

管理信息系统中 报表问题的解决方案

高怀雁 段清 廖鸿志 (云南大学信息技术研究所 650091)

1 前言

报表是成功的管理信息系统中的一个不可或缺的部分。在报表系统的开发过程中,用户既希望有按现实需求定制的报表输出格式,又希望能由用户自己定制而不由程序员预先设定好报表格式;开发商则希望报表格式相对固定,以便设计时一次成型。怎样协调这两种需求呢?本文采用构造思路,从系统开发的角度出发,对管理信息系统中的报表问题提出一个解决方案。

2 构造思路构造式报表

要解决报表的灵活性问题,也就是要使所开发的系统能最大限度地适应不断变化的业务需要,这就要求所开发的系统有较强的通用性,使系统具有作为业务开发工具的功能,而不是仅仅作为业务处理系统的功能存在。例如 Word 应用程序,对于文档处理就具有非常好的通用性。当然,我们所开发的管理信息系统因其使用对象的业务处理千差万别,所以不可能达到这样的通用性;但是,对于具体一个企业的管理信息系统,我们确实可以将其设计得比较通用一些。这就要求我们改变传统的管理信息系统开发(只注重现有业务处理的开发方式),寻求一种新的开发思路,以便将所开发的系统定位到一个较高的水平上。笔者认为构造的本质就是在现有基础上进行创新,以适应新的变化。这里所提到的构造主要是指业务处理

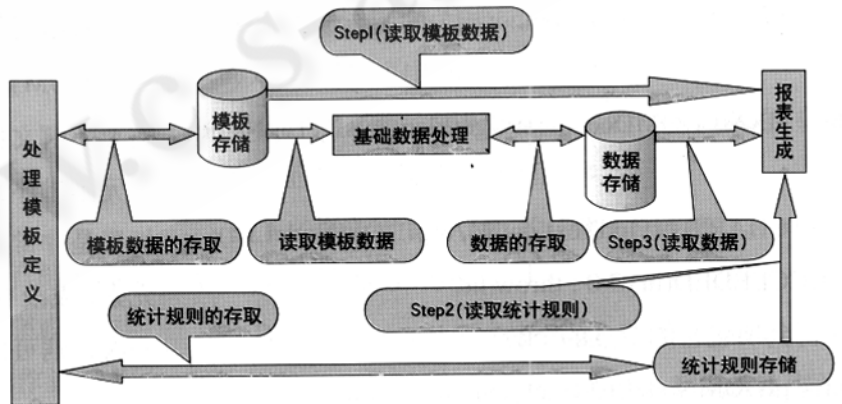
摘要: 本文从现实需求出发,在报表系统的开发过程中采用构造思路,对管理信息系统中的报表问题提出了一种比较灵活的解决方案——构造式报表。并结合具体技术实践,对构造式报表从技术上给出了一种解决办法。

关键词: 管理信息系统 构造 构造式报表

方面的构造。也就是说,我们开发的系统要能适应变化的业务需求,当有一项新的业务出现时,我们的系统要能构造出相应的处理模板,并能基于这一模板进行一系列业务处理。例如数据的存储,数据的提取,数据的统计处理以及报表的生成及打印等等。要达到这一目的,关键就是构造器的开发,基于此,为了突出在管理信息系统开发中构造设计的重要性,笔者将按这种开发思路生成的报表就称之为构造式报表。

3 构造式报表系统结构

任何管理信息系统的运行都是基于数据的流转为纽带,开发构造式报表系统的核心也是首先解决报表数据的存取问题。因此笔者所提出的构造式报表结构也是以数据流为纽带的系统结构,其结构如下图所示:



4 开发构造式报表系统的技术实践

4.1 报表的拆分及指标合并

“复杂预示着特殊,简单预示着通用。”这一比较通俗的自然法则也同样适用于管理信息系统的开发。这就给我们一个非常好的启示:“要想通用性好,就应该使处理简单化。”中国企业的报表往往非常复杂。因此,要想开发通用性好的报表处理系统,首要任务就是对报表进行拆分和合并,以使处理业务简单化、规范化,从而为构造式报表的开发创造条件。例如对如下表1所示报表进行拆分与合并所得到的如表2所示的新报表样式:

表 1

指标 地区	种植面积		收购量 (万吨)	备注
	总面积 (万亩)	优质烟示范面积 (万亩)		
合计				
昆明				
昭通				
大理				
...				

表 2

地区	总种植面积 (万亩)	优质烟示范面积 (万亩)	收购量 (万吨)	备注
地区名称				

表 3 (单位: 万元)

地区 指标	昆明	昭通	玉溪	大理	...
北京					
天津					
上海					
大连					
青岛					
...					

比较表 1 和表 2 可以看出: 表 2 将表 1 的列部分进行了合并, 并且将表 1 的多行简化成表 2 中只用一行来处理。这样用表 2 定义的模板就可以处理同表 1 相似的一类报表了。例如, 用表 2 的模板分别处理昆明、昭通、大理等地区的数据, 然后只需要以表 2 模板为准进行分离式汇总处理, 就可得到同表 1 相似的报表了。此种方式所得到的模板的列相对较固定, 故称为固定列表样定义。当然, 只要业务需要, 模板的列是完全可以修改的, 只是每一列都应定义其唯一的标识码, 对以后数据的存取操作都必须以标识码为依据。

同理, 可以采用如下方式定义固定行表样处理模板。

比较表 3 和表 4 可以看出: 表 4 将表 3 的多列简化成表 2 中只用一列来处理。这样用表 4 定义的模板就可

以处理同表 3 相似的一类报表了。例如, 用表 4 的模板分别处理昆明、昭通、玉溪、大理等地区的数据, 然后只需要以表 4 模板为准进列分离式汇总处理, 就可得到同表 3 相类似的报表了。此种方式所得到的模板的行相对较固定, 故称为固定行表样定义。

表 4

指标	地区
北京	
天津	
上海	
大连	
青岛	
...	

另外, 还有一类报表是行和列的标题都是比较固定的。对于此类报表, 可以直接按照原表样定义处理模板, 不需再进行报表的拆分与合并, 只是对于此类处理模板在涉及统计处理时需要一些技巧进行算法设计。

总之, 对于报表的拆分及指标的合并遵循一条简单的原则, 从而为构造式报表的开发创造条件。一般来说, 上述三种处理模板几乎可以处理所有的报表了, 关键就是在此基础上针对某一单位的具体情况进行一些具体规则的设置。

4.2 处理工具的选择

构造式报表开发的一个关键技术就是开发工具的选择。因为构造式报表系统的关键是要能够根据业务的需要去构造相应的处理模板, 并能基于所构造的处理模板进行整个业务的处理(例如数据的存取、数据的统计、报表生成及报表打印等), 所以必须寻求一种工具, 使其既可以用来定义处理模板, 又可以用来处理报表类型的各种统计处理, 当然还需要能够就其处理的数据进行报表打印。笔者在

为云南省烟草公司审计处开发“审计处理系统”时, 进行了这方面的探索, 发现在 Delphi 的组件工具面板中有一个非常有用的组件 TstringGrid, 可以用 TstringGrid 组件来统一构造式报表系统处理界面(摸板定义界面、基础数据处理界面、查询统计界面), 从而真正实现构造式报表系统地开发。不过, 还需要完善它的一些功能, 最主要的缺陷就是 TstringGrid 组件没有打印事件, 当然在开发过程中可以自己编程序来完成打印的功能。鉴于要完整地自编写一个打印程序还是有相当难度的, 因此笔者在开发过程中采用了一种变通的方法。笔者采用了 OLE 自动接口技术直接在 Delphi 程序中调用 Excel 电子表格来处理有关构造式报表的打印方面的任务。这种在自己程序中需要调用第三方的程序的做法虽然使所开发的系统缺少一定的独立性, 但采用这种方式开发确实非常方便。笔者的做法是采用我们自己编写的组件 TDBModGrid, 它是从 TstringGrid 组件继承下来的, 并且笔者在 TDBModGrid 组件中为其添加了一个打印事件 Print(StartRow, StartCol: integer; DataGrid: TstringGrid; IsLine: Boolean); 其功能是将当前 DataGrid 中的内容直接映射到 Excel 的第一个工作表中, 位置是从 StartRow 行 StartCol 列开始, 另外如果需要为每一个单元格划出边框线, 则 IsLine 的值为 True, 否则为 False。经过这种探索, 基本可以扫清开发构造式报表系统在开发工具方面的障碍了。

4.3 数据的存取处理

在开发构造式报表系统的过程中, 还有一个最关键的技术问题应该怎样实现对数据的存储和提取。一般说来, 对于报表数据, 采用数据库技术是相当方便和普遍的, 因为对

数据的查询或者统计操作在数据库方式下都会变得比较方便。但是对于报表结构易变的数据处理,单独用数据库方式则比较困难。因为数据库主要处理的都是一些结构化的数据,而构造式报表要求的是灵活、结构不固定。笔者在实际开发过程中采取文件与数据库相结合的方式来处理数据的存取操作,方案如下:

(1) 模板数据的存取。每定义一类处理模板(如固定行处理模板)就将其存入一个模板文件中,以.mod作为其扩展名,并通过 Delphi 的 Midas 面板下的 TclientDataSet 组件同文件进行关联。数据结构如下所示:

ModKey	ModName	ModText
--------	---------	---------

每一个模板的 ModKey 字段都是唯一的,模板的具体属性存入 ModText 字段中,ModText 字段中的数据存储方式与 Windows 的.ini 文件内容的组织方式相似。这样在实际对模板的处理时同对数据库的处理方式相类似。在存储模板时,先将模板属性数据写入 Delphi 的 TstringList 中,然后只需将其 Text 赋给模板的 ModText 字段即可;同样的道理,在读取模板时,先将模板的 ModText 字段的值赋给 TstringList 的 Text 属性,然后再采用 TstringList.values [段名] 的方式从 TstringList 中根据需要读取每一项数据。

(2) 报表数据的存取。对于报表数据,每产生一项数据,就将其存入一个文件中,这样有利于对任意一项数据进行相应的处理。在实际处理时,采用数据库和文件方式联合存储数据。将具体数据项存成文本形式,文本中的内容同.ini 文件内容的组织形式类似;另外还需要将每一项数据

需要检索的相关属性存入数据库表的一条记录中,并且在该记录中还有一个字段用来存储该项数据的文件名。这样以数据库作为中间桥梁,就可以解决文件数据的查询、统计、汇总等方面的困难了。同样的道理,在将数据写入文件时,先将 TstringGrid 中的处理数据写入 TstringList 的 Text 属性,然后再利用 TstringList 的保存方法 SaveToFile(FileName)即可存储报表数据;而读取报表数据时,先根据检索条件在数据库表中进行查询,根据查询结果再去从文件中读取数据,在此过程中也需要利用 TstringList 作为中间转换,采用 TstringList 的打开文件方法 LoadFromFile(FileName)将文件内容读入 TstringList 的 Text 中,然后再将 TstringList 的 Text 中数据采用 TstringList.values [段名] 的方式读入其处理模板中。

通过以上方式就可以解决构造式报表系统中模板数据和报表数据的存取问题,从而基本解决了构造式报表开发中的基本技术问题。

4.4 一些特殊情况的处理

管理信息系统中报表处理并不仅仅只是一些数据的汇总、查询、简单统计处理,它还包括一些比较复杂的数值运算。所以在能够满足基本要求以后,还需要考虑一些报表数据处理技巧方面的算法设计。采用上述技术手段开发的报表也可以进行这方面的处理,当然这需要开发人员运用一些数据结构方面的知识去设计满足自己需要的算法,以便更好地完成构造式报表系统的功能。在实际开发过程中,笔者主要采用了如下两个算法:
(1) 将中缀表达式转化为后缀表达式,如中缀式“(R2+R3)*R4/(R5+R6)-R3*R5”转化后缀式就变成了

“R2R3+R4*R5R2+/R3R5*-”,这一算法主要是借助堆栈技术完成的。在上式中 R 公式代表行计算,例如“R2+R3”表示第二行的值加上第三行的值;同理,将上式中的 R 改为 C 则表示列公式计算。采用此种类似的方法就可以在 TstringGrid 工作单元格上定义所需要的计算公式了,定义的公式连同模板一起存储即可。(2) 采用堆栈技术计算后缀表达式的值,这同数学上的计算处理相类似。

例如对后缀表达式“R2R3+R4*R5R2+/R3R5*-”进行计算,当读着 R2 时,计算的是当前列中第二行的数值,所以还需要编写一个函数从 TstringGrid 工作单元格中读取指定单元格的数值,然后就可以进行正常的数值计算了。

对于提取数据方面的一些特殊要求,同样可以自己定义处理方式,在此不再赘述。

用以上思路和技术开发的构造式报表,具有相当的灵活性和使用的方便性,在笔者为云南省烟草公司开发的“计划管理系统”中得到很好的应用,基本解决了计划管理中报表格式多样性、多变性以及用户自定义报表的问题。■

参考文献

- (1) (美) Roger S. Pressman 编著,黄柏素、梅宏 翻译,《软件工程——实践者的研究方法》,机械工业出版社出版。
- (2) (美) Eric Harmon 编著,陈旭、杨彬、刘怀 等翻译,《Delphi COM 深入编程》,机械工业出版社出版。
- (3) 魏志强、王忠华、何敏、乔林 编著,《Delphi 5.0 程序设计——数据库应用实务篇》,中国铁道出版社出版。
- (4) 薛华成 主编,《管理信息系统》,清华大学出版社出版。