## 面向交互式Web应用的负载生成工具设计与实现

## Introduction

由于一个Web应用常常是大量用户同时使用，QoS(Quality of Service)对于用户体验十分重要。Web应用的QoS水平有一些通用的评价指标，包括响应时间和吞吐量等信息。通常，人工测试很难完成大量用户对Web应用的并发请求，而且成本较高，因此必须借助自动化测试工具。这些工具可以生成测试负载，模拟用户行为，向服务器发送和接收请求，搜集响应时间及吞吐量等信息。

常见的负载生成工具包括Httperf, Apache JMeter, LoadRunner，SPECWeb, RUBiS, Faban等。Httperf和JMeter可以模拟负载施加在服务器和网络上，来测试它们提供服务的受压能力或分析不同负载条件下的整体性能，但是生成的负载比较简单，不能模拟教复杂的负载。 LoadRunner是一个比较强大的负载生成工具，不过价格比较昂贵。SPECWeb和RUBiS是Web服务器基准测试系统，用户不需要浪费时间去处理基准测试应用程序之间的相应依赖性，但是这些Workload生成工具不可以灵活地设置Workload的特性。Faban是一个开源的、马尔可夫链式的、闭环的、基于会话的Workload生成及执行框架，允许用户使用Java语言自定义新的Benchmark，具有很好的灵活性。

随着Web2.0应用程序的发展，JavaScript和Ajax (Asynchronous JavaScript And XML)技术被广泛使用，允许在客户端动态加载网页内容 ，增强了与用户之间的交互性。目前几乎所有受欢迎的网站都使用JavaScript方法。而这些负载生成工具无法测试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。

经过对目前负载生成工具的优缺点的分析，我们基于Faban框架开发了一个针对交互性Web应用的负载生成工具——FabanPlus，主要完成以下三点工作：

1. 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、结果等信息。
2. 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。
3. 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。改进在分布式部署情况下，Faban的动态负载生成功能，使得动态负载文件自动分配到各个agent中。

## Motivating Example

图1表示上海市建筑工地在线监控平台的主页，用户需要登录，进入到对应的界面，界面显示需要通过javascript，而且很多内容通过ajax获得，例如地图中显示各个区在建工地的数目。

用户的体验不只是局限于hmtl的加载，更重要的是通过ajax获得的数据在界面上的加载。因此ajax和javascript的执行时间以及成功与否对用户很重要。是qos的一个重要评估点。

## Overview

当浏览器加载一个web页面时，它将HTML元素解析为一颗DOM树，并执行js代码。有可能会触发ajax事件，进行更多的请求。

当模拟用户发起http请求时，通过socket发起连接，直到收到了服务器的响应，如果有js文件，就向服务器获取js文件，并执行其中的js操作，搜集这部分的时间，包括html请求，js请求的时间。（可以通过web页面分别显示不同部分的相应时间，）

有些需要用户登录，那么开发者提供一系列的用户名和密码，就可以实现登录。

页面有一些格式类似的url，开发者提供一定的pattern，根据这个pattern找出页面中的这些元素，可以全部被自动执行，不需要用户针对每个操作编写程序。

## Experiment

## Experiment

## Related Work