

# 一种基于语音指令的电子门锁解锁方法及系统

黄萌凌<sup>1</sup>, 丁竹生<sup>1</sup>, 张金叶<sup>2</sup>

(1. 航天科技集团 702 所, 北京 100076; 2. 航天科技集团 18 所, 北京 100076)

**摘要:** 为了满足人们对更好解锁方式的需求, 提出了一种基于语音指令的电子门锁解锁方法及系统。该方法的设计理念是: 利用手机号码的唯一性识别用户身份; 利用语音识别技术, 实现利用不同的语音指令打开不同门锁。该系统由电子门锁、手机和互联网服务器组成。对该方法及系统进行了详细设计和说明, 据此即可进行代码编写、电路设计等产品化设计工作。基于本方法及系统的电子门锁适用范围宽、解锁便捷, 并具有更好的安全性、更高的性价比, 对电子门锁或智能门锁行业的发展将会产生重要影响。

**关键词:** 电子门锁; 智能门锁; 解锁方法; 语音指令

中图分类号: TN92; TP391

文献标识码: A

DOI: 10.16157/j.issn.0258-7998.201023

中文引用格式: 黄萌凌, 丁竹生, 张金叶. 一种基于语音指令的电子门锁解锁方法及系统[J]. 电子技术应用, 2021, 47(8): 39-42.

英文引用格式: Huang Mengling, Ding Zhusheng, Zhang Jinye. A method and system of electronic door locks unlocking based on voice command[J]. Application of Electronic Technique, 2021, 47(8): 39-42.

## A method and system of electronic door locks unlocking based on voice command

Huang Mengling<sup>1</sup>, Ding Zhusheng<sup>1</sup>, Zhang Jinye<sup>2</sup>

(1. 702 Institute, Aerospace Science and Technology Group, Beijing 100076, China;

2. 18 Institute, Aerospace Science and Technology Group, Beijing 100076, China)

**Abstract:** A method and system of electronic door lock unlocking based on voice command is proposed in order to meet people's demand for better unlocking mode. The design idea of this method is using the uniqueness of mobile phone number to identify the user's identity, using voice recognition technology to realize the use of different voice instructions to open different door locks. The system consists of electronic door lock, mobile phone and Internet server. The method and system are designed and explained in detail. According to this, the product design work such as code writing and circuit design can be carried out. The electronic door lock based on this method and system has wide application range, convenient unlocking, better security and higher cost performance ratio, which will have an important impact on the development of electronic door lock or smart door locks industry.

**Key words:** electronic door lock; smart door lock; unlocking method; voice command

### 0 引言

目前, 电子门锁主要采用基于生物特征识别、感应、密码等解锁方法。采用这些解锁方法的优点是减少了人们出门时需要携带钥匙的麻烦, 或增强了应用场景的感受。但是, 它们也都存在一些不足之处。

基于指纹识别的解锁方法是基于生物特征识别的解锁方法的代表。基于指纹识别的解锁方法不足之处是指纹库的建立与变更比较麻烦; 指纹涉及个人隐私权问题, 人们不太愿意在公共场所留下它。因此, 指纹锁通常只适用于家庭住宅的防盗门, 而不太适用于酒店、写字楼等公共场所的房门。

酒店房门的电子门锁通常采用感应解锁方法。采用这种解锁方法需要旅客离开房间时随身携带感应卡片, 这与随身携带钥匙情况类似, 也没有解决需要随身携带

“解锁工具”这个麻烦。

密码解锁方法通常应用于门禁领域。采用密码解锁方法的不足之处在于需要用户记住密码, 对于记忆力衰退的老人或行动不便的人来说, 这会带来一些困难。

本文提出了一种基于语音指令的电子门锁解锁方法<sup>[1-2]</sup>及系统<sup>[3-4]</sup>。基于本方法及系统的电子门锁适用于家庭防盗门、酒店/写字楼、楼宇门禁等各种应用场景, 并且解锁便捷、管理方便。

### 1 基于语音指令的电子门锁解锁系统

#### 1.1 基于语音指令的电子门锁解锁方法

基于语音指令的电子门锁解锁方法包括如下步骤:

- (1) 向安装了用户 APP 的手机输入语音解锁指令;
- (2) 用户 APP 把语音解锁指令转换为文本解锁指令;
- (3) 用户 APP 自动读取用户手机号码, 并把所述手

机号码、文本解锁指令发送到互联网服务器,以请求获取解锁密钥;

(4)互联网服务器根据所述手机号码、文本解锁指令查找解锁密钥并向用户 APP 反馈查找结果;

(5)用户 APP 把获取的解锁密钥发送到电子门锁;

(6)电子门锁的控制器将接收到的解锁密钥和其数据存储器中的解锁密钥进行对比,如果两者相同则使电子门锁的驱动器执行解锁动作。

1.2 电子门锁系统总体设计

如图 1 所示,一种用于实现上述方法的电子门锁系统包括:电子门锁、手机、互联网服务器<sup>[5-6]</sup>。电子门锁与手机之间通过蓝牙通信连接,手机与互联网服务器之间通过 4G/5G 连接。电子门锁包括控制器、驱动器和受控锁体,其中控制器包括微处理器、数据存储器 and 蓝牙通信模块,驱动器为微型电机或电磁铁。互联网服务器包括系统门户网站、系统管理数据表<sup>[7]</sup>、可供下载到手机的管理员 APP、可供下载到手机的用户 APP。

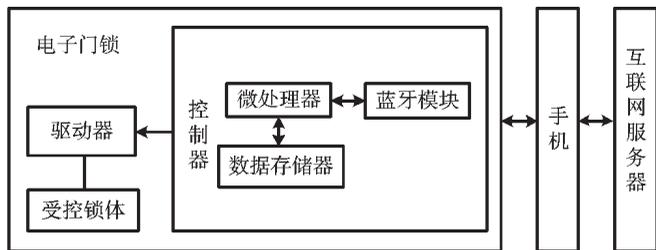


图 1 电子门锁系统结构框图

图 1 中,控制器中的微处理器采用但不限于单片机<sup>[8-9]</sup>,数据存储器采用具有断电保护和重写功能的数据存储芯片(如 EEPROM);受控锁体采用但不限于手动上锁方式并兼容机械钥匙;互联网服务器可以是传统互联网服务器或云服务器。

2 具体实施方式

以用户张三为例,假设张三的家庭防盗门、办公室门、旅行时所住酒店客房的房门、社区楼宇门禁等都安装了属于本系统中的电子门锁<sup>[10-13]</sup>,并且这些电子门锁的解锁指令分别为:“301 开门”、“3201 开门”、“芝麻开门”、“3 单元开门”,那么张三就可分别用这些解锁指令<sup>[14]</sup>打开这些门锁<sup>[15]</sup>。

2.1 解锁过程

当张三来到家门口,向其手机喊声“301 开门”,其防盗门就会被自动打开。如图 2 所示,张三家庭防盗门基于语音指令的解锁方法包括如下步骤:

(1)向安装了用户 APP 的手机输入语音解锁指令“301 开门”;

(2)用户 APP 通过语音识别模块,把语音解锁指令“301 开门”实时转换为文本解锁指令“301 开门”;

(3)用户 APP 自动读取张三的手机号码,并把所述

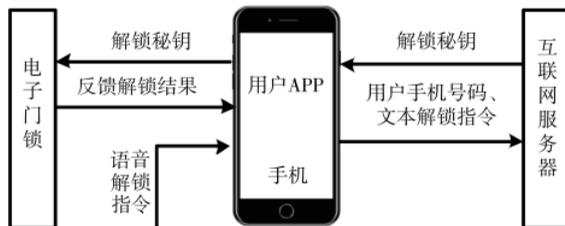


图 2 解锁过程示意图

手机号码、文本解锁指令发送到互联网服务器,以请求获取解锁密钥;

(4)互联网服务器对所述手机号码、文本解锁指令进行绑定以生成用户解锁指令,并根据该用户解锁指令查找解锁密钥并向用户 APP 反馈查找结果;

(5)用户 APP 把获取的解锁密钥发送到张三家家庭防盗门的电子门锁;

(6)该电子门锁的控制器将接收到的解锁密钥和其数据存储器中的解锁密钥进行对比,如果两者相同则使该电子门锁的驱动器执行解锁动作。

对于步骤(6),进一步地,控制器在使驱动器执行解锁动作之后,可把解锁成功的信息反馈给用户 APP,用户 APP 接收到所述信息后使手机给出语音提示,如:“门已开,主人请进”。

基于同样的解锁方法,张三用语音解锁指令“3201 开门”、“芝麻开门”、“3 单元开门”,可以分别打开办公室门、所住酒店客房的房门、社区楼宇门禁。图 3 为本技术方案的用户 APP 解锁流程。

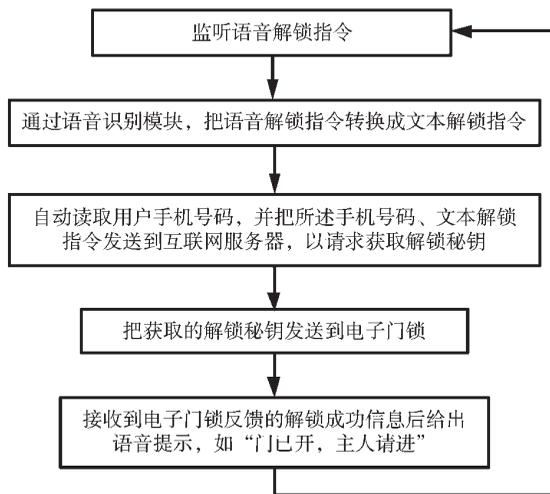


图 3 用户 APP 解锁流程

2.2 信息输入、密钥设置

为了使用户能够实现语音指令解锁,管理员需要完成以下任务:首先是互联网服务器系统管理数据表中设备管理信息的输入,其次是电子门锁解锁密钥的设置,最后是互联网服务器系统管理数据表中用户管理信息的输入。

### 2.2.1 设备管理信息输入

设备管理信息包括电子门锁 ID、解锁密码、解锁秘钥、解锁指令。设备管理信息的输入/修改包括以下步骤:

(1)新用户通过所述系统门户网站完成管理员注册,老用户直接进入步骤(2);

(2)登录管理员账号、密码,进入到系统管理数据表信息输入/修改界面;

(3)管理员手动输入/修改解锁密码、文本解锁指令,电子门锁 ID 由管理员 APP 从电子门锁中读取并由互联网服务器保存,解锁秘钥由互联网服务器把电子门锁 ID、解锁密码绑定后自动生成。

### 2.2.2 电子门锁解锁秘钥设置

如图 4 所示,电子门锁解锁秘钥的设置/重置包括以下步骤:

(1)新用户下载管理员 APP 并安装到手机上,老用户直接进入步骤(2);

(2)打开管理员 APP 解锁秘钥设置/重置界面,手动输入管理员账号、密码,确认后管理员 APP 把管理员账号、密码发送到互联网服务器,以请求进行身份验证;

(3)身份验证通过后,管理员 APP 从电子门锁中读取电子门锁 ID,并将其发送到互联网服务器,以请求获取解锁秘钥;

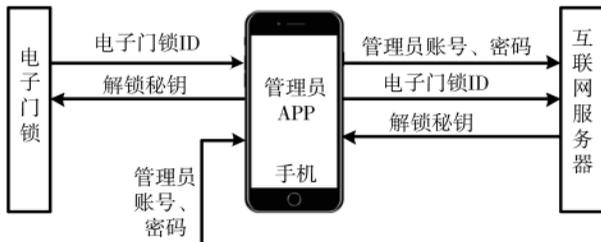


图 4 解锁秘钥设置/重置过程示意图

(4)互联网服务器查找所述电子门锁 ID 是否已经存在,如果所述电子门锁 ID 已经存在则直接进入步骤(5),否则互联网服务器对所述电子门锁 ID 和已保存的解锁密码进行绑定以生成解锁秘钥,并保存所述电子门锁 ID、解锁秘钥;

(5)互联网服务器根据所述电子门锁 ID 查找解锁秘钥,并向管理员 APP 反馈查找结果;

(6)管理员 APP 把获取的解锁秘钥发送到电子门锁;

(7)电子门锁的控制器将其数据存储器中的电子门锁 ID 和所述解锁秘钥中绑定的电子门锁 ID 进行比较,如果两者一致则保存所述解锁秘钥。

### 2.2.3 用户管理信息输入

用户管理信息包括用户手机号码、用户解锁指令、用户姓名。用户管理信息的输入/修改包括以下步骤:

(1)登录管理员账号、密码,进入到系统管理数据表信息输入/修改界面;

(2)管理员手动输入或删除用户手机号码、用户姓名,用户解锁指令由互联网服务器把用户手机号码、文本解锁指令绑定后自动生成;

(3)确认后,互联网服务器将做以下查询:是否存在相同的用户解锁指令,如果不存在则保存,否则提示更换解锁指令。

## 3 系统管理数据表及说明

以张三为例的电子门锁系统的系统管理数据表(数据库的表)信息如表 1~表 4 所示。

对于解锁指令,应使用门牌号码命名,如“3201 开门”。但也可以使用其他个性化名称命名,如“芝麻开门”、“土豆开门”、“梅西开门”等,只要用户解锁指令在数据库中是唯一的。但是,为了便于管理和避免一些意外情况的发生,一般都应使用门牌号码命名,把以门牌

表 1 家庭防盗门电子门锁系统的系统管理数据表

电子门锁 ID	解锁密码	解锁秘钥	解锁指令	用户手机号码	用户解锁指令	用户姓名
C10H-10001	181226	C10H-10001181226	301 开门	139****7187	139****7187301 开门	张三

表 2 办公室门电子门锁系统的系统管理数据表

电子门锁 ID	解锁密码	解锁秘钥	解锁指令	用户手机号码	用户解锁指令	用户姓名
C10H-10004	181225	C10H-10004181225	3201 开门	139****7187	139****71873201 开门	张三

表 3 酒店客房电子门锁系统的系统管理数据表

电子门锁 ID	解锁密码	解锁秘钥	解锁指令	用户手机号码	用户解锁指令	用户姓名
C10H-10002	001225	C10H-10002001225	芝麻开门(3201 开门)	139****7187	139****7187 芝麻开门	张三
C10H-10003	001225	C10H-10003001225	3216 开门	138****4086	138****40863216 开门	李四

表 4 楼宇门禁电子门锁系统的系统管理数据表

电子门锁 ID	解锁密码	解锁秘钥	解锁指令	用户手机号码	用户解锁指令	用户姓名
C10H-10005	123456	C10H-10005123456	3 单元开门	139****7187	139****71873 单元开门	张三

(注:表中信息仅用于说明本技术方案)

号码命名的解锁指令名称设为默认值。只有个别情况下出现名称冲突时,才使用其他名称替代。例如,张三旅行时入住的酒店客房,其默认的解锁指令名称正好与张三办公室的一致,都是“3201 开门”,这时就需要用临时解锁指令名称如“芝麻开门”替代。参见上述数据表。

对于解锁密钥,其由电子门锁 ID 和解锁密码绑定后形成。进行这样的技术设计,不仅是满足技术方案的需要,还可以较大程度减少管理员设置或修改解锁密钥的工作量。以酒店为例,管理员只需要设置同一个解锁密码,就可以生成酒店所有电子门锁的解锁密钥。同样地,用同一个新解锁密码替换原解锁密码,就可以生成酒店所有电子门锁的新解锁密钥。参见上述数据表。

对于用户管理,仍以张三入住酒店为例。当张三入住或离开酒店时,管理员只需要把他的手机号码、姓名输入到系统管理数据表或从系统管理数据表中删除掉即可,十分方便。对于使用的临时解锁指令,在删除张三手机号码后,系统自动恢复默认值。其他情况下的管理方式也是一样的,例如,张三因职务升迁不再在原来的办公室办公了;张三出租的房屋,房客不再承租了等。参见上述数据表。

对于管理员,家庭客户的管理员可以是家庭中任何一个成员;酒店客户的管理员一般是前台服务员;办公机构客户的管理员由组织的相关部门指定;楼宇门禁客户的管理员一般是物业管理人。家庭客户的管理员宜从手机端进入系统门户网站,进行系统管理数据表的信息输入/修改。其他客户的管理员宜从 PC 端进入系统门户网站,进行系统管理数据表的信息输入/修改。

#### 4 结论

本文提出的一种基于语音指令的电子门锁解锁方法及系统,相较于现有电子门锁来说,是一种全新的技术方案。采用本方案,使用同一款用户 APP,根据不同的语音解锁指令可以打开各种应用场景的电子门锁;通过语音唤醒功能,向用户 APP 发出语音解锁指令时,甚至不需要从口袋里掏出手机;输入/修改设备、用户信息,只需要进行简单的数据录入或删改。此外,由于手机发挥了临时智能终端的作用,因此相比于其他智能化电子门锁,基于本方案的产品具有更高的性价比;特别是电子门锁可以进行分体设计,控制器可安装在室内墙壁上并由室内电源供电,这样既提高了安全性,又减少了更换电池的麻烦。

#### 参考文献

- [1] 李雪雷.云计算中身份认证与数据访问控制方案的研究[D].北京:北京邮电大学,2016.
- [2] 余红芳.云环境下基于口令的强零知识身份认证方案研究[D].杭州:杭州电子科技大学,2017.
- [3] 胡飞.智能锁安全体系的设计与研究[D].成都:电子科技大学,2018.
- [4] 张芹.基于移动互联网的智能家居终端控制系统的设计与研究[D].南京:南京理工大学,2014.
- [5] 王永顺,玉士蒙.基于云平台的智能门锁控制系统开发[J].计算机应用与软件,2019,36(2):144-150,215.
- [6] 朱航江,潘振福,朱永利.“互联网+”智能门禁控制系统[J].电子技术应用,2017,43(3):124-126,131.
- [7] 滑翔.基于云计算技术设计网络安全储存系统[J].电子技术应用,2016,42(11):106-107,111.
- [8] 卢妮.基于 STC12 处理器的智能门锁系统设计[J].武汉船舶职业技术学院学报,2018,17(4):57-61.
- [9] 常欣,王琦.用 STM32 和 ESP8266 实现的可扩展物联网系统[J].单片机与嵌入式系统应用,2018,18(12):58-61.
- [10] 董萍.基于 Android 的智能家居控制系统的设计与实现[J].河北北方学院学报(自然科学版),2017,33(7):19-23,31.
- [11] 杨玲,陈伟康,程勇,等.基于 Android 的智能家居系统的设计与实现[J].信息技术,2017(7):19-22,25.
- [12] 卢丹萍,许剑新.一种手机开锁的酒店客房门锁控制器的设计[J].广西职业技术学院学报,2018,11(1):31-33.
- [13] 张潇,王锋,马海华.APP 控制智能电磁门锁系统的设计与实现[J].物联网技术,2019,9(2):88-89,94.
- [14] 单振华,王舒憬,陈凯,等.基于 NodeJS 的智能家居语音控制系统服务器端设计与实现[J].工业控制计算机,2016,29(4):66-67.
- [15] 张冬杨.2019 年物联网发展趋势[J].物联网技术,2019,9(2):5-6.

(收稿日期:2020-10-20)

#### 作者简介:

黄萌凌(1963-),通信作者,男,硕士,高级工程师,主要研究方向:电子信息技术应用研究与设计,E-mail:1312869747@qq.com。

丁竹生(1963-),男,硕士,高级工程师,主要研究方向:物联网技术应用研究与系统设计。

张金叶(1964-),男,硕士,工程师,主要研究方向:自动化、智能化技术应用研究与设计。



扫码下载电子文档

## 版权声明

经作者授权，本论文版权和信息网络传播权归属于《电子技术应用》杂志，凡未经本刊书面同意任何机构、组织和个人不得擅自复印、汇编、翻译和进行信息网络传播。未经本刊书面同意，禁止一切互联网论文资源平台非法上传、收录本论文。

截至目前，本论文已经授权被中国期刊全文数据库（CNKI）、万方数据知识服务平台、中文科技期刊数据库（维普网）、DOAJ、美国《乌利希期刊指南》、JST 日本科技技术振兴机构数据库等数据库全文收录。

对于违反上述禁止行为并违法使用本论文的机构、组织和个人，本刊将采取一切必要法律行动来维护正当权益。

特此声明！

《电子技术应用》编辑部

中国电子信息产业集团有限公司第六研究所