

SJTU 公司

立项建议书

项目名称：MGIMSS 微电网智能监控与调度系统

项目组：

学号	姓名	手机	电子邮箱
516030910082	冯二虎	18217313571	fengerhu1@126.com
516030910375	蔡一凡	13857154817	fyc1007261@sjtu.edu.cn
516030910381	姜凡叙	18217311823	1739014279@qq.com
516030910359	李东起	18217326258	cytokine@sohu.com

2018 年 6 月 1 日

一、 项目的必要性

近年来，随着移动互联网、大数据、云计算、人工智能等高新科技空前发展，自动化、信息化、智能化日益渗透入传统产业，人类生产生活模式面临着颠覆性的改观。

未来，智能化和新能源将极大地渗透入企业工厂与家居生活，对人类生产生活带来前所未有的颠覆；但同时，如何最优化地、最经济地调度不同能源，成为了亟待解决的难题。

未来，人工智能技术将更好地辅助人类，人们希望通过人工智能，产生最优化的方案，而不需要人为的判断，另外，人们希望人机交互变得更加的便捷与丰富。

但在新能源初步走入家庭与工厂的当下，并没有一款成熟的软件能够实现用电的最佳调度，也没有一款软件能够提供优质的人机对话方式，完善体验欠佳的问题。因此在这样的背景下，设计具备上述功能的软件将成为市场的迫切需求。

我组设计的 *MGIMSS* 系统，希望实现家居与生产的智能化控制，并在辅助用户对家用电器或生产设备进行高效管理的基础上，进一步集成控制新能源如太阳能供电系统，集成用电预测功能和更加智能化的人机交互体验，以使用户获得环保节能、轻松舒适、安全智能的品质化工作生活。

二、 项目目标和特性

- 软件定位

未来不论是家庭还是企业工厂，对能源的管理将越来越优化。各种新能源将走进大家的生活。人们生活生产所需的能源将不仅仅通过电网供给，还可已通过太阳能，风能等方式做到自给自足，甚至反馈电网。那么如何调度各用电器使用户能够尽可能减少支出，将会是一个热点。我们的这款软件可以做到智能的调度各能源与用电器，极大的方便了用户

并且力求做到最经济。同时作为一个集成的智能系统，我们的软件将统计分析各项数据（包括用电分析），增加了大量的人机交互（例如语音手势的控制），通过机器学习对已有数据进行预测，为用户制定个人企业的用电套餐计划，开启了未来家居（或企业工厂）的一体式智能优化服务，实现高效，智能的生活与生产。

- 特性需求

特性	重要性	难度	风险	稳定性
特性一：传感器信号接收处理	较高	高	高	中
特性二：统计整合各用电器电量	高	低	低	高
特性三：太阳能电智能调度	高	低	中	高
特性四：各用电器用电智能调度	极高	中	中	高
特性五：系统消息推送	中	低	低	高
特性六：用电器管理及规约管理	极高	中	中	高
特性七：语音控制输入	较高	高	高	中
特性八：人像识别	中	高	高	中
特性九：电费计算及并网收入	高	低	低	高
特性十：一般计算机水平用户，不用培训即可自主使用	中	中	中	中
特性十一：正常运行时间至少达到%99.5	高	中	中	中
特性十二：可以支持百人同时在线，用户量规模为万人，高峰负载下相应时间为3s	中	中	中	中

特性十三：支持各种浏览器，支持各型号电器。	高	中	较高	较高
特性十四：通过手势智能遥控	中	极高	极高	中
特性十五：可以通过历史数预测未来用电，制定个性化用电套餐	中	高	高	高

(经过对需求的分析，以及对自身团队的评估。我们的列出以上几项需求的即其重要性、难度、风险的预测。该软件的核心是对用电器用电的智能调度，所以与之相关的需求都有着极高的重要性，也是我们首要攻克的方向。而如何能够很好地处理传感的接受的数据是其中一个难点。因为该需求重要性高，难度大，我们拟定将其作为第一冲刺的主要任务。另外考虑到人机的交互，语音和手势等关系到人工智能方面的技术，我们组员并没有深入地接触，对我们的挑战较大。好在这些功能不是核心需求，在条件不允许的情况下，可以适当地舍弃。)

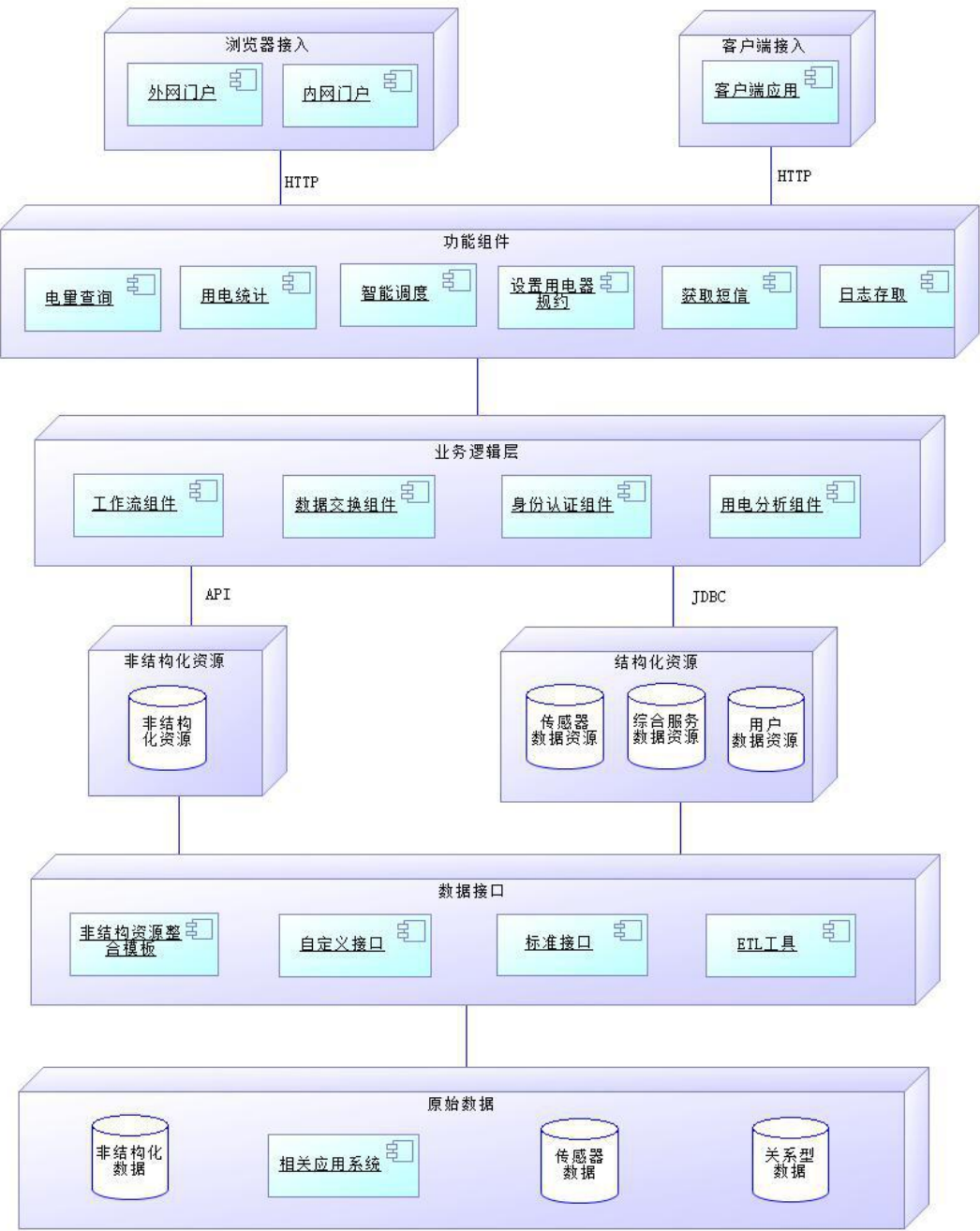
• 同类商品比较

特性	<i>MGIMSS</i>	<i>Tuya Smart</i>	小米智能家居
采集电量信息并统计	是	仅实现简单采集	否
远程操控	是	是	是
语音操作	是	否	部分
太阳能电量(新能源)的调度	是	否	否
用电器智能调度	是	否	否
温度采集	是	是	是
人像/红外热点采集	是	否	否
智能开机/关机判断	是	否	否
手势识别	是	是	否
基于机器学习的预测功能	是	否	否

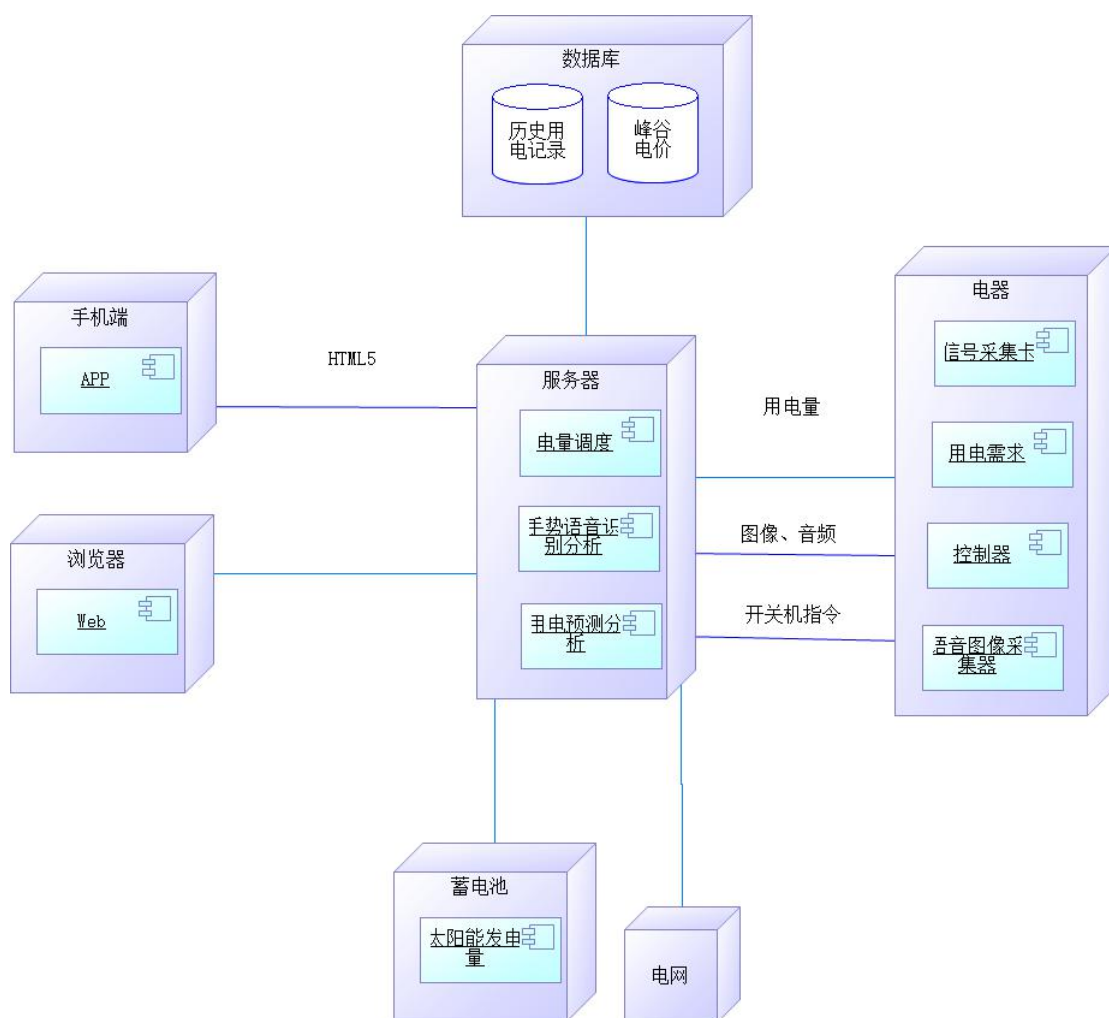
(在与同类商品的比较过程中，我们此次开发的系统具有智能调度、预测(机器学习)电量的明显优势，也更加符合未来的绿色生活与智能生活。另外，现在市面上的同类产品往往只支持某一类品牌的电器，并且只提供了一些较为智能的人机互动方式，缺少分析与统计。而我们开发的软

件集成了所有的方面，使之成为一个完整的系统，而不仅仅只提供某个方面的功能。由我们提供的这个智能大脑统筹兼顾着所有的用电装置和供电装置。)

三、项目技术方案



物理架构：



用户可以通过浏览器，也可以选择使用客户端接入本系统，系统在控制层使用 Struts MVC 框架，在基础框架层利用 Spring IoC，且通过运用传感器，将用电器及太阳能蓄电池等的信息转换为数据信息，这些信息与 MySQL 数据库中的用户信息等、其他应用系统产生的信息及一些非结构化数据一起作为原始数据由系统的数据接口进行初步的处理转换为数据资源。其中结构化资源则通过 JDBC 传递给系统，非结构化资源则利用 API 接口。各种不同的业务逻辑从资源中抽取各自所需的数据，将其最终变为各功能组件的输入数据。

- 拟采用的建模工具：Power Designer
- 编程语言：C++，Java，JavaScript，SQL，
- 编程工具：IntelliJ Idea，Visual Studio，Visual Studio code

- 编程框架：Spring Boot

四、项目风险分析和里程碑计划

1. 风险分析

- (1) 用户的需求将在开发过程中不断变更。
- (2) 小组成员对于传感器等硬件方面的物理知识缺少深刻的理解,传感器和采集卡等硬件设备可能无法按照要求正常工作。
- (3) 模拟信号采集器提供的软件接口使用的是 C++或是 Matlab 语言;而完成 web 应用时 Java 是更合适的语言。因此存在数据的共享和通信的问题。
- (4) 软件需要实现的功能较多,且功能之间有大量的关联性,而开发时间有限,因此存在一定的进度风险。
- (5) 在人机交互过程中,需要实现语音手势的识别,由于小组成员并没有深入地研究,其识别精度将是一大风险。
- (6) 在及其学习过程中,我们缺少原始的训练集,所以训练结果是否能够使用,亦或模拟的数据是否有可代替性是一风险。

2. 项目迭代周期表

- 系统版本 1 (R1) 主要实现技术架构的搭建,具体包括:
 - 硬件接口的连接、数据的传输
 - 调度算法的设计与实现
 - 预测用电量的机器学习模型的搭建
 - 人机交互的设计与识别
- 系统版本 2 (R2) 对主要功能进行完善,具体包括:

- 用户界面的设计与实现
 - 用电量的可视化
 - R1 中各功能模块的链接
 - 用户登录以及查询等基本功能
- 系统版本 3 (R3) 对高级功能进行实现，具体包括:
 - 图像识别、语音识别等复杂人机交互的实现
 - 更高级、大规模的数据可视化
 - 优化机器学习模型，提高预测准确率

迭代	任务描述	成果
项目启动 6 月 1 日~7 月 1 日	需求调研与分析；项目立项；撰写立项文档	确定软件需求
Sprint 1 7 月 1 日~7 月 12 日	架构分析与设计；架构实现与搭建； R1 的需求分析、设计与实现； 系统测试，并获得用户反馈，进行缺陷修复与改进。	完成系统版本 1 (R1) 的开发
Sprint 2 7 月 13 日~7 月 25 日	在 R1 的基础上进行 R2 的需求分析、设计与实现； 系统测试，对调度方案评估，并获得用户反馈，进行缺陷修复与改进。	完成系统版本 2 (R2) 的开发
Sprint 3 7 月 26 日~8 月 31 日	在 R2 的基础上进行 R3 的需求分析、设计与实现； 系统测试，对调度方案评估，并获得用户反馈，进行缺陷修复与改进。	完成系统版本 3 (R3) 的开发
Sprint 4 9 月 1 日~9 月 10 日	安装 R3，撰写用户手册，系统上线运行，并根据系统运行反馈进行缺陷修复与改进，准备验收与答辩。	完成系统版本 3 的发布

五、 项目预期成果

- 立项建议书
- 迭代计划
- 迭代评估报告
- 软件需求规约文档和用例模型
- 软件架构文档和分析设计模型
- 测试用例和测试报告
- 源代码和可执行代码
- 调度方案及预测结果的评测报告
- 项目总结报告
- 演示视频文件
- 演示 PPT
- 论文