

# SOA 与云计算的融合<sup>①</sup>

张惠民, 胡海荣, 范秋灵

(装甲兵工程学院 信息工程系, 北京 100072)

**摘要:** 云计算是一种新型的网络服务计算模式, 作为对 SOA 的继承与发展, 现如今已成为网络研究领域的热点. 本文在介绍了 SOA 和云计算特征的基础上, 对 SOA 与云计算之间的可融合性进行了分析, 并提出了一种基于 SOA 的云计算体系架构模型. 最后通过数字图书馆进行平台实例应用, 显示了基于 SOA 的云计算体系架构的可行性.

**关键词:** 云计算; SOA; 服务; 融合; 数字图书馆

## Integration between SOA and Cloud Computing

ZHANG Hui-Min, HU Hai-Rong, FAN Qiu-Ling

(Department of Information Engineering, Academy of Armored Force Engineering, Beijing 100072, China)

**Abstract:** Cloud computing is a new service-oriented computing paradigm. As the inheritance and development of SOA(service oriented architecture), it has become the hot point of cyber research. After introducing the characteristic of SOA and cloud computing, this paper analyses the probability of the cooperation between SOA and cloud computing and present a model of cloud computing architecture based on service oriented architecture. Finally, it shows the feasibility of the architecture through the using of digital library.

**Keywords:** cloud computing; SOA; service; cooperation; digital library

传统的资源处理方式需要依赖于复杂多样的软硬件系统, 而随着计算机和互联网技术的不断发展, 网络资源不断丰富, 种类也越来越多样化, 例如: 软件资源、数据资源、服务资源等. 随着资源量的不断增加, 传统的处理方式导致了资源量丰富而利用率低下的矛盾, 已不能满足客户需求. 而且对于用户来说安装、部署、维护每个软件系统所需要的硬件系统、数据库、操作系统等是一件非常复杂而且昂贵的事情. 一旦出现新的业务需求, 就要对此重新开发、部署. 这就需要开发一种安全、便捷、成本低廉、可扩展的体系架构来解决以上问题. 鉴于此, 基于 SOA 的云计算体系架构的探究就体现出其现实意义.

### 1 SOA(面向服务的体系架构)

为了解决因特网环境下业务集成的需要, 并通过连接来完成特定任务的独立功能实体而提出了面向服

务的体系架构(Service Oriented Architecture, SOA). SOA 是一种新的架构组件模型, 它将应用程序或者系统封装成不同的功能单元——“服务”, 并通过各个服务之间定义好的契约和接口联系起来<sup>[1]</sup>. 具有高内聚, 低耦合, 互操作性, 大粒度等特性. SOA 的产生有两个原因: 一个是解决信息孤岛问题; 另一个是解决历史遗留系统问题<sup>[2]</sup>.

SOA 的关键特点<sup>[3]</sup>: (1)在思想方法层面提供了应用开发和集成的架构、策略, 不再只着眼于技术层面. (2)提供了组件模型即可以使用的功能单元(3)提出了如何进行功能单元的集成与交互. (4)采用标准化的接口定义方式, 独立于操作系统和硬件平台.

SOA 的服务集成方式: 如图 1 所示.

服务集成主要支持松散耦合、位置透明的集成方式. 通过服务注册发现可以实现服务调用者和提供服务提供者之间的松散耦合: 业务系统向服务注册发现

<sup>①</sup>收稿时间:2013-10-24;收到修改稿时间:2013-11-26

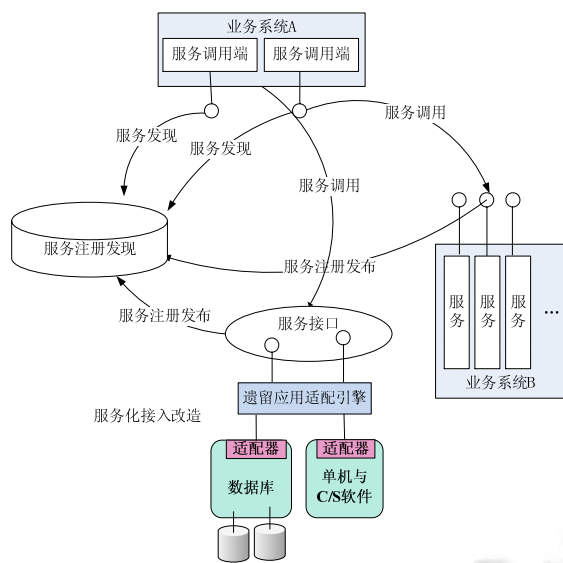


图1 系统服务集成示意图

发布服务接口,其他业务系统通过服务注册发现查找定位要调用的服务。一方面新研业务系统可以向服务注册中心发布服务接口,对外发布可供调用的Web服务;另一方面,已有的业务系统(包括单机、C/S软件和数据库)可通过业务应用迁移工具对外发布Web服务接口并注册发布到服务注册中心,支持其他业务系统通过服务化方式进行接入和调用。

## 2 云计算

### 2.1 云计算的概念

云计算将CPU、服务器、存储器等硬件资源;集成开发平台、应用软件等各种软件资源以服务的形式提供给用户,用户可以通过网络来获取自己所需要的服务,而提供商所提供的服务对于用户来说是透明的,用户可以在不了解提供服务所用的技术、没有与此相关的知识以及没有相关设备操作能力的前提下来获得此服务,而提供这些资源的网络称为“云”。云计算是一种基于Internet的超级计算模式,是并行计算、分布式计算、网格计算、面向服务体系架构等科学概念的发展,或者说是它们的商业实现<sup>[4]</sup>。

### 2.2 云计算的服务层次

云计算是一种“一切资源皆服务”<sup>[5]</sup>的商业计算模型。按照服务的类型可以将云计算分为三个不同的服务层次<sup>[6]</sup>:SaaS,PaaS和IaaS,分别为:软件即服务、平台即服务、基础设施即服务。

①SaaS: SaaS的服务提供商把各种应用软件或系统部署在自己的服务器中,并由服务提供商统一对其进行管理和维护。有些服务还提供了SDK,从而第三方开发人员可以进行二次开发。例如微软的Bing、Windows Live、Microsoft Business,谷歌的Gmail、Google Docs等产品就属于这一类型。它所提供的是应用框架。

②PaaS: PaaS所针对的直接客户是系统开发人员,PaaS提供商向用户提供系统开发所需要的开发环境、硬件资源、服务器平台、数据库、应用服务器等服务。用户只需在提供商所提供的平台上进行软件系统的开发。例如Salesforce.com、Facebook、中国的八百客等,它所提供的是集成环境。

③IaaS: IaaS主要向用户提供虚拟化的计算资源、通信资源、存储资源、网络资源。包括CPU、存储器、服务器等在内的所有硬件设备。例如IBM、Google、微软、亚马逊等,它所提供是软件的应用环境。

## 3 基于SOA的云计算体系架构

### 3.1 SOA与云计算的融合

如今,业界对于SOA和云计算之间的关系存在很多不同的观点,但笔者认为:SOA能够为云计算做准备,云计算是SOA的发展,是SOA技术和理念的延伸。惠普软件公司事业部SOA产品经理Tim Hall认为,应用SOA能够为企业将来应用云计算做准备。因为企业现有的应用在向SOA转化过程中所应用的方法、技术,可以为功能更强大更具挑战性的云服务集成提供帮助<sup>[7]</sup>。

SOA的核心是服务,它将所有构件封装成服务,以服务的形式解决业务需求问题,而作为SOA的实现机制之一的Web Service规范,具有标准、简单、跨平台、跨操作系统、跨语言的特性,被网格计算、云计算所普遍遵循<sup>[8]</sup>。因此,云计算作为一种SOA架构下的全新Web Service,能够很容易地与其它Web Service共存,并能实现互操作。而对于用户而言,只需清楚自己所需要哪种服务,只需明白如何去获取服务,而无需知道到底是谁为其提供的服务。

可以说云计算集成了SOA技术的诸多优点和理念,两者之间存在融合的可能性,如图2所示,SOA与云计算可能的融合方式有两种:一种是SOA架构完全采用云计算技术对外提供服务;一种是SOA架构部分

采用云计算技术对外提供服务. 但需要注意的是, SOA 与 PaaS 和 SaaS 之间要制定统一的标准, 只有标准统一了才有可能实现两者之间的互操作, 进而实现两者的融合.

笔者认为, SOA 与云计算之间最理想化的融合方式是将 SOA 系统无缝集成到云计算平台中去, 采用云计算向外提供服务.

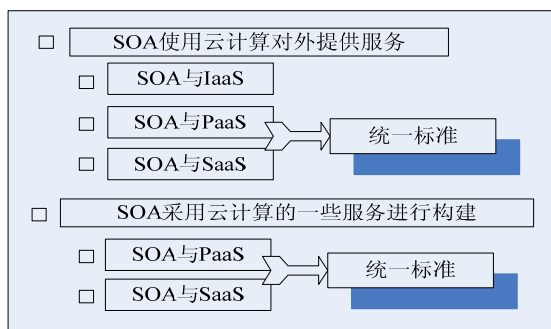


图 2 SOA 与云计算可能的融合方式

### 3.2 基于 SOA 的云计算体系架构设计

面向服务体系架构的出现有效地解决了信息孤岛和遗留系统问题, 不仅实现了资源的整合与共享, 也满足了业务发展所需要的各种需求, 确实为企业业务系统的变革做了重大贡献. 但是随着计算机和互联网技术的不断发展, 资源量的不断增加, 传统的处理方式已经不能满足需求. 云计算的出现为解决此问题提供了可能, 基于 SOA 的云计算体系架构既可以使现有软硬件资源得到充分利用, 又能够节约成本, 利于维护, 体现出了其现实意义.

根据 SOA 和云计算的可融合性特点, 在设计基于 SOA 的云计算体系架构时, 将包括应用系统和硬件系统在内的多个层次, 一种可供参考的体系架构如图 3 所示, 自下而上可以分为: 硬件平台层, 云管理层, 应用服务层, 服务调度层, 服务接口层和 SOA 构建层.

(1)硬件平台层: 也就是云计算中所谓的 IaaS, 该层包括物理服务层和虚拟服务层, 是云计算服务结构的基础层. 它的主要作用是向客户端提供虚拟化的存储资源, 计算资源、网络资源和通信资源等. 所提供的硬件有存储器, CPU, 计算机群等. CPU 资源为用户提供数据计算和处理的服务, 其数据处理能力及速度远远超过客户机. 存储器资源可为用户提供远远超过用户机存储容量的海量存储服务<sup>[9]</sup>. 计算机群可以

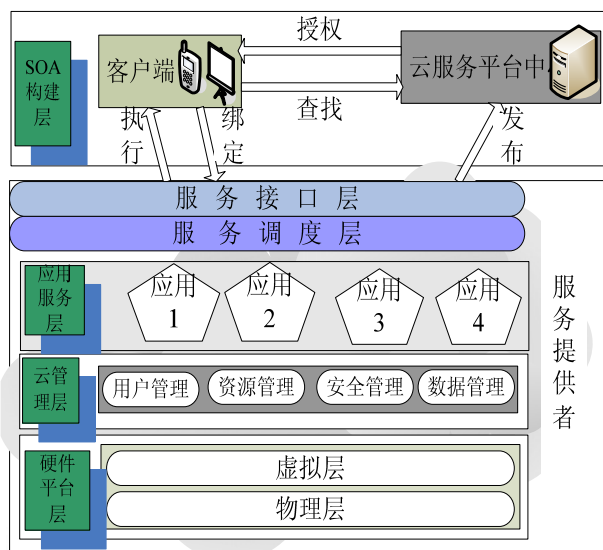


图 3 基于 SOA 的云计算架构设计模型

提供分布式的计算, 使计算速度大大提升.

(2)云管理层: 也就是云计算中的 PaaS. 其功能包括: 包括账户管理、用户交互管理在内的用户管理; 资源部署、性能优化管理在内的云资源管理; 身份认证、访问权限管理在内的云安全管理以及服务器部署、数据库调度管理在内的云数据管理<sup>[10]</sup>. 该层能保证使系统内的各种资源被安全、高效地应用.

(3)应用服务层: 也就是云计算中的 SaaS. 该层将各种应用程序或软件封装成服务, 供终端消费者使用. 终端消费者可以通过特定入口进入云计算中心来定制或者获取所需要的服务. 通过云计算应用服务层, 终端客户可以在节约大量开销开发系统以及改善机器性能的前提下, 使用远超过其机器性能的复杂计算和存储工作.

(4)服务调度层: 该层对服务资源进行调度管理, 响应服务接口层提交的服务并检测其合法性, 然后判断是否存在; 所需服务; 在合法和有响应服务的情况下, 去调度所需要的服务<sup>[11]</sup>.

(5)服务接口层: 该层为用户提供标准的、统一的服务接口, 是调用服务的通道.

(6)SOA 构建层: 该层能将云端服务提供商提供的服务通过 WSDL(Web 服务描述语言)协议对服务描述后在云服务平台中心通过 UDDI(服务发布、发现)协议进行发布; 用户使用服务时通过 WSDL 协议在服务平台中心进行查找, 找到需要的服务之后通过 SOAP(简单对象访问协议)与服务提供商交互, 对服务进行绑

定, 并使用服务。

#### 4 基于SOA云计算架构的数字图书馆应用实例

基于SOA的云计算体系架构, 以XX学院的数字化图书馆为例进行了云端的设计与实现。如图4所示。

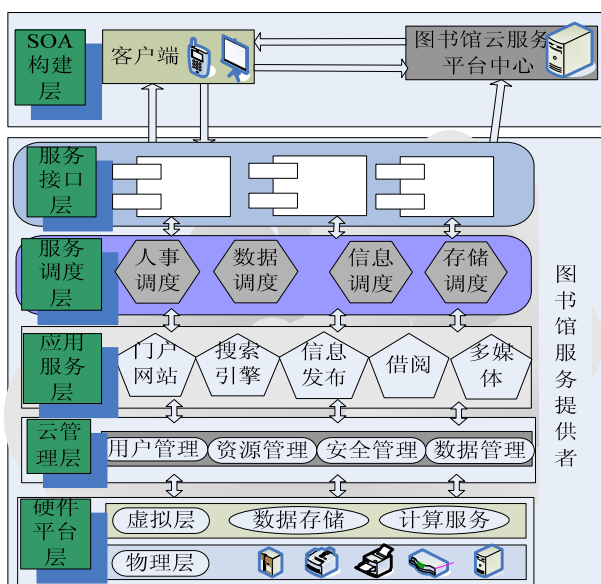


图4 基于SOA云计算体系架构的数字图书馆平台

学生、教师、各单位领导等为云端服务使用者, 他们通过计算机、手机、PDA等终端设备通过网络到数字图书馆云服务平台注册中心查询自己所需的服务, 找到之后绑定到服务接口层, 数字图书馆云服务平台注册中心由一台高性能计算机管理。用户通过相应协议根据服务的描述找到服务的位置, 然后选择服务接口, 服务接口层的选择由一台节点服务器计算机管理。服务接口层接收客户端的请求之后将请求转发给服务调度层, 服务调度层对用户的身份信息进行验证, 若用户信息合法, 服务调度层去找寻相应的服务, 若服务不存在或正在被占用则向用户提示服务调用失败信息, 若存在服务并处于空闲状态时则向用户提供服务, 该层由多台分布式计算机管理。应用服务层、云管理层根据服务调度层的调度算法选择相应服务提供给用户使用, 该层也由多台分布式计算机服务器管理, 包括用户管理、数据管理、信息管理、存储管理、网站访问、信息查阅等服务。硬件平台层使用云计算的核心技术—虚拟化技术, 将CPU、存储器、服务器等硬件设备进行虚拟化, 给客户强大

的计算能力和存储能力。

#### 5 结语

云计算是新一代IT技术的核心, 作为一种全新的、很有发展前景的服务模式, 在某些方面是对SOA的继承与发展, 它的出现定能推动整个计算机应用的变革。本文通过分析SOA与云计算之间的可融合性提出一种基于SOA的云计算体系架构模型, 并通过数字图书馆的实例应用验证了其可行性。其设计理念是采用SOA框架下的松散耦合模式, 将各类资源封装成服务来增加应用的灵活性, 并通过“云”来发布服务。SOA与云计算的融合必会带来广阔的发展前景, 但是, 我们不能盲目乐观, 因为云计算还不是很成熟, 关于云计算的体系架构到目前为止还没有一个统一的标准, 它的融入从某种程度上增加了设计的难度, 因此要想使SOA与云计算进行无缝地整合在一起还需要一个漫长的过程。

#### 参考文献

- 1 吕希艳, 张润彤. 基于SOA的企业信息资源整合. 中国科技论坛, 2006, 104(3): 36-40.
- 2 吴杰, 冯伟, 陈静怡. SOA与云计算: 融合还是竞争[J]. 信息技术与标准化, 2010, 9(43): 77-80.
- 3 雷彬, 张洪伟, 汪征江. 基于SOA的企业分布式系统的研究与应用. 开发案例, 2007, (98): 85-88.
- 4 邓倩妮, 陈全. 云计算及其关键技术. 高性能计算发展与应用, 2009, 1(1): 2-3.
- 5 Armbrust M, Fox A, Griffith R. A view of cloud computing. Commun. ACM(CACM), 2010, 53(4): 90-93.
- 6 崔云飞, 李艺等. 基于SOA的云计算体系结构研究. 装备指挥技术学院学报, 2011, (4): 77-80.
- 7 朱志良, 苑海涛等. SOA与云计算: 竞争还是融合. 计算机科学, 2011, 12(12): 6-11.
- 8 冯津. SOA与云计算融合构件广播电视全台网络系统浅析. 广播与电视技术, 2011: 80-82.
- 9 李刚健. 基于SOA的云计算架构模式新探. 吉林建筑工程学院学报, 2011, 4(2): 77-79.
- 10 孟庆伟, 刘婷. 基于云计算的计算机实验室建设模型研究. 智能计算机与应用, 2011, 12(4): 72-74.
- 11 郑广成. 一种SOA云服务平台架构研究与应用. 计算机应用与软件, 2011, 12(12): 228-231.