

微软院校认证课程系列教材

关系数据库应用基础

Microsoft 著

高等教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

关系数据库应用基础 / Microsoft 著. 北京:
高等教育出版社, 2003.7
(微软院校认证课程系列教材)
ISBN 7-04-013184-6

I. 关… II. M… III. 关系数据库-数据库管
理系统-技术培训-教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 058655 号

出 版	高等教育出版社	购书热线	010 - 64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010 - 82028899		http://www.hep.com.cn
排 版	高等教育出版社照排中心		
印 刷			
开 本	787 × 1092 1/16	版 次	年 月第 版
印 张	16.5	印 次	年 月第 次印刷
字 数	400 000	定 价	60.00 元(含光盘)

版权所有 侵权必究



第 1 章 逻辑数据设计	1
1.1 设计过程	1
1.1.1 MSF 过程模型	1
1.1.2 收集需求	2
1.1.3 MSF 设计过程模型	2
1.1.4 数据和 MSF 设计过程模型	3
1.2 数据需求	3
1.2.1 数据需求的特征	3
1.2.2 数据需求的分类	4
1.2.3 确定功能性数据需求	4
1.2.4 确定非功能性数据需求	5
1.2.5 验证数据需求	5
1.3 逻辑数据设计的介绍	6
1.3.1 为什么需要逻辑数据设计	6
1.3.2 定义逻辑数据服务	6
1.3.3 实体和属性	7
1.3.4 数据的关系	8
1.3.5 实体/关系模型	10
1.4 规范化逻辑数据设计	12
1.4.1 实现实体的关系	12
1.4.2 规范化的基础	13
实验 A 确定数据相关的用况 和数据需求	18
练习 1 确定要求数据的用况	18
练习 2 确定隐式数据需求	19
练习 3 确定非功能性需求	19
实验 B 从数据需求中定义实体和属性	20
练习 1 确定数据实体	20
练习 2 确定实体属性	21
实验 C 创建逻辑数据模型	21
练习 1 确定两实体间的关系	22
练习 2 确定基数和存在关系	22
实验 D 确定逻辑模型中的键	23
练习 确定键	23
实验 E 规范化数据	23
练习 创建规范化的数据设计	24
习题	26
实验附录 Ferguson & Bardell 公司案例	26
1. 公司	26
2. 技术	28
3. 时间和记账	30
4. 另外一些谈话	33
第 2 章 物理数据设计	36
2.1 物理数据设计的介绍	36
2.1.1 描述物理数据模型	36
2.1.2 确定数据库的表和字段	37
2.1.3 常用数据类型	37
2.2 实现关系	38
2.2.1 实现一对一关系	38
2.2.2 实现一对多关系	39
2.2.3 实现多对多关系	39
2.3 数据优化技术	39
2.3.1 优化的目标	39
2.3.2 为数据的创建进行优化	40
2.3.3 为数据的检索进行优化	40
2.3.4 为数据的更新进行优化	41
2.3.5 删除数据的注意事项	42
2.4 实现数据完整性	43
2.4.1 数据完整性概述	43
2.4.2 实现数据完整性需求	45
实验 A 转化逻辑数据设计	47

练习 将逻辑数据设计转换为物理数据设计	48	4.1.2 分析数据库应用程序的输出需求	79
实验 B 优化物理数据设计	50	4.2 设计报表、查询和窗体	79
练习 确定可优化的区域	50	4.2.1 设计报表	80
实验 C 确定数据完整性需求	52	4.2.2 设计查询	80
练习 1 确定数据有效性需求	52	4.2.3 设计窗体	81
练习 2 确定数据完整性需求	54	4.2.4 课堂练习 设计报表	81
实验 D 确定数据完整性的实现	54	4.2.5 课堂练习 设计查询	82
练习 确定完整性的实现	55	4.2.6 课堂练习 设计窗体	83
习题	56	4.3 设计表	84
第 3 章 Access 2000 简介	57	4.3.1 设计表和字段	84
3.1 Access 数据库简介	57	4.3.2 组织数据	85
3.1.1 使用 Access	57	4.3.3 确定表与表之间的关系	85
3.1.2 数据存储	59	4.3.4 确定数据完整性需求	86
3.1.3 数据检索	59	4.3.5 课堂练习 设计表	86
3.1.4 数据输入与显示	60	习题	87
3.1.5 数据在网络上的分发	61	第 5 章 数据存储	89
3.2 Access 入门	61	5.1 创建表	89
3.2.1 启动 Access 并打开现有的数据库	62	5.1.1 使用表向导	89
3.2.2 使用向导创建数据库	62	5.1.2 课堂练习 创建表	90
3.2.3 使用数据库窗口	65	5.2 自定义表	92
3.2.4 使用各种视图类型	66	5.2.1 复查表的设计	92
3.2.5 获取帮助	70	5.2.2 使用设计视图自定义表	93
3.3 书店应用程序概述	72	5.2.3 处理字段	94
3.3.1 背景	72	5.2.4 处理数据类型	95
3.3.2 现行数据管理	72	5.2.5 设置字段属性	96
3.3.3 需求	72	5.2.6 定义查阅字段	97
实验 创建数据库	72	5.2.7 创建索引简介	100
练习 1 使用数据库向导创建数据库	73	5.2.8 规范化表简介	100
练习 2 存储和检索数据	73	5.2.9 课堂练习 自定义表	101
习题	77	5.3 在表中添加数据	102
第 4 章 数据库设计	78	5.3.1 使用窗体	102
4.1 开始设计	78	5.3.2 使用数据表视图	103
4.1.1 设计数据库	78	5.3.3 导入数据	104
		5.3.4 链接数据	104
		5.3.5 课堂练习 在表中添加数据	105

5.4 处理表	107	实验 B 创建含有计算字段的查询	144
5.4.1 定义两表间的关系	108	练习 创建 Sales Analysis 查询	145
5.4.2 用子数据表查看多个表	110	习题	146
实验 A 创建表	110	第 7 章 生成窗体	148
练习 1 使用“表向导”创建表	111	7.1 创建窗体	148
练习 2 在设计视图中自定义表	112	7.1.1 使用窗体向导来创建窗体	149
练习 3 通过数据导入来填充表	114	7.1.2 使用自动窗体来创建窗体	150
实验 B 处理相关的表	115	7.1.3 图表和数据透视表向导介绍	151
练习 1 定义关系	115	7.2 自定义窗体	152
练习 2 输入数据到相关的表中	116	7.2.1 修改窗体内容	153
习题	118	7.2.2 定义字段的查阅列表	154
第 6 章 数据检索	120	7.2.3 自定义窗体外观	156
6.1 排序表记录	120	7.2.4 自定义窗体功能	157
6.2 在表中查找信息	120	7.2.5 自定义窗体区域	158
6.3 筛选数据	121	7.2.6 课堂练习 创建和自定义窗体	160
6.3.1 确定筛选类型	122	7.3 使用窗体	161
6.3.2 使用筛选	122	7.3.1 为窗体添加控件	162
6.3.3 多次使用筛选	125	7.3.2 创建计算控件	163
6.4 查询数据库	125	7.3.3 使用控件属性	163
6.4.1 使用查询	126	7.3.4 在窗体中插入图形	165
6.4.2 创建查询	126	7.3.5 在窗体中输入数据	166
6.4.3 查询属性	128	7.3.6 创建子窗体	166
6.4.4 筛选查询	128	7.3.7 打印窗体	167
6.4.5 打印查询	129	7.3.8 把窗体导出到 HTML	168
6.4.6 课堂练习 创建查询	129	7.3.9 课堂练习 在窗体中显示 计算值	168
6.5 自定义查询	129	实验 A 创建窗体	170
6.5.1 使用查询设计视图	130	练习 1 使用“窗体向导”创建窗体	170
6.5.2 指定查询条件	131	练习 2 在设计视图中自定义窗体	171
6.5.3 创建特殊的查询	134	实验 B 在窗体中显示计算值	172
6.5.4 使用表达式	136	练习 扩展“图书存量总额”窗体	173
6.5.5 使用“表达式生成器”	138	习题	175
6.5.6 使用计算的值	139	第 8 章 生成报表	176
6.5.7 课堂练习 自定义查询	140	8.1 创建报表	176
实验 A 创建简单查询	141	8.1.1 使用报表	177
练习 1 创建和执行查询	141	8.1.2 使用“自动报表”创建报表	178
练习 2 筛选查询输出结果	142		

8.1.3 使用“报表向导”创建报表	178	9.3 数据访问页的使用	213
8.2 自定义报表	181	9.3.1 在数据访问页上对记录分组	214
8.2.1 在设计视图中修改报表	182	9.3.2 在数据访问页上对记录排序	216
8.2.2 自定义报表的外观	183	9.3.3 课堂练习 对数据访问页进行 分组和排序	216
8.2.3 自定义报表的区域	183	实验 创建数据访问页	217
8.2.4 预览和打印报表	185	练习 1 使用“页向导”创建数据 访问页	218
8.2.5 课堂练习 创建和自定义报表	186	练习 2 自定义数据访问页	219
8.3 增强报表	188	习题	220
8.3.1 对记录排序和分组	188	第 10 章 创建数据库应用程序	221
8.3.2 使用条件格式	190	10.1 向数据库添加切换面板	221
8.3.3 使用控件和函数	191	10.1.1 创建切换面板页	222
8.3.4 生成特殊报表	192	10.1.2 创建切换面板项目	223
8.3.5 课堂练习 增强报表	193	10.2 为数据库应用程序定义启动选项	225
实验 创建报表	195	10.2.1 指定启动时显示的 窗体/数据页	225
练习 1 使用报表向导创建报表	196	10.2.2 设置数据库启动选项	226
练习 2 在设计视图中自定义报表	198	10.2.3 自定义菜单 工具栏和 状态栏	226
练习 3 在报表中显示计算的值	198	10.3 数据库安全	227
习题	199	10.3.1 设置数据库密码	227
第 9 章 生成数据访问页	201	10.3.2 加密和解密数据库	229
9.1 创建数据访问页	201	10.4 维护数据库	230
9.1.1 数据访问页介绍	201	10.4.1 备份和恢复数据库	231
9.1.2 使用向导创建数据访问页	202	10.4.2 压缩和修复数据库	231
9.1.3 使用数据访问页	203	10.4.3 复制数据库	232
9.1.4 将数据访问页发布到 Web 服务器	204	10.4.4 拆分数据库	233
9.1.5 控制对数据访问页的访问	205	10.4.5 在 Access 2000 中使用早期 版本的数据库	233
9.2 自定义数据访问页	206	实验 创建数据库应用程序	234
9.2.1 在数据访问页上添加和 删除字段	206	练习 1 创建切换面板	234
9.2.2 使用控件	207	练习 2 定义启动选项	237
9.2.3 设置数据访问页的属性	209	习题	238
9.2.4 自定义导航控件	211	词汇表	239
9.2.5 课堂练习 创建和自定义数据 访问页	211		
9.2.6 将 HTML 页转换为数据 访问页	213		

Microsoft Official Curriculum 最终用户许可协议

重要须知——请认真阅读——您一旦打开“许可使用内容”包装的密封或以其他方式使用此处的“许可使用内容”，即表示您同意接受本《协议》各项条款的约束：本 Microsoft Official Curriculum 可能包含 Microsoft 或其供应商提供的软件或其他材料（总称“许可使用内容”），其使用应遵守以下各项 Microsoft 提示条款。每个软件程序都受一份最终用户许可协议（《协议》）的约束，而该《协议》是您（个人或单一实体）（“最终用户”）和 Microsoft Corporation（“Microsoft”）之间就允许使用软件及相关介质或印刷材料、“联机”或电子文档和基于 Internet 的服务达成的一份法律协议。本《协议》的修正条款或补充条款可能随软件一起提供。您一旦安装、复制或以其他方式使用“许可使用内容”，即表示您同意接受本《协议》各项条款的约束。如果您不同意，请（a）不要打开“许可使用内容”包装的密封；（b）不要使用软件、文档或其他材料，并且（c）退还“许可使用内容”。

“许可使用内容”随带软件的特别提示

许可证的授予。为与本“许可使用内容”一起使用而提供的任何软件（“软件”）都是 Microsoft Corporation 和（或）其供应商享有著作权的作品。“软件”只授予使用许可，而非出售。任何特定“软件”的使用都应遵守以下各《许可协议》中的一份《许可协议》：

（1）一般使用许可。Microsoft 授予最终用户一份有限的、非独家拥有的、免版权费的许可证，许可其在一台由一位单一用户随时使用或访问的单一计算机上安装和使用“软件”的一份副本，并且最终用户：(a) 不得修改“软件”，但下文有明确规定时例外；(b) 不得发行“软件”或其任何组成部分；(c) 不得出借、出租、租赁、出售、分许可、转让“软件”或将“软件”随附的任何印刷材料用于提供商业运营服务；(d) 不得在收费的公立或私立课程中使用“软件”；(e) 不得对“软件”进行反向工程、反编译或反汇编；尽管有此限制，但如果适用法律明确允许上述活动、并且仅在适用法律明示允许上述活动的范围内，则例外；并且；(f) 不得转让“软件”的各项权利，除非本《协议》明确规定。

Microsoft 保留一切其他权利。Microsoft 及其供应商保留“软件”的一切产权和所有权，并且不转让或许可使用“软件”或其任何组成部分的任何权利，除非本《协议》具体说明。

（2）替代使用许可。上述规定的一般使用许可将被任何具体“软件”随附或包括的《许可协议》（如果有）的各项条款取代或替代。除非最终用户首先同意《许可协议》的各项条款，否则将无法安装附带或包括该《许可协议》的“软件”。Microsoft 保留一切其他权

利。Microsoft 及其供应商保留“软件”的一切产权和所有权，并且不转让或许可使用“软件”或其任何组成部分的任何权利，除非本《协议》明确说明。

(3) 样本代码使用许可。如果将特定代码或一个样本应用程序作为“许可使用内容”中包括的实验室练习的部分提供（“样本代码”），则这类“样本代码”以“现有状况”被提供，并且没有任何类型的保证。Microsoft 授予您一份有限的、非独家拥有的、免版权费的许可证，许可您为了个人使用的目的而安装、使用、修改和复制“样本代码”，条件是您不得：(a) 发行“样本代码”或其任何组成部分；(b) 出借、出租、租赁、出售、分许可或转让“样本代码”；(c) 在收费的公立或私立课程中使用“样本代码”；并且（或者）(d) 转让“样本代码”的任何权利。如果您修改“样本代码”，您应该根据 Microsoft 的请求，自付费用为因您或代表您对“样本代码”做出的任何修改而使 Microsoft 和 Microsoft 的分公司、关联公司、董事、高级主管、员工、代理商和独立供应商面临的任何索赔或诉讼提供辩护，并且您须赔偿 Microsoft 因这类索赔而招致的任何费用、损害赔偿和手续费方面的合理开支（其中包括但不限于律师费和其他专业人士收取的费用），并使其免受任何损害。Microsoft 应：(a) 以书面形式就任何这类索赔或诉讼向您提供合理的及时提示，并且允许您通过 Microsoft 和您双方都接受的律师对这类索赔或诉讼进行答辩和辩护；(b) 在您支付费用的情况下向您提供信息、协助和授权，以帮助您为这类索赔或诉讼进行辩护。您不对 Microsoft 在未经您书面允许的情况下做出的任何和解负责，但您不得以不合理的方式拒绝给予这样的允许。

其他许可限制。安装“软件”仅供最终用户根据适用的《许可协议》使用，并且除非以其他方式在另外一份协议中达成一致意见，否则得不到 Microsoft 或其供应商提供的技术或其他支持服务。法律明确规定：禁止在违反《许可协议》的情况下对“软件”进行任何复制或再发行。明确禁止为进一步复制或再发行软件而将“软件”复制到任何服务器或地点。

美国政府许可使用权利。根据 1995 年 12 月 1 日当天或之后签发的请求而提供给美国政府的所有软件，均根据本协议其他部分规定的商业许可使用权利和限制予以提供。根据 1995 年 12 月 1 日之前签发的请求而提供给美国政府的所有软件，视情况根据 FAR, 48 CFR 52.227-14 (1987 年 6 月) 或 DFAR, 48 CFR 252.227-7013 (1988 年 10 月) 中规定的“限制权利”予以提供。

免责条款。“软件”仅根据《许可协议》的各项条款对“软件”提供保证（如果提供保证的话）。除非在《许可协议》中提供保证，否则 Microsoft Corporation 和（或）其供应商就“软件”不提供任何的保证和条件，包括适销性、适用性、所有权和不侵权的所有默示保证和条件。

“许可使用内容”随带文档和（或）其他材料的具体说明

允许从“许可使用内容”（“文档”）中打印文档（如实验室说明等），条件是：(a) 将这类文档用于您的个人培训，并且不得再出版或在任何网络计算机上张贴或以任何介质形式广播这类文档，并且 (b) 不得对任何文档做出任何修改。

明确禁止对任何介质上包含的作为“许可使用内容”组成部分的录像、录音、图形和（或）任何其他材料（“其它材料”）进行任何复制或再发行。

“许可使用内容”的各组成部分均受商业包装法律和其他法律的保护，并且不得全部或部分予以复制或模仿。除非 Microsoft 明示允许，否则不得复制或转发“许可使用内容”中的任何徽标、图形、声音或图像。

无保证。Microsoft 和（或）其供应商不对“许可使用内容”中不论为任何目的而可能包含的文档或其他材料中的信息、音像或任何其他内容是否合适提供任何保证，无论该类文档、信息、音像或任何其他内容是何目的。所有这类文档和其他材料均以“现有状况”提供，没有任何类型的保证。Microsoft 和（或）其供应商特此就文档和其他材料不提供任何的保证和条件，包括适销性、适用性、所有权和不侵权的所有默示保证和条件。

有关第三方站点链接的说明

至第三方站点的链接。您可以使用“许可使用内容”链接至第三方站点。第三方站点不由 Microsoft 控制，并且 Microsoft 不对任何第三方站点的内容、第三方站点包含的任何链接或第三方站点的任何更改或更新负责。Microsoft 不对从任何第三方站点收到的网站广播或任何其他形式的传输负责。Microsoft 仅为了您的方便向您提供这些至第三方站点的链接，并且包括任何链接并不暗示 Microsoft 认可相应的第三方站点。

有关全部“许可使用内容”的说明

“许可使用内容”中包括的“软件”、文档和其他材料可能包含不准确的技术内容或印刷错误。可能定期对内容进行修订。Microsoft 可随时在不提供通知的情况下对“许可使用内容”中规定的产品和（或）程序进行改进和（或）更改。

免责条款。除非另行说明，否则本《协议》提及的公司、产品、人物、特性和（或）数据均属虚构，并且无意以任何方式代表任何真实的个人、公司、产品或活动。

保留权利和所有权。Microsoft 保留未在本《协议》中明示授予您的一切权利。“许可使用内容”受著作权和其他知识产权法律及条约的保护。Microsoft 或其供应商拥有“许可使用内容”和其中组件的所有权、著作权和其他知识产权。

同意使用数据。您同意：Microsoft 及其关联公司可以收集和使用作为提供给您的产品支持服务的一部分而收集的与“许可使用内容”相关的技术信息（如果有）。Microsoft 可以将此信息仅用于改进我们的产品或为您提供定制的服务或技术，并且不会以能识别您身份的方式披露此信息。

额外软件/服务。除非我们随下列更新、增补、补充组件或基于 Internet 的服务组件一起提供其他应适用的条款，否则本《协议》适用于 Microsoft 在您获得“许可使用内容”的初始副本之日后可能提供给您的或为您准备的“许可使用内容”的更新、增补、补充组件或基于 Internet 的服务组件。就通过使用“许可使用内容”而提供给您的或为您准备的

任何基于 Internet 的服务而言，Microsoft 保留停止这类服务的权利。

出口限制。您承认“软件”受美国出口法律管辖。您同意遵守所有适用于“软件”的国际法和国内法，其中包括美国出口管理条例以及由美国和其他国家（地区）政府颁发的最终用户、最终使用和目的地方面的限制。要了解详情，请访问 <http://www.microsoft.com/exporting/> 网站。

许可使用内容的转让。“许可使用内容”的原始最终用户可以将本《协议》和“许可使用内容”永久性地一次直接转让给另外一位最终用户，条件是该原始用户不得保留“许可使用内容”的任何副本，并且必须转让“许可使用内容”的所有部分（包括全部组件、介质及印刷材料、任何升级版本、各《许可协议》和（如果适用）正版标签）。这种转让不得为非直接转让，如以寄售方式转让。在转让之前，接收“许可使用内容”的最终用户必须同意遵守《协议》的各项条款。如果“许可使用内容”是一个升级版本，任何转让都必须包括“许可使用内容”的所有先前版本。

终止。如果您未遵守本《协议》的各项条款和条件，在不损害其他权利的情况下，Microsoft 可终止本《协议》。如此类情况发生，您必须销毁“许可使用内容”的所有副本及其全部组成部分。

适用法律。本《协议》受中华人民共和国法律管辖。

责任限制。在适用法律所允许的最大范围内，无论损害赔偿是否在履行合约、出现疏忽或发生其他侵权行为时发生，Microsoft 和（或）其供应商绝不就因“许可使用内容”的任何组成部分或所有组成部分的使用或性能、因提供或未能提供服务、或因可从“许可使用内容”得到的信息而引起的或有关的任何特殊的、间接的或特定的损害赔偿或任何损害赔偿（包括但不限于因营业中断，因使用、数据或利润的丧失，或因任何其他金钱上的损失而造成的损害赔偿）承担赔偿责任。在任何情况下，Microsoft 的全部责任以及您获得的惟一赔偿将限于为“许可使用内容”实际支付的款额或五美元（U.S.\$5.00）以两者中的较高款额为准；但是，如果您已经签订了一份 Microsoft 服务协议，Microsoft 对这类服务的全部责任将遵守该协议各项条款的规定。由于某些国家和地区不允许排除或限制责任，上述限制条款可能不适用于您。

全部协议；规定可分割性。本《协议》（包括随“许可使用内容”提供的本《协议》的任何补充条款或修正条款）是您与 Microsoft 之间就“许可使用内容”和支持服务（如果有）达成的全部协议，并且取代“许可使用内容”或本《协议》中所包含的任何其他标的之所有先前或同时存在的口头或书面的通信、建议和声明。如果任何 Microsoft 支持服务的政策或计划的条款与本《协议》的条款有冲突，以本《协议》的条款为准。如果本《协议》的任何条款被认定为作废、无效、不能执行或非法，其他条款应继续完全有效。

如果您对本《协议》有任何疑问，或者如果您由于某种原因希望与 Microsoft 联系，请使用“许可使用内容”中附带的地址信息与微软（中国）有限公司联系，或在 <http://www.microsoft.com> 网站访问 Microsoft。

准则和定义

“许可使用内容”是一种专门设计的培训工具，供 Microsoft Certified Technical Education Center (Microsoft CTEC)、Microsoft Certified Partner (MCP)、Microsoft 认证培训讲师 (MCT)、IT Academy 计划成员和 Microsoft 可能随时以书面形式指定的其他机构使用。“许可使用内容”旨在使 Microsoft 的技术培训渠道能够向计算机专业人士提供系统、支持和开发培训课程。为了取得最佳成果，“许可使用内容”应该由 Microsoft 认证培训讲师 (MCT) 在课堂环境或在线学习环境中讲授。

Microsoft Official Curriculum (MOC)：由 Microsoft 开发的系列课程材料，用于提供 Microsoft 产品和技术的培训和解决方案。

Microsoft 认证培训讲师 (MCT)：具备必要的教学和技术能力并且由 Microsoft 认证为能够通过 Microsoft CTEC 讲授 Microsoft Official Curriculum 的个人。

Microsoft Certified Technical Education Center (Microsoft CTEC)：已经符合 Microsoft 对指定其为下列场所的资格要求：（a）一处 Microsoft Certified Partner (MCP) 营业点和（b）一处提供 Microsoft CTEC 服务的任何场所。这些培训中心使用 MCT 向学生提供 MOC 课程培训。

Microsoft Certified Partner：已经符合被指定为 Microsoft Certified Partner 的资格要求的任何场所。

IT Academy 计划成员：已经符合被指定为 IT Academy 计划成员的资格要求的任何院校。

第 1 章 逻辑数据设计

学习完本章后，将能够：

- 说明业务解决方案和以数据为中心的解决方案的设计过程
- 介绍逻辑数据设计
- 规范化逻辑数据设计

1.1 设计过程

在本节中，将学习设计过程以及 MSF(Microsoft Solutions Framework)过程模型，同时将了解这些过程如何构成方案设计的应用程序模型，这些设计过程之间又是如何交互的。

1.1.1 MSF 过程模型

Microsoft® 推荐使用针对应用程序开发的“MSF 过程模型”作为业务解决方案软件开发项目的项目生命周期模型。

MSF 过程模型是一个阶段模型，即每个项目被分为各个不同的阶段，以便整个开发小组和负责人了解项目正处于整个软件开发生命周期中的哪个阶段，以及将要完成哪些关键任务。

MSF 过程模型是以里程碑为标志的，即每个阶段结束时必须达到一个里程碑，在里程碑处应该获得一定的可交付物。这些里程碑标志了开发小组的工作进程，每个里程碑代表一个过渡点，让项目开发小组和客户进行交流以达成共识，并可以进行复查来纠正可能存在的错误。

MSF 过程模型的各个阶段如下：

- 构思 (Envisioning) 阶段

该阶段中，开发小组与客户共同定义业务需求和项目总体目标。此阶段以“构思已认可(Vision Approved)”里程碑作为结束标志，说明开发小组和客户对项目方向已达成一致

- 计划 (Planning) 阶段

该阶段中，开发小组和客户确定需要实现的功能、实现方法和时间进度计划。此阶段以“项目计划已受认可 (Project Plan Approved)”里程碑作为结束标志，说明开发小组、客户和负责人在最后的交付物和交付时间等问题上已达成一致

- 开发 (Developing) 阶段

该阶段中，开发小组将实现设计和构造应用程序。此阶段以“范围完成 (Scope Complete)”里程碑作为结束标志，说明了实现软件功能的代码已编写完成，此时可以对产

品进行外部测试并提高其稳定性

- 稳定 (Stabilizing) 阶段

该阶段中，开发小组的工作重点转移到解决所有已知问题(如代码缺陷或功能错误)的阶段。此阶段不会进行新的开发活动，而是稳定和优化应用程序。此阶段以“发布 (Release)”里程碑作为结束标志，此后产品的主要工作转由运营小组负责

1.1.2 收集需求

在建立任何业务和数据解决方案之前，必须理解存在的问题以及期望的解决方案，而要做到这点并不容易。要想做出正确决定，得到完整可靠的信息是非常重要的。在收集信息时，需要考虑业务需求、业务流程、现有的系统和参与的人员。

收集信息和需求的过程会引起项目的业务调整。该过程中不仅会生成对当前系统中所执行操作和流程的说明，还会生成对未来的应用程序应如何满足这些需求的说明。

1.1.3 MSF 设计过程模型

MSF 设计过程模型可分为三个设计阶段：概念设计、逻辑设计和物理设计。

(1) 概念设计

概念设计的目标包括确定业务需求以及了解用户的行为和需求。设计小组从用户和业务的角度考虑问题，使用一定的场景来定义问题和解决方案，这些场景能够完整而精确地反映需求。

概念设计并不考虑构建解决方案所需的方法和技术，它相当于房屋建造过程中使用的粗略草图设计。概念设计其实就是一些由客户和设计人员共同创建的、比较容易理解的模型。

(2) 逻辑设计

逻辑设计的目标包括定义解决方案的组织结构以及解决方案不同部分之间的通信方式。设计小组从项目小组的角度考虑问题，将解决方案定义为一系列相互协作的服务。然而，设计小组并不使用特定的技术来定义这些服务。

根据在概念设计的场景中确定的业务问题，逻辑设计阐述解决方案的抽象模型，这些模型包括：对象和服务、用户界面原型与数据库逻辑设计。逻辑设计将计划进一步细化，并详细描述解决方案的规格说明，这类似于为建筑物设计施工图。

(3) 物理设计

物理设计的目标包括在逻辑设计的基础上应用现实世界中的技术约束，这些约束包括实现过程和性能问题。设计小组从开发人员的角度考虑问题，定义解决方案的服务和技术。此时，项目开发小组可以开始考虑实现解决方案的最佳方法以及所要使用的合适工具。

在物理设计中，根据逻辑设计的结果来产生组件、用户界面规格说明和数据库物理设计。这里用建造房屋来比喻：承包商对建造房屋结构的各个部分提出各自的方案，物理设

计就像是审核并选择这些方案(诸如布线、排管道、安装加热系统和通风系统等)。承包商细化了设计师的设计,使其满足现实世界中的实际情况。

1.1.4 数据和 MSF 设计过程模型

MSF 设计过程模型的解决方案设计流程是从概念设计到逻辑设计,再从逻辑设计到物理设计。有时很难确定每个阶段明确的开始和结束时间。要理解概念设计、逻辑设计和物理设计,关键就在于要知道每个设计阶段将产生怎样的实际输出结果。

在概念设计中,要调查、记录和分析解决方案的数据需求,这有助于确定在业务解决方案中需要存储和处理的信息。

在逻辑设计中,将根据数据需求初步产生一系列数据实体。期间需要制订并记录这些实体内容,也需要确定这些实体间的关系。逻辑设计确保了解决方案的数据设计能够正确地表示概念需求并映射到概念需求中。

在物理设计中,由逻辑设计产生的实体模型将映射到数据库中的表、字段和关系。该数据库就是逻辑模型的物理表示。

1.2 数据需求

在概念设计期间,了解如何建立数据需求将有助于定义最终产品。

1.2.1 数据需求的特征

概念级别上的数据需求具有一些标志性特征,这些特征有助于巩固概念设计,并将导出一组更好的用况 (use case)。用况通常是指描述用户(或者用户和其他系统协作交互)行为的一个简短的句子(例如,学生从图书馆借书)。在确定需求时,要考虑以下特征:

- 设计需求

为了获得数据库的逻辑实现和物理实现,需定义数据需求,也就是需定义将要存储的数据类型。

- 显式数据需求

数据需求应该很明确,并确保无二义性。用况必须明确显示每个用户或系统将处理何种类型的数据。

- 隐式数据需求

最难定义的数据就是“看不见”的数据。在数据设计阶段,不可避免地将一直存在隐式需求和不可预料的情况。

例如, Ferguson & Bardell 公司正计划开拓海外业务。显式数据需求就是,公司的计划和发票系统必须支持对账单和发票的跟踪功能,而隐式数据需求就是,当客户在其他国家支付账单时,该系统必须能进行实时的汇率换算,因而,在该解决方案中就应该包含货币汇率。虽然没有显式地表述该需求,但由于 Ferguson & Bardell 公司已经有意开拓国外市场,所以设计时也需要加以考虑。

1.2.2 数据需求的分类

一般来说，系统必须满足两类数据需求，在设计小组考虑系统的概念设计时，这两种类型的数据需求相互补充，这样设计小组就能够了解完整的系统构图。

(1) 功能性数据需求

在解决方案的概念设计阶段进行迭代时，必须理解当前系统中数据的使用方式以及今后与数据的交互方式，因为这能够帮助设计人员生成一组功能性数据需求。

功能性数据需求包括任何一种实际需求，也就是说，为了使以数据为中心的用况能够正确地运行，必须在数据系统中跟踪该需求。另外，它也是指参与者为了执行功能或任务而必须了解的信息和知识。每种功能性数据需求都由用况的一个参与者和一个对象直接跟踪。

(2) 非功能性数据需求

非功能性数据需求是对功能性数据需求更完全的描述。非功能性数据需求可能会改变设计思想和设计构架，因此在解决方案的概念设计中考虑非功能性数据需求是十分重要的。

考虑如下一些常见问题能够帮助设计人员确定非功能性需求：

- 可伸缩性

数据的取值范围是什么？总共有多少用户需要访问该系统？有多少用户需要并发地访问该系统？需要跟踪多少数据？在给定的时间间隔内要处理多少事务？

- 可用性

系统必须支持何种预期的使用级别和准备级别？可以接受的系统最长脱机工作时间(脱机工作时间超过这个最长时间就会导致出现问题)是多久？系统必须在哪些时间段可用？系统的使用高峰是什么时候？系统在哪些时间段可以脱机工作？

- 可维护性

系统的更新、维护和修复操作需要简单到什么程度？当前数据系统是否合适，怎样支持它们？每隔多久才修改系统或数据结构？每隔多久备份系统？

- 扩展性

为了今后在系统中添加功能，设计应该简单到什么程度？是按当前的容量进行设计还是按将来的容量进行设计？

- 互操作性

设计的是独立工作的系统还是开放式系统？设计的系统是否能和其他系统一起工作？数据来自何处？有多少系统存储该数据？当前系统中有哪些要给应用程序提供数据？要为哪些其他系统提供信息？需要导入和导出什么？

1.2.3 确定功能性数据需求

在确定解决方案的总体数据设计过程中，第一步必须为业务解决方案建立数据需求。如果解决方案没有数据需求，那就不需要存储数据，更不需要什么逻辑数据组织了。

要从解决方案的用况中确定功能性数据需求，应该执行以下任务：

- 检查每个用况

因为整个系统是围绕所有用况之间的交互而进行的，所以必须检查每个用况。确定对信息执行的操作顺序。

- 找出影响每个用况的因素

哪些是完成该用况的必要幕后操作？又有哪些系统执行的操作对于完成用况是必须的？在执行某个操作之前，参与者必须知道些什么？

- 确定应在源信息上执行何种操作

如何使用数据？例如：如何处理咨询人员的工作时间，以得到计费账单。

- 确定操作具有的特征

完成每个操作需要哪些步骤？哪些操作需要组合进行？例如，如何使用事务来处理信息。

1.2.4 确定非功能性数据需求

不考虑系统的非功能性需求会影响解决方案的成功执行。例如，Ferguson & Bardell 公司案例中的咨询人员需要将账单信息提交到公司的数据库中。解决方案的可伸缩性和可用性就是需要考虑的非功能性需求。

与多数其他设计过程一样，非功能性需求的确定过程本质上就是一个迭代的过程。通常在概念设计阶段，就应该不断地重复考虑数据需求，这样才能生成一组正确的非功能性需求。

执行以下步骤可以帮助设计小组确定非功能性数据需求：

- 考虑每个信息源

设计小组很可能在忽略信息源的情况下考察数据需求，因此他们应该搜索所有信息源，以找到所有可能的需求，当然也包括非功能性数据需求。

- 查找影响用况的因素

与处理功能性数据需求一样，设计小组应该考虑以下问题：要完成这个用况需要进行哪些幕后操作？又需要系统进行哪些操作？

- 查找独立于用况的操作

考虑受非功能性数据需求影响的系统操作。例如，Ferguson & Bardell 公司系统中创建发票这一用况是否需要安全机制，以防止未经授权的用户篡改发票？

- 确定非功能性数据需求并将它包括在系统用况中

1.2.5 验证数据需求

对数据需求的验证可以保证指定的业务需求和业务约束得以满足。

在定义数据需求之后，应该确保可以根据业务需求来跟踪这些数据需求，这将有助于满足业务需求。

设计小组对数据需求的验证是必不可少的，因为如果在概念设计所确定的用况中有一部分是错误的，或是只表示了一部分预期解决方案，那么数据需求可能也会发生改变。

当解决方案的概念设计完成后，需要让设计小组的每个成员、客户以及关键负责人在

有关概念设计所表示的内容上达成一致。概念设计不仅应该表示出预期解决方案，还应表示出解决方案中的数据。

以下两种技术可用来确保概念设计中数据需求的有效性：

- 对源进行确认

确保用户在概念设计上达成共识，因为当前状态用况、数据需求和场景都是基于这些用户的。

- 聚集验证

让项目小组复查用况、场景和数据，以保证概念设计已经完整了。有时候只有在将概念设计及其数据需求与所有的输入对应起来时，才能发现该设计并不正确，它并不能表示预期的输出。

1.3 逻辑数据设计的介绍

在本节中，将学习逻辑数据设计。在设计过程这个阶段中，将设计数据结构，并规范解决方案的概念设计。

1.3.1 为什么需要逻辑数据设计

逻辑数据设计是从概念设计到物理设计这一自然过程的中间阶段。根据概念数据设计来定义逻辑数据设计方案的整个过程需要完成以下操作：

- 将概念数据需求转化为实际数据需求

必须把概念设计时确定的概念数据需求转化为实际的实体和关系，这些实体和关系定义了数据的交互方式。

- 帮助设计人员组织和理解数据

必须确保概念设计阶段确定的数据元素能够精确地描述业务解决方案所需要的数据。

- 关注数据关系的语义细节部分

必须深入研究解决方案的数据需求，并考虑数据如何在现有系统和将被构建的解决方案之间进行交互。

- 提供通信机制

逻辑设计过程中会记录一些数据，这些数据可以提供给其他感兴趣的人员进行阅读和理解。

1.3.2 定义逻辑数据服务

在逻辑数据设计中首先要解决的问题是数据服务，数据服务确定了管理和操作数据的方式，逻辑设计的开发提供了完成这些服务的方法。

(1) 将数据需求组织为实体

在收集完不同用途的数据需求后，就要将这些数据需求组织到相似的信息组中，对这些需求的分组被称为实体。实体允许你管理和跟踪所有相关数据。