分布式温控系统

**系统软件需求分析规格说明书**

**——基于数据流图的结构化方法**

**（数据流图+数据词典）**

|  |  |
| --- | --- |
| **作者** | **朱嘉辉** |
| **班级** | **304班d组** |
| **完成时间** | **2015-04-27** |
| **版本** | **2.0** |

**目录**

[1. 引言 3](#_Toc354147980)

[1.1 编写目的 3](#_Toc354147981)

[1.2 项目背景 3](#_Toc354147982)

[1.3 词汇 3](#_Toc354147983)

[1.4 书写规范 3](#_Toc354147984)

[2. 系统概述 4](#_Toc354147985)

[2.1 系统建设目标 4](#_Toc354147986)

[2.2 系统运行环境 4](#_Toc354147987)

[2.3 条件和限制 4](#_Toc354147988)

[3. 系统功能需求 5](#_Toc354147989)

[3.1 业务背景描述 5](#_Toc354147990)

[3.2 系统功能需求 5](#_Toc354147991)

[3.2.1 顶层数据流图 5](#_Toc354147992)

[3.2.2 第1层数据流图 7](#_Toc354147993)

[3.3 系统数据模型 7](#_Toc354147994)

[3.4 系统性能要求 7](#_Toc354147995)

[3.4.1数据精确度 7](#_Toc354147996)

[3.4.2时间特性 7](#_Toc354147997)

[3.4.2适应性 8](#_Toc354147998)

[3.5 系统的数据采集接口 8](#_Toc354147999)

[4. 其他需求 9](#_Toc354148000)

# 引言

## 1.1 编写目的

a）结构化方法的需求规格说明书通过数据流图和数据字典建立结构化需求分析模型，由此完成软件的数据对象描述、加工规格说明、控制规格说明；本文档主要通过规范化的数据结构建立数据模型ER图和数据流图，完成数据对象建模，展示数据在系统中各功能间移动时的变换过程，由此描述软件设计结构。

b）读者对象为项目开发方的项目主管人员和开发工程师，项目需求方的提出需求的人员和项目验收人员。

## 1.2 项目背景

1. 委托单位：快捷酒店
2. 开发单位：计科304班d组
3. 主管部门：酒店空调管理部门
4. 系统关系：分布式温控系统作为快捷酒店所有房间空调的管理系统，也作为中央空调的调度系统，是酒店房间系统的下属系统，计费系统的子系统。
5. 基本设计功能：分布式温控系统主要具备对中央空调的调度、控制、管理，与房间空调的通信，与酒店前台的交互等功能，能够完成服务控制、温控信息统计、通信、报表生成等需求。

## 1.3 词汇

数据流图：指明数据在系统各功能间移动时的变换过程，描述数据流进行变换的功能和子功能。提供充分的数据流及其附加的信息，可以用于信息域的分析，并作为功能建模的基础。

数据词典：对于数据流图出现的所有被命名的图形元素在数据词典中作为一个词条加以定义，是的每一个图形元素的名称都有一个确切的解释。数据词典中所有的定义应是严密的、精确的，不可模棱两可。

## 1.4 书写规范

文档结构参照教材结构化需求分析方法章节末的设计模板以及SVN上的结构化需求分析作业模板。

# 系统概述

## 2.1 系统建设目标

项目工程方的系统建设基本目标：

|  |  |
| --- | --- |
| **周次** | **建设目标** |
| **1~2周** | 明确需求，完成需求定义 |
| **3周** | 定义数据结构，完成数据流图和数据字典 |
| **4周** | 搭建基本程序框架，完成数据结构定义 |
| **5周** | 设计系统功能结构，完善补充变更的需求 |
| **6~8周** | 完成功能实现，数据库搭建，完成单元测试 |
| **9~10周** | 搭建服务器，实现通信功能 |
| **11周** | 白盒/黑盒测试 |

## 2.2 系统运行环境

下表为各子系统运行的环境配置要求：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **名称** | **运行环境** |
| **1** | 服务器 | *Windows/Linux, Python3.4* |
| **2** | 数据库 | *MySQL* |
| **3** | 通信协议 | *Mqtt* |
| **4** | 数据传输格式 | *JSON* |
| **5** | 客户端 | *Windows/Linux, Python3.4* |

## 2.3 条件和限制

各子系统运行和开发所需要的技术条件和限制说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 限制因素 | 限制说明 | 备注 |
| *必须采用的技术、工具、编程语言、数据库等* | *采用C/S结构，数据库采用mysql数据库。其他无特殊限制* |  |
| *不能使用的技术、工具、编程语言、数据库等* | *无特殊限制* |  |
| *企业策略、政策法规、业界标准* | *必须遵守中国人民共和国的相关法律法规* |  |
| *硬件限制* | *尽量适应酒店提供的硬件条件* |  |
| *性能限制* | *系统本身不应造成太大的资源消耗* |  |
| *其他限制* | *需要应对突发的停电等意外事件，避免发生意外事件后导致的数据丢失等意外。* |  |

# 系统功能需求

## 3.1 业务背景描述

1. 业务背景：鉴于快捷酒店节能环保的理念和合理使用设施的原则，分布式温控系统提供了一个良好的自助式空调计费的解决方案。建设目标是使系统具备一定的调度能力和统计能力，通过中央空调对快捷酒店的房间空调进行管理，按需求为个房间空调提供服务，并为各个用户建立各自的使用明细，从客户入住到登出，产生准确的消费报表用于收取空调使用费用。
2. 业务组织结构：

主控端

从控端

Mqtt

温控模块

数据库

主控模块

温控模块

温控模块

显示面板

显示面板

产生报表

1. 业务流程：

从控机

主控机

温控模块

住户

前台

## 3.2 系统功能需求

### 3.2.1 顶层数据流图

房间列表

4.温控请求

1.入住请求

房间住户

酒店前台

6.消费信息

5.温控状态

2.退房请求

3.消费详单

使用详单

温控信息

8.系统状态

7.管理信息

空调管理员

#### 3.2.1.2 数据词典

1. 外部实体

表1.1 标准外部实体词条（每个实体一张表）

|  |  |
| --- | --- |
| 外部实体名称 | 酒店前台 |
| 简要描述 | 用户信息的来源和账单出口；为系统登记注销用户信息 |
| 有关数据流 | 1.入住请求；2.退房请求；3.消费详单 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 外部实体名称 | 房间住户 |
| 简要描述 | 温控系统的终端用户；可以申请系统服务，获取消费信息 |
| 有关数据流 | 4.温控请求；5.温控信息；6.消费信息 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 外部实体名称 | 空调管理员 |
| 简要描述 | 系统的管理员；拥有查询和控制系统的权限 |
| 有关数据流 | 7.管理信息；8.系统状态 |
| 备注 |  |

1. 数据流词条

表2.1 标准数据流词条（每个数据流一张表）

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 1.入住请求 |
| 简要描述 | 新住户登记入住时产生，分配房间，保存用户信息，建立使用详单 |
| 数据流来源 | 酒店前台 |
| 数据流去向 | 温控系统 |
| 数据流组成 | 用户名、房间号、入住时间 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 2.退房请求 |
| 简要描述 | 住户退房时产生；取消房间分配，导出用户信息 |
| 数据流来源 | 酒店前台 |
| 数据流去向 | 温控系统 |
| 数据流组成 | 用户名、房间号、退房时间 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 3.消费详单 |
| 简要描述 | 住户退房结算账单；产生空调使用详单和账单用于结算 |
| 数据流来源 | 温控系统 |
| 数据流去向 | 酒店前台 |
| 数据流组成 | 房间号、消费详单 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 4.温控请求 |
| 简要描述 | 房间住户使用空调时，发送温控请求，可以获得温控响应 |
| 数据流来源 | 房间住户 |
| 数据流去向 | 温控系统 |
| 数据流组成 | 房间号、当前温度、目标温度、目标风速 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 5.温控状态 |
| 简要描述 | 系统对房间住户的温控请求进行响应，提供空调风给房间 |
| 数据流来源 | 温控系统 |
| 数据流去向 | 房间住户 |
| 数据流组成 | 房间号、当前温度、当前风速 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 6.消费信息 |
| 简要描述 | 定时发送；向房间发送当前的消费情况 |
| 数据流来源 | 温控系统 |
| 数据流去向 | 房间住户 |
| 数据流组成 | 使用时间、本次消费、总消费金额 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 7.管理信息 |
| 简要描述 | 空调管理员向系统发出去管理信息；管理系统的参数和状态 |
| 数据流来源 | 空调管理员 |
| 数据流去向 | 温控系统 |
| 数据流组成 | 管理员密码、管理请求 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 8.系统状态 |
| 简要描述 | 温控系统接收管理员管理；向管理员显示所有权限内可见信息 |
| 数据流来源 | 温控系统 |
| 数据流去向 | 空调管理员 |
| 数据流组成 | 工作模式、工作时间、在线用户数、用户状态 |
| 备注 |  |

1. 数据元素

表3.2 纵向数据元素词条（所有数据元素一张表）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 简要描述 | 类型 | 长度（字节） | 取值范围 |
| 用户名 | 记录姓名；入住请求的参数 | 字符串 | 20 | — |
| 房间号 | 房间ID；入住/退房使用的参数 | 整型 | 4 | 0~99 |
| 入住时间 | 入住/退房请求参数，详单参数 | 日期 | 4 | 1970-01-01~ |
| 退房时间 | 登记入住时间；入住请求/详单参数 | 日期 | 4 | 1970-01-01~ |
| 温度 | 温控请求中的当前温度、目标温度 | 浮点数 | 8 | 16.0~30.0 |
| 风速 | 温控请求中的目标风速 | 整型 | 4 | 1~3 |
| 金额 | 消费账单/消费信息中的参数 | 浮点数 | 8 | 0~ |
| 管理员密码 | 认证管理员权限；管理信息的参数 | 字符串 | 20 | — |
| 工作模式 | 制冷或制热，开/关状态； | 布尔 | 1 | 冷/热，开/关 |
| 在线用户数 | 描述系统连接的用户数；系统状态参数 | 整型 | 4 | 0~100 |
| 用户状态 | 描述用户连接状态、被服务状态 | 整型 | 4 | 1~3 |

1. 数据文件

表4.1 标准数据文件词条（每个数据文件一张表）

|  |  |
| --- | --- |
| 数据文件名称 | 房间信息 |
| 简要描述 | 存放酒店已入住的房间及住户的信息 |
| 输入数据 | 房间号，用户名，入住时间 |
| 输出数据 | 房间号，用户名，入住时间 |
| 数据文件组成 | 房间号，用户名，入住时间 |
| 存储方式 | 关键字为房间号 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据文件名称 | 使用详单 |
| 简要描述 | 存放住户使用空调的情况 |
| 输入数据 | 房间号、启动时间、结束时间、温度、风速 |
| 输出数据 | 详单号、使用时间、温度、风速、金额 |
| 数据文件组成 | 房间号、详单号、启动时间、结束时间、温度、风速 |
| 存储方式 | 与温控信息和房间信息关联，关键字为详单号 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据文件名称 | 温控信息 |
| 简要描述 | 存放用户温控请求的信息 |
| 输入数据 | 房间号、当前温度、目标温度、目标风速 |
| 输出数据 | 房间号、目标温度、目标风速 |
| 数据文件组成 | 房间号、当前温度、目标温度、目标风速 |
| 存储方式 | 关联房间信息，关键字为房间号 |
| 备注 |  |

1. 加工

表5.1 标准加工词条（每个加工一张表）

|  |  |
| --- | --- |
| 加工名称 | 分布式温控系统 |
| 简要描述 | 处理入住/退房请求，处理温控请求，产生报表，接收管理员 |
| 加工编号 | 顶层 |
| 输入数据流 | 入住请求、退房请求、温控请求、管理信息 |
| 输出数据流 | 消费详单、消费信息、温控状态、系统状态 |
| 加工逻辑 | 使用结构化英语关键词描述加工逻辑 |

### 3.2.2 第1层数据流图

#### 3.2.2.1 数据流图

6.消费信息

4.温控请求

酒店前台

房间列表

1.入住请求

房间住户

5.温控状态

2.退房请求

3.消费详单

查询信息

使用详单

温控信息

8.系统状态

7.管理信息

空调管理员

#### 3.2.2.2 数据词典

1. 外部实体

表1.1 标准外部实体词条（每个实体一张表）

|  |  |
| --- | --- |
| 外部实体名称 | 酒店前台 |
| 简要描述 | 用户信息的来源和账单出口；为系统登记注销用户信息 |
| 有关数据流 | 1.入住请求；2.退房请求；3.消费详单 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 外部实体名称 | 房间住户 |
| 简要描述 | 温控系统的终端用户；可以申请系统服务，获取消费信息 |
| 有关数据流 | 4.温控请求；5.温控信息；6.消费信息 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 外部实体名称 | 空调管理员 |
| 简要描述 | 系统的管理员；拥有查询和控制系统的权限 |
| 有关数据流 | 7.管理信息；8.系统状态 |
| 备注 |  |

1. 数据流词条

表2.1 标准数据流词条（每个数据流一张表）

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 1.入住请求 |
| 简要描述 | 新住户登记入住时产生，分配房间，保存用户信息，建立使用详单 |
| 数据流来源 | 酒店前台 |
| 数据流去向 | 统计子系统 |
| 数据流组成 | 用户名、房间号、入住时间 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 2.退房请求 |
| 简要描述 | 住户退房时产生；取消房间分配，导出用户信息 |
| 数据流来源 | 酒店前台 |
| 数据流去向 | 统计子系统 |
| 数据流组成 | 用户名、房间号、退房时间 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 3.消费详单 |
| 简要描述 | 住户退房结算账单；产生空调使用详单和账单用于结算 |
| 数据流来源 | 统计子系统 |
| 数据流去向 | 酒店前台 |
| 数据流组成 | 房间号、消费详单 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 4.温控请求 |
| 简要描述 | 房间住户使用空调时，发送温控请求，可以获得温控响应 |
| 数据流来源 | 房间住户 |
| 数据流去向 | 温控模块 |
| 数据流组成 | 房间号、当前温度、目标温度、目标风速 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 5.温控状态 |
| 简要描述 | 系统对房间住户的温控请求进行响应，提供空调风给房间 |
| 数据流来源 | 温控模块 |
| 数据流去向 | 房间住户 |
| 数据流组成 | 房间号、当前温度、当前风速 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 6.消费信息 |
| 简要描述 | 定时发送；向房间发送当前的消费情况 |
| 数据流来源 | 统计子系统 |
| 数据流去向 | 房间住户 |
| 数据流组成 | 使用时间、本次消费、总消费金额 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 7.管理信息 |
| 简要描述 | 空调管理员向系统发出去管理信息；管理系统的参数和状态 |
| 数据流来源 | 空调管理员 |
| 数据流去向 | 温控模块 |
| 数据流组成 | 管理员密码、管理请求 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据流名称 | 8.系统状态 |
| 简要描述 | 温控系统接收管理员管理；向管理员显示所有权限内可见信息 |
| 数据流来源 | 管理子系统 |
| 数据流去向 | 空调管理员 |
| 数据流组成 | 工作模式、工作时间、在线用户数、用户状态 |
| 备注 |  |

1. 数据元素

表3.2 纵向数据元素词条（所有数据元素一张表）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 简要描述 | 类型 | 长度（字节） | 取值范围 |
| 用户名 | 记录姓名；入住请求的参数 | 字符串 | 20 | — |
| 房间号 | 房间ID；入住/退房使用的参数 | 整型 | 4 | 0~99 |
| 入住时间 | 入住/退房请求参数，详单参数 | 日期 | 4 | 1970-01-01~ |
| 退房时间 | 登记入住时间；入住请求/详单参数 | 日期 | 4 | 1970-01-01~ |
| 温度 | 温控请求中的当前温度、目标温度 | 浮点数 | 8 | 16.0~30.0 |
| 风速 | 温控请求中的目标风速 | 整型 | 4 | 1~3 |
| 金额 | 消费账单/消费信息中的参数 | 浮点数 | 8 | 0~ |
| 管理员密码 | 认证管理员权限；管理信息的参数 | 字符串 | 20 | — |
| 工作模式 | 制冷或制热，开/关状态； | 布尔 | 1 | 冷/热，开/关 |
| 在线用户数 | 描述系统连接的用户数；系统状态参数 | 整型 | 4 | 0~100 |
| 用户状态 | 描述用户连接状态、被服务状态 | 整型 | 4 | 1~3 |

1. 数据文件

表4.1 标准数据文件词条（每个数据文件一张表）

|  |  |
| --- | --- |
| 数据文件名称 | 房间信息 |
| 简要描述 | 存放酒店已入住的房间及住户的信息 |
| 输入数据 | 房间号，用户名，入住时间 |
| 输出数据 | 房间号，用户名，入住时间 |
| 数据文件组成 | 房间号，用户名，入住时间 |
| 存储方式 | 关键字为房间号 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据文件名称 | 使用详单 |
| 简要描述 | 存放住户使用空调的情况 |
| 输入数据 | 房间号、启动时间、结束时间、温度、风速 |
| 输出数据 | 详单号、使用时间、温度、风速、金额 |
| 数据文件组成 | 房间号、详单号、启动时间、结束时间、温度、风速 |
| 存储方式 | 与温控信息和房间信息关联，关键字为详单号 |
| 备注 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据文件名称 | 温控信息 |
| 简要描述 | 存放用户温控请求的信息 |
| 输入数据 | 房间号、当前温度、目标温度、目标风速 |
| 输出数据 | 房间号、目标温度、目标风速 |
| 数据文件组成 | 房间号、当前温度、目标温度、目标风速 |
| 存储方式 | 关联房间信息，关键字为房间号 |
| 备注 |  |

1. 加工

表5.1 标准加工词条（每个加工一张表）

|  |  |
| --- | --- |
| 加工名称 | 统计子系统 |
| 简要描述 | 处理入住/退房请求，产生报表 |
| 加工编号 | 第一层 |
| 输入数据流 | 入住请求、退房请求 |
| 输出数据流 | 消费详单、消费信息、温控状态、系统状态 |
| 加工逻辑 | 使用结构化英语关键词描述加工逻辑 |

|  |  |
| --- | --- |
| 加工名称 | 温控模块 |
| 简要描述 | 处理温控请求 |
| 加工编号 | 第一层 |
| 输入数据流 | 温控请求 |
| 输出数据流 | 温控状态、消费信息 |
| 加工逻辑 | 使用结构化英语关键词描述加工逻辑 |

|  |  |
| --- | --- |
| 加工名称 | 管理子系统 |
| 简要描述 | 接受管理员管理 |
| 加工编号 | 第一层 |
| 输入数据流 | 管理信息 |
| 输出数据流 | 系统状态，管理执行结果 |
| 加工逻辑 | 使用结构化英语关键词描述加工逻辑 |

## 3.3 系统数据模型

// 给出系统初步的数据模型，即ER图。

// 2013年 本次作业无需给出

## 3.4 系统性能要求

### 3.4.1数据精确度

温控系统对于数据精确度的要求不高；主要的要求精确度的数据种类为温控信息和消费信息。

* 1. 温控信息包括温度和风速，温度的精确度保留一位小数，风速为整数；
  2. 消费信息主要为金额，消费金额保留两位小数。

### 3.4.2时间特性

响应时间：中央空调响应从控机请求不用超过5秒；

温控模块更新处理请求、调度任务的时间决定于处理器速度；

数据转换与传输时间在酒店环境中不应大于2秒；

中央空调系统连续运行时间不超过一周，需要管理员定时关机维护；

从控机1秒内的连续多次温控请求响应且仅响应一次；

本次接收数据后更新状态显示时间可以忽略不计。

### 3.4.2适应性

系统设计主要采用模块式编程，使用MVC模式设计，将控制逻辑与数据分离，是程序在更改需求和后期维护时减少一定的复杂度。

程序语言、通信协议均支持跨平台，程序不使用受平台限制的API；

主控端提供访问列表、详单等信息的接口，方便通过其他通过权限认证的其他应用访问相关的数据。

Mqtt协议支持物联网设备，对从控端设备的更迭也具备良好的适应性。