

云计算安全风险研究

姜 茸^{1,2,3}, 杨 明²

(1. 云南财经大学 信息学院, 云南 昆明 650221;

2. 云南大学 软件学院, 云南 昆明 650091;

3. 云南大学 发展研究院, 云南 昆明 650091)

摘要: 阐述云计算的重要性、优势及前景, 探讨安全风险对云计算发展的影响, 重点分析云计算安全风险理论研究现状, 给出降低云计算安全风险的对策。对现有文献资料进行系统梳理、分析和总结。安全风险是云计算发展的重要障碍, 现有理论研究存在的主要问题: 一是成果不多, 国外刚起步, 国内更是匮乏; 二是几乎全为定性研究, 定量研究极为罕见; 三是较多文献仅为简单风险探讨, 缺乏深入研究。因此安全风险是云计算的一个重要的新研究方向。

关键词: 云计算; 安全风险; 研究现状; 对策

中图分类号: TP309; G35

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2014)03-0126-04

doi: 10.3969/j.issn.1673-629X.2014.03.032

Study on Cloud Computing Security Risk

JIANG Rong^{1,2,3}, YANG Ming²

(1. School of Information, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming 650221, China;

2. School of Software, Yunnan University, Kunming 650091, China;

3. School of Development Studies, Yunnan University, Kunming 650091, China)

Abstract: Firstly introduce importance, advantage and prospect on cloud computing, then indicate that security risk is a major obstacle for cloud computing development, emphatically analyze security risk research status in cloud computing, and point out the countermeasures of reducing the risk of cloud computing security. Analyze and summarize the existing literature systematically. Security risk is the important obstacle of the development of cloud computing, the existing main problems of theoretical study: one is few achievements, start-up abroad, domestic is lack. The second is for almost all qualitative research, quantitative research is rare. Three is more document only for simple risk, lack of in-depth study. So the security risk is an important new research direction for cloud computing.

Key words: cloud computing; security risk; research status; countermeasure

0 引言

云计算是近年来全球信息产业界、学术界、政府等各界最热门、最关注的新技术之一, 是新一代信息技术变革的核心, 它代表 IT 领域向规模化、集约化和专业化发展的趋势, 是 IT 行业不可阻挡的发展大趋势。云计算就是数据存储在云端, 应用和服务存储在云端, 充分利用云端强大的计算能力, 实现用户业务系统的自适应。它是分布式计算、并行计算和网格计算的发

展, 泛指云计算服务、支撑云计算服务的云计算平台和相关云计算构架技术, 是计算机科学和互联网技术发展的产物。云计算的思想可以追溯到 20 世纪 60 年代, John McCarthy 曾经提到“计算迟早有一天会变成一种公用基础设施”。在 Amazon 推出弹性计算云和 2007 年 IBM 与 Google 宣布云计算计划后, 云计算的概念出现在大众面前, 并吸引了全球众多人的关注, 迅速成为学术界和产业界研究的热点。

收稿日期: 2013-05-31

修回日期: 2013-09-12

网络出版时间: 2014-01-07

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(61263022, 61303234); 中国博士后科学基金(2012M521722); 国家社会科学基金项目(12XTQ012); 教育部人文社会科学研究青年基金项目(11YJCZH073); 云南省自然科学基金项目(2010ZC100); 云南省哲学社会科学规划项目(QN201210)

作者简介: 姜 茸(1978-), 男, 云南凤庆人, 博士, 博士后, 副教授, CCF 会员, 研究方向为云计算、软件工程、经济学、管理学等;

杨 明(1987-), 男, 云南彝良人, 博士研究生, 研究方向为云计算、软件工程、系统科学、人口预测等。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20140107.1653.035.html>

1 云计算的重要性、优势及前景

1.1 云计算是国家战略需要

世界各国政府高度重视云计算,2011年2月,美国政府发布了《联邦云计算战略》,规定“云计算优先”(Cloud First)。日本政府提出“Kasumigaseki Cloud(霞关云计算)”战略。欧盟“FP7”计划为云计算项目提供资金。2010年,英国实施“G-Cloud”政府云计划。印度政府已将云计算列为最重要的发展战略方向之一。在我国,国家“十二五”规划纲要把云计算列为重点发展的战略性新兴产业。2012年元旦前夕,温家宝总理主持召开国务院常务会议,研究部署我国下一代互联网产业,把支持云计算发展作为下一步的重点任务。2012年3月5日,温家宝在政府工作报告中指出“要大力培育云计算等战略性新兴产业”。

总之,以云计算为驱动力的绿色低碳和公共效用IT已受到世界各国政府的极大关注和重视^[1],世界各国都把云计算作为未来战略产业的重点,云计算是国家战略需要!

1.2 对于用户云计算成本低、能力强、使用便捷、管理轻松

云计算环境中,用户不需投资硬件、软件等基础设施就可获得强大的计算能力^[2],只要向服务商提出请求和交纳低廉的费用即可。它使得用户从基础设施投资、管理与维护的沉重压力中解放出来,可以更专注于自身核心业务发展^[1]。

1.3 云计算市场潜力巨大

世界权威机构 Gartner 预测,2014年云计算服务总收入将达到1 500亿美元^[3],并以每年约30%的速度增长,是传统IT行业增长速度的6倍,2015年将突破2 400亿美元^[4]。IDC国际权威机构调查,未来5年云计算服务市场将增长3倍^[2],未来4年中国云计算将产生1.1万亿元的市场,2013年企业投入在云计算服务的支出将占整体IT成本的30%以上,云计算服务的复合年增长率(CAGR)是非云计算服务IT复合年增长率的5倍以上^[3]。英国CEBR估计云计算服务在未来5年将分别为法国、德国、意大利、西班牙和英联邦的经济发展“贡献”7 630亿增长额^[5]。经济学家指出^[6],未来五年内云计算服务仅在欧洲就会创造高达百万就业机会。

2 安全风险是云计算发展的重要障碍

云计算有很好的前景和优势,但是,目前用户对其接受程度较低,更多人抱以观望态度,它在应用推广上遇到巨大困难。云计算意味着数据、应用均被转移到用户掌控范围之外的云服务提供商手中,如何保证所提供的服务是安全的?如何保证云服务没有风险或低

风险?这种担心从来没有停止过。安全和风险问题已成为云计算发展的重要障碍。

Mushtaq Ahmad^[7]研究指出,云计算面临着严峻的安全风险挑战。Michael Armbrust等人归纳总结了目前云计算发展的10大障碍,指出风险是其中之一^[8]。著名机构Gartner、IDC、Unisys分别对全球作调查,Gartner调查显示:70%以上受访CTO认为近期不采用云计算的首要原因是安全和风险问题;IDC调查结果:75%的受访者一致认为安全性和风险问题是云计算发展的最大挑战,是其最关心的问题;Unisys调查显示:72%的人认为阻碍云计算的首要原因是安全和风险问题。日本调查显示,用户采用云计算的最大顾虑是安全和风险问题。Forrester Research调查结果,90%以上德国和法国CIO声称,安全风险性保障是他们采用云计算的前提。

可见,安全风险问题已经成为云计算发展的桎梏,是很多人不愿意采用云计算服务的重要原因^[9]。

3 云计算安全风险理论研究现状

3.1 现状综述

2008年,Gartner发布了《云计算安全风险评估》研究报告,开创了云计算风险研究之先河,列出了云计算的七大风险^[10],但仅为定性阐述,也无案例分析。继而,一些学者投身该领域的研究。但据笔者调查,目前仅有数十篇文献发表。Tim Mather等人介绍了云计算安全与隐私风险问题,但对风险问题未深入研究^[3]。Bharat Chhabra分析了云计算体系结构中HaaS、PaaS、SaaS三个不同层次的风险^[11]。Scott Paquette等讨论了当前政府使用云计算的风险问题,探究采用云计算技术的部门和机构对风险的理解情况^[12]。Kamal Dahbur等人将云计算风险分为组织、技术和法律三个维度^[13]。Mariana Carroll等研究安全云计算的利益、风险和控制问题,介绍了云计算环境中第三方服务提供者、管理与控制、法律法规、协同工作能力、灾难恢复、标准与审计的缺乏、技术成熟度等10个风险因素^[14]。ENISA(欧洲网络与信息安全局)分析总结了云计算安全风险的因素^[15]。Shigeaki Tanimoto等人研究云计算安全问题的风险管理,并从用户角度调查了云计算安全风险问题^[16]。Dan Svantesson, Roger Clarke从立法角度调查分析了云计算服务环境中消费者隐私和 risk^[17]。Sangroya Amit和Kumar Saurabh等人^[18]对云计算环境中数据安全风险进行分析,对主要云服务提供者倡导的安全机制作了调查研究,并提出了一种可以被预期的云服务使用的风险分析方法,该方法在用户将其机密数据置于云环境之前分析数据的安全风险。Mushtaq Ahmad通过IT专家和云用户,调查了云

计算的关键安全风险,并探讨了云服务提供商对云安全风险的反应^[7]。Prasad Saripalli 等人提出了一个云计算平台的安全风险评估框架^[19]。Sneha Prabha Chandran 等人分析了云计算环境中的隐私、消费等风险,讨论了风险发生的不同环境,指出采用云计算时应应对风险进行度量,以减少云计算带来的负面影响^[20]。Burke T. Ward 等人主要从法律角度探讨了云计算风险问题^[2]。La'Quata Sumter 简单介绍了云计算的安全性和风险问题^[21]。Rajkumar Buyya、Chee Shin Yeo 等人^[22]介绍了一些代表性的云平台,提出一个云计算环境中面向市场的资源分配的体系结构,提出了一些基于市场的资源管理策略,这些策略包括消费者驱动服务管理和计算风险管理,以此支持面向服务等级协定的资源分配。Nabil Ahmed Sultan^[23]阐述了安全问题的重要性,提到了风险问题,但仅提到而已,未深入和定量研究。

蒋洁^[24]分析了云计算数据隐私侵权风险问题,并从法律角度提出了一种矫正策略。冯本明等人在 Google 开放云环境的基础上,分析得到数据块集合在云环境下层次化网络拓扑结构中的分布图,基于该图,提出一个云环境中存储资源风险计算模型^[25]。朱一红探讨了云计算在图书馆应用中可能遇到的潜在风险^[26]。姜政伟等人^[27]介绍了云计算的发展与安全现状,简要分析了云计算中的安全威胁与风险。海然^[28]介绍了云计算的安全需求,简要分析了云计算特定的脆弱性、云计算环境面临的风险情况。

3.2 总结分析

云计算安全风险现有研究存在的主要问题:

①成果不多,国外刚起步,国内更是匮乏:与云计算的其他方面相比,安全风险研究成果不多,而且起步较晚(从 Gartner 开创先河至今,尚不满 5 年),国内研究成果则更少。

②几乎全为定性研究,定量研究极为罕见:定量研究文献笔者仅发现 2 篇。Prasad Saripalli 等人提出了一个安全风险评估框架^[19],有定量研究成分,但无实证研究和案例分析。冯本明等人提出了一个定量的风险计算方法,但仅针对存储资源^[25]。

③较多文献仅为简单风险探讨,缺乏深入研究。

总之,云计算安全风险国外研究刚起步,但几乎全为定性研究,定量研究极为罕见,而且较多文献仅为简单风险探讨,缺乏深入研究,国内研究更是匮乏。

4 降低云计算安全风险的对策

4.1 加强云计算安全风险理论研究

安全风险问题严重阻碍云计算的发展,其根源在于云计算的特点和云计算安全风险理论的匮乏^[29]。

因此,要降低云计算安全风险,大规模应用云计算技术与平台,发展更多用户,推进云计算产业发展,就必须加强云计算安全风险理论研究。应用该理论成果管理和控制云计算带来的风险,从而达到降低风险的目的。

4.2 成立第三方风险测评机构

目前,对云用户而言,云服务提供商透明度很差,用户无权了解服务商的很多信息,更无权监测所提供服务的风险状况,只有被动接受风险。因此,可由政府引导,成立第三方风险测评机构,监测和评价服务商所提供云服务的风险状况,发布其风险评估报告,供用户选择云服务商作参考,从而降低云服务给用户带来的风险。

5 结束语

文中介绍了云计算的重要性、优势及前景,指出安全风险是云计算发展的重要障碍,重点分析总结了云计算安全风险理论研究现状,现有研究存在起步晚、成果少、定量研究匮乏、深入研究缺乏等特点,指出安全风险是云计算的一个重要的新研究方向,并给出降低云计算安全风险的对策。

参考文献:

- [1] 冯登国,张敏,张妍,等. 云计算安全研究[J]. 软件学报,2011,22(1):71-83.
- [2] Ward B T, Sipior J C. The Internet jurisdiction risk of cloud computing[J]. Information systems management, 2010, 27(4):334-339.
- [3] Tim M S K, Lati S. Cloud security and privacy: An enterprise perspective on risks and compliance[M]. USA: O'Reilly Media, Inc., 2011.
- [4] David C W. Risk in the clouds?: Security issues facing government use of cloud computing[C]//Proc of innovations in computing sciences and software engineering. [s. l.]: Springer, 2010:7-12.
- [5] The cloud dividend: Part one-The economic benefits of cloud computing to business and the wider EMEA economy France, Germany, Italy, Spain and the UK[R]. London: Centre for Economics and Business Research Ltd, 2010.
- [6] Etro F. The economic impact of cloud computing on business creation, employment and output in Europe[J]. Review of business and economics, 2009(2):179-208.
- [7] Ahmad M. Security risks of cloud computing and its emergence as 5th utility service[C]//Proc of communications in computer and information science. [s. l.]: Springer, 2010:209-219.
- [8] Armbrust M, Fox A, Griffith R, et al. A view of cloud computing[J]. Communications of the ACM, 2010, 53(4):50-58.
- [9] Subashini S, Kavitha V. A survey on security issues in service

- delivery models of cloud computing [J]. Journal of network and computer applications, 2011, 34: 1-11.
- [10] Group G. Assessing the security risks of cloud computing [R]. Stanford, USA: [s. n.], 2008.
- [11] Chhabra B, Taneja B. Cloud computing: Towards risk assessment [C] // Proc of communications in computer and information science. [s. l.]; Springer, 2011: 84-91.
- [12] Paquette S, Jaeger P T, Wilson S C. Identifying the security risks associated with governmental use of cloud computing [J]. Government information quarterly, 2010, 27 (3): 245-253.
- [13] Dahbur K, Mohammad B, Tarakji A B. A survey of risks, threats and vulnerabilities in cloud computing [C] // Proceedings of the 2011 international conference on intelligent semantic web-services and applications. [s. l.]; ACM, 2011.
- [14] Carroll M, van der Merwe A, Kotzé P. Secure cloud computing: Benefits, risks and controls [C] // Proc of Information Security South Africa (ISSA). [s. l.]; IEEE Computer Society, 2011: 1-9.
- [15] ENISA. Cloud computing: Benefits, risks and recommendations for information security [R]. [s. l.]; [s. n.], 2009.
- [16] Tanimoto S, Hiramoto M, Iwashita M, et al. Risk management on the security problem in cloud computing [C] // Proc of 2011 first ACIS/JNU international conference on computers, networks, systems, and industrial engineering. [s. l.]; IEEE Computer Society, 2011: 147-152.
- [17] Svantesson D, Clarke R. Privacy and consumer risks in cloud computing [J]. Computer law & security review, 2010, 26 (4): 391-397.
- [18] Amit S, Kumar S, Dhok J, et al. Towards analyzing data security risks in cloud computing environments [C] // Proc of communications in computer and information science. [s. l.]; Springer, 2010: 255-265.
- [19] Saripalli P, Walers B. QUIRC: A quantitative impact and risk assessment framework for cloud security [C] // Proc of 2010 IEEE 3rd international conference on cloud computing. [s. l.]. IEEE Computer Society, 2010: 280-286.
- [20] Chandran S P, Angepat M. Cloud computing: Analysing the risks involved in cloud computing environments [C]. [s. l.]; IEEE Computer Society, 2010.
- [21] Sumter L Q. Cloud computing: Security risk [C] // Proceedings of the 48th annual southeast regional conference. USA: ACM, 2010.
- [22] Buyya R, Yeo C S, Venugopal S, et al. Cloud computing and e-emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility [J]. Future generation computer systems, 2009, 25 (6): 599-616.
- [23] Sultan N A. Reaching for the "cloud": How SMEs can manage [J]. International journal of information management, 2011, 31 (3): 272-278.
- [24] 蒋 洁. 云数据隐私侵权风险与矫正策略 [J]. 情报杂志, 2012, 31 (7): 157-162.
- [25] 冯本明, 唐 卓, 李肯立. 云环境中存储资源的风险计算模型 [J]. 计算机工程, 2011, 37 (11): 49-51.
- [26] 朱一红. 云计算在图书馆的应用与潜在风险 [J]. 图书馆理论与实践, 2011 (3): 32-35.
- [27] 姜政伟, 刘宝旭. 云计算安全威胁与风险分析 [J]. 信息安全与技术, 2012 (11): 36-39.
- [28] 海 然. 云计算风险分析 [J]. 信息网络安全, 2012 (8): 94-96.
- [29] Services S I S. Towards a cloud-specific risk analysis framework [R]. [s. l.]; [s. n.], 2010.
-
- (上接第 116 页)
- [2] 陈维崧, 陈庆秋. 基于云计算的 GIS 研究 [J]. 测绘与空间地理信息, 2011, 34 (1): 157-158.
- [3] 杨 柳. 基于云计算的 GIS 应用模式研究 [D]. 开封: 河南大学, 2011.
- [4] 吴 边, 吴信才. Cloud GIS 关键技术研究 [J]. 计算机工程与设计, 2011, 32 (4): 1342-1346.
- [5] 虞慧群, 范贵生. 云计算技术的应用及发展趋势综述 [J]. 微型电脑应用, 2011, 27 (10): 1-3.
- [6] 闫 迪. WebGIS 的研究与实现 [D]. 长春: 长春理工大学, 2007.
- [7] 刘云彤, 吴 焱, 常 强, 等. 基于云计算的 WebGIS 系统构建探析 [J]. 网络安全技术与应用, 2011 (8): 39-42.
- [8] Birkin M, Clarke G, Clarke M, et al. Intelligent GIS, location decisions and strategic planning [M]. [s. l.]; [s. n.], 2003.
- [9] 赵玉国. 基于云计算的 WebGIS 系统构架研究 [J]. 西昌学院学报 (自然科学版), 2010, 24 (2): 45-47.
- [10] 刘 枫. 基于 Google 云计算平台的 Web 应用系统设计及实现 [D]. 成都: 电子科技大学, 2011.
- [11] Hinter J C. GIS and remote sensing integration for environmental applications [J]. Int J geographical information systems, 2003, 10 (7): 56-59.
- [12] Haining R. Exploratory spatial data analysis in a GIS environment [J]. The statistician, 2002, 5 (4): 457-469.

云计算安全风险研究

作者: 姜茸, 杨明, JIANG Rong, YANG Ming

作者单位: 姜茸, JIANG Rong(云南财经大学 信息学院, 云南 昆明650221; 云南大学 软件学院, 云南 昆明650091; 云南大学 发展研究院, 云南 昆明650091), 杨明, YANG Ming(云南大学 软件学院, 云南 昆明, 650091)

刊名: 计算机技术与发展

ISTIC

英文刊名: Computer Technology and Development

年, 卷(期): 2014(3)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201403032.aspx