LIÈGE université Library

https://lib.uliege.be

https://matheo.uliege.be

Client Order Forecasting in a Semi-Digital Meal Delivery System Using Machine Learning

Auteur : Robyns, Dorian
Promoteur(s) : Louppe, Gilles
Faculté : Faculté des Sciences appliquées
Diplôme : Master en sciences informatiques, à finalité spécialisée en "intelligent systems"
Année académique : 2024-2025
URI/URL : http://hdl.handle.net/2268.2/23372

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Client Order Forecasting in a Semi-Digital Meal Delivery System Using Machine Learning

Author: ROBYNS Dorian **Section:** Computer Science
Academic Year: 2024–2025 **Supervisor:** Prof. LOUPPE Gilles

Summary:

This master's thesis was conducted during an internship at Nubios on behalf of Alice Traiteur, a company based in Liège that delivers daily meals to households. The main goal of the project was to design a forecasting system capable of predicting what each client is likely to order and when, based on historical data, and to integrate it in an already existing application. The solution aimed to improve operational planning, reduce manual errors, and improve customer satisfaction.

Over one million historical orders were analyzed. An Exploratory Data Analysis (EDA) provided insights into customer behavior, ordering frequency, dish combinations, and time gaps between orders. The forecasting problem was approached using supervised learning, with a focus on time-aware validation. Multiple models were tested, including Random Forest, XGBoost, neural networks (MLP, RNN), and Transformers (TFT). Among these, the customer-based Random Forest model achieved the best overall performance.

The system was designed to be non-intrusive. Predictions are delivered through a dedicated dashboard separate from the main application. Several features were implemented: future order forecasts, forgotten order detection, revenue predictions, and client-specific follow-up alerts. The machine learning pipeline, deployed on Amazon SageMaker, automatically retrains the models monthly and stores results in a dedicated back-end.

Feedback from the client was very positive. The system provided accurate forecasts of daily orders and expected sales. The predictions closely matched real-world values. One suggested improvement was the addition of an automatic carry-over feature for recurring orders. Overall, the project demonstrated the real-world value of AI in supporting data-driven decisions without disrupting existing workflows.