

一种目标驱动的移动业务流程的分析方法

刘 春 刘 勇 王雅倩 韩道军

(河南大学计算机与信息工程学院 开封 475001)

摘 要 随着移动互联网的发展,如何改进现有的业务流程来更好地满足用户的需求成为企业普遍面临的问题。然而,对于企业中哪些业务需要移动化以及如何移动化,目前仍然缺乏相应的分析方法。针对该问题,提出一种基于目标的移动业务流程分析方法。该方法认为企业的各个业务流程都是为了满足一定的用户需求,因此提出建立企业业务流程模型与用户需求模型之间的对应关系,然后通过识别移动环境下用户需求的变化来改进企业的业务流程。以一个医院的业务流程为案例说明了所提方法的可行性。

关键词 业务流程分析,移动业务,需求分析,目标驱动

中图分类号 TP311 **文献标识码** A **DOI** 10.11896/j.issn.1002-137X.2016.7.032

Goal Oriented Approach for Analyzing Mobile Business Processes

LIU Chun LIU Yong WANG Ya-qian HAN Dao-jun

(School of Computer and Information Engineering, Henan University, Kaifeng 475001, China)

Abstract With the increasing popularity of mobile Internet, how to improve the business process to better meet users' requirements challenges most enterprises. However, there is still a lack of effective approaches to address which business processes to be improved and how to improve them. For these issues, this paper proposed a goal oriented approach for analyzing mobile business processes. Based on the assumption that each business process is for meeting one users' requirement, it proposes to build the mapping between the users' requirements model and the business process model, and improves the business process model based on analyzing the changes of users' requirements. The business processes of a hospital were used to illustrate the feasibility of the proposed approach.

Keywords Business process analysis, Mobile business, Requirements analysis, Goal oriented

1 引言

随着智能手机、Pad 等各种移动设备的普及与流行,移动互联网近年来得到快速的发展。当前,移动互联网的用户有超过传统互联网用户的趋势,在这种情况下,如何改进现有的业务流程以适应移动互联网的发展,成为各个企业面临的重要问题。各个企业需要思考现有的业务流程中哪些业务需要移动化,以及如何移动化。

针对这一问题,提出一种目标驱动的移动业务流程的分析方法。该方法的基本思想是用目标来表达用户的需求,通过分析和识别移动环境下用户需求的变化来改进企业的目标模型以及业务流程模型,从而更好地满足用户的需求。因此,该方法的总体思路是从建立企业的业务流程模型与用户需求模型出发,通过分析和识别移动化环境下用户需求的变化,并且根据用户需求模型与业务流程模型之间的对应关系,对现有业务流程模型以及目标模型做出调整和改进。文中以一个医院的业务流程为案例来说明所提方法的可行性。

第 2 节简要介绍关于目标驱动的需求分析与业务流程建

模的背景知识;第 3 节概述本文所提出的方法;第 4 节介绍案例研究;第 5 节介绍相关研究工作;最后进行总结。

2 背景介绍

2.1 目标驱动的需求分析

目标驱动的需求分析方法是当前软件需求工程的一个主要方法。其主要特征是以目标来表达用户的需求,然后以结构化的与/或分解来将高层、抽象的用户需求精化为底层、具体的软件行为。

其中, Jureta 等^[1]所提出的目标模型以目标、软目标、质量约束、任务、领域假设这样一组概念来表达不同的需求要素,而以蕴含、冲突、优先来表达不同需求要素之间的关系(见图 2)。目标用来表达用户对系统的功能需求,即期望软件系统做什么。软目标用来表达用户对系统的非功能性的需求,它们往往都是主观的,没有明确的满足标准。质量约束往往侧重于对系统质量特性的关注,但是不同于软目标,质量约束一般会明确地描述其关注的质量特性的值或者范围。任务则是软件系统的一个活动,可以满足目标、软目标或者质量约束

到稿日期:2015-05-12 返修日期:2015-08-26 本文受国家自然科学基金(61300035),中国博士后基金项目(2014M552000),河南省教育厅科技攻关项目(14A520009)资助。

刘 春(1982—),男,讲师,主要研究方向为软件需求工程;刘 勇(1990—),男,硕士生,主要研究方向为软件需求工程,E-mail:386375083@qq.com;王雅倩(1993—),女,硕士生,主要研究方向为软件需求工程;韩道军(1979—),男,副教授,主要研究方向为软件需求工程。

的一个活动。领域假设是人们对环境中的各种现象的认识。

蕴含关系是一种满足关系,比如一个目标的满足可以通过其他的目标的满足来实现,此时该目标与其他目标之间的关系就是蕴含关系。除了蕴含关系之外,用户的需求之间可能存在着冲突和优先关系。冲突关系表示的是对应的两个目标、软目标或者领域假设等不能同时成立或者被满足。优先关系表示的是对应的两个目标、软目标或者质量约束中一个比另外一个具有更高的优先级。

2.2 业务流程建模

业务流程建模是过程分析与重组的重要基础。一个业务流程是指为了实现某种业务目的的行为。而业务流程建模就是用图形、公式、表格或文字来描述业务流程的特性,回答为什么做、做什么、怎么做、谁做等问题^[2]。业务流程建模包括了流程节点建模、流程内容建模、流程权限建模等3个方面的内容。

BPMN是业务流程建模的标准语言,它创建在与UML活动图非常相似的流程图法基础上^[3],为业务流程图^[4]中的特定业务流程提供一套图形化标记法。它的4种基本要素是:流对象、连接对象、泳道、器物,这4大类对象令我们可以画出简单的业务流程图(见图3)。其中流对象是BPMN的主要描述对象,由3种核心要素(事件、活动、关口)组成。事件以圆环表示,指发生的事情,它包括开始事件、结束事件和中间事件;活动用圆角矩形表示,描述必须做的工作的种类,它包括任务、子流程和事务;关口用菱形表示,基于所示条件决定路径的分流与合并。流对象通过连接对象互相连接。连接对象包括3个类型(顺序、消息、关联):顺序流用实心和箭头表示,显示活动进行的顺序;消息流用虚线表示,起始端有一个空心圆圈,终端是一个空心箭头;关联用点线表示。泳道是从视觉上对活动加以组织或分类的机制,它在BPMN中有两种类型:池表示流程中的主要参与者,用来分开不同的组织,一个池可容纳一个或多个道;道在池中,用于将活动按职能或角色归类,包括流对象、连接对象和人造物。器物使开发者可以带给模型/图更多的信息,通过这一方式,使模型/图更可读。数据对象向读者显示在活动中需要或产生哪些数据。

3 方法概述

本文方法的基本思想是用目标来表达用户的需求,通过分析和识别移动环境下用户需求的变化来改进企业的目标模型以及业务流程模型,从而更好地满足用户的需求。因此,该方法的总体思路是从企业的用户需求模型和业务流程模型出发,建立二者之间的对应关系,分析和识别在移动环境下用户需求的变化,通过业务流程模型与用户需求模型之间的对应关系来改进用户需求模型以及业务流程模型。

如图1所示,本文方法的基本过程如下。

第一步:建立当前企业的用户需求模型和业务流程模型。用户需求模型反映了各个目标之间的对应关系,业务流程模型反映了各个活动之间的对应关系。第一步活动首先基于目标驱动的需求分析方法建立如图2所示的用户需求模型,然后根据用户需求模型与业务流程模型之间的对应关系,建立如图3所示的满足用户需求的业务流程模型。

第二步:改进用户需求模型以反映移动环境下的用户需求。第二步活动通过分析和识别移动环境下用户需求的变化,

改进用户需求模型以反映移动环境下的用户需求。具体策略就是通过分析在移动环境下现有的环境假设是否依然成立、用户是否有了新的需求、现有的用户目标、软目标以及质量约束等是否可以通过新的手段来满足,来发现新的用户需求或者提出新的策略来应对环境变化以使得已有的用户目标仍然能够满足。

第三步:根据改进后的用户需求模型改进业务流程模型。第三步活动的目的是根据用户需求模型与业务流程模型之间的对应关系,建立新的业务流程或者改进现有的业务流程来适应移动环境下用户需求的变化。

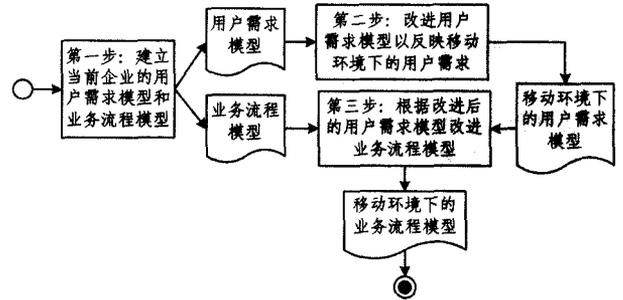


图1 本文所提方法的具体过程

4 案例研究

医院在实际运行过程中具有复杂的流程。在移动环境下,为了更好地服务于病人以及医生,可以对医院的许多业务流程进行改进。比如,病人可以通过移动平台进行挂号而无需到窗口排队,病人的缴费也可以通过移动平台进行在线支付,这样不仅提高了医院运行效率,也可以省去病人很多时间和精力。因此,本文以一个医院的业务流程为案例,通过执行上节所述的分析过程来说明本文所提出的方法。

(1) 建立当前企业的用户需求模型和业务流程模型

对医院来说,其用户主要是病人,而病人的需求是看病。如图2所示,病人为了看病,需要挂号、就诊、缴费。

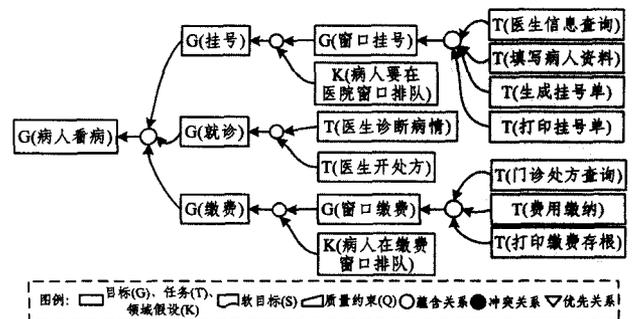


图2 反映病人看病需求的目标模型图

挂号可以通过窗口挂号来满足,而在此过程中一个领域假设就是病人需要到医院的窗口来排队进行挂号。而为了满足病人窗口挂号这一需求,最终医院需要执行“医生信息查询”、“填写病人资料”和“打印挂号单”这些任务。病人的就诊需求又可以通过医院的医生执行“诊断病情”和“开处方”这两个任务来满足。而缴费需求则可以通过窗口缴费来满足,在此过程中一个领域假设就是病人需要到缴费窗口排队缴费。最终为了满足病人的窗口缴费需求,医院需要执行“门诊处方查询”、“费用缴纳”和“打印缴费存根”3个任务。

为了满足病人看病的需求,医院需要执行的业务流程是

病人先“挂号”、“就诊”，然后“缴费”，各个活动的子流程如图3所示。而对于挂号这一活动，其又包含了“医生信息查询”、“填写病人资料”以及“打印挂号单”3个活动(如图3(b)所示)。对于就诊这一活动，它包括了“诊断病情”、“开处方”两个活动，而“缴费”活动则进一步包括“查询处方”、“缴纳费用”、“打印缴费存根”3个活动。

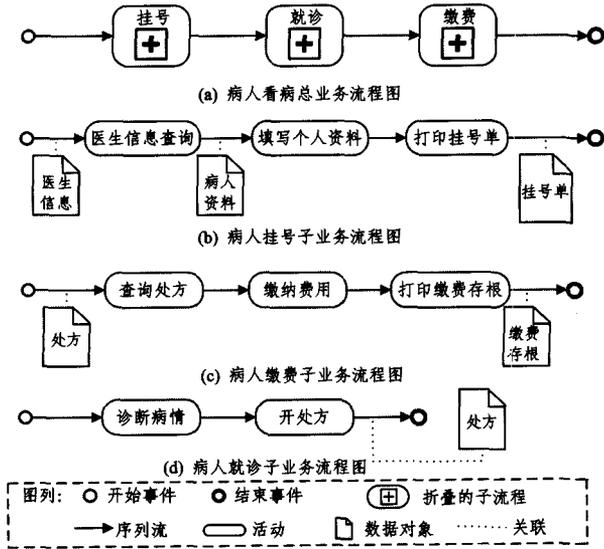


图3 反映病人看病需求的业务流程图

(2)改进用户需求模型以反映移动环境下的用户需求

对于图2所示的病人看病的需求而言，移动技术的发展为病人的需求提供了新的满足手段。具体来说，对于病人挂号业务，在移动信息化的当下，病人可以在家或者随时随地通过移动终端进行挂号，而不需要再去医院排队等候，而且也不用在纸质单上填写自己的详细信息，可以直接在手机平台上输入自己的信息后获取电子挂号单，到医院就诊；而病人同样可以在手机上通过进入医院的移动收费系统平台，对自己的缴费信息单进行网上支付。

因此，对图2所示的用户需求模型进行改进所得到的移动环境下的病人看病的需求模型如图4所示。相较于图1，此时“挂号”这一目标不仅可以通过窗口挂号还可以通过移动平台挂号来满足；而“缴费”这一目标不仅可以通过窗口缴费还可以通过移动支付来满足。这样改进的目的是更好地方便病人。

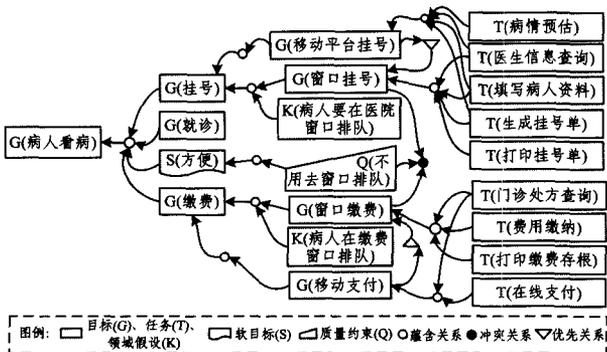


图4 反映病人移动环境下看病需求的目标模型图

(3)根据改进后的用户需求模型改进业务流程模型

对于图4所示的移动环境下病人看病的需求，原始的病人看病业务流程可能无法满足病人的需求。如图3所示，原

来病人看病这一活动由挂号、就诊、缴费这3个子活动组成，而且对于挂号这一活动，原来病人是在医院挂号窗口进行挂号，由于用户需求模型的改变，相应的业务流程也需要做出改变才能更好地满足病人的需求。所以挂号流程又可以分成医院窗口挂号流程和移动平台挂号流程，而移动平台挂号流程比窗口挂号流程多了一个病情预估活动，少了打印挂号单活动。对于窗口缴费流程，又多了一个移动支付流程。在移动平台上，只需要“查询处方”和“在线支付”两个活动，就可以满足病人的需求。改进后的业务流程如图5所示。

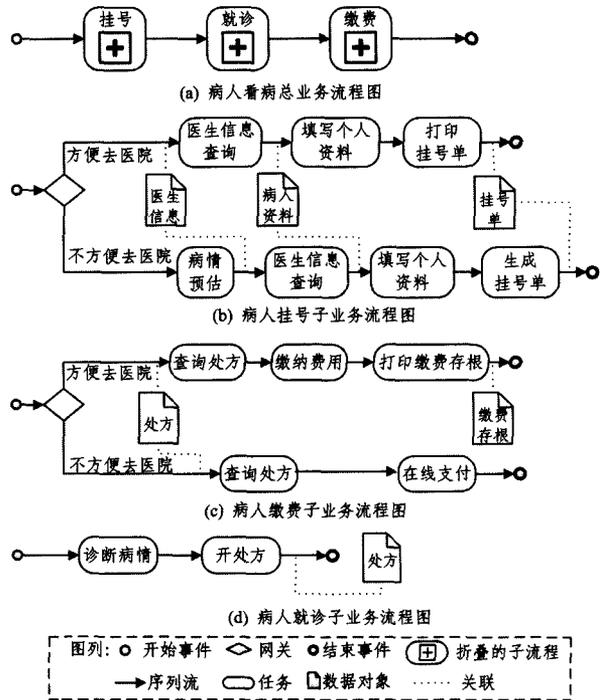


图5 改进后的病人看病业务流程图

5 相关工作

随着移动互联网的发展，如何分析和改进现有业务流程以适应移动互联网的发展，已经吸引了许多研究者的注意。

在移动业务流程的分析与改进上，文献[5]中由于移动互联网技术的发展，用户携带移动设备可以自由地走动，同时仍然连接到网络，这提供了在任何地方、任何时间访问信息的灵活性。为了更充分利用移动设备的灵活性，Rao等人提出设计智能软件工具，用于在移动设备上实现移动定位和移动性管理，并且提出了移动业务流程重组的概念来扩展现有业务流程建模。同样，文献[6]中 Reijers等人也提出了业务流程重新设计来应对用户需求的变化。文献[7]中 Manganeli等人提出了业务流程的改进，当用户需求发生改变时，通过业务流程的改进适应环境的变化。相对于上述研究工作，本文提出一种目标驱动的方法，即用目标来表达用户的需求，从业务流程模型和用户需求模型出发，通过识别和分析移动环境下用户需求的变化，根据业务流程模型与用户需求模型的对应关系，来对业务流程模型以及用户需求模型进行改进，从而更好地满足用户的需求。

而在移动业务流程的分析方法上，孟祥斌等人[8]提出了一种移动用户需求获取技术，它是指在复杂、融合、协作、泛在

(下转第190页)

classification techniques on the performance of defect prediction models[C]// Proceedings of the International Conference on Software Engineering. 2015

- [10] Wang S, Yao X. Using class imbalance learning for software defect prediction[J]. IEEE Transactions on Reliability, 2013, 62(2): 434-443
- [11] Jing X Y, Ying S, Zhang Z W, et al. Dictionary learning based software defect prediction[C]// Proceedings of the International Conference on Software Engineering. 2014: 414-423
- [12] Seiffert C, Khoshgoftaar T M, Van Hulse J, et al. An empirical study of the classification performance of learners on imbalanced and noisy software quality data[J]. Information Sciences, 2014, 259: 571-595
- [13] Liu M X, Miao L S, Zhang D Q. Two-stage cost-sensitive learning for software defect prediction[J]. IEEE Transactions on Reliability, 2014, 63(2): 676-686
- [14] He Yong, Xiang Li-guo. Study and Application of BP Neural Network Model Based on Fuzzy Clustering[J]. Systems Engineering-theory & Practice, 2004, 24(2): 79-82(in Chinese)
何勇, 项利国. 基于模糊聚类的 BP 神经网络模型研究及应用[J]. 系统工程理论与实践, 2004, 24(2): 79-82
- [15] Thwin M M T, Quah T S. Application of neural networks for

software quality prediction using object-oriented metrics[J]. Journal of Systems and Software, 2005, 76(2): 147-156

- [16] Liu Tian-shu. The Research and Application on BP Neural Network Improvement[D] Harbin: Northeast Forestry University, 2011(in Chinese)
刘天舒. BP 神经网络的改进研究及应用[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2011
- [17] Ma S, Du T. Improved Adaboost face detection[C]// International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA). 2010: 434-437
- [18] Zhang H, Xie Y, Xu C. A classifier training method for face detection based on Adaboost[C]// International Conference on Transportation, Mechanical, and Electrical Engineering (TMEE). 2011: 731-734
- [19] Freund Y, Schapire R E. A decision-theoretic generalization of on-line learning and an application to boosting[C]// Computational learning theory. Berlin Heidelberg, 1995: 23-37
- [20] Zhang Z, Xie X. Research on Adaboost M1 with random forest [C]// International Conference on Computer Engineering and Technology (ICCET). 2010: 647-652
- [21] NASA. The NASA Metrics Data Program[OL]. <http://mdp.ivv.nasa.gov>

(上接第 179 页)

的移动网络环境下,通过跟踪、学习用户的兴趣、偏好以及性格特征等信息,实时、准确地发现不同用户对各种移动网络服务的需求,并对其变化做出适应和调整。对于移动业务流程的识别与分析,随着互联网业务的移动化,业务识别越来越受到重视。文献[9]中李磊等人提出了一种业务识别技术,即通过深度检查分析业务流量从数据链路层到应用层的报文,根据协议类型、端口号、特征字符串和流量行为特征等参数来确定业务类型、业务状态、业务内容和用户行为等信息,并进行分类统计和存储。同时,在文献[10]中王楠等人提出了一种基于目标的业务流程概念模型框架,通过目标驱动的方法,并以目标-行为的细化分层关系为基础,自底向上生成与各个子目标相匹配的流程片段。不同于上述研究工作,本文采取需求驱动的方式来分析识别需要移动化的业务流程,即首先分析在移动环境下用户需求的变化,然后根据用户需求的变化来改进现有的业务流程。

结束语 本文提出了一种目标驱动的方法来帮助分析人员识别和改进企业的业务流程以适应移动互联网的发展所带来的环境变化。该方法用目标来表达用户的需求,通过建立企业的业务流程模型与用户需求模型以及二者之间的对应关系,然后分析和识别移动环境下用户需求的变化,来改进企业的用户需求模型以及业务流程模型。

虽然本文以一个医院为案例来说明所提方法的可行性,但是还需要更多的案例研究来验证其有效性。特别是在对企业相关传统业务以及涉及到安全业务的移动化分析与改进上,还需要进一步的研究。

参 考 文 献

- [1] Jureta I, Borgida A, Ernst N, et al. The requirements problem for adaptive systems[J]. Transactions on Management Information Systems(TMIS), 2014, 5(3): 17-50

- [2] Aguilar-Saven R. Business process modeling: review and framework[J]. International Journal of Production Economics, 2004, 90(2): 129-149
- [3] White S. Process modeling notations and workflow patterns[J]. Workflow Handbook, 2004, 1(1): 265-294
- [4] Simpson R. An xml representation for crew procedures[J]. Department of Rehabilitation Science and Technology, 2005, 1(2): 18-26
- [5] Rao N M, Seetharam P. An Intelligent Software Workflow Process Design for Location Management on Mobile Devices[J]. International Journal of Advanced Computer Science & Applications, 2012, 1(1): 43-49
- [6] Reijers H, Mansar S. Best practices in business process redesign: an overview and qualitative evaluation of successful redesign heuristics[J]. The International of Management Science, 2005, 33(4): 283-306
- [7] Kevin B. The reengineering handbook: a step-by-step guide to business transformation [J]. Journal for Healthcare Quality, 1995, 24(1): 86-87
- [8] Meng Xiang-bin, Wang Fan, Shi Yan-cui, et al. Being mobile users demand technology and its application [J]. Journal of Software, 2014, 25(3): 439-456(in Chinese)
孟祥斌, 王凡, 史艳翠, 等. 移动用户需求获取技术及应用[J]. 软件学报, 2014, 25(3): 439-456
- [9] Li Lei. The research of Mobile Internet business identification method [J]. Mobile Communications, 2012, 36(S1): 128-132(in Chinese)
李磊. 移动互联网业务识别方法研究[J]. 移动通信, 2012, 36(S1): 128-132
- [10] Wang Nan, Sun Shan-wu, Ouyang Dan-tong. Business process modeling based on the concept of target [J]. Computer Science, 2014, 41(10): 220-224(in Chinese)
王楠, 孙善武, 欧阳丹彤. 基于目标的业务流程概念建模[J]. 计算机科学, 2014, 41(10): 220-224