

Modélisation de la dynamique de phénomènes spatio-temporels par des séquences de motifs

Loïc Mabit*, Nazha Selmaoui-Folcher* Frédéric Flouvat*

*PPME - Université de la Nouvelle-Calédonie, BP R4, Nouméa, Nouvelle-Calédonie
{loic.mabit, frederic.flouvat, nazha.selmaoui}@univ-nc.nc

Résumé. Dans ce papier, nous proposons un nouveau cadre théorique permettant de modéliser la dynamique de phénomènes spatio-temporels. Nous définissons le concept de séquences spatio-temporelles de motifs afin de capturer les interactions entre des ensembles de propriétés et un phénomène à observer. Un algorithme incrémental est proposé pour extraire des séquences spatio-temporelles de motifs sous contraintes, et une nouvelle structure de données est mise en place afin d'améliorer ses performances. Un prototype a été développé et testé sur des données réelles.

1 Introduction

Dans un grand nombre d'applications, la compréhension et la modélisation de la dynamique spatio-temporelle est un problème majeur. Yuan (2008) utilise le terme "dynamique" pour caractériser les forces qui affectent dans l'espace et le temps le comportement d'un système. Par exemple, une épidémie de dengue est caractérisée par un ensemble de facteurs en interaction et causant la propagation de la maladie dans l'espace et le temps. Lorsque la dengue est déclarée dans un quartier, la question est de savoir comment, et en fonction de quels facteurs, elle va se propager dans les autres quartiers. Même si cette propagation semble dépendante de l'environnement direct des zones (points d'eau, mangroves à proximité, etc.) ainsi que d'un ensemble de circonstances évoluant dans le temps (humidité, chaleur, précipitation, etc.), la dynamique globale de propagation est loin d'être maîtrisée si on considère toutes les interactions possibles entre facteurs. D'autres applications ont le même type de problèmes. Par exemple, le phénomène d'érosion des sols est aussi influencé par un ensemble de facteurs environnementaux (type de sol, type de végétation, etc.) et de circonstances temporelles (pluie forte, cyclone, etc.). L'étude des dynamiques de propagation de l'érosion est une problématique majeure pour une gestion efficace des risques naturels et le développement durable de beaucoup de territoires.

Face à ces questions, les experts ont besoins de méthodes formelles leur permettant de valider ou de découvrir les dynamiques de propagation de ces phénomènes. Les méthodes de fouille de données spatio-temporelles visent à apporter des solutions pour mieux comprendre et décrire ces phénomènes complexes. Le but est de chercher alors des relations entre variables et événements sans hypothèse a priori. Parmi les méthodes de fouille de données, l'extraction de motifs caractérisant l'évolution d'un phénomène dans l'espace et dans le temps reste un