



基于 CXF 框架的可配置化企业内容管理平台 Web 服务

侯斌,涂红兵,王云福

(中广核工程有限公司,广东 深圳 518172)

摘要:在对企业内容管理平台 Web 服务的主要业务以及实施技术方案进行比较分析后,提出通过表接口与 CXF 框架结合来构建企业内容管理平台 Web 服务的方案,并在该方案的基础上,设计了 Web 服务的配置化模块来增强其可扩展性。该方案兼顾了业务上对于 Web 服务时效性以及稳定性的要求,同时减少了由于系统业务变化而导致的 Web 服务的频繁变更。

关键词:CXF 框架;企业内容管理平台;Web 服务;可配置化

中图分类号:TP302

文献标识码:A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2016140

Enterprise content management platform Web services based on CXF framework

HOU Bin, TU Hongbing, WANG Yunfu

China Nuclear Power Engineering Co., Ltd., Shenzhen 518172, China

Abstract: After comparing and analyzing the main business and implementation plan for an enterprise content management platform web service, a technical scheme was put forward, which was using a table interface combined with the CXF framework, taking both responsiveness and stability requirements for web services into account, while also facilitating configuration adjustments due to the frequent change of business requirements. On the basis of that, a web service configuration module was developed to enhance the web service's scalability.

Key words: CXF framework, enterprise content management platform, web service, configurable

1 引言

随着企业信息化水平的不断提升,在企业生产和管理过程中产生的结构化和非结构化数据量也随之显著增长。这些数据是企业最为重要的资产之一,对于企业的发展及创新有着重要的意义,因此企业通常都会将此类数据归档至企业内容管理平台中进行统一的管理以及利用。作为企业的数据中心,企业内容管理平台会和

众多的企业生产管理信息系统进行数据交互,如何为这些外部信息系统建立高通用性、高实时性、高扩展性和高可靠性的接口服务,成为企业内容管理平台所面临的一大挑战。基于 Apache CXF 开源框架构建的 Web 服务能够方便地与其他如 Spring 这样的轻量级框架结合使用,提供丰富的接口及方法,结合配置化 Web 服务设计,就能够成为企业内容管理平台 Web 服务的廉价且高质量的解决方案。



2 研究背景及现状

设计文档管理系统 (design document management system, DDMS) 是中广核工程有限公司设计院建立的企业内容管理平台。作为企业的数据中心,它与设计院的设计生产管理平台、公司 OA (office automation)、UPM (unified process management), SAP (systems applications, and products in data processing) 等众多系统有数据交互。数据接口关系如图 1 所示。

从图 1 可以得知,最初的接口服务架构方式至少存在以下几点问题:与各系统的服务分散,难以集中管控;大量每日定期同步服务,数据实时性较低;无可配置化模块,当业务变更时,开发周期长;缺少审计模块,错误数据难以跟踪,可靠性低。为此,本文提出基于 CXF 框架的企业内容管理平台统一 Web 服务构建方案,结合以可配置化的模块设计,以实现平台 Web 服务的高通用性、高实时性、高扩展性和高可靠性。

3 Web 服务整体设计方案

考虑到企业内容管理平台的业务特点,它所提供的 Web 服务通常要考虑并解决以下 4 个关键问题。

- 通用性问题。企业内容管理平台作为企业的数据中心,一般会与很多外部系统存在数据接口。从系统开发和运维的角度出发,很难为每个系统的业务都定制开发单独的接口,因此企业内容管理平台所提供的 Web 服务必须具有良好的通用性,要对具体的业务进行抽象,并提供标准的接口给不同的外部系统使用。
- 实时性问题。即数据传送的实时性。作为数据交互的通用方式,企业内容管理平台 Web 服务有着大量的电子文件传递的任务,它必须能够提供足够大的服务吞吐量,更快地完成数据交互。
- 扩展性问题。企业管理的业务需求是不断变化的,一个好的企业内容管理平台 Web 服务必须能够快速

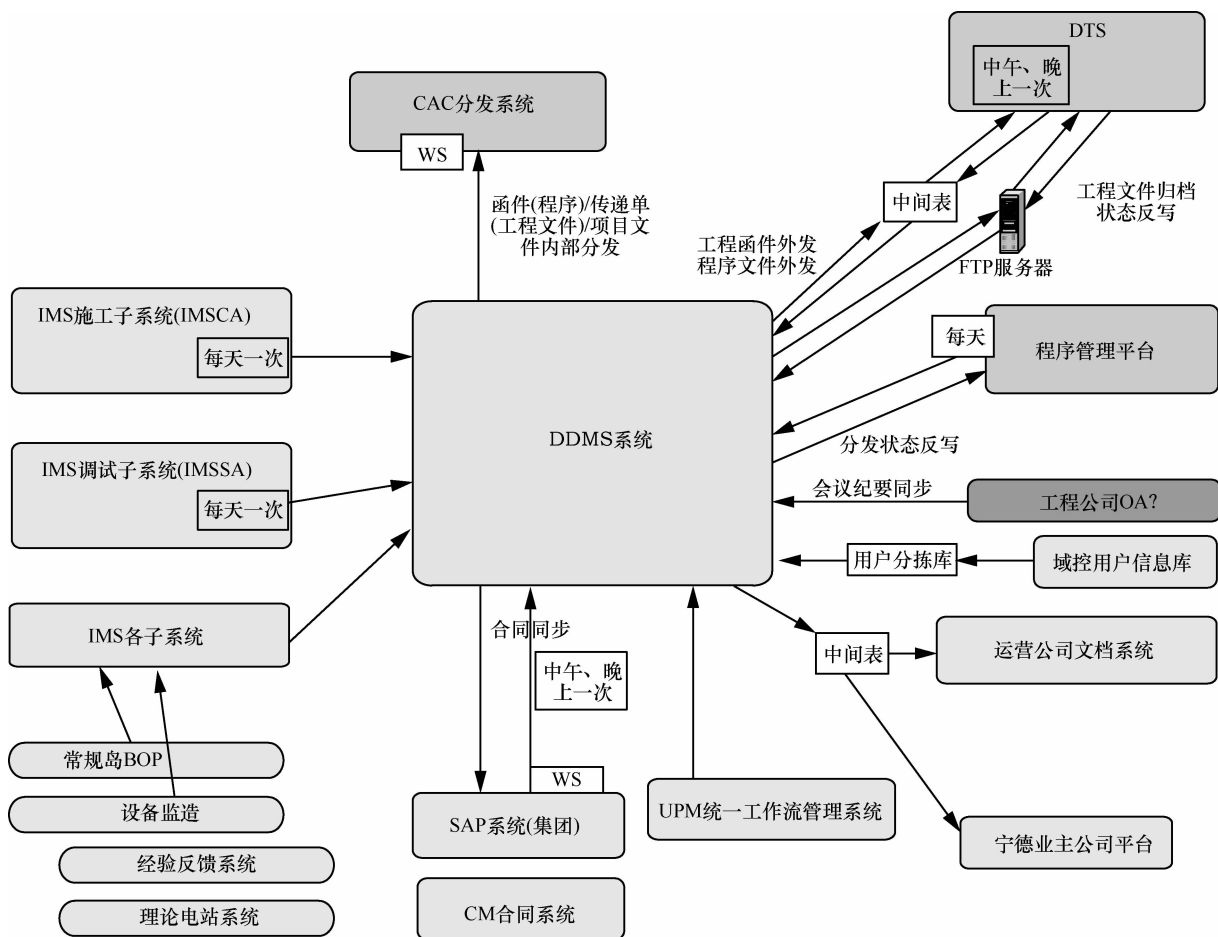


图 1 设计文档平台数据接口关系

速地支持需求的变化,但仅仅通过代码变更来支持需求的变化,效率较低,且周期较长,无法满足快速的业务需求变更。

- 可靠性问题。数据交互中最重要的就是保证其可靠性。各系统数据的差异,软件、硬件或网络环境问题都有可能造成在外部系统与企业内容管理平台在进行数据交互过程中产生错误。只有能够快速地发现并处理这些错误,才能保证数据交互的可靠性。

本文基于 CXF 框架,结合设计文档管理平台标准(API-documentum foundation classe, DFC),首先提出通过配置化的方式构建企业内容管理平台 Web 服务。

3.1 系统结构设计

企业内容管理平台 Web 服务的重点业务一般包含取号、归档、数据回写、查询、作废、授权等,其中归档业务由于存在电子文件的传递,消耗时间长,消耗计算机资源多,

如果直接采用 Web 服务进行电子文件的数据传递,会存在大文件传递超时、程序内存溢出等性能问题。为保证服务的实时性和稳定性,在 Web 服务设计中,针对归档业务采用异步的方式,即各业务系统上报的归档数据首先保存在企业内容管理平台 Web 服务的表接口数据库中,然后再由归档业务组件从表接口数据库中取数据并归档到企业内容管理平台中;对于其他消耗资源少、响应较快的业务,采取同步的方式。设计文档管理平台 Web 服务的整体系统结构设计如图 2 所示。

各模块的功能说明见表 1。

3.2 系统框架

为保证 Web 服务的可扩展性,企业内容管理平台适合使用轻量级的框架用于构建其 Web 服务。同时,考虑到系统的结构清晰及可维护性,企业内容管理平台 Web 服务采用 MVC 设计模式,层次划分为:表现层、控制器层、业

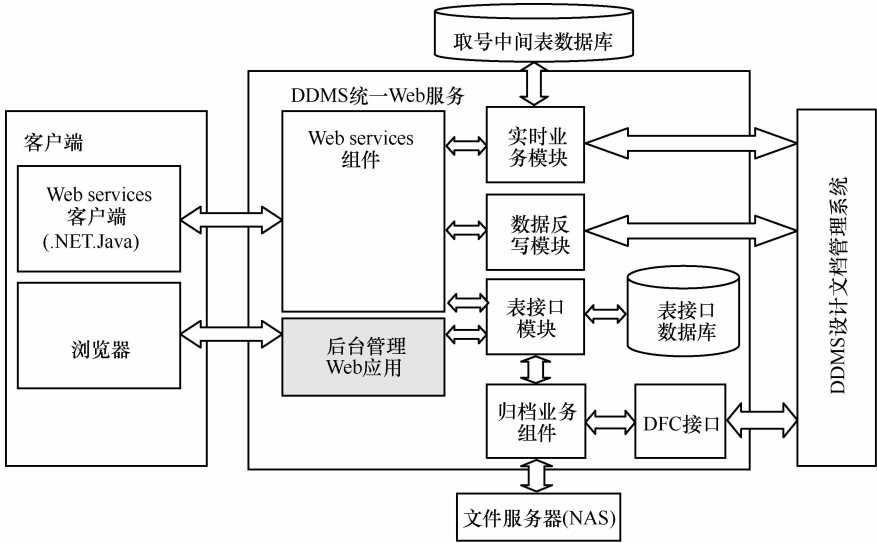


图 2 设计文档管理平台 Web 服务的整体系统结构

表 1 设计文档管理平台 Web 服务功能模块说明

模块名称	功能说明
Web services 组件	Web services 组件是将表接口模块中的业务功能包装成 Web services 暴露给各业务系统。在以后系统扩展时,也可以将业务组件包装成 Web services。本期项目需要对外提供 3 个服务:接收归档数据服务、查询归档状态服务、确认归档完结服务
表接口模块	表接口模块主要是对表接口数据库进行增/删/改/查操作,将各业务系统上报的归档数据保存到处表接口数据库中,并提供对这些数据的查询/修改的接口
表接口数据库	使用 SQL Server 2005 数据库,保存归档数据及平台运行日志
后台管理 Web 应用	实现 Web 服务配置
归档业务组件	实现归档业务逻辑,包括数据的验证、授权及调用 DFC 接口保存数据到 DDMS 中
DFC 接口	Documentum API,连接 DDMS 并操作数据
实时业务组件	实现取号、查询、数据回写、作废、授权等实时业务,外部调用服务后立即反馈操作结果



务逻辑层、数据访问对象(data access object,DAO)层、领域对象(domain object)层。采用3个开源框架:Apache CXF、Spring Framework、Hibernate。

系统整体技术架构如图3所示。
各功能层次的说明及设计思路见表2。

4 Web 服务配置化设计方案

根据设计文档管理平台 Web 服务业务梳理出以下可能通过配置化实现的业务,包括授权业务、取号业务以及数据回写业务。配置化设计的基本思路是设计配置规则表,将数据的授权规则,取号规则和数据回写规则写入数据库中。程序仅实现各业务逻辑的通用部分,具体某项目、某个类型的授权、取号或回写规则,都通过读取数据库的配置映射到具体规则,然后执行对应的逻辑代码。以下通过授权业务和数据回写业务为例,说明设计文档管理平台 Web 服务配置化设计方案。

4.1 授权业务配置化

授权业务就是按照所归档文档的类型和数据条件,为其指定对应的 ACL_domain 以及 ACL_name 的业务,对于

所有类型,都会给定默认的 ACL_name 以及 ACL_domain。对于有特殊权限要求的类型和数据条件的文档,单独配置 ACL_name 和 ACL_domain 进行授权按业务的指定。

授权配置保存在数据库中。授权配置包含两个表,一个是权限规则主表(data_ACL_apply_rule),保存 ACL 名称及域名规则和文件类型及项目条件,见表3。另一个是权限规则匹配条件表(data_ACL_apply_cond),保存规则的适用数据条件,见表4。

规则匹配过程如图4所示。

4.2 数据回写业务配置化

数据回写业务就是依据数据源提供的关联数据信息,找到文档系统中已经归档的数据,将指定信息反写至目标文档的业务逻辑。现设计文档管理平台数据回写业务如下: WorkReady 工程函件回写 WR 渠道号以及 WR 日期字段至工程文件;DRCS 工程函件回写 DRCS 渠道号至工程文件;交付函件回写对外交付渠道号至工程文件。

回写配置保存在数据库的 data_rewrite_rule 表中,见表5。

数组的各个值之间以分号“;”分隔,使用反写规则进

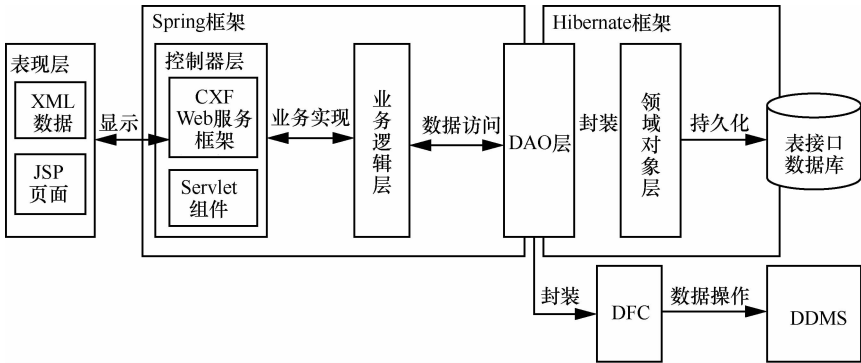


图3 设计文档管理平台 Web 服务技术架构

表2 设计文档管理平台 Web 服务层次说明

系统层次	功能说明	设计思路
表现层	主要是与各业务系统之间的数据交换	根据业务数据制定 XML 数据格式标准
控制器层	负责接受客户端请求,并调用业务逻辑方法。本期主要通过 Web 服务封装表接口的业务逻辑	使用 CXF 框架开发 REST 风格的 Web 服务。程序设计采用面向接口编程的方式,先定义 SEI(service endpoint interface),然后定义具体实现类,在实现类中调用业务逻辑方法
业务逻辑层	系统的业务逻辑	面向 DAO 层的接口编程,使用 Spring 的 IOC、AOP 等特性进行合理设计,不与持久层 API 耦合。在这一层进行事务的控制
DAO 层	DAO 对象主要包括了对领域对象的创建、查询、更新和删除等操作,对应于数据库表的 CRUD 操作	持久层使用不同的技术,DAO 层相应会不同。为了使得业务逻辑层不与具体的持久层技术耦合,为每个 DAO 组件都提供接口,业务逻辑层面向 DAO 的接口编程
领域对象层	领域对象抽象了系统的对象模型,每个领域对象通常对应一个或多个数据库表	每个领域对象用普通的 Java 对象(POJO)实现

表 3 data_ACL_apply_rule 权限规则主表

表字段	类型	是否主键	是否可空	默认值	备注
rule_id	int	true	false		授权规则 ID
rule_name	varchar(100)		false		授权规则名称
doctype	varchar(50)		false		文件类型
project_code	varchar(50)		false		项目类型
priority	int		false	0	优先级, 越小优先级越高
ACL_name	varchar(100)		false		ACL 名称规则
ACL_domain	varchar(50)		false		ACL 域名规则

表 4 data_ACL_apply_cond 权限规则匹配条件表

表字段	类型	是否主键	是否可空	默认值	备注
cond_ID	int	true	false		条件 ID
rule_ID	int		false		授权规则 ID
prop_name	varchar(50)		false		属性名称
operator	varchar(50)		false		操作符
prop_value	varchar(500)		false		对比值

表 5 data_rewrite_rule 数据回写规则

表字段	类型	是否主键	是否可空	默认值	备注
rule_ID	int	true	false		反写规则 ID
SRC_type	varchar(50)		false		文件类型
priority	int		false	0	优先级, 越小优先级越高
tgt_type	varchar(50)		false		目标文件类型
SRC_cond_prop	varchar(1000)		false		数组, 源对象条件
TGT_cond_prop	varchar(1000)		false		数组, 目标对象条件
SRC_prop	varchar(1000)		false		数组, 源属性名称
TGT_prop	varchar(1000)		false		数组, 目标属性名称
isappend	varchar(1000)		false		数组, T/F

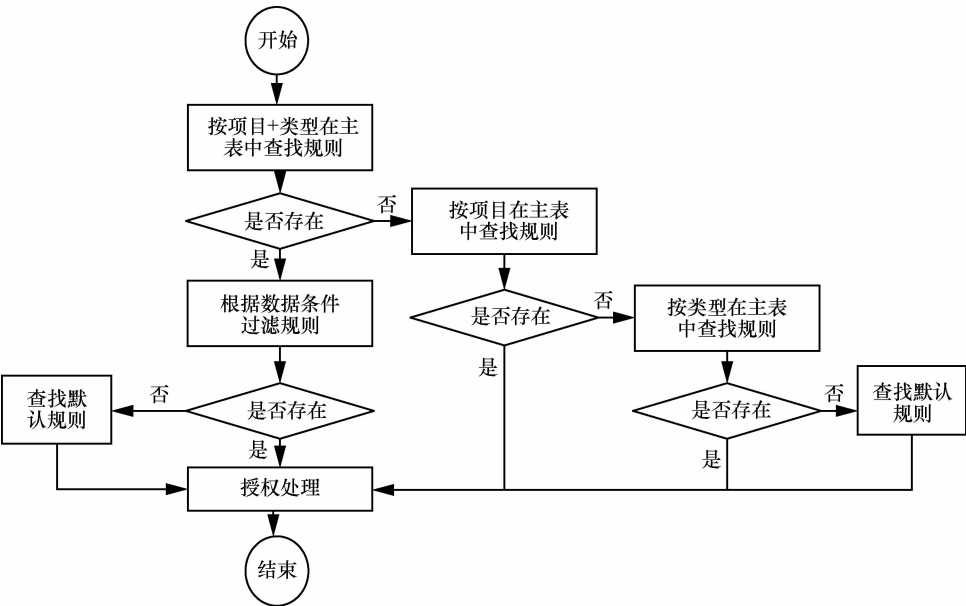


图 4 规则匹配过程



行数据回写的业务逻辑如图 5 所示。

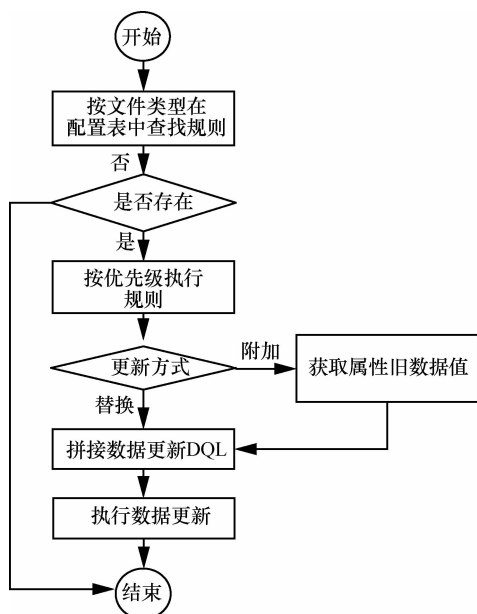


图 5 数据回写的业务逻辑

5 解决方案的应用

综合上述基于 CXF 框架的可配置化企业内容管理平台 Web 服务构建方案的研究,设计出的设计文档管理平台统一 Web 服务 (design document unified data service, DUDS),已经投产使用。目前平均每月处理各类型文档服务请求超过 5 万次,其服务响应时间较原来的服务有了极大的提高,耗时最长文档的归档请求,在 2 min 以内亦可处理完毕,其他业务请求均为实时响应。另外,服务的稳定性得到了极大提升。加之配套的文档监控系统,可以实时监控并处理问题数据,使得设计文档管理平台接口服务水平极大地提升,同时降低了系统的运维成本。

6 结束语

本文所研究的基于 CXF 框架的可配置化企业内容管理平台 Web 服务构建方案,从解决大型企业内容管理平台中大量的接口服务的难点出发,提出通过 CXF 框架与其他轻量级应用框架结合的方式,同时附加配置化模块设计的技术方案,提高了 Web 服务的通用性、实时性、扩展性和可靠性。目前系统已经投产,运行效果良好。

随着数据规模的增长以及外部接口系统范围的进一步扩大,企业内容管理平台 Web 服务后端硬件环境架构可能成为新的系统瓶颈。通过负载均衡方案分散前端 Web 服务

压力和通过虚拟化或分布式部署等技术为 Web 服务后端提供更加稳定可靠的架构也将具有十分重要的意义。基于本文现在的工作,未来的研究方向将会是 Web 服务前端程序设计优化和后端硬件架构优化的系统整体架构方案。

参考文献:

- [1] 丁宇. Web Service 高效安全数据传输技术研究及其企业级实现[D]. 北京: 北京工业大学, 2013: 37-38.
DING Y. WebService efficient and secure data transmission technology to achieve its enterprise-class [D]. Beijing: Beijing University of Technology, 2013: 37-38.
- [2] 李军怀, 周明全, 耿国华, 等. XML 在异构数据集成中的应用研究[J]. 计算机应用, 2002, 22(9): 10-12.
LI J H, ZHOU M Q, GENG G H, et al. Research and application of heterogeneous data integration based on XML[J]. Computer Applications, 2002, 22(9): 10-12.
- [3] 吴曼. 基于 Web Services 的可配置异构数据整合系统开发[D]. 上海: 复旦大学, 2011: 26-28.
WU M. Development of configurable heterogeneous data integration system based on WebServices [D]. Shanghai: Fudan University, 2011: 26-28.
- [4] 吴清烈, 郭昱. 面向大规模定制的非结构个性化客户需求结构化处理研究[J]. 电信科学, 2013, 29(12): 9-15.
WU Q L, GUO M. Study on the structured processing of unstructured personalized customer requirement for mass customization [J]. Telecommunications Science, 2013, 29(12): 9-15.

【作者简介】



侯斌(1986-),男,中广核工程有限公司工程师,主要从事核电文档管理,核电工程设计管理、协同设计管理等信息系统方面的研究工作。



涂红兵(1979-),男,中广核工程有限公司高级工程师,主要从事核电信息生产系统的架构设计、核电地理信息系统方面的研究工作。

王云福(1973-),男,中广核工程有限公司高级工程师,主要从事核电信息生产系统的设计、架构以及运营等方面的工作。