

Nom et Prénom : BERROS NISRINE

Date de soutenance : 05/11/2026

Directeur de Thèse : EL BOUZEKRI EL IDRISI YOUNES

Sujet de thèse :

Approche adaptative fondée sur l'intelligence artificielle et le Big Data pour la priorisation hospitalière en contexte de crise sanitaire

Résumé:

L'un des défis importants auxquels sont confrontés les systèmes de santé lors de périodes de forte pression réside dans la capacité à détecter rapidement les patients ayant un besoin probable d'hospitalisation. Cette complexité s'accroît particulièrement lorsque les données accessibles sont volumineuses, hétérogènes et évolutives. L'intérêt majeur de l'approche proposée est d'organiser une chaîne complète d'aide à la décision. Cette chaîne repose sur une séparation entre une cohorte de calibration et une population cible. Cette organisation permet de construire un score de risque, de stratifier les patients en niveaux de priorité, puis d'enrichir leur profil avant de prédire le statut d'hospitalisation par des modèles d'apprentissage supervisé. L'approche proposée intègre également une architecture hybride de Big Data, évolutive et adaptée au traitement de données de santé volumineuses. Cette dernière combine un traitement par lots pour l'analyse historique et le recalibrage, ainsi qu'un traitement en flux continu pour l'application aux nouveaux patients, en temps quasi réel. L'analyse expérimentale est conduite en s'appuyant sur une base de données publiques issues des données réelles de patients atteints de COVID-19. Différents modèles supervisés font l'objet d'une analyse comparative. Les résultats montrent que le réseau de neurones artificiels offre le compromis optimal pour la prédiction du statut d'hospitalisation. Les résultats obtenus confirment la pertinence d'une approche capable d'organiser les données, d'estimer le besoin d'hospitalisation et de fournir une information exploitable dans un contexte de forte pression hospitalière.

Mots-clés : intelligence artificielle ; apprentissage automatique ; modélisation prédictive ; système décisionnel adaptatif ; recalibrage ; inférence en flux ; architecture batch-streaming.

Abstract:

One of the major challenges facing healthcare systems during periods of high demand is the ability to quickly identify patients who are likely to require hospitalization. This challenge is particularly acute when the available data is voluminous, heterogeneous, and constantly changing. The main contribution of the proposed approach lies in the organization of a comprehensive decision-support workflow. This workflow is based on a distinction between a calibration cohort and a target population. This structure enables the construction of a risk score, the stratification of patients into priority levels, and the enrichment of their profiles before predicting hospitalization status using supervised learning models. The proposed approach also incorporates a hybrid Big Data architecture that is scalable and adapted to processing large volumes of health data. This architecture combines batch processing for historical analysis and recalibration with continuous stream processing for application to new patients in near real time. The experimental analysis is conducted using a public database containing real-world data from patients with COVID-19.

Various supervised learning models are subjected to a comparative analysis. The results show that the artificial neural network offers the optimal trade-off for predicting hospitalization status. The findings confirm the relevance of an approach capable of organizing data, estimating the need for hospitalization, and providing actionable information in a context of high hospital pressure.

Keywords: Artificial intelligence; machine learning; predictive modeling; adaptive decision-making system; recalibration; online inference; batch-streaming architecture.