

СИСТЕМА ГЕНЕРУВАННЯ 3D МОДЕЛІ ПОВЕРХНІ НА ОСНОВІ ГЕОЛОГІЧНИХ ТА КАРТОГРАФІЧНИХ ДАНИХ

3D моделі поверхні землі мають велику сферу застосування – для віртуальних турів місцевістю, із можливістю перегляду від першої особи, використання в архітектурі, так і у військових цілях.

На сьогодні існує ряд програмних засобів, які дають змогу побудувати 3D модель на основі фотознімків. Проблеми, які виникають під час використання таких моделей є часті помилки відображення (рис. 1).



Рис. 1. 3-D поверхня Google Earth із помилками відображення

В роботі розроблено метод побудови 3D моделі поверхні, яка враховує картографічні дані місцевості. Метод містить такі кроки:

1. Первинна ініціалізація карти – отримання із Google Maps API потрібного сегмента карти (500x500 м).

2. Сегментація карти на фрагменти 10x10 для опрацювання.

3. Застосування алгоритмів для комплексного розпізнавання об'єктів – знаходження будинків (рис. 2), дерев, доріг, озер тощо. Для підвищення точності виявлення об'єктів і їх меж застосовується декілька різних підходів для виявлення одного і тогож об'єкта:

Ø метод перебору вигляду об'єкта під різними кутами, масштабами, зсувами і т. д.;

Ø знаходження контура об'єкта та досліджування його властивостей (зв'язність, наявність кутів і т. д.);

Ø штучні нейронні мережі.



Рис. 2. Детектування контуру будівлі

4. Уточнення сегментів аналізом звичайної карти та карти зі супутника. На даний момент існує велика кількість безкоштовних сервісів, які надають доволі точні карти місцевості та можливість перегляду поверхні нашої планети на супутникових знімках. Карти, представлені сервісом Google Maps дають змогу переглядати місцевість декількома способами, зокрема звичайною картою та супутниковою фотографією. Однак ці карти у деяких місцевостях не містять будинки, які існують в реальності. Тому виникає задача аналізу звичайної карти та супутникової з метою уточнення сформованих результатів обробки.

5. Отримання карти висот поверхні з проекту SRTM та експорт даних в Unity 3D. На сьогодні існує велика кількість інструментів для створення 3D програм та ігор. З них найбільш виділяється платформа Unity 3D. Ця платформа є безкоштовною і містить в собі великий набір інструментів для створення якісного 3D зображення. Для побудови карти висот поверхні на основі реальних даних можна використати дані, отримані в ході виконання проекту SRTM проведеного NASA і представлені для безкоштовного користування. Проект SRTM (англ. Shuttle Radar Topography Mission) – міжнародний науковий проект зі створення топографічної цифрової моделі висот Землі у майже глобальному масштабі. Геологічні дані висот цього проекту представлені в форматі GeoTIFF, який є відкритим форматом для геоданих. Однак Unity не може працювати безпосередньо з цим форматом, тому виникає задача перетворення його в більш зрозумілий формат для середовища.

6. Перетворення геологічних даних в карту висот, нормалізація висот.

7. Формування 3D моделі на основі сформованого масиву даних.

Для побудови 3D моделі використано Google Maps API, рушій Unity 3D, середовище розробки Microsoft Visual Studio, мову програмування C#.