

基于语义 Web 服务的电子政务模型研究

钟福金¹, 辜丽川², 张友华²

(1 宜宾学院 计算机与信息科学系, 四川 宜宾 644000; 2 安徽农业大学 信息与计算机学院, 安徽 合肥 230036)

摘 要: 提出一种基于语义 Web 服务并结合智能 Agent 关键技术的电子政务模型. 该模型允许政府部门采用不同的平台和语言开发自己的语义 Web 服务, 所有的服务使用标准的协议规范进行集成和交互, 解决了电子政务缺乏智能和语义互操作两大难题.

关键词: 语义 Web; Web 服务; 语义 Web 服务; 本体; 电子政务

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2010)03-0144-04

Research on E-Government Model Based on Semantic Web Services

ZHONG Fu-jin¹, GU Li-chuan², ZHANG You-hua²

(1 Department of Computer and Information Science, Yibin University, Yibin 644000, China;

2 School of Information and Computer Science, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China)

Abstract: This paper presents an e-government model based on semantic web, with the enhancement of intelligent agent technologies. This model permits government departments to develop semantic web services by different platforms and languages, and all services are integrated and interacted on by using standard protocols. Those resolve two e-government's problems, lack of intelligence and semantic interoperability.

Key words: semantic web; web services; semantic web services; ontology; e-government

1 引言

电子政务就是把现代信息和通信技术引入政府机构, 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工作流程的优化重组, 超越时间和空间及部门之间的分隔限制, 向社会提供优质和全方位的、规范而透明的、符合国际水准的管理和服务. 创建一个跨时空的政府办公服务模式、一个无纸化的政府业务流程、一个虚拟的政府办公环境, 在世界上正在成为一种潮流.

目前我国电子政务建设遭遇了一系列的问题, 如网络分离、部门分割、信息孤岛、信息分散、缺乏智能和语义互操作等. 为解决这些问题, 文中提出一种基于语义 Web 服务的电子政务模型.

2 语义 Web 服务

2.1 Semantic Web

Tim Berners-Lee 提出了下一代 Web 的构想即语义 Web. 并给出如下定义^[1]: 语义 Web, 是一个网, 它包含了文档或文档的一些部分, 描述了事物间的明显关系, 且包含语义信息, 以利于机器的自动处理. 其主旨是将 Web 内容的语法结构和含义以机器可理解的知识表示形式显示地表示并公布出来, 以便与其它信息源共享, 使得人之间、人和机器之间以及机器与机器之间能准确地相互理解, 从而实现在 XML 基础上的更大程度的互操作性. 语义 Web 是一个七层模型, 其结构如图 1 所示.

2.2 Web Services

Web Services 是一种基于组件的软件平台, 是

收稿日期: 2009-02-05; 修回日期: 2009-05-10

基金项目: 国家自然科学基金项目(30800663); 国家“八六三”计划项目(2007AA04Z116; 2006AA10Z249); 安徽省“十一五”科技攻关项目(08010302170); 安徽省高校自然科学研究项目(KJ2008B111)

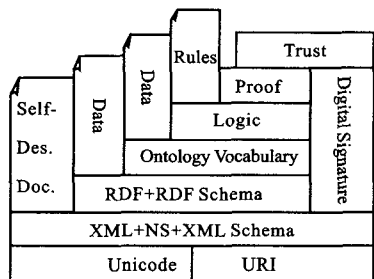


图1 语义 Web 结构

面向服务的 Internet 应用. 通过对 Web Services 的构建, 人们可以期望得到一个可编程的 Internet. Web Services 的体系结构如图 2 所示.

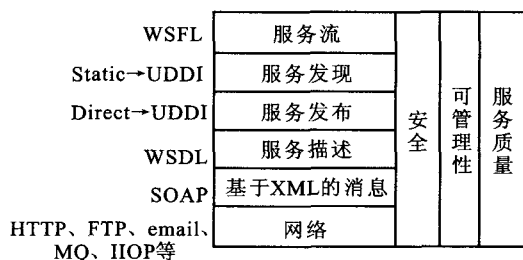


图2 Web Service 的体系结构

Web Services 体系架构^[2]中包括三个角色: 服务提供者 (Service Provider)、服务请求者 (Service Requestor) 和服务注册器 (Service Registry). 角色间有三个操作: 发布 (Publish)、查找 (Find)、绑定 (Bind), 如图 3 所示.

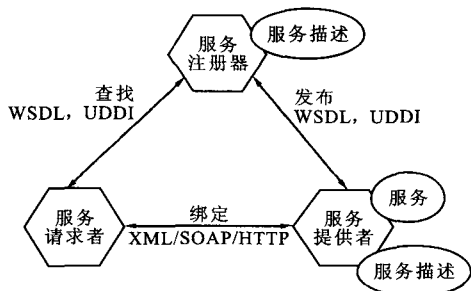


图3 Web Services 的运行模式

2.3 语义 Web 与 Web 服务的统一

语义 Web 服务是将语义 Web 技术应用到 Web 服务领域, 实现 Web 服务的自动发现、调用和合成. 然而, 这种假设基于两个前提: (1) 引用的 Ontology 支持自动推理; (2) 智能 Agent 能够理解 Ontology 中的概念. 要实现这两个前提需要基于描述逻辑的本体形式语言如 OWL^[3]和标准的、更高层次的本体如基于 OWL 的框架 OWL-S^[4]以使本体所表达的语义得到统一. OWL 是一种定义和实例化“Web 本体”的语言. OWL 提供了三种表达能力递增的子语

言 OWL Lite、OWL DL 和 OWL Full, 分别用于特定的实现者和用户团体. OWL-S 提供了三种本体: ServiceProfile、ServiceModel 和 ServiceGrounding.

2.4 智能 Agent 及其与语义 Web 的集成

智能代理技术是在分布式人工智能的基础上发展起来的新软件编程模式, 它在自主性、开放性、智能性等方面有着众多的优点. 可是, 由于 Agent 难以理解和处理自然语言描述的数据, 它不能充分发挥优势. 语义 Web 为 Agent 提供了很好的环境, 语义 Web 的本体信息集合为 Agent 的智能提供了语义基础. 例如, 借助本体搜索 Agent 可以只搜索指向精确概念的那些页面, 而不是含有具有歧义的关键词的所有页面.

3 基于语义 Web 服务的电子政务模型

文献[5-6]均提出了基于 Web Services 的电子政务框架, 该政务框架一定程度上能够解决电子政务建设中信息孤岛的难题, 但是没有办法解决系统之间的语义互操作问题, 而且这样的政务组件缺乏智能. 文中提出一种基于语义 Web 服务的电子政务体系结构, 该架构充分利用语义 Web 赋予 Web 资源更明确、更完善的语义, 使机器能够理解 Web 上的内容, 进而实现 Web 数据和服务处理的智能化. 借助 OWL-S 技术, 将语义 Web 与 Web Service 结合起来, 从而实现应用服务之间的松散耦合、形成高可靠的系统. 同时, 利用智能 Agent 技术与语义 Web 的结合, 使得服务任务能够自动化地完成从而减少人的干预, 实现真正意义上的智能化、自动化, 并且能够做到与环境无关、主动集成和自动维护.

3.1 政务系统集成模型

图 4 给出了基于语义 Web 服务和智能 Agent 技术的一种政务系统集成模型. 在该模型中, 所有的政府部门内部的应用系统在对外接口上都采用统一的语义 Web 服务对象进行封装, 封装时借助语义 Web 的本体对概念进行统一. 所有的政务服务在智能主体的协助下通过 UDDI 注册机制在 UDDI 注册中心登记, 面向整个 Internet 提供政务服务. 这里的 UDDI 注册中心是经过语义扩展的, 在其外面有 OWLS/UDDI Matchmaker 进行转换, 从而能够提供具有推理能力的灵活的查询、匹配等功能, 为政务服务的自动发现和智能处理奠定了基础 (OWLS/UDDI Matchmaker 的体系结构详见文献[7]). 因此, 任意的民众和企业可以由搜索 Agent 通过 UDDI 注册机制发现合乎自己要求的政务服务, 找到政

务服务提供者,并远程调用该政务服务。

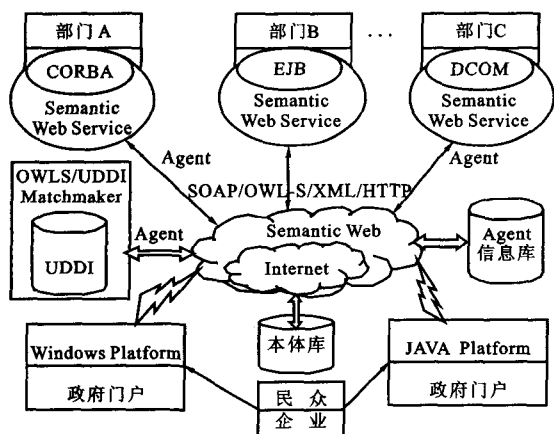


图4 基于语义 Web 服务的政务系统集成模型

该模型用服务层代替了传统电子政务模型的表现层。服务层的实现主要应用语义 Web 服务的技术,这样使得各个政务应用间能够实现很好的互操作;同时减轻开发者的工作负担,不用考虑服务的内部实现机制、操作平台、开发语言等细节以及各种计算标准的兼容性。在这个模型中智能主体技术的运用主要体现在政务协作上,让智能主体代替以前操作员的角色,把人解放出来,使其成为决策者、管理者,让系统能够自主运行。而语义 Web 给智能 Agent 和 Web 服务提供了语义信息和必要的推理机制,这使得电子政务平台在分布式的环境下具有良好的智能,各种政务应用能够无缝地进行语义互操作,克服现有电子政务平台的一些不足。这种解决方案给电子政务运作和系统集成提供了一种全新的模式:

(1) 平台无关:所有的政务服务的描述、注册、查找及调用都基于 XML 格式的消息进行。因为 XML 是一种完全跨平台的标识语言,所以它可以通过任何 Internet 协议在 Internet 上传输。

(2) 系统高度无缝集成:通过 UDDI 体系结构,服务之间可以通过 Internet 实现互联,例如通过浏览器就可以使用经过封装的政务服务所提供的功能。另外,政务服务本身也可以互相通讯或者调用别的政务服务所提供的功能。

(3) 信息发现和集成:政务服务的提供者通过 Internet 在 UDDI 注册中心登记自己所提供的服务的语义描述信息,这样就能被任何政务服务消费者所发现并利用,也能作为集成具有更强功能政务服务的组件。

(4) 分布式应用系统:电子政务平台是一个分布式应用系统,具有更强的开放性和灵活性。

(5) 各级政府原有应用可继续使用,充分利用现有资源和现有网络平台条件,避免重复建设。

(6) 具有抽象的能力:能使复杂的系统具有更强的逻辑性。

(7) 协作性、语义互操作性:由于在语义 Web 环境下,各方能够理解信息的语义,从而使得共享信息和交换信息得到保障,那么协作性和语义互操作性也得以顺利实现。

(8) 具有智能:在语义 Web 服务环境下,智能 Agent 具有更强的决策能力,政务服务在智能 Agent 的协助下完成。

3.2 具体实现

图5给出了基于语义 Web 服务的电子政务具体实现方案的详细结构。部门 A 和部门 B 以语义 Web 服务方式提供政务服务,政府门户发布政府服务同时又向普通民众提供服务查询、安全认证等功能,User Interface 部分实现人机交互。

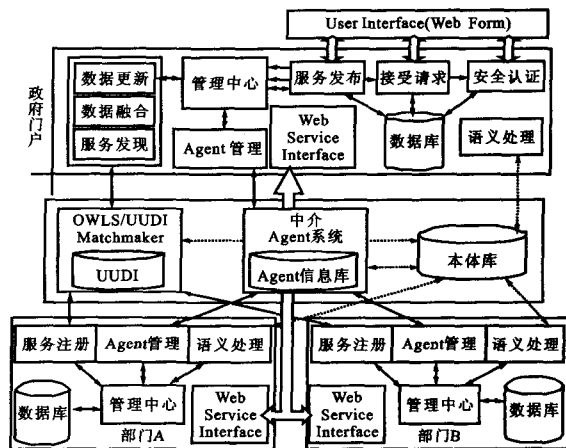


图5 基于语义 Web 服务的政务系统实现方案

部门 A、部门 B 和政府门户都拥有自己的智能 Agent 子系统,主要包含三类 Agent:智能用户 Agent、本地信息查询 Agent 和协作信息查询 Agent。这里的中介 Agent 系统主要用于收集、管理、统计、查询各种 Agent 信息资源,按其功能分类或建立 Agent 联盟,同时它也担当可信任的安全认证中心,保证各 Agent 子系统之间的安全通信。在语义 Web 环境下,各 Agent 所拥有的信息都具有语义,这使得它们之间能够理解对方并交换信息,因此各 Agent 间能够很好地协同工作而完成某项任务。

部门 A 与部门 B 模块分别运行在不同的服务器上,通过自身的服务注册模块对所提供的政务服务运用语义 Web 服务进行封装;运用 OWL-S 进行描述并在 UDDI 注册中心登记。Web Service In-

terface 主要提供政务使用的接口,同时提供界面显示政务信息和分类信息.语义处理模块负责内部系统和外部系统在语义上的统一并与其他模块提供语义方面的辅助.Agent 管理负责管理系统内部智能 Agent 子系统并与中介 Agent 系统交换 Agent 信息.管理中心负责各模块间的协调工作并在适当的时候做出强制性干涉.

政府门户完成与部门 A(或部门 B)的交互功能以及用户的交互功能.安全认证负责验证用户的身份.服务发布负责输出分类信息、政务信息到用户界面并根据用户的操作动态改变用户界面中显示的信息.服务发现负责搜索注册中心以寻找新的政务服务提供者并登记到数据库中.语义处理模块和 Agent 管理模块的功能与上述类似.

3.3 实例验证

文中基于宜宾市的电子政务系统,实现了一个基于语义 Web 服务的电子政务原型系统.在系统内建立一台门户管理服务器、统一的用户门户、本体库和一个 UDDI 注册中心,该 UDDI 注册中心外层构建了 OWLS/UDDI Matchmaker.人事、财政、商务、民政、交通等部门建立自己的智能 Agent 子系统,对各部门的原有应用系统进行语义 Web 服务封装,发布到政府门户并在 UDDI 注册.通过统一门户,各类用户能够方便使用在自己权限范围内的各种服务.

实验证明,该系统有效的解决了电子政务缺乏智能和语义互操作两大难题,具有一定的实用性和优越性.但语义 Web 服务尚未成熟,该模型有待进一步的完善.

4 结束语

电子政务系统是基于网络的、符合 Internet 技

术标准的、面向政府机关、企业以及社会公众的综合信息系统.文中提出一种基于语义 Web 服务并结合智能 Agent 关键技术的电子政务模型.该架构允许政府不同部门采用不同的平台和语言开发自己的语义 Web 服务,所有的服务使用标准的协议规范进行集成和交互,产生动态的电子政务.解决了电子政务缺乏智能和语义互操作两大难题.

参考文献:

- [1] Berners-Lee T, Hendler J, Lassila O. The semantic web[J]. Scientific American, 2001, 284(5): 34-43.
- [2] 刘青, 连祥鉴. 基于上下文的 Web 服务动态组合[J]. 微电子学与计算机, 2008, 25(9): 50-52.
- [3] 杨保明. 基于本体论的农业知识的 OWL 描述[J]. 微电子学与计算机, 2007, 24(5): 58-60.
- [4] David Martin, Mark Burstein, Jerry Hobbs, et al. OWL-S: semantic markup for web services[EB/OL]. (2006-03-15)[2008-06-01]. <http://www.ai.sri.com/daml/services/owl-s/1.2/overview/>.
- [5] 曾一, 袁纲. 基于 Web 服务的电子政务数据交换中心的设计和实现[J]. 计算机科学, 2007(34): 98-102.
- [6] 罗海驰. 基于 Web Services 的电子政务体系结构及其应用[J]. 计算机工程与应用, 2006(32): 229-232.
- [7] Massimo Paolucci, Takahiro Kawamura, Terry R Payne, et al. Semantic matching of web services capabilities[C]// Proceeding of the First International Semantic Web Conference (ISWC 2002). Italy, Sardinia, 2002: 333-347.

作者简介:

钟福金 男, (1979-), 硕士, 讲师. 研究方向为语义 Web 与 Web 服务.

辜丽川 男, (1974-), 博士研究生, 讲师. 研究方向为机器学习、决策支持技术.

(上接第 143 页)

- [6] 林平分, 周钢. 超过 100dB SFDR 的 1.2V 14 位 20M 采样保持放大器[J]. 微电子学与计算机, 2008, 25(12): 92-95.
- [7] 刘云涛, 王颖, 赵旦峰. 一种 10 位 100MHz 采样/保持电路的设计[J]. 微电子学与计算机, 2008, 25(5): 211-

213.

作者简介:

吕坚 男, (1977-), 博士. 研究方向为低噪声数模混合集成电路设计.