

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة العليا للإعلام الآلي • 08 ماي 1945 • بسيدي بلعباس
École Supérieure en Informatique
-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbès



MÉMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de **Master**
Filière : **Informatique**
Spécialité : **Système d'information et Web (SIW)**

Thème

ÉTUDE ET COMPARAISON DES TECHNIQUES DE VISUALISATION DES
SÉRIES TEMPORELLES MULTI-VARIÉES

Présenté par :
Sidi Mohamed Hicham Zekri

Soutenu le : **20/09/2020** Devant le jury composé de :

Mr. Nabile Keskes	Docteur	Président
Mr. Mohamed Kechar	Docteur	Encadreur
Mr. Mustapha Lebbah	Professeur	Co-Encadreur
Mme. Sakina Rim Benabi	Docteur	Examinatrice

Année Universitaire : 2019/2020

L'organisation des données de séries temporelles à plusieurs variables (MTS) pour la visualisation constitue une tâche difficile. Généralement, un ensemble de données contient des centaines ou des milliers de points de données. Chaque point de données dans l'ensemble est constitué d'une douzaine de mesures de séries temporelles. Pour un expert dans le domaine, il est toujours important de visualiser les séries avant et après leur traitement. La visualisation avant traitement pour comprendre les données et la visualisation après traitement pour comprendre les résultats. Dans la première partie de ce mémoire, nous présenterons un état de l'art des différentes techniques de base pour la visualisation de séries temporelles multivariées, divisées en trois catégories de techniques : techniques de lissage, techniques de réduction de la dimensionnalité et techniques pour trouver les relations entre les variables. Nous consacrerons la deuxième partie à une étude comparative des outils de visualisation spécifiques aux MTS et d'autres qui peuvent être adaptés aux MTS.

Mots clés : Séries temporelles multivariée, Visualisation, Réduction de dimension, Lissage, Données massive.

Organizing multi-variate time series (MTS) data for visualization is often a difficult task. Typically, a dataset contains hundreds or thousands of data points. Each data point in the dataset consists of a dozen or so time series measurements. For an expert in the field, it is always important to visualize the series before and after processing. Pre-processing visualization to understand the data and post-processing visualization to understand the results. In the first part of this paper, we will present a state of the art of the different basic techniques for the visualization of multivariate time series, divided into three categories of techniques : smoothing techniques, dimensionality reduction techniques and techniques to find the relationships between variables. We dedicate the second part to a comparative study of visualization tools that are specific to MTS and others that can be adapted for MTS.

Key words : Multivariate timeseries, Visualization, Dimensionality reduction, Smoothing, Bigdata

غالباً ما يكون تنظيم بيانات السلاسل الزمنية متعددة المتغيرات لتصويرها للمحلل مهمة صعبة. فهي عادةً تحتوي على المئات أو الآلاف من النقاط، وتتألف كل نقطة من عشرات القياسات. بالنسبة للتخبير في هذا المجال، من المهم دائماً تصوير السلاسل قبل وبعد المعالجة (قبل لفهم البيانات وبعد لفهم النتائج). سنقدم في هذه المذكرة مستوى التقدم الجاري في التقنيات الحديثة لتصوير السلاسل الزمنية متعددة المتغيرات والتي تنقسم بدورها إلى عدة فئات نذكر منها في هذا البحث: التنعيم لتقليل الأبعاد والعلاقة بين المتغيرات. ثم سنتطرق إلى التطبيقات الحديثة في هذا المجال ونذكر أهم مميزات ونقائصها.

كلمات مفتاحية: المتسلسلات الزمنية المتعددة الأبعاد , التصوير , تخفيض الأبعاد , التنعيم , البيانات الضخمة