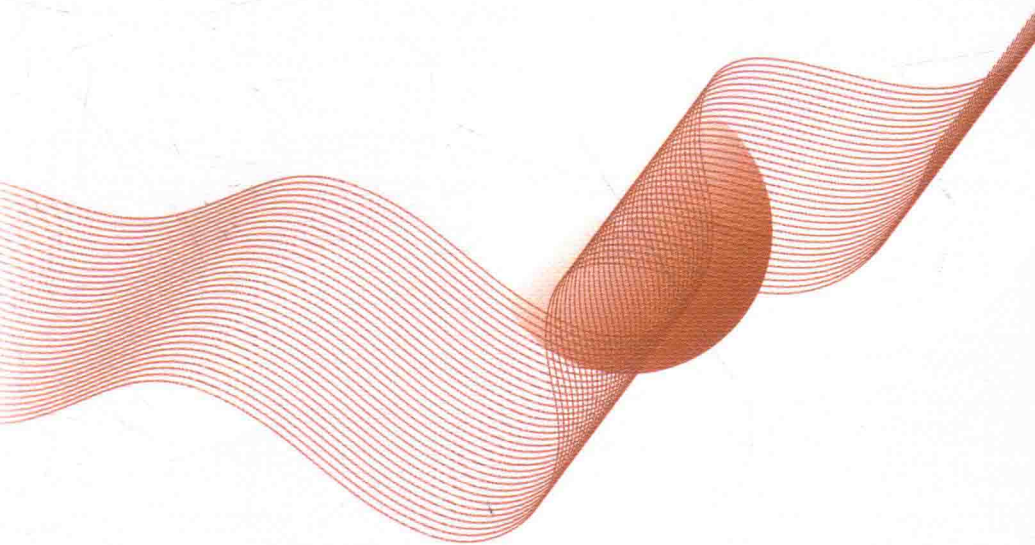


企业信息系统的 云化迁移研究

苗虹——著



STUDY ON MIGRATING ENTERPRISE
FORMATION SYSTEMS TO CLOUD

 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

本书由国家自然科学基金重点项目“基于云的管理信息系统再造研究”(71331003)、江苏高校哲学社会科学重点研究基地重大项目“船舶产业链制造服务模式研究”(2015JDXM023)、江苏高校“青蓝工程”优秀教学团队项目资助出版

企业信息系统的 云化迁移研究

苗虹——著

STUDY ON MIGRATING ENTERPRISE
INFORMATION SYSTEMS TO CLOUD



江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

镇江

图书在版编目(CIP)数据

企业信息系统的云化迁移研究 / 苗虹著. —镇江 :
江苏大学出版社, 2017. 11
ISBN 978-7-5684-0677-2

I. ①企… II. ①苗… III. ①企业管理—管理信息系
统—研究 IV. ①F270.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 292672 号

企业信息系统的云化迁移研究

Qiye Xinxi Xitong De Yunhua Qianyi Yanjiu

著 者/苗 虹

责任编辑/仲 蕙

出版发行/江苏大学出版社

地 址/江苏省镇江市梦溪园巷 30 号(邮编:212003)

电 话/0511-84446464(传真)

网 址/http://press.ujs.edu.cn

排 版/镇江文苑制版印刷有限责任公司

印 刷/镇江文苑制版印刷有限责任公司

开 本/890 mm×1 240 mm 1/32

印 张/6.5

插 页/4 面

字 数/175 千字

版 次/2017 年 11 月第 1 版 2017 年 11 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978-7-5684-0677-2

定 价/38.00 元



如有印装质量问题请与本社营销部联系(电话:0511-84440882)

前 言

云计算技术使得企业内部本地化的信息系统应用转变为云端的软件即服务(Software as a Service, SaaS)模式已成为必然的趋势。这种转变下企业信息系统建设的传统过程与方法是否还适合或能够充分指导云环境下的信息系统建设实践?若不能充分指导,那将在哪些环节发生改变或需要补充?这些改变或补充的内容是什么?针对这些问题,本书提炼了 SaaS 模式下企业信息系统不同于传统本地化模式的特征,提出了企业信息系统云化迁移的过程模型,探索了基于企业信息系统使用行为的需求分析方法及云化迁移的决策方法,以期对云计算环境下企业信息系统的理论研究和实践管理提供借鉴和参考。

本书由 7 章组成,第 1 章主要介绍了企业信息系统云化迁移的研究背景、研究意义,并概述了相关的研究现状;第 2 章通过理论推演,从过程视角给出了完整的企业信息系统云化迁移的过程模型;第 3,4 章论证了现行 IT/IS 使用对于获取用户使用模式、习惯、规律及业务需求方面的作用,提出需求分析框架,并进行了实例应用分析;第 5,6 章在应用系统级别和复杂应用系统内部的模块级别,分别采用前景理论和信息强度理论针对企业信息系统的云化迁移决策提出了选择决策方法;第 7 章总结阐述本书的研究工作,并提出需要进一步关注的问题。

本书的主要内容系国家自然科学基金重点项目“基于云的管理信息系统再造研究”(71331003)、江苏高校哲学社会科学重点研究基地重大项目“船舶产业链制造服务模式研究”(2015JDXM023)、江苏省青蓝工程优秀教学团队项目资助的系

列研究成果之一。本书在撰写的过程中,得到了多方的支持与帮助,在此特别感谢江苏科技大学经济管理学院任南教授、王念新副教授、尹隽副教授给予的具体意见和建议,感谢书中所引文献的作者们对笔者研究思路的启发,同时也感谢出版社的编辑们给予的帮助。

谨以此书献给关注云技术下企业信息系统建设、升级、运维的读者,但受限于笔者的知识修养和学术水平,书中难免存在一些不足和待商榷之处,敬请批评指正。

目 录

第 1 章 绪 论 001

- 1.1 研究背景和意义 001
 - 1.1.1 问题的提出 001
 - 1.1.2 研究意义 003
- 1.2 企业信息系统云化迁移研究综述 003
 - 1.2.1 传统的企业信息系统研究 003
 - 1.2.2 SaaS 的相关研究 006
 - 1.2.3 基于云的企业信息系统的研究 019
 - 1.2.4 研究现状述评 024
- 1.3 研究内容、技术路线与结构 025
 - 1.3.1 研究的技术路线 025
 - 1.3.2 内容结构 027
- 1.4 研究创新点 028

第 2 章 企业信息系统云化迁移的过程 031

- 2.1 企业信息系统建设的过称模型 031
 - 2.1.1 企业信息系统建设过程的管理研究 031
 - 2.1.2 云环境下过程视角的相关研究 035
- 2.2 企业信息系统云化迁移的过程 036
 - 2.2.1 企业信息系统云化迁移的阶段划分 036
 - 2.2.2 企业信息系统云化迁移的过程阶段 036
 - 2.2.3 企业信息系统云化迁移的过程模型 044

第3章 基于企业信息系统使用的需求分析框架 048

3.1 信息系统使用 048

3.1.1 IT/IS 使用 048

3.1.2 IT/IS 使用的测量 051

3.2 需求分析与 IT/IS 使用 053

3.2.1 需求分析与 IT/IS 使用的相关研究 054

3.2.2 基于企业信息系统使用的需求分析框架 057

3.3 二分网络 061

3.3.1 二分网络概述 061

3.3.2 二分网络模型 063

3.4 基于企业信息系统使用的二分网络模型构建 066

3.4.1 用户—功能二分网络模型 066

3.4.2 用户节点特征分析 070

3.4.3 功能节点特征分析 073

第4章 基于企业信息系统使用的需求分析 078

4.1 数据集与分析工具 078

4.1.1 数据集 078

4.1.2 分析工具 079

4.2 用户节点使用行为分析 079

4.2.1 IS 使用方面 079

4.2.2 人类行为动力学方面 082

4.3 功能节点使用模式分析 098

4.3.1 IS 使用方面 098

4.3.2 人类行为动力学方面 103

4.4 基于 EIS 使用进行需求分析的启示 122

第5章 基于前景理论的企业信息系统云化迁移决策 124

5.1 研究基础 124

5.1.1	分步的思想	124
5.1.2	云服务选择决策研究	125
5.1.3	前景理论的提出与应用	127
5.2	基于前景理论的企业信息系统云化迁移决策	131
5.2.1	云化迁移决策问题描述	131
5.2.2	云化迁移决策指标的提取	132
5.2.3	指标值的三角模糊化处理	134
5.2.4	价值函数的确定	136
5.2.5	概率权重与指标权重	137
5.3	实例调查与分析	138
5.3.1	结果分析	139
5.3.2	方法有效性	142
第 6 章	企业信息系统 ERP 的分步云化选择	146
6.1	ERP 分步云化的基础、观点和视角	146
6.1.1	ERP 分步云化的基础	146
6.1.2	ERP 分步云化的观点和视角	148
6.2	信息强度	150
6.2.1	信息强度的提出	150
6.2.2	信息强度的应用	150
6.3	基于信息强度的企业信息系统分步云化方法	153
6.3.1	信息强度的内涵拓展	153
6.3.2	信息强度的评测	155
6.3.3	分步选择方法	155
6.4	实例分析——ERP 的分步云化选择	157
6.4.1	数据集	157
6.4.2	信息强度分析	157
6.4.3	ERP 分步云化选择结果	159
6.4.4	有效性分析	160

第7章 总结与展望 166

7.1 结论和意义 166

7.1.1 结论 166

7.1.2 理论贡献和实践意义 168

7.2 不足与未来展望 170

参考文献 172

附录 193

第1章 绪论

本章首先介绍本书的研究背景、研究问题及研究意义;接着,综述本研究的研究现状,给出技术路线和内容结构;最后,介绍主要创新点。

1.1 研究背景和意义

1.1.1 问题的提出

云计算的出现,使得原有内部本地化(On-premise)的信息技术资源(软件、数据、硬件)集中于云计算平台,众多用户可以通过互联网同时访问与使用,并可以动态配置资源、自助式需求服务、便捷地访问网络、计量服务、按使用量付费^[1-4]。企业内部本地化的信息系统应用转变为基于云的管理信息系统成为必然的趋势^[5,6],而这一转换的过程,也正是管理信息系统在云环境下进行再造的过程,或是企业信息系统(Enterprise Information System, EIS)云化迁移的过程。

Gartner 于 2014 年的调查报告显示,作为云计算三个服务模式之一的 SaaS^①,是发展速度最快、应用最为广泛的云服务,目前应用案例已经开始从小型的试点项目转变为关键性业务及生产

① 按照美国国家标准与技术研究院(NIST)给出的定义,云计算分为软件即服务(Software as a Service, SaaS)、平台即服务(Platform as a Service, PaaS)和基础设施即服务(Infrastructure as a Service, IaaS)三个服务模式。

级别上的应用项目,应用服务的范围已从一般个人服务应用(如免费邮件、杀毒应用等)发展至通用型的企业级应用(如 Google App、视频会议等)及企业管理应用,如客户关系管理(Customer Relationship Management, CRM)、供应链管理(Supply Chain Management, SCM)及企业资源计划(Enterprise Resources Planning, ERP)等,且到 2018 年这些企业管理应用将有 30% 转到云端上^[7]。

企业级 SaaS 应用也就是基于云的管理信息系统或基于云的企业信息系统^[8],同样具有建设周期短、开发成本低、投资风险小、服务专业化、转换成本低且无须运维的特征,其供给与使用在极大程度上不同于传统的信息系统。

(1) 对企业而言,信息系统的建设从购买或开发信息技术资源的本地化过程,转变成了租用信息技术服务的云化过程,而且对于大多数企业而言,已存在信息系统的投入与建设,并非从无到有的直接采纳,还涉及已有 IT 投入成本沉没的问题^[9,10],其中的决策更为复杂和困难。因此,云环境下企业信息系统的开发过程从传统的规划、分析、设计、开发、实施和运维过程转变成相应 SaaS 服务的选择、迁移和治理。

(2) 对信息系统提供商而言,传统的大而全的企业综合信息系统转变成了多个分布式应用服务的聚合,EIS 中的业务功能将由传统的统一、集成的资产拥有形态转变成分布、独立的租赁式共享服务^[11],同时企业可在不同提供商的相似应用服务之间的低成本转换也使得提供商之间的市场竞争加剧,信息系统开发内容与粒度(功能范围)、开发模式将从以产品为中心转变成为以用户服务为中心。

这些影响和变化引起了信息系统研究领域的关注,但目前大多数云计算的研究主要是来自计算机学科,主要是为促进云计算技术成熟而侧重技术方面的问题^[12],即使提到的迁移也都是在架构运行环境、组件等技术层面,延续传统的软件移植技术对已

有信息系统的迁移研究^[3],缺乏从企业用户视角、管理视角对云计算尤其是 SaaS 服务的研究。因此,本书从业务、管理的角度针对企业传统的内部本地化的 EIS 应用模式向 SaaS 应用模式迁移转换的问题展开迁移研究。

1.1.2 研究意义

虽然企业中的 EIS 应用向 SaaS 模式的转换是大势所趋,但无论对信息系统提供商而言,还是对于企业用户而言,这一转换都是一项复杂的系统工程^[13]。因此,迫切需要探讨 EIS 的云化迁移过程,寻求企业级 SaaS 服务获得过程中的理论与方法,这不仅可以为企业云化迁移实践时提供方法指导,还可以为信息系统提供商原有产品的服务化转型提供需求参考。

围绕这一核心问题,本书明确了 SaaS 模式下 EIS 的不同和变化,针对 EIS 云化迁移的研究才刚刚起步、相对缺乏的现状,遵循系统工程“先整体后局部”的思想,首先从过程视角系统地思考了 EIS 云化迁移的阶段和任务,然后就过程中规划阶段的需求分析问题 and 选择决策问题进行了重点研究,从现行信息系统的使用入手,探索了新的需求分析方法,提出了考虑信息系统云化迁移时决策者复杂心理的决策方法,并拓展了信息强度在复杂信息系统分步云化选择中的决策作用,以此对传统方法下获取的信息系统需求进行客观补充,为其中的核心决策提供参考。

1.2 企业信息系统云化迁移研究综述

通过相关文献查阅发现,目前企业信息系统的云化迁移或 SaaS 模式转换正成为信息系统领域的热点问题,研究现状综述主要从以下几个方面展开。

1.2.1 传统的企业信息系统研究

企业信息系统是指通过集成企业业务流程改善企业职能的各类信息系统,典型的 EIS 有办公自动化系统(Office Automatic,

OA)、ERP、人力资源系统(Human Resources, HR)、CRM、SCM 及基于网络环境的电子商务(Electronic Commerce, EC)等^[14]。近二三十年来,这些信息系统都是以本地化的拥有模式(On-premise)部署在企业内部,并得到了广泛而深入的应用。

(1) 传统企业信息系统的研究主题

在这深入发展的二三十年内,关于 EIS 的研究一直围绕着两个主要问题:一是“造系统”,遵循着设计科学的范式,研究如何高效且成本合理地开发出满足用户需求的信息系统;二是“用系统”,遵循着行为科学的范式,研究个人、组织如何充分利用信息技术提升绩效,以典型的企业信息系统 ERP 为例,以生命周期阶段为线索,与其相关的研究主题见表 1-1^[15]。可以看出,表 1-1 中列出的研究主题与相关问题虽然是关于 ERP 的,但也适用于其他 EIS,并比其他 EIS 的问题情境更全面、更突出。因此,信息系统的需求分析、经济性分析、采纳与扩散、选型、实施、IT 能力、战略匹配、组织影响、商业价值、治理制度与规范等研究问题一直被信息系统领域的学者们所关注并不断地推进。

日益发展的云计算技术、物联网等新兴 IT 技术,将传统的企业信息系统推向了一个前所未有的局面,也将“ERP 的演化、退出”的研究主题推向了一个真实、具体而复杂的情境,并激起学术领域和实践领域对上述研究主题的重新思考和拓展延伸。

表 1-1 企业信息系统 ERP 的研究主题

主题	子主题	子主题说明
造系统	业务流程建模	如何加强 ERP 与组织业务流程的匹配;组织现行业务流程与 ERP 中定义的业务流程的比较、评价与优化
	ERP 产品开发	开发过程的组织、沟通与管理;开发 ERP 产品中采用的技术,如编程语言、工具等

续表

主题	子主题	子主题说明
采纳决策	采纳 ERP 的影响	采纳 ERP 的决策对内、外部利益相关者的影响
	采纳方法	组织是否要采纳 ERP 的决策
	影响采纳的因素	影响企业进行 ERP 采纳决策的内外因素,包括促进采纳与阻碍采纳两个方面
获取 ERP	ERP 的选型决策	某一款 ERP 产品或 ERP 供应商的决策
	ERP 的选型评估	如何评估 ERP 产品或供应商以确保选型结果与组织需求匹配最佳
实施 ERP	实施方法	组织如何实施 ERP 的方法,如 Big bang 方法、分阶段方法、ERP 托管等
	成功/失败因素	ERP 实施的关键成功因素
	组织的问题	实施 ERP 过程中,影响到组织绩效、系统学习与培训方面的企业组织的因素,以及组织如何应对用户抵制等问题的能力
	知识管理问题	ERP 实施过程中,不同利益主体间知识转移的问题
	其他	
ERP 使用	使用 ERP 的绩效	使用 ERP 给组织带来的商业价值,在个体、组织层面产生的绩效
	维护、管理问题	ERP 维护活动,以及影响系统升级决策的因素;系统管理的外包,以及对整个 IT 系统及其服务商的治理问题
ERP 演化	新兴技术	新兴技术带来的对 ERP 的影响与集成问题
	集成问题	多种 IT 系统与 ERP 系统集成中的问题
退出		当前 ERP 系统退出组织不再使用的决策

(2) 企业信息系统与 SaaS 的发展关系

企业信息系统经过多年的发展,在本地化的应用过程中也出现过下列 3 种模式:

一是 IT 外包模式。从 20 世纪 90 年代开始,越来越多的企业意识到要专注于自身的核心业务,对越来越庞大的 IT 部门和 IT 系统不能无限投入人力、物力,遂将 IT 部门的职能全部地或部分地外包给专业的第三方管理。

二是基于 Web 的企业信息系统。传统的本地客户端/服务端(Client/Browser,C/S)架构的 ERP 愈发缺乏柔性,访问不够灵活,基于 Web 的技术以跨平台使用、易于集成和部署虚拟专用网络(Virtual Private Network,VPN)的特点受到很多企业的青睐。

三是应用服务提供商(Application Service Provider,ASP)模式,即随 Internet 而发展起来的一种 IT 服务模式,为用户设备的配置和管理应用程序提供解决方案,用户以外包的方式通过 Web 方式共享、租赁、访问和使用服务。在很多文献中,ASP 模式都被认为是早期的 SaaS 服务,但由于网络技术、成本等方面的原因,条件不够成熟,未能形成发展态势。

然而,随着云计算基础设施的日益成熟及“互联网+”的战略趋势,SaaS 融合了这 3 种模式,成了最终的集大成者。同时对于大多数企业而言,传统建设模式下的信息系统,初始投入大、实施周期长、升级与维护复杂而烦琐且持续投入负担重的问题已经凸显,笨重、僵化、昂贵且复杂已成为顽疾^[16],因此,更专业、更快速、更经济、更轻量的 SaaS 服务模式必将是企业信息系统的发展归属。

1.2.2 SaaS 的相关研究

(1) 文献统计分析

本书以“Cloud Computing”“Cloud Service”“On-Demand Service”“IaaS”“PaaS”“SaaS”为关键词,对信息系统学术领域相关的 20 种顶级学术期刊和四大顶级会议(国际信息系统年会 ICIS、欧洲信息系统年会 ECIS、美国信息系统年会 AMCIS 及亚太信息系统年会 PACIS),以及部分国内期刊进行了检索,共得到 2004—2015 年 273 篇文献,基本情况如下。

① 历年文献分布情况如图 1-1 所示。

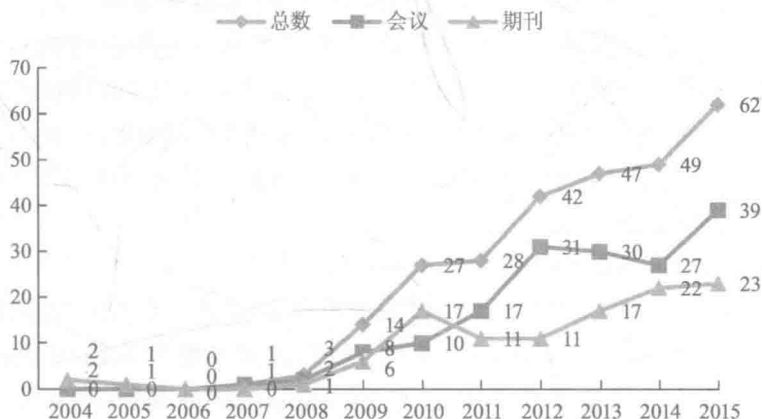


图 1-1 历年文献类型分布情况

从图 1-1 中可以看出,从 2007 年开始,云计算主题的研究越来越受到关注,并且研究中尤其以会议论文居多,这反映了这类研究刚刚兴起,处于早期阶段。

② SaaS 相关研究的主题分布如图 1-2 所示。

笔者从这 273 篇文献中,筛选出了题目中出现“SaaS”或“Software as a Service”或“Cloud”+“ERP”“CRM”“SCM”“Enterprise System”相关的文献,共 65 篇。

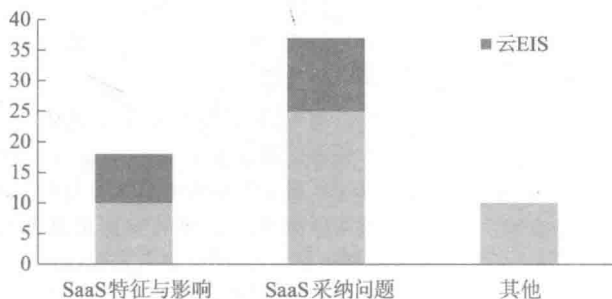


图 1-2 SaaS 相关研究主题的分布情况

由图 1-2 可知,SaaS 相关的研究主要围绕采纳问题,直接分析 SaaS 的特征与影响的研究相对并不多,而是更多地出现在针对“云计算”广义概念的众多文献中,而这两个主题中又分别包含了云 EIS(云 ERP、云 CRM、云 SCM 等云信息系统)的特征影响及采纳,另有一些个别的 SaaS 研究涉及诸如合同设计、权力分配、持续使用及提供商间的竞争合作的主题。下面将从图 1-2 所示的 3 个方面对 SaaS 研究进行综述。

(2) SaaS 的特征与影响分析

在 SaaS 出现的早期阶段,学术领域多通过业界访谈、理论概念分析的方法,关注 SaaS 的特征梳理,且主要是与 IaaS 及 PaaS 一起作为云计算服务(Cloud Computing,Cloud Service,Cloud,On-demand Service)的统一概念进行研究和分析的,如机遇和风险、优势和不足、影响范围及幅度等,主要表现为以下 3 个方面:

① 技术上的影响分析。

文献[1]中列出了云计算技术发展中最为突出的十大机遇和阻碍,见表 1-2。

表 1-2 云计算发展中的十大机遇和阻碍

阻碍	机遇
可用性/业务连续性	使用多个云服务提供商
数据锁定	标准化的应用程序接口;提供涌现计算、混合云计算间的兼容
数据信任和可审计性	实施加密,虚拟局域网,防火墙
数据转移瓶颈	磁盘快递服务
性能不可预测	提升虚拟机支持;闪存;群调度法
存储的可扩展性	发明可扩展存储
大型分布式系统的 Bugs	发明依赖于分布式虚拟机的 Debugger
伸缩快捷	发明保持资源稳健的快照工具及自动伸缩工具
声誉结果连带	提供声誉保护服务
软件许可付费	按使用付费