

OKREŚLENIE GĘSTOŚCI KORONY DRZEW JABŁONI W CZASIE

RZECZYWISTYM

mgr Maciej Kiecana

Praca doktorska napisana pod kierownictwem prof. dr hab. inż. Jerzego Weresa jako promotora

dr hab. Grzegorza Doruchowskiego jako promotora pomocniczego

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej

Katedra Inżynierii Biosystemów

STRESZCZENIE

Słowa kluczowe: kamera stereowizyjna, mapa głębi, system wbudowany, systemy czasu rzeczywistego, przetwarzanie równoległe, sadownictwo precyzyjne, analiza obrazu, integralna ochrona roślin.

W dobie ciągłego rozwoju technologii informatycznych, w szczególności algorytmów związanych z analizą obrazu, zasadne jest wykorzystanie ich w inżynierii mechanicznej w celu poprawienia jakości funkcjonowania produkcji w działalności sadowniczej. Powiązanie danych uzyskanych w procesie akwizycji obrazu do generowania mapy głębi, z wytworzeniem modelu systemu informatycznego, działającego w czasie rzeczywistym, wspomagającego skuteczność zabiegów agrotechnicznych w sadzie umożliwi zwiększenie precyzji wykonywanych zabiegów agrotechnicznych, jak również poprawi dbałość o ochronę środowiska. Istotnym problemem opracowanego systemu są jakość pozyskanych danych oraz czas ich analizy.

Celem niniejszych badań było określenie wpływu fazy rozwojowej drzewa na możliwość wykorzystania w sadzie algorytmów stereowizyjnej analizy obrazu do określenia gęstości korony drzew jabłoniowych, jak również znalezienie takiej konfiguracji sprzętowej, która sprosta wymaganiom analizy danych w czasie rzeczywistym podczas zabiegów agrotechnicznych w sadzie zawartej w dyscyplinie inżynierii mechanicznej.

W związku z degradacją środowiska spowodowaną poprzez stosowanie pestycydów oraz nawozów w celu maksymalizacji produkcji rolno-sadowniczej, rozwiązania umożliwiające ochronę roślin przy zachowaniu równowagi ekonomicznej cieszą się coraz większym powodzeniem. Opracowany system wbudowany działający w czasie rzeczywistym umożliwiający ograniczenie strat w środkach ochrony roślin podczas zabiegów agrotechnicznych pozwala zachować wysokie standardy środowiskowe.

Metodyka badań odnosi się do trzech głównych etapów. Pierwszy etap polegał na pozyskaniu kamery stereowizyjnej TARA i wytworzeniu oprogramowania umożliwiającego zapis na nośniku danych materiału wideo w formie cyfrowej dla lewej i prawej kamery, w celu jego późniejszej wielokrotnej analizy. Drugi etap polegał na pozyskaniu materiału badawczego w postaci plików wideo. Do tego celu wykorzystano kamerę TARA. Dane pozyskano dla każdej z faz rozwojowych drzew. Trzeci etap badań dotyczył wytworzenia obrazu 3D i sprawdzenia możliwości różnych konfiguracji sprzętowych, tak aby zaproponować odpowiednie rozwiązanie dla systemu wbudowanego działającego w czasie rzeczywistym.

Na podstawie przeprowadzonych badań, należy stwierdzić, że taki system działa wydajnie niezależnie od fazy rozwojowej drzewa. Obecna technologia zapewnia sprzęt o wystarczającej mocy obliczeniowej,

aby proces analizy przebiegał w sposób sprawny i ciągły. Ponadto modułowość analizowanego systemu umożliwia jego skalowalność dzięki czemu zwiększa jego elastyczność w zastosowaniach agrotechnicznych. System taki poradzi sobie w zakresie detekcji korony drzew jabłoni, dzięki czemu będzie mógł zostać wykorzystany między innymi do obliczania przyrostu powierzchni liści pomiędzy poszczególnymi fazami rozwojowymi drzewa. Zastosowanie systemu podczas oprysku może prowadzić do oszczędności środka roboczego używanego podczas zabiegów agrotechnicznych, głównie dzięki możliwości rozpoznawania pustych przestrzeni pomiędzy drzewami.