



重点大学计算机教材

服务工程与实践

王树良 曾一昕 夏靖龙 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社



重点大学计算机教材

服务工程与实践

王树良 曾一昕 夏靖龙 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

服务工程与实践/王树良,曾一昕,夏靖龙编著. —武汉:武汉大学出版社, 2012. 8

重点大学计算机教材

ISBN 978-7-307-10059-6

I. 服… II. ①王… ②曾… ③夏… III. 服务经济—高等学校—教材 IV. F719

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 177060 号

责任编辑:林 莉 责任校对:刘 欣 版式设计:支 笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.whu.edu.cn)

印刷:通山金地印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:11.25 字数:283 千字 插页:1

版次:2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-10059-6/F·1700 定价:25.00 元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

前言

20 世纪 80 年代初,我国第二产业飞速发展,成为一名工程师是很多年轻人的梦想。而在同时代的欧美发达国家,“工程师”早已不是忙碌于工厂车间做工业设计人员的专利了。“工程”一词开始从资源密集型、劳动力密集型产业中分离出来,更多地与知识密集型产业结合在一起,继而产生了软件工程、金融工程、通信工程等新的工程学科分支,以及软件工程师等新兴岗位。随着工程学科的分支日趋精细,人们不禁追问,这些第三产业独有的工程学支流,其源头在哪?它们又将往何处发展?该如何应用?这些都是亟待服务工程来解答的问题。此外,传统的服务模式和思维已经逐渐不能满足需求,现代化的新兴服务已经渗透于生活的每一个细节之中。当我们从 ATM 机中存取钱时,这是一种服务;在互联网上预定机票,也是一种服务;在校园中使用一卡通吃饭购物,又是一种服务;使用即时通信软件、社交网站与朋友保持联系,还是一种服务。所有的这些服务,在十几年前、甚至几年前都还尚未出现,而今天它们却已经成为现代生活中不可缺少的一部分。新兴的服务携手新的技术、新的思维,正在以一种不思议的速度改变着每一个人的生活,改变着企业的商业模式,甚至改变着世界各国之间的竞争形态,而在这一切背后,新兴服务依托的正是不断复杂化的服务系统。它就像一个庞大的机器从生活中的不同层面逐渐展开,然而学术界对它却知之甚少,学校能告诉你如何制造一台飞机,却没有一个专门独立的学科来阐述该如何构建一个面向未来的服务系统,这也是研究服务工程的重要原因之一。

2007 年 3 月,国务院发布了《国务院关于加快发展服务业的若干意见》,随后各地方政府加快促进现代服务业发展的政策制定和人才培养工作,电子商务、电子政务、远程教育、远程医疗等现代服务业发展日新月异。同年,武汉大学国际软件学院获得了服务科学的硕士学位和博士学位的授予权,是一级学科管理科学与工程下的二级学科,授予管理学学位。根据学位的知识背景和学科发展规划,把软件工程、数字工程和管理科学与工程交叉研究,先后开辟了管理决策支持系统、项目管理、服务工程、数字工程与管理等四个方向进行服务科学的研究和学科建设。其中,服务工程的研究主要围绕信息服务、电子商务、电子政务、远程教育、远程医疗和电子社区的管理模式、运行机制与技术支持,为跨领域、跨平台、跨行业的软件服务信息交换与集成提供理论支持,此外,其侧重于软件服务的模式创新、架构设计、信息共享模型以及应用平台和技术,目标为现代服务行业的发展和创新提供理论与技术基础。

本书共分为 9 章,其中前 7 章以服务工程相关理论为主,后两章为具体实践案例。在理论部分,首先从服务工程相关基本概念展开,然后简要介绍了服务工程的方法体系,接着具体介绍了服务模式创新的相关理论和实践案例,之后进一步介绍服务建模的具体方法,以及服务要素和服务资产相关理论,最后具体介绍了基于 SOA 的服务系统开发方法,以及服务质量、服务评价相关理论方法。在实践案例部分,鉴于目前移动互联网相关服务的逐渐兴起,故特别介绍移动 OA 系统的设计与实现,另一个案例为电子政府方向,介绍城市交通综合数



据信息库的分析与设计。

在本书的写作过程中，得到很多帮助和支持，李奕锦、谢洁芳等搜集整理材料、多次阅读修改，IBM 公司的专家提出很多有益建议，也吸收了清华大学、北京大学、哈尔滨工业大学等兄弟院校的部分经验。谨此感谢！

最后感谢武汉大学出版社，特别是林莉老师的大力支持。

由于本书涉及的内容广泛且时效性强，限于研究深度和水平有限，难免存在错误和欠妥之处，恳请专家和广大读者批评指正。

作 者

2012 年 7 月



目 录

第1章 基本概念	1
1.1 从服务到服务工程	1
1.1.1 服务	1
1.1.2 从服务到服务科学	2
1.1.3 从服务科学到服务工程	2
1.2 服务工程的基本内容	3
1.2.1 服务工程的内容	3
1.2.2 服务工程的过程	5
1.2.3 服务工程的作用	6
1.3 服务工程的学科视角	7
1.3.1 服务工程的服务科学视角	7
1.3.2 服务工程的系统工程视角	9
1.3.3 服务工程的软件工程视角	11
1.4 本章小结	12
参考文献	13
第2章 服务工程的方法体系	14
2.1 服务工程方法体系的目标	14
2.1.1 基本目标	15
2.1.2 行业附加目标	15
2.2 服务工程方法体系的要素	16
2.2.1 服务模型	16
2.2.2 服务建模方法	17
2.2.3 服务系统构建方法	17
2.2.4 服务系统评价方法	18
2.2.5 相关支持工具与平台	19
2.3 服务模型驱动体系结构	20
2.4 本章小结	22
参考文献	22
第3章 服务模式创新	24
3.1 服务模式的概念	24
3.2 服务模式的类型	25



3.2.1 Mashup 服务聚合模式	25
3.2.2 Outsourcing 服务外包模式	29
3.2.3 Web2.0 与众包模式	32
3.2.4 TaaS 事物即服务模式	34
3.3 服务模式的创新	38
3.3.1 服务模式创新的内涵及来源	38
3.3.2 服务模式创新的典范	39
3.4 服务模式创新的方法	41
3.4.1 服务模式创新的常见模式	41
3.4.2 服务模式创新的基本四要素	41
3.4.3 服务创新的四维度模型	42
3.5 本章小结	45
参考文献	45
第 4 章 服务建模方法	47
4.1 服务模型	47
4.1.1 服务模型的定义	47
4.1.2 服务模型的意义	48
4.1.3 服务模型主要组成元素	48
4.1.4 服务模型所面临的挑战	49
4.2 服务蓝图	49
4.2.1 服务蓝图的产生与定义	49
4.2.2 服务蓝图的构成	50
4.2.3 建立服务蓝图的步骤	51
4.2.4 一个典型的服务蓝图模型	52
4.2.5 服务蓝图的优缺点	52
4.3 结构化分析与设计技术 (SADT) 建模方法	53
4.3.1 SADT 的定义	53
4.3.2 SADT 模型的构成	54
4.3.3 SADT 的审核过程	55
4.4 事件过程链 (EPC) 建模方法	56
4.4.1 EPC 的定义	56
4.4.2 EPC 模型构件	56
4.5 业务流程建模标注 (BPMN) 建模方法	58
4.5.1 BPMN 的定义	58
4.5.2 BPMN 的特性	58
4.5.3 BPMN 的核心元素	58
4.5.4 BPMN 的一个典型模型	59
4.6 流程图建模方法	59
4.6.1 流程图的定义	59

4.6.2 流程图的优缺点	60
4.6.3 一个简单的流程图	60
4.7 服务建模方法的比较	61
4.8 本章小结	61
参考文献	62
第 5 章 服务要素与服务资产	63
5.1 服务要素	63
5.1.1 服务要素的内涵	63
5.1.2 典型的服务系统	64
5.1.3 服务要素的分类	66
5.1.4 服务要素的 IT 化和虚拟化	67
5.1.5 服务构件	67
5.2 服务资产	68
5.2.1 服务资产的内涵	68
5.2.2 服务资产库管理	68
5.2.3 基于 RAM 的服务资产库管理	68
5.2.4 基于服务资产复用的服务系统构建方法	70
5.3 本章小结	72
参考文献	72
第 6 章 基于 SOA 的服务系统开发方法	73
6.1 SOA 技术概述	73
6.1.1 SOA 的内涵	73
6.1.2 SOA 的基本特征	74
6.1.3 SOA 的意义	74
6.1.4 SOA 切入点	75
6.1.5 SOA 基本模型	76
6.1.6 SOA 的功能分层结构	77
6.2 基于 SOA 的服务系统开发	77
6.2.1 基于 SOA 的服务系统分层结构	77
6.2.2 基于 SOA 的服务系统开发过程	78
6.2.3 SOMA 方法	78
6.3 SOA 中的 Web 服务	80
6.3.1 Web 服务定义	81
6.3.2 Web 服务协议域	82
6.3.3 Web 服务的优势	83
6.3.4 实现 Web 服务的相关技术	83
6.3.5 Web 服务案例分析	84
6.4 本章小结	86



参考文献	86
------	----

第7章 服务质量及其评价方法 87

7.1 质量与服务质量的概述	87
7.1.1 质量的定义	87
7.1.2 服务质量的定义与本质	88
7.1.3 服务质量认知模型	88
7.1.4 服务质量的相关概念	89
7.2 服务质量差距模型与 SERVQUAL 服务质量评价方法	90
7.2.1 起源	90
7.2.2 服务质量差距分析模型(Gaps in Service Quality)	90
7.2.3 SERVQUAL 五个维度	92
7.2.4 SERVQUAL 方法的应用	93
7.3 Kano 模型	93
7.3.1 Kano 模型简介	93
7.3.2 产品或服务的质量特性	93
7.3.3 Kano 模型的应用	94
7.3.4 服务质量差距模型与 Kano 模型比较	95
7.4 质量功能配置	96
7.4.1 质量功能(QFD)的起源及发展	96
7.4.2 质量功能配置(QFD)的概念	96
7.4.3 质量功能配置的基本阶段	96
7.4.4 质量功能配置的作用	97
7.4.5 质量功能配置的发展趋势	98
7.5 本章小结	98
参考文献	99

第8章 移动 OA 系统的设计与实现 100

8.1 移动 OA 系统服务需求与分析	100
8.1.1 国内相关背景	100
8.1.2 国外相关服务发展现状	101
8.1.3 移动 OA 系统的本土需求分析	101
8.1.4 系统开发内容和目标	102
8.2 移动 OA 系统架构	102
8.2.1 移动 OA 系统总体结构	102
8.2.2 移动 OA 系统逻辑结构	103
8.2.3 统一认证、单点登录	106
8.2.4 数据加密	107
8.2.5 通讯录功能	107
8.2.6 手机邮箱	109



8.2.7 应用系统接入方案	109
8.2.8 网络及安全方案	110
8.2.9 MAS 服务器系统性能	112
8.3 手机桌面管理方案	113
8.3.1 现有基础资源	113
8.3.2 网络结构设计	114
8.3.3 框架流程	115
8.3.4 接口	117
8.3.5 系统功能	117
8.3.6 安全性	120
8.4 本章小结	121
参考文献	122
 第 9 章 城市交通综合信息库的分析与设计	 124
9.1 服务需求分析: 信息库构建目的和意义	124
9.1.1 城市交通相关信息化建设进程	124
9.1.2 城市交通信息库建立目的	128
9.2 服务建模与设计: 信息库开发综述	129
9.2.1 构建基础	129
9.2.2 构建机制与原则	130
9.2.3 开发思路	130
9.2.4 设计开发流程	131
9.3 服务构建库设计: 基础信息搜集与整理	133
9.3.1 信息源分布及格式	133
9.3.2 信息收集与整理进程	133
9.4 系统构建架构: 信息库系统结构与功能	139
9.4.1 系统总体结构	139
9.4.2 系统功能结构	141
9.4.3 系统数据结构	147
9.4.4 网格化应用说明	155
9.4.5 主要子系统说明	155
9.5 服务质量评价: 信息库系统运营维护	164
9.5.1 系统运行维护机制	164
9.5.2 数据运行维护机制	165
9.6 本章小结	168
参考文献	168

第1章 基本概念

本章将首先概述服务科学的基本理论，然后借鉴系统工程和软件工程等已有学科的知识，给出服务工程的相关概念和知识框架，并初步探索服务工程的研究意义、基本过程和主要内容。具体内容安排如图 1-1 所示。

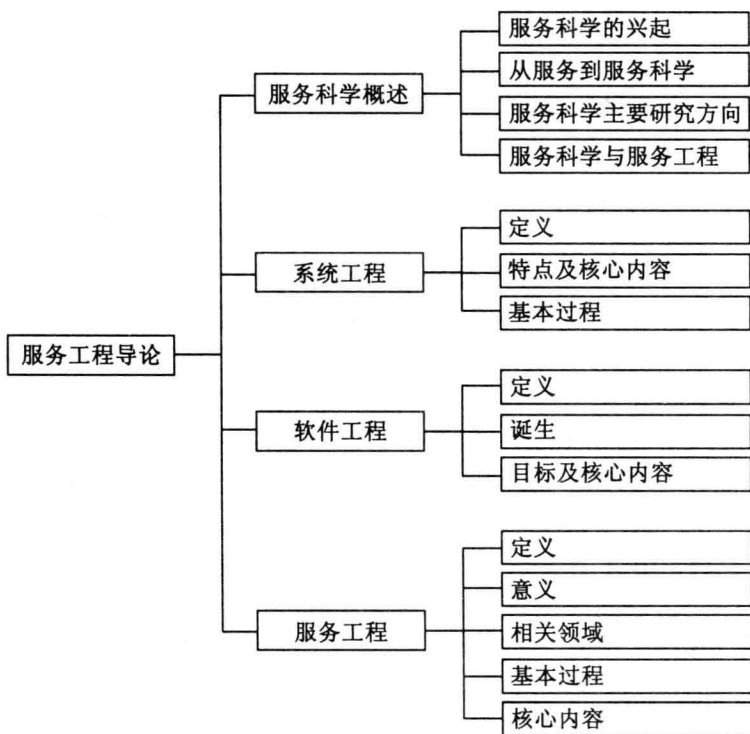


图 1-1 第一章内容导图

1.1 从服务到服务工程

在以知识为基础的信息社会中，服务业是人类社会的支柱产业之一，以服务工程促进现代服务业的可持续健康发展，已经成为全球社会经济发展的必然。

1.1.1 服务

“服务”是可供有偿转让的一种或一系列活动，它具有无形特征却可给人带来某种利益或满足感。服务的概念最初源于 1930 年美国工业标准分类码，其中不属于农业和制造业的其

他活动即为服务。服务与产品本质上的区别在于,服务是一种供需活动,并不存在客观的物理实体。服务的内涵非常广泛,且随着社会的发展还在不断地拓展。目前世界上对服务还没有公认的、规范的定义,许多学者都从各自的研究需要出发,从不同的角度来定义服务,Ted Hill 在 1977 年给出了一个得到较为广泛认同的概念定义,他认为“服务是在人或经济实体(A)允许的前提下,由其他经济实体(B)所提供并执行的某些活动,给 A 带来状况的改善”;IBM 将服务定义为“顾客和服务提供商之间为创造和获取价值而进行的一种交互过程和交互协议”。这些服务定义的共同点都是强调“两方或多方之间发生的一种交换,以及顾客获取的一种无形的价值或状况改善”,以此为核心的服务业在日常生活中随处可见。

在现代服务业中,一般将“服务”理解为,被服务者和提供服务者在一定的技术,资金和设备等基础上的互动,以合作创造价值并获取价值的过程。这种过程,不仅能给企业带来新利润,还能使服务业的从业者获得新技能。服务是指为他人做事,并使他人从中受益的一种有偿或无偿的活动,且服务是不以实物形式而以提供活劳动的形式满足他人的某种特殊需要。服务具有不可感知、不可分离、不可储存、品质差异、劳动力密集、需求波动、顾客参与服务过程、所有权不可转让等特性。此外,服务往往都涉及服务提供者、服务设备、客观环境、服务接受者、服务环境中的其他顾客等相关要素。

1.1.2 从服务到服务科学

在 2006 年 12 月,IBM、惠普与 Accenture、EDS 等 IT 企业齐聚美国华盛顿,讨论一门新学问——服务科学。对于这门科学未来能否落实在教育中的问题,也在美国国家科学研究院(National Academy of Sciences)掀起讨论。几乎同一时间,全球教育界,包括美国的加州大学柏克莱分校、斯坦福大学、康乃尔大学、南加州大学,以及英国的牛津大学,都已经悄悄开设相关课程或投入研究。在我国,以 2006 年 11 月教育部原部长周济与 IBM 总裁兼首席执行官彭明盛先生签署的《开展“现代服务科学方向”研究合作项目备忘录》为标志,服务科学、管理与工程(Services Sciences, Management and Engineering, SSME)研究开始在国内学界受到重视。此外,IBM 还宣布,在未来十年内,将招募五万名服务科学人才。随后《纽约时报》称服务科学是大势所趋,也是未来美国要摆脱中国与印度纠缠的解决方案。美国《商业周刊》(Business Week)则说,这是推动下一波经济浪潮的关键(旷文琪,彭嫔琳,2006)。服务科学正在成为世界经济的核心推动力。

1.1.3 从服务科学到服务工程

在现代服务业奔腾发展的今天,服务已经逐步取代产品成为价值的核心。而这些代表核心价值的服务往往比传统产品线的系统更加复杂,因为很多时候,这些系统是看不见摸不着的,而这正是服务工程的意义所在。

从服务的视角来看,传统的服务模式和思维已经逐渐不能满足需求,现代化的新兴服务已经渗透于生活的每一个细节之中。当我们从 ATM 机中存取钱时,这是一种服务;在互联网上预订机票,也是一种服务;在校园中使用一卡通吃饭购物,又是一种服务;使用即时通讯软件、社交网站与朋友保持联系,还是一种服务。所有的这些服务,在十几年前、甚至几年前都还尚未出现,而今天它们却已经成为生活中不可缺少的一部分。新兴的服务携手新的技术、新的思维,正在以一种不可思议的速度改变着每一个人的生活,改变着企业的商业模式,甚至改变着世界各个国家之间的竞争形态,而在这一切背后,新兴服务依托的正是不断



复杂化的服务系统。它就像一个庞大的机器从生活不同层面逐渐展开，然而学术界对它却知之甚少，学校能告诉你如何制造一架飞机，却没有一个专门独立的学科来阐述该如何构建一个面向未来的服务系统，这也是研究服务工程的重要原因之一。

从工程的角度来看，研究系统工程的意义源于服务系统所面临的诸多挑战（Avishai Mandelbaum, 2007）：在服务策略中，需要解决诸如服务质量级别的决定因素、人工服务和自助服务的取舍、个性化服务和标准化服务的选择、服务的公正担保等问题；在服务界面/服务体验方面，不同服务系统需要根据不同情况，针对诸如电话、邮件、传真、信件或面对面服务等采取不同的决策；在服务流程环节，可能要面对诸如前台或者后台化处理、连续性任务或者平行化任务处理等抉择；在对服务系统的控制方面，可能需要考量授权人、优先权、以技能为基础的路径选择以及关于绩效的激励控制等；在服务资源方面，大多数情况下，会面临服务人员安置、线上线下设置、转化结构等问题；在服务环境方面，餐饮服务可能需要进行等待经验研究，而通信服务系统中，需要面临诸如拨号失败后是给用户以忙音反馈还是音乐的选择，以及其他服务系统中信息交付问题；在服务营销中，需要应用商业知识，来应对顾客细分、交叉销售还是捆绑销售的选择、营销运营接口等问题；而在服务的信息系统中，又需要运用软件工程相关知识来解决数据库设计，或者更基本的线上线下咨询问题等；在服务系统中的人为因素方面，需要将企业或者组织的成员视为系统中的重要组成部分，故也要为其考虑诸如职业路径、激励机制、雇佣策略、选择雇佣全职还是兼职等问题。

为了应对这些挑战，服务工程的概念应运而生。服务工程是服务科学的实践应用，研究如何去构建一个服务系统，一个服务生态。在服务工程中，系统工程能将服务的构建从传统思维中解脱出来，系统科学的思维和方法应对存在于用户、服务者、管理者以及社会间微妙的矛盾关系，然后通过软件工程相关知识，基于科学化（通常是通过软件）设计出相关规则和工具，以支持服务系统的运作，最终平衡服务的质量、效率和收益。

1.2 服务工程的基本内容

服务工程的内涵是基于服务科学理论实践，解决实际问题的方法论，是最终的应用环节。IBM 将其定义为：“通过发明与应用新技术以改善服务系统伸缩性的方法。”J. M. Tien 认为服务工程是一种多学科的方法体系，从系统全生命周期、控制机制和客户三个角度来研究服务系统。

从学科角度看，服务工程是一门面向需求而设立，依托系统工程、软件工程、管理工程等多门学科的一门新兴复合交叉学科；从商业角度看，服务工程就是帮助设计、构建和部署服务系统，使服务企业更好地满足顾客的需求；从工程学角度看，服务工程是运用服务科学相关理论和知识，来描述和定义、设计、建立、实施、运行维护和动态重构服务系统，并提供相关服务系统支撑工具和平台/环境，进而创造服务价值的方法和技术。

1.2.1 服务工程的内容

服务工程主要涉及八个方面：①服务方法体系；②服务需求工程；③服务分析、表示、建模、仿真与优化；④服务领域知识工程；⑤服务解决方案与服务提交；⑥服务生命周期管理；⑦服务性能评价与管理；⑧服务工程支撑环境。下面简要介绍其中一些核心概念，后续章节中将会进一步具体讲解。

1. 服务方法体系

服务方法体系(MSE)可简要定义为对服务系统进行架构与功能规划、描述/建模、构建及性能评价的方法体系,根据服务系统的生命周期,可以抽象出模型、建模、构建、评价和平台/工具共五个要素。这五个要素涵盖了服务的全生命周期,通过调查分析顾客需求,采用按需服务(On-Demand Service)的思想进行服务设计,建立一套顾客和企业理解一致的服务模型;然后利用服务构建方法将服务模型转化为可运行的服务系统,以支持现场服务,完成服务的开发与部署;对于要建立或已经建立的服务模型/服务系统,提供相应的评价方法加以评价,以支持优化;服务的建模、系统构建及评价由相应的开发平台和软件工具来实现。

2. 服务需求工程

服务需求工程与软件需求工程类似。是为了满足顾客需求,对其需求进行开发的活动的,这个过程中首先需要正确地理解和描述顾客的服务需求,并建立一套能够准确描述需求的服务模型,为未来的服务系统构建打下基础。

3. 服务建模

生物学中常通过人体模型介绍人体的构造与生理知识,尽管人体模型不会像真人那样拥有毛细血管等细节,但它仍然可以帮助了解人体。服务科学中也是如此,需要通过构建服务模型来模拟服务系统。而建模就是一个将需求转变成模型的过程,并且最终指导系统实施生成,这其中包括模型的建立、模型的细化,以及模型之间的转换等。

模型形式化地刻画了服务系统及各类服务要素,包括资源、能力、人员、行为、过程等;建模是指模型建立的过程及方法;构建是指服务系统的建立过程,包括具体的步骤和方法指南;评价是对已经或即将建立的模型、服务系统进行的评价;平台/工具则是支持服务方法体系实现的软件工具与开发平台。

服务建模的主要挑战在于要对服务过程日益复杂、涉及服务资源越来越多的服务系统进行快速表述,以及能够对更加频繁的服务需求变更做出敏捷的反应,这与软件工程中利用构件来对复杂软件系统进行设计和建模所面临的问题极为类似。

4. 服务系统构建过程

在建模完成后,需要面临实际的服务系统构建,也即依据顾客需求与服务模型构建服务系统的过程。一般构建包括如下六个步骤:①收集信息确定顾客服务需求并建立服务需求模型;②根据服务需求模型进行服务的具体设计,建立服务行为与能力模型;③选择具体的服务资源,建立服务执行模型;④对服务模型进行评价,以决定这些模型是否可满足客户需求以及满足的程度;⑤将选定的服务要素进行组合,将服务执行模型转化为具体的服务执行系统;⑥根据模型产生具体的服务指南,服务执行系统加以运行,即现场服务。

5. 服务的生命周期

生命周期是一个被广泛应用的工具概念。服务也有自己的生命周期,其主要包括需求获取、服务设计、服务实现和服务评估。在后续章节中将反复应用此工具性概念来解释相关其他理论和方法。

6. 服务质量评价

在服务开发初始阶段,顾客需求分析及建模为服务开发指引方向,在服务系统的实际构建过程中和构建完成之后则需要通过服务质量评价,来判断服务开发是否在沿着既定方向前进以及该方向的正确性。



服务是为了满足顾客的需求,服务质量评价的目的就是为了统计满足顾客需求的程度。因此,服务质量评价在顾客服务感知差异理论的基础之上又建立了顾客满意度理论。它包含感知的质量、感知的价值和客户期望三个部分。

7. 相关支持工具和平台

服务工程方法体系对服务系统进行设计、构建、部署,最终需要相应的软件工具来支持实现。这些软件工具应包括:①服务模型的建模工具;②服务系统构建工具;③服务系统部署实现支持工具;④服务评价工具。这些工具构成服务系统开发平台来支持服务系统从构建到实际运行的映射。

1.2.2 服务工程的过程

系统工程作为一门应用型科学,有一个基本过程。从本质上来说,系统的开发过程实际是对系统的认识不断深化的过程,人们不可能一开始就对系统所涉及的具体专业技术,各部分之间的信息、能量、物质沟通关系有清晰的认识,首先总是将其抽象化,然后遵从一个基本过程,即进行分析-实践-再分析-再实践的反复迭代的研究过程。这里的实践通常是指系统开发某环节的实际结果或者对分析结论的某种验证。在开发过程中,分析、综合的思维过程即系统工程的基本过程如图 1-2 所示,常称为系统工程过程(SEP)。

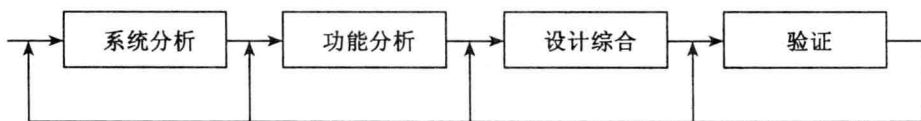


图 1-2 系统工程过程

系统工程是一个线性迭代的过程,自需求而始,从系统角度思考问题,依次反复应用于开发的整个过程以及模式化的问题解决过程,它把系统需求逐步转化为系统规范和一个个相应的体系结构。

系统工程的基本原则,即在系统开发过程中始终要保持对系统需求的跟踪。因此,系统工程过程的第一步是系统任务分析。任务分析活动,也可以理解为需求获取的过程,它是要分析并且确认广义概念上顾客的需求和期望目标,明确限制条件,然后依此提出对系统功能和性能要求。

在系统分析的基础上,得到了系统级功能和性能的具体需求后,第二步就是通过功能分析和分配活动进一步将其分解成为更具体的功能要求,结果得到的是对一个系统功能的全面描述,即系统的功能结构。这个功能结构不仅要描述必备的全部功能,还要能反映出各种功能和性能要求之间的逻辑关系。

第三步就是设计综合或者也叫系统设计。这个环节中,要按照从功能分析与分配过程中得到的系统功能和性能描述,在综合考虑各种相关工程技术的基础上发挥工程创造力,研制出一个能够满足要求的、优化的系统物理结构。在服务工程中,不一定强调系统的物理结构,更多的是考虑各服务环节的逻辑结构。

最后是验证环节。这个环节的目的在于确认所设计的各个层次的系统结构是否满足系统的综合要求,能否在预定的性能指标下实现所要求的功能,简单来说就是验证系统的需求实现程度以及非功能性需求的满足情况。其中,验证方法通常包括建模仿真验证、实际演示验证

实际上,如图 1-3 所示,系统工程过程的每一个步骤都可以是一个循环过程,也就是说,可能在完成第一个环节后便对进行重新访问,来验证此环节是否符合系统的设计初衷。

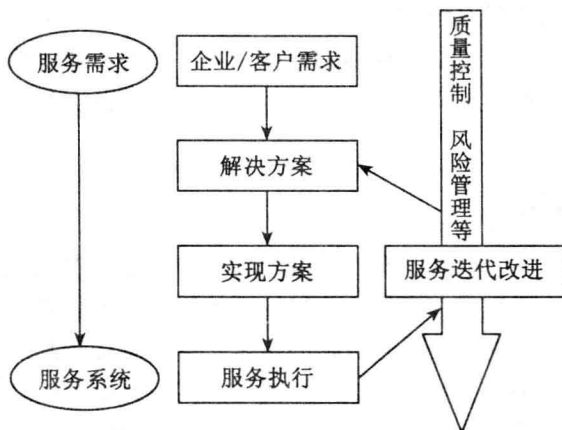


图 1-3 服务工程的基本过程 (徐晓飞, 王忠杰, 2007)

与学习系统工程类似，在研究服务工程的具体方法前，我必须先给出一个基本的过程。通过这样一个过程，从抽象层面了解服务工程解决问题的核心路径，便于理解和记忆以用于研究具体的问题。

如图 1-3 所示, 构建一个服务系统, 首先要提出服务的需求, 然后通过各种手段来收集和分析这些需求, 针对这些需求提出解决方案。再根据这些业务方案再提出问题的解决方案、实现方案。最后再根据实现方案来完成服务的具体实现与实施, 从而得到最终的服务系统。

从根本上来说,服务工程就是将服务需求逐渐转化为服务系统的过程。区别于系统工程,在服务工程的实现过程中,不仅仅是自上而下的过程,还可能有自下而上的过程。在服务系统的运行过程中,在任何环节都可能遇到问题,需求也往往不能一次给定,这在服务系统的开发中是一种常态,针对这些问题要提出服务改进需求,然后再反馈到解决方案,重新构造服务系统,而服务系统也不存在最终形态,它也会随着技术、需求不断改变而升级进化。另外,在服务工程的基本过程中,质量控制和风险管理被列入其中,是由于服务系统对质量和风险有更具体的要求,属于服务工程开发的重要组成部分。

1.2.3 服务工程的作用

从构建服务系统的过程来看,服务工程是一个将服务需求转化为服务系统的过程。在图1-4中,灰色虚箭头表示理想的实现途径,但这个实现途径只存在于脑海之中,希望这个实现途径走一个最短的路线,以最好的质量、最高的效率、最低的成本来实现这个系统。但设计这个系统的是人,人会犯错误。服务科学与过去计算机科学、工程学最大的不同就在于人。在实际实现系统的过程中难免出现一些偏差,也就是从同一个出发点出发到达服务系统的时候,与期望的结果出现的差距,即需求与实现的偏差。这个偏差往往取决于参与系统设计以及执行系统设计的人的水平,经验丰富的构建者偏差可能不大,但介于服务系统的开发是一个比较新的课题,偏差往往很大,所设计出来的服务系统不能满足顾客的需要,这也是很多

服务性创业的企业或者项目失败率高的原因。

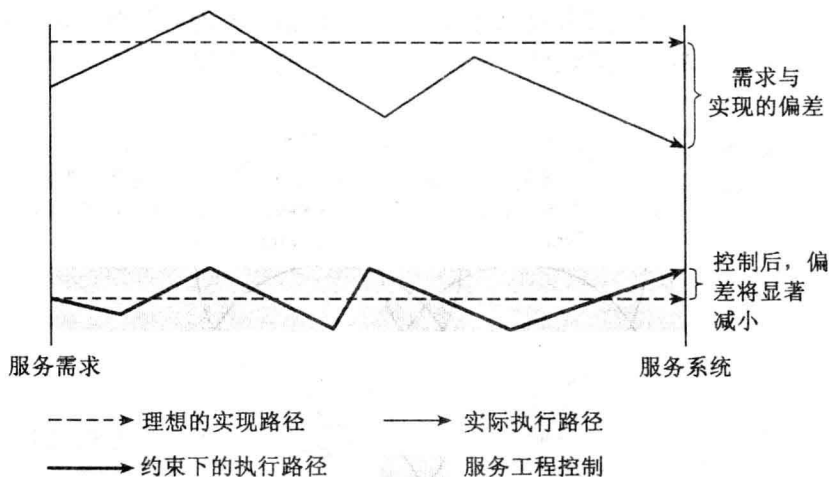


图 1-4 服务工程的必要性（徐晓飞，王忠杰，2007）

服务工程在确定正确的需求起点后，给系统的开发安置一个误差控制器，也即在设计这个系统的时候要遵循服务工程所提出的各种各样的原则、方法和技术。一旦开发环节违背了服务工程的原则、方法和技术，在服务工程方法的约束下服务系统的实现途径可能是图中所示的绿色折线那样，可能会走很多弯路，会偏离正确的实现途径，但是肯定会一直在限定的范围之内，那么最终的服务系统与顾客预期的质量的偏差将会比之前的大大减少。这也正是服务工程的宗旨所在。

1.3 服务工程的学科视角

立足不同的学科视角，可以对服务工程有不同的理解。此处主要从服务科学、系统工程和软件工程等与服务工程密切相关的视角，围绕顾客、系统、生命周期、控制和工程来理解服务工程。

1.3.1 服务工程的服务科学视角

服务科学是一门交叉学科。它把计算机科学、运筹学、产业工程学、数学、管理学、决策学、社会科学和法学等既定领域内的工作相融合，研究在面向服务的全球经济环境下所必需的相关技术、专业技能和商业模式，创建新的技能和市场来提供高价值的业务表现转型服务，发展面向服务的经济所要求的技能，推动商务和技能专家联合创新。同时，在服务科学研究中，经常使用经济学、心理学、行为学、社会学等知识解释服务行业的一些新现象。例如，若人在旅途，则常常发现机场或车站附近的餐饮价格离奇昂贵。此时，多数人选择麦当劳或肯德基，因为相对于不确定的餐饮价格所带来的潜在被宰的风险，肯德基或者麦当劳的标准化价格可以完全打消这种顾虑，即使它们的消费水平不一定低，但却相对透明和公正，且服务质量能够有所保证。在行为经济学上，标准化服务降低了顾客选择服务的潜在风险，更重要的是顾客会倾向于选择自己内心觉得公正透明的消费方式。服务科学在本质上是跨学