智慧电梯Hybrid App实现

文/申龙电梯股份有限公司　程芳芳　钱国华
东南大学自动化学院　黄雪颖　朱孝慈　牛　丹　姚海花

为了提高电梯的服务质量以及更高效便捷地管理电梯，本项目以AppCan为开发平台，以CSS、Html和JavaScript等为主要开发语言，借助Vue框架，实现一款智慧电梯监控Hybrid App。该App将电梯运行的状态反映到移动设备上，便于维修人员了解电梯实时状况，用户也可通过该App进行报修和申请保养，延长电梯使用寿命。

城市化的迅速发展造成城市高层建筑不断增多，电梯的数量也随之迅速增长。据中国电梯协会数据显示，截至2018年底，全国电梯保有量约630万台，并以每年20%左右的速度增长，我国电梯保有量、年产量和年增长量均位列世界第一。电梯广泛应用于人员聚集的公共场所，其性能和质量关系着大量人群的人身安全和通勤效率，因此电梯的安全性能和质量受到高度重视。一旦发生故障，会造成较大的影响。因此如何降低电梯故障率，并且在发生故障后及时采取措施已成为一个重要问题。

要想降低电梯安全事故的发生，就需要完善电梯安全应急救援体系，确保在电梯发生故障，尤其是在危及群众生命安全的紧急关头，能够及时有效地拿出解救措施。2012年，各地质监局等相关部门相继出台了政策，要求“新装电梯应当配置具有运行参数采集功能的电梯安全监控系统”，部分地区甚至要求当地电梯维保单位要建立相应的电梯监控中心来监控电梯的日常运行状况。电梯行业的各企业围绕“电梯有效监管维护”问题，相继引入、研发各种新技术新手段，例如物联网技术、大数据分析等，推出了各种应急维保系统。目前，全球智能手机的用户使用量已超过十亿台。作为智能移动终端设备，智能手机通常被人们随身携带，基于移动终端的应用显然相比基于其他终端更适合用来应急，且使用门槛较低，便于推广。

因此，本文综合考虑网页应用易开发、易维护、跨平台和原生应用用户体验优良、运行稳定的优点，以AppCan为开发平台，以CSS、Html、JavaScript等为主要开发语言，借助Vue框架，旨在开发一款电梯监控和管理的Hybrid App，将用户、维修人员、管理人员和后端的服务器联系起来，将电梯运行的状态实时反映到移动设备上，一方面方便用户，提高服务质量；一方面方便监督和维修。在移动端可以上网的情况下，除了App基本的用户功能，App用户可以实时获取企业服务器下发的通知，可以关注特定的电梯等。通过App，电梯用户可以查看电梯的运行状态，查看电梯维检日志，发送故障信息，申请紧急救援；而维修人员则能查看相关工单的完成情况，发送维检日志、工单申请等等。本项目需求的资源均存于服务器上，APP因而轻量小巧，也便于数据更新等。

关键技术介绍

1. AppCan开发平台介绍

AppCan是国内一个基于html5技术的Hybrid混合移动应用开发工具，提供了多种界面模板、窗口管理系统、窗口消息系统和数据视图映射库，构成了AppCan应用开发框架，以AppCan IDE集成开发环境形式提供给开发者。并且提供了多种平台接

口库、数十种应用插件以及自定义插件架构，帮助开发者快速集成自定义功能到应用开发中。

2. Vue.js

Vue.js是一个构建数据驱动的Web界面的渐进式框架，轻量级，性能高，且灵活性强，能够实现复杂的数据动态绑定问题。Vue.js的目标是通过尽可能简单的API实现响应的数据绑定和组合的视图组件。它具有易用、灵活、性能好的特点，参考了angular.js和react.js，易于学习，容易与其他库或已有项目整合。另一方面，Vue完全有能力驱动采用单文件组件和Vue生态系统支持的库开发的复杂单页应用。

3. Hybrid App开发模式

Hybrid App即混合开发，由Native通过JSBridge等方法提供统一的API，然后用Html5+JS来写实际的逻辑，调用API，这种模式下，由于Android iOS的API一般有一致性，而且最终的页面也是在webview中显示，所以有跨平台效果。Web App、Native App（原生应用）、Hybrid App三者的区别如下表所示。

表　Web App、Native App、Hybrid App的区别

项目	Native App	Hybrid App	Web App
独立开发平台	有	有	无
编程语言	原生语言	HTML、CSS、JavaScript	HTML、CSS、JavaScript
跨平台	不支持	支持	支持
离线访问	支持	支持	部分支持
硬件控制	可调用	调用本地API实现	不可调用
图像渲染	优良	较好	差
UI界面	优良	较好	差
存储	本地	本地＋云端、服务器	云端、服务器
调试	简单	困难	中等
维护	困难	简单	简单
软件更新	重新安装	部分需要重安装	直接更新
应用市场认可	认可	认可	不认可

系统设计

在对系统进行功能需求分析后，确定本系统包括的功能模块。本系统的面向对象主要是电梯普通用户和维修人员，主要包括用户模块、展示模块和操作模块。其中用户模块包括用户登录注册、退出登录、重置密码和换绑手机号等功能；展示模块实现用户在线查看电梯运行信息、运行状态、查看工单等功能；操作模块主要为用户提供紧急求助、反馈等功能。系统总体功能模块图如图1所示。

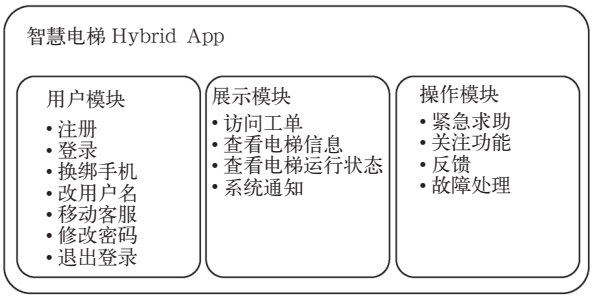

图1　系统总体功能模块图

系统功能实现

1）用户模块：主要包括注册、登录、退出登录及登录之后的一些功能，如修改用户名、密码，换绑手机、移动客服等。用户可以从用户主页面根据不同操作进行跳转，如图2所示。

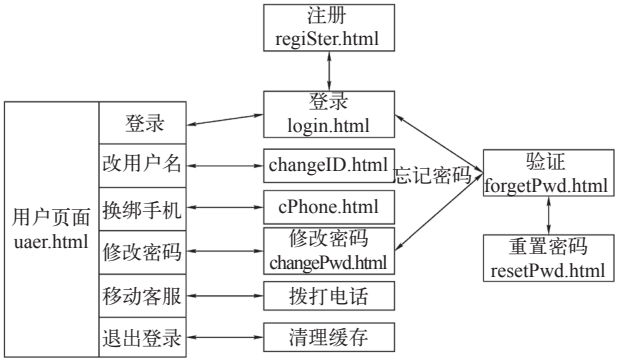

图2　系统总体功能模块图

用户模块相关界面截图如图3所示。在图3a用户模块主界面中，用户可以点击头像进行登录操作或退出登录，而界面显示也随着登录状态的切换而转变，界面显示的变化通过下拉页面实现。在注册时，用户输入手机号和验证码来登录，此处添加手机号验证功能，以简单确认手机号格式正确，否则禁止进行后续操作。该模块实现的重难点在于手机验证切换、下拉刷新等方面。

用户在注册时，App需要引导用户输入正确的手机号、密码和用户名，在这过程中需要引入判断机制，该判断使用正则表达式实现。以手机号为例，有效的手机号只能是11位数字，其中首位必须为1，第二位是3、4、5、7、8其中一个数字，因此设计正则表达式：var myreg=/^[1][3,4,5,7,8][0-9]{9}$/，然后用test方法对获取的手机号进行判断：myreg.test(phone)。

针对切换UI前后存在页面切换不及时的问题，AppCan提供了下拉刷新的接口，包括

onReloading（加载中）、dragToReload（下拉）、draging（继续下拉）、release（释放）、scrollbottom等过程。因而在JS文件中，在下拉刷新的释放方法release中对UI进行加载。

（a）用户模块主界面　（b）注册界面　（c）登录界面　（d）换绑手机号界面　（e）修改用户名界面　（f）修改密码界面

图3　用户模块界面

2）展示模块：展示模块主要包括用户访问工单、查看电梯当前运行状态、电梯基本信息和系统通知等功能，其中工单有应急工单、保养工单、维修工单、年检工单等；系统通知分为最新通知和所有通知，并以缩略形式显示。展现的内容根据用户的类别来确定。例如对于维修人员而言，展示的是所有工单，或经手的工单；而对普通用户而言，展示的是所有工单，或关注电梯对应的工单。用户访问的内容均由后端服务器的接口获取，并由Vue管理。展示模块相关界面截图如图4所示。

图4　展示模块界面

3）操作模块：同样分为面向维修人员和面向电梯用户。对于维修人员用户，App实现的功能为故障处理、创建工单等；电梯用户可进行的操作包括紧急求助、关注功能和反馈等，其中以关注功能为难点。在关注功能中，用户关注的内容不仅需要实时存储，还需要同步到后端服务器。操作模块相关界面截图如图5所示。

图5　操作模块界面

结束语

本文实现了一款智慧电梯Hybrid App，它的开发模式是在Native App和Web App开发模式基础上衍生的App开发模式，整合了前者的交互式体验和后者的跨平台开发模式。

1）用户模块较为完善地实现了用户注册、登录、修改用户数据和热线服务等功能。对用户账号的限制采用正则表达式实现，并引导用户注册。应用用户可以采用密码、手机短信等方式进行验证，进而修改用户名、密码和换绑手机等用户信息。

2）操作模块实现了紧急报警、故障上报、查看所有工单或关注工单等操作。对于不同权限的用户，实现了不同的UI展示和功能提供。用户可以在同一页面查看某一类型的所有工单，或关注电梯的工单，或相关的工单。用户还能在关注页面查看最新系统通知，或者转而去查看所有通知，以及通知的具体内容。

测试表明，该系统功能较为完善，整体性能较好，在Android和iOS手机上都可以运行。该App的应用可以有效方便电梯的管理，提升电梯的服务质量。EA