

软件测试软环境的探讨与实施

Research on Soft-environment of Software Testing

章国俊 陈英 (北京理工大学计算机科学与工程系 100081)

摘要: 软件测试是软件质量保证的关键所在,也是一项复杂的系统工程。测试的执行需要综合诸多技术条件和非技术条件,而其中的人员,管理,策略等主观性条件对测试有着决定性的作用。本文对测试的主观性条件,即软件测试的软环境进行探讨和研究,并进一步就软环境的构建和实施提出建议。

关键词: 软件测试 软环境

1 引言

软件测试是软件质量保证的重要环节,很多软件开发组织将30%~40%甚至更多的项目资源投入测试。在软件测试的过程中,除测试对象——被测软件、测试工具——计算机系统,自动化测试软件等客观条件之外,还需要测试人员、组织管理、测试策略等主观性较强的必要条件,本文将其统称为软件测试的“软环境”,软环境对于软件测试的成败有着决定性的作用。

2 关于软件测试软环境

Grenford J. Myers提出:“软件测试是为了发现错误而执行程序的过程;测试是为了证明程序有错。”这一观点指出软件测试要以查找错误为中心,而不是为了演示软件的正确功能。但发现错误并不是软件测试的最终目的,而是手段。首先,在测试过程中找出错误后,通过分析错误产生的原因和错误的分布特征,可以帮助项目管理者发现当前软件过程的缺陷,以便改进。同时,也有助于设计更具针对性的检测方法,改善测试的有效性;其次,没有发现错误的测试过程也是有价值的,完整的测试是评定测试质量的一种方法。由此可见,软件测试是一项复杂的系统工程。

执行软件的测试,需要综合被测软件,计算机系统,测试软件,测试人员,测试策

略等诸多条件。除了被测软件外的其余条件和约束则构成了针对它的测试环境,根据条件的主客观性、灵活性,将其分为硬环境和软环境。硬环境包括计算机系统,测试软件等客观条件;软环境则是指测试人员,人员的组织管理,测试策略等偏主观的条件。对于某一软件的测试,硬环境的配置并没有太大的灵活性,测试的成功与否很大程度上取决于软环境的构建是否合理。软环境应该在测试过程中得到更大的重视。

3 软件测试软环境的构成

软件测试软环境包括了软件测试中比较灵活的,偏主观的组成部分。主要涉及:

- * 测试人员;
- * 人员组织;
- * 测试管理;
- * 测试策略;

这些软环境的有机组合,构成了千差万别的测试过程。一个成功的测试过程,应在测试过程中发现错误,以供改正,提高软件的质量;在更高的层次上,则是总结错误发生的原因和分布特征,通过回溯或迭代的方式,不断地对软件过程进行改进,从根本上提高软件开发水平。这些目标的达到都必须有一个前提:测试过程是合理且有效的。只有合适地安排组织好测试人员,采用正确的测试策略,科学的管理,才能达到测试的基

本目标和高级目标。

4 软件测试软环境的构建

4.1 测试人员

人是测试工作中最有价值最重要的资源,测试工作需要一个合格的、积极的测试小组去执行。让缺乏经验和能力的开发人员去做测试工作未必妥当,这是由于测试人员在测试过程中会遇到许多开发者不可能遇到的问题,对一个系统进行有效的测试所需要的技能往往比软件开发需要的更多。

一名优秀的软件测试工程师应当具备以下能力:

(1) 技术能力。测试人员做出的错误断定,会导致他甚至整个测试小组的可信度大大降低。一个合格的测试工程师必须有一定的技术能力,既明白被测软件系统的概念,又熟悉相关的开发工具。要做到这一点需要有几年以上的编程经验,这种经验的积累有助于更深入地理解软件开发过程,更协调地同开发人员合作,认真做好软件测试这一重要工作。

(2) 相关素质。洞察力;测试人员应具有“测试是为了破坏”的观点,有着强烈的质量追求,对细节的关注能力,敏锐的直觉和判断能力,以便将有限的测试资源投入到测试的重点环节中。

怀疑精神;测试人员必须始终持怀疑态

度去听取开发者对错误的解释,直至亲自验证了他们的说法。

自信心:测试人员必须对自己的观点有足够的自信心,与开发者据理力争。

耐心:跟踪、识别软件错误的过程是十分枯燥和艰苦的,看似无成就感的工作,但却内含厚重的技术和经验的积累,更需要超出常人的耐心。

记忆力:通过对类似错误的回忆,来启示当前问题的解决,可以显著提高测试效率。

(3) 沟通技巧。理想的测试人员必须能够同测试涉及到的所有人进行沟通,具有与技术人员(开发者)和非技术人员(客户,管理人员)的交流交互能力。测试人员一方面要坚守自己的职责,即发现错误,跟踪错误的改正,以确保软件的质量。另一方面要在团结所有相关人员的前提下完成自己的使命,测试小组对其他人员都具有足够的理解和沟通,将测试人员与相关人员之间的冲突和对抗减少到最低程度。

(4) 自我提高。测试工作是繁琐而枯燥的。单调的测试工作易使测试人员变得懈怠。测试人员必须对自己的工作高度负责,认真细致地做好每一遍测试。

随着软件开发技术的发展,软件测试技术也在不断的进步中。测试人员应不断学习新的测试技术和测试工具,提高自身的能力和水平。

4.2 人员组织

为了保证软件的质量,软件测试应贯穿于软件定义与开发的整个过程。[4,5]因此,对分析、设计和实现等各阶段所得到的结果,包括需求规格说明、设计规格说明及源程序都应进行软件测试。相应的测试人员的组织也应是分阶段的。

(1) 需求分析评审。需求分析规格说明是否完整、正确、清晰是软件开发成败的关键,因此必须进行严格的审查。开发人员,管理人员,用户在这一阶段进行交互,确定软件的功能,以作为软件开发,测试和验收的根据。评审小组应由项目经理,系统分析员,软

件设计、开发和测试人员和用户组成。

(2) 设计评审。软件设计是将软件需求转换成软件表示的过程。主要描述系统结构、详细的处理过程和数据库模式。按照需求的规格说明对系统结构的合理性、处理过程的正确性进行评价。评审小组应由下列人员组成:系统分析员、软件设计人员、测试负责人员。

(3) 程序测试。程序测试是软件质量保证的关键,一般说来包括单元测试和综合测试:

单元测试:单元测试是对软件设计的最小单位——模块(程序单元)进行正确性检验的测试。编码与单元测试属于软件生存周期中的同一阶段。该阶段由编程组内部人员进行交叉测试(但应避免编程人员测试自己开发的程序)。

综合测试:单元测试阶段结束后,对软件系统进行各种综合测试。测试组由下列人员组成:

测试主管,负责整个测试的计划、组织工作,下辖测试小组和支持小组;

测试小组,执行具体的软件测试工作;

支持小组,负责测试的后勤保障和日常管理工作。

4.3 测试管理

软件测试的管理体系应包括:监视和测量软件产品,验证软件产品的设计和开发,评估修正软件过程。为确保软件测试在软件质量保证中发挥应有的关键作用,建立和完善软件测试管理体系是十分必要的。

应用过程方法和系统方法来建立软件测试管理体系,即把测试管理作为一个系统,对组成这个系统的各个过程加以识别和管理,以实现设定的系统目标。同时要使这些过程协同作用、互相促进,从而使它们的总体作用大于各单一过程作用之和。测试管理系统主要由下面6个相互关联、相互作用的过程组成:

(1) 测试规划。确定各测试阶段的目标和策略。输出测试计划,明确测试活动,评

估所需的时间和资源,设计测试组织和岗位职责,进行活动安排和资源分配,安排跟踪和控制测试过程的活动。

(2) 测试设计。根据测试计划设计测试方案,输出各测试阶段使用的测试用例;设计回归测试,确定回归测试用例;重新评审修订后的测试用例。

(3) 测试实施。使用测试用例运行程序,将获得的运行结果与预期结果进行比较和分析,记录、跟踪和管理软件缺陷,最终得到测试报告。

(4) 配置管理。测试配置管理是软件配置管理的子集,作用于测试的各个阶段。其管理对象包括测试计划、测试方案、测试版本、测试工具及环境、测试结果等。

(5) 资源管理。包括对人力资源和工作场所,以及相关设施和技术支持的管理。

(6) 测试管理。采用适宜的方法对上述过程及结果进行监视,进行适当的调整或纠正,以保证上述过程的有效性。

根据上述过程,可以确定建立软件测试管理体系的各个步骤:

① 识别软件测试所需的过程及其应用,即测试规划、测试设计、测试实施、配置管理、资源管理和测试管理;

② 确定这些过程的顺序和相互作用,前一过程的输出是后一过程的输入。其中,配置管理和资源管理是这些过程的支持性过程,测试管理则对其他测试过程进行监视、测试和管理;

③ 确定这些过程所需的准则和方法,一般应制订这些过程形成文件的程序,以及监视、测量和控制的准则和方法;

④ 确保可以获得必要的资源和信息,以支持这些过程的运行和对它们的监测;

⑤ 监视、测量和分析这些过程,并实施必要的改进措施。

4.4 测试策略

测试策略是指测试中具有指导性意义的宏观策略,这里不过多地涉及具体测试方法。

4.4.1 重视文档

测试文档的编写是测试工作规范化的一个重要组成部分。测试文档按功能通常分成两类,即测试计划和测试分析报告。测试计划详细规定测试的要求,包括测试的目的和内容、方法和步骤,以及测试的准则等。测试报告用来对测试结果进行分析说明,证实软件所具有的能力,以及它的缺陷和限制,对软件质量进行评估测试文档的重要性表现在以下几个方面:

(1) 验证需求的正确性:测试文档中规定了用以验证软件需求的测试条件,有助于更好地理解用户需求的意图。

(2) 检验测试资源:测试计划不仅要用文档的形式把测试过程规定下来,还应说明测试工作必不可少的资源,进而检验这些资源的可用性。测试资源必须在测试开始之前尽快落实。

(3) 明确任务的风险:有了测试计划,就可以明确测试工作所能达到的目标。了解测试任务的风险有助于对潜伏的问题事先作好思想上和物质上的准备。

(4) 生成测试用例:选择合适的测试用例是作好测试工作的关键。在测试文档编制过程中,按规定的要求精心设计测试用例有重要的意义。

(5) 评价测试结果:测试文档包括测试用例,即若干测试数据及对应的预期测试结果。完成测试后,将测试结果与预期的结果进行比较,便可对已进行的测试提出评价意见。

(6) 再测试:测试文档规定的和说明的内容对维护阶段由于各种原因的需求进行再测试时,是非常有用的。

(7) 决定测试的有效性:完成测试后,测试结果以文档形式保存下来,为分析测试的有效性,甚至整个软件的可用性提供了重要依据。

4.4.2 心理因素的影响

心理因素对测试工作的影响不可忽视。

大多数人的的人生观是建设性的,而不是

破坏性的。人们倾向于创造物品,而不是轻易毁坏物品。因此,软件测试的破坏性的定义使人们易对软件测试工作望而生畏。测试人员必须有着这样的心理认同:“破坏性的测试只是手段,目的是提升软件的质量,从根本上说也是一种建设性的活动。”进而做好软件的测试。

人类的活动具有高度的目的性,建立适当的目标具有重要的心理作用。测试的成果并不能明显地显示出来,过高地设置测试目标会对测试工作产生消极影响。将软件测试定义为在软件中找出错误,使软件不断完善的过程,为测试设立多个里程碑,使测试成为渐进式的任务,也提高了可行性。

4.4.3 各种有效机制的建立及制度化

通过不断地改进测试过程、学习其他测试组织的先进经验,一些行之有效的方法、机制可以正式地纳入测试过程中并形成制度化,以进一步优化测试过程。例如,

建立编码标准;

使用测试用例管理工具和文档管理工具对测试用例和测试文档进行统一管理;

使用版本控制工具管理代码,综合测试阶段进行“日构建(Daily Build)”;

建立代码评审机制;

建立团队沟通机制;使整个团队更加紧密协调地完成工作。

5 总结

本文对软件测试的必要条件进行总结,并按这些条件的主客观性、灵活性划分为软件测试的硬环境和软环境。着重对其中更为灵活,重要的软环境进行分析,对软环境的构建提出建议。所给出的建议都是基于软件测试的一般情况,针对具体的项目,应根据具体情况做适当的调整,以更好地执行测试,优化软件开发过程。

注1:如果资源充裕,可以在每一个重要的产品方向指派人员长期研究和跟踪竞争对手的产品特征、性能、优缺点等。在测试阶段指导或参加测试;在非测试阶段进行产品研究,并负责维护和完善测试设计。

参考文献

- 1 Grenford J Myers. The Art of Software Testing. John Wiley & Sons. 1979
- 2 Osterweil, L.J., Software Processes Are Software Too, Revisited. Proceedings of the Nineteenth International Conference on Software Engineering (ICSE 1997), pp. 540-548, May 17-23, 1997, Boston, MA.
- 3 郑人杰, 计算机软件测试技术[M], 清华大学出版社, 1992。
- 4 邓敏、郑人杰、张季, 软件过程改进与软件过程支撑工具研究, 计算机工程与应用, 2001, 7: 39-41。
- 5 黄柏素、梅宏(译), 软件工程-实践者的研究方法(第四版), 机械工业出版社, 1999。

投稿须知

请注意:

自2004年3月起,读者来稿需用打印稿邮寄至:北京市中关村南四街4号《计算机系统应用》杂志社,邮编:100080;另附上一张存有该稿件的软盘。

本刊不再接受电子投稿。望大家周知。

《计算机系统应用》编辑部