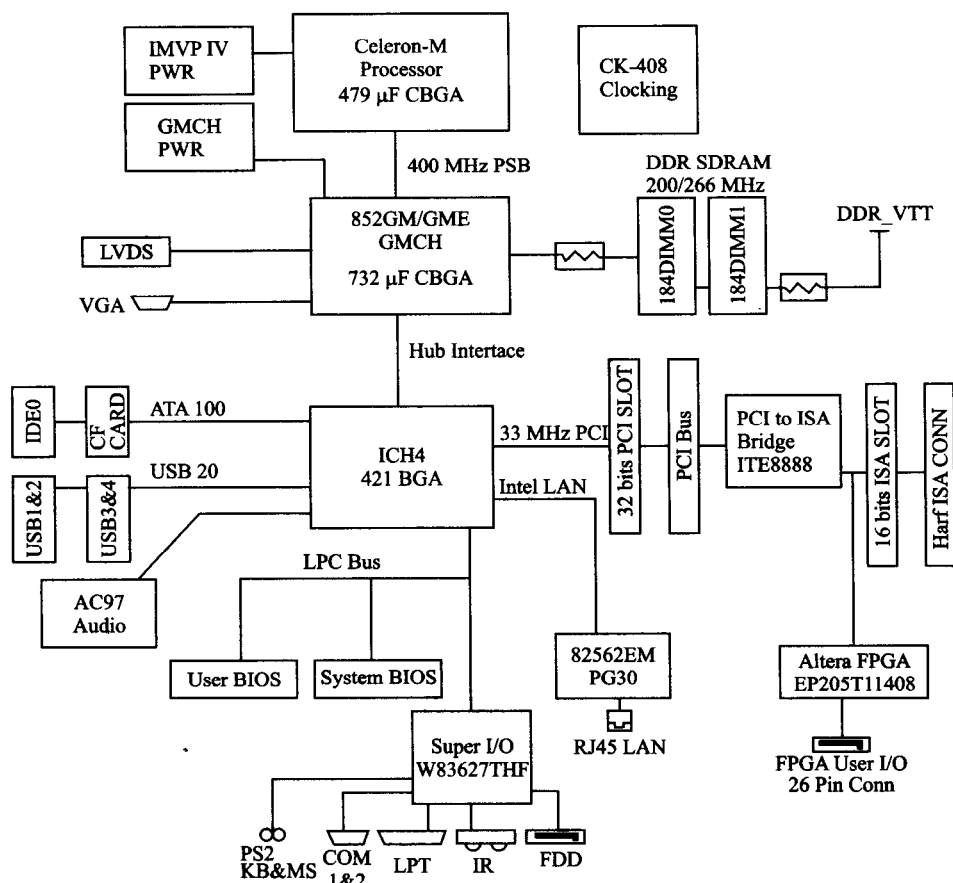


图 2.1 微机实验仪 JY-1714CLDNA 系统结构框图

Controller), 就是为 PC/AT 主板而设计的外设控制器。片内包括 2 个完全相同的 8237A DMA 控制器、1 个 74LS612 页面寄存器、2 个 8259A 中断控制器、1 个 8254 定时器/计数器和 1 个带 RAM 的 MC146818 实时时钟控制器。82C206 提供了除键盘接口控制外主板工作所需的全部标准外设的控制。采用芯片组技术后, 简化了主板的设计, 降低了系统的成本, 提高了系统的可靠性, 同时对今后的测试、维护和维修等都提供了极大的便利。

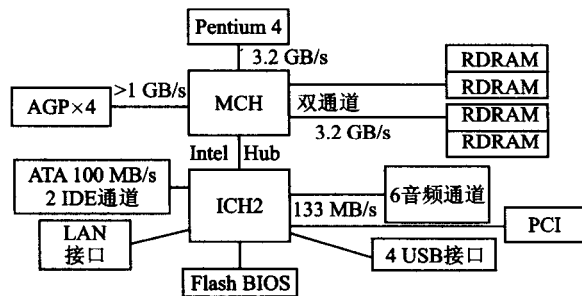


图 2.2 850 芯片组的结构示意图

自 1999 年开始, 控制芯片组采用了“整合技术”——将板卡(I/O 卡)或其他部件的功能(如显示卡、声卡、MODEM、ATA-66/33 硬盘接口等支持功能)集成于芯片组中, 从而进一步加强了芯片组的功能, 形成了“整合型芯片组”, 如 Intel 850 芯片组和 Intel 915/925X 芯片组。本实验仪中所使用的芯片组为 Intel 852 GM Chipset, 其结构示意图如图 2.2 所示。

(1) Pentium 4 外频 100 MHz, 64 位宽, 采用 QDR 总线, FSB(前端总线)带宽为 $4 \times 100 \text{ MHz} \times 64 \text{ 位} / 8 \text{ 位} = 3.2 \text{ Gb/s}$ 。

(2) 芯片组——HUB 结构由北桥(82850 MCH)和南桥(82810 BA ICH2)2 片芯片组成:

- 82850 MCH(Memory Controller Hub)内存控制中心——支持双通道 RDRAM, 带宽 3.2 GB/s, 最大容量 2 GB, 支持 1.5 V AGP 4×视频卡, 带宽 1 GB/s。
- 82810 BA ICH2 I/O 控制中心(BA 增强型)
 - 支持 2.2 版 33 MHz、32 位的 PCI 总线, 带宽 133 MB/s;
 - 支持 Ultra ATA(ATA-100), 最高传输速率 100 MB/s;
 - 支持 4 个 USB 端口;
 - 集成有 6 个通道 AC-97 音频/MODEM 编码器;
 - 集成有局网控制器, 可与基本的 10/100 Mb/s 以太网、增强型 10/100 Mb/s 以太网、1 Mb/s 家庭网之一的物理层部件相连接;
 - FWH(Firm Ware Hub)接口, 可与 Flash Memory BIOS 连接;
 - 支持 LPC(Lower Pin Count)总线——信号线很少的 4 位总线, 带宽接近 ISA (6.67 MB/s);
 - Super I/O: KB、Mouse、COM1、COM2、LPT1、FDD。

有关 Intel 852GM 芯片组体系结构和详细资料, 请参看: <http://developer.intel.com/design/chipsets/embedded/docs/852gm.htm>。

2.3 微机实验仪的微机系统接口

2.3.1 接口主要特点

- 内存支持: 提供 2 条 184 引脚的 DDR266 DIMM 内存插槽, 最大内存容量可升级到 2 GB(在板已安装了一条 128 MB);
- BIOS 接口: 通过跳线选择使用 Sys_BIOS(出厂配备的标准 AMI BIOS); 或者 User_BIOS(用户自定义 BIOS 接口);
- 显示输出接口: Intel 852GM 内置显示芯片, 支持 CRT 和 18 位 LVDS 两个显示输出接口, 可以实现“双显示”功能;
- IDE 接口: 一个 40 引脚的 ATA100 接口, 可支持 2 个 IDE 设备;
- 固态硬盘接口: 一个基于第二个 IDE 控制器的 CFI/II 接口, 用于连接 Compact Flash 存储卡;
- 以太网接口: Intel 100 Mbps 以太网控制器 RJ45 接头连接;
- USB 接口: 4 个标准 USB2.0 高速接口;
- 音频接口: 声音输出、输入以及 Mic 输入接口;
- 扩展总线: 1 个标准 PCI 插槽、1 个标准 ISA 插槽以及 2 个 8 位 ISA 连接器;
- 1 个与 SPP/EPP/ECP 规格兼容的高速并口;
- 2 个兼容的 RS-232 串行通信口(COM2 为 RS-232/422/485 跳线选择);
- 标准 PS/2 键盘和鼠标接口;
- 红外接口;

第2章 微机实验仪介绍

- 电源：支持 ATX 电源，支持 APM 电源管理和 ACPI 电源管理；
- 看门狗定时时钟：255 级可编程(分/秒可编程)看门狗时钟；
- 数字 I/O 接口：可编程的 4 路数字输入，4 路数字输出；
- 在板提供 10 万门的 FPGA，可在线编程。

上述各接口在实验板上的相对位置示意如图 2.3 所示。

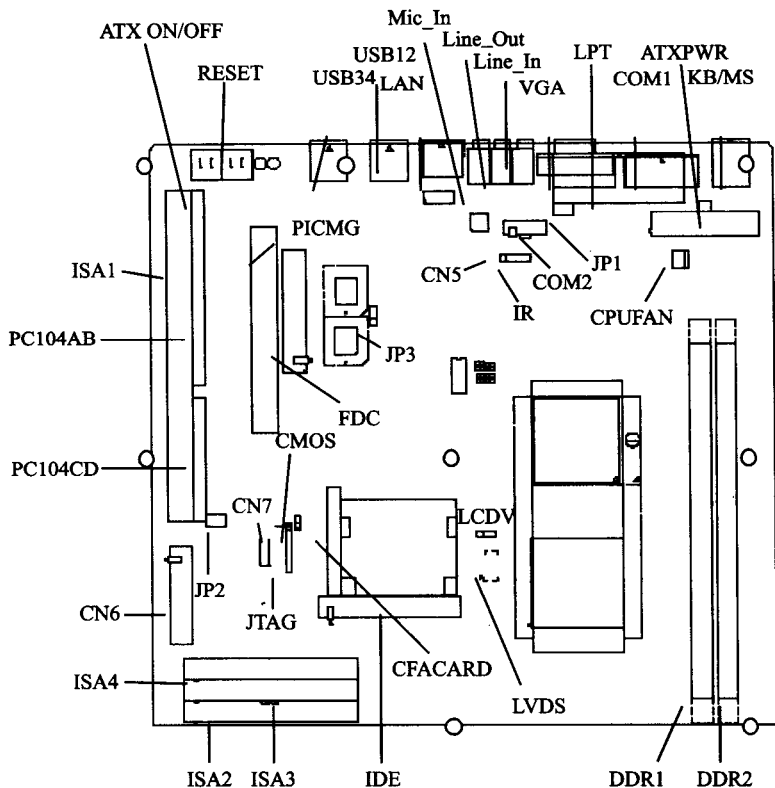


图 2.3 实验板各接口示意图

2.3.2 接口描述

1. 跳线功能设置

(1) CMOS——CMOS 内容清除/保持设置。通过改变 CMOS 的短接帽所处状态来实现此项功能，如表 2.1 所列。如果由于 BIOS 设置不当而引起系统不能正常启动，则可尝试清除 CMOS 内容以恢复所有系统参数的默认值，然后再启动系统。通过改变 CMOS 的短接帽所处状态来实现此项功能。

表 2.1 CMOS 内容清除/保持设置

 CMOS	设 置	CMOS
	开路	[1-2] (正常工作状态，默认设置)
	短路	[1-2] (清除 CMOS 内容，所有 BIOS 设置恢复成出厂值)