الجزائرية الديمقراطية الشعبية الجمهورية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة العليا للإعلام الآلي - 08 ماي 1945 – بسيدي بلعباس
Ecole Supérieure en Informatique
-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbes

Master Thesis

To obtain the master diploma

Branch: **Informatique**

Specialty: Information System and Web (SIW)

Theme

Time Series Forecasting using Machine Learning and Deep Learning techniques

Presented by **:**

- Mr Khiati Khaled Walid
- Mr Hamorune Youcef

Graduated in : **/09/2021**

In front of the jury composed of :

- M/Mme/Mlle XXX	Président
- Dr KECHAR Mohamed	Encadreur
- M/Mme/Mlle XXX	Examinateur
- M/Mme/Mlle XXX	Examinateur
- M/Mme/Mlle XXX	Invité

Academic Year: 2020 / 2021

Abstract

Time series forecasting is the behavior of predicting the future after careful consideration and analysis of the past, due to the essential significance of this task in countless areas such as science, business and engineering. Preparing an acceptable model to fit and then forecast the series is a difficult process since each signal/series has unique features and dependence on foreign parameters that are difficult to capture in the model.

There are several Time Series forecasting methods available today, each needing adequate data preparation and analysis to produce a meaningful prediction. The purpose of this paper is to undertake a comparison research on the most widely used Time Series estimators in order to compare their performance on a wide range of series from various areas (economics, finance, meteorology, etc...) using machine learning and deep learning techniques. Some of the implemented models are automated, making hyper-parameter search a component of the model, allowing it to be utilized without any prior knowledge of the models or the datasets on which it will be applied.

Keywords: Time series, Forecasting, Machine learning, Deep learning.

Résumé

La prévision des séries temporelles est le comportement qui consiste à prédire l'avenir après avoir soigneusement examiné et analysé le passé, en raison de l'importance essentielle de cette tâche dans d'innombrables domaines tels que la science, les affaires et l'ingénierie. La préparation d'un modèle acceptable pour ajuster et ensuite prévoir les séries est un processus difficile car chaque signal/série a des caractéristiques uniques et dépend de paramètres étrangers qui sont difficiles à capturer dans le modèle.

Il existe aujourd'hui plusieurs méthodes de prévision des séries temporelles, chacune d'entre elles nécessitant une préparation et une analyse adéquates des données pour produire une prédiction significative. L'objectif de cet article est d'entreprendre une recherche comparative sur les estimateurs de séries temporelles les plus largement utilisés afin de comparer leurs performances sur un large éventail de séries provenant de divers domaines (économie, finance, météorologie, etc...) en utilisant des techniques d'apprentissage automatique et d'apprentissage profond. Certains des modèles implémentés sont automatisés, faisant de la recherche d'hyper-paramètres une composante du modèle, ce qui permet de l'utiliser sans aucune connaissance préalable des modèles ou des jeux de données sur lesquels elle sera appliquée.

Mot Clé: séries temporelles, prévisions, apprentissage automatique, apprentissage profond.

مُلخص

التنبؤ بالسلسلة الزمنية هو سلوك التنبؤ بالمستقبل بعد دراسة متأنية وتحليل الماضي ، بسبب الأهمية الأساسية لهذه المهمة في مجالات لا حصر لها مثل مثل العلوم والأعمال والهندسة. إعداد نموذج مقبول ليناسب ثم توقعه السلسلة عملية صعبة لأن كل إشارة / سلسلة لها ميزات واعتماد فريد على المعلمات الأجنبية التي يصعب التقاطها في النموذج.

هناك العديد من طرق التنبؤ بالسلاسل الزمنية المتاحة اليوم ، كل منها يحتاج إلى إعداد وتحليل كافيين للبيانات لإنتاج تنبؤ ذي مغزى.

الغرض من هذه الورقة هو إجراء بحث مقارنة حول أكثر مقدرات السلاسل الزمنية استخدامًا في لمقارنة أدائهم في مجموعة واسعة من السلاسل من مختلف المجالات (الاقتصاد ، التمويل ، الأرصاد الجوية ، إلخ ...) باستخدام تقنيات التعلم الآلي والتعلم العميق. بعض النماذج المنفذة مؤتمتة ، مما يجعل البحث عن المعلمات المفرطة أحد مكونات النموذج ، مما يسمح باستخدامه دون أي معرفة مسبقة بالنماذج أو مجموعات البيانات التي سيتم تطبيقه عليها.

كلمات مفتاحية السلاسل الزمنية ، والتنبؤ ، والتعلم الآلي ، والتعلم العميق.