

基于 Android 的信息系统故障查询 App 的设计与实现

李梦伟¹ 董正宏² 杨帆²

(装备学院研究生管理大队 北京 101416)¹ (装备学院信息装备系 北京 101416)²

摘要 信息系统是实现信息化的一个重要工具,如何快速找到并解决信息系统连接故障以实现其互联互通尤为重要。采用 Android Studio 开发软件结合关系数据库和专家系统,利用 SQLite 数据库建立了“信息系统故障数据库”,设计了基于 Android 平台的信息系统故障诊断 App,既可以为用户诊断系统故障提供支撑,又可以成为故障数据的收集平台。故障查询 App 具有很好的便携性,操作界面友好,能够在很大程度上提高用户解决故障的效率,对于维护信息系统的稳定性具有重要意义。

关键词 信息系统,Android,故障查询,诊断

中图分类号 T311.1 **文献标识码** A

Design and Implementation of Faults Querying App for Information System Based on Android

LI Meng-wei¹ DONG Zheng-hong² YANG Fan²

(Department of Graduate Management, Equipment Academy, Beijing 101416, China)¹

(Department of Information Equipment, Equipment Academy, Beijing 101416, China)²

Abstract Information system is an important tool of realizing informatization, how to find and resolve the faults of information system connection to achieve interconnection is pretty important. This paper developed an Android App of faults querying for information system based on Android Studio combining relation database and expert system. The “information system faults database” is established by SQLite database, not only can support for users to diagnose faults, but also become a collecting platform of faults database. The App of faults querying has good portability and friendly operation interface, it can largely improve the efficiency of solving the faults, and it is of great significance in maintaining the stability of information system.

Keywords Information system, Android, Faults query, Diagnose

1 引言

在信息化社会,不同部门之间的协同工作会更加紧密,信息系统将被应用于各种领域,但信息系统是一个复杂庞大的信息网络系统,它包含众多功能相似的分系统,其配置也更为繁琐复杂,从而导致信息系统联通不畅的故障繁多。查阅相关手册解决故障的效率较低,错误又较多,依靠人为经验不符合实际情况,极大地影响了信息系统的正常运行,因此需要一个完善的故障查询系统来实现对这些数据的有效且有序的管理。

传统的故障诊断系统都是在 PC 机上开发运行的,缺乏便捷性,难以满足工作人员的需求^[1-2]。近年来,Android 移动平台不断发展,为解决系统的移动性和平台差异性提供了一个很好的解决方案。故障查询 App 的使用,在很大程度上提高了解决信息系统故障的效率,使得用户对系统故障有更直观的了解。

2 故障查询诊断的研究现状

关于故障诊断系统的研究,始于 20 世纪 60 年代的汽车诊断系统^[3],随着信息技术的快速发展,如今已经扩展至电路

控制诊断系统、农业害虫诊断系统、电脑故障诊断系统、信息系统的故障诊断系统等^[4]。但人们对故障诊断系统的要求也日益提高,传统的诊断技术已不能满足人们的要求,故障诊断技术的研究方向也不断发生着变化。

关于故障诊断系统的平台主要有:嵌入式诊断系统、PC 端诊断系统和逐渐兴起的智能手机平台的诊断系统。

嵌入式诊断系统一般采用易于编程的 Linux 或者 Windows 系统开发,采用 C 或 C++ 语言实现,也有采用 MATLAB 语言转换为 C 代码的,但实现这种诊断需要专门设计的硬件支持,如 ARM、显示屏等^[5]。PC 端诊断系统通过特定的接口读取系统的实时信息,不需要额外的硬件资源,并且通过网络可以搜索故障信息,支持故障远程诊断。另外就是智能手机平台的诊断系统,随着移动互联网的发展,智能手机处理信息的能力越来越强大,并且具有无线通信和易于携带等优势,目前,市场上已经有了“汽车故障大全”“OBD 故障码查询”“自学电脑维修”等应用于故障查询诊断的 App。

目前关于故障诊断模型的研究主要有:基于故障树的诊断系统、基于案例的诊断系统、基于模型的诊断系统、基于模糊推理的诊断系统、基于神经网络的诊断系统和基于专家系统的故障诊断^[6-7]。

不同的诊断模型对故障诊断研究的出发点不同,它们之间各有优劣。对于复杂系统而言,基于故障树的诊断系统对故障树的依赖太强,且故障树会很庞大和不实用。基于案例的诊断能够较易地获取新的经验知识,同样对于案例知识库的依赖严重。基于模型的诊断系统能够处理新的故障情况并对其进行动态检测,但关于模型的结构诊断信息的获取一般较困难,从而导致诊断精确度不高。基于模糊推理的诊断的模糊诊断知识获取困难,学习能力也较差。基于神经网络的诊断同样也有缺点,例如学习时间不受控、无法处理动态系统等。

基于专家系统的故障诊断不依赖于系统的数学模型,而是根据人们解决故障的经验和大量的故障信息设计出一套智能程序,以此来解决复杂系统的故障问题。故障查询 App 采用基于专家系统的方法,能够提供丰富的经验和专业的技术知识,并且这种设计方法具有获取新知识的能力,易于扩充,具有很好的灵活性和交互性。

3 系统总体设计

3.1 系统的体系架构

故障查询 App 系统主要由 3 层构成^[8]:位于最上层的模块用户层负责直接为用户交互,接收用户查询并显示反馈信息;位于中间层的模块则负责完成系统对搜索对象的分词、查询和逻辑分析,并与 SQLite 数据库进行交互;位于最底层的模块是 SQLite 数据库,用于存放待搜索的故障数据,以及用户创建的故障数据。系统的体系架构图如图 1 所示。

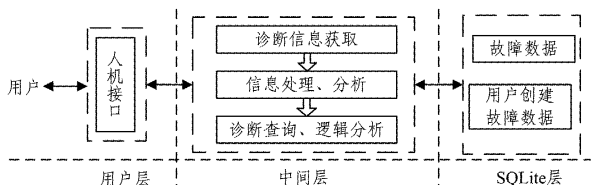


图 1 系统的体系架构

3.2 系统功能模块简介

本系统的主要目标就是满足用户更方便快捷地对故障信息进行查询,并为用户提供一个故障收集平台以录入在操作过程中发现的故障。

根据系统设计的目标和实际需要,故障查询 App 分为三大功能模块^[3,9],分别是密码管理、故障搜索和故障添加,其具体功能结构如图 2 所示。

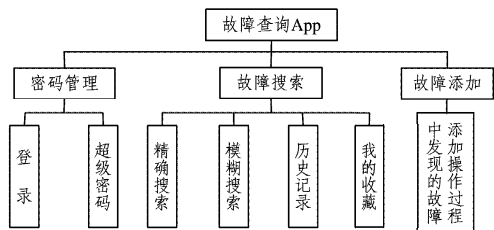


图 2 系统功能模块

(1)密码管理模块

为保证故障数据的安全性,用户可以在开启故障查询 App 应用后在“设置”功能中设置密码,点击“设置密码”复选框后再次进入应用则必须通过输入密码来验证身份。为防止用户设置密码后遗忘密码,故障查询 App 设计时采用了超级密码,在进入应用程序时可在输入超级密码后再次重置密码^[10]。

(2)故障搜索模块

此模块包括 4 个功能:精确搜索、模糊搜索、历史记录和我的收藏。用户可以通过精确搜索查找待解决故障的信息,快速地找到解决此故障的方案。而模糊搜索则会列出关于该故障的更多信息,例如我们搜索 A 系统的 b 故障,结果会有 A 系统的其他故障以及其他系统的 b 故障,启发性地帮助用户解决系统故障。

搜索的具体对象包括故障描述和故障位置,用户不仅可以出现的故障现象进行搜索,也可以从发生故障的位置进行故障排查,从而熟悉信息系统某位置常发生的故障。

故障查询 App 设计的“历史记录”与“我的收藏”功能是配合搜索功能来查询故障的,用户可以通过使用两个功能查看最近浏览的和收藏的故障。

(3)故障添加模块

为了搜集得到更多有关信息系统故障的数据,故障查询 App 建立了一个故障收集平台。用户可以把在实际工作中发现的故障问题,按照故障描述、故障位置、故障原因、解决方案(内容可以选填)等属性添加到“我的故障”数据库中,添加后用户还可以通过“我的故障”进行搜索。

在此 App 使用一段时间后,工程师会取出所有故障查询 App 的“我的故障”数据库中的故障数据,查看用户遇到的新故障并核对相应的解决方案,完善故障的现象、原因及解决措施^[11]。把新故障数据进行分类整理后添加至故障数据库,从而完善故障信息,提高系统的实用性。

3.3 系统运行流程图

故障查询 App 的运行流程如图 3 所示。用户首先通过密码管理模块输入密码登录,进入系统后可以使用故障搜索模块和添加故障模块。数据库 1 是系统故障数据库,为故障搜索提供支持;数据库 2 是用户添加的故障数据库,用来收集故障信息。

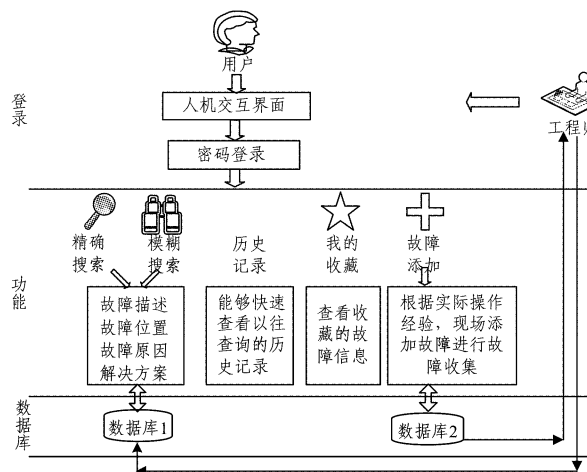


图 3 系统运行流程图

通过精确搜索、模糊搜索可以得到数据库 1 中的故障描述、故障位置、故障原因、解决方案等信息。用户通过添加故障功能将实际操作中遇到的问题添加到数据库 2。工程师把数据库 2 中的故障数据再补充到数据库 1 中。

4 关键技术

4.1 IK Analyzer 分词

为了提高故障查询的性能,需要对搜索框中的搜索对象

进行分词,把搜索对象中剥离出来的关键字进行搜索,从而提高搜索的准确性。IK Analyzer 是一个开源的、基于 Java 语言开发的轻量级中文分词工具包,如今已经发展为面向 Java 的公用分词组件^[12]。

在项目中引入 IKAnalyzer.cfg.xml,IKAnalyzer2012.jar, lucene-core-3.6.0.jar 和 stopword.dic 等分词组件,对输入内容进行分词,提取出关键词,并对非关键词进行过滤。

4.2 精确与模糊搜索

利用 IK Analyzer 分词对搜索框中的搜索对象进行分词,得到关键词后,利用 SQL 语句开始对关键词逐个进行搜索,以得到关于每个关键字的搜索故障。

精确查询和模糊查询的区别在于搜索的逻辑不同。精确搜索的结果更接近原搜索内容,它把这些搜索的结果进行对比,找到同时具有这些关键词的搜索结果,而模糊搜索则把同时具有这些关键词的搜索结果放在搜索内容的上方,把与某个具体的关键词有关的搜索结果放在下边,实现对搜索内容的最大范围的覆盖。

4.3 数据库的设计

数据库的设计是系统开发的重要部分,主要进行实体对

象属性之间的逻辑分析。数据库设计需要综合故障属性、用户查询需求设计数据库中各个表的结构^[13]。

4.3.1 故障实体属性

本文中的 App 设计的故障实体属性如图 4 所示,包括故障编号、故障描述、故障原因、解决方案等 12 种。历史记录的属性包括故障描述、故障位置、原因描述、解决方案、收藏时间 5 种;我的收藏包括故障描述、原因描述及解决方案 3 种;我的收藏包括故障描述、故障位置、原因描述及解决方案 4 种。

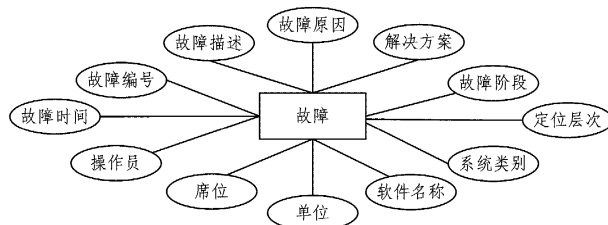


图 4 数据库中故障实体的属性

4.3.2 数据库的逻辑结构

数据库的逻辑结构如图 5 所示。

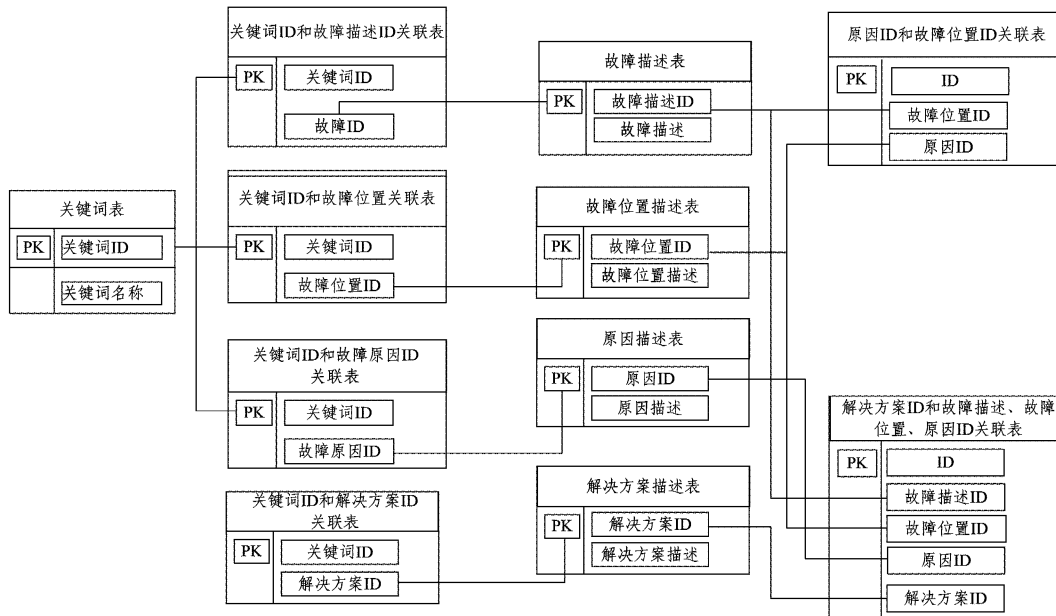


图 5 数据库逻辑结构图

为每一个关键词分配一个 ID,通过关键词 ID,分别与故障描述 ID、故障位置 ID、故障原因 ID、解决方案 ID 建立关联并生成相应的描述表。将故障描述表和故障位置描述表相结合可以得到关于原因 ID 和故障位置 ID 的关联表,搜索关键词后可以通过此表查看搜索到的结果。将故障描述表、故障位置描述表、原因描述表、解决方案描述表相结合可以得到解决方案和故障描述、故障位置、原因 ID 的关联表,通过此表可以查看故障的详细情况,从而得到关于故障原因和解决方案的信息。

5 系统测试

主界面是用户访问功能模块的平台,故障查询 App 设计的主界面如图 6 所示,搜索功能在主界面的突出位置,突出了故障查询的功能,“历史记录”和“我的收藏”两个功能在主界面的左下角和右下角,以方便用户对已查询故障的回顾浏览。添加故障、设置密码和重置密码等功能在设置中。



图 6 系统主界面

5.1 密码管理测试

打开故障查询 App,首先会出现带有故障查询 APP 的 logo 的图片,持续 1 秒钟后会弹出故障查询的主界面,若选择了 App 的设置中的设置密码,则会要求输入密码,在确认身份后才可以进入主界面,如图 7 和图 8 所示。

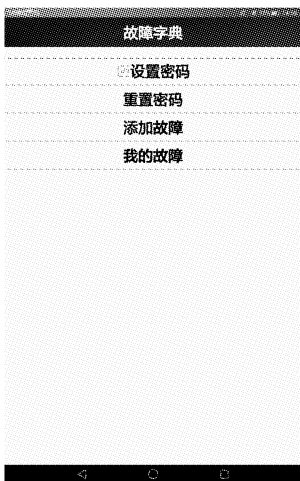


图 7 选择设置密码



图 8 故障查询 App 登录界面

若用户忘记了设置的密码,则可以通过输入超级密码修改密码。在登录栏输入超级密码后,系统会提示“超级密码输入成功,请重置密码”,接着就可以重新设置密码。

5.2 故障查询测试

在搜索对象中选择精确搜索或模糊搜索,输入搜索信息“系统信息”,点击搜索按钮,会出现与搜索对象相关的搜索结果条数和每一条故障的故障描述和故障位置。

对比精确搜索和模糊搜索的搜索结果可以发现,精确搜索的结果是 5 条,模糊搜索的结果是 85 条,模糊搜索的故障条数比较多,完全包含了精确搜索的故障结果。在精确搜索中搜索“系统”,显示故障的条数是 75 条,在精确搜索中搜索“信息”,显示故障的条数是 15 条。结果证明“系统”的精确搜索加上“信息”的精确搜索,再减去重复的“系统信息”的精确搜索结果,就是“系统信息”的模糊搜索结果,符合查询模块设计逻辑。

5.3 添加故障测试

打开故障查询 App 主界面中的“设置”,点击“添加故障”,会出现添加故障描述和故障位置的界面(见图 9),添加完毕后点击“下一步”输入原因描述和解决方案(见图 10),点击提交,这样就可以将一个故障添加至故障搜集数据库。在“设置”中点击“我的故障”可以查看添加的故障,点击后可以查看详细故障情况。添加至数据库的故障可在主界面的“我的故障”中搜索到。

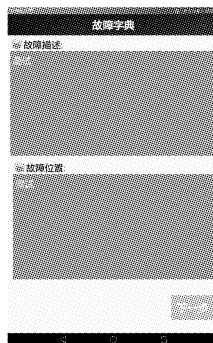


图 9 添加故障描述、位置

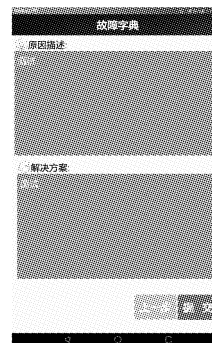


图 10 添加故障原因、解决方案

结束语 在智能手机飞速发展的今天,Android 平台的便携性使得移动端 App 可以代替传统的 PC 系统,给用户带来了极大的便利。本文采用 Android Studio 软件和 SQLite 数据库,用 Java 语言进行开发,设计并实现了信息系统的故障查询 App。测试证明,故障查询 App 具有较强的实用性,在解决信息系统故障应用中具有现实的应用价值。

参考文献

- [1] 范会敏,陈棚,张萌. 基于 Android 的故障诊断专家系统设计与实现[J]. 石油管材与仪器,2015,1(4):21-24.
- [2] 赵雨. 基于 Android 平台的加油站数据查询系统的研究[D]. 哈尔滨:黑龙江大学,2014.
- [3] 李小敏. 基于 Android 智能手机的汽车诊断系统的研究与实现[D]. 青岛:中国海洋大学,2015.
- [4] 王安炜. 基于 Android 的手机农业专家系统的设计与实现[D]. 济南:山东大学,2010.
- [5] 王磊. 面向嵌入式故障诊断系统的磁耦合写真实无线功能研究[D]. 长沙:国防科技大学,2011.
- [6] 谭勇,王伟. 智能故障诊断技术及发展[J]. 飞航导弹,2009(7):35-38.
- [7] 张超梅,金晓雪,戴仔强. 复杂信息系统的故障诊断专家系统设计与实现[J]. 指挥信息系统与技术,2013,4(4):27-32.
- [8] 郭宏志. Android 应用开发详解[M]. 北京:电子工业出版社,2010.
- [9] 王振凯. 基于 Android 平台视频监控系统的的设计[D]. 北京:北京邮电大学,2011.
- [10] 侯鹏鹏. 基于 Android 的多功能警务信息检索系统[J]. 电脑知识,2015,11(8):175-176.
- [11] 周巧扣,李霞,许瑞. 基于 Android 平台的校园故障报修系统[J]. 计算机与现代化,2014(10):58-60.
- [12] 黄翼彪. 实现 Lucene 接口的中文分词器的比较研究[J]. 科技信息,2012(12):246-247.
- [13] 王爱军. 图书馆系统的设计与管理[J]. 计算机技术与发展,2012,22(1):73-75