

ZASTOSOWANIE APLIKACJI KOMPUTEROWEJ TRACE DO OCENY IDENTYFIKACJI OBIEKTÓW RUCHOMYCH

Joanna Rut, Katarzyna Szwedziak, Marek Tukiendorf

Katedra Techniki Rolniczej i Leśnej, Politechnika Opolska

Streszczenie. W artykule przedstawiono przykład zastosowania aplikacji komputerowej „Trace” do śledzenia obiektów ruchomych spotykanych w rolnictwie. Znajomość zagadnień związanych z trajektorią ruchu szkodników oraz wielkości uszkodzeń może pozwolić na prognozowanie strat w plonach roślin uprawnych, a próba charakterystyki biologicznej (fizycznej) szkodnika może przyczynić się do lepszej oceny zachowań owada w jego zwalczaniu. Trajektoria ruchu związana jest z drogą poruszania się szkodnika, który powoduje uszkodzenia w produktach roślinnych. W artykule przedstawiono również różnego rodzaju sposoby przetwarzania danych uzyskanych za pomocą aplikacji komputerowej Trace.

Słowa kluczowe: aplikacja komputerowa „Trace”, komputerowa analiza obrazu, ruchome obiekty, trajektoria ruchu, uszkodzenia, szkodnik, modele statystyczne

Wstęp

Ekosystemy rolne i leśne są przedmiotem szczególnego zainteresowania człowieka, który jest ich głównym odbiorcą. Szkodniki to te gatunki roślinożerne, które stanowią jakby konkurencję dla człowieka, ponieważ uszczuplają produkcję roślinną przeznaczoną do celów gospodarczych. Najgroźniejszym działaniem szkodników jest uszkodzanie organów asymilacyjnych, czyli części zielonych wytwarzających materię organiczną, ale i też uszkodzenie korzeni, rozwijających się pędów, nasion i owoców. Aplikacja komputerowa „Trace” służy do śledzenia obiektów ruchomych spotykanych w rolnictwie. Pozwala na ciągłe śledzenie tych obiektów i określenie trajektorii ruchu szkodników, a tym samym określenie sposobu poruszania się i powodowania uszkodzeń biomasy roślin uprawnych, co związane jest z jakością i plonem produktów rolnych.

Śledzenie obiektów ruchomych może odbywać się poprzez wykonywanie zdjęć poklatkowych, w określonym czasie z określoną częstotliwością. Aplikacja „Trace” współpracuje z programem „Autocapture”, który służy do wykonywania zdjęć poklatkowych. Za pomocą komputerowej akwizycji obrazu można również określić szybkość wzrostu roślin, a także szybkość rozwijania się pędów i pąków roślin uprawnych. Komputerowa analiza obrazu ma dziś bardzo szerokie zastosowanie. Jest procesem polegającym na wyodrębnieniu z całkowitej informacji docierającej do obserwatora, bądź detektora tej części, która jest istotna z punktu widzenia użytkownika lub procesu. Z reguły towarzyszy temu bardzo radykalna redukcja ilości informacji [Tadeusiewicz 1997].

Powodowane uszkodzenia przez szkodniki mogą stanowić nawet do 90% ogólnej biomasy roślin uprawnych (rys. 1).



Rys. 1. Przykładowe zdjęcia powodowanych uszkodzeń roślin uprawnych
Fig. 1. Exemplary photos of damage to cultivated plants

Cel badań

Celem prowadzonych badań było przeanalizowanie i sprawdzenie aplikacji komputerowej „Trace” do śledzenia obiektów ruchomych, które są spotykane w rolnictwie i powodują uszkodzenia biomasy roślin uprawnych.

Metodyka badań i dyskusja wyników

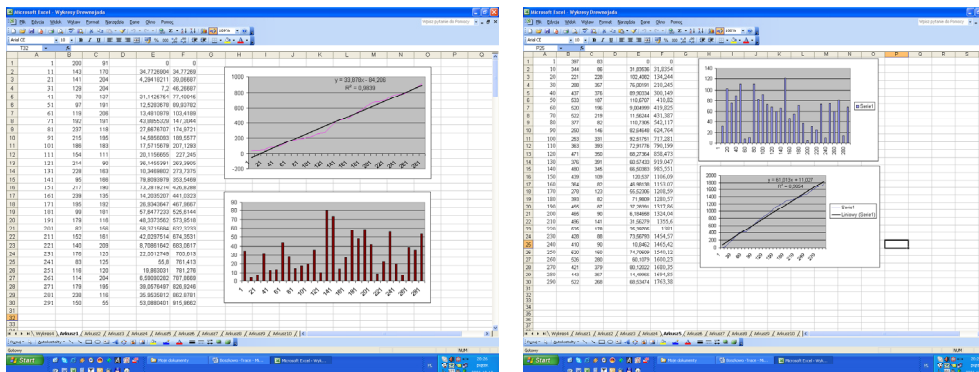
Do badań wykorzystano stanowisko komputerowej akwizycji obrazu, które odpowiednio jest przystosowane do wykonywania zdjęć poklatkowych, a dołączone oprogramowanie zapewnia ciągły podgląd badanego obrazu. Aplikacja komputerowa „Trace” jest programem przeznaczonym do śledzenia obiektów ruchomych spotykanych w rolnictwie, autorstwa M. Krótkiewicza.

Przeprowadzono badania śledzenia ruchu szkodnika (stonka ziemniaczana) w 10 powtórzeniach. Ruch szkodnika obserwowano przez 6 godzin, wykonując zdjęcia poklatkowe co 20 sekund. W ten sposób otrzymano współrzędna ruchu szkodnika w określonym czasie.

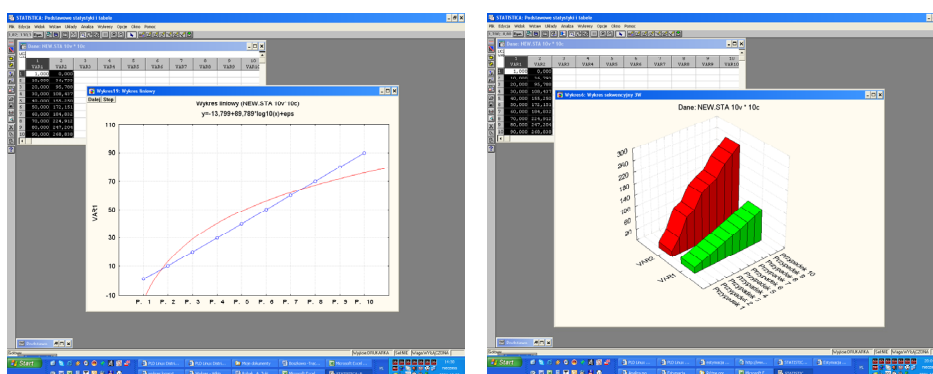
Następnie współrzędne te zostały importowane do arkusza kalkulacyjnego i za pomocą odpowiednich funkcji zostały opracowane graficzne trajektorie ruchu badanego obiektu (rys. 2).

Na podstawie uzyskanych wyników badań sporządzono wykresy drogi przebytej przez szkodnika w czasie. Uzyskane współrzędne poprzez aplikację komputerową „Trace”, zostały importowane do obróbki statystycznej programu *Statistica* [Luszniewicz i in. 2003], gdzie można było dopasować modelowanie statystyczne (rys. 3).

Zastosowanie aplikacji komputerowej...



Rys. 2. Przykładowe okna dialogowe przedstawiające graficzne trajektorie ruchu badanego obiektu
 Fig. 2. Exemplary dialog windows presenting graphical trajectories of movement of the investigated object



Rys. 3. Przykładowe okna dialogowe programu *Statistica* przedstawiające statystyczną obróbkę ruchu badanego obiektu
 Fig. 3. Exemplary *Statistica* dialog windows presenting the statistical processing of the investigated object movement

Do badanego przypadku dopasowano model matematyczny log-liniowy, który w sposób zadowalający pozwala na interpretację uzyskanych wyników. Model log-liniowy jest najbardziej zaawansowanym modelem w sensie obliczeniowym. Model log-liniowy umożliwia operowanie na skrajnie dużych układach analiz, np. można określać czynniki powtarzanych pomiarów z 1000 poziomów, modele mogą zawierać 1000 zmiennych towarzyszących. Program umożliwia efektywną analizę olbrzymich układów porównań międzygrupowych.

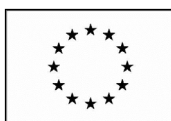
Modele statystyczne zachowań i aktywności badanych obiektów (szkodników) mogą odegrać dużą rolę w rolnictwie, leśnictwie oraz ochronie roślin uprawnych [Magiera 2002].

Przedstawione badania można rozwinąć w kierunku modelowania statystycznego danych z wykorzystaniem różnych typów rozkładów prawdopodobieństwa oraz ich własności.

Analizując wyniki powyższych badań można stwierdzić, że komputerowa analiza obrazu i odpowiednie aplikacje komputerowe takie jak Trace można z powodzeniem wykorzystać do rozpoznawania ruchomych obiektów. Przy pomocy funkcji matematycznych, modelowania statystycznego i zastosowaniu odpowiedniego oprogramowania można z łatwością określić prędkość poruszania się szkodników, stanowiących poważne zagrożenie upraw.

Podsumowanie

1. Komputerowa analiza obrazu i aplikacja „Trace” może z powodzeniem być wykorzystywana do rozpoznawania ruchomych obiektów.
2. Aplikacja komputerowa „Trace” pozwala na szybkie prowadzenie analiz oraz na ciągłe śledzenie ruchomych obiektów, określenie trajektorii ruchu, a tym samym określenie sposobu poruszania się i powodowania uszkodzeń biomasy roślin uprawnych.
3. Aplikacje komputerowe współpracujące ze stanowiskiem laboratoryjnym ułatwiają i przyspieszają wykonywanie badań, a ciągła modyfikacja i rozbudowa aplikacji komputerowych pozwala na szersze i dokładniejsze badania.



Praca powstała przy współfinansowaniu ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Unii Europejskiej oraz ze środków budżetu państwa

Bibliografia

- Fisz M.** 1969. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN, Warszawa.
- Luszniewicz A., Słaby T.** 2003. Statystyka z pakietem komputerowym STATISTIC PL Teoria i zastosowania. Wydanie 2 zmienione, BECK, Warszawa.
- Magiera R.** 2002. Modele i metody statystyki matematycznej. GiS, Wrocław.
- Tadeusiewicz T., Korohoda P.** 1997. Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, WPT, Kraków.
- Wojnar L., Majorek M.** 1994. Komputerowa analiza obrazu, CSS Ltd., Warszawa.

THE USE OF THE COMPUTER APPLICATION TRACE FOR THE EVALUATION OF MOBILE OBJECT IDENTIFICATION

Abstract. The paper presents an example of using the computer application Trace for tracing mobile objects met in agriculture. The knowledge of the problems connected with the trajectory of pest movement and the degree of damage can enable the forecast of losses in yields of cultivated plants, and the attempted biological (physical) characterization of a pest can contribute to better evaluation of insect behaviour in respect of its control. The movement trajectory is connected with the path of movement of a pest that damages plant products. The paper also presents various methods of processing the data obtained by means of the computer application Trace.

Key words: computer application Trace, computer image analysis, mobile objects, movement trajectory, pest, damage, statistical models

Adres do korespondencji:

Joanna Rut; e-mail: akcent70@wp.pl
Katedra Techniki Rolniczej i Leśnej
Politechnika Opolska
ul. Mikołajczyka 5
42-271 Opole