



# 一种基于 UI/MMI 接口的手机软件自动测试方法

陈晓忠 厦门敏讯信息技术股份有限公司副总经理

**摘要** :文章针对现有的手机软件测试技术中存在的问题,提出了一种基于 UI/MMI 接口的自动测试方法。该测试方法将键盘模拟板和屏幕模拟板与电脑相连,在手动软件测试过程中计算机可记录键盘输入和屏幕输出数据。当手机软件版本发生变化时,计算机可自动进行回归测试。该方法可实现手机软件测试的自动化,并提高测试准确度。

**关键词** :自动测试,测试方法,键盘模拟板,屏幕模拟板

**Abstract** In this article, an automatic method based on UI/MMI interface is proposed to resolve the problems existing in mobile phone software testing. According to the method, the keyboard simulator and screen simulator are connected to PC. During the process of manual software testing, the keyboard input and the screen display output can be recorded. When the software version of mobile phone changes, regression testing can be performed by the PC automatically. The method can help to realize automatic software testing and improve the accuracy.

**Key Words**: automatic testing, testing method, keyboard simulator, screen simulator

手机软件作为嵌入式设备之一,很多移动设备制造商一直沿用着手工测试的方法,其主要局限性如下。

(1) 可靠性低:测试工程师在很小的手机屏幕上操作太久,容易产生疲倦而造成测试可靠性下降。例如,测试工程师可能会混淆“o”和“0”,或无意中跳过测试规范中的一页。

(2) 准确性低:例如,测试工程师难以发现包含 100 个字符的文本信息中的一个错误,或由于偶然的一个操作失误而不得不重新开始测试。

(3) 覆盖率小:手工测试难以发现发生概率较小的错误,或难以重现之前发现的错误。

(4) 一致性差:当测试并发事件时,需要同时操作多个终端或同时运行多个应用程序,难以进行控制。

(5) 测试速度慢:难以进行不间断测试。

综上所述,在产品投向市场前,采用手工测试作为最后一道检测工序,不能很好地保证产品质量。虽然部分移动终端制造商开始了手机自动测试工具的开发及使用,然而大部分自动测试工具对人员要求很高,而且还存在着操作系统、手机型号不同而导致测试用例的不可重用性。因此,手机软件测试的通用性和一致性等问题成为了移动终端制造商迫切需要解决的问题。

## 1 手机自动测试技术分析

目前行业内对手机软件的测试主要采取以下三种

方案。

方案一,通过模拟键盘装置对待测试手机进行键盘输入,通过手机软件 DEBUG 接口输出情况进行自动测试。该解决方案存在以下不足:一是手机软件需要对可测试性进行适应,测试结果与实际结果无法保证一致;二是不同平台之间的适用性差,往往需要重新开发软件的可测试性逻辑接口,极大地加重了开发人员的工作量。

方案二,通过模拟键盘装置对待测试手机进行键盘输入,通过人工观察实际手机输出情况进行自动测试。该解决方案的主要弊端在于测试人员容易产生视觉疲劳,无法长时间注意屏幕的细小变化,影响测试结果。

方案三 根据不同手机软件的可测试性接口,测试用例使用事件语言进行描述后传输到手机中运行,以实现自动测试。该解决方案的不足在于不同的手机软件需要开发对应的测试软件,与方案一同样造成了开发人员工作量的增加。

## 2 基于 UI/MMI 接口的自动测试方法

本测试方法的主要特征是通过手机与计算机之间进行数据传输、存储及对比,从而达到自动测试的目的。测试装置结构如图 1 所示。

### 2.1 整体硬件环境

首先必须根据测试手机的键盘并行接口制作键盘模拟板。键盘模拟板必须全兼容手机的实体键盘,

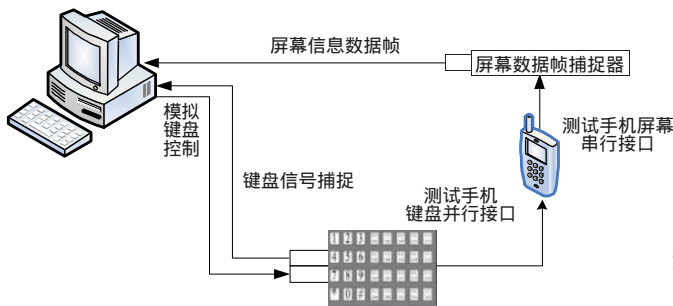


图 1 测试装置结构

同时,它还必须具有以下功能:一是将按键动作与计算机进行同步,当测试者在键盘模拟板上进行按键操作时,计算机必须能实时接收按键动作协议;二是键盘模拟板必须能够接收计算机触发的按键动作命令,当计算机运行存储在计算机中的键盘脚本数据时,键盘模拟板必须模拟实际的按键操作。

其次必须根据手机的屏幕串行接口制作屏幕模拟器,使得能在计算机上显示屏幕输出图象。

### 2.2 实现步骤

·步骤一,将测试手机的键盘与屏幕从手机主板上取下,将键盘模拟板接入手机的键盘并行接口,将屏幕模拟板接入手机的屏幕串行接口,同时将键盘模拟板与屏幕模拟板接入计算机的 USB 端口。

·步骤二,测试者通过键盘模拟板对手机进行操作,同时通过屏幕模拟板输出到计算机上的模拟图象判断测试用例是否正常实现。在操作的同时,计算机同步记录键盘的输入数据与屏幕的输出数据。

·步骤三,当手机软件版本发生变化,在进行回归测试时,计算机启动测试者手动测试时保存的键盘数据,通过键盘模拟板进行自动键盘操作。同时,计算机自动记录本次自动操作手机通过屏幕模拟板的输出数据。

·步骤四,当键盘输入数据结束后,测试者可调用输出数据模块,自动比较测试者录制的输出数据与本次自动键盘输入的数据,如果二者一致,判定用例的回归测试通过,否则判定测试不通过。

·步骤五,如果测试不通过,测试者可通过数据回放模块查看用例执行过程,以定位问题所在。

### 2.3 软件设置及数据处理

#### (1) 输入数据与输出数据的逻辑处理关系

键盘输入数据与屏幕输出数据以 2 个独立文件形式保存,通过软件架构定义进行关联(如图 2 所示)。

#### (2) 输入数据架构

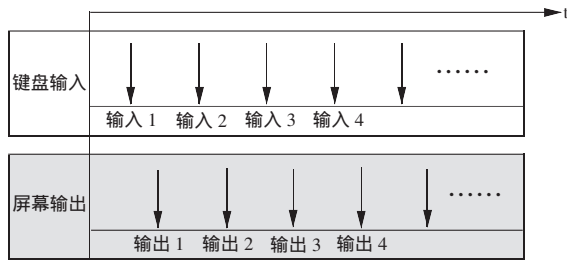


图2 输入数据与输出数据的逻辑处理关系

在一个实际的测试过程中包含了多个键盘输入操作,每个键盘操作的数据结构如图3所示。



图3 键盘操作的数据结构

#### ·时间参数的定义

在录制键盘输入数据时,以计算机接收到的第一个按键动作为起始时间,之后的按键动作以相对第一个按键动作的相对位移时间进行记录,单位为ms。

#### ·命令值的定义

定义三个命令值:“KeyDown”表示按下按键,“KeyUp”表示松开按键,“Wait N”表示等待Nms。

#### ·键值的定义

指定键盘上的所有按键,为每个按键设定一个独立的键值。

#### (3)屏幕输出数据的环境定义

测试过程中,在屏幕输出数据的处理上存在以下一些问题。一是屏幕输出的数据不仅只响应按键动作,网络信号的变化以及电池显示的变化都有可能影响到屏幕输出的数据;同时,手机软件的自动刷新时间也有可能影响到屏幕输出的时序间隔。二是在不同的测试环境下,手机软件的处理性能不同,存在不定时长的问题,从而影响屏幕输出对键盘输入的响应时间。

为了解决以上问题,我们设计了以下的屏幕输

出数据处理机制。

首先在录制屏幕数据时,将原始屏幕数据进行保存,以便在数据回放模块中使用。其次在对屏幕数据进行处理时,按以下步骤进行处理。

·步骤一,指定需要处理的屏幕数据区域(如图4所示)。即处理时只针对指定区域进行处理,区域外的内容不进行处理。

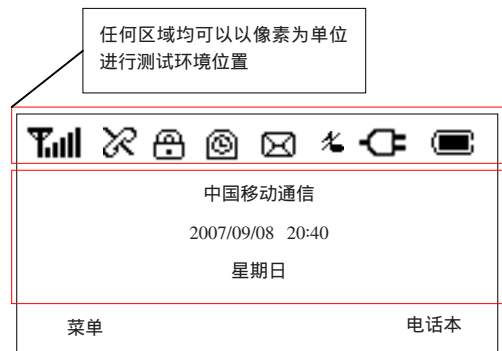


图4 指定需要处理的屏幕数据区域

·步骤二,每屏数据与上一屏数据进行比较,如果一致,则舍弃,如果不一致,则保留。

·步骤三,将保留的每屏数据存储为“JPG”格式的图象文件进行顺序保存,不保存时间参数。

·步骤四,在进行屏幕比较处理时,将两次键盘输入的屏幕数据(经过步骤1-3处理过的)进行顺序比较,如果完全一致,则判定测试通过,否则判定测试不通过。

在以上的设计方式中,步骤一避免了网络信号与电池显示等不定因素对屏幕比较的影响,步骤二避免了手机软件的自动刷新对多屏幕数据的影响,步骤三与步骤四避免了手机软件处理性能差异带来的影响,同时,保存成通用的图片文件也保证了多平台下只需要调用一个比较模块的通用性。

#### (4)结构模块

图5揭示了测试装置的设计思路与使用者操作步骤架构关系。

测试装置共分为三个功能模块。

·数据捕捉系统 捕捉屏幕模拟板与键盘模拟板传输的数据,并进行保存。

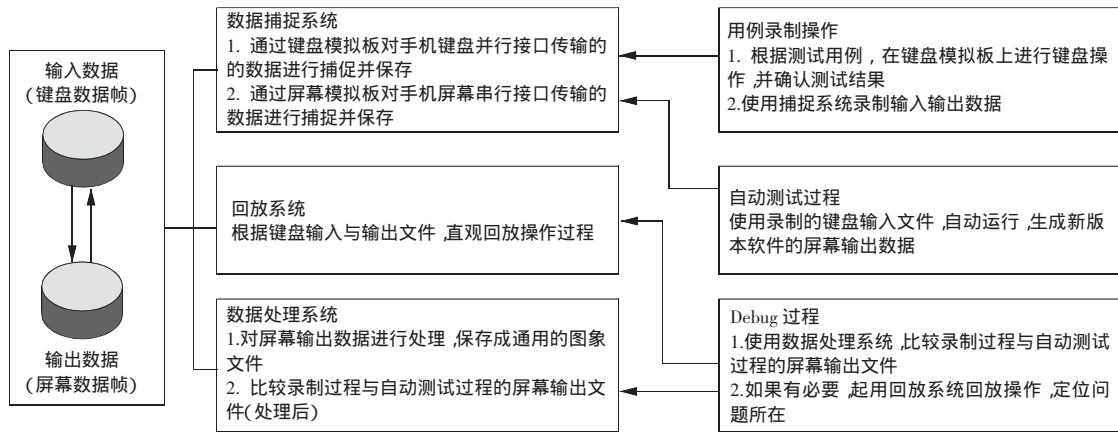


图 5 设计思路与操作步骤关系

·回放系统 根据保存的输入输出数据进行操作回放。

·数据处理系统：对屏幕输出数据进行处理，转换为通用的图象文件。同时比较在相同键盘输入数据的情况下不同的屏幕输出数据（处理后）。

使用者在操作过程中主要按照以下步骤进行。

·步骤一，用例录制过程。使用者在键盘模拟板上根据用例进行键盘操作，同时根据计算机上的屏幕输出确认测试结果。计算机同时使用数据捕捉系统，捕捉并保存键盘输入与屏幕输出数据。

·步骤二，自动测试过程。当进行回归测试时，计算机根据用例录制过程录制的键盘输入数据，通过键盘模拟板向手机键盘并行接口发送数据，模拟测试者的手动按键。同时计算机使用数据捕捉系统捕捉屏幕输出数据。

·步骤三，DEBUG 过程。计算机使用数据处理系统自动处理录制过程与自动测试过程的屏幕输出数据，并进行比较，如果一致则判定此用例回归测试通过，否则判定不通过。如果有必要，使用者可通过回放系统进行操作回放，以定位问题所在。

#### 2.4 与其他测试技术的性能比较

本测试方法的输出数据为屏幕数据组，通过对比屏幕数据组从而实现自动测试，通用性更好，可以测试所有手机软件。另外，测试过程全自动化，可实现无人值守。

其次，在屏幕数据组的处理方法中，每屏数据的屏幕指定区域已被指定，避免了屏幕指定区域之外的数据变化（不定因素，如电池容量和通信信号强弱显示等）影响比较结果。另外，比较数据少、速度快、计算次数少。

第三，每屏数据被保存为图象文件，便于比较、观察和回放定位问题。此外，由于图象文件为通用格式，保证了多平台下只需要调用一个比较模块的通用性。

第四，由于键盘模拟板接入手机键盘并行接口和计算机之间，屏幕模拟板接入手机屏幕串行接口和计算机之间，因此不需要手机软件做 DEBUG 接口开发，也不需要软件对可测试性接口提供额外的支持，对测试软件无任何额外要求。

### 3 结 语

本文提出了一种基于 UI/MMI 接口的自动测试方法，该方法可用于测试各种手机和手持终端，测试系统可跨平台使用和移植，可应用于无线和移动行业的软件测试自动化领域。此外，该方法可回放测试过程，定位问题，并可实现无人值守，大大减轻了手机测试人员的工作量，提高了测试的准确率、可靠性、覆盖率和一致性，真正实现了手机软件的自动测试。

本方法在 TD-SCDMA 无线公 / 话项目上应用，取得了良好的测试效果，在实际应用中可实现更大的价值。

MSTT