

PORÓWNANIE ALGORYTMÓW RANSAC ORAZ ROSNĄCYCH PŁASZCZYZN W PROCESIE SEGMENTACJI DANYCH LOTNICZEGO SKANINGU LASEROWEGO

Małgorzata Jarząbek-Rychard, Andrzej Borkowski

Instytut Geodezji i Geoinformatyki, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

SŁOWA KLUCZOWE: segmentacja, skaningu laserowy, chmura punktów, modelowanie 3D

Dynamiczny rozwój techniki skanowania laserowego, zarówno naziemnego jak i z poziomu lotniczego, związany jest w ostatnich latach z poszerzaniem obszarów jej zastosowania. Informacja przestrzenna, zamiast tradycyjnych technik geodezyjnych czy fotogrametrycznych, pozyskiwana jest coraz częściej z wykorzystaniem skanowania laserowego, w wyniku którego otrzymuje się chmurę punktów o współrzędnych x, y, z oraz nieuporządkowanej strukturze. W celu pozyskania zawartej w chmurze punktów informacji, zwłaszcza informacji wektorowej, dane muszą zostać poddane różnorodnym operacjom przetwarzania i ewentualnie modelowania.

Automatyczne tworzenie modeli zabudowy bazuje na założeniu, że każdy budynek może być opisany za pomocą kompozycji skończonej liczby płaszczyzn. Z tego powodu jednoznaczna i dokładna segmentacja jest kluczowym procesem pozwalającym na identyfikację płaszczyzn w zbiorze punktów, co w dalszej kolejności umożliwia modelowanie brył budynków.

W niniejszej pracy podjęto problem segmentacji danych – w pełni zautomatyzowanej ekstrakcji płaszczyzn wraz z należącymi do nich punktami, z wykorzystaniem dwóch różnych metod. Aby uniknąć strat informacji związanych ze wstępnym przetwarzaniem zbiorów danych, algorytm przystosowano do opracowania surowych, nieprzetworzonych punktów 3D.

Pierwsza z metod, RANSAC (RANdom SAmple Consensus) pozwala na iteracyjne modelowanie płaszczyzn w zbiorze danych zawierających nawet znaczną liczbę błędów grubych, czyli punktów nienależących do modelowanej powierzchni. W rozpatrywanym przypadku zaimplementowany algorytm kolejno wyodrębnia płaszczyzny dominujące – reprezentowane przez największą liczbę punktów. Zaletą metody jest jej odporność – punkty stanowiące przypadkowe odbicia od powierzchni bądź położone w bliskim sąsiedztwie estymowanej płaszczyzny, lecz należące do innego obiektu nie ulegają błędnej klasyfikacji.

Drugie podejście bazuje na metodzie rosnących płaszczyzn wykorzystującej estymację metodą najmniejszych kwadratów. Algorytm posiada dwa parametry będące miarą podobieństwa rozpatrywanych punktów: kąt pomiędzy wektorami normalnymi oraz odległość od estymowanej płaszczyzny. Istotną modyfikacją tej metody, pozwalającą na zoptymalizowanie czasu działania algorytmu, jest uniknięcie iteracyjnego sprawdzania punktów dzięki informacji o topologii, uzyskanej z wykorzystaniem k -wymiarowych drzew binarnych.

Porównanie algorytmów przeprowadzone zostało na podstawie chmury punktów 3D lotniczego skaningu laserowego dla osiedla mieszkaniowego. W pracy przedstawiono dyskusję metod, zestawiono zalety i ograniczenia porównywanych algorytmów.