

# 智能交换平台在智慧社区的应用研究

肖育军<sup>1</sup>, 李永群<sup>2</sup>

(1. 中通服创发科技有限责任公司, 湖南长沙 410016;  
2. 湖南大学数学与计量经济学院, 湖南长沙 410082)

**【摘要】**为了屏蔽智慧社区物理网络的底层差异, 引入智能交换平台, 对智慧社区的物理设备的协议进行封装, 经由硬件适配模块、交换平台模块、服务平台模块来服务智慧社区的前台应用, 打造智慧社区的共享服务体系, 提高智慧社区的服务效率、降低运营成本。

**【关键词】**共享服务; 服务组件架构; 服务数据对象; 物联网

**【doi:10.3969/j.issn.2095-7661.2019.03.009】**

**【中图分类号】**TP311

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**2095-7661(2019)03-0032-04

## Application research on intelligent exchange platform in smart community

XIAO Yu-jun<sup>1</sup>, LI Yong-qun<sup>2</sup>

(1. China Comservice Transfar Technology Co., Ltd, Changsha, Hunan, China 410016;  
2. College of Mathematics and Econometrics, Hunan University, Changsha, Hunan, China 410082)

**Abstract:** In order to shield the bottom differences of the physical network of smart community, this paper encapsulates the protocol of the smart community's physical equipment by introducing the intelligent exchange platform. It serves the foreground application of the smart community through hardware adaptation platform module, exchange platform module and service platform module, and builds the shared service system of the intelligent community to improve the efficiency of the smart community service and reduce the operating costs.

**Keywords:** shared services; service component architecture; service data objects; Internet of Things

一般社区经过多年的建设, 已有安防监控系统、人员门禁管理系统、智慧停车系统、噪音环境检测系统、路灯管控系统等独立的系统为居民提供服务。但随着 5G、ICT 领域、互联网、物联网和 AI 人工智能等技术的发展和普及, 社区管理已不仅仅局限于独立的系统以及单个的应用, 如社区安防系统高清化安全需求, 其更多想通过一些智能化技术并结合物联网技术, 实现社区高效化、智能化管理, 进而有效提升社区管理质量和服务水平, 并逐步为社区管理部门决策分析、生产调度指挥提供便利, 为社区居民提供便捷、高效、智慧化的应用服务。

### 1 社区系统现状分析

对 A 社区的 IT 建设情况进行摸底, 发现存在信息孤岛和硬件众多, 造成重复建设和运行维护困难等如下问题。

1) 存在“烟囱式系统建设模式”。社区有安防监控系统、人员门禁管理系统、智慧停车系统、噪音环境检测系统、路灯管控系统等, 每个系统之间架构完全独立, 其开发和运行维护也完全独立, 这些系统其实是存在公共和通用功能的。“烟囱式”系统建设存在三大弊端: 每次新业务都需要重新造轮子, 造成功能建设和维护带来的浪费投资; 打通“烟囱式”系统间信息孤岛的成本高昂; 不利于业务的创新、经验沉淀和业务持续发展<sup>[1]</sup>。

**【收稿日期】**2019-06-30

**【作者简介】**肖育军(1973-), 男, 湖南长沙人, 中通服创发科技有限责任公司工程师, 硕士, 研究方向: 分布式对象、软件开发。

**【基金项目】**2018 年湖南省学位与研究生教育教学改革研究课题 “以提升湖南大学研究生实践创新能力为目的的全国研究生数学建模竞赛培训指导模式的探索”(课题编号: JG2018A009)。

2)系统摸底。A社区的一卡通管理系统、安防监控系统、人员进出管理系统、停车管理系统、环境检测系统以及路灯系统等都和物联网硬件进行交换,由独立系统进行管理,各子系统使用的硬件品牌型号、采用的物理接口、通讯协议、监控点控制如表1所示。

针对A社区三多一高的现状:硬件众多,协议众多,孤立系统多,操作维护人员要求高。本文提出在A社区IT系统引入智能交换平台来统一管理硬件平台,对硬件设备的协议进行智能转换,提供给智慧社区前台应用,简化维护人员操作。

表1 社区各子系统硬件及协议表

序号	子系统名称	采用物理接口	通讯协议	监控点控制
1	一卡通管理系统	RS485, TCP/IP	DLL、数据库	可控、可读
2	安防监控系统	TCP/IP	提供程序发包	部分可控、可读
3	人员进出管理系统	TCP/IP	DLL、数据库	可控、可读
4	停车管理系统	RS485, TCP/IP	数据库	可控、可读
5	楼宇自控系统	标准 OPC Server 接口, Modbus 接口	提供程序发包	部分可控、可读
6	环境检测系统	TCP/IP	提供数据接口	部分可控、可读
7	公共广播系统	TCP/IP	提供程序发包	可控、可读
8	信息发布系统	RS485, TCP/IP	提供程序发包	部分可控、可读
9	能耗管理系统	标准 OPC Server 接口, Modbus 接口,RS485	提供程序发包	可读
10	智慧路灯系统	标准 OPC Server 接口, Modbus 接口	提供数据接口	部分可控、可读
11	无线 WIFI 系统	TCP/IP	提供数据接口	部分可控、可读
12	智能照明系统	标准 OPC Server 接口, Modbus 接口, RS485	提供程序发包	可控、可读
13	智能会议室管理系统	标准 OPC Server 接口, Modbus 接口, RS485	提供程序发包	可控、可读
14	音乐喷泉管理系统	标准 OPC Server 接口, Modbus 接口, RS485	提供程序发包	可控、可读
15	智能家居系统	RS485, RS232, TCP/IP	提供程序发包	可控、可读
16	智能浇灌系统	RS485, TCP/IP	提供程序发包	可控、可读
17	智能井盖	TCP/IP	提供程序发包	可控、可读
18	智能光交	TCP/IP	提供程序发包	可控、可读
19	智慧配电	TCP/IP	提供程序发包	可读
20	模块化机房	TCP/IP	提供程序发包	可控、可读

## 2 智能交换平台在智慧社区的应用

鉴于以上现状,在智慧社区引入智能交换平台:通过硬件适配平台管理社区所有硬件,节约成本;通过交换平台把底层硬件协议进行包装,透明提供给前端使用;通过服务平台提供 HTTP RESTFUL 协议给前端系统使用。这样智慧社区前台应用只关注前台业务规则,不关注具体硬件。智能交换平台分三层:底层

的硬件适配平台与各种硬件交互,完成各硬件的接口协议的适配,如 RFID 接入、传感器接入;中层即核心层为交换平台完成协议的转换,把适配的接口协议转换成智慧社区前台应用支持的协议,同时把接口协议消息路由到不同应用模块和硬件设备;上层的服务平台为智慧社区前端应用提供服务。智能交换平台的分层架构如图1所示。

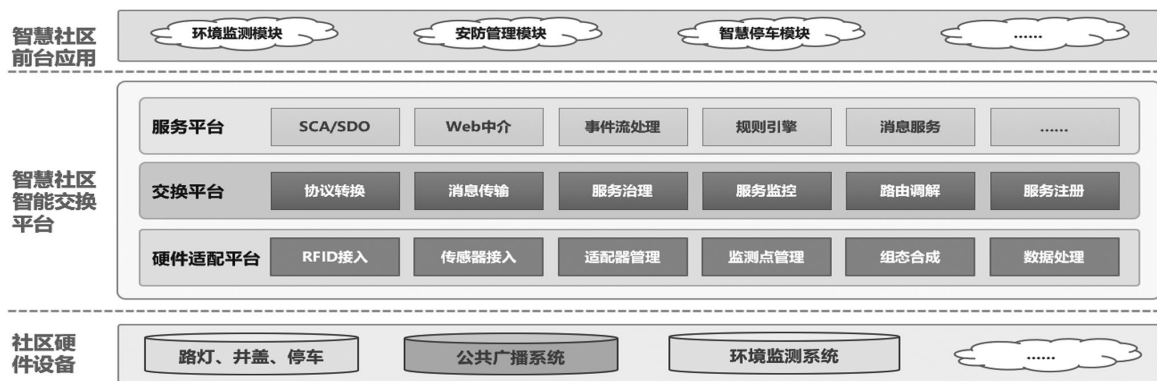


图1 智能交换平台示意图

## 2.1 智能交换平台的硬件适配平台

硬件适配平台把 A 社区的各个硬件设备如智慧路灯、智能井盖、智慧停车等按照不同通信协议、不同接口标准来接入系统, 以提供内外部协议互转的能力。通信协议由硬件厂商提供给智能交换平台, 对不同的硬件按照 OPC 的不同规范完成对智能交换平台接口规范的转换, 如数据访问规范转换成智能交换平台数据接口规范, 事件与报警服务规范转换成智能交换平台的服务规范, 实现对各硬件系统的运行进行监测、控制(有些不需要控制)等。对硬件厂商的主流协议分析如下。

### 1) 硬件控制系统的工业标准接口 OPC

如果需要接入的硬件系统支持主流的现场控制的工业标准接口为 OPC, 可提供符合 OPC 数据访问或者历史数据访问的标准规范(OPC Data Access standard)和 OPC 事件报警的标准规范(OPC Alarm & Event standard)的协议, 智能交换平台通过对该硬件厂家提供的服务程序, 按该 OPC Server 提供的协议按智能交换平台统一的数据接口规范、服务规范进行统一转换, 形成智能交换平台的统一对外的接口服务标准。

### 2) 支持 RS232、RS485 的硬件设备

如果接入智能交换平台的硬件支撑是串口(数字通讯的物理接口)协议, 如智慧社区的后勤综合管理, 智能交换平台通过对该硬件提供的串口协议进行适配管理转换。智能交换平台接口协议按照串口协议的命令及数据响应格式、数据校验方式等, 制订 JSON 格式, 如 {commbit:?,par:?,digit:?,shake:?,trans:?}: commbit 为通讯参数波特率, par 为奇偶校验, digit 为数据位, shake 为握手协议, trans 为传送格式, 为 16 进制或者 ASCII 码等格式。通过对串口协议按接口数据进行解析, 形成了对该硬件设备控制和查询的指令服务, 并转换成 JSON 格式的协议, 提供给前台应用使用。

### 3) 支持以太网(TCP/IP、NetDDE、NetApi)协议的硬件设备

如果是支持以太网的硬件设备, 智能交换平台通过提供的数据通讯方式、通讯设置方法、链路建立和响应的协议, 对数据包进行解析, 并转换成 JSON 格式的协议, 提供给前台使用。

### 4) 支持接口开发包(DLL、OCX)硬件设备

如果接入的硬件提供以控件的方式(OCX)实现数据共享和传输, 智能交换平台通过对该控件进行包装使用。

## 2.2 智能交换平台的交换平台

智能交换平台的主要出发点是解决各硬件之间

的互联性和互操作性。智能交换平台能否方便、灵活地接入各种差异较大的物理硬件, 会给智慧社区带来较大的灵活性和跨平台性。系统软件主要采用主流的接口技术实现与各硬件的通讯接入。

交换平台通过协议转换, 把这些协议: OPC 服务程序(OPC Server)、RS232、RS485、以太网(NetDDE、NetApi、TCP/IP)、接口开发包(DLL、OCX)转换成系统统一的 JSON 格式的文本协议。交换平台通过消息传输和消息路由, 把不同的硬件协议转换成标准格式的协议, 通过消息传输和路由到前端应用模块。

服务治理采用分布式 SPRING CLOUD 微服务体系中的各组件来实现, 如服务注册中心(Eureka)<sup>[2]</sup>、服务监控中心(Turbine)、服务网关(zuul)、服务保障中心(Hystrix)等<sup>[3]</sup>。服务治理采用 NGINX+LUA 软件手段来实现负载均衡、伸缩性与动态配置管理、网络调度等功能:

1) 负载均衡: 在应用前台部署 NGINX+LUA, 通过 LUA 脚本策略实现服务指向不同实例进行服务;

2) 伸缩性与动态配置管理: 对新部署的应用实例, 通过在 LUA 脚本中加入该实例, NGINX 就可以按策略访问该应用实例;

3) 网络调度: 可以在 LUA 脚本中指定某一类 IP 可以访问的实例, 来实现网络服务路由。

## 2.3 智能交换平台的服务平台

服务平台的服务组件架构(SCA: Service Component Architecture)把智慧社区的业务功能作为一系列服务组合到一起, 以创建满足特定业务的环境监测、安防管理、智慧路灯等业务<sup>[4]</sup>。服务平台的服务数据对象(SDO: Service Data Objects)把智能交换平台的数据抽象成服务数据对象, 提供给智慧社区前台使用<sup>[5]</sup>。服务平台的规则引擎包括如下功能: 地址管理、线程配置、连接配置、协议配置、日志配置, 以及一些阈值配置、智慧服务规则等功能<sup>[6]</sup>。

## 3 智能交换平台的具体应用举例

智慧社区的智能灌溉模块能够提高灌溉管理水平, 根据土壤湿度、空气干燥度等当前环境数据, 系统自动对草坪进行灌溉, 改变人为操作的随机性; 系统根据环境数据决定灌溉水量, 提高灌溉水利用率, 显著提高效益; 同时智能灌溉由系统自动根据环境数据自动灌溉, 可以减少人工操作, 降低人工成本。智能灌溉系统由环境感知传感器、控制器水艺网和后台监控系统、电磁阀以及供水系统等共同组成。

由智能交换平台的硬件适配平台采集土壤湿度信号、是否有雨、太阳强度、风速等环境的数据, 通过交换平台传给智慧社区的智能灌溉模块。智能灌溉模块通过智能交换平台可以设置自动浇灌模式, 根据环

境数据自动浇灌;可以设置定时浇灌模式,例如根据设置可以每天上午8点浇灌;可以设置周期浇灌模式,例如设置每个礼拜六上午8点浇灌、可以设置手动浇灌模式,通过对系统发出指令后,系统进行浇灌。社区管理人员可根据不同使用场景选用不同的浇灌模式。将灌溉用水输送到灌区各部分,均匀喷洒,便于作物充分吸收。

智能灌溉通过智能交换平台的服务可实现多种控制模式,可以在系统的控制模块进行控制,控制界面可以通过大屏幕显示器展示,现场采集的土壤湿度、温度等数据在系统控制模块展现,系统控制模块可以通过图形、表格等多种形式动态显示整个灌溉区运行情况,准确、直观,智能灌溉模块控制界面如图2所示。可以通过手机短信控制,通过手机发送指令给

智能交换平台的控制模块,完成控制;也可以现场遥控及现场手动等多种方式控制。

当智能灌溉系统出现故障。如水管因压力过大造成破裂等,智能社区的交换平台立即发布指令给硬件适配平台停止水泵运行,同时智能交换平台给智能灌溉前台模块发送报警信息。智能灌溉模块报警界面如图2所示。

同时智能交换平台可以完成智能灌溉系统的数据分类贮存功能,对客户提出的使用水量的统计、查询等各种报表要求提供数据统计、查询、分析功能,并可打印用户要求的报表,如:水泵阀门自动或者手动开启次数和时间统计;通过水泵阀门的水流量统计;智能灌溉系统故障次数统计。通过这些数据的储存,为智慧社区的数据分析、决策分析提供依据。

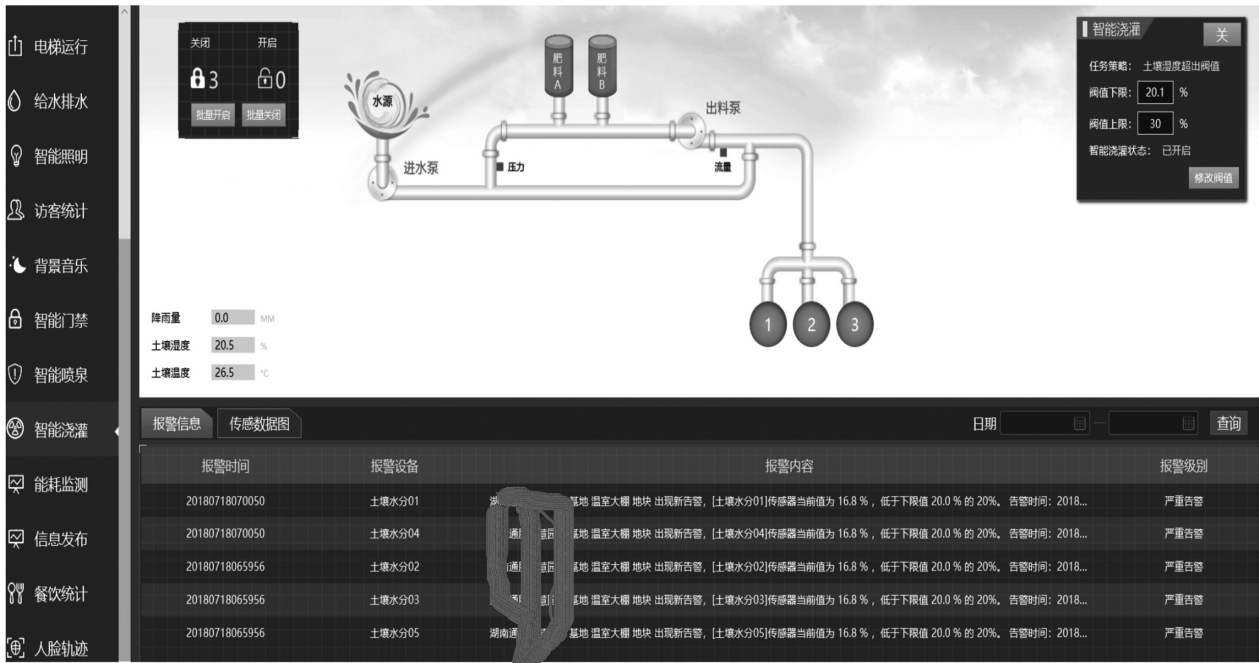


图2 智能灌溉模块前台界面图

#### 4 结语

通过在智慧社区建设中引入智能交换平台,屏蔽了底层硬件差异,把各硬件协议封装转换成统一格式输出,对服务组件和服务数据对象进行更深层次的服务封装,打造了智慧社区的共享服务体系,方便了业务创新,能快速适应业务需求,解决信息孤岛,为智慧社区高效的便民服务、低成本的运营管理、有的放矢的数据决策提供了数据基础。

#### 【参考文献】

[1]钟华.企业IT架构转型之道——阿里巴巴中台战略思想

与架构实战[M].机械工业出版社,2017.

[2]王磊,马博文,张琦.微服务架构与实践(第2版)[M].电子工业出版社,2019.

[3]沙鲁巴·夏尔马(Sourabh Sharma)著,译者:卢涛.Java微服务[M].电子工业出版社,2017.

[4]卫亚兵,彭凯,张锐.一种智能家居系统的设计和应用[J].物联网技术,2018(3):107-108.

[5]朱欣颖,陈曦.基于WiFi智能家居控制系统的设计[J].智能计算机与应用,2014(6):80-82.

[6]刘长生,张效民.基于物联网的数字化工卡工业云平台的接口系统开发研究[J].湖南邮电职业技术学院学报,2019(1):16-20.