

WYKORZYSTANIE INFORMACJI A-PRIORI W PROCESIE FILTRACJI DANYCH LOTNICZEGO SKANINGU LASEROWEGO

Grzegorz Jóźków

Instytut Geodezji i Geoinformatyki, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

SŁOWA KLUCZOWE: lotniczy skaningu laserowy, filtracja, NMT, linie nieciągłości terenu

Podstawowym produktem uzyskiwanym z danych lotniczego skaningu laserowego jest Numeryczny Model Terenu (NMT). Utworzenie dokładnego NMT w znacznym stopniu uwarunkowane jest poprawnością filtracji danych skaningu. Żadna z automatycznych metod filtracji nie daje jednak skuteczności o wartości 100%, dlatego też proces automatyczny musi być zweryfikowany manualnie. Z racji dużych zbiorów danych skaningu laserowego nawet jednoprocetowy wzrost dokładności filtracji automatycznej przyczynia się do znacznego ograniczenia kosztownej pracy manualnej.

W wyniku wcześniejszych badań, autor opracował dwa zestawy algorytmów filtracji danych lotniczego skaningu laserowego, wykorzystujące modele wielomianowych powierzchni ruchomych i modele aktywnych powierzchni. Mimo dużej skuteczności opracowanych metod filtracji (około 90% dla metody wielomianowych powierzchni ruchomych i 95% dla metody aktywnych powierzchni), w wynikach filtracji często występowały błędy typowe. Błędy te postanowiono ograniczyć wprowadzając do algorytmów dodatkowe informacje a priori, dzięki czemu zwiększona zostanie również dokładność opracowanych metod filtracji danych lotniczego skaningu laserowego.

Pierwszymi z wprowadzonych do algorytmów informacjami a-priori są graniczne wartości wysokości terenu, dla którego opracowywane są dane. Punkty skaningu o wysokościach spoza określonego przedziału traktowane będą wówczas jako punkty nie należące do powierzchni terenu. Ponieważ tereny zabudowane nie posiadają z reguły dużych lokalnych deniwelacji terenu, opisywane podejście spowoduje odrzucenie wielu punktów stanowiących odbicie wiązki lasera od dachów budynków. Dzięki temu ograniczone zostaną typowe błędy filtracji typu II. Uwzględniony w algorytmach przedział wysokości określony może być na podstawie, np. projektu lotu, map topograficznych, a dla niewielkich zbiorów danych również dzięki wizualnej analizie chmury punktów.

W obu opracowanych metodach filtracji tworzone są pewne powierzchnie będące modelami terenu. Niestety powierzchnie te są gładkie, dlatego też w okolicach linii nieciągłości terenu występują największe rozbieżności pomiędzy modelem, a rzeczywistą powierzchnią terenu. Wprowadzenie do algorytmów filtracji informacji a-priori o położeniu znanych punktów powierzchni terenu występujących na liniach nieciągłości lub w ich bliskim sąsiedztwie spowoduje zredukowanie owych rozbieżności. Skutkiem tego będzie również ograniczenie błędów filtracji typu I. Znane punkty powierzchni terenu mogą być m.in. wskazane manualnie, pochodzić z bezpośredniego pomiaru terenowego lub stanowić załamania linii szkieletowych wymodelowanych z danych skaningu. W metodzie wielomianowych powierzchni ruchomych znane punkty powierzchni terenu uwzględnione zostały dzięki modyfikacji wartości funkcji tłumienia, a w metodzie aktywnych powierzchni dzięki modyfikacji wartości energii zewnętrznej.

Testy numeryczne algorytmów filtracji uwzględniających dodatkowe informacje a-priori przeprowadzono na rzeczywistych danych lotniczego skaningu laserowego posiadających dane referencyjne. Uwzględnienie granicznych wartości wysokości terenu spowodowało średni wzrost dokładności filtracji o około 5% i 1% odpowiednio dla metody wielomianowych powierzchni ruchomych i metody aktywnych powierzchni. Znane punkty powierzchni terenu uwzględnione w opracowanych algorytmach filtracji również spowodowały zwiększenie dokładności filtracji. Wzrost ten nie był jednak tak znaczący i dla obu metod maksymalnie wyniósł około 1%.