上海交通大学软件学院硕士论文开题报告

**面向交互式Web应用的负载生成工具设计与实现**

**Design and Implementation of a Workload Generation Tool for Interactive Web Applications**

|  |  |
| --- | --- |
| 系 别 | **软件学院** |
| 学科专业 | **软件工程** |
| 研究方向 | **软件工程** |
| 姓 名 | **李梦萍** |
| 导 师 | **吴刚** |

上海交通大学软件学院

2013年 5 月 9 日

|  |  |
| --- | --- |
| **课 题 来 源** |  |
| **一、研究背景**  随着计算机网络的发展及Web应用的普及，用户对系统响应的实时性、吞吐量、安全性等性能的要求越来越高，Web应用必须能够处理大量用户的并发请求；同时，Web应用程序从1.0逐渐发展到2.0，广泛使用JavaScript和Ajax (Asynchronous JavaScript And XML)技术，增强了与用户之间的交互性。因此，Web应用的规模和复杂度逐渐增加，用户行为和负载特征也发生了很大的变化，对Web应用进行性能测试和分析的难度和代价也大大增加。  云计算的方法对软件和硬件的设计和实现方式产生了巨大的影响，Web应用可以部署在云平台，根据用户需求动态提供资源，在满足服务水平协议(SLA)的基础上，提高了系统的可伸缩性和可靠性。而对于同一个Web应用，在不同的时间段，并发的用户数目及用户操作行为处于动态变化之中。因此，对Web应用的弹性测试也是非常重要的一个方面。  由于一个Web应用常常是大量用户同时使用，人工测试无法完成大量用户的并发请求，因此必须借助自动化测试工具。为了提高测试的效率，降低成本，Workload生成工具被广泛地应用在Web应用的测试过程中。Workload生成工具可以针对特定的Web应用，模拟终端用户的行为，向服务器发送和接收请求，并且获得服务器的响应时间及吞吐量等信息。  目前针对Web应用的Workload生成工具有LoadRunner、Httperf、JMeter、Faban等，它们可以编写或者录制测试脚本、运行测试脚本、最后对测试结果进行分析，并生成测试报告。但是这些工具具有一些局限性，它们不测试JavaScript和Ajax的执行行为，因此，无法模拟真实的Web2.0应用负载的特性，也无法得到它们对Web服务器及响应时间等性能的影响。  本课题的主要目的是希望实现一个针对交互式Web应用的负载生成工具，可以测试Web应用中的JavaScript和Ajax操作，通过分析网页元素模拟用户的操作行为，并且可以生成动态负载，检测和报告可能出现的问题。 | |

|  |
| --- |
| **二、研究目标**   1. 用户行为模型的研究。在这部分研究中，针对特定的Web应用，分析用户行为，提取用户操作。 2. 使用JavaScript脚本的执行引擎，实现执行Web应用中的JavaScript和Ajax操作，并搜集这些操作的时间信息。 3. 分析Web页面中的元素，根据给定的模式进行模拟用户的行为，实现操作的自动化执行。 4. 用户给定一个函数，针对某个Web应用，可生成符合该函数形状的Workload。   研究Faban框架，通过其进行扩展和改进，设计并实现一个针对交互式Web应用的负载生成工具。 |
| **三、关键技术**   1. 交互式Web应用的Workload特征分析：使用了JavaScript和Ajax的Web应用增强了与用户之间的交互性，分析其用户行为及Workload的变化情况。 2. JavaScript执行引擎及Web页面解析：使用JavaScript引擎执行Web应用中的JavaScript和Ajax操作；通过解析Web页面的元素，找出可以进行的操作，从而实现用户行为的模拟。 3. Faban框架：本课题采用Faban这个开源的Workload生成及执行框架，分析其Workload生成及测试结果搜集方式，并在其基础上提供新的接口。 |

|  |
| --- |
| **四、课题创新**  首先，由于Web应用的负载是动态变化的。在不同的Web应用中，用户操作行为有很大的不同。因此分析用户行为，对用户的行为变化建模，并在Faban框架的基础上动态生成Workload。  其次，现有的Workload生成工具主要针对Web应用的功能和压力进行测试，本课题目标是对Web服务器的可伸缩性进行有效地测试，能够根据用户给定的函数，生成用户期望的动态负载。 |
| **五、研究进度**   * 2013年2月-2013年4月：收集整理文献资料，确定具体研究方向和可行性。 * 2013年4月-2013年5月：研究Faban框架以及如何利用其Driver Framework生成测试负载。 * 2013年5月-2013年6月：研究JavaScript执行引擎，实现执行Web应用中的JavaScript和Ajax操作，并搜集时间和结果信息。 * 2013年6月-2013年7月：解析Web页面的元素，实现用户行为的模拟；可以根据用户给定的函数动态生成负载。 * 2013年7月-2013年8月：完成课题的实验验证，并根据测试结果调整程序，完成负载生成工具的开发。 * 2013年9月-2013年10月：完成课题相关论文撰写工作。 |

|  |
| --- |
| **六、参考文献**   1. Web 2.0 on wiki. <http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2>. 2. O’reilly T. What is web 2.0[J]. 2005. 3. Httperf project web site. <http://code.google.com/p/httperf/>. 4. Mosberger D, Jin T. httperf: A tool for measuring web server performance. ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review 1998. 5. Nevedrov D. Using JMeter to Performance Test Web Services[J]. Published on dev2dev (http://dev2dev. bea. com/), 2006. 6. YANG P, LI J. Using LoadRunner to Test Web's Load Automatically [J][J]. Computer Technology and Development, 2007, 1: 080. 7. SPEC Benchmarks. <http://www.spec.org/benchmarks.html#web>. 8. Rubis project web site. <http://rubis.ow2.org/>. 9. Sobel W, Subramanyam S, Sucharitakul A, et al. Cloudstone: Multi-platform, multi-language benchmark and measurement tools for web 2.0[C]//Proc. of CCA. 2008. 10. Bianca Schroeder, Adam Wierman, Mor Harchol-Balter. Open vs. Closed: A Cautionary Tale. Proc. NSDI 2006. 11. D. Krishnamurthy et al., A Synthetic Workload Generation Technique for Stress Testing Session-Based Systems, IEEE Technique for Stress Testing Session-Based Systems, IEEE Trans. on Software Eng. 32(11), Nov. 2006 12. Balachander Krishnamurthy, Graham Cormode (02 June 2008). "Key differences between Web 1.0 and Web 2.0". First Monday, Volume 13 Number 6. 13. Hashemian R, Krishnamurthy D, Arlitt M. Web workload generation challenges–an empirical investigation[J]. Software: Practice and Experience, 2012, 42(5): 629-647. 14. Mills Jr D L. Workload Generation for Scalable Social Computing Applications[J]. 15. Anderson K S, Bigus J P, Bouillet E, et al. SWORD: Scalable and flexible workload generator for distributed data processing systems[C]//Proceedings of the 38th conference on Winter simulation. Winter Simulation Conference, 2006: 2109-2116. 16. Armbrust M, Fox A, Griffith R, et al. A view of cloud computing[J]. Communications of the ACM, 2010, 53(4): 50-58. |