

分布式温控系统用户需求说明书

及领域模型



姓名： 吴铭钊 奚工理 许磊 慕雨诚 戴亚敏

班级： 2017211318

组 号： F 组

2020 年 3 月 27 日

0. 文档介绍

0.1 文档目的

本需求说明书由需求分析员对收集到的所有需求信息进行分析，消除错误，归纳并总结对于中央温控系统的具体需求，并采用自然语言来表达用户需求，尽最大努力使《分布式温控系统用户需求说明书》能够准确无误地反映用户的真实意愿，为后续产生《软件需求规格说明书》打下基础。

0.2 文档范围

本文档包括对于产品的介绍，面向的用户群体的分析，以及产品的业务流程、功能性需求以及非功能性需求。

0.3 文档对象

编号	预期读者	阅读建议
1	用户（客户和最终用户）	确认文档中给出的功能需求描述
2	开发方	熟悉并掌握项目中的各项功能需求
3	专家	对需求说明书进行评审

0.4 参考文档

[1]肖丁,修佳鹏.软件工程模型与方法（第2版） [M].北京:北京邮电大学出版社,2008.

0.5 术语与缩写介绍

术语或缩写	解释
主机	响应从控机的请求，并做出相应，从而控制从控机的工作。 具有查看和控制面板，系统管理员可通过主机面板对主机进行操作。
从机	每个房间都有独立的从控机，并具有传感器，可以实时监控房间温度并根据用户的设置向主机发送请求。
日志	记录两个实体的交互过程，比如酒店客户与从机的交互产生“酒店客户日志”，从机与主机交互产生“主从日志”，管理员与主机交互产生“管理日志”。

1. 产品介绍

1.1 开发背景

一般情况下，在酒店住宿过程中，不管用电量的多少，客户需要支付同等的住宿费用，导致了某些情况下不必要的能耗。为了响应节能环保理念，某酒店决定推行自助计费式中央温控系统，既有利于激发住宿者的环保意识，注意节约用电，又可以降低酒店能耗费用的支出。

1.2 功能简介

入住的客户可以根据要求设定空调的工作模式、温度以及风速，同时可以显示所需支付的金额。客户退房时酒店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。此外，酒店经理在需要的情况下可以查看不同时间范围内的格式

化统计报表。

2. 产品面向的用户群体

2.1 客户——酒店

酒店希望推行自助计费式中央温控系统，简化酒店对温控系统的计费流程，实时监控各房间的空调使用状况以及查看统计报表，并能为客户提供具体凭证。需要注意的是客户会不断产生需求变更。

通过本产品，酒店可以：

1. 降低能耗，相应了绿色环保的需求。
2. 简化管理流程，提升了酒店客户的体验。

2.2 最终用户 1——空调管理员

空调管理员是最终操作软件的用户之一，在空调运行期间，空调管理员希望监控各房间空调的使用状态以及对突发状况进行处理。

通过本产品，空调管理员可以：

1. 简化操作流程，方便快捷地处理各种情况。
2. 为酒店经理提供不同时间范围内的格式化统计报表。

2.2 最终用户 2——酒店客户

酒店客户也是最终操作软件的用户，在住宿期间，酒店客户希望能够方便地调节室温，并实时查看自己的使用电量以及费用情况，在退房时能够得到空调使用的账单及详单。

通过本产品，酒店客户可以：

1. 方便快捷地调节室温，设定风速度等。
2. 实时查看使用电量及费用情况。

3. 业务流程

1. 空调管理员登陆中央温控系统，启动温控系统，在主控界面对空调计费模式和各个房间空调的初始工作模式进行设置。完成设置后，温控系统通知各个房间空调，告知其可用，温控系统开始监听空调的请求。
2. 客户开启房间空调，房间空调告知温控系统其被启动，温控系统按照默认设置为其初始化。客户可以通过控制界面获取空调的工作状态：工作模式（制冷、制热、默认）、设置温度、风速。
3. 客户通过控制界面对空调工作状态，更换工作状态后，空调向温控系统发出相应请求，温控系统对请求做出响应，以更新空调的工作状态。
4. 空调工作期间对温控系统保持心跳，温控系统以此监控空调的工作状态，若出现异常，在主控界面向管理员发出警告，告知其该机出现故障。
5. 客户关闭房间空调，空调向温控系统发送关机请求。温控系统不再监控该机的心跳信息，停止计费。
6. 系统实时生成日志信息，保存退房前的空调工作状态信息。
7. 客户退房，选择是否需要打印账单信息。若需要账单，酒店提供账单。

8. 系统根据日志整理格式化定期报表，酒店管理员可登陆温控系统，选择查看日、周、月报表。
9. 不营业时，空调管理员选择关系温控系统，房间空调不再可用。

4. 产品的功能需求

4.1 主机的功能需求

需求类别	需求名称、标识符	描述
初始化	开/关机	主机由人工控制开启或关闭
	界面	主机界面中能够直接展示当前系统关键信息以及常用操作。系统关键信息包括当前在线从机信息列表、以及主从机错误报警信息等，常用操作包括直接的从机查询入口，查看日志，查看统计报表等功能。
	温度、风速和模式	温度调节范围为 18℃~30℃，风速有低风、中风、大风三种，模式有制热或制冷
	默认温度、默认风速以及温控模式	未设置温度和风速时，默认为 25℃和 中风，若设置温度大于环境温度则制热，否则制冷
主机响应从机请求	处理从机的连接请求	主机收到从机的连接请求，并做相应处理
	处理从机改变温度和风速的请求	主机收到从机改变温度和风速的请求，若未超过温度可调节的范围则返回允许信息，并修改空调状态，否则返回错误信息
	处理从机的刷新请求	当收到从机刷新请求时，主机将该从机的计费清零
	负载均衡	宾馆有 x 间房，中央空调一次最多为 y 间房提供送风服务 (x>y)，其它继续等待，按以下规则调度：1) 风速大的请求优先执行 2) 若正在送风的和新的请求风速一样，则等待 s 秒后获得服务时间最长的房间暂停服务并加入等待
主机的数据管理	定时获取从机状态	主机定时获取从机的温度、风速和模式等信息，也可根据管理员要求实时获取从机当前状态
	计费功能	大风状态下 1 度/1 分钟，中风状态下 1 度/2 分钟，低风状态下 1 度/3 分钟，主机根据运行时间和风速计算出费用，从机运行后的每分钟向从机发送当前费用

	格式化报表	主机将各个房间的空调使用时间、使用费用（还有啥可以统计的）统计并生成日、周、月报表
--	-------	---

4.2 从机的功能需求

从机	开/关机	从机由人工控制开关机
	连接请求	从机开机后向主机发送连接请求，连接成功后主从机可正常通信
	界面	从机详细信息界面需要包含当前从机工作状态，温度，风速，能量消耗，金额消费（由主机定时发送），是否支付等信息，并提供消费详单查看以及打印输出、远程控制（开关、调温度和风速）、收费支付等功能操作按钮。
	温度和风速请求	从机可以向主机发送调节温度和风速的请求，若返回错误信息，则在面板上显示“温度超出可调控范围（18℃~30℃）”字样，若两次请求的间隔小于 1 秒，则只发送最后一次请求。
	刷新请求	当用户支付完并且退房后，向主机发送刷新请求
	故障处理	①当主机故障（请求超时）时，向用户发出警报，在面板上显示“主机故障”字样，持续 1 分钟；②当从机故障（界面失灵、无法发送请求）时，向用户发出警报，在面板上显示“从机故障”字样，持续 1 分钟；

5. 产品的非功能性需求

需求类别	需求名称、标识符	描述
用户界面需求	1.1 软件界面风格需求	软件界面的质量，直接关系到应用系统的性能能否充分发挥，能否使用户准确、高效、轻松、愉快地工作。所以软件界面的规范性、美观性、简洁性对于软件系统至关重要。
	1.2 安全性需求	用户能自由的对界面上的每一项做出选择，且所有选择都是可逆的。在用户做出危险的选择时（比如超出温度调节范围）有信息提示是减少用户错误的有效方法。

	1.3 交互时间限制需求	对用户的操作间隙进行一定的限制，比如温度调节按钮连续两次或者多次指令发送的时间间隔小于 1 秒时，只发送最后 1 次的指令参数；大于 1 秒的情况下，将发送两次请求。
	1.4 实时性需求	对于主从机的操作必须作出迅速的响应并返回正确的状态。
软硬件需求	2.1 软件需求	本系统前端及后端服务都运行在 Ubuntu18.04 及类似的 Linux 操作系统上；前端使用 React 框架，后端使用 Django 框架；数据库使用 MySQL
	2.2 硬件需求	为保证前后端服务的顺利运行，在中小型酒店，推荐使用具有 4 核 8 线程 CPU ， 16GB 主存，以及 20MBps 网络带宽的计算机作为服务器。
质量需求	3.1 拓展性需求	预先估计系统以后可能达到的目标，便于适应项目需求方所提出的需求扩充与修改。
	3.2 鲁棒性需求	软件应具有较高的鲁棒性，在主机失效时所有从机立即停止工作，防止因运行事故带来的损失。在输入错误、磁盘故障、网络过载或有意攻击情况下，也能过不死机、不崩溃。
	3.3 安全性需求	即使系统崩溃，也能基于日志进行系统恢复。
	3.4 负载均衡需求	兼顾公平与效率，保证对从控机的请求给予及时响应。

6.领域模型构建

6.1 UML 类图

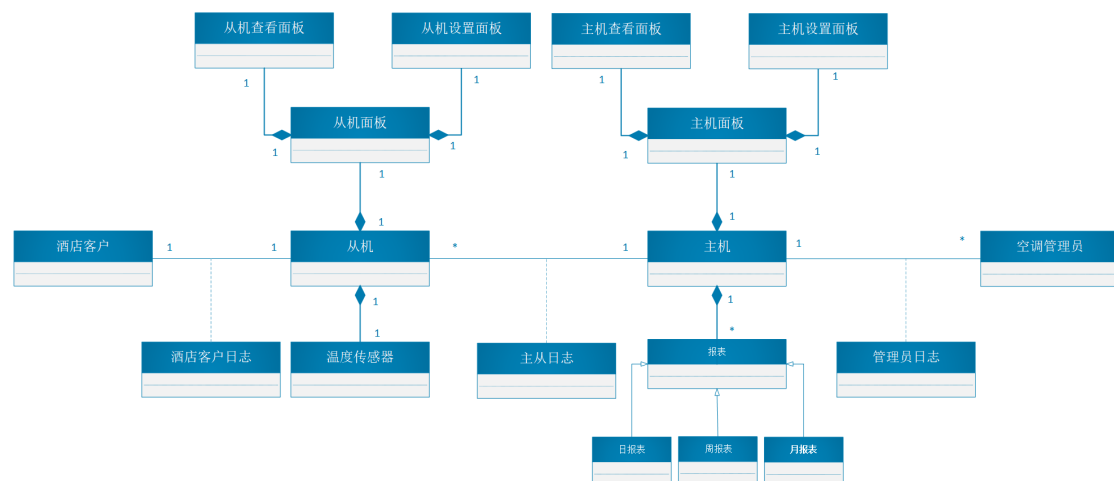
识别概念类:

概念类	属性
酒店客户	酒店客户个人信息、房间号
从机	房间号、温度传感器、当前状态、从机面板
酒店客户日志	用户请求设置的温控信息
从机面板	从机查看面板、从机设置面板
从机查看面板	风速、工作模式、目标温度、消费金额
从机设置面板	风速、目标温度、工作模式设置选项
温度传感器	房前当前室温
主从日志	连接/温度、风速设置/刷新等请求信息
主机	报表、主机面板
报表	一段时间内统计情况
主机查看面板	中央空调信息，各从机信息
主机设置面板	从机信息设置、报表生成选项
空调管理员	管理员信息
管理员日志	管理员要求查看/设置的信息要求

识别和添加概念类之间的关系:

1. 酒店客户与从机为**关联关系**，产生“酒店客户日志”关联类。
2. 从机查看面板、从机设置面板与从机面板间为**组合关系**。
3. 温度传感器、从机面板与从机之间为**组合关系**。
4. 从机与主机之间为**关联关系**，产生“主从日志”关联类。
5. 主机查看面板、主机设置面板与主机面板间为**组合关系**。
6. 日报表、周报表、月报表与报表之间为**继承关系**。
7. 主机面板、报表与主机之前为**组合关系**。
8. 管理员与主机为**关联关系**，产生“管理员日志”关联类。

作图如下:



5.2 UML 活动图

