

**信 息 工 程 系**

**项目设计课程报告**

|  |  |
| --- | --- |
| **题 目：** | PDSF销售预测系统的设计与实现 |
| **班 级：** | 21级计算机科学与技术22班 |
| **学 号：** | 21032953 |
| **姓 名：** | 高灵瑞 |
| **指导老师：** |  |

# 项目报告

1. 项目研究的意义

本研究旨在设计和实现一个基于Prophet算法的销售预测系统（PDSF）。相较于传统的预测方法，Prophet具备独特的优势，能够有效处理具有季节性、假日效应等特征的数据，从而显著提升预测精度。Prophet的高效性不仅体现在其卓越的预测能力上，更在于与最前沿模型算法相比，它所需的计算资源显著减少，响应速度更快。这一系统不仅为零售企业提供精准的销售预测支持，还能够通过深入的数据分析帮助企业优化库存管理，降低运营成本，提高市场竞争力。这些优势使得PDSF在实际应用中具备重要的战略意义，能够推动零售行业的可持续发展，帮助企业在竞争日益激烈的市场中立于不败之地。

1. 国内外研究现状

近年来，国内关于销售预测的研究发展迅速，特别是基于深度学习和传统机器学习方法的研究逐渐增多。例如，李向东等（2023）研究了基于BP神经网络的笔记本电脑销售预测，展示了深度学习技术在特定产品预测中的有效性，尤其是在处理复杂的销售数据时，取得了良好的效果。此外，杨永卓（2023）对电商销量预测进行了综述，重点探讨了不同模型在多样化销售场景中的应用和效果。这些研究体现了国内在销售预测领域的不断探索，尽管多集中于特定产品或行业，通用性仍有待提高，亟需更广泛的应用案例来验证其有效性。

与此同时，基于Transformer模型的研究在国内也开始兴起。郝剑龙等人（2024）提出了改进的Transformer模型用于股票趋势预测，表现出良好的应用前景。尽管该模型主要应用于金融领域，但其方法论同样适用于销售预测场景，显示出广泛的适应性，尤其是在处理多维数据时展现了强大的能力。

在国外，时间序列分析的研究历史悠久。Box和Jenkins（2013）在经典著作《时间序列分析、预测与控制》中系统地提出了时间序列建模的基础方法，为现代时间序列预测奠定了坚实的理论基础。近年来，随着机器学习和深度学习技术的迅猛发展，Transformer等先进模型逐渐被应用于时间序列预测领域。Han等人（2024）提出的MCformer模型通过结合Transformer架构和多通道特征，成功提升了多变量时间序列的预测能力，为研究者提供了新的视角和思路。

综上所述，无论是国内还是国外的研究现状，都表明销售预测和时序预测算法的发展经历了从传统数学建模到机器学习，最终到深度学习的过程。随着模型的规模和复杂性不断增加，部署这些模型的成本也随之上升。因此，研究如何在保证预测精度的同时降低模型复杂性，将成为未来研究的重要方向。

1. 图文结合描述拟采用的技术、开发环境

系统环境：

本项目将在Windows 10 64位系统上运行，具体版本为22H2，内部版本号19045.5011。硬件配置包括i5-9400F CPU和16GB RAM，能够满足开发和运行的需求，确保系统的高效运行。

开发工具：

代码开发工具： Visual Studio Code（版本1.94.2），提供了丰富的插件支持，便于进行高效的代码编写与调试。

接口调试工具： Postman（版本11.16.0），用于测试和调试API接口，确保接口的正常运行。

浏览器： Edge（版本129.0.2792.79），用于查看和调试前端界面。

数据库工具： Tomcat，作为Web服务器支持项目的后端服务。

开发语言：

本项目主要使用Python进行开发，其简洁性和强大的库支持使得开发过程高效便捷。

项目用到的核心库：

FastAPI： 现代、高性能的Web框架，用于快速构建API，是Python中最快的Web框架之一。

Flet： 丰富的用户界面框架，允许使用Python快速构建交互式Web、桌面和移动应用程序，无需深入了解HTTP、HTML、CSS或JavaScript等Web技术。

Uvicorn： Python的ASGI Web服务器实现，支持异步功能，提升了响应速度。

Pandas： 强大的Python数据分析工具包，提供高效的数据操作和分析能力，方便处理复杂数据。

NumPy： 用于科学计算的基础包，支持多维数组和矩阵运算。

Matplotlib： 用于创建静态、动画和交互式可视化的综合库，能够高效展示数据，帮助用户更直观地理解数据。

Prophet： 基于加法模型的时间序列预测工具，能够处理具有强烈季节性影响的时间序列数据，且对缺失数据和趋势变化具有良好的鲁棒性

1. 图文结合描述项目的主要功能

用户登录与认证功能：

通过账号密码验证实现用户登录，系统将查阅数据库进行匹配，确保用户身份的安全性，提升系统的可信赖性。

用户权限管理：

采用Bearer Token令牌机制和FastAPI的依赖注入功能实现用户权限管理，确保不同用户的访问控制，为系统提供灵活的权限管理方案。

用户管理：

使用ORM框架实现用户的增删改查（CRUD）操作，方便管理用户信息，使得用户管理更加高效。

数据初始化上传：

后端接受上传的接口请求，使用Pandas库进行数据加载和保存，方便后续的数据处理和分析，为数据分析奠定基础。

数据处理：

利用Pandas库进行数据聚合、均值计算、方差分析等操作，确保数据的完整性和准确性，使数据更具可用性。

数据可视化展示：

结合Pandas和Matplotlib库，实现数据的可视化展示，帮助用户更直观地理解数据，提高决策的科学性。

数据保存、删除和下载：

所有处理过的数据将按照一定规则以文本形式保存到后端挂载的静态文件目录，方便用户下载，提升用户体验。

多商品模型训练：

系统将数据按商品ID进行分组，使用Prophet的fit接口独立训练每个商品的模型，实现个性化预测，满足不同商品的预测需求。

模型评估：

通过RMSE公式评估模型性能，将训练数据传入模型获取预测数据，最终与实际数据进行对比分析，确保模型的可靠性。

数据拟合情况可视化：

将训练数据传入模型获取的预测结果与实际数据可视化展示，使用Matplotlib生成相关图表，帮助用户更清晰地理解模型效果。

模型参数调整：

用户可以通过改变Prophet模型的初始化参数进行调整，之前的模型会被删除，确保最新参数生效，提供灵活性。

模型保存和加载：

通过Prophet的save接口将训练好的模型保存为JSON文件，方便后续的加载和使用，提升模型管理效率。

预测时间范围选择与预测：

用户可以选择预测的时间范围，系统根据当前时间生成预测时间，并加载对应商品的模型进行预测，提供更智能的预测功能。

预测结果可视化：

预测结果的可视化与数据拟合情况可视化相似，同时展示趋势图和预测范围图，帮助用户理解预测结果，便于决策。

数据增量上传：

用户每日上传销售数据后，系统将使用Pandas进行处理，并保存到对应商品的数据文件中，便于后续模型训练，提升系统的灵活性。

自动化训练：

系统将使用定时任务对指定商品进行自动化模型训练和预测，并保存每个商品的预测结果，减少人工干预，提高效率。

训练结果上传：

利用smtplib，将模型训练的结果通过邮件发送到指定邮箱，方便用户获取最新的预测信息，提升用户体验。

系统对接——数据更新：

通过API接口将数据以JSON格式发送给服务，系统根据增量上传的方式处理和保存数据，确保数据的实时性和准确性。

系统对接——预测数据获取：

通过API接口，系统根据商品ID查询最新的预测结果，并将结果发送给请求方，实现数据的共享与互通，提高信息流通的效率。

1. 图文结合描述目前项目开发的阶段

我最近顺利通过了开题答辩，并获得了优秀的评价，这让我倍感鼓舞。在答辩过程中，我详细阐述了项目的研究背景、意义和方法，得到了评审委员会的认可。此时，我正在进行报告的最后修改，以确保内容的准确性和完整性。同时，我也在进行前期检查，确认项目所需的技术环境和开发工具，为后续的开发打下坚实的基础。

在这一过程中，我意识到项目的挑战性，因此我更加深入地学习了时序预测方面的知识，并进行了多次Prophet模拟练习。这些实践让我在理解算法的细节和应用技巧上有了更深入的体会，使我能够更好地应对未来的研究和开发工作。通过模拟练习，我熟悉了数据预处理、模型训练和结果评估的每个步骤，进一步提高了我的数据分析能力。

此外，我还关注到最新的研究动态和相关领域的前沿技术，这让我能够不断更新自己的知识储备，确保我的研究在理论和实践上都能保持领先。我期待在接下来的开发阶段中，能够将这些新知识和技能应用到项目中，推动其不断向前发展。

我对未来充满信心，希望能在项目实施过程中不断克服困难，实现预期的成果。同时，我也期待通过这个过程，提升自己的能力，为今后的研究打下更坚实的基础。

# 二、附件



















