

基于 DSP 的嵌入式软件测试方法探析

杨纯智

昆明船舶设备研究试验中心 云南 昆明 650000

【摘要】随着软件开发技术不断发展,不同类型的新兴软件持续增加,特别是嵌入式软件,在各个行业中广泛应用,相关理论研究和实践探索也大量涌现。嵌入式软件在应用过程中一旦失效,便会影响设备运行,甚至威胁行业的财产安全。针对嵌入式软件的安全测试要求进行简要分析,讨论软件测试技术以及面向安全性分析的嵌入式软件测试方法,以供参考。

【关键词】嵌入式软件;安全性分析;测试方法

1 基于 DSP 的嵌入式软件安全性测试要求

在嵌入式软件的安全性测试过程中,主要检查嵌入式软件是否具备安全性、稳定性以及保密性。需要全面检查嵌入式软件,避免嵌入式软件处于危险状态,为后续运行提供保障。为保证系统的安全运行水平,除了制定科学合理的设计方案外,还需要对设计过程进行严格控制,从软件代码、编程风格以及设计规范标准等方面入手,确保系统的质量符合标准,提升系统的整体稳定性、安全性以及可靠性。在检查系统安全性和验证安全性措施过程中,应注意嵌入式软件安全性测试要求。嵌入式软件安全性测试要求,主要有以下几项:

1.1. 健壮性测试

要求健壮性测试,即对嵌入式软件中各个安全措施全面检查。健壮性测试要求,主要包括以下几点:第一,对关键等级嵌入式软件及嵌入式模块,需要采取针对性安全测试,保证嵌入式软件各个零部件具备安全性。第二,在嵌入式代码检查过程中,从算法模型、数据结构、中断处理和容错能力等方面,对代码进行检查,提升嵌入式代码的安全性。第三,在健壮性测试过程中,应保证在标准安全测试环境下,对嵌入式软件进行安全测试,应重点检测嵌入式软件外部环境,提升安全测试结果的精准性。第四,在进行健壮性测试时,不仅需要测试正常零部件,还需要测试异常硬件。第五,需要对嵌入式软件边界点、边界内以及边界外进行安全性测试。

1.2. 运行强度测试要求

运行强度测试,主要是在嵌入式软件运行中对异常软件进行安全性测试。其中需要注意的是,仍然需要检查嵌入式软件运行强度,也就是针对性能、降级能力、系统健壮性能力三个方面进行强度测试,还要进行饱和测试,确保测试准确。

1.3. 系统余量测试要求

系统余量测试,主要查看嵌入式软件中的余量是否

达到系统设计规范标准要求。另外,由于部门系统设计没有明确的规范标准,需要保留 20%的系统余量,再按照系统的测试标准进行全面测试。系统余量测试对象主要包括系统、输入输出、储存、功能等方面。

1.4. 恢复性测试要求

恢复性测试,主要是对嵌入式软件中已经重置功能软件或者已经恢复的功能软件进行测试,检查重置或者恢复的实际情况,确保嵌入式软件的重置和恢复功能保持良好状态。恢复性测试是在系统硬件发生故障后,检查系统是否能够继续运行,并且保证系统不会受到损害。该项测试内容主要包括错误检查、备用硬件启动情况、运行和维护状态等。当系统故障恢复后,第一时间检查并记录系统状态,观察系统是否在无错误状态下执行测试作业。

2 面向安全性分析的嵌入式软件测试方法

2.1. 嵌入式软件交叉测试平台

目前,嵌入式软件安全测试技术较多,安全测试技术已经应用在各个行业中。嵌入式安全测试过程中应用最多的安全测试方法便是交叉测试技术,并且交叉测试技术已经逐渐成熟。嵌入式交叉测试步骤,主要包括以下几点:第一,在宿主机环境下,需要编写宿主机程序。生成安全测试脚本后,翻译成安全测试指令,传送到安全测试的主机上,采用测试代理的方式将安全测试指令在测试的主机中快速执行。第二,由于安全测试主机具有资源匮乏的特点,安全测试工具主要在测试主机中选择。在安全测试执行过程中,需要对测试数据深入研究与分析,将监测的数据传送到宿主机,由技术人员对测试结果的精准性进行分析,保证测试数据结果的精准性。第三,宿主机接收到安全测试指令后,测试代理遵照安全测试指令,对嵌入式软件进行测试,安全测试完成后,便会自动生成测试数据,先传送到测试代理,再转送宿主机。

2.2. 软件测试策略

软件测试过程中, 利用结构化的组织方法, 需要按照规定的软件测试规范标准要求。嵌入式软件安全测试方式, 主要分为两种。一方面, 无论是哪种嵌入式软件, 都会采用元素基本测试法。元素测试方法主要包括嵌入式软件生命周期、硬件设备以及基本技术等。另一方面, 嵌入式软件指定的测试方法, 主要包括指定嵌入式系统以及指定测试方法。选取安全测试策略时, 通过将元素测试方法和指定测试方法充分结合, 能够实现嵌入式测试方法和方案的完美契合。

2.3. 安全测试的组织方式和环境搭建

安全测试组织, 是嵌入式软件安全测试中十分常见的使用方法。目前, 嵌入式结构组织测试主要通过元素结构和指定结构组织进行测试。元素结构组织, 主要是根据嵌入式软件的运行周期、硬件设备以及基本技术和元件等, 搭建嵌入式软件测试环境。指定结构组织, 主要按照嵌入式软件类型、运行系统和运行环境等, 选择指定的测试方法, 通过对嵌入式软件结构组织进行测试, 将嵌入式软件的价值充分发挥, 促使嵌入式测试结果具备正确性。从安全分析角度来看, 嵌入式软件测试过程主要包括以下几点: 第一, 为保证嵌入式软件测试结构的精准性, 技术人员应率先对单元软件进行测试, 输入单元测试软件的基本单位, 确保基本单位输入正确, 再通过嵌入式软件内部逻辑预防策略, 避免嵌入式软件安全受到威胁。第二, 集成测试阶段, 重点查看嵌入式软件安全性, 检测平台环境是否存在风险。在集成测试过程中, 技术人员需要注意真正模拟目标, 避免嵌入式软件出现安全漏洞, 将一切可疑的安全漏洞消除, 通过渗透活动对软件整体安全性反复验证。第三, 嵌入式软件安全测试过程中, 由于安全测试技术及安全测试方式相

对复杂, 技术人员可通过仿真和模拟技术, 对目标机运行环境真实模拟。为保证在 Android 系统下顺利完成安全测试, 技术人员需要在 PC 机安装模拟器, 使模拟器与 Java 程序相互契合, 先安装 Java 环境, 再对 AndroidSDK 解压包和环境变量合理分配。

2.4. 基于分类的应用软件安全测试

安全测试嵌入式软件功能性安全测试过程中, 需要对嵌入式安全需求进行全方面分析。在对嵌入式软件功能性反复验证后, 再针对软件功能进行性能设计。为保证嵌入式软件的安全性, 应根据安全需求, 对应增加系统安全防护方法。例如, 分别在权限管理、数据加密以及数据备份与恢复等方面, 对应设置系统安全防护方法。另外, 正式对嵌入式软件进行测试之前, 应对嵌入式软件的方法多次验证, 找到最有效的安全测试方法。其中, 黑盒测试方法是嵌入式安全测试中常见的验证方法。

3 结束语

未来研究将进一步将标准化技术与软件可靠性理论相结合, 以提升软件测试过程的规范程度和可信性, 从而推动软件测试过程向更加规范化和标准化的方向发展。

【参考文献】

- [1]栗楠,韩强,何雨,等.软件测试标准化过程管理工具设计与实现[J].信息技术与标准化,2022(09): 12-16, 21.
- [2]栗楠,韩强,何雨,等.基于 SRGM 的软件测试 workflow 标准化技术研究[J].现代电子技术,2022,45(05): 161-165.
- [3]张云鹏.批量微纳卫星地面并行自动化测试应用技术研究[D].哈尔滨工业大学,2021.