



中华人民共和国国家标准

GB/T 29832.2—2013

系统与软件可靠性 第2部分：度量方法

Reliability of system and software—
Part 2: Metric method

2013-11-12 发布

2014-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 概述 1

5 成熟性 1

 5.1 失效度 1

 5.2 故障度 2

 5.3 测试度 2

 5.4 有效度 3

6 容错性 3

 6.1 正常运行度 3

 6.2 抵御误操作率 4

7 易恢复性 4

 7.1 重启成功度 4

 7.2 修复成功度 5

参考文献..... 6

前 言

GB/T 29832 《系统与软件可靠性》分为如下三部分：

—— 第 1 部分：指标体系；

—— 第 2 部分：度量方法；

—— 第 3 部分：测试方法。

本部分为 GB/T 29832 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本部分起草单位：上海计算机软件技术开发中心、珠海南方软件产品检测中心、中国电子技术标准化研究院、深圳市中安测标准技术有限公司、北京邮电大学、上海浦东软件平台有限公司、上海宝信软件股份有限公司、上海鲁齐信息科技有限公司、河南电力试验研究院。

本部分主要起草人：丁志刚、宗宇伟、郑树泉、蔡立志、侯建华、张毅、张旻旻、袁玉宇、李家宏、张露莹、黄琳芳、颜礼齐、王行勇、郭龙祥、郭庆、许彦淳、牛霜霞。

GB/T 29832.2—2013

引 言

GB/T 29832 的本部分参照 GB/T 16260.2—2006《软件工程 产品质量 第2部分:外部度量》具体给出了系统与软件可靠性质量的度量方法和度量公式。

本部分所列的方法并非一个完备集,不包括尚在探索中的新方法。进行可靠性测试的人员可以从本部分中选择合适的单一方法或者将多个方法进行组合,用来测量被测系统的可靠性质量情况;也可以修改或使用本部分未包括的其他方法。

本部分适用于各种具有可靠性需求的计算机软件产品及相关系统,但并非每种度量适用于各种计算机软件产品及相关系统,并且本部分假设被测软件及相关系统已经过一段时间的运行、已进行过功能性测试。

本标准预期的主要使用者包括:

- a) 需方(从供方获得或采购系统、软件产品或软件服务的个体或组织);
- b) 评价者(实施评价的个体或组织);
- c) 供方(按所签合同向需方提供系统、软件产品或软件服务的个体或组织),其在合格性测试中确认软件质量时使用。

GB/T 29832.1 《系统与软件可靠性 第1部分:指标体系》给出了可靠性指标体系,GB/T 29832.3 《系统与软件可靠性 第3部分:测试方法》描述了可靠性指标的测试方法。本部分旨在与 GB/T 29832.1 和 GB/T 29832.3 联合使用。

系统与软件可靠性

第2部分：度量方法

1 范围

GB/T 29832 的本部分在 GB/T 29832.1 提出的指标体系的基础上,规定了系统与软件的可靠性度量公式,为系统与软件的需方、评价者、供方提供统一的可靠性度量方法。
本部分适用于具有可靠性要求的系统与软件的可靠性测试与度量。
注：本部分中所指的系统主要是软件系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。
GB/T 11457 软件工程术语
GB/T 29832.1 系统与软件可靠性 第1部分：指标体系

3 术语和定义

GB/T 11457 和 GB/T 29832.1 中界定的术语和定义适用于本文件。

4 概述

软件可靠性测试是当前测试实践中的一个难点,涉及较多的可靠性理论和模型。这些理论和模型仍在发展中,具有较强的预置条件和针对性,带有较高的探索性。本部分针对实际可以度量的子特性进行了描述,未涉及具体的可靠性理论和模型。

5 成熟性

5.1 失效度

失效度用于度量软件发生和解决失效的程度,主要包括失效密度、失效解决率等指标,如表1所示。

表1 失效度

指标名称	指标描述	测量、公式及数据元素计算	测量值说明
失效密度	在一定的试验周期内检测出的失效数	$X=A/B$ 式中： A——检测到的失效数； B——执行测试用例的总数	$0 \leq X$,取决于测试阶段,在以后的阶段中 X 值越小越好。随着测试进程的推进,值应该越来越小

GB/T 29832.2—2013

表 1 (续)

指标名称	指标描述	测量、公式及数据元素计算	测量值说明
失效解决率	检测到的失效中已经解决的失效比率	$X=A/B$ 式中： A——已解决的失效数； B——实际检测到的失效总数	$0.0 \leq X \leq 1.0$ ，越接近 1.0 越好

5.2 故障度

故障度用于度量发现和排除软件自身存在故障的程度，主要包括故障密度、潜在故障率、故障排除率等指标，如表 2 所示。

表 2 故障度

指标名称	指标描述	测量、公式及数据元素计算	测量值说明
故障密度	在一定的试验周期内检测出的故障数	$X=A/B$ 式中： A——检测到的故障数； B——软件产品的规模	$0 \leq X$ ，取决于测试阶段，在以后的阶段中 X 值越小越好。随着测试进程的推进，值应该越来越小
潜在故障率	将来可能出现的故障比率	$X=ABS(A_1-A_2)/B$ 式中： X——估计残存的潜在故障率； ABS()——绝对值函数； A ₁ ——在软件产品中预测的潜在故障总数； A ₂ ——实际已检测到的故障总数； B——软件产品的规模	$0 \leq X$ ，取决于测试阶段，在以后的阶段中 X 值越小越好。随着测试进程的推进，值应该越来越小
故障排除率	检测到的故障中已经排除的故障比率	a) $X=A_1/A_2$ b) $Y=A_1/A_3$ 式中： A ₁ ——已排除的故障数； A ₂ ——实际检测到的故障总数； A ₃ ——在软件产品中预测的潜在故障总数	$0.0 \leq X \leq 1.0, 0 \leq Y$ ，越接近 1.0 越好

5.3 测试度

测试度用于度量软件已被测试的程度，主要包括测试覆盖率、测试通过率等指标，如表 3 所示。

表 3 测试度

指标名称	指标描述	测量、公式及数据元素计算	测量值说明
测试覆盖率	满足规定的覆盖要求的测试用例比率	$X=A/B$ 式中： A——在测试期间实际执行的测试用例数； B——按覆盖要求计划执行的测试用例数	$0.0 \leq X \leq 1.0$ ，越接近 1.0 覆盖率越高
测试通过率	测试通过的比率	$X=A/B$ 式中： A——在测试或运行中通过的测试用例数； B——按覆盖要求计划执行的测试用例数	$0.0 \leq X \leq 1.0$ ，越接近 1.0 越好

5.4 有效度

有效度用于度量软件运行的有效程度，主要包括平均失效间隔时间、有效服务时间率、累计有效服务时间等指标，如表 4 所示。

表 4 有效度

指标名称	指标描述	测量、公式及数据元素计算	测量值说明
平均失效间隔时间	在一定的试验周期内，相邻失效间隔的平均时间	a) $X=T_1/A$ b) $Y=T_2/A$ 式中： T_1 ——运行时间； T_2 ——相继发生失效的时间间隔累计； A——实际检测出失效的总数（在运行时间内观察到发生的失效）	$0 < X, 0 < Y$ ，X 和 Y 越长越好，因为期望失效间隔的时间较长为好
有效服务时间率	可提供无失效服务的时间比率	$X=A/B$ 式中： A——无失效的服务时间； B——总的服务时间	$0.0 \leq X \leq 1.0$ ，越接近 1.0 越好
累计有效服务时间	提供的有效服务时间总和	$X=T$ 式中： T——无失效的服务时间之和	$0.0 \leq X$ ，越大越好

6 容错性

6.1 正常运行度

正常运行度用于度量软件为保持正常运行所作努力的程度，主要包括避免宕机率、避免失效率等指标，如表 5 所示。

GB/T 29832.2—2013

表 5 正常运行度

指标名称	指标描述	测量、公式及数据元素计算	测量值说明
避免宕机率	软件失效中未引起宕机的比率	$X=1-A/B$ 式中： A——导致宕机发生的失效数； B——软件失效的总数	$0.0 \leq X \leq 1.0$ ，越接近 1.0 越好
避免失效率	避免关键的和严重的失效的比率	$X=A/B$ 式中： A——执行对应故障模式的测试用例时，未发生关键的和严重的失效的测试用例数； B——在测试中执行的故障模式的测试用例总数	$0.0 \leq X \leq 1.0$ ，越接近 1.0 越好，因为越能避免关键或严重的失效

6.2 抵御误操作率

抵御误操作率用于度量软件为抵御误操作所作努力的程度，如表 6 所示。

表 6 抵御误操作率

指标名称	指标描述	测量、公式及数据元素计算	测量值说明
抵御误操作率	有效预防误操作的比率	$X=A/B$ 式中： A——执行对应误操作模式的测试用例时，未发生关键的和严重的失效的测试用例数； B——在测试中执行的误操作模式的测试用例总数	$0.0 \leq X \leq 1.0$ ，越接近 1.0 越好，因为越能避免更多的用户误操作

7 易恢复性

7.1 重启成功度

重启成功度用于度量宕机后软件可重新使用的程度，主要包括平均宕机时间、平均恢复时间等指标如表 7 所示。

表 7 重启成功度

指标名称	指标描述	测量、公式及数据元素计算	测量值说明
平均宕机时间	在一定的试验周期内，从宕机起到软件可正常使用所花费的平均时间	$X=T/N$ 式中： T——总的宕机时间； N——观察到的宕机总次数	$0 < X$ ，越小越好，这样系统宕机时间就越短

表 7 (续)

指标名称	指标描述	测量、公式及数据元素计算	测量值说明
平均恢复时间	从失效起到完全恢复所花费的平均时间	$X=(T_1+\cdots+T_n)/N$ 式中： $T_i(i=1,2,\cdots,n)$ ——第 <i>i</i> 次恢复需要的时间； N ——观察到的软件系统进入恢复的总次数	$0<X$ ，越小越好

7.2 修复成功度

修复成功度用于度量异常发生后软件可修复的程度，主要包括易修复性、修复有效性等指标如表 8 所示。

表 8 修复成功度

指标名称	指标描述	测量、公式及数据元素计算	测量值说明
易修复性	在异常情况下或需要时自身修复的比率	$X=A/B$ 式中： A ——成功完成恢复的测试用例数； B ——执行的恢复测试用例总数	$0.0\leq X\leq 1.0$ ，越接近 1.0 越好，这样软件产品的更容易修复
修复有效性	软件修复能力的有效程度	$X=A/B$ 式中： A ——满足目标恢复时间的成功完成恢复的测试用例数； B ——执行的恢复测试用例总数	$0.0\leq X\leq 1.0$ ，越接近 1.0 越好，这样软件产品的修复过程更有效

GB/T 29832.2—2013

参 考 文 献

- [1] GB/T 5271.1—2000 信息技术 词汇 第1部分:基本术语(eqv ISO/IEC 2382-1:1993)
 - [2] GB/T 5271.14—2008 信息技术 词汇 第14部分:可靠性、可维护性和可用性 (ISO/IEC 2382-14:1997, IDT)
 - [3] GB/T 5271.20—1994 数据处理词汇 第20部分:系统开发(eqv ISO/IEC 2382-20:1990)
 - [4] GB/T 16260.2—2006 软件工程 产品质量 第2部分:外部度量(ISO/IEC TR 9126-2:2003, IDT)
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
系统与软件可靠性
第 2 部分：度量方法
GB/T 29832.2—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字
2014 年 1 月第一版 2014 年 1 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-47956 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 29832.2-2013