

ENRICHED GEOMETRIC SIMPLIFICATION OF LINEAR FEATURES

Rajesh Tamilmani and Emmanuel Stefanakis

Department of Geodesy and Geomatics Engineering, University of New Brunswick

Polyline geometries are used to represent linear features, such as roads, rivers and pipelines on maps. The generalization process results in a polyline that represents the feature either at a different resolution or different scale from the original geometries. In addition, the simplification process may result in losing the geometric properties associated with the intermediate points on the original geometries. These intermediate points can contain attributes or characteristics depending on the application domain. For example, points on the road network can contain information about accumulated length of the road, positional velocity, speed limit or accumulated gas consumption. This paper involves implementing the SELF (Semantically Enriched Line simplification) data structure to preserve the length attributes associated with individual points on actual linear features [Stefanakis 2015]. The number of points to be stored in the SELF structure is optimized by applying alternative compression techniques. The data structure has been implemented in PostgreSQL 9.4 [2014] with PostGIS [2016] extension using PL/pgSQL to support static and non-functional polylines. Extended experimental work has been carried out to better understand the impact of simplification on both synthetic and real (natural and artificial) linear features such as rivers and pipelines. The efficiency of SELF structure with regard to geometric property preservation has been tested at various levels of simplification.



**Rajesh
Tamilmani**
rtamilma@unb.ca

On utilise des géométries de type polyligne pour représenter des entités linéaires, par exemple des routes, des rivières et des pipelines sur des cartes. Le processus de généralisation donne lieu à une polyligne qui représente l'entité à une résolution différente ou à une échelle différente de la géométrie originale. De plus, le processus de simplification peut donner lieu à une perte des propriétés géométriques associées aux points intermédiaires sur la géométrie originale. Ces points intermédiaires peuvent contenir des attributs ou des caractéristiques dépendamment du domaine d'application. Par exemple, des points sur le réseau routier peuvent contenir de l'information au sujet de la longueur cumulée de la route, de la vitesse positionnelle, de la limite de vitesse ou de la consommation d'essence cumulée. Le présent article décrit la mise en œuvre de la structure de données SELF (Semantically Enriched Line simplification ou simplification linéaire enrichie par la sémantique) pour préserver les attributs de longueur associés aux points individuels sur les entités linéaires réelles [Stefanakis 2015]. Le nombre de points à stocker dans la structure SELF est optimisé en appliquant d'autres techniques de compression. La structure de données a été mise en œuvre dans PostgreSQL 9.4 [2014] avec l'extension PostGIS [2016] utilisant PL/pgSQL pour appuyer les polygones statiques et non fonctionnelles. Un travail expérimental additionnel a été effectué afin de mieux comprendre l'impact de la simplification tant des entités linéaires synthétiques que réelles (naturelles et artificielles) telles que des rivières et des pipelines. L'efficacité de la structure SELF en ce qui a trait à la préservation des propriétés géométriques a été vérifiée à divers niveaux de simplification.



**Emmanuel
Stefanakis**
estef@unb.ca

1. Introduction

Multi-Scale maps provide a method of abstracting the Earth's geographic features using different levels of detail at multiple scales. While this concept has existed for hundreds of years, multi-scale representation in geographical information system (GIS) applications solely depend on the cartographic generalization methods. Generalization is the process of simplifying the

level of graphical details which can be presented at a particular map scale. The most common and fundamental generalization process is simplification, which removes the high-density vertices from the linear features (e.g. rivers, pipelines and roads) based on a given criterion. The process of simplifying aides in reducing the complexity and redundancy in a dataset.