

**文献综述报告**

**( 2020届本科 )**

**学 院： 信息学院**

**专 业： 软件工程**

**班 级： 软工一班**

**姓 名： 施旭峰**

**学 号： 1659121**

**指导老师： 邹一波、高明柯**

**2020年3月**

**基于SaaS模式的软件系统测试的设计与应用综述**

# 研究背景及意义

随着信息技术的飞快发展和互联网的普及，计算机和软件系统在国民生活和社会发展中被广泛应用。作为计算机的主要组成部分之一的软件，它起着举足轻重的作用。那么，软件的漏洞，也就是bug的出现，可能会带给人们巨大的困扰或者说经济损失。例如：2013年环球时报报道，美国联合航空公司由于在线订票系统故障，导致机票以低价售出，甚至“0元”出售，事后航空公司承认机票有效，承担巨大经济损失。

软件的开发更多的是代码层面的编写，而软件测试往往是介于软件代码和功能实现之间的检测。软件测试是在软件投入运行前，对软件需求分析、设计规格说明及编码的最终复审，是为发现错误并执行程序的过程[1]。软件测试是贯穿于整个软件生命周期，其中包含以下几个步骤：软件需求分析、软件概要设计、软件详细设计、软件编码。

当今快节奏、碎片化的移动互联时代，软件一直在经受着不断适应新环境，例如人工智能、大数据、云计算、物联网等新技术的兴起，这些新技术的发展，改变了软件的形态。例如云计算是指利用新技术对系统资源进行统一调度,使资源面向大众提供服务的公共载体。它包括了以下三种模式:

IaaS:基础设施即服务（Infrastructure as a Service ) ;

PaaS:平台即服务（Platform as a Service) ;

SaaS:软件即服务（Software as a Service)。[2]

然而，形态的变化同时催生了软件工程环境的变化，伴随着也影响着软件研发模式、流程和实践。敏捷开发模式的兴起就是最突出的一点。但是，随着软件开发的节奏越来越快，软件的持续交付要求逐渐上升，唯独保证持续构建、持续集成、持续测试才能做到。其中持续测试伴随着生命周期，需要不断的保证测试的高效以及质量，那么软件测试的高效质量如何提高，成为了一大难题。

IEEE将软件测试定义为“使用人工和自动手段来运行或测试某个系统的过程,其目的在于检验它是否满足规定的需求或是弄清预期结果与实际结果之间的差别”。[3]

国际上，软件测试是一项非常重要的工程工作，测试本身也是一个独立的职业走向。在IBM、微软等大型软件公司里，许多重要项目的开发人员和测试人员的比例达到1:2，甚至达到1:4。[4]

在欧美国家的 IT 产业发展趋势中，以美国软件产业为代表，基于SaaS模式的应用租用服务平台在过去的五年中，发展迅速。SaaS 的应用模式正在悄然覆盖软件应用服务的各个方面。SaaS应用涉及各种行业、各个领域，不断的挖掘新的服务内容，扩展新的服务功能。软件测试作为新的一种服务形式，正在被越来越多的客户群体认知和使用，软件最终的受众人群的测试能力也在不断的随之提高。

综上所述，尽管SaaS发展面临无数的问题，但是其自身的成本节约化的特性决定了SaaS服务模式的巨大优势，面对软件产业发展带动无数中小企业的信息化建设紧迫需求，SaaS发展将获得庞大的市场空间，进入新的快速生长期。

# 2.国内外的研究现状

2.1 SaaS模式系统现状

2.1.1 国内现状

SaaS（software as a service，软件即服务）在中国的发展始于2004年。2008年, 一套SaaS客户管理系统-八百客（CRM） 获得行业第一笔风险投资。 同时，云计算也在国内掀起热潮。SaaS行业在风投刺激和基础平台的保障下也进入到高速成长阶段。[5]

在用户总量方面，从2016年开始，中国的SaaS市场进人高速发展阶段，用户的总量激增，增长率达到71. 2%。但是由于中国企业信息化的程度不足10% , SaaS正处于高速发展期而并没有成熟运用，用户数量和市场规模仍在不断扩张，如果与老牌SaaS市场美国对比，我国的SaaS行业无论在哪方面都远没有达到与中国庞大经济市场规模相匹配的程度，SaaS服务的市场存在巨大的发展潜力。

在财务领域内，虽然在近年来有畅捷通、金算盘、云账房等典型SaaS企业兴起，但仍没有形成主力的厂商阵营。历史形成的金蝶、用友两家独大的局面让中小SaaS服务提供商无法进人软件市场。而基于收人模式的限制，传统财务软件向SaaS模式转化仍在进行当中。

2.1.2 国外现状

在国外，SaaS模式已经在全球得到了广泛认可，并得到大范围的普及和全面发展。提供SaaS服务产品的供应商主要有SAP,Oracle ,Microsoft,Salesforce.com和NetSuite等公司，获得较大的成功。

Salesforce.com公司最早提出SaaS模式，是目前企业应用软件领域中最为知名的供应商，已成为SaaS领域无可替代的标杆企业。Salesforce.com公司创建于1999年，其产品Salesforce.com和Supportforce.com是基于功能强大的Sforce客户/服务整合平台，提供随需应用的客户关系管理((On- demand CRM)，允许客户与独立软件供应商定制并整合其产品，同时建立他们各自所需的应用软件。

微软相继推出Windows Live战略和以“软件+服务”为模式的Dynamic CRM Online产品发布计划，加强了对互联网服务市场的抢夺和用户的占领。Oracle公司则相继收购了一些知名公司，通过资本运作来迅速争取SaaS领域的地盘。提供了一套整合集成了供应链管理（SCM）、企业资源管理(ERP）、客户资源管理(CRM)和企业商业智能(BI)和电子商务应用、WebCenter等产品的电子商务整体解决方案。

SAP 公司的将为企业提供 SAP on- p re mis e 、SAP on- d e ma nd和 SAP on- device 三套完整的解决方案。Google 推出名为 Google企业应用平台（Google Apps Premium Edition）的套装软件。根据 Gartner 的数据显示，2011 年全球“软件即服务”(Saa S)收入将达到 121 亿美元，将在 2013 年底达到 140 亿美元，2015 年的收入预计为 213 亿美元（复合年增长率为 18%），并且达到软件企业市场总数的 14%。[6]

## 2.2 软件测试现状

## 2.2.1 国内现状

相较于发达国家，国内软件测试技术发展时间相对较短，在技术应用以及研发方面和发达国家相比还存在着一定距离。就整体技术应用情况来看，技术运用具有以下几个方面的问题：（1）测试技术被重视程度有待提升；（2）专业人才数量相对较少；（3）整体测试水平与发达国家相比存在一定差距；（4）测试服务体系还存在一些问题，需要完善。

计算机软件技术的快速发展，使得软件应用范围出现明显扩张趋势，软件重要性逐渐凸显出来，逐渐发展成为诸多业务与行业运行的基础与关键。鉴于此用户对于软件质量的要求变得更加严格，软件测试技术重要性也在此环境中得到凸显，开始在软件工程中得到广泛运用。为满足市场需求，软件开发企业加大了对软件测试技术的重视力度，并开始展开专业人才培养与选拔，加大了对人才专业软件技能以及语言编程等能力的培养力度，整体软件测试技术发展势头较为良好。

## 2.2.2 国外现状

发达国家软件测试技术发展水平相对较高，整体技术发展与运用较为成熟，在软件技术行业中有着举足轻重的地位，已经发展成为独立产业。在进行软件开发时，测试人员在项目开发团队中的占比极高，人员作用发挥较为理想。发达国家极为注重测试技术研究与开发，在测试自动化以及精准度提升等方面投入了大量人力、物力以及财力支持，测试流程自动化水平相对较高，测试部署以及开发过程融合质量较高，闭环形成较为理想。软件测试技术应用过程并不需要人为参与干预，灵活程度相对较高，不仅测试效率水平较高，而且成本投入较低。

# 3.软件测试技术

现代较为常用软件测试技术种类相对较为丰富，依据系统内部结构、实现算法细节等，可分为灰盒测试、黑盒测试以及白盒测试3部分内容。具体技术及其运用情况如下所示：

## 3.1黑盒测试

在实施黑盒测试时，被测程序会处于无法打开的黑盒状态，测试人员需要在不对程序内部特性条件与内部机构等展开考虑的前提下，按照规格说明书展开测试实例设计，且需要对程序功能展开检查，确定其是否与规范说明内容相符合[7]。此种测试技术主要以软件功能测试以及界面测试为主，在实施测量过程中需要通过增加量化的方式，保障软件质量。

## 3.2白盒测试

与黑盒测试有所不同，在实施白盒测试过程中，测试人员会通过对程序内信息数据与逻辑关系的运用，对内部动作展开检查，确定其是否是按照设计规格说明书设定展开执行的，并要做好通路工作状态分析。此种测试是从程序结构方面着手，对测试用例实施设计的[8]。技术会重点对逻辑结构设置展开检查，会通过测试确定模块独立路径、内部结构是否符合相应标准要求。程序变异、控制流分析以及数据流分析等，经常会选择这种方式展开测试。

## 3.3灰盒测试

此种测试技术是位于白盒测试以及黑盒测试之间的技术，极为注重输出相对于出入正确性检测，即会将软件内部表现作为检测重点。整体测试技术应用完整性以及详细性相对有限，会通过对一些象征性标志与现象的分析，对软件内部运行情况展开判断，检测结果精准度相对较低。一般在内部结果出现问题，但输出结果却显示为正确的状态下，会运用此种测试方式展开软件检测。具有测试效率高以及适用性广等优势，具有一定运用价值【9】。

# 4.研究内容

本次软件测试用例的设计的目的是充分利用软件测试中常用的测试方法黑盒测试，通过使用黑盒测试方法对一款SaaS系统进行测试用例设计。

选择SaaS系统的优势是：

1. 降低成本。SaaS服务在订阅的基础上提供服务，免去了企业购买传统本地部署软件或者构建自己的本地部署软件的成本，同时它还允许客户根据自身需要扩大和缩减其支出。

2. 减少时间消耗。使用本地部署，从企业购买硬件设备、准备软件许可到真正能够使用软件之前，可能需要几个月甚至几年的时间。而SaaS服务是即时可使用的基于云的工具，客户只需进行注册就可以开始使用。

3. 灵活性。由于SaaS的收费基于客户使用情况，客户只有在从产品中获得额外收益时才会产生更多费用。这不仅允许客户随着时间的推移逐渐深入使用产品，也消除了客户对向一款他们不确定是否能永久满足其需求的软件一次性支付大笔费用的忧虑。

4. 可持续升级。对于许多企业来说，任何的系统停机时间都可能带来损失。因此，企业会尽可能推迟和减少本地部署软件的升级。这可能带来的问题就是企业的软件跟不上企业的发展速度和战略变化，而SaaS服务消除了这一障碍，软件可以不断升级以更好满足企业需求。

黑盒测试的优势：

1.对于较大百的代码单元来说，黑盒测试比白盒测试效率较高。  
 2.测试人员不需要了解细节，包括特定的编程语言。  
 3.测试人员和开发人员是彼此独立的。  
 4.从用户的角度测试，很容易被理解和接受。  
 5.有助于暴露与任务规格不一致或者有歧义的地方。  
 6.[测试用例](https://www.baidu.com/s?wd=%E6%B5%8B%E8%AF%95%E7%94%A8%E4%BE%8B&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao" \t "https://zhidao.baidu.com/question/_blank)可以在需求规格度完成之后马上执行。

# 4.黑盒测试的测试方法

等价划分法：从所有可能的输入数据，划分为若干个子集，然后从这些子集中选取遍历性强的，全面的数据作为测试用例。该方法是黑盒测试中最重要且常用的一种。[10]

边界值分析法：对输入或输出的值取边界值，进行个别样例测试。通常用于黑盒测试。[11]例如：要求输入一位不小于零的数字。我们可以想到0,1,2，-1这些数，但同时-0.01、-0.001以及0.01、0.001这些边界值的数据也考虑在测试用例中。

错误推测法：基于经验和直觉进行程序会出现的错误进行推测，从而设计针对性的测试用例。

因果图法：利用图解法，根据输入条件的组合、约束关系和输出条件的因果关系，分析输入条件的各种组合，设计测试用例设计的方法。[12]

场景法：目前，测试软件时，都是用测试场景来触发系统响应事件来控制流程的, 当系统响应事件触发时便形成了测试场景, 同一个事件会因为输入的不同而由系统软件响应不同的结果。场景法一般包括1个基本流和N个备选流。

**参考文献**

1. [1]叶姗姗. 浅析软件测试技术与测试管理[J]. 电子技术与软件工程, 2013,(16):83.
2. 林静.云计算时代的在线会计服务模式研究[D].首都经济贸易大学硕士学位论文,2012.
3. [IEEEComputerSociety.IEEE standard glossary of software engineering terminology[M].The Institute of Electrical and Electronics Engineers,1983.](http://scholar.cnki.net/result.aspx?q=IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology" \t "/Users/fengfeng/Documents\\x/_blank)
4. Aaron Weiss.Computing in the Clouds. Networker[J]. 2007,11:pp.16~25.Floss

B,Tilley S.Software Testing as a Service:An Academic Research

1. 王丁,刘菲.SaaS信息化管理发展现状浅析[J].信息技术与信息化,2019(06):156-158.
2. 莫展宏. 国内外SaaS模式的发展现状分析[J]. 商场现代化, 2012, 000(007):13-13.
3. 张文娴.软件测试自动化中构建可维护脚本技术[J].电子技术与软件工程, 2017,(24):62.
4. 王旸.计算机软件基于多平台的测试方法研究[J].电脑知识与技术, 2017,(34):242-243.
5. 潘宇.浅析云计算环境下的软件测试服务[J].科技与创新, 2017,(018):52-52, 55.
6. 杨悦.等价类结和判定表的软件测试方法应用[J].电脑知识与技术, 2012, 8 (5) :1194-1196.
7. 朱晓敏.软件测试的相关技术应用研究[J].电子测试,2017(1):122-123.
8. 库波.软件测试技术[M].中国水利水电出版社, 2010.