

面向信息化规划的模型管理

王伟然 范玉顺

(清华大学 自动化系 国家 CIMS 工程技术研究中心, 北京 100084)

摘要: 在信息系统的具体实施和企业信息化的发展过程中, 产生了信息化规划的要求。本文针对信息化规划的目标、基本特点和过程, 分析了其中模型管理的需求, 给出了面向信息化规划的模型管理框架, 并对其实现思路进行了讨论。

关键词: 企业信息化; 信息化规划; 企业建模; 模型管理

Model Management for Informatization Planning

Wang Weiran, Fan Yushun

(Department of Automation, Tsinghua University, Beijing 100084, China. Correspondent: Wang Weiran, E-mail: wwr04@mails.tsinghua.edu.cn)

Abstract: The demand for informatization planning emerges as implementation of information systems develops. Aiming at the goal, characteristics and processes of informatization planning, this paper analyzes the requirement for model management, presents a Model Management framework for informatization planning, and discusses the way of realization of it.

Key words: enterprise informatization; informatization planning; enterprise modeling; model management

1 引言

企业信息化规划既是一种产品, 也是一种过程。一方面, 信息化规划是对企业利用信息系统提升公司竞争力和支撑公司战略的体系化、全局性的思考成果, 体现为一些文档^[1]; 另一方面, 它是整个企业的发展目标、发展战略以及企业各部门的目标与功能为基础, 结合行业信息化方面的实践和对信息技术发展趋势的掌握, 提出企业信息化的远景目标和战略, 制定企业信息化的系统架构, 确定信息系统各部分的逻辑关系, 全面系统地指导企业信息化进程, 以促进企业战略目标实现的过程^[2]。信息化建设涉及到多方面的问题: 战略是否明晰、流程是否调整、组织架构的敏感、信息孤岛的当前情况、应用人员的态度/素质、技术选用的评价标准等等, 这些方面往往呈现出复杂性、综合性、系统性、变革性和持续性等特点, 这使得信息化建设面临着很多问题。在经历了类似的种种问题和波折之后, 企业信息化规划成为了信息化发展的必然选择。企业信息化整体规划能确保企业信息化的全局性、预警性、有序性和经济性, 能够促成管理信息化的真正共识, 降低信息化的风险并科学地确定信息化建设的整体方案。

企业信息化规划包括信息系统战略规划和信息技术战略规划两个方面^[1]: 前者考虑到信息化战略与企业战略的关系, 近年来越来越强调信息系统的目标与组织目标的集成; 而后者承接前者, 侧重于信息系统各部分技术的计划与安排。在信息化规划的发展过程中出现了各种不同的方法, 如企业系统规划法、关键成功因素法、战略系统规划法、战略栅格法、价值链分析法和战略一致性模型等等。不同的规划方法的实施步骤有所差别, 但一般而言, 信息化规划由相互衔接的五个主要过程组成: 企业经营战略分析与信息化定位, 企业现状诊断分

析并获得企业信息化总体需求,与平台无关的信息系统总体架构规划,与信息技术和集成平台等相关的信息系统解决方案,以及信息化实施过程的规划。

成功的企业信息化规划需要建立在合理的企业模型和建模、分析方法的基础上。而在信息化规划的复杂过程中,企业模型需要模型管理体系的支持。在下面的章节中,本文将具体分析信息化规划对模型管理的需求,给出面向信息化规划的模型管理框架,并提出其实现思路和部分方法。

2 模型管理的需求分析

企业信息化规划对模型管理的需求既具有一般性,又有其区别于其它模型管理的特点,因此在这里有必要详细分析一下模型管理的需求。具体而言,包括以下几个方面:

1. 对模型数据管理的需求

企业模型是在某种建模框架下用特定建模语言建立的,而企业模型一般以各种数据表的形式存在于结构化的数据库中,因此需要在模型数据的存储和使用之间搭建一个桥梁,这就产生了对模型数据本身进行管理的需求。这种需求体现在模型数据库的设计和访问机制上。如果数据库由编程人员手工设计生成并在建模过程中直接通过建模工具对数据库进行操作,就会带有很大的经验性和随意性,不能保证设计的合理性,并且不利用维护和扩展^[3],当元模型设计或数据库设计出现任何一点修改或补充的时候,表单设计或建模工具就会面临着大面积的清查和修改工作。因此,就模型的数据本身而言,信息化规划中的企业模型需要建立一套模型数据管理的机制和方法。

2. 通过模型管理规范工具使用和规划过程的需求

在有效管理模型数据的基础上,信息化规划的特点和实施过程要求模型管理能够支持和规范工具的使用,并能够管理规划过程,以确保获得满意的模型并用于信息化规划的需要。具体表现在:

第一,信息化规划的企业模型是逐步建立或修改得到的,这种建立和修改需要一定的步骤和过程。而随着信息化规划的进行以及企业业务流程的调整,企业模型的建立还会有循环往复的过程。这是一个复杂的过程,保证这种过程的效率以及由此决定的所产生模型的有效性需要一种模型管理的机制。

第二,建模的全过程贯穿在信息化规划的不同阶段中。一般而言,不同阶段中模型的变更是一个逐步推导的过程,在不同阶段建模的需求和重点有所不同。因此在不同阶段需要存在派生关系的不同模型进行描述,这种模型的推导构成了特定模型建立的复杂过程中的一个方面。从这个角度讲,企业建模也存在对模型管理的需求。

第三,信息化规划中的企业建模一般是协同进行的,这种协同建模环境需要模型管理提供一种规范机制进行控制和协调。企业模型由一组互相联系的子模型或视图/领域组成,不同的组织或个人拥有着不同的权限和责任,或者对其中不同的部分进行调用和修改,而不同个体改动的模型往往是关联的,这就需要模型管理通过建立一种适用于协同建模环境的过程规范和管理手段,以得到一致的、有效的企业模型。

3. 对模型中文档管理的需求

信息化规划的过程中常常会牵涉到大量的文档,例如报表、规章制度、报告等等,这些文档中有的可以认为是企业模型的一部分,是一种结构特殊的模型数据;而有的则是在规划和建模过程中产生的。文档的管理和使用需要一种有别于模型本身数据和模型信息的管理方法,从而为规划过程和知识管理等其它应用提供支持,这种管理的实现也包含在模型管理的需求中。

综上所述,信息化规划中模型管理是广义的,其含义不仅限于模型本身的数据管理,而是包括模型数据管理、建模过程及工具使用规范以及文档管理等方面在内的一套体系和机

制。而目前常用的建模框架和方法如 CIM-OSA, ARIS, PERA 等, 它们虽然有各自建模的方法论和模型数据存储规范, 但一方面缺少实现过程规范的可操作的架构和手段, 另一方面没有完全切合信息化规划过程需要的整套的模型管理体系。

3 面向信息化规划的模型管理框架

根据上述需求分析, 可以提出面向信息化规划的模型管理框架如图 1 所示。在模型数据管理机制和模型数据访问方法的基础上, 通过模型项目管理及在此基础上的用户管理、版本管理以及管理规则的产生控制建模过程, 以实现对信息化规划过程进行规范; 同时对规划过程中的文档进行管理, 文档管理与规划过程管理相关联。其中各个部分分别解释说明如下:

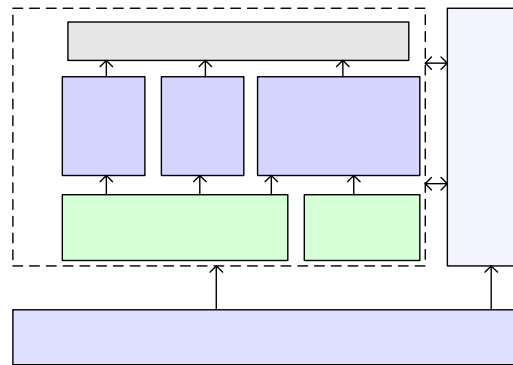


图 1 面向信息规划的模型管理框架

模型数据管理解决模型数据的存储结构和访问方式问题, 这里的模型数据既包括模型本身的数据, 也包括模型的用户、版本、规则、状态等管理信息以及模型文档的相关索引信息等其它模型数据。其基本要求和特点是模型和数据相分离: 在调用模型本身数据、时, 不必考虑其存储的方式和位置, 而只需要统一地通过模型数据访问接口来进行即可; 当模型或数据库的设计需要调整时, 只需要改变访问接口的配置, 而不必改变程序本身。模型数据管理不仅是模型操作的基础, 也是模型管理框架的基础, 这样, 在余下部分的讨论中, 就不必再顾虑具体实现的问题, 而是考虑功能设计即可。

规划过程管理通过规则的制定和执行与管理数据的结合来控制信息化规划过程, 从而保证规划过程的效率和规范性。为了实现这一思路, 从模型项目管理、用户管理、版本管理、管理规则、和规划过程控制等相互关联的几个方面入手:

模型项目管理。按信息化规划项目, 通过项目管理操作, 例如模型的新建、修改、中止和删除等, 对项目进行基本的控制。

用户管理。根据信息化规划的需要, 创造多用户的建模环境, 制定合理的用户层次、结构及管理规范, 按照用户管理规则控制用户对各自项目不同的权限和对同一个项目中不同模型元素的权限, 并通过用户管理操作, 例如对用户进行新建、封锁、删除和修改权限等, 控制用户对项目及其模型元素的访问。

版本管理。在信息化规划不同阶段的逐步推导的过程中, 会造成模型版本的变迁, 不断产生出不同的企业模型版本。从这个角度来讲, 信息化规划的过程也是一个版本变迁的过程。而与一般的软件开发项目不同, 信息化规划的不同阶段中产生的各个版本需要妥善保存以备分析比较使用^[4], 同时也需要以此支持规划过程的控制。因此需要建立版本管理机制。这种版本管理机制包括版本变迁的控制和版本数据的管理两个方面的内容, 其中前者包括版本变迁的规则及版本变迁功能的实现。版本管理的实质是通过版本变迁过程的控制来完成对规划过程的管理。

规划过程的规范及规则。为了保证规划过程的有效性, 需要制定一些规划过程的规范和

规则，而对于不同的规划项目而言，所定义的过程规范和具体规则会有所区别。因此，需要在一定的规则产生机制下允许用户针对不同的项目制定不同的版本变迁和过程演化规则，供模型管理系统在规划过程中执行。

规划过程控制。在上述功能基础上，规划过程的管理通过规划过程控制来直接实现。规划过程控制通过两个途径来管理和支持规划过程：第一，通过控制权限管理规划过程。根据预先规划项目的流程规则，结合用户相应权限，控制模型不同方面在不同时期对不同用户的可访问性和可操作性，以此实现过程管理规则的执行。其本质目的在于争取最大限度地避免由于建模过程混乱对模型有效性产生的影响并尽量减少模型一致性中可能产生的问题，尽可能以有效的方式得到有效、一致的模型。第二，支持项目协同，一方面解决用户协同条件下产生的模型一致性的问题，即支持对不同修改版本的模型进行合并，得到一致的新版本模型，以保证建模的效率和有效性；另一方面，解决用户协同过程中信息交互的问题，即为了便于用户协同过程的进行，提供不同视图和不同用户之间的工作信息交互。

文档管理将信息化规划过程中产生的和使用的各种不同内容、不同格式的文档进行组织和整理。与一般的文档管理所不同的是，面向信息化规划的文档管理的对象按照内容和用途可以大致分为三类：属于某个（子）模型，或分配到某个（子）模型的文档，例如各种跟单；关于企业知识、经验的显示的总结，例如各种规章制度和手册；在规划过程中产生的文档，例如针对某一部分规划的分析报告等。这些文档的相同点在于都体现了企业在某一方面的知识或方法论，或体现了对企业的描述和认识，作为一种特殊的数据应当单独进行组织并加以应用；但由于和模型的依存程度不同，与模型本身的关联依次降低，因此在管理中需要加以区分并采取不同的管理方法。

4 模型管理框架的实现

接下来，简要讨论一下模型管理框架的一些实现思路。

1. 基于 MOF 元模型框架进行设计

MOF 规范 (Meta Object Facility) 是由 OMG (Object Management Group, 对象管理组织) 制定的，它定义了一种抽象语言和一个用于规定、构造和管理技术核心的元模型框架^[5]。MOF 的意义在于，它能够使得由它实例化而来的用于描述一个复杂对象的一系列模型以及这些模型之间的关系结构是规范的，一旦模型系列中一个或多个模型发生变化（如发生增加、删除或者修改模型的操作），在与之相关联的模型做出相应的调整之后，整个的这个模型系列整体仍然是符合规范的。

由于其规范性和可扩展性，根据 MOF 规范设计信息化规划的相关工具是实现模型数据管理和模型数据访问的重要思路和方法。根据 MOF 的相关文档^[5]，按照该规范制定的模型结构可以通过 xml 等格式标准建立起映射关系而生成结构化数据库中的数据表结构，从而将模型与存储数据分离并对应起来，实现模型数据管理的要求。

需要指出的是，从模型本身的结构和数据到模型的管理信息和文档信息，都应当符合 MOF 规范，才能够满足实现模型数据管理的条件。

2. 规划过程管理的实现

规划过程管理是模型管理中较为复杂的一部分功能，需要通过多个方面的协同控制来实现。图 2 给出了一种实现方法示例，它体现了通过工具的使用规范和管理规划过程的思想。

用户结构及管理就是权限管理的问题。权限管理中权限往往是一个非常复杂的问题，但也可简单表述为这样的逻辑表达式：判断“Who 对 What (Which) 进行 How 的操作”的逻辑表达式是否为真。针对不同的应用，需要根据项目的实际情况和具体架构，在维护性、灵活性、完整性等方面进行比较权衡，选择较适合的方案^[6]。在一般情况下，可选择基于角色的访问控制方法 (RBAC) 或它的改进方法。

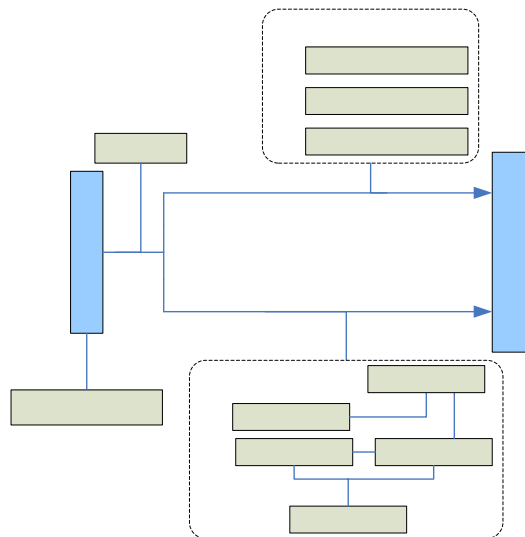


图 2 规划过程管理的实现示例

组织起版本管理要实现的功能模块包括权限控制、差异提取、版本融合（模型融合）、版本的管理（版本存储及调用等）及进度交互等等^[7]。其中差异提取与模型融合，以及版本存储是两个对于规划过程管理而言较为核心的问题。在前者“复制——编辑——合并”的过程中，一般需要完成差异提取、版本变迁和融合、冲突处理三个步骤^[8]。而后者则需要选择存储的内容——基于编辑的版本存储或基于内容的版本存储^[9]，还需要选择合适的存储结构。这两个问题的解决方法的选取是相关的，版本存储提供了一种模型表达格式，影响着模型融合的算法，而模型融合的具体操作则反过来与版本存储相关。

通过控制模型内各个领域及其中元素的可访问性来管理规划过程，其意义实际上就是在版本相关操作之外，通过模型数据操作（编辑）的流程控制为模型的有效性和规划过程的效率提供支持和保证。在实际的企业应用中不存在通用的建模过程，因此应当根据规划过程的需要来制定实际的流程控制规则。而另一方面，这一过程是有规律可循的，因此应理出一定的过程规范以方便企业参照并根据自己的需求和特点执行。这样，从规划过程规范到特定企业模型的规划过程再到流程的具体管理控制，就可以达到规划过程控制的一般性和特殊性的要求。

最后，将模型操作（包括数据和版本的操作）进行必要的记录，主要可用于用户之间操作信息的交互以支持协同建模，也可以作为日志以备查阅。这样就可以支撑起比较完整的建模过程管理的框架并使其得到应用了。

3. 分类索引管理文档

规划过程中产生的文档是高度非结构化的，以不同的格式储存于不同的数据组织形式之中，为了在这种条件下有效管理文档，应当实现文档的同一性结构组织，和页面内容的有效标识和索引^[10]。相比之下后者的需求更为显著，即通过索引将文档组织起来以供使用。

另一方面，正如前面分析的，信息化规划中的不同类文档和模型之间存在着紧密程度不同的联系，因此不同的文档需要采取不同的管理方式，这就需要将文档进行一定的分类，对不同类的文档按照不同的管理规则处理。

因此，信息化规划的文档管理应当采取分类索引的方式，可以满足规划要求。当然，这种分类索引的结构也需要符合 MOF 的规范，文档管理的相关信息作为模型元素也通过接口按模型数据管理所规定的方式进行存储。

5 结论

信息化规划需要以企业模型为基础。本文针对信息化规划对模型管理需求的一般性和特

殊性，给出了面向信息化规划的模型管理框架，并讨论了该框架的实现思路和方法。其中大部分的思路和实现方法在集成化企业建模工具中得到了应用和验证。这一框架的思想和实现思路将在信息化咨询规划工具的开发过程中得到进一步的应用和检验。同时，作为一种较新的思路，信息化规划的模型管理不论是框架还是实现，都还有很多具体问题有待进一步的研究。

参考文献

- [1] 朱战备等. IT 规划. 机械工业出版社. 2004 年 1 月.
- [2] 北京联信永益科技有限公司. 龙岩卷烟厂信息化建设总体规划. 2005 年 5 月.
- [3] 清华大学自动化系 CIMS 中心网络化制造实验室. 企业集成模型管理系统用户手册. 2005.
- [4] 范玉顺, 王刚, 高展. 企业建模理论与方法学导论. 清华大学出版社, 施普林格出版社. 2001 年 10 月.
- [5] Object Management Group, Inc. Meta Object Facility(MOF)Specification(Version 1.4). April 2002.
- [6] 任善全, 吕强, 钱培德. 基于角色的权限分配和管理中的方法. 微机发展. 2004(12).
- [7] Byong G. Lee, N. Hari Narayanan, Kai H. Chang. 2001. An integrated approach to distributed version management and role-based access control in computer supported collaborative writing. The Journal of System and Software 59(2001) 119-134.
- [8] Warcus Alanen, Ivan Porres. Difference and Union of Models. 2003.
- [9] Shu-Yao Chien, Vassilis J. Tsotras, Carlo Zaniolo. Copy-based versus Edit-based Version Management Schemes for Structured Documents. 2001.
- [10] 陆斌, 全力勤. 基于 XML 的文档管理. 中国信息科技. 2005 年第 12 期.
- [11] 范玉顺, 胡耀光. 企业信息化规划的基本框架与方法. 新技术新工艺. 2004 年第 9 期.
- [12] 黄梯云等. 模型管理系统及其发展. 管理科学学报. 1998. 1(1)
- [13] 王孝通等. 模型管理核心问题研究. 决策与决策支持系统. 1995. 5(2)