维普资讯 http://www.cqvip.com

计算机科学1999Vol.26№.10

业务流程重组及其支撑技术

Business Process Reengineering and Its Supporting Technology

郑白桦　吴朝晖

（浙江大学人工智能研究所　杭州310027）

Abstract　In this paper, we survey the most commonly definitions of business process reengineering and several management models, then introduce a computer based system and interrelated technology to execute BPR.

Keywords　BPR, Reengineering, CPE

业务流程重组(Business Process Reengineering, BPR)近几年来在管理领域较为热门，它是管理理论发展的最新阶段。由于现代科技的飞速发展，尤其是信息技术对企业的活动以及思维模式产生了革命性的影响，原有的管理理论已不能适应时代发展的要求，于是BPR理论便应运而生了。这一理论最早由美国麻省理工学院的Michael Hammer教授于1990年提出。他认为BPR是对企业过程中的核心流程进行根本的重思考和彻底的重设计，以实现企业的各项关键性能(如成本、质量、服务和速度等)同时获得极大的改善[1]。BPR具有鲜明的变革性，它不是面向功能或组织的，而是面向流程的彻底变革；而且它是项彻底的"再生工程"，强调改革的彻底性，要抛弃旧有的管理规范、制度和原则，对企业过程进行彻底的重设计。随着从事这一领域研究的专家和学者的不断增加，BPR理论也得到了逐步发展和完善。近来由于知识经济时代的到来和信息技术的日益广泛利用，人们开始在计算机领域探索实现BPR技术的方法。本文首先介绍BPR的一般模型以及它的实现框架，然后分析如何利用现有的计算机技术给BPR理论的实现提供技术支撑。

一、业务流程重组的模型

影响业务流程重组的因素是多方面的，包括诸如经济、社会、文化、人口、环境、政治、法律等因素以及技术和竞争力量，不同的专家和学者针对不同的因素定义了业务流程重组的不同模型，如下介绍几个典型的模型[2]：

·Porter's 模型(见图1)：该模型由Michael Porter于1980年提出，主要从产业竞争力量方面考虑，将影响组织结构的因素分为五层，包括现有机构间存在的竞争、与原材料供应商的价格权衡、与购买者的价格权衡、未来新的参加竞争者所构成的威胁、取代产品或服务所构成的威胁。这五个因素对组织结构存在外部影响，其中后四个因素对第一个因素又产生影响，所以在对一个组织的结构作决定之前必须慎重考虑以上几个因素。

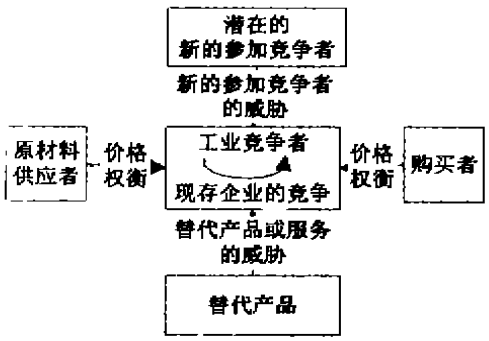

图1

·Leavitt's 模型(见图2)：该模型由Leavitt于1965年提出，主要从影响组织结构的内部因素方面考虑，指出任务、人员、技术和结构是组织的主要组成部分，任何一部分发生变化都会影响其它三个部分，四者之间通过相互的联系和制约来维持整个组织的结构。

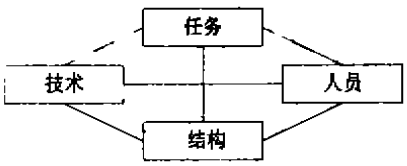

图2

·Scott Morton 和 John Rocket's 模型：该模型是Scott Morton 和 John Rocket 对 Leavitt's 模型的修改，于1988年提出。它将任务用策略取代，还增加了整个流程的核心——管理流程。它位于钻石型模型的中

维普资讯 http://www.cqvip.com

心，通过自身的调整来维持整个组织。与前一模型相比，该模型无疑是更全面的。

·MIT90模型（见图3）：该模型是美国麻省理工学院的 Morton 于1991年提出的，它将影响组织结构的内部因素和外部因素结合起来。其中的虚线框代表组织的边界，其外部是诸如技术、社会经济等的外部环境，其内部是组织结构。在该模型中还首次提出了组织文化（如结构、管理流程和人员等）的存在和重要性。

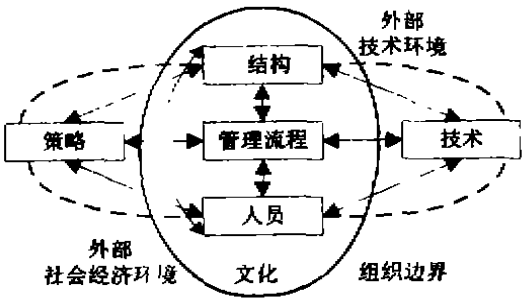

图3

·Hammer's 模型（见图4）：该模型由 Hammer 于1993年提出，主要介绍了一种能指导组织进行业务流程重组的框架。内部因素（如能力的评估等）和外部因素（如客户需要、竞争者的行动、技术和环境因素等）影响着组织的策略，而反过来策略又决定着企业流程的设计；企业流程又通过决策者与工作、人员、组织结构、管理和评价系统、基础下部组织等的相互作用来决定组织的内部能力。

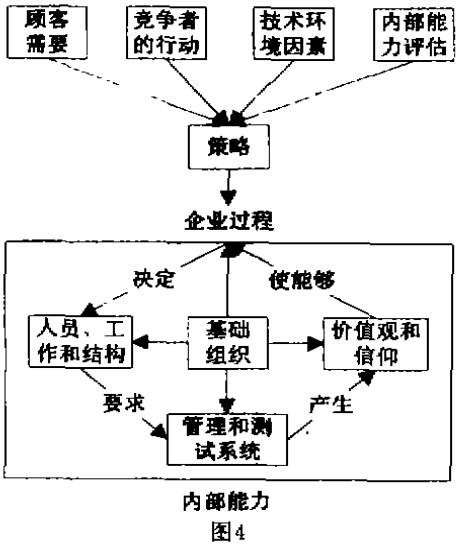

图4

以上介绍的几个模型在 BPR 领域都是较为流行的，它们从不同的角度分析了影响企业流程的主要因素。但是从 Porter's 模型到 MIT 模型再到 Hammer's 模型，不难看出几个模型之间有很大的联系。

·Porter's 模型与 Hammer's 模型。前者的"购买者"因素决定了后者的"顾客需要"，而前者的其余四个因素又是后者的"竞争者活动"的关键。但后者的"技术和环境因素"以及"内部能力的评估"在前者中并没有明显的指出。

·MIT 模型与 Hammer's 模型。MIT 模型是 Hammer's 模型的内部能力的另一种表现方式。但 MIT 模型没有反映在 Hammer's 模型中所体现的企业内部能力间的因果关系；而且 MIT 模型中将"技术"视为内部因素，而在 Hammer's 模型中企业内部能力并没有明显包含该因素。实际上90年代的企业具有时代特性，其企业目标可能随着时代的发展和用户的不同需要而改变，MIT 模型恰恰代表了这种还未确定主旋律的企业。但是一旦企业确定了战略目标，MIT 模型就不能很好地指导该企业流程的建模，而 Hammer's 模型却完全可以胜任。我们可以将 Hammer's 模型看作是企业在90年代的特定情况；技术是关系到企业流程的隐性因素；变化和重组仍然具有不可取代的重要性。

二、业务流程重组的实现框架

研究业务流程重组理论的一个重要目标就是实现组织变革，使企业组织由传统科层制的"机械组织"向自我管理的"有机组织"转变，最大限度地适应以"顾客，竞争和变化"为特征的现代企业经营环境。但是以上所介绍的如 Hammer's 模型集中讨论的是影响组织的各个因素间的相互作用，而不是如何通过该因素改进组织。所以我们需要一个支持组织发展的框架，该框架提供了发展一个组织所需采取的各个步骤，详细介绍了每个步骤的后继步骤和步骤间的相互作用，能够指导一个组织的发展。下面介绍的一个实现框架是建立在 Hammer's 模型的基础上，其步骤如图5所示[2]。

1. 了解企业：在该框架中，组织被看作是环境的一个子集，首先它从环境中接受投入，然后创造出有价值的产出；但作为环境的一部分它又可以反过来影响环境。所以为了能在环境中得到发展，对该企业的了解是十分重要的。了解企业主要是明确企业的发展方向。它需要认真分析对组织产生影响的有竞争力的因素，检查组织的现状（如原材料结构、性能、价值和信仰等）、从而使组织各成员对自主的新使命、价值观和远景等达成共识。在分析企业所面临的竞争阶段，上面介绍的 Porter's 模型可以用来作为指导模型。而且，对本企业所拥有的特殊技术需特别注意，因为它们往往被视为企业将来发展的基础。

2. (a)制定战略：企业的战略是至关重要的，为企业的发展指明了方向。在作出决定之前，我们必须认真分析并预测外部竞争环境的发展趋势，正确评价企业的实力和缺点。一个对企业有价值的战略还需要一系

维普资讯 http://www.cqvip.com

列的革新和创造性思维。(b)制定企业流程：BPR 的一个重要特点是面向流程，它着眼于一个或几个基本流程，以使每一步都能获得价值增值。所以企业流程的制定是关键性的一步，它决定了为企业流程服务的组织的结构。制定策略和企业流程可以同时并行地展开。

3. 企业流程实施计划：一旦企业的策略和流程决定下来，企业的远景便明确了。紧接着我们可以计划如何实施该流程，即决定该流程的领导者，该流程的目标以及流程的性能测量标准等。领导者是企业流程的负责人，他们必须建立起能够执行战略和计划的组织结构，设计出各种制度，培育出该企业所特有的优良作风，培养出企业员工共同的价值观和整体协作意识；此外他们还须具备良好的心态，既要认清困难，又要有必胜的信念。

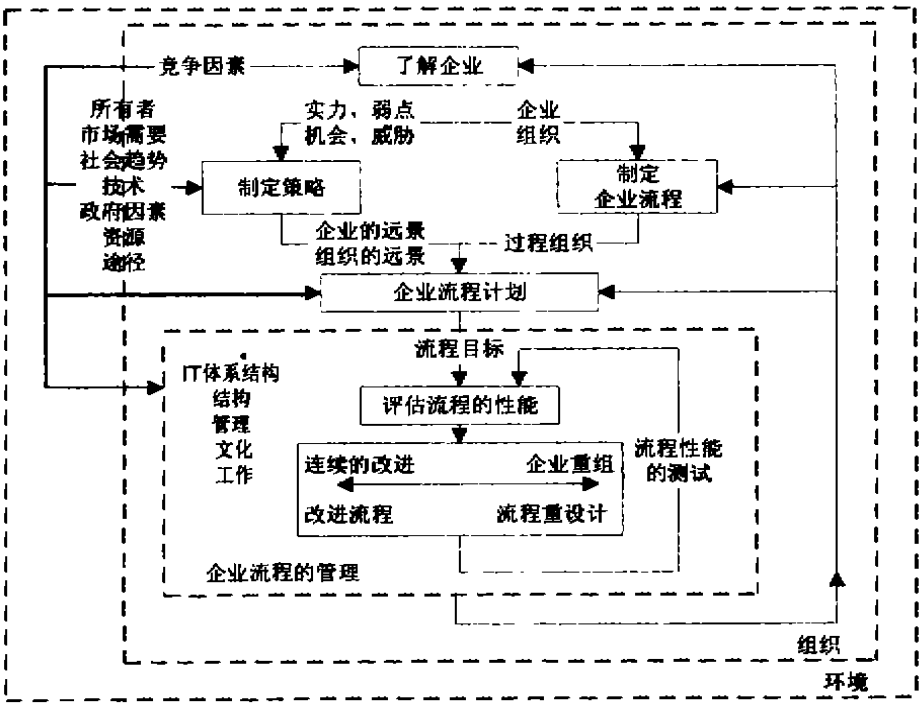

图5

当企业流程的计划制定后便可以开始实施了，这牵涉到企业流程的管理。在流程的管理过程中，应根据具体的流程来决定信息系统、组织结构、管理和报酬体系、价值观和信念以及工作的定义等。

4. 评估流程的性能：根据该流程所带来的企业关键性能指标的改善程度，决定是否继续实施该项企业流程，或采取业务流程重组，对企业的流程作根本性的思考和彻底重建。如果决定继续实施该流程，则应改进该流程，努力提高流程的"质量"。

在以上所介绍的框架中，当外部环境发生变化，或该流程已取得预定的目标，或计划中发现某些漏洞，或仅仅是因为一段时间的间隔，该企业流程的实施计划就应作相应的修改，然后领导者就应根据修改后的目标、战略和测量标准来管理企业流程。不仅计划需要修改，有时需对企业流程进行重新定义，甚至是对企业进行重新了解。所以上面介绍的企业发展的各个步骤并不会终止，它是一个循环反复的永久过程。下面通过一个 IBM 信贷公司的应用实例来加深对该框架的理解。

IBM 信贷公司是为 IBM 公司的计算机、软件销售和服务提供金融支持的企业。面临激烈的外部竞争，该公司认识到时间的重要性，在第一时间内给客户提供所需的服务是增强企业竞争力的决定因素(了解企业)，所以决定提高工作效率，加快对事件的反应速度(制定战略)。其传统的流程如下：销售人员通过电话请求资金支持，电话由专人记录，并将之交给信用评级部，再转给营业部修改贷款协议，然后由信贷员确定利率，最后由工作组制定报价单，之后再交给销售员，整个流程要花费7天。有两种改造方案：一是运用计算机技术，将有关信贷的五个相关部门连网，而原程序不变；二是取消专职办事员，由通职办事员对整个过程负责，这样就无需信息传递(制定企业流程)。实施第一方案后，只降低了10%的文件传递时间，并不能有效地改善反应速度，不能从根本上真正解决问题(评估流程的性能)，决定采取第二方案，进行业务流程重组。在采用

维普资讯 http://www.cqvip.com

了第二种方案后，企业的运作效率得到了很大的提高，处理时间由7天降低为4天，BPR 技术得到了合理的应用。

三、BPR 的支撑技术

随着现代科学技术的飞速发展，计算机逐步应用于各个不同的领域，并日益发挥其不可取代的作用。在 BPR 领域，计算机技术也同样得到了广泛应用，给 BPR 理论的实现提供了支撑技术，以下的篇幅中将详细介绍。

目前 BPR 理论虽然已经被广大企业所接受，但是由于 BPR 还只停留在描述性的理论阶段，现今仍没有一种具体模型来将 BPR 理论与企业的具体应用环境相结合。众所周知，理论只有被运用于实际，才能真正发挥其作用，所以我们应致力于研究和开发支持 BPR 实施的工具和模型。

一个全面支持业务流程重组的工具包必须包括具有以下功能的工具[3]：

·规划业务流程重组方案：协助规划出在贯彻实施一个 BPR 方案的策略。

·分析组织实体：当一个组织的权利机构由于某一具体 BPR 方案发生变化，工具能及时作出修补。当权利机构决定增加或删减一个机构时，工具能显示出这种改变可能引起的变化，便提示变化可能发生的方式和地点和由该变化引起的成本变化。

·建模分析：建模功能主要体现在能对现存的流程进行建模并显示出流程间的相互关系，用户能够在该模型的基础上进行模型分解和模型完善；分析功能则体现在用户能进行假设分析后再创建出新模型。

·估算活动的成本：能从资源和时间的角度估算流程中每个活动的成本，并能累计所有的成本以估算出一个企业的成本额。当系统中输入资源信息后，对于模型的任一改变该工具都能显示出相应的成本变化。

·图形化的仿真建模：为假设分析提供将来的图形化模型，方便用户掌握可能发生的变化。

·基准分析：通过分析同一领域的其它企业的流程模型，给本企业的流程重组方案提供有价值的资料。

以上的实现 BPR 的工具包目前尚停留在尝试阶段，市场上已经出现了一些支持 BPR 理论部分实现的工具，如 Raprid Re，主要是支持业务流程重组计划的制定；Process Charter For Windows，能生成具有智能特点的流程图，并能运行模拟仿真；External＋BPR，主要是进行仿真；Oracle Process Modeler 1.0 For Windows，支持业务流程重组模型的建立，并与 Oracle's CDE2 Products 紧密结合，还运用了 Case 工具。

计算机技术对 BPR 实现的支撑还体现在信息技术(IT)和过程建模上。

1. 信息技术(IT)

BPR 着眼于过程，简化原来需要经过多个部门的复杂信息流程，消除由此产生的失误、延迟和返工，大大提高了工作效率和工作效果。信息技术(IT)作为一种有效的工具，不但可以在企业流程的重组上作为一种强有力的沟通手段，促使流程简化和高速化，而且还可以在一些计划、调度、协调方面引入定量分析和仿真方法，使新流程建立在科学化管理方法上。随着国际互连网(Internet)、企业内部网(Intranet)和电子商务(Electronic Business)的发展，信息技术正广泛而深入地介入我们的生活，如何合理应用信息技术便成为 BPR 实现的一个关键问题。答案虽然不是唯一的，但最有说服力的便是利用计算机技术来建立一个企业的信息系统，能给用户随时提供大量信息，一般由通信网络、计算机、数据库与日常设备以及人员组成的无缝网络。

2. 过程建模

以往的企业模型都是建立在传统的线形封闭的企业流程基础上的，主要定义了各个不同职能部门的活动和目标。但基于 BPR 理论以及现代管理思想，企业模型应该建立在面向过程的基础上，即过程建模。它通过定义主要的业务活动并将他们分解为相关联的子活动来定义企业流程结构，无论对企业的组织管理还是对企业信息系统的开发都具有重要的全局性的指导意义。

过程建模的概念的引入，就要求我们提供一个以过程为中心的开发环境(CPE)，支持过程建模。虽然在以往的企业管理中也不同程度地应用了某些计算机系统，但都是针对某一个特定的过程或活动，因而不可避免具有局限性。现在需要对企业的整个业务流程进行过程建模，需要提供一个系统环境。建立在这个环境上的过程模型具有灵活性，一个或多个子过程发生变化，系统环境便可以在其余的子过程中间传递这种变化，从而指导过程作出相应的协调措施，维持整个模型。

现今，BPR 从意识到计划再到实施的三个阶段中，过程建模主要需实现以下三个功能[4]：

·代表企业：为了实现 IT 策略和企业战略的紧密结合，必须为所支持的企业流程建模，该过程模型是企业流程的代表。

·代表企业系统与信息系统的接口：为了使一系列软件工具一体化，以便支持企业流程，我们需要一个流程控制体系。这是一种观念上的框架，即如何使几个业务流程片段协调一致地结合在一起。该过程模型是企

(下转第52页)

维普资讯 http://www.cqvip.com

造：①嵌套树的初始节点为⊥；②对$1 \leqslant i \leqslant k$，将$P_i$沿着最长匹配路径插入到嵌套树中。

由上可知，F_1的发现可通过寻找支持度(support)超过阈值的嵌套路径来完成。此外，在数据集中并不出现中间节点的标识，使得所有具有标记序列$l_1, l_2, \cdots, l_n$并中止在同一节点的嵌套路径都表示相同的1-数据集，因此一个交易数据有可能对某些1-数据集的支持度超过1，这显然不同于传统的关系型数据的关联规则发现中，一个交易数据对某个数据集的支持度不超过1的情况。在完成对F_1的计算后，就可对所有$F_k(k>=2)$进行计算，即由$P_1 \cdots P_{k-1}$和$P_1 \cdots P_{k-2}P_k$构造$P_1 \cdots P_{k-2}P_{k-1}P_k$。

在发现所有高频数据集后，将消除所有非最大的高频模式，因为这些非最大的高频模式所表达的信息同样也包含在最大的高频模式中。需要注意的是，无论$i<, =, >j$，一个i-数据集都可能使j-数据集成为非最大的高频数据集。例如，3-高频数据集{11:&o1,12:&o1,12:&o2}使2-高频数据集{12:&o1,12:&o2}成为非最大的高频数据集。若f(&I1)={10:{11:&o1,12:&o1},12:&o2}，2-高频数据集{10:&I1,12:&I2}使3-高频数据集{10:{10{11:&o1,12:&o1}},11:&I2}。由此可知，消除非最大高频数据集的任务只能在所有高频数据集都被发现后才能进行。

结束语 本文针对WWW上的半结构化数据的抽取及相应的模式知识发现进行了研究。随着信息化程度的日益提高，这类形式的数据将越来越丰富，因此对它的研究也日益受到人们的重视。今后我们将在上述工作基础上，作进一步的研究，如将机器学习方法引入到用于数据抽取的tag信息自动识别中，以减少对人的依赖性。此外，我们还将研究基于聚类方法的半结构化数据中的知识发现。

参考文献

1 Berners-Lee T, et al. The World Wide Web. Comm. Of ACM, 1994, 37(8): 76～82

2 Quass D, et al. Querying Semistructured Heterogeneous Information. In: Deductive and Object-Oriented Databases (DOOD), 1995(12月): 319～334

3 Abiteboul S. Querying Semi-structured Data. In: Proc. of Interl. Conf. on Database Theory, 1997

4 Goldman R, et al. A Standard Textual Interchange Format for the Object Exchange Model (OEM): [Technical Report]. Stanford University, 1996

5 Agrawal R, et al. Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases. SIGMOD, 1993: 207～216

6 Wang K, Liu H Q. Discovering Typical Structure of Documents: A Rad Map Approach. In: ACM SIGIR Conf. On Research and Development in Information Retrieval. Aug. 1998

7 王清毅，陈恩红，蔡庆生. 知识发现的若干问题及应用研究. 计算机科学，1997，24(5)：73～77

8 叶绚，陈恩红，蔡庆生. 关联规则的发现算法研究. 小型微型计算机系统，已录用

(上接第40页)

业系统与信息系统的接口代表。

·描述员工之间的合作关系：由于流程往往是一个协同过程，我们需要为相互合作的工作组提供支持，该过程的模型主要描述员工的合作关系。

相信随着BPR理论的完善，过程建模在BPR领域会得到更好的应用。

结束语 在竞争日益激烈的今天，如何提高企业的市场竞争力，使中国企业逐步走向世界是当代中国企业所面临的难题。西方管理者提出的业务流程重组实际上是要使企业各个环节的组合能更好地适应市场日趋向买方倾斜的竞争要求，增强企业整体的运行效率。在这个过程中，信息技术和现代计算机技术将发挥巨大的作用。所以我们应将信息技术和计算机技术合理应用于BPR领域，努力提高企业的效率和效益，为中国民族工业的腾飞作出贡献。

参考文献

1 屠晓光. BPR的概念. 经理世界，1998(9)

2 Poh H L, Chen W W. Business Process Reengineering: Definitions and Model Revisited

3 Enterprise Integration Laboratory Department of Industrial Engineering, University of Toronto Designing Tools to Support Business Process Reengineering, Ontario M5S 1A4

4 Warboys B. Reflections on the Relationship between BPR and Software Process Modeling. IPG Department of CS University of Manchester M13 9PL