

建模语言 DSC 和 BPMN 的对比分析

周逸璇¹ 朱炳宇¹ 李松¹ 夏寿民²

(云南大学网络智能计算实验室 昆明 650091)¹ (DSS公司 昆明 650091)²

摘要 业务流程建模是业务流程管理(Business Process Management, BPM)中最为重要的环节,一个好的建模语言对业务流程的建模和开发起到非常关键的作用。各具特色的业务过程建模语言不断出现,对语言的研究、分析和比较已经成为流程设计与流程实现之间的一个重要问题。介绍了一种新的业务流程建模语言 DSC(Dynamic System Chart),并将 DSC 和目前比较流行的建模语言 BPMN(Business Process Modeling Notation)做了比较分析。

关键词 业务流程管理,建模语言,DSC,BPMN

Comparison and Analysis of Modeling Language DSC and BPMN

ZHOU Yi-xuan¹ ZHU Bin-yu¹ LI Song¹ XIA Shou-min²

(Laboratory of Network Intelligence Computing, Yunnan University, Kunming 650091, China)¹

(DSS Company, Kunming 650091, China)²

Abstract Business process modeling is the most important part of Business Process Management, a good modeling language plays a crucial role in business process modeling and development. Different characteristics of business process modeling languages are emerging, the research, analysis and comparison of modeling language become an important issue between process design and process realization. This paper introduced a new business process modeling language, DSC (Dynamic System Chart), and conducted a comparison with BPMN which is the currently popular modeling language.

Keywords Business process management, Modeling language, DSC, BPMN

1 引言

随着万维网应用的不断推广,Web 服务、电子商务等技术的飞速发展,业务流程管理(Business Process Management, BPM)技术日益成熟,各种流程管理工具及服务不断升级,越来越多的商业和政务应用开始借助业务流程实现对所需业务功能和资源的共享、发展、重用和组合,业务流程再一次成为人们关注的重点。业务流程建模是 BPM 中最为重要的环节,它直接决定了整个管理工作对业务需求的把握程度,这不仅仅是开发人员的工作,而且需要业务人员和开发人员的共同参与^[1]。如何在建模和开发间的鸿沟间搭建桥梁,使建模构成整体不可缺少的一部分,就成了一个非常关键的问题,而该问题的解决与一个好的建模语言是分不开的。

目前比较流行的是由 BPMI(The Business Process Management Initiative)开发的一套标准——业务流程建模标注(Business Process Modeling Notation, BPMN)。BPMN 作为业务流程设计与流程实现之间的一条标准化的桥梁,但是仍旧存在问题。现代 BPM 对业务流程建模语言提出了更高的要求:

1) 业务流程建模语言必须以业务人员能够理解的简明方式来表达,简单易学^[2];

2) 业务流程建模语言应能够同时描述有多方交流特性的群体行为;

3) 业务流程模型建模语言可以动态地生成新的系统实体来避免多线程的问题。

在继承传统的业务流程建模语言的基础上, DSC 动态系统图(Dynamic System Chart)是一个新的正在成长壮大的业务流程建模符号,它被设计出来的目的除了要达到 BPMN 已经实现的目标外,它还以一种不同的角度来理解说明流程——完全采用图形式的表达,引入新的事物描述方式、精简的图形类型和定义。

本文第 2 节介绍了 DSC 和 BPMN 的相关技术和理论;第 3 节对 DSC 和 BPMN 的功能特点进行了对比,并结合实例进一步比较分析;最后是总结并对下一步工作进行展望。

2 相关技术

2.1 DSC

DSC 动态系统图(Dynamic System Chart)是由美国 DSS 公司设计的一种全新的使用特定图形描述业务与流程的图形化建模编程语言。动态系统 DS(Dynamic System),是 DSC 中最基本的概念,用来描述一个实体或物体的行为。动态系统的图形表示称为 DSC。DSC 的开发工具称为 DSB(Dynamic System Builder)。DSC 一共有 13 个基本概念,其中 8 个概念是必须具备的,另外 5 个为辅助性概念^[3],图元如表 1 所列。

表1 DSC基本图元和概念

DSC图元				
描述	简单动态系统:表示一个不用再分解的系统	组合动态系统:表示包含多个并行行为或串行行为的复合系统	自主系统:表示一个需要等待外部事件触发才能执行的系统	顺序子系统:组合系统中的每个序列可以包含多个顺序子系统,一个顺序子系统可以有多个后续的顺序子系统,根据不同的迁移条件流向不同的执行路径。
DSC图元				
描述	影子:表示并行子系统执行时有多个实体	生成箭头:连接生成系统与被生成系统	交流箭头:连接两个有交流发生的系统,其上可标明交流协议	组合系统内起点和终点,分别表示一个活动或系统序列的开始点或结束点;结束点表示一个复合系统的结束点

2.2 BPMN

业务流程建模标注(Business Process Modeling Notation, BPMN)是业务流程模型的一种标准图形注解。BPMN 1.0规范发布于2004年,目前由对象管理组(Object Management Group, OMG)对其进行维护^[4]。

BPMN的主要目标是要提供被所有业务用户(包括业务分析者、软件开发人员以及业务管理者与监察者)理解的一套标记语言,并支持生成可执行的 BPEL4WS 语言。BPMN定义了基于流程图技术的业务流程图,该流程图被

设计用于创建业务流程操作的图形化模型。而一个业务流程模型(Business Process Model),指一个由图形对象(graphical objects)组成的网状图,图形对象包括活动(activities)和用于定义这些活动执行顺序的流程控制器(flow controls)^[5]。

BPMN有4类基本绘图元素,分别为流对象(Flow Objects)、连接对象(Connecting Objects)、泳道(Swimlanes)和附件(Artifacts)^[6]。业务流程图由一系列的图形化元素组成,部分图元如表2所列。

表2 BPMN基本图元和概念

BPMN图元					
描述	事件,表示在业务流程的运行过程中发生的事情。基于它们对流程的影响,有三种事件:开始,中间以及终止事件	活动,一个活动可以由多个活动组成,类型包括:任务和子流程	网关,用来控制序列流的分支与合并	序列流,用于指定活动执行的顺序	消息流,用于描述两个实体之间发送和接受的消息流动
BPMN图元					
描述	关联,用于显示活动的输入输出	泳道,在池里面再细分,用于组织和分类活动	数据对象,用于描述活动所需或产生的数据	组,用于描述或解释目的	注释,提供一些附加的文本信息

3 DSC和BPMN的对比分析

3.1 功能特点的比较分析

BPMN作为一个业务流程建模语言的标准,减少了现有过多的流程建模工具和语言的局面,借鉴了很多已有建模语言的技术和经验,定义了建立业务流程操作的图形模式——业务流程图BPD(Business Process Diagram)。但是,图元过分复杂,BPMN 1.0需296页来描述将近50种图元,其泳道图也不适于描述具有多层次群体之间的交流。另外,BPMN规范没有定义BPD的存储结构,Process元素语义不明,因此BPMN模型不能直接用于计算机交换、仿真、执行。

BPMN是为描述商业活动而设计的,无法取代编程语言,因此,只能描述部分行为,其他行为仍靠自然语言或程序代码进行描述。一方面Web Service组件必须用编程语言(例如:Java)编写,另一方面,由于很多商业应用的自然演化性,Web Service组件必须随之做出相应的修改,因此BPMN无法做到真的零编码。

在业务流程建模中,常常分为:主动式行为建模和反应式

行为建模。主动行为指不需等待任何外部事件就可进行的行为,反应式行为指需要等待一些外部事件方可进行的行为。作为系统建模技术中的图形语言——BPMN,没有一个状态(State)的概念来等待所有可能发生的事件,不适合描述反应式行为,更无法用同一种方法同时描述主动式和反应式行为。

DSC动态系统图,基于常见业务流程建模语言的建模思想和方法,完全采用图形式的表达引入新的事物描述方式,使人们可以用图形的方式来描述一个动态系统的复杂而且动态的行为。DSC图形集精简简单,仅包含13个图元,几乎可以描述所有在时间及空间下的复杂的行为,BPMN不能很好地支持反应式行为,DSC用简单自主系统(PS)通过区分内部活动和外部活动来很好地支持反应式行为,用包含简单自主系统的复合自主系统支持复杂的反应式行为,并且,不需要自然语言或程序代码辅助描述,而且即使是非技术人员也可以看懂,实现了真正的零编码,消除了业务和技术之间的“鸿沟”,同时也提高了设计的准确性、系统的可维护性^[7]。

DSC是一种新的业务流程建模语言,经过设计者多年的努力,现在已经相对完善。设计者旨在设计一种形式简单但

内容却十分丰富的图形化语言,并借助这种图形化语言实现无代码制作软件,能够解决一些以往描述方式所不能解决的问题。所以相比第二代图形语言 BPMN,第三代图形语言 DSC 是一种简单、灵活而且功能强大的图形化语言。

3.2 实例比较分析

以下为一个比较完整的 DSC 和 BPMN 的对比实例。

图 1 是用 DSC 描述的招聘流程,可以清楚地看出流程为:

应聘者“投递简历”给其所申请的公司;

公司“确认资料”,当应聘者的简历(resume)审核通过后,由公司安排“面试交流”,通过面试公司会向具有资格的应聘者(qualified)发出“通知录取”,否则,将“通知婉拒”,招聘流程结束;

由于其他原因,应聘者投出简历后“申请退出”,招聘流程结束。

其中,“确认资料”需要满足迁移条件“chosen(resume)”才能进入到下一个子系统“面试交流”;同样,“面试交流”也需要满足迁移条件“qualified(candidate)”才能做出判断:“通知录取”或者“通知婉拒”。

chosen(resume):公司根据应聘者的简历(resume)考察专业(major)、学历(degree)和英语程度(language cap)这 3 方面数据,判断是否满足条件进入“面试交流”。

Qualified(candidate):面试者需要道德(ethics)分数高于 90 分和工作胜任能力分数高于 85 分,才会被公司“通知录取”,否则被“通知婉拒”。

以下为 BPMN 中用 XML 描述的判定条件表达式和数据:

```

<xsl:for-each select="r[@major='software' and @degree='master'] | r[@major=management' and @degree='bachelor' and @LanguageCap='6']">
<tr>
<td><xsl:value-of select="chosen(r)"/></td>
</tr>
</xsl:for-each>
<xsl:for-each select="c[@ethics>90 and @canDo>85]">
<tr>
<td><xsl:value-of select="qualified(c)"/></td>
</tr>
</xsl:for-each>
<? xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<! ELEMENT resume(LanguageCap,degree,major)>
<! ELEMENT LanguageCap(6,4)>
<! ELEMENT degree(master,bachelor)>
<! ELEMENT major(computer,management)>
<! ELEMENT computer(software,hardware)>
<! ELEMENT candidate(ethic,canDo)>
<! ELEMENT 6(#PCDATA)>
<! ELEMENT 4(#PCDATA)>
<! ELEMENT master(#PCDATA)>
<! ELEMENT bachelor(#PCDATA)>
<! ELEMENT software(#PCDATA)>
<! ELEMENT hardware(#PCDATA)>
<! ELEMENT management(#PCDATA)>
<! ELEMENT ethic(#PCDATA)>
<! ELEMENT canDo(#PCDATA)>
<? xml version="1.0"?>

```

通过对以上用 DSC 和 BPMN 描述的招聘流程进行比较,不难看出:

在 BPMN 中,复杂的判断逻辑和数据是无法用流程图来描述的。具体说来,就是 BPMN 中的决策点是由很多可能的网关和定义网关以及输出箭头的条件表达式表示的,条件表达式的属性被具体化为一个基于表达式的文档,例如 XML 路径语言。其存在以下问题:

- 1) 基于文本的描述没有图形化的描述直观,容易造成理解鸿沟;
- 2) 设计者需要学习另一种语言的语法和语义,增加了设计开发的工作量。

除此以外,BPMN 在具体的定义业务流程操作时,由于过多的概念混杂以及缺乏有力的统一规范,即使有清晰的想法也会出现完全不同的描述模式,同时不适于描述具有多方交流特性的群体行为。

相比之下,任何复杂的判定逻辑和数据都能用 DSC 图来表示^[9]。针对 BPMN 的这些不足之处,DSC 都提出了相应的解决方案,而且 DSC 的图元非常简单灵活,可以说是一种很好的建模符号。

结束语 业务流程建模的方法多种多样,传统软件工程中的 UML 建模技术,顺应 BPM 体系的 BPMN 等,但从不同

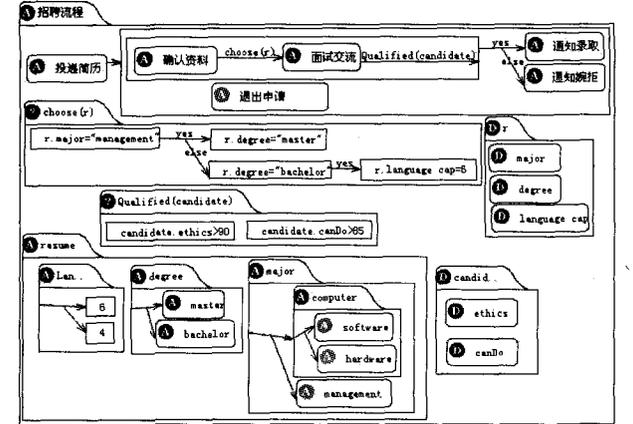


图 1 用 DSC 描述的招聘流程图

从图 1 可以看出,在 DSC 中,任何复杂的判定逻辑都能用 DSC 图清晰地表示出来,例如:流程、断言、数据等。然而,在 BPMN 中,很难用图来表示复杂的判定逻辑,只有流程可以用图来描述(见图 2),断言和数据通常只能用一些其他的基于文本的语言(比如:XML)描述。

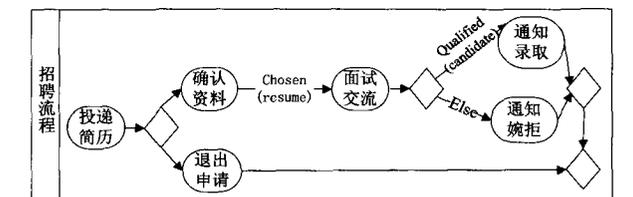


图 2 用 BPMN 描述的招聘流程图

的角度需求出发,经过实践不难看出这些方法仍旧存在跨行业的障碍型不同问题^[9]。DSC作为一种新的业务流程建模语言,处于发展阶段,在初期的实践来看,对业务流程的建模,因其以图形化方式直接描述,并且能处理好行业间信息不对称问题,极大地提高了工作效率,比其他建模技术有了很大改进,在发展BPM获得SOA的运用实现有望突破现有技术瓶颈。但目前DSC底层技术支持还不完善,相关支撑理论有待研究,其对应的开发平台目前也还处于研发及试用中,还没有一个非常成熟完善的开发平台,这也成为下一步的研究重点和方向。

参 考 文 献

- [1] 秦天保. 从BPMN到可执行业务流程建模[J]. 计算机应用, 2006, 26(21)

(上接第191页)

的一类词或一个词,也可以从概念间的关系对词语进行更好的理解。当有新的词加入,可以根据文献[12,13]中形式概念分析上的包含度理论来对词语进行归类分析及理解。

义素分析实际上是对词义进行形式化描述,通过形式化的描述使我们可以更直观地认识和理解词义。理解词义是自然语言理解过程中所必需的阶段,如何更好地理解词义,对建立机器翻译系统、人工智能系统等都有着非常重要的意义。义素分析已在语言学中有了广泛的应用,如何采用恰当的方法进行义素分析对于语言学的研究极为重要,而采用形式概念分析对义素分析进行研究是一个新的课题。如何更好地将形式概念分析的方法应用到义素分析中,是我们仍需继续研究的课题。

结束语 目前,已有一些自然语言工作者将粗糙集的方法用于自然语言分析,但将形式概念分析的方法应用到自然语言理解领域的研究并不多见。本文将形式概念分析的方法用于多义词理解和义素分析中,并探讨了该方法的合理性。如果能将形式概念分析的方法更好地应用到自然语言处理中,不论是对语言学研究还是自然语言理解都将具有更大的实用价值。

参 考 文 献

- [1] Wille R. Restructuring lattice theory, an approach based on hierarchies of concepts[M]//Rival I, ed. Ordered Sets. Dordrecht: Reidel, 1982: 445-470
- [2] Ganter B, Wille R. Formal Concept Analysis: Mathematical Foundations[M]. Berlin: Springer-Verlag, 1999
- [3] Qu K S, Liang J Y, Wang J H, et al. The algebraic properties of concept lattice[J]. Journal of Systems Science and Information, Research Information Ltd U K, 2004, 2(2): 271-277
- [4] Qu Kai-she, Zhai Yan-hui. Generating complete set of implications for formal contexts[J]. Knowledge-Based Systems, 2008, 21(5): 429-433
- [5] 曲开社, 翟岩慧, 梁吉业, 等. 形式概念分析对粗糙集理论表示及扩展[J]. 软件学报, 2007, 18(9): 2174-2182

- [2] 吕庆中, 韩燕波, 麦中凡. Web服务环境中的业务过程建模语言比较框架[J]. 计算机工程与应用, 2003, 39(23)
- [3] 美国DSS软件公司内部技术资料. Basic DSC Training, 2008
- [4] 百度百科. BPMN[EB/OL]. Http://baike.baidu.com/view/1304124.htm?func=retitle
- [5] Wikipedia. Business Process Modeling Notation[EB/OL]. http://en.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Modeling_Notation
- [6] Stephen A. White; IBM Corporation. Introduction to BPMN. IBM, May 2004
- [7] 夏寿民. DSC vs BPMN. 美国DSS软件公司内部技术资料
- [8] 何象林, 孔鸿滨, 姚绍文. 基于语义的工作流数据模式研究[C]//国际信息技与应用论坛论文集. 2009
- [9] 陆歌皓, 李昆蔓, 夏寿民. DSC——新的业务流程建模方法[J]. 计算机科学, 2008, 35(8 专刊)

- [6] 曲开社, 闫俊霞, 翟岩慧. GM偏序图的构建和基于GM偏序图的规则提取[J]. 计算机工程, 2007, 43(36): 51-54
- [7] Zupa B, Bohance M. Learning by discovering concept hierarchies[J]. Artificial Intelligence, 1999, 109(1/2): 211-242
- [8] Dekel U, Gil Y. Revealing Class Structure with Concept Lattices[C]//Proc. 10th Working Conference on Reverse Engineering. Canada; 2003, 353-365
- [9] Valtchev P, Missaoui R, Godin R, et al. Generating Frequent Itemsets Incrementally: Two Novel Approaches Based on Galois Lattice Theory[J]. Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence, 2002, 14(2/3): 115-142
- [10] 梁吉业, 王俊红. 基于概念格的规则产生集挖掘算法[J]. 计算机研究与发展, 2004, 1(8): 1339-1344
- [11] Qu K S, Zhai Y H, Liang Ji-ye, et al. Study of decision implications based on formal concept analysis[J]. International Journal of General System, 2007, 36(2): 147-156
- [12] 曲开社, 翟岩慧. 偏序集, 包含度与形式概念分析[J]. 计算机学报, 2006, 29(2): 219-226
- [13] 曲开社, 梁亮, 梁吉业, 等. 形式概念分析的概念之间包含度理论[J]. 计算机科学, 2009, 36(2): 210-219
- [14] 孔昭琪. 关于多义词研究中的几个问题[J]. 山东师大学报, 1993, 1: 77-80
- [15] 符淮青. 词义单位的划分和义项[J]. 辞书研究, 1995, 1: 75-83
- [16] 田兵. 多义词的认知语义框架与词典使用者的接受视野[J]. 现代外语, 2003, 26(4): 339-350
- [17] 王惠. 词义·词长·词频——基于《现代汉语词典》(第5版)多义词计量分析[J]. 中国语文, 2009, 392(2): 120-130
- [18] 中国社会科学院语言研究所词典编辑室. 现代汉语词典(2002年增补本)(第三版)[M]. 北京: 商务印书馆, 2002: 1014
- [19] 王振昆, 曹静. 词义的义素分析[J]. 语言教学与研究, 1983, 3: 80-90
- [20] 符淮青. 构成成分分析和词的释义[J]. 辞书研究, 1988, 1: 48-55
- [21] 陆俭明. 语义特征分析在汉语语法研究中的运用[J]. 汉语学习, 1991, 1: 1-10
- [22] 王艾录. 语义干涉和义素脱落[J]. 汉语学习, 1994, 6: 8-14
- [23] 张万有. 义素分析略说[J]. 语言教学与研究, 2001, 1: 61-65
- [24] 杨振兰. 色彩意义义素分析刍议[J]. 汉语学习, 2001, 2: 41-44