

基于规则语句的金融报表系统自动化测试方法研究及应用

张士恒 罗省贤 (成都理工大学 信息工程学院 四川 成都 610059)

摘要: 通过对金融报表系统的研究, 提出并实现了一套基于“规则语句”的金融报表系统自动化测试方法, 由该方法支持的自动化测试平台已经在一些大型金融机构系统得到应用, 并取得良好的应用效果。

关键字: 报表测试; 金融报表; 自动化测试

Automated Testing Method for Financial Reporting System Based on Rule Statement

ZHANG Shi-Heng, LUO Sheng-Xian

(Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China)

Abstract: By studying the financial report system, an auto-test method of the financial report system is put forward and realized based on the “Rule Statements” in this paper. The auto-test platform supported by this method has been applied in some large financial institutions, and the application results are proved good.

Keywords: report test; financial report; automated testing

1 引言

随着计算机技术、网络技术的发展, 我国金融业信息化建设的程度越来越高, 电话银行、自助银行、企业银行、网上银行等新的业务不断涌现, 标志着社会已进入信息化时代, 人们对金融业务的需求越来越多, 业务系统也越来越复杂。作为金融系统重要组成部分的报表系统, 其复杂程度不论业务种类数还是业务量都在不断剧增。现在一天的报表数据量都比过去一月甚至一年的数据量还大, 这就导致普遍采用的基于手工与半手工的报表系统测试变得力不从心。所以开发新的能处理不同业务和大数据量的自动化测试方法及技术显得尤为重要, 在此背景下通过对金融报表深入研究, 本文提出了一种基于“规则语句”的报表系统自动化测试方法, 设计与实现了一套金融报表系统自动化测试平台。

2 报表系统自动化测试的基本方法和流程

2.1 基于“规则语句”的测试方法原理

自动化测试可以让测试人员从繁琐和重复的测试

活动中解脱出来, 专心从事有意义的测试设计等活动。自动化测试不仅可提高测试效率和测试的准确性, 而且可解决一些用手工测试非常困难问题^[1]。通过对报表的深入研究发现, 金融行业报表系统产生的报表有以下特点:

- (1) 规律性强
- (2) 分类清晰
- (3) 大量的数值比较操作
- (4) 一旦报表格式产生后在后续的开发中改动比较小

上述特点给报表系统自动化测试带来了可能和便利, 它的规律性和分类清晰是报表的重要特点^[2]。由于报表系统中生成的报表是由数值组成的, 对报表系统的测试实际上就是对这些报表数值进行测试^[3], 所以最终的测试工作归结为对一系列的“算式”进行运算及比较, 这些“算式”就称为“规则语句”。业务人员和测试人员通过分析某类报表的特点, 抓住该类报表的规律, 可写出该类报表对应的“规则语句”。基于该方法的自动化测试系统通过解析“规则语句”来对

目标报表进行自动化测试，最后生成测试报告。

由于报表系统中的报表格式具有一旦产生后改动很小的特点，所以某类报表对应的“规则语句”一旦生成，在后续的测试和回归测试中改动也较小，这就给报表系统自动化测试带来了很大的便利，所以用基于“规则语句”的方法对金融报表系统进行自动化测试能极大地提高测试效率^[4]。

2.2 报表自动化测试方法及流程

在被测目标与测试平台之间搭建一个媒介，称之为“配置文件”。“配置文件”包含有被测的报表信息以及业务人员和测试人员根据业务需求及测试意图生成的“规则语句”，本方法的关键技术就在于如何设计和计算“规则语句”，本文采用了数学方法上常用的逆波兰算法来计算“规则语句”，逆波兰算法是一种十分有用的算法，它能将复杂表达式转换为依靠简单操作就得到计算结果的表达式。

具体形成“规则语句”基本方法如下：由金融报表中的“科目”加上 excel 表格中的列组成最小的运算单位，定义为“原子”。这样的“原子”可以唯一确定一个 excel 表格里的指定项。由许多个“原子”及它们之间的关系符就可组成有运算关系的“算式”。报表系统的测试就是对这一系列的“算式”进行计算和比较。当然这些“原子”之间的运算符和相关类别的报表(业务系统)有紧密的联系。

基于“规则语句”进行自动化测试的基本思想就是最终得到一些算式，一个算式包括以下三部分：

- (1) 预期值(单个原子)
- (2) 判断符(=、>=、<=、>、<等)
- (3) 实际值(由多个“原子”以及它们之间的运算符得到的计算结果)

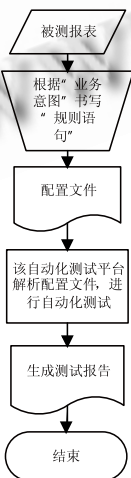


图 1 基于“规则语句”的自动化测试流程图

由业务人员根据真实的业务需求写出由“原子”组成的“规则语句”，生成的“规则语句”应能正确表达真实的业务需求。

建立了主要由“规则语句”组成的配置文件后，再由测试平台解析该“配置文件”，并在计算“规则语句”时，将“原子”替换为真实的数据进行计算，最终实现金融报表系统的自动化测试。图 1 为测试平台的流程图。

3 金融报表系统测试平台的设计和实现方法

3.1 金融报表系统业务描述

经过报表系统的分析，报表系统按规律大体分为以下几类：

- (1) 总账帐页
- (2) 汇总(把多币种的金额汇总成人民币或美元)
- (3) 平均值
- (4) 和值
- (5) 业务状况表

总账帐页的业务需求是，根据真实的业务将总账帐页的一个“原子”与该总账帐页表对应的业务状况表中 n 个“原子”所组成的“规则语句”计算结果进行比较，公式如下：

$$\text{单个原子} = \text{原子 1} + \text{原子 2} - \text{原子 3} + \dots$$

汇总业务需求是把一项需求的所有币种汇总成人民币或者美元，其中涉及到汇率的问题，公式如下：

$$\text{单个原子} = [(\text{原子 1} * \text{汇率 1}) + (\text{原子 2} * \text{汇率 2}) - (\text{原子 3} * \text{汇率 3}) + \dots]$$

平均值业务需求是把该科目所有值的和求平均值，公式如下：

$$\text{单个原子} = (\text{原子 1} + \text{原子 2} + \dots) / n$$

业务状况表的业务需求是，根据真实的业务将两张业务状况表进行对比。

3.2 金融报表系统测试平台的模块结构

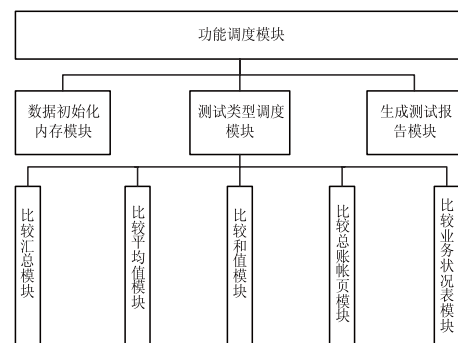


图 2 自动化测试平台模块结构图

金融报表系统测试平台的功能模块结构如图 2 所示,其中功能调度模块为平台的入口,在功能调度模块中读取配置文件信息,根据配置文件信息调度初始化内存模块、测试类型调度模块、具体测试类型模块、生成测试报告模块,最后完成一次测试。

3.3 报表系统自动化测试配置文件设计

报表配置文件的文件格式是 excel 格式,配置文件分成多个子表(sheet),每一个子表都有自己的不同功能,如图 3 所示。

filepath	symbol	runsheet	比较平均值	比较汇总等
----------	--------	----------	-------	-------

图 3 配置文件组成

其中 filepath、symbol、runsheet 为公共子表,无论自动化测试平台要测试哪一类报表,它们是自动化测试平台初始化子表,都需要初始化。filepath 存放被测报表的路径及初始化列。symbol 存放被测报表数据中含有的特殊字符(如“,”,在计算时将去掉该特殊字符)。runsheet 子表的功能是确定运行列表,指定一次完成多少个类型的报表测试。因为基于“规则语句”的自动化测试平台先初始化被测报表中的数据到内存中,然后根据“规则语句”进行比较,这个初始化过程需要一定的时间开销。所以应当将涉及到的被测报表所有的测试类型都一次测试完毕,在比较的这个过程中不再进行 IO 操作,因为需要测试的数据都已经初始化到内存中了,内存访问速度快,比较操作过程耗时很短。如果不采用这种做法,每检查一个“规则语句”都进行一次 IO,效率会大大降低。runsheet 子表内容如图 4 所示。

需要检查的 sheet
比较汇总
比较平均值
比较和值
比较业务状况表

图 4 runsheet 运行列表举例

图 4 第一行为说明文字(标题),自动化测试平台在检查到 runsheet 中有比较汇总、比较平均值、比较和值、比较业务状况表这四类测试的时候,就会依次做完所有测试,最后生成测试报告。

其他子表如:比较平均值、比较业务状况表、比较汇总、比较和值等都存放测试该类报表对应的“规则语句”。

3.4 基于“规则语句”的自动化测试平台设计的关键技术

(1) “规则语句”规范的易用性

考虑到应使测试人员简便、快速地书写“规则语句”,采用了通常人们熟悉的“算式”形式的“规则语句”。

(2) 可扩展性

为了适应需求的不断变更而引起的报表的变化,在定义“规则语句”的规范时要考虑扩展性问题。在设计时配置文件采用 excel 格式就是考虑到这个问题,excel 本身的扩展性就很大。还有将“规则语句”分成许多块,分别放在 excel 的不同列里就很好地提高了可扩展性。例如:两个“算式”之间的判断符单独放在 excel(配置文件)的一列中就便于扩展。目前本测试平台只用了判断符“=”,但很容易扩展成“>”、“<”等新的判断符。

(3) 效率问题

每一张报表需要检查的数据有很多项,因为 IO 的读取效率很低,如果每次都进行一次 IO 读到那条数据再进行对比,这样的测试效率就会很低下,远远不能达到自动化测试的初衷。所以在本测试平台采用的是把需要测试的报表中的数据在测试前全部初始化到内存中,初始化成树形结构,通过文件名-->时间-->科目号-->列就能唯一确定某张报表里的唯一项。这种方法在真实的测试中经过检验,测试效率提高了一个数量级,这就大大提高了测试效率,自动化的优越性再次显著提升。

(4) 量级问题

本测试平台应用到真实的金融报表测试中遇到一个量级问题,真实的业务系统有测试季报和年报汇总的需求,假设有 15 个币种,一个月 30 天。年报报表数量=15×30×12=5400(张)。数据量非常大,如果把这些报表一次全部初始化到内存中再计算,就会导致内存溢出。为了提高本测试平台的可扩展性和测试范围,采用的方法是如果测试报表数量大于 200 张,先初始化 200 张报表进行计算,把计算结果保留在内存中,释放内存中已经计算过的 200 张报表数据,接着继续初始化下 200 张报表,再计算,直至结束,最终生成测试报表。解决量级问题的流程如图 5 所示。

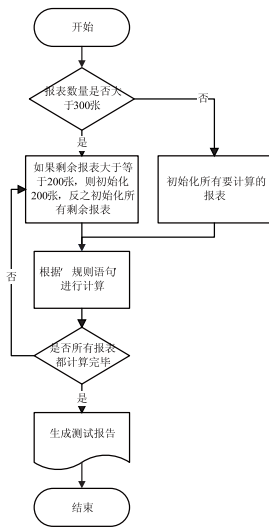


图 5 解决量级问题流程图

4 结论

随着科技的进步和时代的发展，自动化测试是一个发展趋势，金融业对自动化金融报表系统测试工具的需求是迫切的^[5]。本文采用基于“规则语句”的自动化测试方法解决金融系统的报表系统测试问题，建

立了自动化测试平台，该平台的应用简单方便，根据书写“规则语句”和“配置文件”的规范完成“配置文件”的配置后，该平台就能自动化执行测试直到生成测试报告。该自动化测试平台应用面较广泛，并已经应用于大型的金融机构的金融系统报表系统测试中，不仅大大提高了测试效率，减少了测试成本，还解决了一些人工几乎不能完成的测试工作，取得了良好应用效果。

参考文献

- 1 张瑾,杜春晖,等编著.自动化软件测试.北京:机械工业出版社, 2008.
- 2 侯艳蕾,张宏禄.财务报表分析.北京:中国金融出版社, 2008.
- 3 怀特,等著,杜美杰,陈宋生改编.财务报表分析与运用.北京:中国人民大学出版社, 2007.
- 4 Ronald GR. Principles of the Business Rule Approach. Addison Wesley/Pearson. 2003.
- 5 郑人杰.计算机软件测试技术.北京:清华大学出版社, 2008.