

基金项目论文

云计算的发展与挑战

郭尚志¹ 孟菲² 章光裕¹ 唐玉玲¹

(1.湖南江河能源科技股份有限公司, 湖南长沙 410205; 2.重庆工程学院, 重庆 400056)

摘要: 云计算是 IT 产业的第三次变革, 代表 IT 产业由软硬件应用转向服务、分散服务转向集中服务的发展趋势。云计算分为基础设施层、平台层和软件服务层三个层次, 通过软硬件服务整合、资源高度集约、为客户提供服务以及极大地提升社会资源利用率, 使企业或单位更专注于自身业务的发展。与此同时, 云计算也面临来自网络可靠性、数据安全性、网络性能、标准统一性、服务互联要求的新挑战。为了应对这些挑战, 某云提供商通过优化架构, 提出 Union OAuth 认证机制, 提供联盟内无缝云计算切换能力, 改进功能组件模型, 根据功能分类要求划分多池, 采用 Pipe Filter Model 即插即用的组件注册管理池, 弹性扩展服务能力, 经过不断实践, 效果显著。

关键词: 云计算; 云计算挑战; 大数据; 人工智能; 智能制造

中图分类号: TP393

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1003-6970.2023.09.002

本文著录格式: 郭尚志, 孟菲, 章光裕, 等. 云计算的发展与挑战[J]. 软件, 2023, 44(09): 005-007+048

Development and Challenges of Cloud Computing

GUO Shangzhi¹, MENG Fei², ZHANG Guangyu¹, TANG Yuling¹

(1.JME(Hunan)Energy Technology Company Limited, Changsha Hunan 410205;

2.Chongqing Institute of Engineering, Chongqing 400056)

[Abstract]: Cloud computing is the third revolution in the IT industry, which represents the development trend of the IT industry from software and hardware applications to services, and decentralized services to centralized services. Cloud computing is divided into three layers: Infrastructure layer, platform layer and software service layer. Through the integration of software and hardware services, resources are highly intensive, providing services for customers, greatly improving the utilization rate of social resources, and enabling enterprises or units to focus more on themselves business development. At the same time, cloud computing also faces new challenges from network reliability, data security, network performance, standard uniformity, and service interconnection requirements. In order to cope with these challenges, a cloud provider proposed the Union OAuth authentication mechanism by optimizing the architecture to provide seamless cloud computing switching capabilities within the alliance; Improved the functional component model, divided multiple pools according to functional classification requirements, and adopted the Pipe Filter Model plug-and-play component registration management pool, elastic expansion of service capabilities. After continuous practice, the effect is remarkable.

[Key words]: cloud computing; cloud computing challenges; big data; artificial intelligence; intelligent manufacturing

0 引言

在过去的十多年中, 云计算从蹒跚起步, 到成为 IT 产业的底座, 深刻影响了整个社会的发展。2006 年 IBM

和谷歌联合推出云计算概念, 2007 年 Salesforce 发布 PaaS 服务, Google 推出 Google App Engine, 云计算时代全面开启。随着云计算基础功能的不断增强, 传统

基金项目: 基于云计算的建筑工程项目智慧管理平台研究 (2021xzky06); 中核集团新华水力发电智慧水电物联网平台及数据分析应用研发项目 (XHWX-A-QT-2022-025, XJXH-BBN-A-KY-2022-020)

作者简介: 郭尚志 (1982—), 男, 湖南长沙人, 博士, 高级工程师, 研究方向: 人工智能与智能制造、智能推荐; 章光裕 (1983—), 男, 湖南长沙人, 本科, 高级工程师, 研究方向: 智能电力、电力云计算; 唐玉玲 (1985—), 女, 本科, 湖南长沙人, 工程师, 研究方向: 医疗大数据、智慧医疗。

通讯作者: 孟菲 (1989—), 女, 重庆人, 博士, 讲师, 研究方向: 时空轨迹数据处理、大数据应用。

的工业企业不断加入到云计算服务中,以扩展自身能力。同时,云计算的产品功能也越来越强大,周边配套也相对完善,市场由此初步形成,云计算步入成熟期^[1]。云计算拥有着广阔的发展空间,诞生了更多形式的服务和更丰富的应用场景,随着全球的数字化、智慧化转变,云计算在各个行业中飞速发展,已进入新阶段,如跨组织云计算、边缘计算、混合计算、无服务计算等^[2],使更多的中小企业从IT繁琐工作中剥离出来,专注业务发展。与此同时,由于云计算工作在互联网中,多个云提供商提供服务的特性,相关的安全、性能、跨云认证、迁移、混合计算能力受到挑战。

1 云计算

1.1 云计算定义与特点

云计算的定义包含长短两种定义。长定义:“云计算是一种商业计算模型。它将计算机任务分布在大量计算机构成的资源池上,使各种应用系统能够根据需要获取计算能力、存储空间和信息服务^[3]”;短定义:“云计算是通过网络按需提供可动态伸缩的廉价计算服务,这种资源池称之为‘云’”。通俗的来讲,就是把计算机资源和应用程序集中起来,形成资源池,然后放至网上供用户使用,形成“云计算”。云计算平台整合了软硬件资源,通过网络对客户提供服务,这种服务既不受地点和客户端影响,又具有超大规模、虚拟化、按需分配服务、高可靠性、可动态伸缩等特点^[4]。

1.2 云计算技术与层次

云计算核心技术包含物联网/CPS技术、服务计算技术、建模仿真技术、数字孪生技术、自动控制技术、高效能计算技术、大数据技术、电子商务技术、安全技术、网络技术、边缘计算技术、区块链技术等^[5]。云计算划分为基础设施层、平台层和软件服务层三个层次,对应名称为IaaS、PaaS和SaaS,各层相互配合,提供不同的服务模式,用户根据需求可以租用其中一个层次的服务。IaaS(Infrastructure as a Service)指通过基础设施来提供用户服务的一种能力,这些基础软硬件需要各企业或单位自行建设,而云计算则由服务提供商提供这些基础设施,包含设备的虚拟化、存储、网络设备,如:防火墙、IP与DNS服务、负载均衡、容灾、安全控制等,用户可以根据自身的需要,租用提供商提供的基础能力,在此基础上配置自己的操作系统、Web容器、数据库、应用软件等,对于IaaS用户一般是企业或单位的系统管理员,需要在此基础上进行操作系统、业务软件的部署与管理。PaaS(Platform as a Service)指平台即服务。供应商在IaaS基础上提供操

作系统、中间件、数据库软件等平台基础软件,通过容器化,在软件层划分出虚拟块对外提供能力,用户只需要根据自己的需要,在上面部署业务应用软件,选定合适的操作系统、数据库类型即可使用。SaaS(Software as a Service)指软件即服务。该层在PaaS的基础上直接提供行业软件或者特定的计算服务,用户只需要通过租用应用软件或者特定的计算服务,供应商分配用户ID,按需为应用软件或特定服务付费,企业和单位根据实际需求,节约对本单位软硬件能力的要求。

1.3 云计算的前景

云计算市场规模快速增长,国家政策大力支持企业上云。随着云计算的技术和产业日趋成熟,我国云计算产业已成为推动经济增长、加速产业转型的重要力量。云计算是信息技术发展和服务模式创新的集中体现,是信息化发展的重大变革和必然趋势^[6],在国家政策的大力支持下,未来云计算产业将会有良好的发展机遇。2016年国务院印发的《国家创新驱动发展战略纲要》中提出,要构建结构合理、先进管用、开放兼容、自主可控、具有国际竞争力的现代产业技术体系,推动移动互联网、云计算、物联网、大数据、高性能计算、移动智能终端等技术研发和综合应用。

2 面临的挑战

云计算地出现与发展,极大地提升了社会资源利用率,使企业和单位更专注于自身业务的发展^[7]。与此同时,云计算也面临着挑战^[8],主要体现在以下几个方面:

(1) 安全挑战。安全挑战主要是数据安全与网络安全,数据是企业或单位的核心关注点,云计算一方面要保障数据不丢失;另一方面要保证数据在传输过程或者存储过程中不泄露,提供全方位的透明的安全解决方案,产生公信力,是云计算提供商的重要方向。网络安全也是安全挑战的另一重要问题。目前主要的云计算攻击方式:1) 跨云攻击,指当用户从公有云向本地私有云转移工作内容时,攻击者植入非法软件获得用户级特权;2) 编排攻击,指攻击者通过各种方式获得云服务的编排权限,获得云计算的资源权限,并通过该权限获得其他云资源;3) 加密劫持,指在云中,破坏者通过对公有云的加密方法进行攻击,从而获得云计算计算能力;4) 跨租户攻击,指用户本地服务与云服务混合使用,如果在不安全的环境中使用,攻击者一旦获得了云服务能力,可能从一个云服务转移到内部服务;5) 跨数据中心攻击,攻击者通过某种服务漏洞,获得了云中心的数据中心权限,更进一步取得敏感资源;6) 元数据攻击,指云计算中心网络采用反向代理工具时,云计

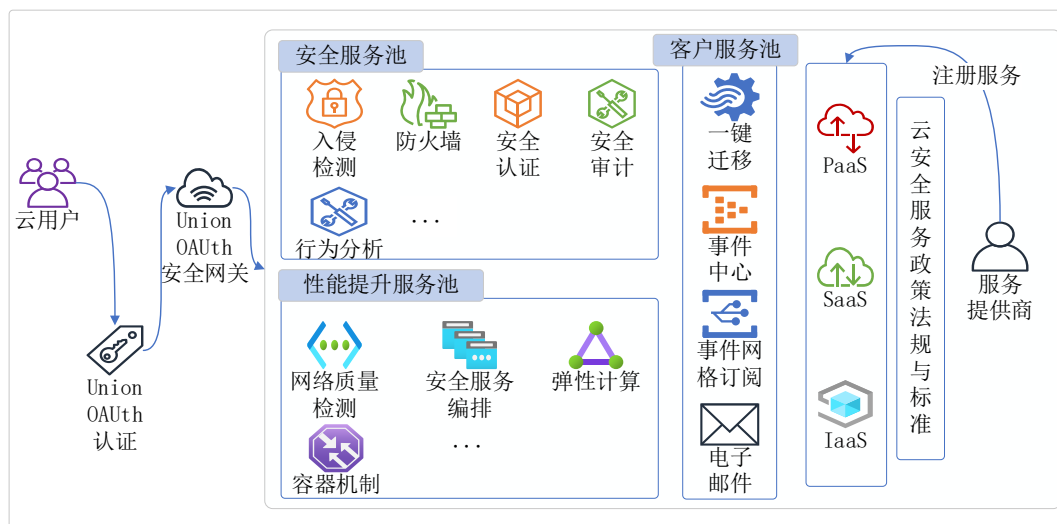


图1 应对挑战架构图

Fig.1 Architecture diagram for addressing challenges

算实例通过反向代理向全球用户提供服务，代理可能存储这些权限凭证，即可超越授权范围，成为合法用户。

(2) 性能挑战。用户租户云服务，希望一个快速、可靠的网络，任何低带宽、网络不稳定都会使用户产生对云计算低信赖度，认为云计算不可靠。

(3) 标准服务能力挑战。云计算目前由众多的提供商提供，由于没有统一的服务标准，当用户从一个服务商迁移到另一个服务商时，或者从服务商迁移到本地时，需要花费极大的代价才能完成，这也是用户对云计算产生忧虑的一个重要方面。云计算接口、迁移标准透明化是行业发展的必然要求。

3 解决方案

针对上面提到的云计算挑战，以某云计算提供商解决方案为例，采用联盟认证 (Union OAuth) 及分类池化的方式来解决。在应对安全挑战方面主要通过入侵检测、防火墙、密码及敏感数加密服务，安全审计、身份标识、服务安全注册机制、云备份、行为分析预测等安全服务池来提高云计算在安全方面的诉求，该池中可以根据需要不断挂接安全服务能力；对于性能方面挑战解决方案主要通过采用动态无感知的扩容能力，采用 Docker 与 K8S 服务编排，服务发现与注册^[9]，灰度升级、邮件通知、网络质量监控等手段提供可扩展的性能提升服务池；对于标准服务方面的挑战解决方案主要提供标准的客户服务池。如图1所示是应对挑战的架构图。

图1在不断实践过程中改进的架构，其中 Union OAuth 是一种创新的商业服务能力，提供联盟内的云供应商相互认证能力、标准服务能力，保证云用户可以无缝的跨服务迁移数据，跨云并行计算，跨云的接口认

证调用能力；分类的安全服务池、性能提升服务池、客户服务池，这些池化的分类采用管道过滤器模型 (Pipe Filter Model)，由于云提供商需要快速应对市场的变化、技术升级、安全要求、服务能力等方面的诉求，在技术上采用管道过滤器模型，让各个功能组件通过标准的定义接口，可以快速的热插拔于数据管道上，各功能组件可以过滤、拦截数据，对数据进行必要的处理，满足安全服务的要求。如图2所示为管道过滤器模型示例。

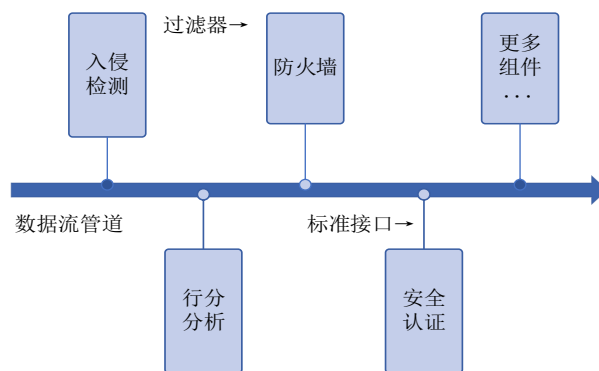


图2 管道过滤器模型示例

Fig.2 Sample pipeline filter model

通过以上组合与创新的能力，该公司对于攻击的拦截率达99%以上，极少数情况下也可通过云备份提供给用户无感知的快速切换能力，为用户提供了组合的、优化的、可控的云计算环境。

4 总结

云计算是未来发展的重要引擎，尤其近年来混合云和跨云计算、边缘计算、无服务计算等，以及5G的普及和未来更高传输技术的发展。与此同时，云计算也面

..... 下转第48页