

# 基于功能聚类的软件测试技术研究

曾幸钦

(广州思谋信息科技有限公司, 广东 广州 510940)

**摘要:** 随着社会的进步,科技的发展,信息化应用不断推陈出新,软件开发及应用不断普及和拓展。新的软件及信息化智能应用如雨后春笋般突显出来。计算机软件可实现管理的自动化,通过批量处理业务信息,提高管理效率,增加预期收益。随着软件数量的增多,软件质量问题层出不穷,人们在运用软件的同时,时常为软件功能选择及功能失效问题困扰。目前,需要一种新型的软件测试方法,能够对软件功能进行测试,对软件预期的功能进行检测,提高软件出厂合格率,满足行业需求。

**关键词:** 功能聚类;软件测试;方法研究;信息化应用

**中图分类号:** TP311.53

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-1131(2016)08-0127-02

## 0 引言

随着社会科学技术的不断进步,信息化技术不断向前发展,信息化应用不断推陈出新,软件开发及应用不断普及和拓展。新的软件及软件应用如雨后春笋般突显出来。如人们通过智能手机软件,实现了基于无线网络的及时信息通讯、网上购物、网上缴费功能;利用数据库管理软件实现了企业管理信息的智能化存储,并能通过信息挖掘技术获得企业发展与优化的建议信息<sup>[1]</sup>。通过计算机软件可实现管理的自动化,通过批量处理业务信息,提高管理效率,增加预期收益。随着软件数量的增多,软件质量问题层出不穷,人们在运用软件的同时,时常为软件功能选择及功能失效问题困扰。目前,需要一种新型的软件测试<sup>[2]</sup>方法,能够对软件功能进行测试,对软件预期的功能进行检测,提高软件出厂合格率,满足行业需求。为了解决上述问题,本文提出了一种基于功能聚类的软件测试技术。给出了功能聚类的理念,并对功能聚类方法进行了详细说明。

## 1 功能聚类研究

本小节对功能聚类方法进行研究。首先给出了功能聚类对软件测试的作用分析;然后给出了软件的形式化定义;本节对功能聚类算法进行了详细说明。

### 1.1 功能聚类的意义分析

软件测试技术理论成果较为丰富。下面对近三年来典型的服务聚类技术进行文献综述。北京航空航天大学计算机学院的学者,为了解决软件测试的数据建模问题,从用户需求入手,于 2014 年提出了一种软件测试需求建模及测试用例生成方法<sup>[3]</sup>。此方法给出了一种软件测试数据建模的方法途径。西安电子科技大学的硕士研究生,为了优化软件测试系统的效率和稳定性,从软件测试系统的体系结构入手,于 2015 年提出了一种基于云计算的软件测试技术 [4]。此方法把云计算、云服务理念引入软件测试领域,提高了软件测试的效率和稳定性。除了上述的技术外,还有基于语义的软件测试技术,面向大数据的软件测试技术等。

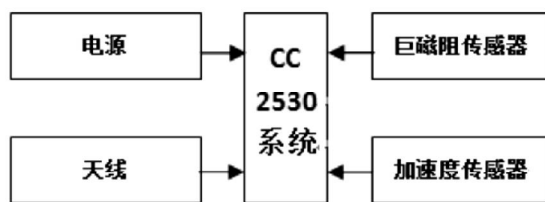


图 2 车流量检测模块

车流量检测模块通过使用加速度传感器和巨磁阻传感器来检测车流量信息,加速度传感器是用来唤醒磁传感器的,当有车辆来到时,加速度传感器检测到有车辆靠近时就会发出信号唤醒磁传感器,磁传感器将车辆对地磁场的扰动转换为电信号,再经过放大、滤波等处理变为 CC2530 芯片能够识别的 TTL 信号,CC2530 通过比较磁场的扰动强弱来判断是否有车辆通过,并将检测信息通过 ZigBee 网络传递给主控制模块。

## 3 结语

文章提出了一种基于 ZigBee 线传感网络技术的智能交通灯控制系统的设计方案,通过各个路口的车流量的大小自动调节个路口交通灯的通行时间,克服了传统定时切换信号灯的弊端,减少道路资源的浪费,提高通行效率,缓解交通拥堵压力。该方案主要通过 ZigBee 无线网络传递信号,无需挖地布线,具有方便操作、成本低、智能化程度高、人性化等

特点。通过对道路车流量信息的检测来实现交通灯的合理配时,实时性高,是有效保障道路通行率的手段,具有很高的实用价值。

### 参考文献:

- [1] 张建. ZigBee 技术在智能交通信号灯控制中的应用研究[J]. 铜陵学院学报, 2014(12).
- [2] 张健. 基于 ZigBee 无线通信技术在智能交通控制系统中的应用研究[J]. 赤峰学院报, 2012(5).
- [3] 赵凌, 张冰菲. 物联网框架下道路交通拥堵导引系统设计[J]. 重庆理工大学学报, 2015(2).
- [4] 柴干, 赵倩. 城市智能交通信号控制系统的设计与开发[J]. 浙江大学学报, 2010(7).
- [5] 温志达等. 基于车流量的智能交通灯主控系统[J]. 自动化技术与应用, 2009(6).
- [6] 吴波, 周璐薇, 等. 基于巨磁阻磁敏技术探测车流量的无线传感网络装置和实现方法. 2010.
- [7] 郭天祥. 新概念 51 单片机 C 语言教程[M]. 电子工业出版社, 2010.

**作者简介:** 赵士鹏(1987-), 男, 河南固始人, 硕士, 研究方向为通信与信息系统。

为了进一步提高软件测试的全面性,提高软件功能的完整性,优化软件出厂合格率,本文在总结当前软件测试成果的基础上,提出了功能聚类理念。功能聚类即是通过扫描软件的代码和文档说明,提取出软件的各个功能要素。然后,根据一定的聚类原则,把软件中相同或相似的功能聚集在一起,形成一个集合。在测试时,对功能集合进行逐一测试。由此可以领会到,功能相同或相似的软件功能集合在测试时,用到的测试数据也较为相似,这样可以进行批量功能测试,提高了软件测试的效率。通过比较同一功能集合中的输出结果,可以较快得出输出异常的软件功能。能够快速确定功能缺陷位置,定位相关代码段,并把信息反馈给用户,实现了功能测试精度的提高。下面给出软件的形式化定义。

## 1.2 软件的形式化定义

为了更好地利用计算机较为智能的提取软件中的特定功能,下面对软件进行形式化描述。形式化定义的含义是通过计算机描述语言对社会中的实体物质进行性质提取和描述。定义1给出了软件的形式化描述。

定义1(软件)。五元式  $\text{Software}=(\text{Id}, \text{Name}, \text{T}; \text{F}, \text{R})$  称为一个软件,其中,

- (1)Id 唯一标识了一个软件;
- (2)Name 代表了这一软件的名称;
- (3)T 代表了这一软件的开发商信息;
- (4)F 代表了这样软件所实现的功能;
- (5)R 代表了功能与代码的位置关系。

定义1给出了软件的形式化定义,通过定义1,可以构建一个软件的形式化模型,进而为下一步的功能聚类工作做好铺垫。下面给出软件的形式化模型构建算法。

算法1:软件的形式化模型构建算法

输入:一个应用软件;

输出:软件的形式化模型  $\text{Software}=(\text{Id}, \text{Name}, \text{T}; \text{F}, \text{R})$ 。

第一步:遍历此软件的代码段。假设此软件用C#语言编制。

第二步:对软件中的函数进行锁定。提取函数中的输入参数和输出参数。

第三步:把输入参数和输出参数以{功能名<输入参数,输出参数>}的形式,放入  $\text{Software.F}$  中,其中功能名就是函数名。然后,把此函数在代码中的行列信息放入  $\text{Software.R}$  中,其格式为{函数名<行信息,列信息>}。

第四步:遍历软件的说明文档,把开发商信息赋值给  $\text{Software.T}$ ,然后把软件名称赋值给  $\text{Software.Name}$ 。

第五步:系统随机给出一个未使用的数字代码赋值给  $\text{Software.Id}$  唯一标识这个软件。

第六步:输出软件的形式化模型  $\text{Software}=(\text{Id}, \text{Name}, \text{T}; \text{F}, \text{R})$ 。

算法1给出了软件的形式化建模方法,下面对软件功能聚类方法进行分析。

## 1.3 功能聚类方法分析

本小节给出软件功能聚类算法,算法2给出了具体的软件功能聚类流程。

算法2:软件功能聚类算法

输入:一个应用软件;

输出:软件的形式化模型  $\text{Software}=(\text{Id}, \text{Name}, \text{T}; \text{F}, \text{R})$ 。

第一步:新建一个集合Q。遍历此软件的代码段。假设此软件用C#语言编制。

第二步:对软件中的函数进行锁定。提取函数中的输入

参数、输出参数、代码行、代码列信息。然后按照{功能名<输入参数,输出参数,行信息,列信息>}的格式进行整合后,放入集合Q中。

第三步:新建一个集合C,遍历集合Q中的元素。

第四步:假设当前元素为  $Q_i$ ,新建一个集合B,遍历集合Q中的元素,若当前元素为  $Q_j$ ,且  $Q_i$  不等于  $Q_j$ 。若  $Q_i$  所实现的功能与  $Q_j$  相同,则把  $Q_j$  放入集合B中。

第五步:把  $Q_i$  放入集合B中,然后把集合B放入集合C中。

第六步:输出集合C。

算法2给出了软件功能的聚类算法,算法2的主要思想就是通过扫描软件代码,获取软件的功能属性,进而把功能相同和相似的函数信息聚合在一起。下面给出基于功能聚类的软件测试方法。

## 2 基于功能聚类的软件测试

本节给出基于功能聚类的软件测试技术的实现方法。算法3给出了具体内容。

算法3:软件测试算法

输入:功能聚类的集合C;

输出:软件测试结果。

第一步:遍历功能聚类的集合C。假设当前元素为集合B,提取此集合中元素的输入参数集输出参数。

第二步:根据输入参数编辑测试的输入信息。根据输出参数确定测试的功能结果。

第三步:对集合B中的元素进行基于输入信息的批量功能测试,对集合B中的元素进行基于测试的功能结果的批量结果比对。

第四步:若得到的比对结果全部正确,则向用户反馈测试通过的信息,若发现了错误信息。则将出错的函数的函数名称、函数在代码中的行和列信息发送给用户。

算法3给出了基于功能聚类的软件测试技术。由算法3可知,通过功能聚类可实现批量的软件功能测试,提高了软件功能测试的效率和精度。

## 3 结语

为了提高软件测试的效率,本文给出了一种基于功能聚类技术的软件测试方法。此方法实现了软件功能聚类,并在功能聚类集合基础上进行了批量化的软件功能测试。文中理论证明本文所提方法在软件测试工作上具有可行性和正确性。下一步的工作主要是对软件测试平台的开发进行研究,提供一个具有共性的软件测试系统,满足社会需求。

## 参考文献:

- [1] 范东丽.嵌入式软件测试技术的研究[J].哈尔滨工程大学[D].2007.
- [2] 肖丰佳,李立新.软件测试技术研究[J].工业控制计算机,2012,11(1):69-71.
- [3] 杨波,吴际,徐洛,毕考,刘超.一种软件测试需求建模及测试用例生成方法[J].计算机学报,2014,33(3):36-41.
- [4] 赵涛.基于云计算的软件测试技术探索与研究[D].西安电子科技大学,2015.

作者简介:曾幸钦(1984-),男,广东人,研究方向:软件测试理论、信息系统项目管理、科技项目立项申报及研发技术支持服务工作。