

雷达软件自动化测试环境设计探讨

樊承柱

南京电子技术研究所 江苏南京 210000

摘要: 实现雷达软件自动化的测试,能够极大地提高软件的测试效率,确保软件的高性能和可靠性。文章首先介绍了雷达软件的特性,以及目前雷达软件测试环境的技术状况,并且通过实践证明雷达软件自动化环境可以有效地改善雷达软件的测试效率和充分性,并能减少测试费用。

关键词: 雷达软件;自动化;测试环境

Discussion on design of radar software automation test environment

Chengzhu Fan

Nanjing Research Institute of Electronic Technology Nanjing 210000

Abstract: The automatic testing of radar software can greatly improve testing efficiency and ensure the high performance and reliability of the software. This paper first introduces the characteristics of radar software and the technical status of radar software testing environment at present. It is proved by practice that the radar software automation environment can effectively improve the testing efficiency and adequacy of radar software and reduce the testing cost.

Key words: radar software; automation; test environment

引言

随着计算机技术、软件无线电技术的迅速发展,现代雷达软件所占的比例不断增加,功能不断增加,而软件开发周期不断缩短,从而大大缩短了软件的研发周期。随着雷达软件规模越来越大,测试周期越来越短,雷达软件测试的适用性和自动化程度也越来越高。但是,随着雷达软件规模的不断扩大,测试周期不断缩短,用户对软件的质量要求也不断提高,测试环境的技术已经成为制约其性能的一个重要因素。雷达软件模拟和试验环境是实现雷达系统软件性能的重要保证,它是雷达软件测试的关键技术之一,本文针对雷达软件的实际测试环境,提出了基于实际测试环境的设计,完成了雷达系统软件的自动化监测环境实验。

一、雷达软件自动化测试特点

雷达软件通常是一种实时的嵌入式软件,它对工作时间和空间都有很高的要求,它的软件的逻辑正确性受到时间和空间的限制,也就是说,它必须在规定的时间内和环境下,准确地执行指定的工作。主要特点如下。

1.1 支持脚本化语言 (scripting language)

脚本语言的语法结构与一般的程序语言相似,可以对已经记录的文字进行编辑和修改。总体来说,它应具有下列特征:

- 1) 支援各种常见的变数及资料型别。
- 2) 支持数组,列表,结构和其它混合的资料型别。

- 3) 对不同的条件逻辑 (IF、CASE 等) 的支持。
- 4) 支持循环 (FOR、WHILE 等)。
- 5) 支援建立及呼叫功能。

当然,越是功能强大的脚本语言,它就会给测试开发者更多的灵活性,并且可以编写更加复杂的测试系统。因此,我们首先要确定的是,脚本语言的性能能否达到测试要求。

1.2 对程序界面中对象的识别能力

测试工具需要能够区分并识别程序接口中的所有对象,保证了测试脚本的可读性、灵活性以及更大的修改空间。只支持基于位置坐标的目标辨识,会极大地削弱目标的灵活性。大多数的测试工具都能在程序界面上标识和标识出全部的要素,例如 PB, Delphi, MFC 等。所以,在选择测试工具时,对开发语言的支持也非常重要。当然,程序中也会有一些难以识别的物体,比如位图物体,比如 bitmap, 这些物体有可能会完成某些功能,也有可能做其他的事情,所以在软件设计的时候,我们要慎重考虑,是要用这种方式来实现软件的功能,还是要通过一些妥协的方式来确保软件的可测性。

1.3 支持函数的可重用

当一个程序被修改后,它可以简单地改变原来的代码,而不需要对所有的代码进行修改,这样就可以节约大量的工作。要做到这一点,你必须保证你的脚本可以更轻松地调用你的功能,你也可以在你的脚本和你的被

调用函数之间进行参数的转换。例如：当用户登录功能时，每个调用都会有一个不同的用户名称和密码，这时你就必须把有关的信息通过参数传递给函数。

1.4 支持外部函数库

它不仅可以为被测系统提供库的功能，还可以通过 Windows 进行 DLL 的存取，以及在 CIS 中调用数据库程序界面等。比如，当向数据库中插入一条记录时，程序会提示它已经被插入，但是如果把它写到数据库中，那么它就会被手动地访问到数据库，以确定它的功能是否被正确地执行；若能将检查点插入到测试指令码中，并调用资料库所提供的程式介面，来检查先前的作业是否正确，不需要人工的检查，而程式可以自行完成某些检验的功能。

1.5 抽象层

抽象层是指把程序接口中的对象实体一一映射为逻辑对象，从而降低了系统的维护工作。一些工具把这个层次称为测试地图、图形映射或者测试框架等等。

1.6 支持分布式测试

一个经常要求多个测试者合作的软件测试项目。而在自动化测试中，由于两个测试任务要在同一时间开放一个文件，存在着资源竞争的问题，所以，如果测试工具不能进行分布式测试，那么就很难保证协作测试的顺利进行。分布式测试的最大优势在于，它可以预先定义一个任务的运行时间表，比如在指定的时间，指定的设备上完成指定的测试任务。

二、雷达软件自动化测试环境

2.1 雷达软件自动化测试环境设计

为了提高雷达软件自动化测试环境（简称 RASTE）的通用性和可靠性，根据 RSATE 软件的自动化测试环境 RSATE 的功能需求，RSATE 系统的所有设备都使用 PC，通信使用了高速的以太网^[1]。

2.1.1 硬件构成

雷达软件测试系统包括：测试单元系统、模拟外围接口接口、测试管理计算机、自动生成测试用例、自动测试结果分析判断计算机、代码测试测试装置、网络通讯装置。由被测单元组成的雷达软件实际的工作环境，保证了试验的实施效果是真实可靠的。外部接口仿真装置实现了从专用接口到专用接口、专用接口到网络通讯的过渡，保证了通讯时间和通讯周期符合实际设备。外接仿真装置配备了多种通讯卡，用于特定的目标通讯，通常有 RS-422,RS-485,RS-232，以及专用的高速并口。CodeTest 装置主要负责实时获取雷达软件的测试，以满足客户的需求，并提供分支、语句的信息。

2.1.2 软件设计

(1) 测试管理系统：负责自动产生和管理软件的测试要求，建立与测试用例之间的相互关联，保证测试用例能够满足软件的要求。当软件要求发生变化时，通知测试员及时完成更改^[2]。

(3) 自动测试用例：自动完成测试用例，对雷达软件的操作周期进行控制，根据雷达软件的工作时间顺序，将各雷达的分机数据精确地输入到被测单位。同时，对测试用例的运行过程和被测单位的反馈信息进行了实时的显示。

(4) 数据录制软件：将被测单位的全部输入和输出信息全部记录下来，并将其保存起来，所储存的档案名称与测试用例档案名称一致。为以后的分析和判断提供方便。本系统在后台运行，并与测试用例的自动执行软件一同工作。

(5) 资料处理软件：根据雷达软件的接口协议，对所采集的资料进行分析、译码，并将其转换为各个雷达分机的接口信息^[3]。

(6) 数据判断软件，用于判断试验用例的执行结果，显示试验数据的分析结果，并对未通过的试验用例的提示进行人工解释和故障定位。

(7) 自动生成测试报告：主要负责对生成、执行、通过情况进行分析，并生成相应的检测报告。

2.1.3 脚本技术设计

这个脚本是一个包含了数据和指令的专用电脑程序。在软体中，指令是物件的控制，而资料则是物件的属性。基于脚本结构的脚本技术，完成了输入、步骤、验证等功能，以及在脚本产生和维护时的权衡，实现了对脚本的自动控制。该系统能够对用户在测试软件中的行为进行录制，并能直接利用脚本语言进行操作。根据具体的方法和技术，可以将测试脚本分为线性脚本、结构脚本、共享脚本、数据驱动脚本和关键词驱动脚本。

1) 线性脚本

线性指令代码是用来记录由人工完成的、包含鼠标，功能键，箭头，控制键和输入数据的指令代码。单纯使用线性脚本技术，即把所有的测试案例都记录在文档中，相当于用一个自动测试工具对人工测试流程进行仿真，这样就可以把已录制的测试案例完整再现出来。

2) 结构化脚本

与线性脚本相比，结构化脚本技术具有更大的灵活性。结构化的脚本类似于结构化的程序，具有不同的逻辑（序列、分支、循环），同时也可以调用函数来构造脚本。该方法不仅提高了脚本的重复性，而且还提高了它的实用性和灵活性。在结构化的脚本中，采用不同的结构控制，可以使代码更合理、更易于维护，更有利于实现自动化的测试^[4]。

结构化脚本最大的优势在于它的鲁棒性更好。通过引入条件判定语句，可以方便地将某些错误处理函数添加到脚本中，从而减少了对测试系统的依赖。同时，通过增加一个循环结构，可以让脚本反复进行某些动作，从而为以后的数据驱动脚本技术提供了可能。结构化指令码的函式呼叫技术可以让指令码变成一个模组，供其它程式码所呼叫。

结构化的脚本有一个缺陷,即脚本更加复杂,并且在脚本中还会“绑定”测试数据,这就使测试修改和自定义变得十分复杂和困难。

3) 共享脚本

共用指令码意味着多个测试个案可以共用一份指令码,即一份指令码可以让各指令码彼此呼叫,节省撰写程式码所需的时间。你只要在重复的工作中更改一个脚本就可以了。共用的指令码可以在同一主机、同一系统或多台主机和系统间。共享脚本的概念就是生成一种能够被其它测试复制的脚^[5]。使用共享脚本可以减少相同的测试费用,避免重复的代码,因此可以使代码更加简单。但共同编写的脚本要求较高的编程技术,因此对测试工程师的要求也随之提高。

4) 数据驱动脚本

数据驱动的脚本是用不同的数据文件来存储测试的输入和期望的结果,而不是和测试脚本相关。在测试脚本中,与软件接口几乎没有交互作用,当进行测试时,需要的数据被从文档中读出,而非来自于测试脚本。该方法的最大优势在于,相同的脚本可以进行不同的测试。当需要变更资料时,也不必修改已被执行的指令码。

5) 关键字驱动脚本

关键词驱动技术是一种基于数据驱动的技术。数据驱动技术的局限性在于,每一次的测试流程和操作都是相同的,并且在一个脚本中完成,而非单一的数据文件。而关键词驱动技术则是将测试逻辑与脚本分开,根据关键词进行分析,生成相应的测试逻辑^[6]。

2.2 软件自动化测试方案

LoadRunner 是一个负荷测试工具,用于预测系统的行为和表现。通过模拟成千上万个用户实施并发负载及实时性能监测的方式来确认和查找问题。LoadRunner 能够在雷达应用程序生命周期的各个阶段,通过对雷达应

用程序质量、可靠性和可扩充性的测试,使在不增加附加硬件的情况下,保持企业的持续运营和利润,同时保证终端用户的使用体验,减少测试周期,提高系统性能,加快应用系统的部署^[7]。

对于大型雷达软件系统来说,要想让整个软件系统没有任何问题是不可能的,关键是要确保系统的品质,并将其风险控制在接受的范围内。在此基础上,设计了一个基于 LoadRunner 系统工具,实现了功能测试、压力测试、性能测试和自动脚本的开发。

三、结束语

本文介绍了雷达软件的特点和雷达软件测试环境的技术现状,充分考虑了现行雷达软件测试环境的优缺点,并对雷达软件自动化测试环境进行设计,表明雷达自动化测试环境能够提高雷达软件测试的充分性和测试效率。

参考文献:

- [1] 杨巍. 软件自动化测试系统的设计[J]. 科技传播, 2014(18):234-234,229.
- [2] 王彦,王莘. 网络环境下软件测试综合业务管理系统的设计[J]. 情报探索, 2016(11):77-80.
- [3] 杨文起. 选矿自动化软件测试平台中的虚拟设备功能模块的设计与开发[D]. 辽宁:东北大学, 2014.
- [4] 张恺. 光刻机软件自动化测试工具的设计与实现[D]. 上海:上海交通大学, 2014.
- [5] 崔丙霞. 选矿过程自动化软件监控画面测试平台的设计与开发[D]. 辽宁:东北大学, 2015.
- [6] 张捷. 基于工作流的集成测试环境的设计与实现[D]. 北京:北京大学, 2009.
- [7] 黄婉祎. 持续集成中自动化测试工具的设计与实现[D]. 北京:北京交通大学, 2016.