

Modelowanie przestrzeni geograficznej

Ćwiczenie 3

Temat: Lotniczy skaniny laserowy (LIDAR) – chmura punktów

LIDAR – fotogrametryczna metoda pomiarowa oparta o skaniny laserowy. Urządzenie to działa na podobnej zasadzie jak radar. Nazwa pochodzi od angielskiego akronimu LIDAR, utworzonego od wyrażenia: *LIGHT DETECTION AND RANGING*. Wśród wielu innych zastosowań pozwala ona na zapis powierzchni terenu w postaci chmury punktów stanowiącej cyfrową reprezentację terenu. W wyniku pomiaru otrzymujemy bardzo dokładny cyfrowy model wysokościowy. LIDAR może być urządzeniem stacjonarnym (instalowanym np. na statywie geodezyjnym), może być zainstalowany na pojeździe kołowym (samochód, pociąg) lub na urządzeniu latającym (samolot, dron, helikopter, satelita)

Odmianą najczęściej stosowaną do produkcji cyfrowych modeli wysokościowych o największej dokładności dla stosunkowo dużych obszarów jest lotniczy skaniny laserowy – **ALS** (z *ang.* *ALS – Airborne Laser Scanning*), jest to jedna z najnowocześniejszych technik pozyskiwania danych dla CMW.

Idea działania lotniczego skaniny laserowego opiera się na pomiarze odległości pomiędzy aparaturą pomiarową znajdującą się na pokładzie samolotu, bądź też helikoptera, a punktami terenowymi. W trakcie przelotu rejestruje się prostokątny pas terenu w płaszczyźnie poprzecznej do kierunku lotu. Wyznaczanie powierzchni terenu wykonuje się z samolotu o znanej pozycji, wyznaczonej przez GPS i INS (Inertial Navigation System). Stosuje się dwa rodzaje systemów laserowych:

Dużo częściej wykorzystywany laser impulsowy, w którym do obliczenia odległości, mierzony jest czas pomiędzy wysłaniem a odbiorem impulsu laserowego. Kolejny impuls jest wysyłany po odbiorze poprzedniego. Laser CW (continuous wave) o ciągłej emisji światła, w których mierzone są różnice faz pomiędzy impulsem wysłanym i odbieranym.

Obecnie, poza podstawowymi atrybutami punktu, definiującymi jego położenie w przestrzeni (x, y, z) podczas skaniny zapisywane są także, między innymi, informacje o barwie obiektu, od którego odbija się wiązka lasera, a także numerze odbicia poszczególnej wiązki lasera. Pozwala to na stworzenie barwnej wizualizacji 3d, a także modeli wysokościowych reprezentujących powierzchnię terenu (dosłownie gruntu *ang.* DEM, *pl.* CMW) oraz powierzchnie terenu uwzględniające roślinność i infrastrukturę antropogeniczną (*ang.* DSM, *pl.* ...)

Wśród zalet można wyróżnić:

- Niezależność od warunków oświetlenia,
- Znaczną niezależność od pogody z wyjątkiem mgły i dużego zachmurzenia,
- Wysoką dokładność 0,15-0,25 m,
- Krótki czas opracowania danych i niewysoki koszt.

Wśród wad natomiast:

- Pochłanianie impulsów laserowych przez chmury, mgłę, wodę, asfalt i smołę,
- Dużą objętość zbiorów danych.

Dane uzyskiwane podczas skaningu laserowego zapisywane są w postaci plików ASPRS LAS, częściej nazywanych po prostu LAS (skrót ASPRS pochodzi od nazwy Amerykańskiego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji).

libLAS to biblioteka służąca do odczytu i zapisu plików z danymi geoprzestrzennymi zakodowanymi w formacie ASPRS LAS, w wersjach 1.0 i 1.1. Jest to format binarny o sekwencyjnym układzie danych. Format ASPRS LAS wykorzystywany jest do przechowywania i przetwarzania danych uzyskiwanych podczas lotniczego skaningu laserowego z wykorzystaniem technologii Lidar.

Polecam zapoznanie się z szerszymi informacjami dot. Technologii LIDAR na stronie: <http://szkolenialidar.gugik.gov.pl/szkolenia/materialy-szkoleniowe/>

Zadania do wykonania:

1. Import chmury punktów do programu SAGA GIS [*Import/Export – LAS / Import LAS Files*]
2. Informacje o pliku LAS [*Import/Export – LAS / LAS Info*]
3. Przegląd możliwości edycji chmur punktów w programie SAGA GIS [*Shapes – Point Clouds*]
4. Generowanie barwnej wizualizacji na podstawie chmury punktów LAS z lotniczego skaningu laserowego [*Visualization – 3D Viewer / Point Cloud Viewer*] – wykonaj eksport (może być sposobem Print Screen) i umieść go w formularzu sprawozdania
5. Generowanie DEM i DSM (cyfrowy model wysokościowy i cyfrowy model powierzchni) [*Shapes – Point Clouds / Point Cloud to Grid*] – wygeneruj DEM i DSM, na ich podstawie stwórz mapy hipsometryczne z metodą cieniowania i umieść je w formularzu sprawozdania.

Zadania najlepiej wykonywać korzystając z oprogramowania SAGA GIS 3.0.0

Zasięg poszczególnych arkuszy podyktowany jest podziałem sekcyjnym mapy zasadniczej w Polskim Układzie Współrzędnych Geodezyjnych 2000, strefa 7. Dane te są częścią zbioru wykonanego podczas lotniczego skaningu laserowego miasta Kielce w 2011 r.

SPRAWOZDANIE

Geografia, semestr 1, studia 2°

Modelowania przestrzeni geograficznej

Rok akademicki: 2016-2017

Imię i nazwisko:

Ćwiczenie 3: Lotniczy skaning laserowy (LIDAR) – chmura punktów

1. Wybrane informacje o chmurze punktów LAS:
 - a. Data wykonania:
 - b. Number of Points by Return:
 - c. Point Classifications:

2. Wizualizacja barwna chmury punktów:

3. Cyfrowy model wysokościowy (NMT - numeryczny model terenu) wygenerowany na podstawie chmury punktów, mapa hipsometryczna:

4. Cyfrowy model powierzchni terenu (NMPT - numeryczny model powierzchni terenu) wygenerowany na podstawie chmury punktów, mapa hipsometryczna:

Spostrzeżenia:

.....
.....

