

Modele stosowane do opisu architektury drzew i możliwości praktycznego wykorzystania

Kamil Kędra

Streszczenie

Przestrzenna konfiguracja drzewa jest ściśle związana z wieloma funkcjami i usługami ekosystemu leśnego, takimi jak produkcja biomasy, czy sekwestracja węgla. Dzięki rozwojowi architektury, drzewa zyskują optymalny dostęp do niezbędnych zasobów. Wrażliwość na dynamiczne zmiany w środowisku sprawia, że cechy korony drzew mogą stanowić ważny predyktor cech drzewostanu, zarówno ilościowych, jak i jakościowych. Jednak, szczegółowe dane dotyczące architektury dojrzałych drzew są rzadko dostępne, a proces ich pozyskania jest złożony i kosztowny.

Celem ogólnym pracy było zwiększenie potencjału zastosowania modeli opisujących architekturę drzew w leśnictwie. Cele szczegółowe dotyczyły: (i) porównania istniejących, aktywnych sposobów opisu architektury drzew leśnych, pod względem ich przydatności i ograniczeń; oraz (ii) opracowania i testowania alternatywnej metody, minimalizującej istniejące ograniczenia.

Modele horyzontalne mają najprostszą budowę i są przydatne do badań nad procesem konkurencji oraz kształtowaniem się warunków świetlnych w drzewostanie. Modele trójwymiarowe mają najszersze zastosowanie i są jednocześnie najbardziej złożone. Reprezentacje wertykalne mogą służyć do badań nad wpływem rzeźby terenu i warunków wietrznych na architekturę drzew; a także do badania wpływu architektury na stabilność drzew. Takie reprezentacje powstają na bazie modeli trójwymiarowych i ten sposób ich otrzymania wydaje się nadmiernie złożony.

Przeprowadzono implementację prostej metody fotogrametrycznej (Single Image Photogrammetry, SIP), do opracowania wertykalnego modelu architektury drzewa z wykorzystaniem pojedynczego zdjęcia cyfrowego. Metodę testowano w wyżynnym, naturalnym lesie bukowym; oraz w niżowych drzewostanach dębowych i sosnowo-dębowych. Metoda SIP została z powodzeniem zastosowana do ilościowego opisu architektury wszystkich, wytypowanych uprzednio, 85 dojrzałych drzew docelowych, w stanie bezlistnym (31 buków pospolitych i 54 dęby bezszypułkowe). Uzyskano miary takich cech, jak: pierśnica i wysokość drzewa; szerokość i długość korony; długość i grubość oraz kąt i wysokość osadzenia gałęzi. Cechy drzew uzyskane metodą SIP pozostają w zgodzie z cechami uzyskanymi z naziemnego skaningu laserowego, są więc wystarczająco dokładne dla wielu zastosowań w leśnictwie. Przedstawiona metoda wypełnia lukę pomiędzy tradycyjnymi metodami pomiaru drzew, a zaawansowanymi technikami teledetekcji.

Słowa kluczowe: architektura drzew; modelowanie lasu; ekosystemy leśne; fotogrametria; geometria