

Web 应用系统测试的项目与方法

Items and Methods In Web Application System Testing

徐鹏民 (中国科学院研究生院 100049)

王海 (莱阳农学院网络中心 266109)

摘要:随着 Web 应用系统的规模和复杂度的提高,系统测试工作日趋重要,测试的内容和方法也越来越复杂。由于 Web 应用自身的特点,传统的软件测试项目和方法不能完全适用。本文结合 Web 工程实践,对 Web 应用系统的测试项目做了全面分析,提出了相应的测试方案和工具,希望对当前的工程实践有所帮助。

关键词:网站 Web 应用系统 测试

随着网站开发技术和应用水平的飞速发展,用户对网站的功能、性能、安全性、稳定性等方面的要求越来越高,Web 应用系统的复杂度呈指数上升,因此,网站建设开发过程中,网站测试工作的重要性和复杂度也大为提高。

但由于 Web 应用系统的出现时间较短,对于其测试技术和方法,目前还缺乏严格的理论研究,本文在大量工程实践的基础上,对目前主要的网站测试项目做了较全面的分析,提出了相应的测试方法和工具。

1 功能测试

测试网站是否能够实现系统设计的功能,包括:

1.1 链接测试

链接是 Web 应用系统区别于传统软件最重要的特征之一,它是在不同页面之间进行切换或将用户引导去一些未知地址页面的主要手段。

链接测试可分为三个方面:首先,测试所有链接是否按系统设计,链接到预定的页面;其次,测试所链接的页面是否存在;最后,测试 Web 应用系统上是否有孤立的页面。所谓孤立页面是指没有任何链接指向该页面。

链接测试是在集成测试阶段完成,即在整个 Web 应用系统的所有页面开发完成之后进行。

链接测试可以通过工具自动实现。Xenu 是目前

主要的链接正确性测试工具,可以对整个网站扫描,找出失败的链接,并提供完整的测试报告,但对于动态生成的页面的测试会出现一些错误。

1.2 表单测试

表单是 Web 应用系统中用户向服务器提交信息的主要工具,如用户注册、登陆等,均需通过表单接收数据。表单测试包括:

提交操作的完整性;

提交信息的合法性;

如用户填写的出生日期是否符合格式,填写的所属省份与所在城市是否匹配,设置的默认值是否正确等。

表单的完整性和合法性检查,可以在浏览器端用 JavaScript 实现,也可在服务器端实现。表单测试应该在表单完成时进行,一般以手动方式,按下表进行:

表单元素	测试内容	浏览器端结果	服务器端结果

1.3 Cookies 测试

有的 Web 应用系统使用 Cookies。Cookies 通常用来存储用户信息和用户在系统中的操作,当一个用

户使用 Cookies 访问了某一个应用系统时, Web 服务器将发送给用户的一些信息, 并把该信息以 Cookies 的形式存储在客户端计算机上, 从而可以创建动态和自定义页面, 或者存储登陆等信息。对于使用 Cookies 的 Web 应用系统, 需要检查 Cookies 是否能正常工作。

测试的内容包括: Cookies 是否起作用, 是否按预定的时间进行保存, 刷新对 Cookies 有什么影响等。

Cookies 测试应该在程序开发过程进行。通过改变浏览器中隐私的设置, 可以测定 Cookies 是否起作用。

1.4 设计语言测试

Web 设计语言版本的差异, 可能引起客户端或服务端的异常, 如不同版本的浏览器对不同版本的 HTML 的处理等。除此以外, 各种脚本语言, 例如 Asp、Jsp、JavaScript、ActiveX、VBScript 或 Perl 等也需要进行验证。

设计语言测试主要通过手工实现, 可按下表进行:

程序名	服务器平台	浏览器版本	结果
Progam1	Wlndows2ks	ie6	
...			
Programn	Redhat linux	mozilla	

1.5 数据库测试

在 Web 应用系统中, 一般有后台数据库的支持。在使用了数据库的 Web 应用系统中, 一般情况下, 可能发生两种错误, 分别是数据一致性错误和输出错误。数据一致性错误主要是由于用户提交的表单信息不正确而造成的, 可按如下表格测试:

用户端输入内容	服务器反应

输出错误主要是由于网络速度或程序设计问题等引起的, 按如下项目测试:

接入方式	结果
拨号方式	
ADSL	
LAN	

2 性能测试

测试网站是否满足系统设计的速度和负载要求, 包括:

2.1 连接速度测试

根据经验, 当用户访问一个网站, 等待时间超过 5 秒时, 可能会放弃, 所以, 应该对各种上网方式进行测试, 以确保用户等待时间在可忍受的范围之内。另外, 有些页面有超时的限制, 如果响应速度太慢, 用户可能还没来得及浏览内容, 就需要重新登陆了, 而且, 连接速度太慢, 还可能引起数据丢失, 使用户得不到真实的页面。

目前用户接入网络的方式差异很大, 主要有电话拨号、ADSL 和局域网方式。网站反应速度测试, 需要考虑接入方式、接入商两个因素。因为如果网站是通过中国网通接入 INTERNET, 则用户通过网通访问和通过中国电信访问, 速度往往有所差异。

接入方式	网内访问	网外访问
拨号方式		
ADSL		
LAN		

2.2 负载测试

负载测试是为了测量 Web 系统在某一负载级别上的性能, 以保证 Web 系统在需求范围内能正常工作。负载级别可以是某个时刻同时访问 Web 系统的用户数量, 或在线数据处理的数量。如 Web 应用系统能支持多少个用户同时在线, Web 应用系统能否处理大量用户对同一个页面的请求等。

2.3 压力测试

压力测试是对 Web 应用系统的破坏性测试, 以测试系统在超负载下的反映和故障恢复能力, 也就是测

试 Web 应用系统是否会崩溃,在什么情况下会崩溃,以及崩溃的后果。

压力测试区域包括表单输入框、按钮和其他信息传输页面等。

负载测试和压力测试一般都用工具完成,目前业界有很多相关测试工具,常用的有:

微软的 ACT,与 Visual Studio 和 Visual Studio. NET 集成的程序测试的工具;

微软的 Web Application Stress Tool (WAS),可以单独使用;

基于 Java 的 PureLoad;

企业级的 QALoad 和 LoadRunner;

免费开源的 OpenSTA、JMeter 等;

3 安全性测试

测试网站的信息安全能力和抗攻击能力,包括:

(1) 网站网络环境安全测试,主要检查网络环境数据保密程度和对网络病毒的防御能力,如无线网段中数据安全情况,网络防火墙对如 DoS 之类行为的抗攻击能力。

(2) 系统软件安全测试,包括对 WEB、FTP、数据库服务器等设备的有关补丁、服务、目录和文件访问控制、用户数据保护等方面的测试。

(3) 客户端应用程序安全测试,包括用户录入数据的机密性、表单发送功能的约束、下载组件的运行安全等方面的测试。

(4) 服务器端应用程序安全测试,包括应用程序的执行许可、缓冲区溢出情况、扩展符号、数据机密性等方面的测试。

(5) 防入侵能力测试,包括物理设备攻击、入侵阻拦能力、入侵检测能力、系统审计跟踪能力等方面的测试。

安全测试是 Web 应用系统测试最重要的环节之一,也网站运行过程中出问题最多的地方,目前有大量测试工具和多种测试方法,有待专门讨论。

4 稳定性测试

测试网站稳定运行的持久性和运行的平稳性。

目前还没有实用的稳定性测试方法和工具,需要网络管理人员在日常的网站管理与维护过程中,做好各种日志,以此来分析网站运行的稳定性。

5 兼容性测试

测试网站对各种系统平台和浏览器的适应情况,包括:

(1) 服务平台兼容性测试

Web 应用系统在规划设计时,就要确定服务平台,主要是操作系统和应用服务器,但由于 Web 技术发展迅速,各种系统版本更新频繁,因此,要对 Web 应用系统进行平台测试。

服务器版本	结果
版本 1	
...	
版本 n	

(2) 浏览器测试

用户使用怎样的浏览器,在 Web 应用系统开发过程中是无法预知的,而浏览器是 Web 客户端最核心的构件,不同厂商的不同版本浏览器,对 Java、ActiveX、Plug - Ins、JavaScript、XML,甚至不同版本的 HTML,有不同的支持。例如,

ActiveX 是 Microsoft 的产品,是为 Internet Explorer 而设计的;

JavaScript 则有 Netscape 版本和 Microsoft 版本之分;

框架和层次结构风格在不同的浏览器中也有不同的显示,有的甚至根本不显示。

另外,不同的浏览器对安全性和 Java 支持的缺省设置也不一样,从而导致对同一网页的不同显示结果。

测试浏览器兼容性时,主要通过创建一个兼容性矩阵,来测试不同厂商、不同版本的浏览器对某些构件和设置的适应性。

6 可用性/易用性测试

测试终端用户对网站的反映与评价,包括:

(1) 导航测试

浏览器 \ 程序	程序 1	...	程序 n
浏览器 1			
...			
浏览器 n			

导航描述了一个用户在 INTERNET 上的位置、足迹和可能的去向。可以通过链接、按钮、对话框、列表和窗口等方式实现。对导航的测试主要有:终端用户是否很容易找到自己所需要的内容,能否及时了解自己当前的位置,以及是否访问过某一内容。

导航测试的另一个重要方面是,一个网站的各个页面结构、导航、菜单、连接的风格是否一致,从而确保用户凭直觉和习惯就可以迅速找到自己的目标。

导航功能测试应该让系统分析所确定的各类最终用户参与。

(2) 图形测试

在 Web 应用系统中,适当的图片和动画既能起到广告宣传的作用,又能美化页面。但图片和动画数据量大,对网络带宽要求较高,可能延长低速接入用户的等待时间,因此,需要谨慎测试。图形测试的内容有:

页面上的图形是否有明确的用途,并且使用得当;

图片格式是否为各种可能的浏览器所解释;

图片数量与质量是否可能导致用户等待时间过长;

图片色彩是否与整个页面协调;

(3) 内容测试

内容测试用来检验 Web 应用系统提供信息的正确性、准确性和相关性。内容测试应该在整个系统开发完成后,由领域专家和系统规划人员按照系统设计说明书逐项进行。

(4) 整体界面测试

整体界面是指整个 Web 应用系统的页面结构设计。现在的 Web 应用系统开发一般是团队行为,不同的开发者所作的设计可能有所差异。整体界面测试就是要检查整个网站的页面结构是否统一,设计风格是

否一致。

对整体界面的测试过程,实质是一个对最终用户进行调查的过程。一般 Web 应用系统采取在主页上做一个调查问卷的形式,来获得最终用户的反馈信息,从而判断整体界面设计是否达到用户满意的效果。

所有的可用性测试,都应该有与 Web 应用系统开发没有联系或联系很少的外部人员和终端用户参与,这样,才能最大限度地保证测试的客观性。

7 全球化 (G11n) 测试

Web 应用系统一般基于 INTERNET,面向全世界用户,因此,全球化测试是其重要一环,测试内容包括:

(1) 支持语言的种类;

(2) 相关文字字体的显示;

(3) 非拉丁文文字的字符编码,尤其是中文字符编码;

(4) 网站页面风格与其语种及民族文化的协调一致性;

等等。

8 结束语

上述 7 类 24 个项目的测试内容和方法,是目前业界及作者对 Web 应用系统测试实践的经验总结。作为新生事物,基于 Web 的应用系统的开发,产生时间不长,发展速度却极快,而相应的测试实践与理论研究更是刚刚起步,还远不能满足实际需要,所以,无论测试理论还是测试方法,都有待进一步的深入研究。

参考文献

- [1] [美] Steven Splaine 著,李昂等译,Web 安全测试,北京机械工业出版社,2003,5。
- [2] [美] Roger S. Pressman 著,梅宏译,软件工程—实践者的研究方法,北京机械工业出版社,2002,9。
- [3] [美] Thomas A. Powell 著,詹剑锋等译,Web 设计大全,北京机械工业出版社,2001,3。