

长江(&&)技校(##)图书馆(***)信息管理系统

&&##*** 信息管理系统【文档标题格式】

需求分析和概念设计

一. 目的

- 1) 加深对需求分析作用的理解。
- 2) 理解数据库的实现要收集数据库用户的信息内容和处理需求, 要确保用户目标的一致性。
- 3) 加深对概念设计作用的理解。
- 4) 理解概念设计需将用户的要求统一到一个整体逻辑结构(即“概念模式”)中。

二. 预备知识

- 1) 实体联系模型
- 2) 关系模型
- 3) 函数依赖
- 4) 范式
- 5) 模式

三. 内容

- 1) 用户要求
- 2) 实体、属性、实体间联系、实体联系图
- 3) 转换规则
- 4) 模式
- 5) 数据库表

四. 实施

1) 用户要求

该信息管理系统的要求是从部门管理职能角度进行管理, 图书馆有: 采购部, 编目部, 流通部, 检索部, 以及管理中心。建立管理信息系统的目的是使管理工作规范化、制度化和程序化, 准确制定图书馆管理的基础工作, 避免管理的随意性, 提高信息处理的速度和准确性, 理顺图书馆的信息流程, 使管理员在信息系统的辅助下进行工作, 提高工作效率, 减少失误, 使馆长能及时了解馆内情况。

供应商会送交新书目录和征购单, 采购部根据需要采购图书。

购入新书时, 需要为该书编目, 编制入库单。入库单内容包括 ISBN、书名、出版单位、责任者、出版年月、作品语种、摘要、页数、价格、数量和购书日期, 将这些信息写入图书书库, 如果购入的是已编目的书, 则需要修改书库中的馆藏量(表示到目前为止, 购入此种图书的数量)。

读者借书时需填写借书单。借书单内容包括读者号和所借图书的 ISBN。系统首先检查该读者号是否有效, 若无效(如离校), 则拒绝借书; 若有效, 则进一步检查该读者已借图书数量是否超过最大限制数(每位读者都有一定的权限, 如能借阅的书籍总数, 能预约书籍的数量等), 若已达到最大限制数, 则拒绝借书; 否则允许借书, 同时将图书的 ISBN、读者号和借阅日期等信息存入借阅表。

读者还书时需填写还书单。系统根据图书的 ISBN, 从借阅表中查找与该图书相关的借阅记录(借阅该书的读者的), 记录还书日期, 若图书逾期, 则处以相应的罚款。

注销图书时, 需填写注销单并修改图书目录文件中的库存总量。

为此, 图书馆信息管理系统功能包含图书馆管理业务的各个环节: 采购子系统, 编目子系统, 流通子系统, 公共查询子系统和系统管理子系统等五个部分, 简化图书馆工作人员的工作量, 分清各馆员工作的职责范围, 解决管理工作的随意性; 使信息渠道畅通, 工作协调, 减少各种由于

手工操作的失误而造成的图书管理工作中的差错、损失，提升图书馆的业务管理水平。

2) 实体、属性、实体间联系、实体联系图——按第三范式设计

一般的图书馆管理业务环境可概括为：

图书馆的基本组成成分有流通馆员、流通部、采购员、采购部、供应商、图书、书库和读者等。本案例省略编目处理，故有实体及属性：**【需要序号，不需要作为主码的 id】**

实体的属性不能是可以导出的（如人数、总金额），也不要描述联系的属性。

1. 流通馆员（姓名、性别、电话、出生年月、最高学历）
2. 流通部（位置、电话、Email）
3. 采购员（姓名、性别、电话、出生年月、最高学历）
4. 采购部（位置、电话、Email）
5. 供应商（名称、地址、邮编、联系人、电话、备注）
6. 图书（书名、ISBN、出版单位、责任者、出版年月、语种、摘要、页数、价格）
7. 书库（名称、位置、电话、容量）
8. 读者（姓名、性别、出生年月、地址、邮编、电话、备注）
9. 复本（备注）

复本是图书馆业务术语。

其它系统可以采用类型与具体物件：汽车是车型与汽车；客房是房型与房间；餐桌是餐桌类型与餐桌。

实体的最大序号表示实体个数，也就是 ERD 中方框个数。

根据图书馆的管理业务，这些实体间存在联系：

1:1 一对一的联系有：

领导 1：采购部主任(采购员) 与 采购部

领导 2：流通部主任(流通馆员) 与 流通部

1:M 一对多的联系有：

工作 1：采购部员工(采购员) 与 采购部

工作 2：流通部员工(流通馆员) 与 流通部

存放：图书与书库，属性有数量。——有属性，需要建立模式。

拥有：图书与（图书的）复本（新书编目，成为馆藏复本）

M:N:P 多对多对多的联系有：（不需要列出主属性）

采购：采购员、供应商与图书，属性有采购日期、数量、价格、备注

预约：读者、流通馆员与图书，属性有预约日期、备注（实体联系图中略）

赔款：读者、流通馆员与复本，属性有付款日期、金额、备注

[采购员向供应商“采购”图书；读者向流通馆员“预约”图书，读者因（逾期、书损或遗失）向流通馆员“赔款”]

M:N 多对多的联系有：（不需要列出主属性）

供应：供应商与图书，属性有供应日期、数量、备注（因采购而供应的）

借阅：读者与复本，属性有借阅日期、备注

归还：读者与复本，属性有归还日期、备注

由此，获得实体联系图（省略预约）。如图所示：

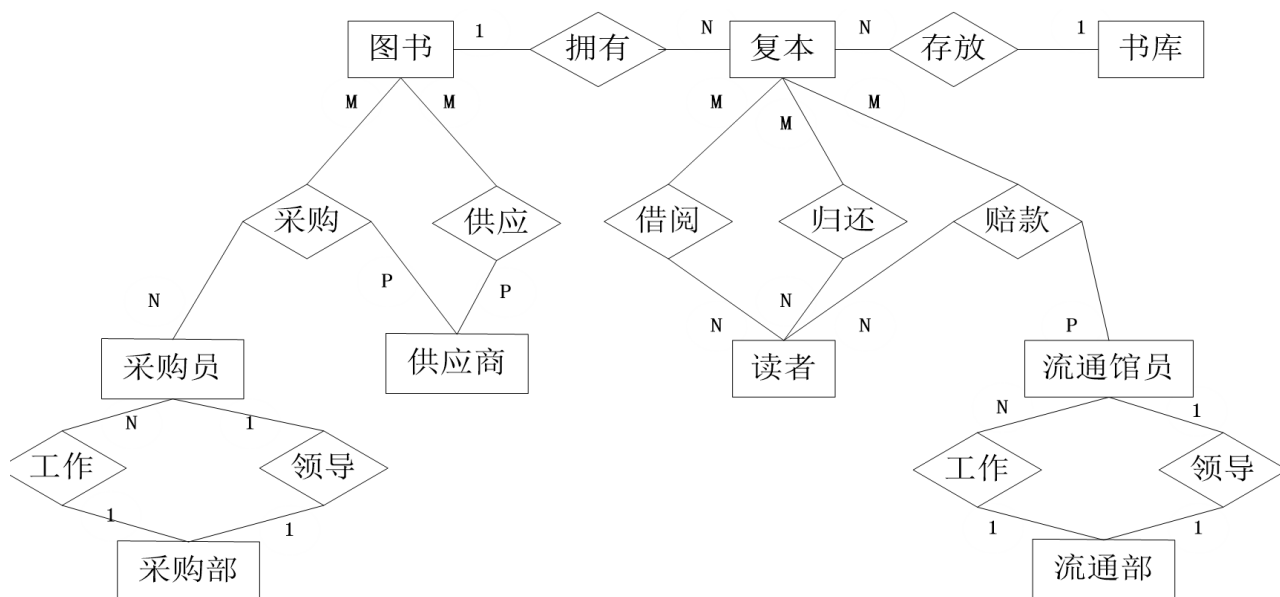


图1 图书馆流通管理实体联系图

3) 转换规则

E_R 图中的主要成分是实体类型和联系类型，转换规则就是把实体类型、联系类型转换成关系模式。具体规则是：（为效率，引入数值型主码，以提高关联时速度）

- a. 实体类型的转换：同类实体（如采购员和流通馆员）需合并（馆员）。将每个实体类型转换成一个关系模式，实体的属性即为关系模式的属性，可以引入实体标识符为关系模式的码。

馆员（工号、姓名、性别、电话、出生年月、最高学历）

- b. 联系类型的转换：根据不同的情况做不同的处理。

二元联系类型的转换

- ① 若实体间联系是 1:1，可以将两个实体合成一个实体，如读者与阅读卡，则合并成一个实体：读者（含卡号）；或看作一对多联系的特例。可以在两个实体类型转换而成的两个关系模式中的一个关系模式中中加入另一个关系模式的码为属性以表示关联。



采购员（工号、姓名、性别、电话、出生年月、最高学历）

采购部（部门号、工号#、位置、电话、Email）

- ② 若实体间联系是 1:N，则在 N 端实体类型转换成的关系模式中加入 1 端实体类型的码和联系类型的属性。



采购员（工号、姓名、**部门号#**、性别、电话、出生年月、最高学历）

采购部（部门号、位置、电话、Email）



按转换规则，转换如下：

图书（ISBN、书名、书库号#、数量、出版单位、责任者、出版日期、语种、摘要、页数、价格）

书库（书库号、名称、位置、电话、容量）

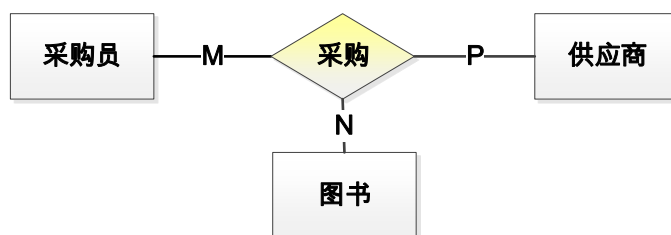
为了解图书的馆藏情况，查询图书表是低效的（“胖”表），故引入存放表如下：

存放（ISBN#、当前馆藏数）——只有一个书库，故可以省略仓库（“瘦”表访问有效）

- ③ 若实体间联系是 **M:N**，则将联系类型也转换成关系模式，其属性为两端实体类型的码加上联系类型的属性，而码为两端实体码的组合。

三元联系 (M:N:P) 类型的转换：

不论这类联系类型是如何联系的，总是将三元联系类型转换成关系模式，其属性为三端实体类型的码加上联系类型的属性，而码为三端实体码的组合。



采购员（工号、姓名、性别、电话、出生年月、最高学历）

供应商（供应商代号、名称、地址、邮编、联系人、电话、备注）

图书（ISBN、书名、出版单位、责任者、出版年月、语种、摘要、页数、价格）

采购（供应商代号#、ISBN#、采购员工号#、日期、要货日期、单价、数量、备注）

按转换规则，前三项即可；为了多次采购，必须增加“日期”为主属性。

为了有效关联，引入**单据号**为主码，有模式：

采购（采购单号，采购员工号#、供应商代号#、ISBN#、日期、要货日期、单价、数量、备注）

与采购关联的模式“供应”：



供应（供应商代号#、ISBN#、日期、数量、备注）——日期即送货日期，即系统收货日期

按转换规则，只需前两项即可；为了一次采购**多次**供应，需要增加“日期”为主属性。

显然，这个供应是供应商按“采购单”送图书，就是图书馆“收货”，故**有效的模式**是：

收货（收货单号、采购单号#、日期、数量、备注）

一次采购，可以多次收货，也有利于了解采购单的执行情况。

4) 模式

模式，根据以上转换规则，获得关系模式如下：（被引用的先列出）

1. 图书（ISBN、书名、出版单位、责任者、出版年月、作品语种、摘要、页数、价格）
2. 复本（图书条码号、ISBN#、状态、备注）
3. 馆员（工号、部门号#、管理类别编号#、姓名、性别、电话、出生年月、最高学历）
4. 部门（部门号，部门主任工号#，部门名，位置，电话，Email，备注）
5. 读者（读者卡号、姓名、类别编号#、性别、出生年月、地址、电话、邮编、备注）
6. 供应商（供应商代号、名称、地址、邮编、联系人、电话、备注）
7. 采购（采购单号，供应商代号#、ISBN#、采购员工号#、日期、要货日期、单价、数量、备注）
8. 收货（收货单号、采购单号#、日期、数量、备注） 说明：收货即（供应商）供应
9. 借阅（图书条码号#、读者卡号#、日期、备注） ——日期即借阅日期、借还的是复本
10. 归还（图书条码号#、读者卡号#、日期、备注）
11. 预约（预约单号、读者卡号#、ISBN#、工号#、日期、截止日期） ——预约的是书
12. 赔款（赔款单号、读者卡号#、图书条码号#、工号#、日期、金额、赔款原因）

说明：为使系统有效，引入下列模式：

13. 存放（ISBN#、当前馆藏数）
14. 管理类别（管理类别编号、类别名称、备注）
15. 读者类别（类别编号、类别名、借书期限、借书额度）

5) 数据库表（为有效，主码宜采用 int，不定长字符串的长度大于 20 的采用 varchar）

图书（book）

中文名	字段名	类型	宽度与约束	可空否	主/外码	注解
ISBN	isbn	char	13	N	主码	
书名	bookname	varchar	30	N		
出版单位	publisher	varchar	30			
责任者	writer	varchar	30			
出版年月	date	datetime				
作品语种	language	char	2			
页数	page	int				
价格	price	numeric	(6, 2)			
摘要	brief	varchar	200			

复本（book_copy）

图书条码号	barcode	char	13	N	主码	
ISBN	isbn	char	13	N	外码	
状态	status	smallint		N		

馆员（librarian）

工号	id	int		N	主码	
管理类别编号	type_id	smallint		N	外码	
部门号	dept_id	smallint		N	外码	

姓名	name	char	10	N
性别	sex	char	1	
电话	phone	char	11	
出生年月	birthday	datetime		
学历	degree	char	8	

部门 (department)

部门编号	id	smallint		N	主码
主任工号	lib_id	smallint		N	外码
部门名	name	varchar	20	N	
位置	place	varchar	30		
电话	phone	char	11		
EMAIL	Email	char	11		
备注	remark	varchar	30		

读者 (reader)

读者卡号	id	int		N	主码
姓名	name	char	10	N	
类别编号	type_id	smallint		N	外码
性别	sex	char	1		
出生年月	birthday	datetime			
地址	address	varchar	30		
电话	phone	char	11		
邮编	zip	int			
状态	status	smallint			
备注	remark	varchar	50		

供应商 (provider)

供应商代号	id	smallint		N	主码
名称	name	varchar	30	N	
地址	address	varchar	30		
邮编	zip	int			
联系人	linkman	char	8		
电话	phone	char	11		
备注	remark	varchar	50		

采购 (stock)

采购单号	id	int		N	主码
供应商代号	provider_id	smallint		N	外码
ISBN	isbn	char	13	N	外码
采购员工号	lib_id	int		N	外码
日期	day	Datetime			
要货日期	day	Datetime			
单价	price	number	(6, 2)	N	
数量	quantity	smallint		N	
备注	remark	varchar	50		

收货 (receive)

收货单号	id	int		N	主码
采购单号	stock_id	int		N	外码
日期	day	datetime			
数量	quantity	smallint		N	
备注	remark	varchar	50		
借阅/归还 (borrow/return)					
图书条码号	barcode	char	13	N	主、外码
读者卡号	reader_id	int		N	主、外码
借阅日期	day1	datetime		N	主码
归还日期	day2	datetime			
状态	status	smallint			
备注	remark	varchar	50		
预约 (booking)					
读者卡号	id	int		N	主、外码
ISBN	isbn	char	13	N	主、外码
工号	lib_id	int		N	主、外码
预约日期	day	datetime		N	主码
发通知标志	flag	smallint			
截止日期	lastday	datetime			
赔款 (indemnity)					
读者卡号	id	int		N	主、外码
ISBN	isbn	char	13	N	主、外码
工号	lib_id	int		N	主、外码
赔款日期	day	datetime		N	主码
金额	money	number	(6, 2)		
原因	reason	varchar	100		
存放 (place)					
ISBN	isbn	char	13	N	主、外码
当前馆藏数	count	smallint		N	
管理类别 (manage_type)					
管理类别编号	id	smallint		N	主码
类别名称	mana_name	varchar	20	N	
备注	remark	varchar	50		
读者类别 (reader_type)					
类别编号	id	smallint		N	主码
类别名	readeer_name	varchar	20	N	
借书期限	limit	smallint			
借书额度	max	smallint			
备注	remark	varchar	50		