



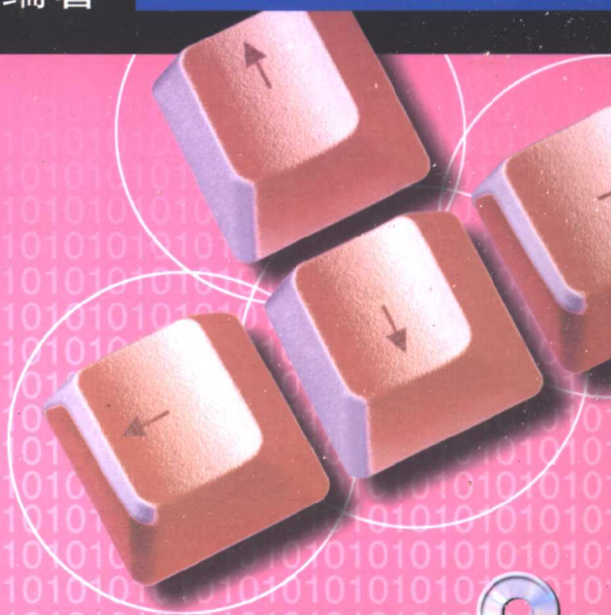
求是科技

数据库开发从入门到应用系列

Delphi 7

数据库开发技术与工程实践

求是科技 编著



附光盘
CD-ROM



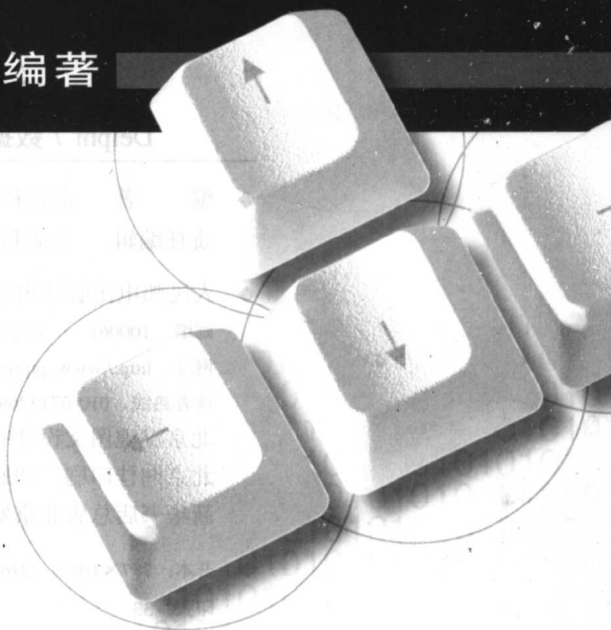
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

数据库开发从入门到应用系列

Delphi 7

数据库开发技术与工程实践

求是科技 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

图书在版编目(CIP)数据

Delphi 7 数据库开发技术与工程实践/求是科技编. —北京: 人民邮电出版社, 2004.4
ISBN 7-115-12165-6

I. D... II. 求... III. 软件工具—程序设计 IV. TP311.56
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 016502 号

内 容 提 要

本书向读者详细介绍了使用 Delphi 7 操纵数据库、开发数据库应用系统的方法和技能。本书的特点在于内容编排和讲解上独具特色: 很多初级的读者在没有进行系统、全面的学习情况下, 如需要进行实际数据库开发, 通过阅读本书, 很快就能从目录上定位到满足其需求的内容, 直接学习相关内容基本可以完成任务。之所以能达到此种功能, 是因为在内容的编排上, 各章内容按照: 提出明确需求→告知解决方案(采用什么手段)→具体讲解技术和手段(必要时还会先安排学习相应技术/手段所需的基础知识)的顺序进行详细讲解。

此外, 本书整体结构上也充分考虑了初级读者的从零开始、按部就班地学习的需要, 做到讲解流畅、示例充足, 能够使读者轻松掌握各项数据库的操作技术。并且在本书的后半部分, 为各主要数据库操作技术安排了实际的数据库应用系统最佳实例, 达到学以致用用的效果。

通过阅读本书, 能快速、高效地掌握 Delphi 数据库开发的最常用、最有用的各项技术, 并达到可胜任开发较简单但又具实战性的数据库系统的任务。开发过程中遇到问题时能快速找到解决方案, 并可从本书获得相应的基本算法和代码。

本书面向初、中级读者。要求读者已经掌握 Delphi 的最基本语法。

数据库开发从入门到应用系列

Delphi 7 数据库开发技术与工程实践

- ◆ 编 著 求是科技
责任编辑 张立科
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132692
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 33
字数: 802 千字 2004 年 4 月第 1 版
印数: 1-6 000 册 2004 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN7-115-12165-6/TP·3904

定价: 48.00 元(附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前言

随着计算机技术的普及，数据信息处理技术得到了空前发展，使得越来越多的人从事于数据库操作相关的开发工作，并且不断有新人准备加入其中。

对于前者，虽然已经在从事数据库相关的开发工作，具备了一定甚至不错的数据库开发技能，但由于数据库开发涉及到非常多的内容，很多开发人员并没有系统、全面地掌握各项数据库操作技术，因此经常会在实际开发过程中遇到不得不“现学现用”的情况。此时，开发人员最希望能得到一本图书，从中快速找到能解决现存问题的相关技术手段，并能够迅速地掌握该部分技术的编程思路 and 具体方法，而无需花费很多时间去参看很多图书或者一本图书的大量内容。

对于后者，他们还只是初步掌握了最基本的开发工具，处于数据库操作技术的初级阶段。则更期望能够快速入门，并按部就班地系统学习，能顺畅地掌握数据库开发的每一部分内容。

当前的图书极少能很好地兼顾这两类读者，并且很多图书在讲解上晦涩难懂，总是让读者有“啃”的感觉，学习和使用效率都不高。

本套丛书充分考虑了上述两大主要人员的需求，在内容编排和讲解上都做了特别处理，使得初级读者能够顺畅地掌握最常用有效的数据库开发技术，并能胜任较简单而实用的数据库应用系统的设计与开发工作；同时让已经具备一定开发水平的读者，在开发过程中遇到问题时，能快速找到解决方案，可以细致地学习相关技术并加以应用，同时还能获得诸多好的算法和代码。

为了切实达到上述的期望效果，本书将内容分为2大部分。

第一部分侧重技术手段的讲解，安排了最常用有效的数据库开发技术。以一种全新的方式进行编排和介绍，在大小知识点甚至整体图书的范畴上，始终贯串一条明确的主线，其顺序如下：

(1) 明确功能需求，即先有目的，让读者知道对应的目标。

(2) 简述思路过程，让读者很快了解实现相应的功能需要先做什么、再做什么，整体思路上非常清晰。在讲述的过程中，还明确地告诉读者需要准备哪些基础知识，才能更好地理解和掌握本部分内容。

(3) 逐项详细介绍，按照前面给出的思路，对每一阶段（步骤）加以详细讲解，包括技术用法和相关算法。

在各部分的介绍中，都安排了合适的示例，每个示例都非常完整（从数据库分析、建立，到操纵代码的编写，直至示例的执行方法和运行结果），过程清晰，非常便于读者模仿实现，从而达到快速理解和掌握相关技术的效果。

第二部分安排了若干实用型的系统案例，这些案例综合起来将囊括第一部分中所有的“最常用有效”的数据库开发技术。案例形式和特点如下：

(1) 涉及应用范围广泛，适用对象各有不同。

(2) 各案例在主要技术手段上各有侧重，基本对应于第一部分的各主要技术，同时在第一部分的介绍中，尽量结合了这些实际案例，前后对照，更便于读者学习和掌握实用技术。

(3) 各案例的复杂程度和技术难度逐个增强, 前面例子便于迅速模仿实现, 又具备数据库系统的最基本知识, 符合读者初学的特点; 后面的案例的功能逐步丰富, 并采用难度和功能更强的技术, 让读者进一步了解和掌握实际数据库系统的设计与开发。

编者

2004 年 1 月

目 录

第 1 章 了解数据库	1
1.1 数据库的出现和发展	1
1.1.1 人工管理阶段	1
1.1.2 文件系统阶段	2
1.1.3 数据库系统阶段	2
1.2 数据库系统的组成	3
1.2.1 数据库	3
1.2.2 数据库管理系统	4
1.2.3 软件支持系统	5
1.2.4 硬件支持系统	6
1.2.5 数据库管理员和使用人员	6
1.3 数据库系统模型	7
1.3.1 层次模型	7
1.3.2 网状模型	8
1.3.3 关系模型	8
1.3.4 面向对象模型	9
1.4 数据库的常用概念	10
1.4.1 表	10
1.4.2 字段	11
1.4.3 索引	14
1.4.4 视图	15
1.4.5 数据字典	16
1.4.6 查询和 SQL 语句	17
1.5 目前流行的数据库介绍	18
1.5.1 Paradox 数据库	19
1.5.2 InterBase 数据库	19
1.5.3 Access 数据库	19
1.5.4 SQL Server 数据库	19
1.6 如何进行数据库应用程序的开发	20
1.6.1 数据库应用程序的基本开发步骤	20
1.6.2 高效地确定数据库程序开发方案	21
1.6.3 数据库应用程序的原则	22
1.7 本章小结	23

第 2 章 创建与维护数据库	24
2.1 选择后台数据库	24
2.1.1 选择数据库系统原则	24
2.1.2 Delphi 可以访问的数据源	25
2.2 创建 Access 数据库	26
2.2.1 创建数据库	26
2.2.2 创建表	27
2.2.3 设计字段	28
2.2.4 创建查询	30
2.3 创建 SQL Server 数据库	32
2.3.1 创建数据库	33
2.3.2 设计和创建表	36
2.3.3 设计和创建索引	37
2.3.4 备份数据库	39
2.4 设计 InterBase 数据库	42
2.4.1 设计数据库	43
2.4.2 创建表格	47
2.4.3 创建索引	50
2.4.4 备份数据库	50
2.5 创建 Paradox 数据库	51
2.5.1 创建表	52
2.5.2 设定表结构	52
2.5.3 建立查询语句	54
2.6 本章小结	55
第 3 章 配置数据源	56
3.1 为什么要设置数据源	56
3.1.1 数据源的概念	56
3.1.2 如何选用数据源	56
3.2 使用 BDE 设置数据源	59
3.2.1 建立数据库别名	59
3.2.2 数据库别名与数据源的关系	59
3.2.3 设置 Access 数据源	59
3.2.4 设置 SQL Server 数据源	61
3.2.5 设置 InterBase 数据源	62
3.2.6 设置 Paradox 数据源	63
3.3 使用 ODBC 设置数据源	64
3.3.1 设置 Access 数据源	65
3.3.2 设置 SQL Server 数据源	66

3.3.3 设置 Paradox 数据源	69
3.4 使用代码创建数据源	70
3.4.1 使用代码创建 BDE 数据源	71
3.4.2 使用代码创建 ODBC 数据源	73
3.5 本章小结	75
第 4 章 连接和访问数据库	76
4.1 连接数据库	76
4.1.1 为什么要连接数据库	76
4.1.2 如何连接数据库	76
4.1.3 使用 TDatabase 连接数据库	77
4.1.4 使用 TADOConnection 连接数据库	81
4.1.5 使用 TSQLConnection 连接数据库	84
4.2 BDE 方式访问数据库	86
4.2.1 数据集类型控件的共同属性	87
4.2.2 数据集类型控件的通用方法	90
4.2.3 数据集类型控件的共同事件	94
4.2.4 使用 TTable 访问数据库	95
4.2.5 使用 TQuery 访问数据库	104
4.3 ADO 方式访问数据库	109
4.3.1 使用 TADOCommand 访问数据库	109
4.3.2 使用 TADODataSet 访问数据库	113
4.4 访问 Master/Detail 表	117
4.5 访问字段	117
4.5.1 理解字段对象	118
4.5.2 动态字段和静态字段	118
4.5.3 取得字段对象信息	119
4.5.4 建立新字段	120
4.6 显示字段值	122
4.6.1 将字段值以特定类型输出	123
4.6.2 使用文本框显示特定字段的当前值	123
4.6.3 使用下拉框显示字段值	125
4.6.4 以列表的形式显示字段值	126
4.6.5 显示数据库中的大量文本信息	126
4.7 以代码进行查询	126
4.7.1 返回表中的所有内容	126
4.7.2 查找表中特定字段的内容	128
4.7.3 设定查询条件	130
4.7.4 同时查询多个表	131
4.7.5 排序查询结果	132

4.8 本章小结	133
第 5 章 操纵数据库	134
5.1 操纵数据库简介	134
5.1.1 需要操纵哪些内容	134
5.1.2 有哪些操纵手段	134
5.2 使用 TDBNavigator 控件操纵数据库	134
5.2.1 TDBNavigator 控件的属性	136
5.2.2 TDBNavigator 控件的方法	138
5.2.3 TDBNavigator 控件的事件	138
5.2.4 TDBNavigator 控件的一个实例	139
5.3 代码操作数据	140
5.3.1 添加记录	140
5.3.2 修改记录	145
5.3.3 删除记录	148
5.3.4 跳转当前记录	151
5.3.5 为指定记录定义并使用书签	153
5.3.6 统计表和查询中的记录数目	154
5.4 动态操作表	156
5.4.1 动态创建表	156
5.4.2 动态创建索引	157
5.4.3 删除和修改表	158
5.5 创建存储过程	160
5.5.1 存储过程的定义和功能	160
5.5.2 什么时候需要存储过程	160
5.5.3 创建并使用存储过程	161
5.6 本章小结	169
第 6 章 灵活操作数据库的常用手段	170
6.1 利用表格显示数据库中的内容	170
6.1.1 使用 TListView 显示数据库中的内容	170
6.1.2 使用 TTreeView 控件显示数据库中的内容	181
6.2 升级 SQL Server 数据库	189
6.3 加密数据库	190
6.3.1 加密 Access 数据库	190
6.3.2 加密 SQL Server 数据库	193
6.4 以特殊格式显示数据	195
6.4.1 使用 TDBGrid 控件显示图片信息	195
6.4.2 修改 TDBGrid 控件中指定行的颜色	196
6.4.3 将数据库中的内容写入文本文件	198

6.4.4	在下拉菜单显示数据库中的内容	199
6.4.5	将图片数据保存到数据库中	201
6.4.6	显示数据库中大量文本信息的方法	202
6.5	本章小结	203
第 7 章	建立网络数据库程序	204
7.1	网络编程基础	204
7.1.1	网络编程使用的语言	204
7.1.2	HTML	207
7.1.3	XML	210
7.1.4	CGI	213
7.1.5	ISAPI/NSAPI	218
7.1.6	Apache Modules	221
7.2	编写 Web 服务器程序	225
7.2.1	两种 Web 服务器构架	225
7.2.2	创建动作项	231
7.2.3	Cookie 的使用和设置	232
7.2.4	生成 HTML 页面	234
7.3	利用 ActiveForm 发布数据库内容	248
7.4	使用 Web App Debugger 调试程序	253
7.5	建立 XML 元数据	256
7.6	使用 XML 元数据	261
7.6.1	TXMLTransform 组件	261
7.6.2	TXMLTransformProvider 组件	264
7.6.3	TXMLTransformClient 组件	264
7.7	本章小结	266
第 8 章	设计报表	267
8.1	报表简介	267
8.2	设计简单报表	267
8.2.1	安装 QuickReport 组件	268
8.2.2	使用 QuickReport 组件创建简单报表	269
8.2.3	使用 Rave 组件创建简单报表	272
8.3	设计主/从报表	277
8.3.1	使用 QuickReport 组件创建主/从报表	277
8.3.2	使用 Rave 组件创建主/从报表	281
8.4	本章小结	285
第 9 章	限制网址的浏览器	286
9.1	教学目标与案例预览	286

9.2 系统分析与设计	289
9.2.1 需求分析	289
9.2.2 模块设计	290
9.3 数据库结构分析与创建	291
9.3.1 数据库结构分析	291
9.3.2 创建数据库	292
9.4 应用程序设计基础	293
9.4.1 TOpenDialog 控件的使用方法	293
9.4.2 网址文件的定义方式	296
9.4.3 系统中对文件的操作	296
9.4.4 TWebBrowser 控件的使用方法	297
9.5 实例模块实现	299
9.5.1 应用程序主界面	299
9.5.2 用户登录界面	304
9.5.3 显示可用网址界面	306
9.6 本章小结	308
第 10 章 通讯录	309
10.1 教学目标与案例预览	309
10.2 系统分析与设计	311
10.2.1 需求分析	311
10.2.2 模块设计	311
10.3 数据库结构分析与创建	313
10.3.1 数据库结构分析	313
10.3.2 创建数据库	314
10.4 应用程序设计基础	315
10.4.1 右键弹出菜单	315
10.4.2 分隔条 (Splitter Bar) 的用法	317
10.4.3 数据集使用注意事项	318
10.4.4 提高 TTreeView 控件加载速度	319
10.5 实例模块实现	319
10.5.1 程序界面设计	319
10.5.2 添加类与变量的声明	322
10.5.3 窗体初始化代码	322
10.5.4 添加 TTreeView 控件相关代码	322
10.5.5 添加 TListView 控件相关代码	330
10.5.6 添加右上方面板相关代码	331
10.6 本章小结	335

第 11 章 图书管理系统	336
11.1 教学目标与案例预览	336
11.2 系统分析与设计	338
11.2.1 需求分析	338
11.2.2 模块设计	339
11.3 分析与创建数据库	340
11.4 应用程序主界面	343
11.4.1 界面设计	343
11.4.2 程序设计	345
11.5 数据库配置窗体	346
11.5.1 界面设计	346
11.5.2 程序设计	347
11.6 修改密码窗体	358
11.6.1 界面设计	358
11.6.2 程序设计	359
11.7 重新登录窗体	361
11.8 添加图书窗体	363
11.9 图书整理窗体	369
11.10 读者登记窗体	374
11.10.1 界面设计	374
11.10.2 程序设计	375
11.11 读者管理窗体	377
11.11.1 界面设计	377
11.11.2 程序设计	378
11.12 借书窗体	382
11.12.1 界面设计	382
11.12.2 程序设计	383
11.13 还书窗体	385
11.13.1 界面设计	385
11.13.2 程序设计	386
11.14 图书查询窗体	389
11.14.1 界面设计	389
11.14.2 程序设计	390
11.15 读者查询窗体	393
11.15.1 界面设计	393
11.15.2 程序设计	394
11.16 用户查询窗体	396
11.16.1 界面设计	396
11.16.2 程序设计	397

11.17 用户管理窗体	400
11.17.1 界面设计	400
11.17.2 程序设计	401
11.18 帮助窗体	408
11.18.1 界面设计	408
11.18.2 程序设计	408
11.19 本章小结	409
第 12 章 相册管理系统	410
12.1 教学目标与案例预览	410
12.2 系统分析与设计	415
12.2.1 需求分析	415
12.2.2 模块设计	415
12.3 分析与创建数据库	416
12.4 应用程序主界面	416
12.4.1 界面设计	416
12.4.2 程序设计	417
12.5 修改相册信息窗体	418
12.5.1 界面设计	418
12.5.2 程序设计	419
12.6 创建新的相册窗体	422
12.6.1 界面设计	422
12.6.2 程序设计	423
12.7 相片查询窗体	425
12.7.1 界面设计	425
12.7.2 程序设计	426
12.8 本章小结	427
第 13 章 工资管理系统	428
13.1 教学目标与案例预览	428
13.2 系统分析与设计	432
13.2.1 需求分析	432
13.2.2 模块设计	433
13.3 功能分析与设计	433
13.3.1 考勤处理	434
13.3.2 工资核算	434
13.3.3 报表	434
13.3.4 系统功能	434
13.4 数据库结构分析与创建	434
13.4.1 数据库结构分析	434

13.4.2	创建数据库	437
13.4.3	配置 BDE	439
13.5	应用程序设计基础	439
13.5.1	窗体布局基础知识	439
13.5.2	Delphi 控件与窗体布局相关的属性	441
13.6	主界面	442
13.6.1	创建窗体	442
13.6.2	设计程序	443
13.7	数据模块	447
13.7.1	创建窗体	447
13.7.2	设计程序	448
13.8	窗体拼接技术	451
13.8.1	窗体拼接技术的原理	451
13.8.2	核心处理函数 ShowPanel	452
13.9	公共处理函数	453
13.9.1	读取 Ini 文件中浮点数的函数——ReadIniFileFloat	453
13.9.2	Base64 加密函数——Base64 Encode	453
13.9.3	Base64 解密函数——Base64 Decode	454
13.9.4	拆分字符串函数——SplitString	455
13.9.5	将时间转换成以小时为单位的函数——TimeToReal	456
13.10	员工档案管理窗体	456
13.10.1	创建窗体	456
13.10.2	设计程序	457
13.11	登录窗体	461
13.11.1	创建窗体	461
13.11.2	设计程序	462
13.12	考勤窗体	463
13.12.1	创建窗体	463
13.12.2	设计程序	464
13.13	生成工资表窗体	465
13.13.1	创建窗体	466
13.13.2	设计程序	466
13.14	设计报表	467
13.14.1	向 Delphi 中添加 QReport 报表控件	467
13.14.2	使用向导生成职工花名册报表	467
13.14.3	设计职工报表打印窗体	469
13.14.4	设计代码	469
13.15	本章小结	470

第 14 章 学校网络信息查询系统	471
14.1 教学目标与案例预览	471
14.2 系统分析与设计	472
14.2.1 需求分析	472
14.2.2 模块设计	473
14.3 分析与设计数据库	474
14.4 在 SQL Server 2000 上创建数据库	477
14.4.1 创建数据库和用户	477
14.4.2 建立表和触发器	479
14.4.3 建立存储过程	481
14.5 主窗体和登录检验功能	482
14.5.1 窗体模块的功能	482
14.5.2 窗体界面的设计	483
14.5.3 窗体的工作流程/方式	484
14.5.4 编写窗体代码	484
14.6 教师资料维护功能	488
14.6.1 窗体模块的功能	488
14.6.2 窗体界面的设计	488
14.6.3 编写窗体代码	489
14.7 班级信息维护功能	490
14.7.1 窗体模块的功能	490
14.7.2 窗体界面的设计	491
14.7.3 编写窗体代码	491
14.8 学生信息维护功能	494
14.8.1 窗体模块的功能	494
14.8.2 窗体界面的设计	494
14.8.3 窗体的工作流程/方式	496
14.8.4 编写窗体代码	496
14.9 课程设置维护功能	498
14.9.1 窗体模块的功能	498
14.9.2 窗体界面的设计	498
14.9.3 编写窗体代码	499
14.10 选课功能	501
14.10.1 窗体模块的功能	501
14.10.2 窗体界面的设计	501
14.10.3 编写窗体代码	502
14.11 成绩管理功能	504
14.11.1 窗体模块的功能	504
14.11.2 窗体界面的设计	504

14.11.3 编写窗体代码	505
14.12 系统维护功能	507
14.12.1 窗体模块的功能	507
14.12.2 窗体界面的设计	507
14.12.3 编写窗体代码	508
14.13 修改密码功能	508
14.13.1 窗体模块的功能	508
14.13.2 窗体界面的设计	509
14.13.3 编写窗体代码	509
14.14 本章小结	511

第 1 章 了解数据库

数据库管理是计算机科学的重要分支，数据库运用非常广泛，已经成为电子信息系统的重要核心技术。本章将全面、系统地阐述数据库的发展过程、数据库的概念并对常用的数据库系统进行简单地介绍。主要包括以下几个方面的内容：

- 数据库系统的历史回顾，包括其出现和发展。
- 数据库系统由哪些部分组成。
- 数据库系统的模型划分。
- 在数据库系统中经常遇到的一些概念以及流行的数据库介绍。
- 如何进行数据库开发，包括后台数据库的选取、选择开发手段的原则和方法等。

1.1 数据库的出现和发展

对现实世界的抽象最终表现为形形色色的数据，当用计算机处理这些数据的时候，需要对它们进行分类、组织、编码、存储、检索和维护，即进行数据管理。数据管理是十分必要的，可以提高办事效率，特别是在数据量大的时候，数据管理就显得尤为突出。

数据管理的发展按照时间可划分为 3 个阶段：人工管理阶段、文件管理阶段、数据库系统管理阶段。

1.1.1 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前，数据管理主要由人工完成。该阶段的计算机系统主要应用于科学计算，还没有应用于数据的管理。在该阶段的程序设计中，不仅需要规定数据的逻辑结构，而且还要通过代码实现数据的物理结构（包括存储结构、存取方法等）。当数据的物理组织或存储设备改变时，应用程序必须重新编制，因此对数据的管理不具有独立性。数据的组织是面向应用的，但应用程序间却无法共享数据资源，存在大量的重复数据，难以维护应用程序之间的数据一致性。

人工管理阶段的数据管理主要有下列特征：

- 应用程序管理数据。数据由应用程序管理，因为没有相应的软件系统负责数据的管理，应用程序本身包办了数据的逻辑结构和物理结构，因此这个阶段编写程序比较困难，程序员的工作量也很大。
- 数据一般不需要长期进行保存。当时计算机主要用于科学计算，通常在计算某个问题时编制相应的程序，然后在计算机上运行得到结果，最后撤走程序和相应的数据。
- 数据不共享。在人工数据管理阶段，数据是面向应用的，只和特定的应用程序有关，若多个程序用到相同的数据，则必须各自重复定义，不能共享使用，这就造成了程序