

软件自动化测试方案的效益分析

Cost Benefits Analysis Of Automated Testing Plan

(广西师范大学) 史永莉 陈元琰 罗晓曙 蒋志刚

SHI Yong-li CHEN Yuan-yan LUO Xiao-shu JIANG Zhi-gang

摘要: 首先对手工测试与自动化测试进行比较,然后提出自动化测试方案选择需要考虑的方面,并结合工作实践,给出了一种自动化测试投资回报率率的计算方法,论述了自动化测试带来的效益,并指出自动化测试的引入应当选择合适的时机,实现手工测试和自动化测试完美结合。

关键词: 自动化测试; 手工测试; 测试成本; 投资回报率

中图分类号: TP311

文献标识码: A

Abstract: This paper first Compares the manual and automated testing and then makes many factors to be considered when planning for automatic testing. In conjunction with the work of practice, a computing model of automatic testing ROI is given, pointing out that the introduction of automated testing should choose the right time, so that the manual testing and automatic testing can achieve a perfect combination.

Key words: Automatic Testing; Manual Testing; Cost Of Testing; ROI

引言

随着软件测试技术的发展,人们已经从最初的纯粹的手工测试转变为手工和自动化技术相结合的测试方法。近年来,自动化测试越来越受到人们的重视,对于自动化测试的研究也越来越多。但是,当前的研究热点多在自动化测试框架、自动化测试工具和脚本的研究,而在软件自动化测试方案的效益分析方面涉及较少。本文首先对手工测试和自动化测试进行了比较,接着给出了自动化测试方案选择要考虑的因素,然后给出了一种效益分析模型,希望通过对自动测试效益的分析,指导中小型企业进行自动化测试工作所需的投入和可能获得的回报进行计算,在合适的时机引入自动化测试,使自动化测试与手工测试完美结合,在测试质量保证的前提下获得最高效益。

1 手工测试与自动化测试比较

1.1 人力和成本

手工测试需要投入一定的人力去设计并执行测试用例,但不需要购买工具软硬件的成本。自动化测试前期需要投入大量人力进行测试脚本开发和调试工作,一次性开销较大,需要购买测试工具,但后期只需要1~2人就可以完成大部分测试工作。也就是说人力上,自动一开始投入大,后期少。成本上,如果工具使用频率不高,自动要高于手工。但如果工具频繁被使用,或者运用于多个项目,自动的成本能够达到低于手工的成本。

1.2 测试人员技能要求

手工测试人员需要掌握基本的测试技能,对测试对象的全面了解。而自动化测试人员除了要达到手工测试所要求的技能外,还需要具备应用测试工具的技能。

1.3 回归测试

用手工测试做回归测试,很难保证新版本修改的问题没有影响原先正确的功能,而且效率低。用自动测试回归时,可以将上一个版本已经测试过的用例通过工具自动执行,这样很清楚发现是否有以前通过的用例在这轮测试又 Fail 了。而且,用自动化测试做回归测试效率高于手工。可见,在回归测试方面,自动测试优于手工测试,提高了回归测试的效率和可信度。

1.4 发现错误的能力

用手工测试经常能够发现一些测试用例之外的错误。自动化测试只能按照规定的脚本周而复始的进行着同样的测试,一般发现不了很隐秘的错误。手工测试发现错误的能力大于自动化测试。

1.5 可行性

手工测试对于一些简单的功能测试、代码测试是可以做到的,但对于性能测试则不太可行。自动化测试对功能、代码、性能测试都能够支持,而且在性能测试方面优于手工测试。

由此可见,如果将自动测试和手工测试相结合,就能达到最高的产品质量。

2 自动化测试方案选择需要考虑的方面

虽然自动化测试有很多优势,但是不能期望自动化测试来取代手工测试,同样不能期望自动化测试去发现更多新的缺陷。事实证明新缺陷越多,自动化测试失败的几率就越大。发现更多新缺陷应该是手工测试的主要目的。在选择自动化测试的时候,需要考虑以下几个方面的因素:

(1) 项目的类型及周期:对一次性项目或者开发周期很短的项目,就不值得花精力去投资自动化测试,好不容易建立起的测试脚本,不能得到重用是不现实的。

(2) 复杂度:自动化是否容易实现,包括数据和其他环境的影响。

史永莉: 硕士研究生

基金项目: 项目名称: “宽带网络的拥塞控制研究” 资助项目;

基金颁发部门: 广西自然科学基金(0728099)

(3) 项目是否有延续性:有延续性的以后会有很多能复用的地方,适合做自动化测试;没有延续性的,可能就不是很适合。

(4) 项目的开发模式和开发计划:需要有很多次的重复测试的,适合作为自动化测试;测试重复次数不多的,则不适合用自动化测试。

(5) 维护工作量:代码是否能长期保持相对稳定?功能特性是否会进化?

(6) 覆盖率:自动化测试能否覆盖程序的关键特性和功能?

(7) 自动化测试的执行:负责执行自动化测试的小组是否拥有足够的技能和时间去运行自动化测试?

3 自动化测试的效益分析

3.1 影响自动化测试成本的主要因素

为了更好的管理和投资测试,我们往往要判断自动化测试有没有提高测试的效率,是否提升了整体的效益。相比于手工测试,自动化测试的最大价值就在于每次测试运行时的低成本。自动化测试的经济成本通常可以描述为固定成本和可变成本。固定成本主要指软硬件成本,包括:硬件,应用软件的许可证,应用软件的技术支持,自动化测试环境的设计和搭建,脚本开发工具软件,脚本开发工具的许可证,测试工具的培训,测试工具的引入和启动等。固定成本不受自动化测试的成果数量和运行次数的影响。可变成本主要包括测试准备成本、创建自动化测试的成本、执行自动化测试的成本、维护自动化测试的成本和测试报告生成成本。这些因素中,创建自动化测试的成本、执行自动化测试的成本、维护自动化测试的成本对测试成本的计算起着较大作用。而测试往往是一个重复的活动,这就带来了计算 ROI 时的另外两个重要因素:自动化测试的运行次数和手工测试运行次数。

综上看,自动化测试,主要风险来源于创建自动化测试的成本,运行自动化测试的成本和维护自动化测试的成本。而创建自动化测试的质量高低,决定了运行自动化测试的成本高低风险和维护自动化测试的成本高低风险。另外,项目本身的特性也会影响维护自动化测试的成本风险。

3.2 一个简单的自动化测试投资回报率计算模型

要估算自动化的效益,必须根据本公司的实际情况建立一个模型。根据对以上影响测试成本主要因素的分析以及本人在工作实践中的总结,在此给出一个简单的自动化测试投资回报率的计算方法:

自动化测试成本 = 工具软硬件成本 + 脚本开发所耗成本 + (脚本执行成本 × 脚本执行次数) + (脚本维护成本 × 脚本执行次数)

手工测试成本 = 测试用例设计开发成本 + (手工测试执行成本 × 测试用例执行次数) + (测试用例维护成本 × 测试用例执行次数)

利益 = 手工测试成本 - 自动化测试成本

ROI = 利益/自动化测试成本

解释:

成本的计算单位大多可以用时间,对于上述工具软硬件的成本这些用货币估计的可以折算成有效工时。脚本和用例开发所耗成本,脚本和手工测试执行成本、测试用例维护成本可以比较容易地从历史统计数据得出。比较难计算的是脚本维护成本,同时也是自动化测试风险比较集中的一块。它由多重因素决定,比如开发流程的类型,自动化介入的时机,需求和设计的稳定

程度,工具的选择,测试人员的能力(直接决定了脚本质量),测试框架的质量,测试对象的可测试程度...

3.3 自动化测试效益分析

在此,以本人实际参与的测试工作为例分析自动化测试带来的效益。公司在工具软硬件成本方面花费大约 50 万,使用寿命 5 年,每年测试项目 20 个,人均费用 50 元/小时。工具软硬件成本折算到一年为 10 万/年,则每一个项目中自动化测试软硬件成本转化成有效工时为:100000/5/20/50=100 小时。

可变成本以本人实践过的比较典型的 Crush or Flush 项目为例,其中各项成本如下表所示:

表 1 手工测试和自动化测试成本表

测试方式	软硬件成本(h)	开发成本(h)	执行成本(h)	维护成本(h)
手工	0	24	18	4
自动	100	96	2	6

根据上面的模型计算该项目的 ROI:

ROI = 利益/自动化测试成本 = (Σ(手工测试成本) - Σ(自动化测试成本)) / Σ(自动化测试成本)

则测试执行一次的投资回报率:

$$ROI(1) = ((0+24+18 \times 1+4 \times 1) - (100+96+2 \times 1+6 \times 1)) / (100+96+2 \times 1+6 \times 1) = -0.77$$

同理可算出:

ROI(2)=-0.58, ROI(3)=-0.41, …… ,ROI(6)=-0.03, ROI(7)=0.07, …… , ROI(10)=0.31, …… ,ROI(20)=0.78。

注:ROI(n)表示测试执行 n 次的投资回报率。

分析:

在前 6 次的测试中,ROI 为负值,手工测试成本低于自动化测试,并且 ROI 随着测试次数的增加而增加,在第 7 次测试时(ROI 由负值到 0.07)手工测试成本与自动化测试成本大致平衡,此后,自动化测试的成本小于手工测试成本。当自动测试被重复利用 10 次时,收益达到 0.31,而重复利用 20 次时,收益已高达 0.78。由此可以得出,自动化测试使用的时间越长,测试次数越多,ROI 会越大,收益越高。可见自动测试的效率提高还是相当显著的。

若单纯从经济角度考虑,当总的测试次数较少时(小于达到平衡点所要求的次数),建议采用手工测试;当总的测试次数较多时(大于达到平衡点所要求的次数),建议采用自动化测试。

这仅为参考模型,而且该分析中只考虑了影响自动化测试效益的主要因素,没有考虑被测软件、开发环境、测试流程等因素的影响。实际应用中如果被测对象本身不是十分稳定,或者缺陷比较多,产品不成熟,这个时候介入自动化测试是非常得不偿失的。要想自动化测试获得较高的收益,必须在手工测试的基础上,被测产品稳定的基础上实施自动化回归测试。

4 结束语

自动化测试技术在现代测试技术中的优势我们不得不承认,尤其在性能测试、压力测试等方面。但是,自动化测试不总是必须的、适当的、或者是有效成本投入的。根据上述模型,并结合具体测试项目和本单位以往的测试费用数据,管理人员和测试人员能够在分析自动化测试确实能为企业带来效益的基础上,在合适的时机引入自动化测试,使手工测试和自动化测试实现完美结合。

(下转第 228 页)

参考文献

- [1]刘重才,周洲,梅强.LVQ 神经网络在企业资信评估中的应用[J].集团经济研究,2007,10.
- [2]Zan Huang, Hsinchun Chen, Credit rating analysis with support vector machines and neural networks: a market comparative study [J], Decision Support Systems, 2004(37): 543 - 558.
- [3]Reem Heakal, "What Is A Corporate Credit Rating?" [EB/OL]. 2008. http://www.investopedia.com/articles/03/102203.asp
- [4]李合平,邹明虎,王志云,黄允华.基于 LM 算法的雷达板级电路快速故障诊断[J].测试技术学报, 2004,18(4):364-368
- [5]陈芳,金瓴,贺建飏.BP 神经网络在预测物流成本中的应用[J].微计算机信息,2008(5-3):175-176.
- [6]林小峰,刘唐波,雷声勇.基于神经网络的水泥回转窑温度预测模型[J].微计算机信息,2009(1-1):277-278.

作者简介:柳益君(1978-),女,江苏常州人,讲师,主要研究方向:神经网络,智能信息处理;谢俊元(1961-),男,江苏苏州人,教授,博导,主要研究方向:人工智能。

Biography:LIU Yi-jun(1978-), female, Jiangsu province, Dept. of Computer Science and Technology, Jiangsu Teachers University of Technology, lecturer, Research area: neural network; intelligence information dispose.

(213001 江苏常州 江苏技术师范学院计算机科学与技术系) 柳益君 李秉璋 叶飞跃

(210093 江苏南京 南京大学计算机科学与技术系) 谢俊元

(Dept. of Computer Science and Technology, Jiangsu Teachers University of Technology, Changzhou, 213001, China)

LIU Yi-jun LI Bing-zhang YE Fei-yue

(Dept. of Computer Science and Technology, Nanjing University, Nanjing, 210093, China) XIE Jun-yuan

通讯地址:(213001 江苏省常州市中吴大道 1801 号江苏技术师范学院计算机科学与技术系) 柳益君

(收稿日期:2009.02.03)(修稿日期:2009.05.03)

(上接第 219 页)

本文作者创新点:提出了一种自动化测试的效益分析模型,指导中小型企业进行自动化测试工作所需的投入和可能获得的回报进行计算,在合适的时机引入自动化测试,在测试质量保证的前提下获得最高效益。

参考文献

- [1](美)Daniel J. Mosley, (美)Bruce A. Posey 著, 邓波等译软件测试自动化 [M]. 机械工业出版社, 2003.
- [2](美)Elfriede Dustin, Jeff Rashka, John Paul 著, 于秀山, 胡兢玉等译.《软件自动化测试: 引入、管理与实施》北京: 电子工业出版社 2003.1
- [3]于秀山,胡兢玉.软件自动化测试:引入、管理与实施[M].北京:电子工业出版社,2003
- [4](美)Ron Patton 著,张小松等译,《软件测试》,机械工业出版社,2006.
- [5]Bob Galen. http://www.cnblogs.com/shadowicool/articles/1061205.html
- [6]李洛,黄达峰,网站可用性的可测性原则与测试方法,微计算机信息,2007,5-3.

作者简介:史永莉(1979-),女(汉族),山东菏泽人,硕士研究生,主要研究方向为软件测试,网络拥塞控制;陈元琰(1961-),男(汉族),福建仙游人,教授,博士,广西师范大学计算机软件与理论专

业硕士研究生导师;罗晓曙,男,教授,博士,广西师范大学物理与电子工程学院副院长;蒋志刚,男,硕士,高级工程师。

Biography:SHI Yong-li (1979-), female, postgraduate student in Guangxi Normal University, Research area include software testing and Network Congestion Control.

(541004 桂林 广西师范大学计算机科学与信息工程学院) 史永莉 陈元琰 罗晓曙 蒋志刚

(College Of Computer Science & Information Technology Of Guangxi Normal University, Guilin 541004, China) SHI Yong-li CHEN Yuan-yan LUO Xiao-shu JIANG Zhi-gang

通讯地址:(100085 北京海淀区安宁庄西路 9 号当代城市家园 3 号楼 A 座 1102) 史永莉

(收稿日期:2009.02.26)(修稿日期:2009.05.26)

(上接第 223 页)

通过汽车数据库的具体实例分析,我们可以看出本文所提出的属性约简算法具有较好的完整性和较高的效率,并且能够得到正确的约简集。

4 总结

本文提出了一种基于加权平均的属性约简的双向选择算法。在向前选择的过程中,采用加权平均的属性重要性,从而保证了所选择的条件属性的完整性;在向后选择的过程中,限制了属性集中属性的个数,保证了属性集的简化,同时由于候选属性的个数远远少于原条件属性的个数,因此本算法具有较高的效率。

本文作者创新点:本文在已有的启发式算法的基础上,提出了一种新的启发式算法,即基于加权平均和频度的双向选择约简算法,并通过实例验证了该算法的可行性和有效性。

参考文献

- [1]Z.Pawlak. Vagueness and uncertainty—a rough set perspective. Computational Intelligence. 1995(2).11:227-232.
- [2]Bautista R, Millan M, Diaz JF. An Efficient Implementation to Calculate Relative Core and Reducts [A]. 18th International Conference of the North American on Fuzzy Information Processing Society. New York. 1999.
- [3]崔广才.基于粗糙集的数据挖掘方法研究.吉林大学博士学位论文,2004.
- [4]王建国.基于粗糙集和 SAT 的属性约简[J].微计算机信息,2008, 1-3:259-260.

作者简介:樊持杰(1974-),女(汉),牡丹江人,牡丹江师范学院计算机系,副教授,主要从事信息处理与数据挖掘研究;陈丽敏(1971-),女(汉),牡丹江人,牡丹江师范学院计算机系副教授,主要从事数据挖掘研究;夏春艳(1980-),女(汉),牡丹江人,牡丹江师范学院计算机系,助教,硕士学位,主要研究方向:信息处理、数据挖掘。

Biography:FAN Chi-jie (1974-), female (Han), Department of Computer Science, Mudanjiang Teachers College, Lecturer, majored in information processing and data mining.

(157012 黑龙江省牡丹江市 牡丹江师范学院计算机科学与技术系) 樊持杰 陈丽敏 夏春艳

通讯地址:(157012 牡丹江师范学院计算机科学与技术系) 樊持杰

(收稿日期:2009.03.12)(修稿日期:2009.06.12)