

面向公民的电子政务服务框架(CCeGSF) *

胡庆成 邢春晓 严 琪 李益民 张小虎
(清华大学计算机科学与技术系 北京 100084)

摘 要 电子政务总体框架的设计是电子政务建设的关键,实现“以人为本”的服务性电子政府是电子政务研究的根本目标。本文针对服务性电子政府的建设目标,提出了一种面向公民的电子政务服务框架(CCeGSF),该框架采用面向服务的架构(SOA)和业务流程管理(BPM)等先进技术为支撑,符合通用性、标准化和柔性的设计要求,具有耦合性松、灵活性大、资源共享性强、可扩展性强等优点。基于CCeGSF的大连市高新技术开发区电子政务服务系统运行效果良好,能够为用户提供便捷、优质的服务。

关键词 电子政务,服务,框架,面向服务体系结构,业务流程

Citizen-Centric e-Government Service Framework

HU Qing-Cheng XING Chun-Xiao YAN Qi LI Yi-Min ZHANG Xiao-Hu
(Dept. of Computer Science and Technology, Tsinghua University, Beijing 100084)

Abstract The e-government top framework is the most important issue of e-government development. And constituting the people-oriented service e-government is the essential goal of the research on e-government. In order to construct service e-government, a Citizen-Centric e-Government Service Framework(CCeGSF) is proposed in accordance with the designing requirements of standardization, compatibility and flexibility. This framework adapts the techniques of SOA and BPM, and has the advantages of loosely coupling with components, seamlessly sharing resources and flexibly extending application systems. The CCeGSF-based e-government service system for Dalian Advanced Technological Development Zone works very well now, which provides users with convenient and high quality services.

Keywords e-Government, Services, Framework, SOA, Business process

1 引言

近年来,随着信息科学技术和互联网技术的迅速发展,世界各国特别是发达国家都在以互联网为基础设施,大力发展电子政务,推进政府信息化建设。电子政务对政府的行政管理和改革产生了深远影响,同时对提升国家的国际竞争力和国际地位产生了重大作用,世界各国在自己的政府信息化战略中都把电子政务作为首要任务。所谓电子政务,就是政府机构应用现代信息和通信技术,将管理和服务通过网络技术进行集成,在互联网上实现政府组织结构和业务流程的优化重组,超越时间、空间与部门分隔的限制,全方位地向社会提供高效、优质、规范、透明、廉洁、符合国际水准的管理和服务。

电子政务的核心理念是建立一个真正被全社会所接受的服务型政府,公民是政府服务的核心。目前,按照公民需求和意愿设计电子政府是当今世界各国发展电子政务所遵循的基本原则。美国政府提出了联邦企业体系架构(FEA),其主要内容是按照“公民为中心、面向结果、基于市场”的指导原则,构件式地搭建政府总体信息框架;英国政府提出了电子政府交互框架(E-GIF),该框架的指导思想是“以公众为中心的政府”,其内容包括对技术标准的关注以促进不同系统之间的集成、开发电子服务的方法和步骤,以及用户访问方式等。服务是管理的本质,为了更好地为公众提供服务,“顾客导向”逐

渐成为政府的管理模式,“服务行政”已成为全球化的趋势。

我国各级政府都在大力推动政府信息化建设,政府的行政业务正在从传统方式向信息化方式转变,政府的组织形态也正在从职能型向服务型转变,“以公众为中心”、以人为本的服务理念正在逐步落实。但是电子政务发展到今天,随着政府办公信息化、网络化的推广,面向公民的政府网络资源数量急剧膨胀,一个很实际却又非常重要的问题出现了:面对众多的政府服务和资源,公民难以简单、快捷地确定需要哪些服务和资源以及如何使用这些服务和资源。这个问题表面上是一个公民服务接口问题,但实质上是电子政务架构的总体设计问题,只有总体架构设计优良的电子政务,才可以随着经济的发展、社会的进步始终为不断变化的公民需求和意愿提供简单、快捷的服务接口。

现有的电子政务应用系统大多采用基于过程的理念,由结构化的功能模块搭建而成,模块之间使用点对点或基于消息中间件的方法进行集成,缺乏统一的、标准的框架结构。因而,政府各个部门的电子政务应用系统各自为政,没有统一的技术标准,导致了应用系统的相对孤立、相互异构和相互封闭,政府信息资源无法得到有效的重用和共享。于是,如何建立一个既能无缝整合现有系统又能全面支持资源和服务动态扩展的电子政务架构,已经成为我们目前迫切需要解决的问题。

* 国家自然科学基金项目(No. 60473078)、北京市科技计划项目(No. Z0004029040811)资助。胡庆成 硕士研究生,主要研究领域为电子政务、业务流程建模、软件工程等;邢春晓 博士,教授,主要研究方向为数据库技术、电子政务和海量信息管理;严 琪 硕士研究生,主要研究方向为网络存储、射频识别;李益民 硕士研究生,主要研究方向是数据存储、软件工程;张小虎 硕士研究生,主要研究方向是数据挖掘、软件工程等。

本文结合前期北京市科技计划项目《政府信息架构关键技术研究和试验平台开发》和《北京市网上业务并联审批模型框架研究》的研究和开发成果,提出了一种面向公民的电子政务服务框架(Citizen-Centric e-Government Service Framework,简称CCeGSF),该框架采用SOA理念^[1]把任何应用系统都看成服务,并应用BPM^[2]技术把服务编排成用户需要的有序的业务流程。CCeGSF具有结构耦合性松、资源共享性强、可重用性强、投入成本低、实现风险低等优点,能按用户需求快速地产生应用服务流程,最终实现以公民为核心的服务性电子政府。CCeGSF已在大连市高新技术开发区电子政务应用系统的设计和开发中采用。本文以下分为5个部分:第2部给出CCeGSF整体框架及其各组成层次说明;第3部分详细讨论在这种框架下用户请求的执行流程;第4部分对基于CCeGSF框架的应用实例进行说明;第5部分分析电子政务应用框架在国内外的相关研究;最后是文章的总结及下一步工作计划。

2 CcGSF 框架

2.1 设计目标

以用户为核心的服务性电子政务系统框架应该具备以下的特点:

- (1)提供面向用户的贴切、简明的服务。用户只需要提供自身需求的简要描述就可以获取准确的反馈。
- (2)支持对已有系统的全面兼容和封装。对历史遗留系统按照SOA标准进行封装,而不用重新开展设计。
- (3)支持在线的、动态的重组和扩展。框架的所有组件按照统一的标准进行组合和交互,只要是符合标准的组件都能够以“在线可插拔”的形式融入到框架中。
- (4)符合松耦合性要求以适应服务的多变性。一方面避免紧耦合带来的故障传递,另一方面能随时根据用户及业务需求,随时随地提供合适的服务。

2.2 总体框架设计

图1给出了CCeGSF的示意图。如图1所示,整个框架结构分为四层结构:用户应用层UL、兴趣共同体层COIL、业务流程层BPL、服务层SL。

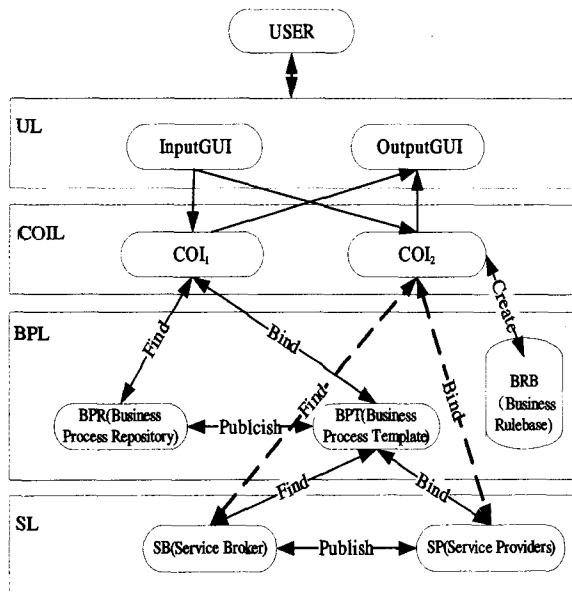


图1 CcGSF 总体框架

用户应用层(简称为UL)提供了面向用户的图形化的人机交互接口,呈现给用户两项基本服务:一是接受用户输入的服务请求,二是向用户呈现请求的执行结果。这样,用户就不再需要面对名目繁多的政府职能部门而眼花缭乱、不知所措。用户无需关心与哪些机构打交道,用户只是输入服务请求,系统最终将输出用户想要的结果。对于用户而言,各种资源是透明的,不必关心想要的资源的位置在哪里。

兴趣共同体层(简称为COIL)由若干个兴趣共同体(COI)^[3]构成,兴趣共同体是服务需求相同或者相似的用户集合,它是依据用户注册信息、历史浏览记录、服务请求及需解决的问题,使用本体语义分析方法划分而成。兴趣共同体的划分采用数据挖掘中的分类、聚类和关联等技术实现。同一个兴趣共同体中的用户的知识结构、心理倾向、服务需求和行为方式相同或者相似(如图2所示),单个用户可以从兴趣共同体中得到相关或者相似的信息,并且同一个兴趣共同体的用户之间相互可以贡献和共享信息。本层的兴趣共同体与用户应用层中的用户是N对M的关系,即一个用户可以加入任意多个兴趣共同体,一个兴趣共同体可以容纳任意多个用户。

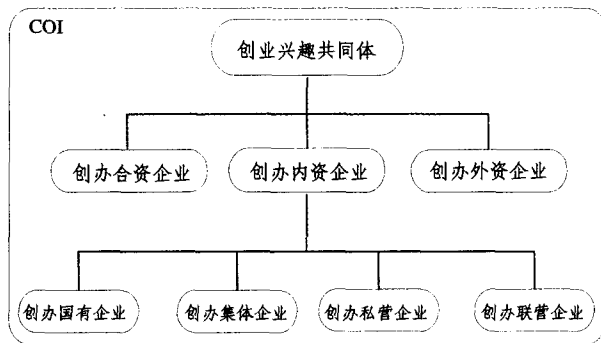


图2 以创业为兴趣共同体 COI 分类图

业务流程层(简称为BPL)是依据业务规则抽象出的一个业务流程组织层次,向下能够应用BPML^[4]、OWL-S^[5]、DAML-S^[6]等流程描述语言对服务层进行访问、控制、调和和协调;向上能够将各种服务资源组织成一个完整的业务流程,呈现给兴趣共同体层。该层由业务流程仓库(简称为BPR)、业务流程应用模板(简称为BPT)、业务规则库(简称为BRB)构成。BPR相当于业务流程的注册(代理)中心,包含两类注册信息:一类是应用业务流程描述(简称为ABPS),它是经过验证和测试过的有效的、可执行的业务流程;另一类是业务流程需求描述(简称为BPRS),BPT根据它描述的需求,按照一定的规范提供相应的业务流程。当业务流程的所有节点都有效时,BPRS转化标注为ABPS。BPT既是业务流程的生产者,提供各种经过验证的、完整有效的、可执行的应用业务流程;同时又是服务层的消费者,BPT提供的业务流程的任务节点由服务层提供的具体服务实现。BRB用于保存业务流程的相关规范。

服务层(简称为SL)是服务的组织层次,向上为BPL中的业务流程的任务节点提供符合SOA规范的标准服务;向下将现有的政府应用系统封装成标准服务,同时在必要时新建和扩展所需的标准服务。这一层所容纳的服务都是标准和有效的,这意味着每个服务都可以被动态发现、匹配、组合、执行、验证、测试和监测。本层由服务代理(简称为SB)、服务提供者(简称为SP)构成。SB包含两类服务注册信息:一类是应用服务描述(简称为ASS),它是经过验证的、有效的可执行

服务;另一类是服务需求描述(简称为 SAS), SP 根据它描述的需求,按照一定规范生成具有相应功能的标准服务。将 SAS 转化为 ASS。SP 用于提供符合 SOA 规范的标准服务,这些标准服务的生成有两种途径:一是对现有应用系统的封装,二是根据需求直接创建新的服务。

综上所述,整个框架采用分层结构,每一层向上层提供服务,同时又调用下层的的服务。这种设计结构简明、清晰、易于理解、实现难度小、耦合性低、可扩展性和可移植性强,在后面介绍的按照这个框架设计开发的一个电子政务应用系统充分证明了该框架的科学性和有效性。

3 CCEGSF 中用户请求的执行流程

CCEGSF 为用户提供了透明、简洁和灵活的应用框架,基于 CCEGSF 的应用系统可以根据用户需求自动地发现业务流程和服务并且动态地匹配、重组这些业务流程和服务。在本节的以下内容中,首先由图 3 给出基于 CCEGSF 的应用系统响应一个用户请求的服务流程,接着对该服务流程进行详细说明,最后图 4 给出该服务流程的伪码描述。

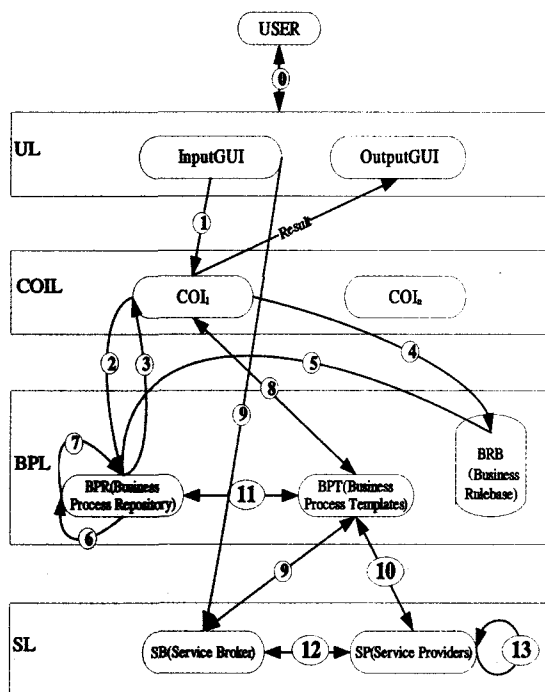


图 3 用户请求的执行流程图

图 3 给出的基于 CCEGSF 的应用系统响应一个用户请求的服务流程详述如下:

①用户向 UL 输入服务请求, UL 将该请求传递到 COIL, 执行步骤 1。

②COIL 使用数据挖掘和语义分析等方法确定用户所属的 COI, 并将该请求送达这个 COI, COI 将请求转化为符合 BPRS 规范格式然后分析该请求是否只需要单体服务。如果是, 执行步骤 9; 否则, 执行步骤 2。

③COI 在 BPR 中查找与上一步产生的 BPRS 相匹配的可执行的 ABPS。如果找到, 执行步骤 3; 否则, 执行步骤 4。

④BPR 将查询到的所有 ABPS 相关信息展现给用户, 用户从中选取一个最合适的 ABPS 进行执行, 执行步骤 8。

⑤COI 根据用户的服务请求在 BRB 中查询与之相关的业务流程规范和业务规则关系, 自动产生新的 BPRS, 执行步骤 5。

⑥BRB 将产生 BPRS 并发布到 BPR 中, 执行步骤 6。

⑦BPR 对 BPRS 进行语义分析, 将 BPRS 分解成子业务应用需求描述(简称为 Sub-BPRS), 递归分解一直不可再分为止, 然后查找可执行的子业务流程应用描述(简称为 Sub-ABPS)。如果存在相应的 Sub-ABPS, 执行步骤 7; 否则, 执行步骤 11。

⑧BPR 动态重新组合全部 Sub-ABPS, 生成 ABPS。执行步骤 8。

⑨COI 根据上一步生成的 ABPS 将用户服务请求和 BPT 中对应的一个业务流程绑定, 并触发 BPT 执行该业务流程, 执行步骤 9。

⑩BPT 依次执行业务流程的各个任务节点, 直到所有任务节点都可执行完成, 则整个用户服务流程结束。对于每个任务节点, BPT 在 SB 中查询对应的 ASS, 如果找到, 执行步骤 10; 否则, 执行步骤 12。

⑪BPT 执行 SP 中和上一步得到的 ASS 对应的标准服务实体, 执行步骤 9。

⑫BPT 主动探询 BPR, 确定是否需要根据新 BPRS 产生新的业务流程。如果需要, 就生成所需的业务流程, 并在 BPR 中注册相应的 ABPS, 执行步骤 8。

⑬SB 向 SP 发布 SAS, 执行步骤 13。

⑭SP 生成新的标准服务实体, 并在 SB 中注册相应的 ASS, 执行步骤 9。

该框架根据用户请求执行相关操作, 然后以个性化的方式将相关信息输出到用户应用层。用户可以根据实际需要确定具体执行哪一个业务流程。最后用户根据执行效果对每一个业务流程或服务进行满意度点评或者打分。这样就可以对政府部门进行绩效考核, 促进政府部门改善用户服务, 更好地实现以人为本的服务理念。

4 CCEGSF 实际应用说明

依照“一切为了企业, 一切为了投资者”的服务理念, 本文提出的 CCEGSF 在大连市高新技术开发区电子政务服务系统的设计和开发中得到了应用。以前大连市投资者想要创办企业要到工商局、公安局、质监局、国税局、地税局各部门等分别领取各种表格, 反复填写基本信息, 提交申请表格, 然后等待, 领取审批结果, 再到下一个部门再申请、再审批。投资者不断往返于各个部门之间, 想要申请开办企业至少要用半年时间, 严重地挫伤了投资者的信心, 浪费了投资者商业投资时机。基于 CCEGSF 的大连市高新技术开发区电子政务服务系统按照 SOA 技术标准对历史遗留系统进行封装, 创建了一些符合 SOA 技术标准的新服务, 并根据招商引资的目标有针对性地政府业务流程进行了重组和优化, 制定了各种业务流程规范模板。用户可以网上查询所需服务的业务流程, 在线填写、提交相关办理信息; 政府相关部门在线审批, 统一完成后将最终结果反馈给用户。

图 5 是大连市高新技术开发区电子政务服务系统在接收到投资者申办中外合资职业技能学校的请求时采取的执行过程。首先, 投资者登录电子政务服务系统的门户网站, 在用户服务请求输入界面中填写“申请中外合资职业技能学校”; 接着, 服务系统对请求信息进行语义分析, 并根据分析结果将该请求划分到合资企业兴趣共同体; 下一步, 服务系统使用合资企业兴趣共同体的信息资源到业务流程仓库中查询驾驶培训学校的申办流程, 并将查到的业务流程呈现给投资者, 然后,

投资者再按业务办理流程要求填写相关信息,并提交;最后,政务各部门在线协同审核中外合资职业技能学校申办请求,

审批完成后,系统以短信、邮件等形式通知投资者领取最终相关审批结果。

```

EndUser(query){
  COIClassify(query);//断定所属 COI
  If(!found)
    new COI(query);//生成新的 COI
  Else
    If(query==service)
      Service(query); //单体服务
    Else
      BP(query);//应用业务流程
  Return result;
}

ServiceProcess(Sname){
  retrieveFromSB(Sname);
  if(!found)
    new Service(input,output);
  return result;
}

BusinessProcess(Pname){
  retrieveFromBPR(Pname);//BPR 中存在相应的 ABPS
  if(!found)
    retrieve rule from BRB;//在 BRB 中生成 BPRS
    retrieveFromBPRS(input,output);//根据进行语义匹配分解成 input、output 等参数
    if(!found){
      BPRS split into Sub-BPRS;//分解成为子业务流程需求描述
      for(each Sub-BPRS in ABPS){ //遍历所有 ABPS
        get Sub-ABPS output;
        get Sub-ABPS input;
        retrieveFromSB(input,output) //在 SB 查询所需的服务
        if(! found){
          new Service(input,output);// 如 SP 中没有相应的服务实体, 产生新的服务实体
        }
      }
      Concatenate(inputSub-ABPS ,outputSub-ABPS); //连接各个子业务业务流程(服务)生成新的业务应用流程
    }
  return instanceBPT;
}

Service(input,output){
  new Service();
  return service;
}
    
```

图 4 用户请求的执行流程的伪码描述

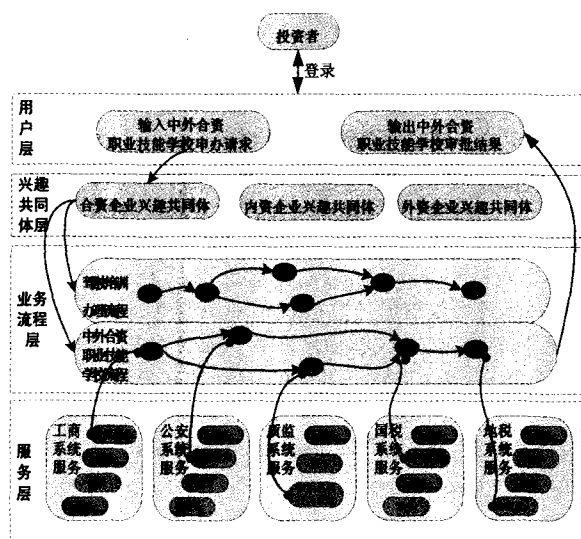


图 5 系统协同服务示例

积极地推动电子政务建设,提出了相应的总体框架设计及其建设目标,在电子政务的理论研究和实际应用中都取得了丰硕的成果。我国的电子政务建设从上世纪 90 年代中期开始,一些项目特别是金字工程取得了可喜成果。目前,国家在“十一五”计划中把总体框架设计提到了电子政务发展的首要位置,极大地推动了各级政府、各个部门电子政务的理论研究与实际应用。总体来说,国内外都在大力探索符合本国国情的电子政务理论和方法,研究范围都比较广泛。

积极采用灵活的应用框架、提高服务效能和节约资源是国外的电子政务研究和发展的主要理念。文[7]阐述了全球电子政务是发展热点这一现象,总结了 2004 年以前各国电子政务的建设及应用现状;文[8]阐述了美国电子政务发展的战略目标;文[9]确定了英国电子政务 E-GIF 互操作技术的具体目标和要求;文[12]比较系统地介绍了美国联邦政府为统一电子政务的实施而由联邦政府开发的联邦企业架构模型;文[10]应用语义 Web 技术在 SOA 技术框架下编制、编排组装组件,并将其应用于欧盟电子政务建设中。文[11]提出了一种新的系统工程范型—面向服务计算(SOC),与面向对象范型进行对应比较,并给出了系统的设计框架。

5 相关研究

上世纪 90 年代初期以后,世界各国尤其是发达国家都在

(下转第 117 页)

表4 多文本样例“信息温度测算与信息热点挖掘”的部分处理结果表

关键词	次数	段数	文本数	信息温度	关键词	次数	段数	文本数	信息温度
农村居民	18	7	2	19.41649	富人	3	2	1	3.741657
收入	18	7	2	19.41649	城镇居民	2	2	2	3.464102
股市	13	9	1	15.84298	社会保障制度	2	2	2	3.464102
贫富差距	11	9	4	14.76482	信息开放	2	2	1	3.000000
发展	7	4	1	8.124038	增收	2	2	1	3.000000
社会治安	6	5	1	7.874008	收入分配	2	2	1	3.000000
安全感	7	3	1	7.681146	和谐社会	2	2	1	3.000000
职工	5	4	1	6.480741	穷人	2	2	1	3.000000
社会矛盾	4	4	2	6.000000	均贫富	2	1	1	2.449490
基金	5	3	1	5.916079	常住居民	1	1	1	1.732051
国有资产	4	4	1	5.744563	社会心理	1	1	1	1.732051
第三次分配	4	3	1	5.099019	社会进步	1	1	1	1.732051
税负	3	3	2	4.690416	村民自治制度	1	1	1	1.732051
收入差距	4	2	1	4.582576	财产安全	1	1	1	1.732051
财政	3	2	1	3.741657	粮食价格	1	1	1	1.732051

结论 在信息爆炸的今天,本文基于同构化基本原理提出了一种可量化测度信息重要性与受关注程度的新尺度——同构化信息温度,它可用作在众多信息挖掘出重要性与受关注程度最高的热点信息的新方法。同时,本文将信息温度与计算机、互联网技术相结合,分别构造了单文本热点挖掘、文本数据库热点挖掘和 Web 网页热点挖掘的系统模型框架;从而,为单文本、文本数据库和 Web 网页的热点探测、热点发现与热点挖掘,提供了一种新工具,开辟了一条新途径。

参考文献

- 1 夏征农,等.辞海[M].上海:上海辞书出版社,2002
- 2 朱明.数据挖掘[M].合肥:中国科学技术大学出版社,2002
- 3 黄海,王儒敬,黄河.一种基于 HornML 的 web 知识表示方法[J].计算机工程与应用,2006(1):53~55
- 4 蒋凯,武港山.基于 Web 的信息检索技术综述[J].计算机工程,2005(24):7~9
- 5 李超锋,卢炎生.Web 使用挖掘技术分析[J].计算机科学,2006(2):220~222

(上接第 109 页)

国内的理论研究主要是探索如何将新公共管理理论应用于电子政务,而实际应用则主要集中在如何使用具体技术构建应用系统。文[13]对以用户为核心的电子政务发展趋势做出了分析及预测;文[14]对国内电子政务领域 1999~2004 年的学术文章进行了研究统计,分析了电子政务的各个研究领域,得出标准技术应用和资源整合是电子政务的发展趋势和研究热点;文[15]使用基于工作流的方法设计了行政许可系统;文[16]研究了基于 J2EE 软件技术框架理论的政务系统框架,并采用 Spring 技术实现了该框架;文[17]比较了企业信息集成的各种技术,认为业务流程管理是未来企业信息系统体系结构的重要发展方向。

总结 电子政务通用标准顶层设计框架是当前电子政务研究的难点和重点,顶层框架是电子政务建设和实施的前提和关键。本文结合前期电子政务基金项目的工作成果和对发达国家电子政务框架的研究成果,提出了面向公民的电子政务服务框架(CCeGSF),该框架采用面向用户服务的设计理念,通过 SOA 和 BPM 等相关技术标准把任何应用系统都封装成接口性好、重用性强的服务实体。该框架不仅设计灵活、各层之间逻辑性强、具体应用过程形成完整的生命周期;而且具有耦合性松、灵活性强、资源共享性强、可重用性强、投入成本低、实现风险低等优点。CCeGSF 在大连市高新技术开发区电子政务服务系统的设计和开发中得到了应用。事实证明,基于 CCeGSF 的电子政务服务系统操作方便、简洁,能够快速响应用户需求,基本实现了以公民为核心的服务性电子政府特征。

下一步需要对 CCeGSF 中业务流程层的业务流程动态组合性进行更深入的研究,同时进一步调研、探索更加符合用户行为特征的 COI 分类算法。

参考文献

- 1 Erl T. Service-oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design. USA, Prentice Hall, Pearson Education Inc, 2005. 25~56
- 2 Simith H. Business process management-the third wave; business process modeling language (BPML) and its pi-calculus foundations. Information and Software Technology, 2003, 45: 1065~1069
- 3 Renner S A. A "Community of Interest" Approach to Data Interoperability. In: Federal Database Colloquium, San Diego, CA, August 2001. 1~6
- 4 OASIS: Business Process Execution Language for Web Services (BPELAWS) [EB/OL]. <http://xml.coverpages.org/bpel4ws.html>, 2003
- 5 OWL-S: Semantic Markup for Web Service [EB/OL]. <http://www.w3.org/Submission/OWL-S>, 2004-11
- 6 The DAML Services Coalition. DAML-S: Web service description for the semantic Web. In: Proceedings of the 1st International Semantic Web Conference (ISWC), Sardinia, Italy, June 2002. 348~363
- 7 Stoltzfus K. Motivations for implementing e-government; an investigation of the global phenomenon. DG. O, Santa Barbara, CA, January 2004. 333~338
- 8 Forman M, et al. E-Government Strategy [EB/OL]. http://www.firstgov.gov/Topics/Includes/Reference/egov_strategy.pdf, 2002
- 9 UK e-Government Interoperability Framework [EB/OL]. http://www.govtalk.gov.uk/documents/e-GIF_version_3_approved.pdf, 2003
- 10 Santos I, Madeira E, Tschammer V. Towards dynamic composition of e-government services; a policy-based approach. In: Challenges of Expanding Internet; E-Commerce, E-Business, and E-Government, Poznan, Poland, October 2005. 173~185
- 11 Tsai W T. Service-oriented System Engineering: A New Paradigm. In: Proc. of IEEE International Workshop on Service-Oriented System Engineering (SOSE), Beijing, October 2005. 3~8
- 12 杨吉江,邢春晓.美国电子政务通用框架模型研究.电子政务,2006,4:12~21
- 13 胡小明.以公众为中心的电子政务趋势研究.信息化建设,2006,8:12~15
- 14 孙玉伟,李勇.中国电子政务研究现状及趋势分析.现代情报,2006,4:7~11
- 15 吴慰娜.基于工作流的“一站式服务”行政许可系统.计算机工程,2006,18(30):267~292
- 16 刘和洋,王健华,黄永红,等.基于 Web 的政务系统通用框架的研究与实现.计算机工程,2006,14(32):263~265
- 17 谭伟,范玉顺.业务过程管理框架与关键技术研究.计算机集成制造系统-CIMS,2004,10(7):737~743