

分布式温控系统的解决方案

初代版本0.1



[组号307D]

[裴子祥 学号2015211921]

[于涵霖 学号2015211329]

[陈博韬 学号2015211328]

[汤浩然 学号2015211323]

[指导老师：肖丁]

2018-4-1

目录

[一． 文档介绍 2](#_Toc510448593)

[二． 产品介绍 2](#_Toc510448594)

[1． 基本要求说明 2](#_Toc510448595)

[2． 产品开发背景 2](#_Toc510448596)

[3． 面向用户群体 2](#_Toc510448597)

[4． 验收目标概况 3](#_Toc510448598)

[三． 功能需求 4](#_Toc510448599)

[1． 中央主控机Sever 4](#_Toc510448600)

[2． 房间从控机Client 4](#_Toc510448601)

[四． 非功能需求 5](#_Toc510448602)

[1． 中央主控机Sever 5](#_Toc510448603)

[2． 房间从控机Client 5](#_Toc510448604)

[五． 技术路线 6](#_Toc510448605)

[1． 开发周期模型 6](#_Toc510448606)

[2． 计划线路 6](#_Toc510448607)

[六． 延伸需求 7](#_Toc510448608)

[七． 通信协议 7](#_Toc510448609)

# 文档介绍

1. 文档目的

进行需求分析，详细描述分布式温控系统的设计与开发过程。

作为软件开发者的参考，便于软件功能的迭代更新。

1. 文档范围

围绕快捷廉价酒店使用场景中分布式温控系统的设计部署展开，需求开发与管理，记录系统的主要功能与运行方式。

1. 读者对象

软件开发人员，编号307D精英小组

快捷酒店人员

1. 参考文档

《软件工程模型与方法》 肖丁等 北京邮电大学出版社

1. 术语与缩写解释

Sever：中央主控机

Client:房间从控机

# **产品介绍**

1. 基本要求说明

快捷廉价酒店响应节能绿色环保理念，推行自助计费式中央温控系统，使得入住的客户可以根据要求设定温度和风速的调节，同时可以显示所消耗的能量以及所需支付的金额。客户退房时酒店方须出具空调使用的账单及详单。空调运行期间，空调管理员能够监控各房间空调的使用状态，需要的情况下可以生成格式统计报表。

产品标准规范参考：

《酒店标准化管理》

《中央空调设计参考规范及标准》

1. 产品开发背景

根据快捷酒店市场调研情况，现酒店服务行业市场竞争激励，市场需求量最大的仍是费用低廉，质量较好的酒店入住服务。现普通快捷酒店大多采用单间单挂壁式空调，其单价较高，管理麻烦，无形中增加了酒店成本。而快捷酒店想要吸引顾客，价格实惠非常重要，这种背景下，分布式温控系统孕育而生。该系统绿色环保，均摊成本较低，效果良好，非常适合快捷酒店的使用场景。

1. 面向用户群体

3.1 快捷廉价酒店人员

在有限的经费支持下，希望能够以较低的成本获得一个满足需求的性能稳定的产品，费用低、实用性高，能够通过按使用量计费，从而降低自身成本，也可以在房间平均单价上调整以更实惠的价格吸引入住客人，同时也响应绿色节能环保理念，输出酒店企业正确价值观。

3.2 入住酒店人员

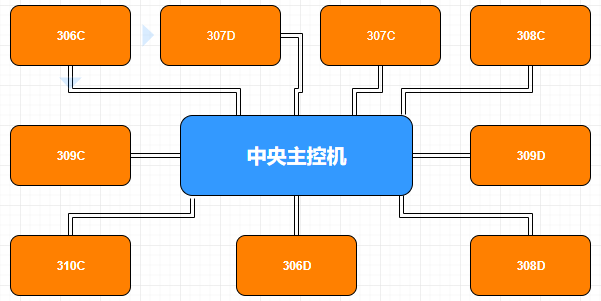
首先对应广大民众的基本需求，需要低费用。其次，能够获得较高质量服务。除了基本的洗漱用具，与床铺等生活物品，调温的空调是必不可少的，以应对酷夏的炎热与寒冬的霜雪，并且不同的消费者对温度的敏感程度不同，他们需要能够根据自己的情况来自己设置温度与风速，并希望尽快达到理想温度。

3.3 维护测试人员

需要系统的稳定性，与易查错性，方便与后期温控系统的调整与维修，能够可视化报错。

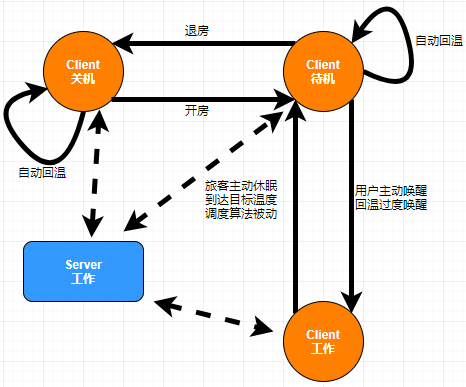
1. 验收目标概况

1台中央主控机，9台房间从控机，一次性中央主控机只能服务5台从控机，多的房间从控机请求需要放入等待队列，这里可以采用不同的调度算法，区分优先级。房间从控机只知道自己的当前初始温度，发送给主控机后，温度计算、相关控制都在主控机中。模拟时钟为，3秒1分钟，从控机显示状态每3秒刷新一次。房间从控机知道自己的初始温度，并且在关机、待机时会进行回温计算，运行工作时温度计算在中央中控机中。



**步骤：**中央主控机工作运行，并以之前数据初始化。消费者开房，从获得房间号使用权，房间空调由关闭到待机。消费者可配置目标温度与风速等，唤醒空调，空调工作（或进入等待队列，直到可以工作）。运行期间，消费者可以随时让空调休眠或工作。消费者退房，打印详单，支付缴费，历史记录进入日志。开始下一个周期。

状态转移、控制如下：



# **功能需求**

1. 中央主控机Sever

1.1 管理功能

**账户管理：**能够支持多个账户登录、用户注册、用户权限设置（e.g. 管理员与普通结算人员不同）。

**系统启动/关闭：**分布式温控系统总闸开关（酒店关闭期间需要）。

**运行状态查看：**查看空调的运行情况、各个从控机状态。

**总账单查看：**查看温控系统的总体使用情况，耗电与花费等，有分时性，如日详单、月详单、年详单。

**历史日志：**记录历史每个房间的入住情况，能在日志中查看详情。

1.2 主从通信

**接收信息：**能够接收从控机发来的请求，并处理。

**开/关命令：**关机命令，房间从控机将不被使用。开机命令，房间从控机能被使用。（对应于开房与退房时的房间准入权限设置）

**应答：**根据从控机的请求，返回，各个从控机房间的当前状态。

**等待命令：**当前中央主控机服务满，获得请求，发送等待命令使房间从控机进入等待状态。或者调度算法中让一个为完成服务的房间从控机进入等待状态，让优先级高的先服务。调度算法：先采用FIFO先来先服务。

**服务结束命令：**从控机房间到达目标温度，让从控机进入休眠状态。

**出错警告：**房间从控机出现异常，提醒警告。（待扩展）

1.3 计算模块

**数据：**房间目标温度，房间当前温度，室外温度，（用于初始化房间温度，+-5°C）；风速3档；累积计费；每三秒温度变化；单价，每三秒消费价格；累积使用电量；时间，年、月、日、时、分、秒；房间号；支付状态。

**数据存储：**数据库存储。

**计费方式：**房间累积计费：不同风速功率单价\*时间（累积电量\*电费单价，累积电量=风速功率\*累积时间）。

**详单计算：**所有数据累积，总费用，分时费用等，依次进行模拟支付操作。

1. 房间从控机Client

2.1 操作功能

**显示：**状态（关机，待机，等待，运行），当前温度，目标温度，风速，当前累积费用。

**温度调节：目标温度**（最低16°C、最高30°C），整数，步长为1。

**风速调节：**低、中、高三档（1/2/3）。

**唤醒/休眠空调：**休眠、唤醒切换请求。

2.2 从主通信

**请求发送：**包含房间号、目标温度、需求风速等，分为唤醒（可回温自动唤醒）时与实时修改需求，休眠三种信令。

**接受回应：**接受中央主控机的命令与回应，包括各类数据变化，导致房价自身显示变化。

2.3 计算模块

**回温：**当从控机处于关机或待机状态时，进行回温计算，去向室外温度（正、负随机大小的数）。

# **非功能需求**

1. 中央主控机Sever

**用户界面需求：**主控机界面简洁美观，实用性强，各个按钮在界面中合理分布，方便酒店人员管理、监控。主控机应该能够清楚、简洁地显示各个从控机的状态，各机器的能耗统计数据及费用报表。

**安全性：**主控机应提供管理员身份认证、授权控制、以及系统安全性等方面的保证。同时监控分布式温控系统内部的流量情况，发现异常流量情况时及时警报。对系统外部及内部的潜在攻击有一定的防御能力。

**健壮性：**主控机应具有应对可能的并发大规模请求的能力，保证系统不会在大量用户的同时请求下崩溃。

**易用性：**主控机的使用应尽可能地保持简单，并且对主控机的使用应该提供尽可能详细的使用说明及培训资料，保证管理员能够尽可能简单、快捷地使用主控机。

**可靠性：**系统需要 7 X 24 小时连续运行，年计划宕机时间不能高于 8 小时，并且要求能快速部署，特别是在系统出现故障时，能够快速告知管理员，并能够提供应急服务，保证酒店温控系统的正常工作。

**可维护性：**主控机系统应保证良好的可维护性。主控机应保证定时或在事件驱动下输出日志，保证维护人员可以监控和观察系统状态，在故障发生时及时的监测、诊断以及修复温控系统。

**可配置性：**主控机的参数应该是可配置的，以使其可以通过不同的配置文件灵活部署于不同的平台及系统。

**可移植性：**系统应能够在不同平台及操作系统下使用，具有良好的兼容性。在少量修改或者不作修改的基础上就可以方便、快捷地部署在不同的硬件及软件平台上。

**可重用性：**分布式温控系统应该具备良好的可重用性，即在可配置性和可移植性的基础上，能够在不同的酒店及平台上应用，避免重复开发。

**可扩展性：**分布式温控系统应具有对技术和业务需求变化的支持能力。如房间从控机数量增加的情况。

1. 房间从控机Client

**用户界面需求：**要求从机界面简洁美观，具有很强的实用性，各按钮合理配置区域，方便用户使用。各基本功能应该清楚地显示在界面中，包括开关、温度及风速调节、模式、控制方式等。

**安全性：**从控机只有当消费者订购开房后才能使用，否则将没有权限。

**健壮性：**从控机在面对住客非正常使用时(如在短时间内多次按下模式切换键)能够正常地响应用户，保证系统不会崩溃。

**易用性：**从控机的界面应该清晰，并对新用户有足够的引导及帮助，保证用户能够正确地使用从控机以发出温控请求。

**可靠性：**从控机应能保证较低的故障率，在故障发生时能够及时地告知主控机及工作人员进行故障修复。

**可维护性：**从控机应该能够记录每一条发出的请求及来自主控机的控制命令，允许在管理员的操控下输出运行日志，记录系统运行状态。当发生故障时，保证维护人员可以监控和观察主、从控机状态，在故障发生时准确定位故障原因进行修复。

**可配置性：**从控机的参数应该是可配置的，以使得从控机通过不同的配置文件适应不同客户的需求。从控机系统可以记录不同用户的使用习惯，使得用户再次入住时不需要重复设置。

**可移植性：**从控机软件应该能够方便快捷地部署在不同的平台上。如手机、壁挂面板等，以使得用户可以更方便地操控从控机。

**可重用性：**从控机在可配置性和可移植性的基础上，能够在不同的酒店及平台上应用，避免重复开发。

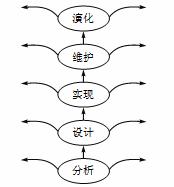
**可扩展性：**在面对技术及需求不断的更新时，从控机应该能够方便快捷地进行升级扩展。这要求从控机与主控机架构上解耦，采用松耦合，从软硬件两方面能够以尽可能小的成本升级修改。

# **技术路线**

1. 开发周期模型

**喷泉模型（迭代模型）**

喷泉模型主要用于面向对象的软件项目，软件的某个部分通常被重复多次，相关对象在每次迭代中随之加入渐进的软件成分。各活动之间无明显边界，例如设计和实现之间没有明显的边界，这也称为“喷泉模型的无间隙性”。由于对象概念的引入，表达分析、设计及实现等活动只用对象类和关系，从而可以较容易地实现活动的迭代和无间隙。



其优点：喷泉模型不像瀑布模型那样，需要分析活动结束后才开始设计活动，设计活动结束后才开始编码活动。该模型的各个阶段没有明显的界限，开发人员可以同步进行开发。其优点是可以提高软件项目开发效率，节省开发时间，适应于面向对象的软件开发过程。

分布式温控系统软件开发将采用喷泉模型，组员同步开发，提高开发效率。

1. 计划线路
2. 需求分析。
3. 文档编写起草。
4. 按系统验收要求，进行模块划分。
5. UML建模方法。
6. 数据库（Sqlite）存储结构设计。
7. 编码：开发环境，C++ QT5.8.0 MinGW5.3。
8. 中期效果测试。
9. 终期项目完结测试。
10. 文档完成与代码提交。

# **延伸需求**

可后续添加功能：

节能需求，不同等待调度算法，智能处理、自动调温。

空调模式：自动、制冷、制热、睡眠、换气、干燥、送风 等模式

扫风、定时功能。

在线支付。

未知突发错误处理。

# **通信协议**

消息编码为utf-8

**从控机Client**

开机：r\_房间号\_当前温度\_目标温度\_风速

更改参数：c\_房间号\_当前温度\_目标温度\_风速

关机：close\_房间号

注意：

1. 风速为整数：1-低速；2-中速；3-高速

2. 温度浮点

**主控机Sever：**

单价（元/分钟）

回应：a\_房间号\_当前房间温度\_累计计费\_服务端时间\_目标温度\_风速\_温度变化\_单价\_累计电量

关机：close\_房间号

到达目标温度，待机：sleep\_房间号

等待：wait\_房间号\_序号

注意：

1.累积计费：单位为元，浮点数（2位小数）

2.服务端时间：格式为 年/月/日/时/分/秒，系统时间为主

3.温度变化：指系统3秒的温度变化量，摄氏度为单位，浮点数

4.单价：指系统3秒的消费价格，元为单位，浮点数（2位小数）

5.累计电量：单位为度，浮点数（2位小数）

刷新时间，3秒1分钟刷新一次。