

一个基于数据库的报表系统

吴 涛 (财政部计算中心)

摘要:本文介绍了一个基于数据库的报表系统,通过与当前在财政领域中流行的其它报表系统的比较,重点说明了它在设计思想和结构上的特点。

随着信息技术的飞速发展以及管理水平的提高,计算机在财政领域得到了愈来愈广泛的应用,它极大地推动了财政办公自动化的发展。由于财政业务的特殊性,报表工具是发展得最早也是迄今较为完善的软件,涌现出一批诸如 CRPG(汉字报表处理系统)、TB 等优秀的报表软件,在财政系统得到了应用和推广。但由于原有微机平台的限制,使得这类报表工具在很多方面受到了制约,特别是受到文件管理系统的限制。为满足财政业务的发展,我们在 UNIX 小型机开放式平台上,在 INFORMIX 数据库系统的支持下,开发了“中等城市财政信息管理系统”,其中的报表系统是最为重要的一个构件,由于平台的提高,使我们摆脱了文件系统的不足,而是以数据库为基础,提高了数据的共享和一致性。在这里我们通过与其它报表软件比较来详细介绍这个基于数据库的报表系统。

一、开发平台

我们选用 DEC 433mp 作为主机,它有两个

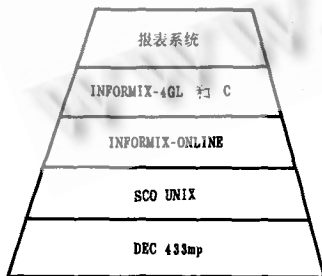


图 1

80486/33 的 CPU, 48M 内存, 1GB 的内置硬盘和 1GB 的外接硬盘。操作系统是 SCO 的 UNIX, 数据库管理系

统是 INFORMIX 的 ONLINE, 开发工具是 INFORMIX-4GL 和 C 语言(如图 1)。整个系统最多可带 32 个终端, 是一个典型的集中式多用户平台。由微机到小型机, 性能上肯定有大幅度的提高, 从微机上的 dBASE 数据库到 UNIX 上的 INFORMIX 数据库更使数据的管理和共享更加容易实现。

二、系统结构

我们报表系统的结构(也可以说是主要流程)如图 2 所示:

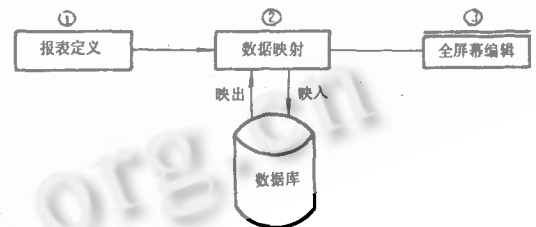


图 2

1. 报表定义

它对一张财政报表的结构进行定义, 是生成一张报表的前提。熟悉财政业务的人都知道, 财政系统的报表虽然千变万化, 但基本格式是比较规范的, 主要由下面几部分组成:

对报表进行定义, 在我们这主要有两个目的: 一是确定了报表的显示格式, 二是确定了表体数据与数据库的联系, 因为我们的列标题与行标题都是选自各种代码表(指标代码、单位代码等), 这样就确定了表体中的每个数据在数据库中的位置, 为下一步数据映射提供依据。

2. 数据映射

这是报表系统与数据库的主要接口。在上面的“报表定义”中已建立了报表与数据库的联系,但实际报表的数据显示与数据库中数据的存储是不一致的,这是由于每张报表是具体的,而数据库中的数据是共享的,因而如何将某一满足条件的数据检索出来或者如何将某一报表的某个数据放入数据库的正确位置,就必须建立一个映射机制。由上看出,这是报表工具与数据库的一个接口,我们可以从数据库中提出数据生成一张具体的报表,也可以将一张新的报表的数据装入数据库,实现数据的采集。这就克服了其它报表软件基于文件系统所带来的不足,摆脱了报表对文件的依赖,提高了数据的管理和综合查询能力。

大 标 题
小 标 题

表头注记: 计量单位:

	列 标 题
行 标 题	表 体 数 据

表尾 1
表尾 2

图 3

3.全屏幕编辑

实现报表的所见即所得的全屏幕编辑,同时包含审核、计算、打印等功能,这是一个用户进行报表编辑的界面。当一张定义好的报表通过数据映射后,就生成一张业务人员熟悉的具体报表,用户可以根据实际情况调整报表的格式,修改报表的数据,这是每种报表软件都必须具备的功能。同时我们还实现了本系统与其它报表系统(CRPG、TB 等)的数据文件接口,即将其它报表系统形成的数据文件直接转化过来生成我们可用的数据文件,通过数据映射的功能将数据存入我们的数据库,这样财政系统多年积累下来的由其它软件管理的宝贵数据都能进入我们的数据库,供对比分析、查询并能形成各种新的报表。

由于第四代语言(4GL)的局限性,全屏幕编辑构件是由 C 语言实现的,这使得用户界面更加灵活,效率上也有很大的提高。

三、强有力的数据库支持

我们说我们的报表系统是基于数据库的,这是因为报表系统只是整个管理系统的一部分,而管理系统是基于数据库的,但反过来由于有了数据库的支持,使得我们的报表系统不再停留在工具的层次上,而是上升到管理的高度。

在这里我们简单地介绍一下我们这个系统数据库的设计,这个设计思想是在对财政业务进行反复需求调查后综合归纳出来的,因此,对以后财政信息系统的开发都有启迪作用。

我们整个系统是以代码体系为基础的,通过需求分析,我们建立了指标代码表和单位代码表。其中指标代码集中了现行财政业务中某类专门业务的指标和科目,比如预算科目代码、工业与交通指标代码等。单位代码又细分为地区代码、行业代码、企业代码等。针对财政业务的特点,我们还设置了口径调整的功能,因为财政实践中,经常会遇到不同年份指标或单位要进行归并、分解或增减,为了实现历史数据的可比性,必须记录下这些代码的变更轨迹。

对于业务数据库表的设计,通过高度抽象归纳,我们将大部分业务数据库表设计成四个字段,即单位(dw)、指标(zb)、日期(rq)、数量(sl)。其中单位(dw)、指标(zb)、日期(rq)唯一决定一个数量(sl),而单位(dw)、指标(zb)中存放的都是相应代码。

通过上面业务数据库表结构的介绍我们不难发现,我们业务数据库表的结构与财政业务实际的报表结构有很大差异,这是很容易理解的,因为实际财政报表千变万化,但我们的数据库结构却必须相对稳定,因此这是一个由具体到抽象,由变化到稳定的过程。当然这一设计的代价就是当我们要生成一张具体财政报表时,必须有一个映射过程,但正是这一点使我们摆脱了表对表的设计,完全克服了文件系统的缺点,保证了数据的共享和一致性,使整个系统的稳定性以及可伸缩性大大增强。通过下面工作流程的介绍我们可以深刻体会到报表工具是如何与数据库紧密结合在一起的。

四、工作流程

为了直观易懂,我们以生成一张类似图 4 的报表为

例来介绍一下报表系统运行的流程。

1. 报表定义

报表定义主要是生成报表的显示格式,同时建立与数据库表的联系,主要包括报表头、尾的定义,列标题、行标题的定义,报表条件的定义,表体的定义,打印参数的定义等。

① 报表头、尾的定义:主要包括大标题、小标题、表头注记、计量单位以及表尾注记等。这些主要是为了显示完整美观,因此要求用户逐项输入。

② 列标题的定义:在我们这列标题包括:“合计”、“重庆钢铁公司”、“重庆特殊钢厂”、“重庆长江钢厂”等。与报表头、尾的定义不同之处在于它的定义不仅是为了显示,而且它也是确定表体数据的重要条件之一。与一般报表工具让用户直接输入列标题汉字不同,我们是让用户从相应的代码表中选取需求的列标题,这样操作不仅仅是减少了用户的输入,更重要地是只有这样我们才能得到用户选取的列标题所对应的代码。当然并不是所有的列标题都有代码,比如“合计”就不是代码,因为它并不是一个基本的要素,而是可以经过公式计算得到的,因此“合计”对应的表体数据也不存入数据库,因为数据库中只存放“基本”数据。对于像“合计”这类的列标题,我们只有输入,并加上一个“公式”标记,在后面的数据映射中对这一列数据将不予理会。对于其它列标题,我们可以打开企业代码表,通过屏幕进行选择。

③ 行标题的定义:在我们这行标题包括:“产品销售收入”、“产品销售成本”、“产品销售费用”、“产品销售税金及附加”、“产品销售利润”、“其他业务利润”、“管理费用”、“财务费用”等。与“列标题的定义”完全类似,只是它对应的代码表是某类指标代码表。

④ 报表条件的定义:在财政业务中,经常会出现一类报表结构完全一样的情形,比如我们这个例子是“重庆市钢铁企业财务情况月报”,其实一年中12个月的月报结构完全一样,所不同的只是时间(月份)不同,因此通过报表条件(比如:日期)的定义,我们就能定义一类报表,这不仅方便了报表的定义,而且为以后的查询统计打下了基础。

⑤ 表体的定义:确定表体的数据是取自哪个数据库、哪张数据库表、哪个字段,这是进一步确定表体的数据与数据库的联系。结合业务需求和数据库的实现,我们根据业务需要设计了不同的业务数据库表,虽然它们的结

构完全一样,都是单位(dw)、指标(zb)、日期(rq)、数量(sl)四个字段。因此有必要确定是对哪个库的哪张数据库表进行操作。在财政业务中,经常要生成一些综合报表,比如对比分析表,这在具体实现时,就要求对不同数据库、不同数据库表同时查询操作,因而在这里我们必须确定表体数据的来源。

⑥ 打印参数的定义:为了打印一张美观漂亮的报表,必须对打印字体、格式等加以定义,这是任何报表工具都必须具有的功能。

2. 报表生成

通过报表定义,系统知道了整张报表的结构,现在就根据这一结构生成一张报表,主要包括格式生成和数据生成。

① 格式生成:主要是为了显示的要求,比如大(小)标题居中,多层标题(复杂报表)的层次显示等。

② 数据生成:“报表定义”功能中建立了表体数据与数据库的联系,现在就是根据这一联系将数据检索出来,并放到正确的位置中,这就是数据映射。数据映射的实现并不困难,但其算法和运行效率确是至关重要的,因为它是生成报表的“瓶颈”。幸运的是,经过反复研究和实验,我们实现了一个运行效率足可以满足实际用户需要的算法,让用户等待的时间减至最少。在映射中,我们还要检索口径调整的轨迹,使历年数据的比较成为可能,这也可以说是本报表的一大特色,而这离开数据库的支持,实现起来将是相当困难的。

3. 全屏幕编辑

生成后的报表格式与数据将以直观的方式呈现在用户面前,用户可以操作光标全屏幕地进行修改,若是一张空表,用户可通过键盘直接录入数据,或者将某一数据文件直接读入。用户还可以编辑公式进行计算和审核。对于加工后的报表,用户可以选择入库功能,通过与“报表生成”相反的过程进入数据库。报表打印功能可打印出用户指定的各种格式,对于超宽的报表采取自动分页的方法,使打印出的报表美观整洁。

五、结束语

上面介绍了“中等城市财政信息管理系统”中的报表系统。在财政领域中,以开放系统为平台、以数据库为基础的报表系统,可以说是第一次尝试,它的成功与否更在于用户是否认可,可喜的是,在财政系统中已有好几个省

(市)准备采用这个系统,相信随着应用的逐步深入,这一报表系统肯定会不断改进而得到完善。由于财政系统的数据量大,对共享、综合查询要求高,因而我们认为报表只是一个工具和形式,而数据库才是基础和实质,至于如何将它们有机地结合在一起,我们愿意抛砖引玉,期待更先进、更成熟的报表系统在财政领域出现,为财政办公自动化做出贡献。

参考文献:

- [1]《CRPG 3.0 版汉字报表处理系统》财政部计算中心 1993.8
- [2]“中等城市财政信息管理系统报表工具设计手册” 吴涛 1994.10
- [3]“中等城市财政信息管理系统” 许舒人 李奇云《计算机系统与应用》1994.4.