

doi: 10.7690/bgzdh.2014.08.015

## 基于 SOA 的主动信息推送系统

田全才, 徐斌

(中国电子科学研究院综合电子信息系统部, 北京 100041)

**摘要:** 针对互联网信息推送到用户时发生“信息过载”的问题, 设计一种基于 SOA 的主动信息推送系统。介绍信息推送系统的概念及特性, 采用基于 SOA 架构的机制, 将不同的信息按照一定的规则将服务聚合, 形成复合应用的服务, 并根据用户终端的类型, 将服务发送到用户终端。分析结果证明: 该方法有效地利用海量数据, 解决了海量的情报信息过载和有效利用的矛盾。

**关键词:** 信息推送; 信息过载; 情报聚合; 面向服务架构

**中图分类号:** TP391 **文献标志码:** A

## Active Information Push System Based on SOA

Tian Quancai, Xu Bin

*(Department of Integrated Information System, China Academy of Electronics & Information Technology, Beijing 100041, China)*

**Abstract:** Focusing on the information overload problem in the process of web information push, design an active information push system based on SOA. At first, introduce the concept and features of information push system, then adopt the SOA architecture, and integrate different information into composite service according to certain rules, finally send the service to user based on user's type. The analysis results show that this method can effectively utilize massive information, and solve the contradiction between the massive information overload and effective use.

**Keywords:** information push; information overload; intelligence aggregation; service oriented architecture

### 0 引言

在现代化战争中, 获取情报信息是决定战争胜负的先决条件。情报信息系统的使命是获取战争态势, 敌方部署、武器配备以及地理气象等信息, 经分析综合形成统一情报信息, 支持军事行动和作战指挥决策。

目前国内外对情报信息的获取的研究主要集中在 2 个方面: 一是从宏观角度对情报信息管理进行研究; 二是侧重于从技术角度研究如何提高情报信息的处理效率, 使其发挥最大效用。但对情报信息系统的架构及分发机制的研究还比较少<sup>[1]</sup>。

随着网络信息技术的发展, 尤其是大数据、云计算技术的出现和发展, 使得互联网信息传播方式在时间、空间、效率方面有了很大的提高。但在传播海量信息的同时, 也带来了相应的问题, 如信息中经常存在大量的冗余信息, 即所谓的“信息过载”。如何将海量的情报信息推送给需要的用户, 成为构建情报信息系统时需要研究的重点。

信息推送技术由美国 PointCaseNetwork 公司提出, 其目的是帮助用户提高获取信息的效率。近年来, 随着 RSS 信息聚合技术、智能代理、信息过滤

等技术的成熟, 信息推送技术被迅速应用到电子商务、数据库、图书馆、电视广播以及通讯系统等应用领域<sup>[2]</sup>。基于此, 笔者设计一种基于 SOA 的主动信息推送系统, 以解决信息过载问题, 为用户端推送有效和需要的情报信息。

### 1 信息推送系统

#### 1.1 推送系统概述

信息推送技术是指在信息发布过程中, 使用网络信息采集技术、数据存储与数据挖掘技术、人工智能与知识发现等技术, 并遵循一定的规则、协议, 从信息源获取信息, 再通过某种特定的方式, 有针对性和目的性地将信息主动地发送给用户, 以实现差异化的主动信息推送的服务<sup>[3]</sup>。

信息采集技术是推送系统的基础。目前信息采集技术广泛应用在 Web 数据挖掘、搜索引擎、电子商务、页面有效性分析等领域, 所应用到的领域不同, 其信息采集技术也各有不同。系统可以采用本地存储或云存储的方式, 对数据进行分析或建模后, 综合成统一情报信息, 采用智能推送技术, 由服务器主动地向客户端发送情报信息。推送技术的优势在于获取信息方式的主动性和智能性。

收稿日期: 2014-03-15; 修回日期: 2014-04-12

作者简介: 田全才(1981—), 男, 山东人, 硕士, 工程师, 从事系统分析与设计研究。

## 1.2 系统特征

采用推送技术的情报信息系统面向军事领域的用户，除了具备推送的主动性、智能性，还应具有以下特征：

1) 推送的信息具有针对性。针对性是指推送系统可以针对不同用户的特定信息需求进行检索、加工和推送，并且推送系统可以根据用户的特定信息需求为其提供定制的检索界面和信息浏览页面<sup>[4]</sup>。对于军事信息系统而言，就是将不同类型、密级的情报信息按照预定的规则推送到各个终端。

2) 推送信息的时效性。不同的客户端对于不同的信息有不同的时效性要求。未来战争的复杂性和对抗性急剧增强，情报信息的时效性尤其重要，其与时间关联紧密，需在第一时间发挥作用，过了使用时间即丧失价值，比如，态势信息、重点气象预报数据等。而一些不重要的文字情报信息、通知等则可以延迟推送。另外，对于过期信息如何处理，采用什么样的规则，丢弃或重发，或者重新请求等也是情报信息推送系统研究的重点。

## 1.3 实现方式

信息推送的实现方式主要分为直接信息推送、代理推送、频道推送 3 种推送方式。其中直接信息推送是根据用户提交的需求信息，将有关信息发送到用户端。代理推送是使用代理服务器并将综合后的信息发送给用户。频道推送则需要提供一整套推送服务器、客户端部件及开发工具等组成的集成应用环境，由推送服务器负责将信息形成频道内容后推送到用户端。面向军事领域的信息推送系统，采用了代理推送机制，可降低重复的无关的信息传递，降低系统的网络流量，提高系统的负载能力<sup>[5]</sup>。

## 2 SOA 与 WebService 技术

在情报信息中，存在结构化信息，但更多的是非结构化信息，而非结构化的情报信息也最有价值，如何对将这些信息进行聚合，是重点问题。当前网络技术发展，特别是 WebService 及 SOA 相关技术的发展，为聚合不同种类的信息提供了新思路。

面向服务的体系结构(SOA)是一个组件模型，将服务作为组件，为用户提供定义良好的服务集合。SOA 的核心是服务和共享，基于开放的标准和协议，具有松散耦合、支持应用系统高效整合和业务流程按需应变的特点，为主动信息推送系统的设计开发提供了新的理念和实现途径。SOA 通过网络对

松耦合、粗粒度服务进行分布式部署，服务调用者根据不同业务需求进行重组和使用，通过业务驱动服务，服务驱动技术，SOA 让系统变得更有弹性<sup>[6]</sup>。

在 SOA 模型中，包含服务提供者、服务客户端、服务聚合者。服务提供者提供服务的实现、描述以及相关的技术与业务支持。服务客户端是具体使用或消费服务的终端。服务聚合者将多个服务整合成一个新的服务<sup>[7]</sup>。

WebService 是一种 SOA 实现技术，可使用开放的 XML 标准描述、发布、发现、协调和配置这些应用程序，用于开发分布式的可以互操作的应用程序。Web 服务通过 URL 识别，并通过 XML 语言进行定义描述和发现，具有良好的封装性、松耦合性以及高度的集成能力<sup>[8]</sup>。

Web 服务本质上是能通过使用一系列标准的协议描述、发布、定位和调用的组件，通过标准的接口对软件组件进行包装，从而将组件实现与组件描述分离，而服务之间通过调用接口来进行信息交互，屏蔽了不同软件模块之间的具体实现细节，并为跨领域的异构应用集成提供了支持。对于情报信息系统，使用的信息来自不同异构环境，同时需要增加一些必要的服务，这就要求一个运行的平台，以保持服务开发、使用的简单性和普遍性。

采用基于 SOA 架构的机制，可以将不同的信息，进行组合，发送到请求端。采用 SOA 架构的系统如图 1 所示。

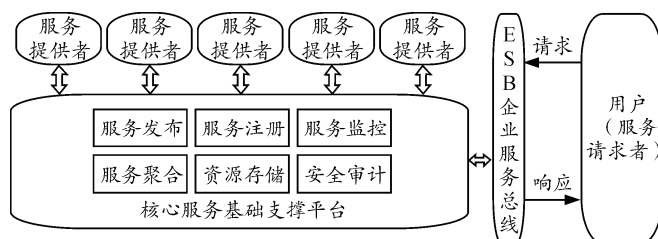


图 1 SOA 架构的信息系统

## 3 系统设计

### 3.1 系统流程及功能结构

基于 SOA 的主动信息推送系统使用已有的 Web 服务，如地理信息服务、气象服务、文字信息服务、态势服务等，按照一定的规则将服务聚合，形成复合应用的服务，再根据用户终端的类型，将服务发送到用户终端。

系统设计流程如图 2 所示。图中用户接入后，如果通过身份验证，服务器将该用户/实体加入实体节点列表，然后遍历该列表，进行情景感知。所谓

情景感知，即确定列表中的实体的当前状态，如实体的类型、地理位置、当前执行的任务等，规则处理模块根据情景感知的结果来决定推送什么信息。确定推送的信息后，由服务器请求服务，发送数据。然后服务器再次刷新实体节点列表，不断循环执行这个过程。

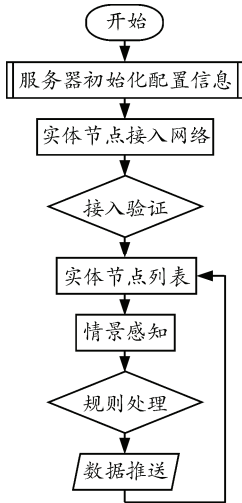


图 2 信息推送流程

根据流程，设计系统结构如图 3。

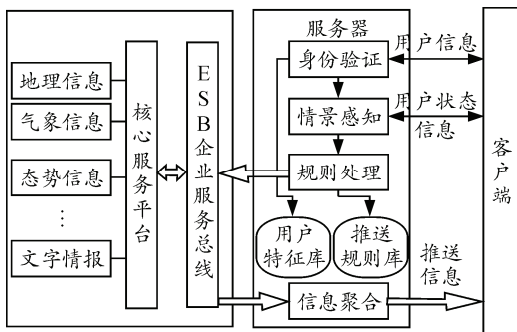


图 3 基于 SOA 的信息推送系统结构

图 3 中，用户特征库和推送规则库也是整个系统中的重要组成部分。由接入端发送本身的信息到服务器，服务器根据用户特征库中的相应信息对用户进行身份验证后，进行信息的交互。客户端将本身的状态信息，如地理位置、执行任务类型等发送到服务器，服务器进行情景感知，然后再根据推送规则库的数据，进行规则处理后，确认推送什么信

息，之后服务器向 ESB 总线发出请求，获取信息后，进行信息的聚合，发送到客户端。

### 3.2 系统数据规范

主动信息推送系统需要明确军事信息服务的接口规范和描述机制。开发的各类信息服务必须使用统一的接口规范，才能有效实现数据通信，从而保障服务正常调用以及互操作；信息服务的描述机制也是影响情报信息服务调用和访问的重要因素，服务开发者需要提供规范化的服务描述方法，并发布服务<sup>[9]</sup>。

另外，合适的服务粒度为服务开发者和使用者提供足够的重用性与灵活性。所以，主动信息推送系统需要提供组合机制，实现对不同领域的信息服务进行重组，满足不同层次的应用需求。

比如，信息推送服务中，可向接入点的客户端推送多种信息：如态势信息、预警信息、地理信息、气象信息。以气象信息为例，其数据结构可定义为表 1 所示。

表 1 气象信息格式示例

名称	标志	示例	
类型	type	sunny	晴
		rainy	雨
		cloudy	多云
		snowy	雪
		foggy	雾
位置	location	(x,y)	(130,33)
风力	wind	6~7 级	
风向	orientation	西北风	
湿度	humidity	60%	
温度	temperature	1~4	

系统请求 ESB 总线的气象信息，ESB 总线以 XML 格式将相应的气象信息发送到服务端，服务端转发到终端。

主动信息推送服务向客户端推送消息时，需要对用户状态信息收集，即情境感知。收集的信息主要有：用户身份信息、接入点的地理位置信息、用户其他信息，如执行任务类型，当前的资产情况。服务器将用户情景信息与推送规则库中的规则比对，然后向客户端推送相应的组合信息。普通接入端的推送规则示例如表 2 所示。

表 2 推送规则示例

名称	来源	示例	用途
用户 (UID)	接入客户端提交	13	用于身份验证及消息推送
任务 (task)	接入客户端提交	截击/巡航	用于规则处理
地理位置 (location)	接入客户端提交	(x <sub>1</sub> ,y <sub>1</sub> )-(x <sub>2</sub> ,y <sub>2</sub> )	1: 用于发送情景信息; 2: 用于获取对应位置的气象信息
气象信息	外部系统服务		据规则处理, 发送到客户端
态势信息	外部系统服务		据规则处理, 发送到客户端
文字情报	外部系统服务		发送到接入客户端

在规则库中, 存储多个相应的规则, 管理员可以新增、修/删除这些规则。规则以 XML 形式保存。在进行情境感知时, 首先将收集的情境信息与规则库中比对, 根据比对的结果来决定推送什么类型的信息。

### 3.3 系统实现方案

基于 SOA 的主动信息推送系统的实现包括平台的构建和服务的开发。构建原型系统运行平台时, 以 Java 的 JDK1.6 为开发环境, Eclipse 为开发工具, Tomcat Server 6.0 作为 Web 服务器。

开发服务时, 在实现方式上, 基于 SOA 的系统可以有多种实现形式, Web 服务则是实现 SOA 的最好方式, 但并不仅限于 Web 服务。其他使用 WSDL 直接实现服务接口, 并且通过 XML 消息进行通信的协议也可以包括在 SOA 之中。在使用 Web 开发技术时, 可有多种选择, 如 XFire, Axis 框架等。

在构建原型系统时, Web 服务端和客户端实现使用 Java 语言, 利用 Eclipse 集成工具; Web 服务使用 Axis 框架来创建, 生成相应的 WSDL 文档并部署在 Tomcat 上。系统以 XML 作为数据交换的主要格式, 最大限度地适应数据源的异构环境。同时, 使用虚拟化技术和集群技术, 应用 Nginx 作为负载均衡器, 结合 Keepalived 等软件, 以实现系统的负载均衡和故障转移, 提高系统可用性。

## 4 结束语

笔者提出一种基于 SOA 技术构建 信息推送系统, 有效地利用海量数据, 解决了信息过载问题, 该系统有如下特点:

1) 采用智能代理技术, 系统相当于中介者, 将

合适的信息服务推送到终端, 使用信息过滤、服务检索、规则判定的技术, 解决信息过载等问题;

2) 设计了 SOA 基础架构, 解决了结构化与非结构化的信息混合推送的问题, 实现了系统的“松散耦合”、“灵活重组”的特性;

3) 采用特征库和规则定制的方式, 可以灵活地针对不同用户终端进行权限、信息类型等规则的设置, 控制用户的权限, 保障系统安全访问。

下一步, 笔者将对怎样提高系统的实时性、安全性、可靠性等做更深入的研究。

### 参考文献:

- [1] 秦卫江. 情报信息系统结构及数据流程与挖掘研究[J]. 军事运筹与系统工程, 2010, 24(2): 67-70.
- [2] 亓东霞. 信息推送技术在企业中的应用研究[J]. 数字技术与应用, 2012(11): 71-73.
- [3] 张俊, 申光磊, 杨宝祝. 基于信息推拉技术的农村科技信息服务系统的设计与实现[J]. 贵州农业科学, 2009, 37(2): 161-163.
- [4] 林龙. 从 iGoogle 谈个性化信息推送服务[J]. 科技情报开发与经济, 2009, 19(3): 109-111.
- [5] 袁丽芬, 颜惠, 王苏海. 基于 XML 的信息推送服务及实现[J]. 情报科学, 2003, 6: 619-620, 623.
- [6] 李东, 吴龙涛. 基于 SOA 的战略装备器材保障信息系统设计[J]. 四川兵工学报, 2013, 34(1): 65-68.
- [7] Michael P. Papazoglou. Web 服务原理和技术[M]. 龚玲, 张云涛, 译. 北京: 机械工业出版社, 2009: 2-8.
- [8] 黄威, 邵伟民. 基于 Web Services 的商业智能系统研究与设计[J]. 计算机工程与设计, 2009, 30(11): 2702-2706.
- [9] 舒振, 马建威, 罗雪山. 基于 SOA 的新型指挥控制系统体系框架及开发方法[J]. 兵工自动化, 2010, 29(8): 49-56.
- [7] 孙悦. 基于 D-S 证据理论的信息融合方法及在可靠性数据处理中的应用研究[D]. 成都: 电子科技大学, 2011: 12-20.
- [8] 关洪军. 水源侦察技术[M]. 南京: 解放军理工大学工程兵工程学院出版, 2007: 33-38.
- [9] 唐慧杰, 陈冬君, 黄海玲. 物探找水方法综述[J]. 黑龙江水利科技, 2004, 1(01): 50-51.
- [10] Yu Dehao, Deng Zhengdong, Long Fan, et al. Study on Shallow Groundwater Information Extraction Technology Based on Multi-spectral Data and Spatial Data[J]. Science in China Series E-Technological Sciences, 2009, 52(4): 1420-1428.

(上接第 51 页)

- [3] Shahid S, Nnth S K, Roy J. Groundwater Potential Modeling in a Soft Rock Area Using GIS[J]. International Journal of Remote Sensing, 2000, 21(9): 1919-1924.
- [4] 戴苗, 胡祥云, 吴海波, 等. 地面核磁共振找水反演[J]. 地球物理学报, 2009, 55(10): 264-268.
- [5] Dempster A P. Upper and lower probabilities induced by a multivalued mapping[J]. Annals of Mathematical Statistics, 1967, 38(2): 325-339.
- [6] Dempster A P. Generalization of Bayesian Inference[J]. Journal of the Royal Statistical Society, Series B 30, 1968, 15(11): 205-247.