

基于 Robot 测试框架的关键字驱动的研究与应用

黄得女¹ 刘敬彪¹ 嵇斌²

(1.杭州电子科技大学 电子信息学院 浙江 杭州 310037;2.杭州华三通信技术有限公司 浙江 杭州 310053)

摘要: 为了有效提高软件的测试效率,通过对自动化测试技术之间优缺点比较,结合 Web 的特点和业务流程,提出了一种基于 Robot 测试框架的关键字驱动技术。在此技术的基础上,设计并实现了将 Robot 测试框架运行于 RFT 等测试工具,实现了测试脚本生成、测试执行与测试报告生成自动化,大大提高了自动化测试效率,保证了软件质量。

关键字: Robot 测试框架;关键字;自动化测试

Research and Implementation of Keyword Driven Based on Robot Testing Framework

HUANG De-Nv¹, LIU Jing-Biao¹, JI Bin²

(1. College of Electronic Information, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310037, China

2. H3C Technology Company, Hangzhou 310053, China)

Abstract: Through analyzing the advantages and disadvantages of the existing automated testing technology, combined with the web's characteristics and business process, this paper proposes a technology based on Robot Testing Framework with Keyword-Driven to improve the efficiency of software testing. Based on the technology, testing tool is designed which can make the Robot Testing Framework run on GUI testing tools such as RFT. The testing script building, testing execution and testing report are generated automatically. It improves the efficiency of automatic test and guarantees the software quality.

Keywords: robot testing framework; keyword-driven; automatic testing

随着软件的飞速发展,业务逻辑性和业务相关性愈加增强,如何提高自动化测试脚本对软件业务逻辑的适应,降低软件测试脚本的维护工作量,充分发挥自动化测试所带来的软件测试效率的提高也成了关注的热点。

通常情况下,会使用自动化测试工具,通过录制回放方式来进行功能测试的自动化^[1]。但是录制回放方式并不能解决全部问题,它往往需要耗费时间和资源来调试、维护脚本,并且在录制过程中会不断出现错误,这就要求每个测试人员都会使用测试脚本语言进行编程。

正是在这种情况之下,本文提出了关键字驱动^[2]

自动化测试系统,并对其进行研究。该系统是在数据驱动自动化测试系统的基础之上,将测试流程中的业务逻辑同具体的脚本相互脱离,提高了脚本的重用性,降低了脚本的维护量,适应了软件测试发展的需要。

1 关键字介绍

所谓关键字驱动^[2]是指在自动化测试系统中使用的脚本技术是关键字驱动脚本技术,这种脚本技术是数据驱动脚本技术的逻辑扩展,它实现了数据、业务和脚本三者完全分离。关键字是指存放在数据表格中的用来决定如何进行测试的数据。这些数据不仅仅为测试提供参数,而且被解释执行。

基金项目:国际海底区域开发“十一·五”项目(DYXM-115-03-09-01)

收稿时间:2009-07-20;收到修改稿时间:2009-09-20

关键字驱动测试分为设计阶段、实现阶段和执行阶段。以用户登录为例，设计阶段为设计登录过程中需要实现的关键字：Enter Text 输入文本框，如用户名、密码等。Click 鼠标点击登录按钮。具体请参见表 1。实现阶段为通过编写脚本实现 Enter Text 和 Click 这些关键字。执行阶段为运行用户登录的测试用例，生成操作结果。

表 1 关键字驱动表格式

Test Case	Action	Data
Login	Enter text	Username
	Enter text	Password
	Click	Button

上述表结构的测试用例体现了测试设计。利用 Robot 测试框架、工具、实现“Enter Text”等关键字的脚本体现了测试自动化的实现。由 Robot 框架生成的日志、报告等测试结果体现了测试执行。

2 基于Robot框架的关键字设计

基于 Robot 测试框架的自动化测试系统是由以下几个模块组成：测试用例、测试数据、Robot 测试框架、驱动层等组成，其结构图如图 1 所示。

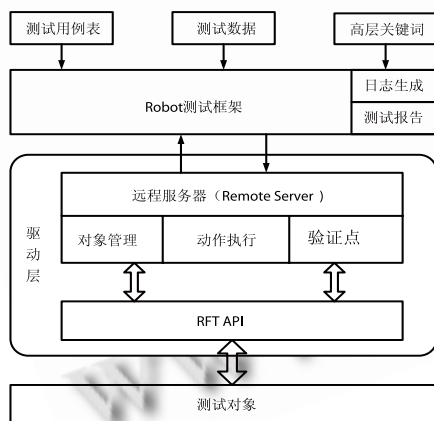


图 1 基于 Robot 自动化测试框架流程图

2.1 Robot 测试框架

Robot 测试框架^[3](Robot Framework)是一个通用的关键字驱动测试的自动化框架，可以提供一种非常简单的机制来使用 Python 或 Java 实现一个测试库。它是基于表驱动测试思想，表驱动测试就是预先在表中定义清楚代表每一步执行操作的关键字，然后由脚本读入表中的每一行，根据关键字来执行对应的

动作。并且运行 Robot 测试框架缺省会生成日志和结果的数据文件。

2.2 关键字数据表设计

关键字数据表^[4]的设计是关键字驱动自动化测试系统研究的重点，它体现了测试的业务逻辑。

关键字数据表是根据业务流程，选取不同的关键字来设计完成。对于不同的测试流程，只需修改数据表格中的数据信息，无需修改测试的支持脚本和导航脚本。测试表分低层、中层和高层。高级测试数据表格属于概要设计，它主要是体现测试的基本逻辑框架；中级和低级测试数据表格都属于详细设计，中级测试数据表格体现测试用例的业务逻辑，低级测试数据表格主要是测试的具体步骤。

以用户登录为例，将登录操作的高级测试数据表格划分出有效等价类和无效等价类，即正确登录 Login Success 和异常登录 Login Fail 操作。中级测试数据表格是对高级测试数据表格进行扩展，如以错误的密码登录 Login With Invalid Password 等。低级测试数据表格进行具体的业务实现，如登录 Login 的动作，从而完成整个测试数据表格的设计。图 2 为用户登录的测试数据表流程。

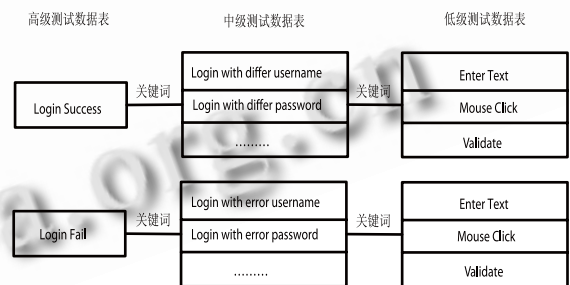


图 2 测试表格关系对应图

3 关键字驱动层的实现

在应用 Robot 自动化测试框架进行测试时，首先启动测试框架，读入测试用例的关键字驱动表 Test Data，测试框架 Robot Framework 将调用测试框架中的测试引擎 Remote Library 来处理测试用例表中的数据，生成可被测试驱动层识别的命令，继而通过 XML-RPC 协议，将命令发送到远程服务器执行关键字转换，然后去驱动层 Test Library(即对象管理、动作执行、验证点等)读取命令，根据命令中的数据 System Under Test 自动生成测试脚本并执行。运行

机制如图 3 所示。

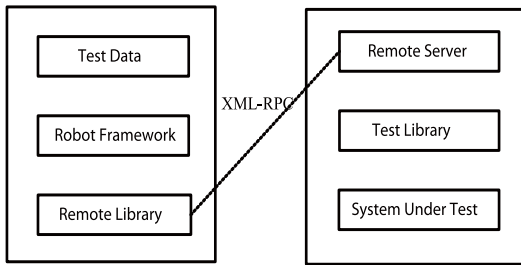


图 3 基于 Robot 框架的运行机制

3.1 远程服务器

从测试用例执行过程可以看到，要实现 RFT^[5]和 Robot 框架之间的通信，则需要编写远程服务器 Remote Server^[3]，也称 XML-RPC 服务器。Remote Server 会通过 XML-RPC 接受请求，并对请求的内容在服务器端进行解析，再向一个类和方法发出请求。这里，是将 RFT^[5]提供的 Java 类中的方法通过 XML-RPC 的方式提供给 Robot 测试框架。它会提供一个接口实现 RFT 工具的关键字(由 C#实现)和 Robot 框架的关键字(Python 语言)的转换。其中 XML-RPC 是工作在 internet 上的远程过程调用协议。XML-RPC 消息就是一个请求体为 xml 的 http-post 请求，被调用的方法在服务器端执行并将执行结果以 xml 格式编码后返回，它能够传送、处理、返回复杂的数据结构。

3.2 对象管理

在对 Web 的测试执行过程中，首先我们必须对软件所使用的对象(如登录、查询控件等 ID)进行识别，这就是对象管理。对象管理的建立有许多种，简单的就是通过自动化测试工具(RFT、Ranorex studio 等 GUI 测试工具)或 IE 的脚本工具(IE Developer Bar)进行自动捕获，将页面上捕获的 HTML 对象信息存储于指定的数据表格或数据库之中。下面是用 IE Developer Bar 捕获的点击登录按钮的 ID: /body/div[@id='logindiv']/.../form[@id='ext-gen16']。由于 Web 再次登录后底层对象 ID 会发生改变，为了更精确的了解哪些 ID 会发生变动，可以考虑利用测试工具，通过代码实现获取对象。获取了这些对象之后，后续的测试脚本只需要调用这些对象，就能方便的对它们进行操作，产

生所需要的动作，有效的控制测试流程。

3.3 动作执行

成员函数是实现用户对界面对象操作指令的函数，一个成员对象的类型对应一个成员函数库。通过调用对象库获取对象后，需要根据 web 程序分析和业务逻辑，分离出 Web 界面的一些常用的操作，如选择文本框输入 Enter Text、鼠标单击 Click、文本框读入 Read、鼠标双击 Double Click、对象验证 Validate 等。成员函数的脚本并不关心具体的业务，只是根据测试对象和数据完成具体的操作。一般的测试工具如 RFT、Ranorex studio 等都会提供了这样的函数，只需要对已有的函数做一定的修改，加入一些异常处理，当操作失败时，能够输出一些信息，操作成功时，输出成功的信息，这样有利于测试脚本的调试和测试结果的分析。

3.4 验证点

验证点是脚本中非常重要的部分，它完成对被测试程序生成的实际数据和期望数据的比较，并将比较结果写入日志。利用关键字驱动的测试脚本，验证点测试相对比较简单，只需要把期望数据写入关键字的参数中，当脚本运行时，直接比较期望数据和实际数据，并将比较的结果被写入日志。

4 实例

以最常见的登录 web 界面为例，输入用户名 admin、密码 123456，登录 web，登录以后，页面显示有“首页”的信息，就表示登录成功，Argument 中参数加了 # 表示注释，即最后一列为注释信息。具体的测试用例如表 2 所示：

表 2 用户登录的测试用例表

Test_case	Keyword	Argument	Argument	Argument
Login Success	Input_text	Username	admin	# 输入用户名
	Input_text	Password	123456	# 输入密码
	Mouse_Left_click	Button	登录	# 点击登录控件
	Read	Text	首页	# 读取登录后首页信息

通过命令 [3]Pybot d:\working\robot\Test.Html 开始执行, 测试文件 Test 中共有 1 个测试用例。这个脚本首先调用关键字驱动数据表之后, 会从关键字执行序列中提取出需要执行的关键字 Input_text、Mouse_Left_click、Read, 以及每个关键字的内容, 即对象和输入参数等。当关键字序列读取完毕后, 对每个关键字进行处理, 通过 XML-RPC 协议, 将命令发送到 RFT 的 Remote Server, 再调用 RFT 的驱动层进行关键字解析, 最后转换成脚本并执行, 输出测试日志、报告等。测试用例执行完毕后, 默认在测试用例所在的文件夹中生成三个输出文件, 结果如下所示:

```

=====
Test | pass |
-----
Login Success | pass |
1 critical test, 1 passed 0failed
1 test total, 1 passed 0failed
=====
Output: d:\working\robot\log.html
Report: d:\working\robot\log.html
Log : d:\working\robot\log.html

```

5 结论

自动化测试是一个过程的概念, 脚本技术是自动化测试实现的核心部分, 而关键字驱动脚本技术使得自动化测试中的业务、数据和脚本三者脱离。通过实际应用和测试, 可以发现它测试简单, 可重复。测试框架可以执行在多种环境下执行测试, 并且易维护, 测试框架中个紧密耦合的模块, 可以根据需求的变动分别维护各个模块, 而不影响其它模块。相信基于 Robot 测试框架的关键字驱动的自动化测试在 Web 测试中会发挥越来越大的作用。

参考文献

- 1 古乐, 史久林编著. 软件测试技术概论. 清华大学出版社, 2004.
- 2 冯玉才, 唐艳, 周淳. 关键字驱动自动化测试的原理和实现. 计算机应用, 2004, 24(8): 141 - 142.
- 3 Robot Framework User Guide <http://robotframework.googlecode.com/svn/tags/robotframework-2.1/doc/userguide/> 2009.07.18
- 4 侯勇, 张海林. 自动化测试中的关键字驱动脚本. 电子科技, 2006, 2: 50 - 54.
- 5 Rational Function Tester User Guide <http://www-301.ibm.com/software/rational/> 2009.07.21