



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

陈明 编著

软件工程课程实践

21世纪
计算机
科学与
技术
实践
型
教
程

丛书主编
陈明

清华大学出版社





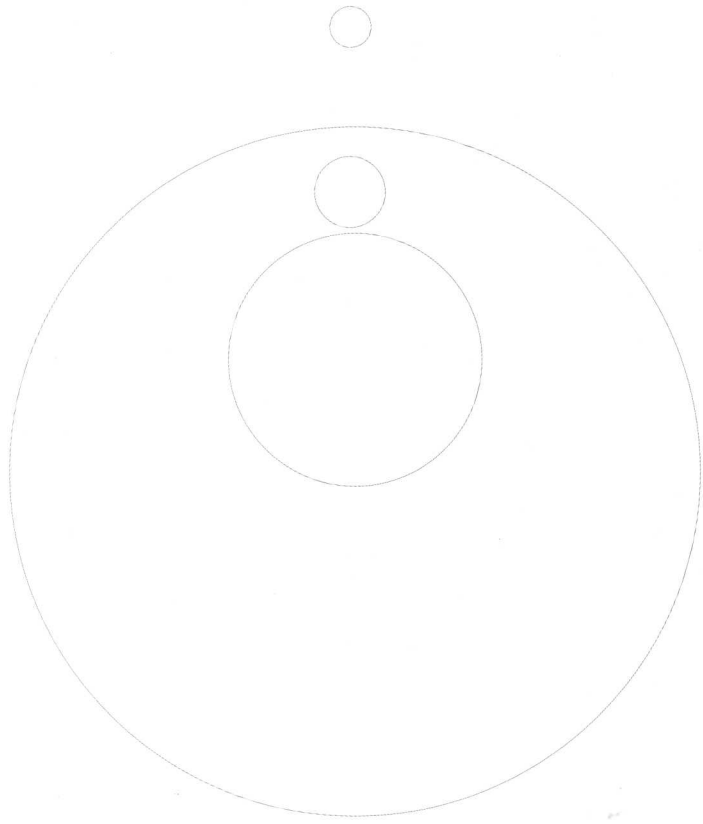
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

陈明 编著

软件工程课程实践

21世纪
计算机
科学与
技术
实践
型
教
程

丛书主编
陈明



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是软件工程实验的指导参考书,主要内容包括撰写可行性研究报告、撰写需求规格说明书、撰写概要设计说明书、撰写详细设计说明书、UML 的使用、黑盒测试法设计测试用例、白盒测试法设计测试用例、使用 Word 编写软件工程文档、学习使用 PowerDesigner 环境、绘图工具 MS Visio 2003 的应用、项目管理工具 Project、UltraEdit 编辑器的应用、软件配置管理工具 CVS 的应用、POS 机管理、WAP 手机平台系统实验、人力资源管理系统实验等。

本书语言精练、实例丰富、条理清晰、应用性强。可作为高等院校软件工程课程的实验教材,也可作为软件开发人员的学习参考书。

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

软件工程课程实践/陈明编著. —北京:清华大学出版社,2009.8

(21世纪计算机科学与技术实践型教程)

ISBN 978-7-302-19881-9

I. 软… II. 陈… III. 软件工程—教材 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 052618 号

责任编辑:谢琛 顾冰

责任校对:白蕾

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:19

字 数:444 千字

版 次:2009年8月第1版

印 次:2009年8月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:29.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:032096-01

《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》

编辑委员会

主 任：陈 明

委 员：毛国君 白中英 叶新铭 刘淑芬 刘书家
汤 庸 何炎祥 陈永义 罗四维 段友祥
高维东 郭 禾 姚 琳 崔武子 曹元大
谢树煜 焦金生 韩江洪

策划编辑：谢 琛

《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》

序

21 世纪影响世界的三大关键技术：以计算机和网络为代表的信息技术；以基因工程为代表的生命科学和生物技术；以纳米技术为代表的新型材料技术。信息技术居三大关键技术之首。国民经济的发展采取信息化带动现代化的方针，要求在所有领域中迅速推广信息技术，导致需要大量的计算机科学与技术领域的优秀人才。

计算机科学与技术的广泛应用是计算机学科发展的原动力，计算机科学是一门应用科学。因此，计算机学科的优秀人才不仅应具有坚实的科学理论基础，而且更重要的是能将理论与实践相结合，并具有解决实际问题的能力。培养计算机科学与技术的优秀人才是社会的需要、国民经济发展的需要。

制定科学的教学计划对于培养计算机科学与技术人才十分重要，而教材的选择是实施教学计划的一个重要组成部分，《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》主要考虑了下述两方面。

一方面，高等学校的计算机科学与技术专业的学生，在学习了基本的必修课和部分选修课程之后，立刻进行计算机应用系统的软件和硬件开发与应用尚存在一些困难，而《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》就是为了填补这部分空白。将理论与实际联系起来，使学生不仅学会了计算机科学理论，而且也学会应用这些理论解决实际问题。

另一方面，计算机科学与技术专业的课程内容需要经过实践练习，才能深刻理解和掌握。因此，本套教材增强了实践性、应用性和可理解性，并在体例上做了改进——使用案例说明。

实践型教学占有重要的位置，不仅体现了理论和实践紧密结合的学科特征，而且对于提高学生的综合素质，培养学生的创新精神与实践能力有特殊的作用。因此，研究和撰写实践型教材是必需的，也是十分重要的任务。优秀的教材是保证高水平教学的重要因素，选择水平高、内容新、实践性强的教材可以促进课堂教学质量的快速提升。在教学中，应用实践型教材可以增强学生的认知能力、创新能力、实践能力以及团队协作和交流表达能力。

实践型教材应由教学经验丰富、实际应用经验丰富的教师撰写。此系列教材的作者不但从事多年的计算机教学，而且参加并完成了多项计算机类的科研项目，他们把积累的经验、知识、智慧、素质融合于教材中，奉献给计算机科学与技术的教学。

我们在组织本系列教材过程中，虽然经过了详细的思考和讨论，但毕竟是初步的尝试，不完善甚至缺陷不可避免，敬请读者指正。

本系列教材主编 陈明

2005 年 1 月于北京

前 言

计算机软件是逻辑产品,而不是物理产品。软件与硬件具有完全不同的特征。软件产业是创新的、充满活力的和成功的产业。

计算机软件现已成为一种新的驱动力,是进行决策的引擎,是现代工程研究和问题解决的基础。在各种类型的应用系统中无所不在、广泛应用。

软件危机是指软件开发和维护过程中遇到的一系列严重问题。例如如何开发软件、如何满足对软件的日益增长的需求、如何维护数量不断膨胀的已有软件等一系列问题。

为了克服与摆脱软件危机,诞生了软件工程学。从1969年提出软件工程概念以来,历经30多年飞速的发展,软件工程学逐渐成熟,现已成为计算机科学与技术领域中一门重要的学科。软件工程学的目标是以解决软件生产的质量与效率为宗旨,研究一套科学的工程方法,以及与此相应的方便的软件工具系统,用来指导和帮助软件的开发与研究工

作,在软件的开发与研究起到重要的技术保障和促进作用。

软件开发工具是支持软件生存期中某一阶段的任务实现而使用的计算机程序。软件开发环境是一组相关的软件工具的集合,它们组织在一起支持某种软件开发方法或某种软件开发模型。软件开发工具与环境是软件工程的重要组成部分,对于提高软件生产率,改进软件质量有越来越大的作用。

软件工程是一个实践性极强的实用学科,在学习中,不仅要掌握其理论原则与方法,更重要的是能熟练地应用。计算机科学与技术专业和相近专业的毕业生,有相当部分的同学要从事计算机软件开发和应用工作,通过软件工程的理论学习与实践,可以培养学生以软件工程的方法开发软件的习惯和素质,并在软件开发的工作中得以贯彻。因此,专业实践是软件工程本科教育的重要组成部分。

本书是软件工程实验指导参考书,全书分为6章,第1章是文档撰写,第2章是5个基本实验,第3章是常用软件工具简介。第4~6章是3个较为系统的综合实验。在结构上呈积木状和模块化,各实验内容相对独立,但在逻辑上是一整体,便于读者选择性学习。

在取材上,注重实用,有助于快速掌握软件开发原则和方法以及增强应用能力。

由于作者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请批评指正。

陈 明

2009年4月于北京

目 录

第 1 章 文档撰写	1
1.1 撰写可行性研究报告	1
1.1.1 实验目的	1
1.1.2 实验工具	1
1.1.3 实验内容	1
1.1.4 实验要求	1
1.1.5 实验步骤	1
1.1.6 思考题	6
1.2 撰写需求规格说明书	6
1.2.1 实验目的	6
1.2.2 实验工具	6
1.2.3 实验内容	6
1.2.4 实验要求	6
1.2.5 实验步骤	7
1.2.6 思考题	12
1.3 撰写概要设计说明书	12
1.3.1 实验目的	12
1.3.2 实验工具	12
1.3.3 实验内容	12
1.3.4 实验要求	12
1.3.5 实验步骤	13
1.3.6 思考题	20
1.4 撰写详细设计说明书	20
1.4.1 实验目的	20
1.4.2 实验工具	20
1.4.3 实验内容	20
1.4.4 实验要求	20
1.4.5 实验步骤	21

1.4.6	思考题	36
第2章 基本实验		37
2.1	UML 的使用	37
2.1.1	实验目的	37
2.1.2	实验工具	37
2.1.3	实验内容	37
2.1.4	实验要求	37
2.1.5	实验步骤	37
2.1.6	思考题	58
2.2	黑盒测试法设计测试用例	58
2.2.1	实验目的	58
2.2.2	实验内容	58
2.2.3	实验要求	58
2.2.4	实验步骤	58
2.2.5	思考题	63
2.3	白盒测试法设计测试用例	63
2.3.1	实验目的	63
2.3.2	实验内容	63
2.3.3	实验要求	63
2.3.4	实验步骤	64
2.3.5	思考题	67
2.4	使用 Word 编写软件工程文档	67
2.4.1	实验目的	67
2.4.2	实验工具	68
2.4.3	实验内容	68
2.4.4	实验要求	68
2.4.5	实验步骤	68
2.4.6	思考题	77
2.5	学习使用 PowerDesigner 环境	78
2.5.1	实验目的	78
2.5.2	实验内容	78
2.5.3	实验要求	78
2.5.4	建立 CDM 对象	78
2.5.5	建立 PDM 对象	86
2.5.6	将 CDM 对象转换成 PDM 对象	92
2.5.7	实验报告要求	94
2.5.8	思考题	94

第 3 章 常用工具	95
3.1 绘图工具 MS Visio 2003 的应用	95
3.1.1 MS Visio 2003 的优点	95
3.1.2 MS Visio 2003 的新增功能	96
3.1.3 MS Visio 2003 的特点	101
3.1.4 数据库解决方案——反向工程	107
3.2 项目管理工具 Project	113
3.2.1 项目管理简介	113
3.2.2 Project 2000 的应用	116
3.3 UltraEdit 编辑器的应用	128
3.3.1 UltraEdit 编辑器	128
3.3.2 UltraEdit 的应用	133
3.4 软件配置管理工具 CVS 的应用	137
3.4.1 软件配置管理简介	138
3.4.2 软件配置管理的主要功能	139
3.4.3 各种流行的软件配置管理工具介绍	142
3.4.4 CVS	142
第 4 章 POS 机管理	155
4.1 问题的提出与定义	155
4.1.1 问题的提出	155
4.1.2 问题的定义	155
4.2 可行性研究	155
4.2.1 引言	155
4.2.2 可行性研究的前提	156
4.2.3 系统的可行性分析	158
4.2.4 系统经济可行性分析	159
4.2.5 结论意见	159
4.3 项目开发计划	159
4.3.1 引言	159
4.3.2 项目概述	160
4.3.3 实施计划	161
4.4 需求分析	162
4.4.1 引言	162
4.4.2 项目概述	162
4.4.3 功能需求	163
4.4.4 外部接口需求	164

4.4.5	性能需求	165
4.4.6	软件属性需求	165
4.4.7	其他需求	166
4.4.8	数据描述	166
4.5	概要设计	167
4.5.1	引言	167
4.5.2	任务概述	167
4.5.3	总体设计	168
4.5.4	接口设计	169
4.5.5	数据结构设计	170
4.5.6	运行设计	171
4.5.7	出错处理设计	172
4.5.8	安全保密设计	172
4.5.9	维护设计	172
4.6	详细设计	172
4.6.1	引言	172
4.6.2	总体设计	172
4.6.3	程序设计说明	173
4.7	项目开发总结报告	181
4.7.1	引言	181
4.7.2	实际开发结果	181
4.7.3	开发工作评价	182
4.7.4	经验与教训	182
第5章	WAP手机平台系统实验	183
5.1	问题的提出	183
5.2	可行性研究报告	183
5.2.1	引言	183
5.2.2	可行性研究的前提	184
5.2.3	对现有系统的分析	186
5.2.4	所建议系统的可行性分析	186
5.2.5	所建议系统经济可行性分析	187
5.2.6	社会条件方面的可行性	188
5.2.7	结论意见	188
5.3	项目开发计划	188
5.3.1	引言	188
5.3.2	项目概述	188
5.3.3	实施计划	189

5.3.4	交付期限	190
5.4	需求规格说明书	190
5.4.1	引言	190
5.4.2	项目概述	190
5.4.3	功能需求	191
5.4.4	外部接口需求	192
5.4.5	性能需求	194
5.4.6	软件属性需求	194
5.4.7	其他需求	195
5.4.8	数据描述	195
5.4.9	附录	196
5.5	概要设计说明书	196
5.5.1	引言	196
5.5.2	任务概述	196
5.5.3	总体设计	197
5.5.4	接口设计	210
5.5.5	数据结构设计	211
5.5.6	运行设计	212
5.5.7	出错处理设计	212
5.5.8	安全保密设计	212
5.5.9	维护设计	213
5.6	详细设计说明书	213
5.6.1	引言	213
5.6.2	软件结构	213
5.6.3	程序设计说明	219
5.7	项目开发总结报告	222
5.7.1	引言	222
5.7.2	实际开发结果	222
5.7.3	开发工作评价	223
5.7.4	经验与教训	223
第 6 章	人力资源管理系统实验	224
6.1	问题的提出与定义	224
6.1.1	问题的提出	224
6.1.2	问题的定义	224
6.2	可行性研究	224
6.2.1	引言	224
6.2.2	可行性研究的前提	225

6.2.3	所建议系统的技术可行性分析	225
6.2.4	所建议系统经济可行性分析	226
6.2.5	结论意见	227
6.3	开发计划	227
6.3.1	项目概述	227
6.3.2	功能需求	228
6.3.3	外部接口需求	229
6.3.4	软件属性需求	229
6.3.5	数据描述	230
6.4	需求分析	230
6.4.1	任务概述	230
6.4.2	功能需求	230
6.4.3	性能需求	233
6.4.4	数据描述	233
6.4.5	其他需求	244
6.5	概要设计	244
6.5.1	总体设计	244
6.5.2	接口设计	246
6.5.3	数据结构设计	248
6.5.4	出错处理设计	249
6.5.5	安全保密设计	249
6.5.6	维护设计	249
6.6	详细设计	249
6.6.1	引言	249
6.6.2	总体设计	249
6.6.3	程序设计说明	250
6.7	总结报告	263
6.7.1	实际开发结果	263
6.7.2	开发工作评价	263
6.7.3	经验与教训	264
附录 A	可行性研究报告规范	265
附录 B	项目开发计划规范	270
附录 C	需求规格说明书规范	273
附录 D	概要设计说明书规范	279
附录 E	详细设计说明书规范	282
附录 F	项目开发总结报告规范	285
参考文献		288

第 1 章 文档撰写

文档是软件的重要组成部分,软件开发人员不仅能阅读文档资料,而且能够正确地书写各种文档。本章主要介绍文档的书写方法、规范和过程。

1.1 撰写可行性研究报告

1.1.1 实验目的

掌握可行性研究的步骤,练习撰写可行性研究报告。

1.1.2 实验工具

Word 2003 和 PowerDesigner 6.0。

1.1.3 实验内容

- (1) 可行性研究方法;
- (2) 绘制数据流图,使用 Word 撰写实验报告。

1.1.4 实验要求

- (1) 硬件基本配置: Intel Pentium II 或以上级别的 CPU,容量大于 16MB 的内存;
- (2) 软件要求: Windows 98/2000/XP 操作系统、Office 2003 系统程序;
- (3) 实验学时: 3 学时;
- (4) 写出实验报告。

1.1.5 实验步骤

1. 引言

1) 编写目的

随着社会发展的日新月异,商业来往日渐广泛,人们之间的交往也日益频繁,于是,人们手中便出现了名目繁多的通讯录、名址录、名片夹等对交友或客户进行管理的工具,但

是一张张名片上的信息虽然不多,却占据了很大的空间;同时,这些传统的手动管理方式存在着不易更新、不易存放、容易丢失、难以备份等重大缺陷;而建立自己的电子文档对名片进行管理虽然克服了以上的缺点,但查询效率低下,特别是当数据量十分庞大时,劣势更加明显。随着商务通的出现,虽然实现了可构造查询条件的名片电子化管理,但价格昂贵,难以在广大客户中进行全面普及。因此开发一个既可以存储信息,又可以进行更新、查询等,同时价格又能为广大消费者接受的多功能电子通讯录就显得十分必要。

本实验的读者对象为研发中心领导和主管技术人员以及项目设计和开发人员。

2) 项目背景

项目名称初步定为电子名片管理系统(Electronic Card Management System, EC-MS)。分为四个子功能模块:密码管理模块、更新模块、查询模块和数据导入/导出模块。本项目的任务提出者为北京 ECM & ZW 软件开发有限公司,开发者为 ECM & ZW 软件开发研制中心。本项目设计过程中参考了本研发中心以前开发的基于 Windows 系统的数据库管理系统。

3) 术语说明

- ECMS: Electronic Card Management System, 电子名片管理系统;
- OA: Office Automation, 办公室自动化;
- MIS: Management Information System, 管理信息系统;
- data processing: 数据处理;
- transaction processing: 事务处理;
- data processing cycle: 数据处理周期;
- data acquisition: 数据采集;
- data processing system security: 数据处理系统安全性。

4) 参考资料

参考资料参见参考文献。

2. 可行性研究的前提

1) 基本要求

电子名片管理系统应便于对名片进行分类和管理,提高工作效率,便于操作,能有效地对数据进行更新、查询,并能在一定程度上实现自动化。

(1) ECMS 系统的主要功能为数据更新、数据查询、密码管理和数据导入/导出。

- 数据更新功能分为三部分:数据添加、数据删除和数据修改。数据添加功能提供便捷的录入界面,通过应用程序将原始数据追加到数据库中。数据删除功能将满足用户要求的相应记录从数据库中删除。数据修改功能允许用户对所指定记录的相关信息进行修改。
- 数据查询功能允许用户进行两种方式的查询:记录浏览(不构造任何查询条件)和条件查询。记录浏览功能可以方便快捷地浏览全部记录。条件查询允许用户构造各种组合条件找出所需信息。同时可对满足条件的信息进行报表生成和打印输出。
- 密码管理功能允许合法用户对密码进行修改。

- 数据导入/导出功能允许用户将全部记录导出至文曲星、商务通或其他存储设备中,也可以将上述设备中的数据信息导入至本系统的数据库中。
- (2) ECMS 应能方便快捷有效地完成名片管理的各项工作,录入数据合法性校验程度高,数据查询速度快。
- (3) 系统应能输入商业往来过程中交流的各种名片所包含的信息。
- (4) 系统应能输出查询的结果和各种类型的报表。
- (5) 处理流程如图 1-1 所示。

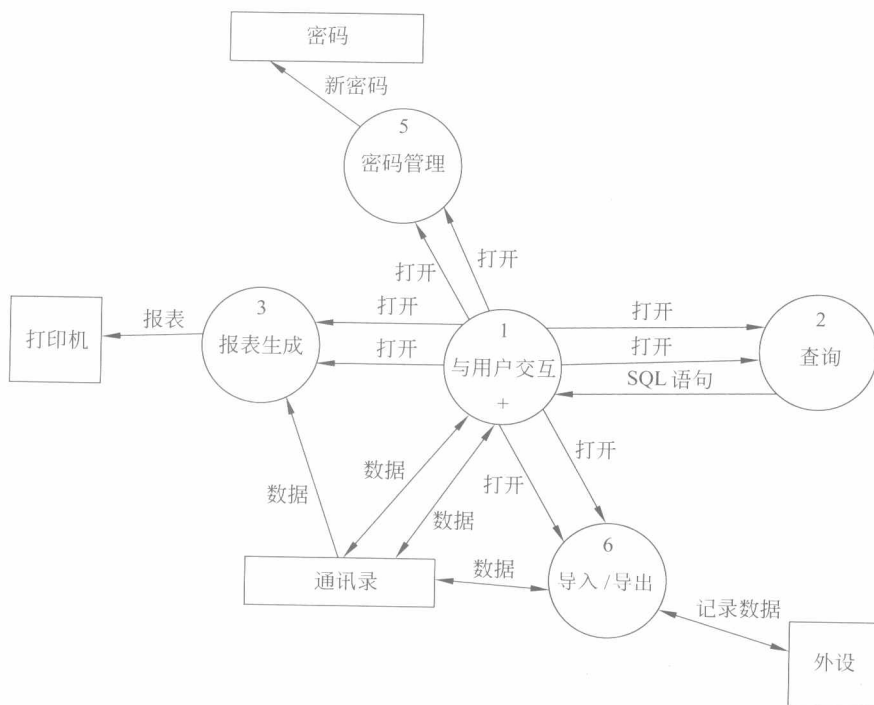


图 1-1 ECMS 处理流程图

(6) 系统对安全和保密的要求是对不同权限的用户提供不同的功能模块,对历史数据的更改和新数据的添加只有一定权限的用户才能进行操作,一般的用户只能进行查询操作。对数据库的关键数据应要求保密。

(7) 本系统的完成期限为 12 月底,具体进度安排见详细设计。

2) 开发目标

系统的开发目标应考虑如下因素:

- (1) 人力与设备费用的相对减少;
- (2) 处理速度的提高;
- (3) 控制精度的提高;
- (4) 人员利用率的改进。

3) 具备条件

项目开发中所具备的条件、假定和所受到的限制。

- (1) 系统运行寿命的最小值：系统运行寿命的最小值应达三年。
- (2) 系统方案选择比较的时间：系统方案选择比较的时间为一个月。
- (3) 经费、投资方面的来源：经费主要来源为北京 ECM & ZW 软件开发公司。
- (4) 硬件、软件、运行环境和开发环境方面的条件如下所示。

① 硬件环境：

- Pentium II 或更高档微机、笔记本电脑；
- 运行时内存要求：1MB；
- 安装所需硬盘：5MB；
- 打印机：可选。

② 软件环境：

- 中文 Windows 98/2000/XP；
- 英文 Windows 98/2000/XP+中文之星 2.0；
- Windows NT 4.0。

(5) 可利用的信息和资源：可参考已有的应用程序和数据库管理系统。

(6) 系统投入使用的最晚时间：下一年度 2 月上旬。

4) 进行可行性研究的方法

可行性研究采用的方法如下：

- (1) 客户调查。
- (2) 专家咨询。
- (3) 市场相关产品、同类产品调查。

5) 评价尺度

系统进行评价时所使用的的主要尺度为各项功能的优先次序、开发时间的长短及使用中的难易程度。

3. 对现有系统的分析

通常使用的通讯录、名址录、名片夹等管理工具上的信息虽然不多，累积起来占据的空间却很大；同时，这些传统的手动管理方式存在着不易更新、不易存放、容易丢失、难以备份等重大缺陷；而自己建立简单的电子文档对名片进行管理虽然克服了以上的缺点，但查询效率较低，特别是当数据量十分庞大时，劣势尤其明显。随着商务通的出现，虽然实现了可构造查询条件的名片电子化管理，但价格昂贵，难以在广大客户中进行全面普及。

4. 所建议系统的技术可行性分析

1) 对所建议系统的简要描述

ECMS 系统采用常规的数据库管理方法，根据名片信息管理的特点对数据库操作，例如对数据的增加、修改、删除、打印和输出等给予了优化。

2) 数据流程

常用系统资源图或数据流图如图 1-2 所示。

3) 与现有系统比较的优越性

ECMS 有利于数据的集中、有效管理。与手动管理方式相比，占据空间小，易更新，

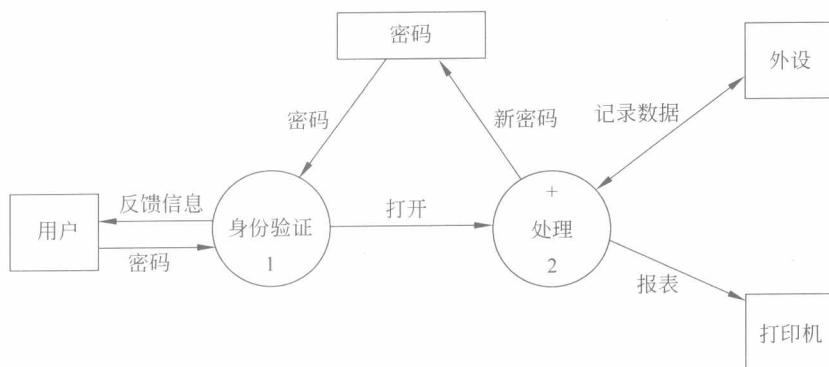


图 1-2 数据流图

易备份;与自建文档相比可以高效地实现组合查询;与商务通相比功能更强,价格更能为大众所接受。

ECMS 系统增强了系统的灵活性。当原始数据发生变动时,应用程序可以对数据库稍作修改即可使数据及时反映最新情况,如某个客户的联系电话发生变动,用户只需定位至该项记录并加以修改即可。

ECMS 系统能够较好地保证数据库的安全。建立用户并为之分配密码和操作权限,任何用户只能在他的权限范围内对数据库进行操作。

4) 采用建议系统可能带来的影响

采用 ECMS 系统将大大提高用户查找相关信息的命中率,有利于决策优化及提高办公效率。

本系统有利于节省办公用品,进一步减少经费支出。

5) 所建议技术可行性分析

本系统为一个数据库管理系统,现有技术已较为成熟,利用现有技术应完全可以达到功能目标;同时,考虑到开发期限较为充裕,预计可以在规定期限内完成开发。

5. 所建议系统的经济可行性分析(投资和效益分析)

1) 支出

(1) 基建投资。

- 硬件设备: PC。
- 软件: Windows 98/XP, Visual Basic 6.0, Access 2003。

(2) 其他一次性支出。软件设计和开发费用。

(3) 经常性支出。软件维护费用。

2) 效益

进一步实现办公自动化,减少人力投资和办公费用,极大提高办公效率。

3) 投资回收周期

根据经验算法,收益的累计数开始超过支出的累计数的时间为两年。