

面向领域知识的 业务流程可变性配置管理研究

■ 黄贻望 赖涵 著



科学出版社

面向领域知识的业务流程可变性 配置管理研究

黄贻望 赖涵 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

为了满足企业建立动态化、智能化的自适应业务流程的需求,本书首先提出 RGPS 引导与模型检测相结合的业务流程可变性配置管理框架;然后从用户和目标的约束、数据流之间依赖关系约束及业务合规规则的一致性分析出发,实现不同视角、粒度的业务流程可变性配置管理技术的研究。

在相关研究方法的基础上,本书设计了相应的业务流程可变性配置管理原型系统,用于进行业务流程可变性配置管理的实证分析,并实现了部分简单的模块和性能。

本书适用于软件工程及业务流程管理领域的研究生和科研工作者。

图书在版编目(CIP)数据

面向领域知识的业务流程可变性配置管理研究/黄贻望,赖涵著. —北京:科学出版社,2019.6

ISBN 978-7-03-060265-7

I. ①面… II. ①黄… ②赖… III. ①业务流程-自适应控制系统
IV. ①TP273

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 295516 号

责任编辑:宋 芳 王会明 / 责任校对:赵丽杰
责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏志印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019 年 6 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2019 年 6 月第一次印刷 印张: 10 1/4

字数: 212 000

定价: 86.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈骏杰〉)

销售部电话 010-62136230 编辑部电话 010-62135763-2008

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

互联网思维促进企业变革，其业务向全球化和虚拟化转化，高效的业务流程管理就显得日益重要。基于此，企业开始调整和优化业务流程的部署、运行和监控，以增加企业业务流程管理与大数据等新兴技术的协同能力，以及实现灵活性的一体化业务流程，这迎合了“以用户需求为主导”的服务宗旨。在此目标的驱动下，业务流程能够随用户需求而变，实现流程的动态化、智能化，并最终建立起满足战略转型的开放、协同、融合的业务流程和组织体系，从而快速满足客户的需求，因此，流程感知的信息系统得到广泛关注。

在模型驱动的流程感知信息系统中，业务流程模型在不同应用情境中重用会产生大量共享公共特征的业务流程变体，对业务流程变体的配置和管理是业务流程复用中很重要的一个研究课题。传统参考模型是业务流程常用的复用技术，但侧重于描述静态的业务逻辑，模型执行阶段通过手工裁剪完成复用，而无法根据特定需求对业务流程模型进行个性化的配置，这限制了模型驱动的信息系统对需求和环境变化的适应能力。可配置业务流程模型提供了一个管理可变性的基础方法，并使得流程感知信息系统中的流程模型重用成为可能。通过这种方法能够很好地重用实践经验和流程知识，从而使企业适应个性化业务流程的柔性需求，与自适应工作流等旨在提高信息系统应对业务流程运行时适应动态变化的柔性能力相比，可配置业务流程模型通过增加一个配置阶段将参考模型根据特定需求进行自动化或半自动化的配置操作，使“瘦身”后的流程模型规模与逻辑复杂度得到一定程度的降低，从而提高信息系统的处理效率。因此，可配置业务流程模型为用户提供了业务流程中活动或任务的配置和选择的决策，从而对业务流程模型规模进行有效的约减，提高了相应信息系统的处理效率。由此可见，对可配置业务流程模型的相关方面的研究具有广阔的应用前景。

近年来，基于业务流程可变性研究的配置管理技术在学术界及企业界得到广泛的重视，在 CCF 列表 B 类会议中，面向服务的计算国际会议（International Conference on Service Oriented Computing, ICSOC）、高级信息系统工程国际会议（International Conference on Advanced Information Systems Engineering, CAISE）和业务流程管理国际会议（Business Process Management, BPM）等顶级国际会议专门将业务流程的可变性及其管理作为一个重要的研究课题，以及时总结和交流业务流程配置管理方面的最新研究成果。同时，由于业务流程可变性配置管理技术凝练了企业的成熟经验与知识，为建立流程知识自动化奠定了基础性的工作，

因此，中华人民共和国科学技术部（全书简称“科技部”）优先资助重点领域“流程工业知识自动化系统设计方法与应用验证”的研究。

总的来说，业务流程在可变性配置管理方法中的应用是业务流程管理中的一个全新的研究领域，因此，进一步研究基于业务流程的可变性配置管理的可配置业务流程建模分析与验证技术具有重要的科学意义，但在互联网时代大数据环境下的复杂技术要求和制约因素，使得这一问题的研究面临不小的挑战。本书就是基于以上背景而编写的，全书主要对业务流程的配置管理进行研究，包括多视角的可配置业务流程建模分析、数据流和目标约束的可配置业务流程检验及合规性分析。

本书的研究和撰写得到了众多基金项目和科研平台的资助，它们分别是：国家自然科学基金（项目编号：61562073）、贵州省教育厅基金（黔教合人才团队字〔2015〕67号，黔教合KY字〔2016〕051号）、铜仁市文化科技产业研究中心博士后科研工作站、贵州省铜仁学院武陵山片区生态农业大数据研究与应用院士工作站、重庆市教委科学技术研究项目“基于模型驱动的企业信息系统云迁移决策方法研究”（项目编号：KJ1500630）、重庆市检测控制集成系统工程实验室新技术新产品开放课题“社会技术系统的可信需求获取与分析方法研究”（项目编号：1456026）、重庆工商大学科研启动经费项目“基于群体智慧驱动的协作需求获取与精化方法研究”（项目编号：2015-56-01）。

由于作者水平有限，书中难免存在疏漏和不足之处，恳请广大读者和专家批评指正。

黄贻望 赖涵

2018年6月12日

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 背景和意义	1
1.2 研究现状	5
1.2.1 业务流程管理	5
1.2.2 流程感知信息系统	5
1.2.3 参考流程模型	6
1.3 业务流程建模语言	7
1.3.1 EPC	7
1.3.2 BPMN	8
1.3.3 YAWL	8
1.3.4 BPEL	10
1.4 业务流程可变性管理	11
1.5 软件可变性管理	12
1.5.1 软件配置管理	13
1.5.2 特征图	13
1.6 形式化流程定义语言	15
1.6.1 标签迁移系统	15
1.6.2 工作流网	17
1.6.3 着色 Petri 网	19
1.7 约束属性的时序逻辑	21
1.7.1 线性时序逻辑的语法及语义	21
1.7.2 计算树逻辑的语法及语义	23
1.7.3 ASK-CTL 时序逻辑	27
本章小结	28
第 2 章 可配置业务流程	29
2.1 引言	29
2.2 流程重用	30

2.3	流程模型的自适应	33
2.4	可配置业务流程	37
2.4.1	问题陈述	39
2.4.2	模型映射	40
2.4.3	业务流程的柔性	41
2.4.4	配置业务流程模型	41
2.5	几种典型的可配置业务流程模型	47
2.5.1	C-YAWL	47
2.5.2	C-EPC 和 C-iEPC	57
	本章小结	57
第 3 章	构建可配置流程模型	58
3.1	从事件日志中生成可配置流程模型	59
3.1.1	处理前的日志文件	59
3.1.2	挖掘基础流程模型	63
3.2	合并流程模型	65
	本章小结	66
第 4 章	按需服务的可配置业务流程模型	67
4.1	引言	67
4.2	按需服务 RGPS 元模型框架	68
4.3	需求元模型约束的可配置业务流程模型架构	70
4.4	基于 R&G 约束的可配置业务流程模型	72
4.4.1	场景说明	72
4.4.2	C_{form} -net 的配置操作	74
4.4.3	相关定义	77
4.4.4	C_{form} -net 与 WF-net 之间的转换	86
4.5	C_{form} -net 模型的合理性	88
4.6	实验分析	89
	本章小结	92
第 5 章	基于目标感知的可配置业务流程分析	93
5.1	引言	93

5.2 基于目标感知的可配置业务流程分析方法与应用场景	94
5.3 GWF-net 及其配置	98
5.3.1 GWF-net	98
5.3.2 GWF-net 配置	100
5.4 GWF-net 配置的正确性分析	101
5.4.1 GWF-net 需求约束的时序逻辑表示	102
5.4.2 GWF-net 配置的语义正确性	103
本章小结	106
第 6 章 基于数据流的可配置业务流程的分析与验证	107
6.1 引言	107
6.2 研究动机	108
6.3 基于数据流的可配置业务流程模型	109
6.3.1 整合数据流到业务流程模型	109
6.3.2 业务流程的配置	111
6.3.3 基于数据流的可配置业务流程模型的分析	113
6.4 实验分析	116
本章小结	123
第 7 章 基于业务规则的可配置业务流程的一致性分析	124
7.1 引言	124
7.2 业务规则	126
7.3 业务规则一致性分析架构及应用场景	127
7.4 可配置业务流程模型的一致性分析方法	130
7.4.1 可配置着色的 Petri 网	130
7.4.2 可配置业务流程的配置公式	133
7.4.3 基于 ASK-CTL 的可配置业务流程合规性模式	134
7.5 实验分析	136
本章小结	137
第 8 章 云计算环境下的业务流程可变性管理平台分析与设计	139
8.1 引言	139
8.2 业务流程可变性管理平台设计的整体框架	140

8.3 管理平台工具的简单功能界面	144
本章小结	149
参考文献	150
后记	156

第 1 章 绪 论

企业业务的全球化和虚拟化使高效的业务流程管理（business process management, BPM）显得日益重要。越来越多的企业开始梳理自己的业务流程，从而运行和部署业务流程模型，并通过对运行流程的监测及历史数据的分析，逐步优化其业务流程。因此，流程感知信息系统（process-aware information system, PAIS）得到广泛关注。近年来，随着云计算、大数据、社会计算等新兴技术的兴起，能够增强企业协同效能的 BPM 技术也面临更多机遇与挑战。

1.1 背景和意义

大数据、云计算、移动互联时代的到来，打破了人们的惯性思维壁垒^[1-5]，在改变人们固有生活方式的同时，也让众多企业开始了大数据时代下互联网思维的变革转型。互联网思维的狂热来袭，带来了“以用户为中心”的新商业模式的转变，促使企业建立一体化的思维，打破传统界限，加强产品、销售、服务的跨部门协作，实现灵活柔性的业务流程。这不仅贯彻了“以客户需求为导向”的服务宗旨，而且为 BPM^[2]带来了更加宽广的市场空间。BPM 市场的企业应该拥有技术开拓者和产品领先者所具备的敏锐嗅觉，能够准确把握时代信息，及时调整软件的研发模式、应用模式和商业模式，从而使业务流程能够随用户的动态需求而变，实现智能化、动态化的业务流程，最终构建开放、协同、融合的业务流程体系，快速灵活地满足客户需求。

BPM 是结合信息技术和管理科学的知识并应用于操作管理业务流程的学科，其因在增加产品和节省成本方面所具有的潜力而吸引了众多研究者的注意。目前，已有很多 BPM 系统，但这些系统都是通过精确流程设计，受执行和管理操作性业务流程驱动的一般化软件系统。

BPM 的生命周期如图 1-1 所示。在设计（重）阶段，业务流程模型由设计人员设计，之后在实现和配置阶段被转换成运行系统，如果这个设计好的业务流程模型是可执行的且已经在相应 BPM 系统中运行，则这个阶段会非常短；如果模型不是可执行的，则需要在传统的软件系统中进行硬编码，这个阶段可能需要较

长的时间。支持设计业务流程的系统,开始进入运行和调整阶段,在这个阶段,流程在需要的时候运行并且调整,且业务流程不需要重新设计和创建新的软件形式,仅需要预定义自适应或重配置业务流程,作为设计(重)阶段的输入。业务流程模型阶段能够进行业务流程模型的分析,如模拟应用分析或使用模型验证新设计的正确性。

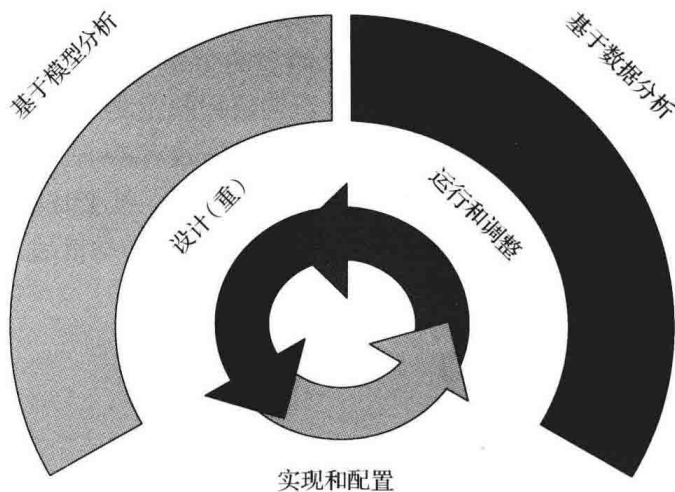


图 1-1 BPM 的生命周期

一般来说,业务流程模型主要着眼于控制流的视角^[6],但也包含其他视角,如资源视角(模型角色、组织单位、授权等)、数据视角(建模决策、数据的创建、表格等)、时间视角(建模时间、期限等),以及系统功能视角(描述活动和相关的应用程序)。PAIS 包括传统的工作流管理系统(workflow management, WFM),为过程提供更多的柔性选择或支持特定的进程^[7],如大型企业资源计划系统(enterprise resource planning, ERP)[如系统应用与产品(system applications and products, SAP)]、客户关系管理系统(customer relationship management, CRM)等^[8],尽管它们并不一定通过通用的工作流引擎进行必要的过程控制,但它们都可看作是流程感知的。这些系统的共同点是有一个明确的流程概念且信息系统是支持过程感知的,不管是 CRM 还是 ERP 等系统,对动态变化的互联网环境的自适应能力还存在一定的不足。

近年来,世界对 PAIS^[9]有了统一的认识,即它是在 BPM 中建立起来的。BPM 是一个成熟的学科,它的指导原则和潜在技术已经作为操作性和信息技术(information technology, IT)驱动的基础被广泛接受和运用。通过 BPM,企业能够节省时间和成本,然而,尽管有这些优势,PAIS 建模仍然面临巨大的挑战。目前,实现一个企业新的业务领域或项目中特定需求的弹性搜索(elastic search, ES)

配置需要消耗重要资源。例如,一个为不同客户提供工资单业务流程的企业必须随时准备从头开始重设工资单业务流程,以适应不同种类客户的需求,因而会消耗业务分析人员、IT架构开发者和软件开发者的劳力,对于那些想要随着不同市场而改变特定领域业务的企业尤其如此。

对一个有经验的 BPM 实践者来说,寻求企业、给定工业或交叉工业间业务单元的业务流程之间的共性是很容易的。例如,现金订单业务流程经常是指应用于从订单被供应商接收的时刻到订单完成时刻的业务流程,显然,在进行现金订单业务时,现金订单流程包括开发票、传送和支付等相关的活动。然而,现金订单业务流程看起来相似,却不尽相同。例如,一个货物交付的现金订单业务流程与一个服务交付(咨询服务的交付)的现金订单业务流程是不同的,货物交付是一个在固定时间内、离散地点发生的物理交付,货物交付的条件是通过收据进行检查的;而服务交付可能会在长时间内出现,在这段时间内,评估咨询服务的质量比检查固定货物的质量要严格得多。因此,相关的现金订单流程具有不同的业务流程变体是必然现象。尽管这些业务流程变体具有差异性,但当涉及分析和重设计这些现金订单业务流程时,企业会从中学习很多经验知识。如果企业每次都在原始业务流程的基础上进行建模和重设计业务流程,而不考虑其领域的共性,则必然会导致低效。

针对现有系统(如 CRM 和 ERP 等)的局限性,许多学者提出了一种可配置业务流程模型(configurable business process model, CBPM)^[6,9,10-15]。可配置业务流程模型描述的是一个流程模型家族,即它通过配置特定的流程(可通过定制实现)来进行实例化执行,为满足特定用户需求进行服务。这里的配置是通过隐藏(hidden)或阻塞(blocked)^[10,13]可配置业务流程模型的某些片段而获取个性化业务的过程,这种配置方式可以选择用户所需的行为,如图 1-2 所示^[6,16]。可配置过程经历设计、配置、个性化、执行 4 个阶段。在设计阶段,设计满足领域需求的过程模型,即可配置业务流程模型,然后对这个可配置业务流程模型进行配置操作和个性化操作,再通过代码来实现,最后由用户执行。从一般 BPM 软件的角度来看,可配置业务流程模型可以看作开发特定领域业务流程集的一种机制;而从 ERP 软件的角度来看,可配置业务流程模型可以看作是以业务流程为中心的一种重构手段,其中,部分必要的重构流程隐藏在表结构和应用程序代码中。多种可配置业务流程的建模语言已经被提出,它们都是在现有建模语言的基础上进行扩展得到的,如 C-EPC(event-driven process chain, 事件驱动过程链)、C-SAP(configurable system applications and products, 系统应用与产品)、C-BPEL(business process execution language, 业务流程执行语言)等^[6,11,17]。在这些可配置业务流程

1.2 研究现状

网络式大数据环境下^[19,20]的业务流程可变性配置管理研究利用领域知识中的角色、目标、流程及服务4个视角进行分析与建模,因此,针对业务流程的可变性配置管理研究与其他研究领域存在诸多关联。接下来,对此方面的研究进行简单阐述并介绍其现状。

1.2.1 业务流程管理

目前,在信息技术领域,业务流程是BPM中的一个重要概念^[21]。随着企业业务全球化和虚拟化的增长趋势,企业内部或企业之间的业务流程集成、交互和协作变成企业活动的主题。企业内部信息系统的发展,即由以前的OIS(office information system,办公信息系统)到WFM及现在的BPM^[22,23],印证了这一趋势。业务流程是为达到某一业务目标而实现的活动流,它包括业务活动之间的文档及其信息的传送。BPM系统是支撑业务流程的建模与设计、配置与运行、分析与管理的软件信息系统^[24,25]。WFM利用工作流(workflow)技术实现从企业业务的解决方案到业务活动IT的变迁^[2,26]。BPM是分析、控制和改善业务流程系统化与结构化的方法,其目的是提高企业的效率,从而提升产品和服务的质量。

BPM可视为WFM的扩展^[27],传统WFM专注业务流程的自动化,很少引入人的因素和管理支持,而BPM有更广的范围:一方面,BPM的主要目标是尽可能少用新流程技术改善业务流程;另一方面,BPM经常关注软件的管理、控制和支持操作等流程,即WFM最初聚焦的研究内容。

1.2.2 流程感知信息系统

一个流程感知信息系统可定义为一个广泛的软件系统^[7],这个系统的管理和执行涉及流程中最基本的人、应用和信息资源等各方面,因此,PAIS的基础是流程模型,而流程模型的本质是实现给定目标必须执行的企业性任务之间的逻辑和时序顺序^[9]。这些业务之间的时序关系都在PAIS中通过明确流程模型的使用给企业带来效益。首先,基于业务的流程模型为企业提供一种管理者和业务分析者之间的通信,这里的业务分析者是指决定业务流程结构和IT架构并设计、实现、操作这些技术架构以支持流程的软件开发人员和系统管理人员^[28]。其次,如果一个ES是通过流程驱动的,则只需要对业务流程的展现或演化的支持加以改变即可。最后,企业明确支持的业务流程允许自动执行,通过自适应方式配置有效资源

从而提高业务流程的使用效率，与此同时，也能够通过模拟和监控业务流程设施在不同的层次进行管理支持。

PAIS 是一个典型的基于 4 个阶段的自顶向下的方法，其生命周期如图 1-3 所示。第一个阶段是设计，该阶段针对企业软件系统的范围，设计并分析企业的业务需求及业务流程改善等方面的抽象顶层的业务流程模型，这种模型可以通过业务流程建模工具设计成不同层次的抽象模型。第二个阶段是流程模型的实现，流程模型需要自动选择并精化成能够连接具有不同固定应用和操作实体的操作性流程规约，这个阶段可以通过 WFM 系统达到。第三个阶段是执行，即执行可执行流程规约，在执行阶段，一旦一个流程规约部署在 WFM 上，则这个流程规约的实例就可以被指定事件触发，从而将从属于流程实例的一个或多个任务分配给相关的人或应用程序去执行，直到整个实例执行完成。第四个阶段是诊断，该阶段主要分析操作流程以识别问题并发现需要改善的地方。上述四个阶段中，最后两个阶段使用项目管理工具记录流程相关数据以实时和在线解释。

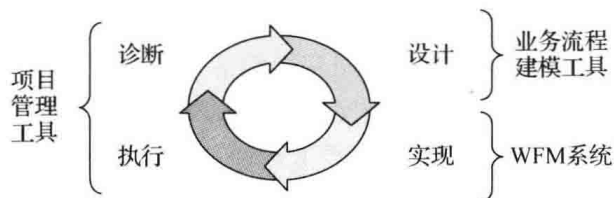


图 1-3 PAIS 生命周期

1.2.3 参考流程模型

由企业联盟驱动参考模型，在识别公共流程实践及各自独立企业的活动和性能度量中经历了一段很长的时间。例如，美国产业共同商务标准协会（Voluntary Interindustry Commerce Solutions, VICS）^[2]阐述处理了各种物流选项的现金订单流程变体。类似地，在企业联盟之外的 SAP 参考模型使用了由 SAP 支持的 ERP 平台周期性流程。

任何一个 BPM 实践者都应该具备使用业务流程建模工具建模新的业务流程的能力。事实上，很多工具供应商都在其产品包中整合了普通参考流程模型，如 ARIS（academic registration information system，学术注册信息系统），但他们并没有提供流程模型部署前的支持，并很少提供指导和工具去帮助分析，也没有根据特定需求和情景去配置这些流程模型。另外，一些有自然语言记录的业务流程建模工具还不能清晰地识别流程何时何地产生变化的问题，或仅关注流程的某个特定方面 [如供应链运行参考流程模型（supply-chain operations reference-model, SCOR）]，这些基础问题都是参考流程模型最初设计时未考虑的，因此缺少标准概念和方法去建模参考流程模型，也无法系统化地在 BPM 项目中对参考流程模

型进行重用。

要使参考流程模型得到系统化重用和广泛应用，需要在标准化、变化及差异性间取得均衡。首先，要获取流程标准化，只有形成了良好的设计，才能形成对用户及业务参与者统一的接口，才能通过业务改善、资源和 IT 资产创建协同和产生规模经济效应，从而简化流程工作人员的训练，便于他们在交叉业务单元进行重部署。其次，不同业务单元（不同企业）有不同的需求和随时间变化而演化的优先级，且在不同地域操作的交叉业务单元的标准通常会被特定需求阻止，例如，某些地区需要检查信用卡，或不同地区信用卡检查的方法不同，等等。最后，在相关工业里的交叉企业的操作标准通常会跟不同竞争对手产生冲突，即具有差异性，这是可配置框架必须解决的，因此允许流程标准在同一时间进行按需变更。

1.3 业务流程建模语言

业务流程建模是通过一种合适的图标记对业务流程在不同抽象层次的精确表示进行处理，它可以识别出两种类型的流程模型：面向业务的流程模型和工作流模型。面向业务的流程模型是应用于 PAIS 生命周期早期的需求分析顶层模型，这些模型提供了相关方之间互相通信的基础，且它们的语义理解是无歧义的。工作流模型是为流程自动化设计的，它们都是通过精化面向业务流程模型获取的，并被 WFM 支持执行。

1.3.1 EPC

事件驱动过程链（event-driven process chain, EPC）^[29]使用三种类型的结点描述业务流程的控制流：功能（functions）、事件（event）和连接器（connector）。功能主要用来表征当流程执行时需要执行的任务，功能的执行取决于前驱事件的出现，因此，一个执行完的功能会引起一个或多个后继事件的出现。如果多个事件前驱或后继一个功能，则这些事件并不是直接与功能相连，而是通过一个连接器实现的，即 EPC 中的第三类结点。连接器的类型明确规定了执行一个功能需要哪个事件或功能，执行后哪个事件被触发。EPC 连接器有 3 种：And、Xor、Or。And 连接器是指后继功能执行时要求所有前驱事件都已触发（如 And-join）或在这个功能完成后所有后继事件都被触发（如 And-split）；Xor 连接器是指要执行一个功能，仅需一个前驱事件的触发（如 Xor-join）或在这个功能完成后只会触发其中一个事件（如 Xor-split）；Or 连接器是指执行或完成某个特定功能需要触发某个特定数目的事件，需要的数目可以随时变化。图 1-4 是一个用 EPC 对业务流程进行建模的例子。

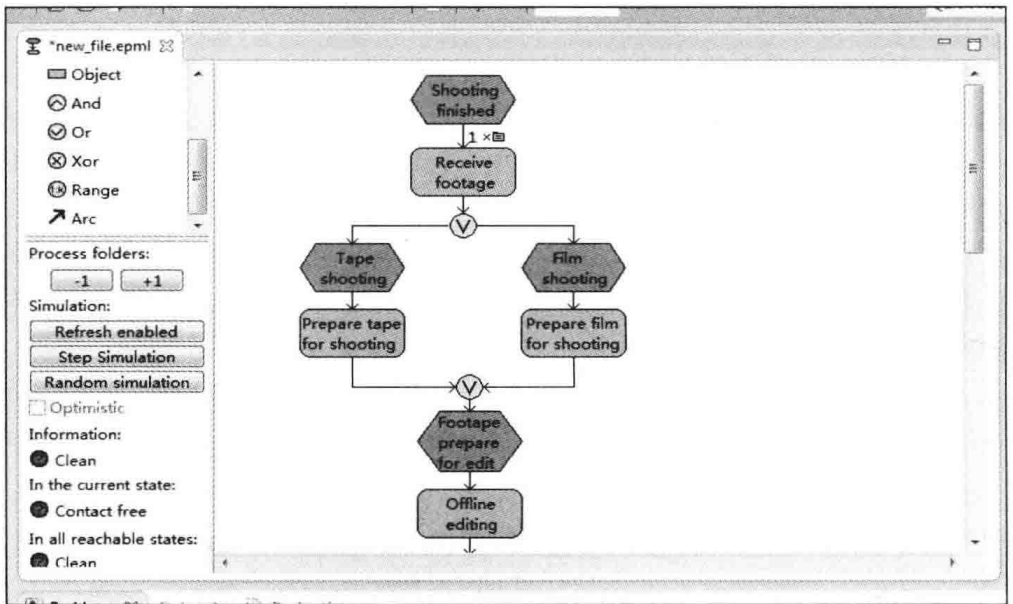


图 1-4 EPC 业务流程建模

1.3.2 BPMN

业务流程建模与标注 (business process modeling notation, BPMN) 是由业务流程管理倡议组织 (business process management initiative, BPMI) 开发的一套标准。BPMN 是为了建立业务流程建模的通用标准而开发的。与 EPC 相似, 一个 BPMN 流程总是通过一个起始事件触发并结束于一个终止事件。中间事件的流程能够用于触发活动或描述活动的结果。为此, BPMN 区分不同的事件类, 如触发事件类等消息及其他信息的结果。与 EPC 不同, BPMN 并不需要任何任务之间事件的描述, 相反, 事件常用来描述流程流的外部影响, 这些任务要么是原子的, 要么是组合的。通过业务流程的案例执行行为是由路由网关决定的。与 EPC 连接相似, 网关是 Xor-split、And-split、Or-split、Xor-join、Or-join, 但要区分基于数据评估的前向案例的 Xor 网关和为决定流程怎样继续而等待出现事件的 Xor 网关。就像通过泳道对泳池进行划分一样, 一个流程可能被不同的参与者分离 (如角色、组织单元或人), 从而使每个参与者都有自己起始和终止事件的流程, 不同参与者之间通过消息交换实现各种流程之间的协作。

1.3.3 YAWL

一个经典的业务流程可执行语言的例子是 YAWL (yet another workflow language)。YAWL 是一种以对工作流模式的研究为基础而定义的工作流语言。工作流模式描述的是从执行的工作项次序 (控制流) 到工作项所操作数据和分配这些工作项给每个参与者及应用执行的各种流程。这些模式的集合指导用于多数流