

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ГЕНЕРАЛІЗАЦІЇ ЛІНІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ

Журжа А.-В. О.

*Національний авіаційний університет, Київ
Науковий керівник – Великодський Ю.І., канд. фіз.-мат. наук, ст. досл.*

Генералізація — процес відбору і узагальнення якісних і кількісних характеристик карти в картографії. Мета генералізації — виділення основних типових рис та особливостей об'єкта згідно з призначенням карти, її масштабом. Генералізація дозволяє усунути другорядні деталі та акцентувати найбільш суттєві елементи [2]. Суть генералізації полягає у спрощенні об'єктів на карті у відповідності до масштабу карти, її призначення та особливостей території.

У вебкартографії критичним параметром є розмір файлу з векторними даними, який передається через мережу. За допомогою генералізації ліній можна зменшити кількість вершин і тим самим зменшити розмір файлу даних, що дозволить вебкарті завантажуватись швидше. Для цього необхідно підібрати оптимальне співвідношення розмір/якість.

Основними методами генералізації є вибір зображуваних об'єктів; спрощення рисування контурів, укрупнення характеристик об'єкта тощо. У сучасних геоінформаційних системах процедура генералізації виконується здебільшого в автоматичному режимі [1].

Для лінійних об'єктів виконується спрощення топології таким чином, щоб відображались основні геометричні характеристики [1]. Під час генералізації ліній проводиться геометричне маніпулювання із ланцюжками координатних пар (x, y). Об'єкти, локалізовані на лініях, в ході генералізації зазнають відбору. Важливим елементом генералізації лінійних об'єктів є спрямлювання і спрощення їх рисунка, відмова від дрібних звивин. Генералізація лінійних об'єктів завжди пов'язана із перебільшенням їх ширини порівняно з дійсними розмірами, що веде до порушення геометричної точності зображення.

У даній роботі було поставлено задачу порівняти розміри файлів-результатів та якість генералізації при зміні параметрів для різних методів генералізації та їх реалізацій. Ми використовували програми QGIS 3.16 та ArcGIS 10.5, а також – один і той же векторний шар даних для всіх методів та для обох програм.

Метою роботи є визначення найкращих умов для спрощення лінійного об'єкта (найменший розмір файлу з найкращою якістю генералізації).

Наприклад, для переходу від великомасштабної карти до дрібномасштабної, треба спростити лінійні об'єкти, такі як кордони країн, областей та ін. Це можна зробити за допомогою генералізації лінійних об'єктів.

Ми проводили аналіз методів генералізації на основі карти кордонів України та її областей. Векторні дані про межі областей України ми отримали з відкритого проєкту OpenStreetMap [3], який, у свою чергу, базується на даних кадастру.

Для експорту даних з OpenStreetMap було використано сайт <https://overpass-turbo.eu/>, на якому ми побудували запит мовою Overpass API Query Language. У запиті було обрано усі полігони, що мають атрибут `admin_level=4` та які знаходяться у межах території України. У результаті ми отримали файл у форматі GeoJSON, що містить полігони кордонів областей України, Автономної Республіки Крим та міст Київ і Севастополь, розміром 16.5 МБ.

Далі до цієї колекції полігонів було застосовано різні інструменти та методи генералізації ліній з різними значеннями їхніх параметрів. А саме: у QGIS 3.16 ми використовували методи "Площа (Вишвалінгам)", "Прив'язування до сітки", "Відстань (Douglas-Peucker)", ці методи працюють за алгоритмами Дугласа-Пейкера [4] та Вишвалінгам-Уайатта [5]. В програмі ArcGis 10.5 ми розглянули такі методи спрощення лінії як "Retain critical points" та "Retain critical bends", як для полігонів так і для ліній [6].

Отримані генералізовані шари зберігались у файли. Після чого порівнювались розміри отриманих файлів та якість генералізації (візуально). Ми використовували два методи: 1) порівняння якості генералізованих шарів, що мають однаковий розмір файлу (це досягалось підбиранням параметрів генералізації); 2) порівняння розмірів файлів, які відповідають шарам однакової якості (це також досягалось підбиранням параметрів генералізації).

Результати порівняння методів ми представили у табличному вигляді.

Список використаних джерел:

1. Журавель, Н.В., 2010. Методика оцінки ураженості територій небезпечними екзогенними геологічними процесами з використанням геоінформаційних технологій. Науковий вісник ІФНТУНГ. 2010. № 1(23) с. 156;
2. <http://uk.wikipedia.org/wiki/Генералізація>;
3. <https://www.openstreetmap.org>;
4. Douglas, D.H. and Peucker, T.K., 1973. Algorithms for the reduction of the number of points required to represent a digitized line or its caricature. Cartographica: the international journal for geographic information and geovisualization, 10(2), pp.112-122;
5. Visvalingam, M. and Whyatt, J.D., 1992. Line generalisation by repeated elimination of the smallest area. Discussion Paper, CISRG, The University of Hull;
6. <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/cartography-toolbox/simplify-polygon.htm>.