

REKONSTRUKCJA GEOMETRII 3D KRZEWU NA PODSTAWIE DANYCH NAZIEMNEGO SKANINGU LASEROWEGO

Przemysław Tymków, Andrzej Borkowski

Instytut Geodezji i Geoinformatyki, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

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

Wykorzystanie technologii 3D w systemach GIS coraz częściej wymaga precyzyjnego opisu geometrii obiektów występujących w przestrzeni. Podstawowymi typami naturalnych obiektów modelujących pokrycie terenu są drzewa i krzewy. Technologia naziemnego skaningu laserowego dzięki swojej precyzji i rozdzielczości przestrzennej umożliwia odtworzenie geometrii obiektów roślinnych zarówno w podejściu makrostrukturalnym, gdzie modelowany jest jej kształt obrysu zewnętrznego jak i w podejściu mikrostrukturalnym, gdzie przedmiotem modelowania jest kształt i topologia poszczególnych gałęzi. Realizację modelu mikrostrukturalnego utrudnia ulistwienie, dlatego najczęściej pomiary roślin liściastych wykonuje się w okresie zimowym. Obydwa typy modeli wykorzystywane są coraz szerzej w badaniach środowiskowych. Model makrostrukturalny wykorzystywany jest do określania współczynników szorstkości na potrzeby modelowania hydrodynamicznego. Model mikrostrukturalny wykorzystywany jest między innymi do monitorowania wzrostu roślin oraz określenia biomasy.

W pracy przedstawiono propozycję metody odtworzenia geometrii 3D roślinności krzewiastej na podstawie pomiarów naziemnym skaningu laserowym. Metoda oparta jest na podziale chmury punktów wzdłuż osi pionowej na segmenty o jednakowej grubości. W każdym segmencie, w zależności o wyboru podejścia, dokonywana jest selekcja punktów tworzących bądź obrys zewnętrzny rośliny, bądź obrys poszczególnych gałęzi. Wykorzystano do tego celu algorytm wyznaczania otoczki wypukłej (ang. Convex Hull). Utworzone na podstawie wybranych punktów bryły reprezentujące fragmenty rośliny w pojedynczym segmencie integrowane są z bryłami z segmentów sąsiadujących. W podejściu mikrostrukturalnym wymaga to odtworzenia modelu topologii rośliny, którą oparto o topologię grafu. Aby zapewnić łagodne i spójne połączenia poszczególnych segmentów metoda selekcji punktów opiera się na kombinacji metody otoczki wypukłej 2D i 3D, która zapewnia utworzenie jednakowej powierzchni styku łączonych ze sobą brył. Dokładność oraz jakość odtworzenia geometrii zależy od wyboru grubości segmentu. Przeprowadzono szereg prób w celu wyboru optymalnych grubości dla obu podejść.

Weryfikację metody przeprowadzono w oparciu o analizę ilościową jak i jakościową. W celu dokonania oceny ilościowej wykonany został model krzewu, którego pole powierzchni i objętość w podejściu makro i mikrostrukturalnym wyznaczono na podstawie bezpośrednich pomiarów przy miarem liniowym. Parametry te porównano z otrzymanymi na podstawie modeli 3D. Ponadto wykonano pomiar i modele kilku roślin naturalnych, które pozwoliły na jakościową, wizualną ocenę jakości modelowania.