

一种基于 OSGi 的服务动态化模型应用^①

张 辉¹, 刘万军², 吕欢欢³

¹(辽宁工程技术大学 电子与信息工程系, 葫芦岛 125105)

²(辽宁工程技术大学 软件学院, 葫芦岛 125105)

³(辽宁工程技术大学 测绘与地理科学学院, 阜新 123000)

摘 要: 针对 SOA 应用系统构建过程中对服务动态部署、服务查找、需求变更的适应性以及系统可扩展性方面的要求, 主要介绍了面向服务体系结构的特点和不足, 阐述了 OSGi 的相关理论及应用优势, 通过 SOA 与 OSGi 相结合, 提出了一种支持服务动态化部署和应用的 OSGi 模型。并且结合具体案例详细描述了运用这种动态化模型的过程和策略, 解决了应用系统业务集成中服务的动态化要求等方面的问题。

关键词: SOA; 服务; 动态化; OSGi

Application of a Dynamic Service Model Based on OSGi

ZHANG Hui¹, LIU Wan-Jun², LV Huan-Huan³

¹(School of Electronics and Information Engineering, Liaoning Technical University, Huludao 125105, China)

²(School of Software, Liaoning Technical University, Huludao 125105, China)

³(School of Geomatics, Liaoning Technical University, Fuxin 123000, China)

Abstract: In the process of building a SOA application system, aiming at the requirements dynamic service deployment, service finding, the demand for adaptability to change and system scalability. The characteristics and lack of service-oriented architecture are introduced. The theory about OSGi and its advantages are described. Through the combination of SOA with OSGi, a dynamic service architecture based on OSGi had been proposed. Then according to a specific case, the process and strategies of using this architecture are elaborated, and it can solve the problems of the dynamic services in application integration.

Key words: SOA; service; dynamic; OSGi

随着软件开发方法和信息化技术在各个领域的广泛应用, 现代企业中的软件系统也日益庞大起来, 这些系统都有其具体的功能, 通过使用这些应用系统, 达到降低管理成本、规范企业流程和提高服务质量的目的。而这些应用系统彼此之间并不是孤立的, 通常它们都需要进行信息共享和交互, 这就需要采用一种集成方式将各个现有应用系统集成起来, 以达到整合企业资源的目的。SOA (Service Oriented Architecture) 的出现正是为了解决在 Internet 环境下业务集成的需要, 通过连接能完成特定任务的独立功能实体实现的一种软件系统架构。但是, 在 SOA 应用系统构建过程

中, 系统支撑商和系统运营商最为关心的核心问题是服务的动态部署、服务查找、需求变更的适应性以及系统的可扩展性, 这些都是 SOA 需要但是没有涉及到的。因此, 提供一种支持服务动态化部署和应用的 OSGi 模型成为了亟待解决的问题。

本文以 SOA 和 OSGi 架构为基础构建一个支持服务动态化的框架。OSGi 与 SOA 本质上不是一个技术层面上问题。OSGi 是 SUN 公司组件化技术的扩展, 而 SOA 的服务不是组件技术的简单扩展, 是在网格计算基础上, 通过接口独立及协议方式的系统集成框架。通过采用 SOA 框架, 企业可以最大限度地减少系统间

① 基金项目: 辽宁省教育厅资助项目(2009A350);辽宁省教育厅资助项目(2009A349);

收稿时间:2011-04-05;收到修改稿时间:2011-04-23

的耦合,从而提高可重用性,易于实现企业应用系统集成。通过采用 OSGi,实现了服务的动态部署、动态绑定和组装,可动态更改运行状态和行为,满足了企业业务需求的快速变化和适应。

1 面向服务的体系架构

1.1 SOA 简介

面向服务架构(Service Oriented Architecture, SOA)是一种面向服务的企业应用体系结构,是一种分布式的软件架构模型。在该模型中,任何业务功能都被作为提供的一个服务使用,应用程序的不同功能(服务)通过这些服务之间定义的结构和合约联系,应用系统可以看作是一系列服务的集成^[1,2]。

SOA 描述了服务提供者、服务请求者和服务注册中心三种角色,分别承担了不同的任务,在这三种角色上又有三个操作:发布、发现和绑定^[3,4]。它们之间的关系如图 1 所示:

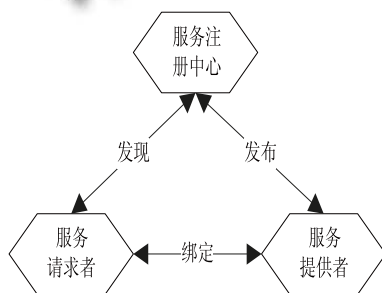


图 1 SOA 基本结构图

1.2 SOA 在服务动态化方面的不足之处

目前,SOA 架构体系强调服务标准、协议标准、跨企业应用及服务请求者和服务提供者的直接交互,但是在服务动态管理、动态部署、服务生命周期管理等方面存在一定的局限性。具体表现如下:

(1) SOA 关注跨平台、异构的服务组件之间的交互和合成,忽视了企业服务运行时刻的动态部署和更新;

(2) SOA 架构中缺少成熟的服务生命周期管理机制,这样就不能在服务生命周期发生变化时实现动态的管理;

以上两点,体现在具体应用中,也就是 SOA 在服务的动态化方面提供的支持不够,因此,需要一种技术来对 SOA 的不足之处进行完善,这就是 OSGi。

2 OSGi 相关理论介绍

2.1 OSGi 分层结构介绍

开放服务网关组织 (Open Service Gateway Initiative),简称 OSGi。该组织建立于 1999 年,是一个非赢利机构,旨在建立一个开放的服务规范,通过网络向设备提供服务建立开放的标准。OSGi 技术提供了一个面向服务的架构,可以使组件在运行时才相互发现并相互合作,这样便减小了耦合或者使耦合变的可管理 OSGi 的这些特性都是我们解决 SOA 中服务动态化管理问题所需要的^[5-8]。图 2 为 OSGi 服务平台框架。

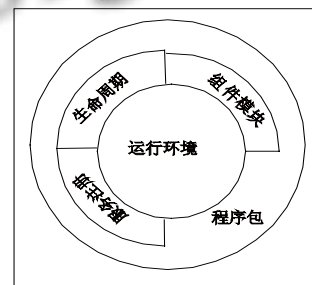


图 2 OSGi 框架规范

(1) 运行环境:运行环境是指标准的 Java 环境。只要具备 Java2 的配置和轮廓的都被认为是有效的运行环境。

(2) 模块即程序包:模块层定义了 Class 装载策略。OSGi 规范中规定一个模块就是一个 Bundle,因此基于 OSGi 框架的系统是采用 Bundle 的方式来组织和部署的。

(3) 生命周期管理:生命周期管理层增加了 Bundle 的动态性,该层在模块层的基础上增加了可以动态的安装、开始、停止、更新和卸载的 Bundle,使得基于 OSGi 框架可以在运行时动态地对 Bundle 的生命周期进行处理。

(4) 服务注册层:服务注册层定义了 Bundle 动态协作的服务发布、查找和绑定模型。

OSGi 服务平台提供在多种网络设备上无需重启的动态改变构造的功能。为了最小化耦合度和促使这些耦合度可管理,OSGi 技术提供一种面向服务的架构,它能使这些组件动态地发现对方。

2.2 OSGi 分层结构特点

(1) 模块化设计:在 OSGi Framework 的模型层即

程序包中, OSGi 定义了一种模块化的实体单元, 称之为 Bundle。

(2) 面向服务的组件设计模型: OSGi 采用组件的设计方式, 符合了面向服务的设计思想, 面向服务的组件模型设计更加强调在设计时分解模块中用例的实现(形成组件和服务)以及组件依赖的关注。

(3) 动态性设计: OSGi 支持模块、组件和服务的动态部署、卸载、停止和启动, 支持模块行为、配置的动态改变, 在构建模块、组件、服务的依赖时 OSGi 框架采用的都是动态的方式实现。

(4) 严密的类加载机制: 类加载机制为每个 OSGi Bundle 提供了私有的 Class Path 和独立的 Class Loader, 有效的控制了 Bundle 间的 Class 隔离、依赖与协作。

3 一种基于OSGi的服务动态化模型总体设计

3.1 系统架构模型设计

本文设计的基于 OSGi 的服务动态化系统的参考架构, 是以 SOA 和 OSGi 相结合的应用架构, 采用分层的方法设计成五层, 分别是数据源层、数据服务层、组件与组件管理层、服务管理层、服务发布与调用层, 集成架构模型如图 3 所示:

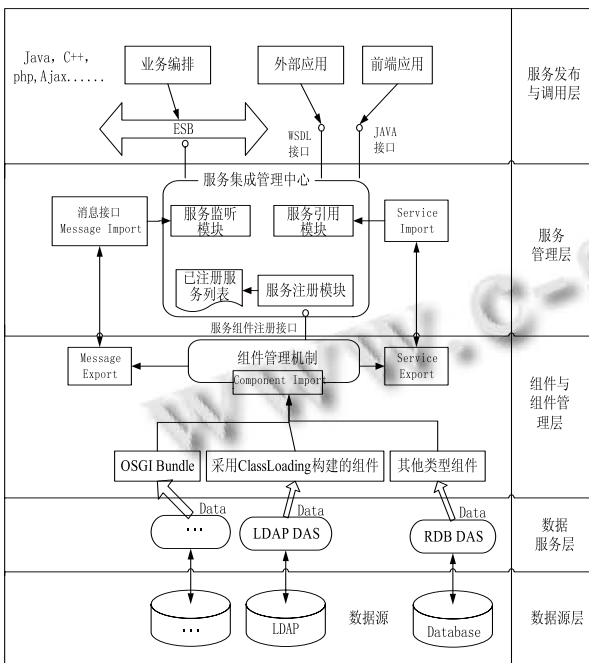


图 3 OSGi 框架规范

数据源层包含一些异质的底层数据库, 用来提供应用所需要全部数据; 数据服务层屏蔽了异构数据

源的差异性, 向组件层提供数据服务; 组件与组件管理层是使用 SCA 编程模型, 把已有或新开发的应用程序功能单元封装成 SCA 组件, 并进行组装, 另外, 该层还负责对组件的生命周期进行管理, 设计一个专门用来管理组件生命周期的机制, 能够对服务组件的状态进行管理, 包括安装、启动、钝化和卸载, 通过组件生命周期管理机制, 可以实现服务的动态化控制; 服务管理层负责对服务的状态进行控制同时将 OSGi 的服务动态装载性引入其中, 使系统中服务的引用方式采用 OSGi 服务注册机制完成。

3.2 系统架构模型设计

从系统集成架构可以看到, 服务动态化主要体现在服务管理层以及组件与组件管理层上, 因此, 接下来重点介绍这两层是如何实现服务动态化的。

服务管理层模拟 OSGi 的服务注册机制主要实现了服务提供者和服务使用者的分离以及解耦。组件通过所能提供的服务将自己注册到服务集成管理中心, 调用者通过该中心查找所需的服务。这种服务注册机制是实现自动发现服务的基础。服务集成管理中心通过监听者模式来使服务使用者(实现监听接口)可以获得所依赖的服务提供者的状态变化通知, 从而动态处理与服务提供者间的关系, 以实现动态特性。

将服务组件的状态定义如下: 安装、激活、钝化、卸载。生命周期管理流程如图 4 所示。

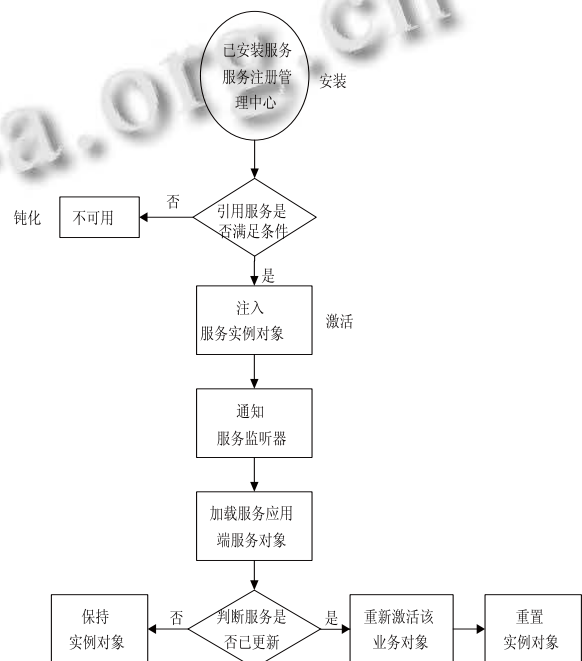


图 4 生命周期管理流程

4 基于OSGi服务动态化模型的应用

山西煤矿是某公司贯彻山西省委、省政府关于规模化、集团化、集约化，可持续发展战略，于 1998 年并购四座煤矿而进行技术改造的矿井。到目前已经有了比较完善的管理体系结构，相应的职能部门比较健全，并在正常的生产中起着重要的作用。其物资管理信息系统功能图如图 5 所示。

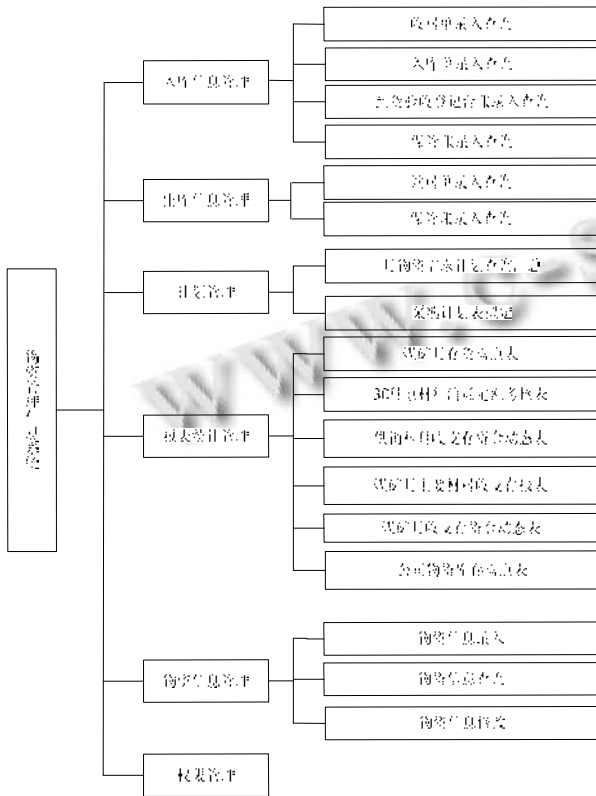


图 5 山西煤矿物资信息系统功能模块图

经过对系统模块的分析，结合实际实现工作的需要，选择物资信息管理模块作为 OSGi 服务动态化模型应用的对象。该模块中服务注册的相关信息如下所示：

```
<?xml version="1.0" encoding="ASCII"?>
<registerservice
xmlns=http://www.osa.org/xmlns/sca/1.0>
<!--其他已注册的服务信息-->
<service name=
"displaymaterialdata" location="DHMS.src.
materialManagement.materialManagement"
state="ture">
<interface.java
class="DHMS.src.materialManagement.materialMa
```

```
nagement"/>
<binding
uri="DHMS.src.materialManagement.materialMana
gement"/>
</service>
<service name=
"updatemateriadata" location="DHMS.src.
materialManagement.materialManagement"
state="ture">
<interface.java
class="DHMS.src.materialManagement.materialMa
nagement"/>
<binding
uri="DHMS.src.materialManagement.materialMana
gement"/></service>
<service name=
"querymateriadata" location=?"DHMS.src.
materialManagement.materialQuery"?state="ture">
<interface.java
class="DHMS.src.materialManagement.materialQ
ery"/>
<binding
uri="DHMS.src.materialManagement.materialQue
y"/>
</service>
<!--其他已注册的服务信息-->
</registerservice>
```

将基于 OSGi 的服务动态化模型应用在系统模块中，主要有以下几个优势：

- ① 添加新服务时不需要重启系统；
- ② 修改已存在的服务时不需要重启系统；
- ③ 删除一些不需要的服务时不需要重启系统；
- ④ 修改系统中的配置时不需要重启系统即刻生效；
- ⑤ 系统的业务行为可动态的改变。

5 结语

本文提出了一种基于 OSGi 的服务动态化模型，该模型的主要特点是能够提高企业应用系统的灵活性、动态性和可扩展性，使企业可以向快速响应、灵

(下转第 140 页)

6 用户管理

本系统用户分为普通用户以及注册用户和管理员, 管理员又分为超级管理员和普通管理员。普通用户只能浏览本站的开放目录, 注册用户经验证审批可以升级为普通注册用户、重要注册用户以及VIP注册用户, 各个用户可以浏览的未开放栏目权限不一样。管理用户由超级用户授予, 可以添加、更新及修改指定的栏目的内容。

7 小结

局务公开要从社会公众和单位职工普遍关心的实际问题入手。凡涉及群众切身利益的问题, 群众关心的热点、难点问题, 容易发生矛盾和滋生腐败的问题, 有关本单位事业发展、干部任用、重大改革和基本建设等方面的重要事项和重大决策, 根据保密是例外的原则, 都应当按照规定的程序、适当的方式和时间予以公开。泰州市气象局政务公开系统具有总体设计思想

(上接第147页)

活应变、集中目标和富有弹性的方向转型, 并始终保持这些特性。也就是说, 使企业更好地达到按需应变的状态。但是, 这仅解决了服务动态更新时的一般性问题, 没有涉及到系统配置更新、网络连接及远程控制等方面的问题下一步的主要工作就是研究如何将系统的动态性从单机扩展到网络中, 并能够动态地、远程地完成模块的更新和配置属性的管理工作。

参考文献

- 1 Dilek BASCL, Sanjay MISRA. Data Complexity Metrics for XML Web Services. *Advances in Electrical and Computer Engineering*, 2009, 9(2): 9-15.
- 2 Ying H, Wu Y, Guo J. Web Service Composition Modeling Based on Colored Petri Nets. *International Journal of*

先进、结构合理、内容丰富、人机界面友好、稳定性和可操作性较好的特点。系统投入应用后, 也取得了明显成效, 主要表现在拓宽了群众参政、议政的渠道, 推进了社会主义民主政治建设; 促进了领导干部工作作风的转变, 提高了工作效率; 增强了广大干部的法制观念, 提高了依法行政的水平; 维护了人民群众的切身利益, 密切了党群、干群关系; 加强了对行政权力运作的制约和监督, 推动了党风廉政建设和反腐败斗争的开展。

参考文献

- 1 杨子江, 肖成文. 政(局)务公开系统. *贵州气象*, 2005, (6).
- 2 王春燕. SQLServer 数据库的性能分析与优化策略研究. *石家庄理工职业学院学术研究*, 2010, (2).
- 3 栾华星. ASP 及其在动态网页中的应用. *科技创新导报*, 2008, (6).
- 4 董长林. ASP 与数据库在网站开发中的应用. *陕西气象*, 2007, (1).
- 5 谭永明, 苏斌. 面向服务架构体系的研究. *计算机技术与展望*, 2007, 17(3): 132-135.
- 6 李建华, 陈松桥, 马华. 面向服务架构参考模型及应用研究. *计算机工程*, 2006, (20): 100-102.
- 7 周明辉, 张益菲, 梅宏. 面向 OSGi 的应用服务器重构. *计算机科学与探索*, 2010, 4(2): 108-114.
- 8 张仕, 黄林鹏. 基于 OSGi 的服务动态演化. *软件学报*, 2008, 19(5): 1201-1211.
- 9 熊江. OSGi 的分析和实现及其改进思路. *计算机科学*, 2006, 31(3): 192-194.
- 10 吴元立, 杨宏桥, 史殿习, 等. 分布式 OSGi 研究与发展. *计算机应用研究*, 2010, (11): 4010-4014.