

Génération en une seule passe de séries temporelles multivariées par modélisation multivariée conditionnelle

Abdellah Madane^{*,**}, Florent Forest^{****}, Hanane Azzag^{***}
Mustapha Lebbah^{*}, Jérôme Lacaille^{**}

^{*}Laboratoire DAVID, Université Paris Saclay, 78035 Versailles, France
prénom.nom@uvsq.fr

^{**}DataLab, Safran Aircraft Engines, 77550 Moissy-Cramayel, France
prénom.nom@safrangroup.com

^{****}IMOS Lab, EPFL, Lausanne, Switzerland
florent.forest@epfl.ch

^{***}LIPN, UMR CNRS 7030, Université Sorbonne Paris Nord, 93430 Villetaneuse, France
azzag@univ-paris13.fr

Résumé. Dans cet article, nous proposons MTS-CGAN, acronyme anglais pour "Multivariate Time Series Conditional Generative Adversarial Network" ou Réseau Antagoniste Génératif Conditionnel pour Séries Temporelles Multivariées en français. MTS-CGAN est un réseau antagoniste génératif conditionnel conçu spécifiquement pour les données de séries temporelles multivariées, doté de réseaux générateur et discriminateur basés sur l'architecture Transformer. Ce modèle utilise un contexte encodé pour conditionner la génération, permettant de produire en une seule passe de séries temporelles complexes et offrant une meilleure performance dans des contextes de distributions mixtes, surpassant ainsi les modèles existants. Nous évaluons MTS-CGAN à l'aide de métriques quantitatives et qualitatives sur différents jeux de données de séries temporelles multivariées. De plus, nous proposons également une adaptation innovante de la distance de Fréchet inception aux séries temporelles pour évaluer la qualité des données générées. Ce travail de recherche démontre le potentiel du MTS-CGAN dans la génération de séries temporelles multivariées.

1 Introduction

Nous examinons dans ce travail de recherche la génération conditionnelle de séries temporelles multivariées (STM), conditionnée par des variables catégorielles ou d'autres signaux de séries temporelles multivariées. La majorité des travaux publiés sur la génération de STM utilisent des architectures récurrentes, qui éprouvent souvent des difficultés avec les longues séries temporelles en raison de problèmes de gradient qui disparaissent ou explosent. Les architectures basées sur les Transformers ont révolutionné la modélisation des séquences ces dernières années, ce qui motive leur utilisation pour les séries temporelles, notamment multivariées, et montre des résultats prometteurs. En outre, bien que la génération conditionnelle