

GIS 辅助办公信息系统设计的软件工程方法

李成名 (武汉测绘科技大学遥感信息实验室 430070)

陈军 (国家基础地理信息中心 100044)

摘要:本文首先概括了 GIS 辅助办公信息系统开发的必要性,指出系统设计和分析是系统开发成败的关键,进而论述了传统设计方法的特点和不足,提出了 GIS 辅助办公信息系统软件工程设计方法,并对其特点进行了分析,从成功的应用实例中一些图被提取出来详细说明设计中的关键步骤。

1. GIS 辅助办公信息系统建立的必要性

随着计算机、网络技术的发展,办公自动化技术(OA)也逐渐发展成熟起来。OA 在数据量大、传输频繁的业务部门的成功应用,大大减轻了业务人员的工作负担,OA 处理这些主要由文字、数据等构成的简单信息游刃有余。然而,对于有些部门,譬如测绘局、规划局、土地局、规划国土局、环保局等,它们一方面业务量极其繁重,急需新技术解其燃眉之急,另一方面,单纯的 OA 技术又不能满足需要。因为这些部门有自身的特点:(1)处理的信息不再仅仅是以文字为代表的简单数据,其中有文字的、图形的,也有以栅格图象方式存储的,格式多变,类型复杂。(2)管理着“海量”的基础地理数据,这些基础数据的获取,有些直接来源于野外实测,有些来源于数字化采集,有些来源于地图扫描。(3)只有依据这些基础和文字信息,业务办案人员才能更加客观、公正地运作,为上级领导提供决策依据。

通过上述分析不难看出,单纯的 OA 或 GIS 系统,均不能便捷、有效完成上述部门的业务运作自动化。

GIS 是集采集、存储、管理、分析空间数据等功能为一体的计算集软件系统,它的长处就在于能够有效管理“海量”的基础地理数据,OA 技术较适合日常的办案办文,两者有机的结合应是“与地图”打交道单位业务运作自动化有效途径^[1,2]。

GIS 辅助办公信息系统就是在这种背景下产生的,从它产生之日起,就引起 GIS 界、规划国土等部门高度重视和精心呵护,并经过这几年的实践,其技术和方法日臻完善。这些技术和方法包括系统的设计与分析、系统功能的开发与实现和系统的运行与维护。据笔者主观认识,GIS 辅助办公信息系统的设计与分析是系统开发的“龙头”和“瓶颈”问题,它的优劣直接影响着系统的结构合理性,系统的功效,开发的效率以及维护的能力。一个好的设计方案不仅可以省时省力,而且便于后来的系统

维护。

本文根据笔者这几年的实践,选择系统的设计与分析作为研究对象,浅谈一下我们所采用的系统设计与分析方法,旨在与同行交流,希望这些经验和教训能够对正在开发和将要开发的 GIS 辅助办公信息系统的设计与分析有所裨益。

2. 传统办公信息系统设计方法的问题和不足

传统办公信息系统的设计分析包括这样几个阶段:系统的需求分析、系统结构设计。

系统的需求分析又可以细分为用户要求调查和系统数据分析,用户要求调查的意义在于弄清楚用户的要求,以便确定数据存取、数据处理、数据类型、数据输出以及分析模型的形式。系统数据分析的目的在于有效建立数据库。

系统结构设计是在系统分析和确定系统配置的基础上,首先利用实体-关系模型(E-R 模型)对办公信息系统所涉及的实体与关系进行分析,建立系统的概念模型,并对所有数据分解、合并、析取、概括,确定记录格式,标记属性项的字节数,随之选择文件组织方法,分析彼此间的关系,继而建立整个系统的空间逻辑结构。

这类传统系统设计的思想和方法,在 80 年代后期、90 年代初期曾经在系统设计的规范化、系统化方面起了关键作用,但随着信息系统理论与技术的发展,也暴露了一些不足,概括起来有这样几个方面:(1)由系统设计和分析人员完成的系统设计与分析应当是联系“用户”和程序开发员的“桥梁”、“承上启下”、“承前启后”。由于开发者对设计和分析重要性认识不够,设计和分析仅仅是“走形式”的官样文章,既不能使之充分有效反映用户的需求,也难以指导而后的软件研制。(2)从形式上看,文字性描述占绝大部分,不形象、欠直观。对于信息系统设计,文字性描述是必不可少的,然而有些内容仅用文字性的描述是苍白无力的,只有形象直观的图才能准确表达。

(3)设计与分析各部分之间,前后不连贯、衔接不佳,逻辑性很差。(4)不是依据软件工程思想,采用结构化的方法设计和分析信息系统,模块与模块之间交叉重复现象严重,数据库结构也不简洁明晰。开发人员相互依赖、互相牵制,责任不清,“扯皮拉筋”,很难协调管理。(5)涉及到图的信息自动化办公系统,大多不满足第一范式的(Non-INF),对数据库结构的嵌套设计和“表”中套“表”,传统设计方法考虑的不够。(6)从内容到形式,由于系统设计人员专业背景不同,设计方案各色各样五花八门,极不统一、不规范、不形式化。(7)设计方法笼统、概括,不具体,难于指导软件编程。

针对系统设计和分析的这种现状,改进和提高势在必行。那么,在介绍我们设计方法之前,首先让我们明确系统设计与分析应当起一个什么样的作用?(看图1)

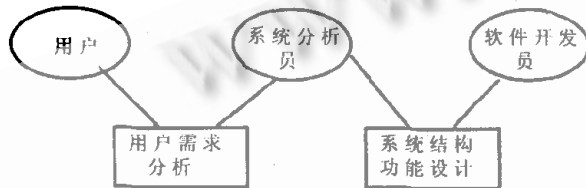


图1 系统设计与分析的目的

图1明确告诉我们,系统设计与分析的根本目的在于联系用户和软件开发人员,整个系统的软件实现要靠软件开发人员,因而系统设计方案软件开发人员必须能够看懂,并深入了解,了解的程度直接影响系统开发的质量。然而系统最终要由用户来使用,用户需求分析阶段一定要把用户的合理要求反映在设计中,并要反复征求他们的意见,利用反馈回来的信息不断调整设计的方法。

3. GIS 辅助办公信息系统的软件工程设计方法

我们结合自己的开发与实践,在不断总结和提高自己的基础上,提出利用软件工程的设计思想,采用结构化设计方法,来完成GIS辅助办公信息系统的设计与分析。这种设计方法遵守这样几个原则:(1)紧密联系用户,(2)方便软件开发人员编程,(3)设计和分析内容固定,(4)设计过程中所使用的符号统一、规范,(5)表达形象化、直观化、可视化,(6)加强各部分之间的逻辑联系与相互依赖性,(7)增强设计的客观性,减小“二意”性,不管由谁来理解设计方案,其理解应是一致的。这样才能使设计、编程工作分开,避免谁设计谁编程的小“作坊”作业方式,加强系统开发的流水线作业,(8)便于系统维护。

本着这些原则,具体设计分析过程中主要包括以下几个关键步骤:

(1)系统调研与分析。系统调研与分析的目的在于了解用户的需求,了解清楚那些工作比较烦琐需要由计算机代替,在协同办案人员办公过程中,明确办案的业务过程。整个部门内部数据从哪一个科室流向哪一科室,每一科室进来何种数据以及数据的具体格式,经加工处理后,向谁提供何种数据,其格式如何。调研后,经过整理分析设计人员提交的成果包括:整个部门的业务流程图、每一业务科室的业务流程图,系统的总体要求以及每一业务科室的具体要求。

当然对于大部分已经采集了基础数据的部门和单位,还要细致了解数据存储的格式,比例尺大小,系统再利用的具体方法和方式。

业务流程图反映了业务流向、办案需要文件、输出文件和由谁承办。这是系统设计人员在深入了解办案办公过程的基础上,采用规范化的符号依据软件工程结构化设计方法绘制而成,这种业务流程图用户亦能读懂,并根据他们办案的经验,纠正业务流程图中不合理之处。要经过多次反馈,最终才能定稿。

(2)数据流程设计。数据流程图是数据流向、处理动作、输入数据和输出数据的符号化集成。它强调的是数据和数据的流向,数据要表明数据的形式、是输入数据还是输出数据,数据的流向反映了数据的传输方向。

数据流程图不是凭空想象,它是根据业务流程图得来的,业务的流向基本决定了数据的流向,输入和输出文件决定数据的形式和方式。

(3)控制流程图。控制流程图主要反映业务和数据流的控制流向,利用软件设计的各种控制结构合理、准确模拟数据的走向,直接为软件开发人员服务。让软件开发人员,在开发软件时不用为不了解业务办理过程而为难。

控制流程图来源于数据流程图和业务流程图,在软件设计时,如果发现原控制结构不合理,在与系统分析员协商的基础上,还可以参考业务流程图和数据流程图,对其作适度的调整和修改。

(4)数据库结构设计。数据库结构是建立数据库的基础,首先在用户需求和调研的基础上,利用数据流程图分析所有的文件,在此基础上概括、提取、同类合并,确定建立数据库的库文件。每一个库文件的关键字、表头属性名,以及每一个关键字和属性项所占用的字节数要明晰表达。

数据库结构设计来源于数据库流程图和调研过程中所收集的办公材料表格,完整、全面收集材料是数据库结构设计成功的关键。

(5)功能模块设计。功能模块设计是分配开发任务,估计软件开发工作量的依据,模块和模块之间要尽可能的减少交叉重复,又要完整反映系统用户的全部合理要求。它主要依据控制流程图和数据流程图以及部门的行政结构设置。

值得一提的是不能仅仅根据行政结构设置来划分功能模块,而要対前面已经有的设计内容细致分析,把通用模块提取出来,这样既可以减小开发过程中的重复劳动,又能使模块结构划分合理、规范。

(6)关键技术的预分析。不同地区、不同部门对GIS辅助办公信息系统要求很不统一,有些甚至指定了具体实用的硬件配置和软件开发平台。因此,数据库软件和地理信息软件联接的可行性,数据库软件以及地理信息软件是否满足需要,系统集成方法等技术问题要先于系统开发,提前考虑。以避免设计方法的不可操作性。

4. GIS辅助办公信息系统软件工程设计方法的特点分析

GIS辅助办公信息系统软件工程设计方法是结构化设计方法和实践结合的产物,它不仅采用了计算机科学新的理论和方法,而且由于来自于实践,因而又具有较高的实用价值。与传统的设计方法比较,概括起来有这样几个显著的特点:

(1)结构化强,逻辑性严密。由于对每一步处理和分折都在用户、系统分析员和软件开发员三个层次上进行了深入的分析,输入数据、输出数据和处理动作十分明确,在结构化的设计的基础上,较容易实现结构化的软件设计。此外,设计过程中的每一个步骤都由上一个步骤分析推理得来,而这一个步骤又是下一个步骤分析推理的基础,因此,每一步骤彼此之间联系紧密,逻辑严密。

(2)图文结合,形象、直观,可视化较强。整个设计方案包括图集和文本两部分,“图文并茂,声情并茂”。充分发挥图、文的优势,把设计思想和方案准确、完整、明晰地展现给软件设计人员。

(3)便于系统的维护与更新。部门的业务办公流程并不是一成不变的,随着国家政策的变化,业务流程有时要作局部调整,有了这些形象、明确的层次鲜明的设计方案,自上而下很容易找到应该修改的地方,而不是对整个系统作调整。

(4)软件文档完整、规范。GIS软件工程设计方法要求从系统调研始,每一步骤都要提交统一、规范的技术文档,这些完整的技术文档是系统更新和维护的宝贵财富,一旦系统出现异常,没有这些材料,根本谈不上系统维护,并使之正常运转。

(5)界面统一、风格一致。统一、规范化的要求使开发人员都能够依据规定的格式和标准设计界面和软件,尽管集体开发,由于严格的控制标准,系统的集成和衔接完美,基本达到了界面统一、风格一致。

(6)“桥梁”作用明显。业务流程面向用户,用户既可以读懂,又可以修改,它真正全面反映了用户的要求和业务流程。而以此为基础得到的数据库结构和控制流图,可以直接服务于软件开发人员。

(7)便于形成通用性GIS辅助办公信息系统的通用功能。由于设计中把GIS辅助办公信息系统的通用模块粹取出来了,不同部门、不同地址尽管业务差别较大,但总有共同之处,经过几个系统的开发和总结,有望得出通用模块,而避免在新系统开发过程中重复劳动。

(8)便于系统开发的流水作业方式推广。经过规范化的设计之后,系统开发就会象工场加工零件一样实现流水线作业。设计人员、调研人员、开发人员可以是不同的班子,无需谁调研谁设计谁开发。

5. GIS辅助办公信息系统软件工程设计方法的成功应用实例

这套设计方法曾经在多个城市的国土规划管理办公信息系统中得到使用,反馈的信息是该方法使调研任务明确、设计结构合理、设计方案严谨、系统开发任务明确、系统运转后维护简单易行。

6. 结论和建议

本文在实践和理论结合的基础上,对GIS辅助办公信息系统的设计与分析进行了论述,笔者认为有几点可能对系统的开发有参考价值:(1)系统分析了与“图”打交道部门的特点;(2)分析了传统的设计方法和不足;(3)提出了GIS辅助办公信息系统设计的软件工程方法;(4)概括这个方法的特点和优势;(5)总结了在实践中应用的效果。

参考文献

- [1] 王红新,1997,图文数据库模式集成问题研究,武汉测绘科技大学学位论文。
- [2] 陈军、李成名等,1995,广西合浦图文办公信息系统设计方案,技术报告。
- [3] 陈军、李小燕、李成名等,1996,边界管理信息系统设计方案,技术报告。
- [4] 黄询、刘侠等,1991,洞庭湖荆江地区资源与环境信息系统研究,测绘出版社。

(来稿时间:1998年3月)