

信息系统建设参考指南(中)

赵池龙 张安波 (烟台港务局信息中心)

四、系统设计指南

1. 总体设计

总体设计是 IS 的宏观设计,应该设计出总的 E-R 图、总的功能层次图、总的功能实体图和总的功能布局图,同时应该修改与完善数据字典。E-R 图是总体设计的重点与难点,是 IS 数据关系的总纲,是基本表设计的依据,是总体设计的主要文件。

2. 数据库设计

数据库设计是 IS 设计的核心,是 IS 成败的关键。数据库设计的内容包括数据字典设计、E-R 图设计、基本表与代码设计、主键与外键设计,中间表设计。在设计中应遵守以下原则:

- (1)数据字典中的元素,是 IS 的元数据。它由基本表和代码表的表名与字段名所组成。
- (2)E-R 图中的实体与基本表的表名是一一对应的关系。代码表和中间表不出现在 E-R 图中。
- (3)E-R 图中实体之间的关系,不允许出现多对多的关系。
- (4)基本表中字段之间的关系,应尽量满足第三范式。
- (5)基本表的个数越少越好,基本表中字段的个数越少越好,主键的个数越少越好。

3. E-R 图设计

E-R 图是 IS 中实体之间的关系图。实体可以对应一种原始单证,也可以对应一种原始单证的某些部分,或几种原始单证的某些部分。E-R 图的设计技巧,一是要善于从元数据中抽取实体,二是要善于识别与正确处理多对多的关系。若两个实体之间存在多对多的关系,则应消除这种关系。消除的办法是在两者之间增加第三个实体。这样原来一个多对多的关系,现在变为两个一对多的关系。要将原来两个实体的属性合理地分配到三个实体中去。这里的第三个实体实质上是一个较复杂的关系,它对应一张基本表。为了简化 E-R 图,实体的属性不宜在图上画出。

4. 基本表与主键的设计

基本表是面向数据的,不是面向程序的。一张基本表对应 E-R 图一个实体,表名就是英文化的实体名,字段名就是英文化的属性名。主键是供程序员使用的表间连接工具,可以是一串无物理意义的数字串,由程序自动加 1 来实现。也可以是有物理意义的字段名或字段名的组合。不过前者比后者好。主键与外键在多表中的重复出现,不属于数据冗余。而非键字段的重复出现,才是数据冗余。在 E-R 图中,处于叶子部位的实体对应的基本表,可以不定义主键,但必须有外键。

基本表必须满足如下要求:

- (1)原子性:基本表中的字段是不可再分解的。
- (2)原始性:基本表中的记录是原始数据(基础数据)的记录。
- (3)演绎性:由基本表与代码表中的数据可以派生出所有的输出数据。
- (4)稳定性:基本表的结构是相对稳定的,表中的记录是要长期保存的。

5. 代码表与中间表的设计

代码表不在 E-R 图上出现,但代码表的元数据在数据字典中出现。中间表在 E-R 图上不对应实体,也不需要主键和外键。

代码表最少有两个字段,一个为代码,另一个为属性。中间表分为统计表与临时表两种,它们都是面向程序的,不是面向数据的,统计表对应一个输出格式,临时表对应一个临时存放数据的格式,它们的字段个数是根据需要而定。

6. 视图的设计

与基本表、代码表、中间表不同,视图是一种虚表。它是供程序员使用数据库的一个窗口,是基本表数据综合的一种形式,是数据处理的一种方法,是用户数据保密的一种手段。

为了提高运算速度与节省存储空间,视图的定义深度一般不得超过三层。若三层视图仍不够用,则应在视图上定义临时表,在临时表上再定义视图。这样反复交迭定义,视图的深度就不受限制了。

7. 子系统设计

子系统设计包括子系统的 E-R 图设计、基本表设计、代码表与中间表设计、功能层次图、功能实体图与功能布局图设计、功能实现设计与各种算法设计,具体标准参考系统设计文件指南。

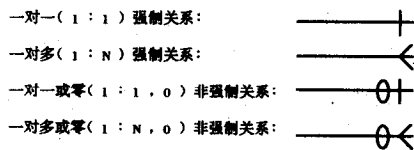
8. 系统设计文件指南

(1)E-R 图文件指南

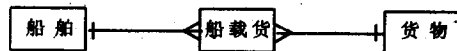
E-R 图的组成:

实体:用具有名字的矩形框表示,该名字必须在本系统中是唯一的。矩形框的尺寸是任意的,只要里面能写下一个确切的名字。通常把框画大一点,使更多关系线能连接该框,消除不必要的交叉线条,使该图看起来不至于象蜘蛛网。

关系:一个关系用把两个实体框连在一块的一条线表示。关系可分为以下几类:



例如:船舶与货物的关系



(2)数据字典文件指南。数据字典应有专人负责管理,要做到有变化随时调整并及时通知有关人员。数据字典包括基本表和代码表。

基本表字典包括基本表条目和基本表字段条目的描述。指南见下:

基本表条目

英文表名:是英文文化的实体名缩写

中文表名:实体名

英文全名:英文文化的实体名

表描述:说明表的主要作用

字段数量:包含在该表的所有字段个数

系统标识:子系统缩写

修改频度:功能对该表的修改频度(年,月,日等)

查询频度:功能对该表的查询频度(年,月,日等)

插入频度:功能对该表的插入频度(年,月,日等)

记录长度:各字段长度和

记录增量:记录平均每天的增量

备份周期:多长时间需要对该表的数据作备份

最大体积:该表可能占的字节数

最大记录数:可能的最大有效记录数

主键列:主键字段名列表

外键列:外键字段名列表

建立日期:月/日/年

建立人:

修改日期:月/日/年

修改人:

基本表字段条目

英文表名:同上

英文域名:英文文化的属性名缩写

中文域名:属性名

英文全名:英文文化的属性名

域类型:数据类型

缺省值:缺省值是多少

是否可空:是否必须非空

是否主键:是否为主键列

是否索引:是否在该字段上有索引

系统标识:同上

例如:基本表船舶的字典指南

船舶表目录

英文表名:SHIP

中文表名:船舶

英文全名:SHIP

表描述:进出港船舶的动态信息

字段数量:34

系统标识:MD

修改频度:每日

查询频度:每日

插入频度:每日

记录长度:400

记录增量:5

备份周期:3个月

最大体积:600,000

最大记录数:1500

主键列:SHIPNO

外键列:无

建立日期:10/25/95

建立人:张三

修改日期:12/30/95

修改人:李四

SHIP表字段描述

英文表名:SHIP

英文域名:SHIPNO

中文域名:船号

英文全名:SHIP NO.

域类型:NUMBER(6)

缺省值:无

是否可空:非空

是否主键:主键

是否索引:是

系统标识:MD

代码表字典指南与基本表字典指南相同。

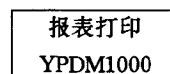
(3)功能层次图文件指南。功能层次图是根据用户的要求,把系统提供的所有功能按类型、按层次以树型进行划分,最终将是提供给用户的菜单结构。总体功能层次图应是主要功能的简要勾勒,它划分出整个系统的总体框架结构,是详细功能层次图的依据。详细功能层次图就是未来的菜单树结构。

总体功能层次图用有名字的矩形框来表示,第一层是主要功能,其余层功能用文字说明即可。

详细功能层次图应具体表示所有功能,其组成如下:

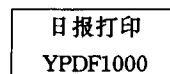
①菜单型菜单:用有名字的矩形框表示,且将菜单名也放于其中。

例如:表示港口调度系统报表打印主菜单



②功能型菜单:用有名字的矩形框表示,且将菜单名也放于其中。

例如:日报打印子菜单



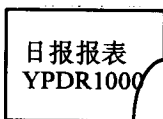
③屏幕显示:用有名字的椭圆表示,且将屏幕名也放于其中。

例如:日报查询屏幕功能



④报表输出:用有名字的右下角含缺口的矩形框表示,且将报表名放于其中。

例如:日报报表输出



⑤数据处理:用有名字的四角为圆弧的矩形框表示,且将处理名放于其中。

例如:日报处理



(4)功能实体图文件指南。功能实体图是系统中主要功能与主要实体或关系的关系矩阵,它要说明的是一项功能对那些主要实体或关系进行了哪方面的操作。是功能设计和系统维护的主要依据。其格式是二维矩阵图,左边是实体或关系名,上边列出主要功能,中间是功能对实体的操作类型。操作类型主要有:

INSERT, UPDATE, DELETE, QUERY。

格式如下表所示:

功能 实体	功能 1	功能 2	功能 3
	操作			
实体 1				
实体 2				
⋮				

(5)功能布局图文件设计指南。功能布局图是系统中主要功能与涉及的业务部门或业务点的关系矩阵。它要说明的是每项功能的具体分布位置,是系统维护的重要依据。其格式是

二维矩阵图,左边是功能名,上边是业务单位名,中间用对号表示某一业务单位有否此功能。

格式如下表所示:

单位	单位 1	单位 2
功能			
功能 1			
功能 2			
⋮			

(6)功能实现设计文件指南。功能实现设计文件是功能设计的直接依据。功能主要包含屏幕、处理和报表三种功能。该文件要求将每一种功能的用户界面、功能类型、输入输出内容和详细算法都要具体描述。分述如下:

①屏幕功能要包含以下内容

数据来源:说明该项功能所对应的原始单证名称。

数据去向:说明原始单证的数据录入到何种基本表中。

屏幕格式:屏幕详细布局。域标签、显示长度、数据类型、显示格式等都很明确。其中显示格式,字符用'X'表示,数字用'9'表示,日期用'Y'(年), 'M'(月), 'D'(日), 'H'(时), 'M'(分), 'S'(秒)表示,千分符用', '表示。

功能类型:增加、修改、删除、查询。

功能说明:具体的功能描述。

功能要求:说明对整个屏幕或特别字段的具体功能要求。

屏幕功能要求:说明进入屏幕前后和过程中要做的工作。

栏目功能要求:说明针对每一个屏幕域的功能要求。

值域:取值范围。

缺省值:缺省值大小

非空否:是否必须输入

其它注意事项:说明要强调的其它问题。

②处理功能要包含以下内容

数据来源:说明基础数据来源于何种基本表与代码表。

中间表名称:说明统计数据存放在何种中间表。

算法分析:说明由基础数据派生出统计数据的具体算法。

③报表功能要包含以下内容

报表格式:参看编程指南中报表格式指南。

数据来源:说明输出的数据直接来自于何种中间表。

功能说明:该报表功能描述。

功能要求:说明打印的时间、频率等。

(下期续)