

ELEKTRONICZNY KLUCZ DO OZNACZANIA CHWASTÓW I TRAW

Jerzy Dąbkowski

Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Akademia Rolnicza w Krakowie

Tadeusz Juliszewski, Mariola Laszczak, Barbara Paczyńska

*Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Podstaw Rolnictwa,
Akademia Rolnicza w Krakowie*

Michał Filipowicz, Marcin Łuków, Jakub Wajda

Instytut Teleinformatyki, Politechnika Krakowska w Krakowie

Streszczenie. W oparciu o używane powszechnie klucze do oznaczania roślin (zob. np. [Kościelny 1954]) opracowano algorytmy rozpoznawania chwastów i traw. Algorytmy te zaimplementowano w postaci aplikacji bazodanowej w języku Java, z zastosowaniem serwera HSQL. Zastosowana technologia umożliwia uruchamianie aplikacji na dowolnej platformie systemowej z dowolnego nośnika uruchomieniowego (np. dysku flash).

Słowa kluczowe: klucz do oznaczania traw, klucz do oznaczania chwastów, serwer bazodanowy HSQL, język Java

Wprowadzenie

Trawy należą do roślin uprawnych szeroko wykorzystywanych w praktyce rolniczej. Trawami są zboża uprawne np. pszenica, żyto itd., ale także liczne rośliny łąkowe. O ile identyfikacja zbóż nie stwarza na ogół żadnych problemów, o tyle identyfikacja traw łąkowych wymaga doświadczenia i wiedzy pratotechnicznej. Podobnie skomplikowanie przedstawia się sprawa w przypadku chwastów. Identyfikacja (rozpoznawanie) traw łąkowych i chwastów przy pomocy klasycznych (książkowych) kluczy do oznaczania roślin jest przy tym dość praco i czasochłonna.

Możliwe jest zastąpienie tych praco i czasochłonnych etapów rozpoznawania roślin sposobem bardziej efektywnym przy wykorzystaniu środków, jakie oferuje technika komputerowa. Aplikacja wspomagająca rozpoznanie danego okazu, może korzystać z bazy danych roślin, zawierającej szczegółowe dane o roślinach, w tym precyzyjnie dobrane opisy i zdjęcia a logika działania aplikacji zawiera implementację algorytmów rozpoznawania, pozwalając w kolejnych krokach, drogą eliminacji, dojść do wyselekcjonowania właściwego gatunku. Łącznie mamy do czynienia z (mini)systemem informatycznym, przy czym przedrostek „mini” zastosowano umyślnie, albowiem docelowo projektowany system powinien dać się uruchomić na urządzeniach przenośnych typu PDA lub telefon komórkowy. W opisywanej tu wersji zastosowano bazę danych HSQL (Hypersonic SQL) oraz język Java.

Hypersonic SQL jest relacyjną bazą danych typu open-source. Obsługuje standard SQL oraz JDBC2/JDBC3. Informacje o produkcie, jak również samą bazę i wersję źródłową znaleźć można pod adresem <http://hsqldb.org>. HSQL w całości napisano w języku Java. Zajmuje niewiele miejsca (155Kb), jest systemem stosunkowo szybkim, przetwarza zapytania z prędkością rzędu 100,000 wierszy/sekundę, jest przystosowany do zastosowania w małych aplikacjach, zawiera narzędzia do robienia kopii zapasowych oraz administracji systemu (wersje powyżej 1.7.2). Jedną z jego cech jest to, iż jest dobrze przystosowany do zarządzania bazami zapisanymi na płytach CD-ROM oraz bazami ładowanymi do pamięci. Daje również możliwość włączenia serwera jako części aplikacji.

Algorytmy rozpoznawania i dane w bazie danych

Algorytmy rozpoznawania, zarówno dla traw jak chwastów, opracowano na podstawie literatury tradycyjnie używanej jako tzw. klucz rozpoznawania [Grzegorzczak 2001; Kościelny 1954; Czarnocki 1950; Filipek 1971; Sękowski 1980]. Algorytmy te różnią się dla obu grup roślin i można je przedstawić w postaci hierarchicznych dychotomii. Opracowane na ich podstawie oprogramowanie działa na zasadzie dokonywania wyborów w kolejnych krokach i podejmowania decyzji co do ustalenia właściwego gatunku. Graficzne obrazy tych algorytmów są na tyle złożone, że pominiemy je ograniczając się do przykładu oznaczania chwastu – *babki zwyczajnej (plantago maior)* w notacji liniowej. Obok tekstu pokazano ikonę bądź zdjęcie pomagające w podjęciu decyzji.

1. Liczba liści – dwuliścienne.



2. Kształt liści – owalny.



3. Kształt liści – jajowaty.



4. Brzegi blaszek liściowych – całobrzegie.



5. Owłosienie blaszek liściowych – nieowłosione.

6. Unerwienie blaszek liściowych – łukowate.



7. Ustawienie blaszki na łodydze – różyczka.



8. Wynik identyfikacji – babka zwyczajna.

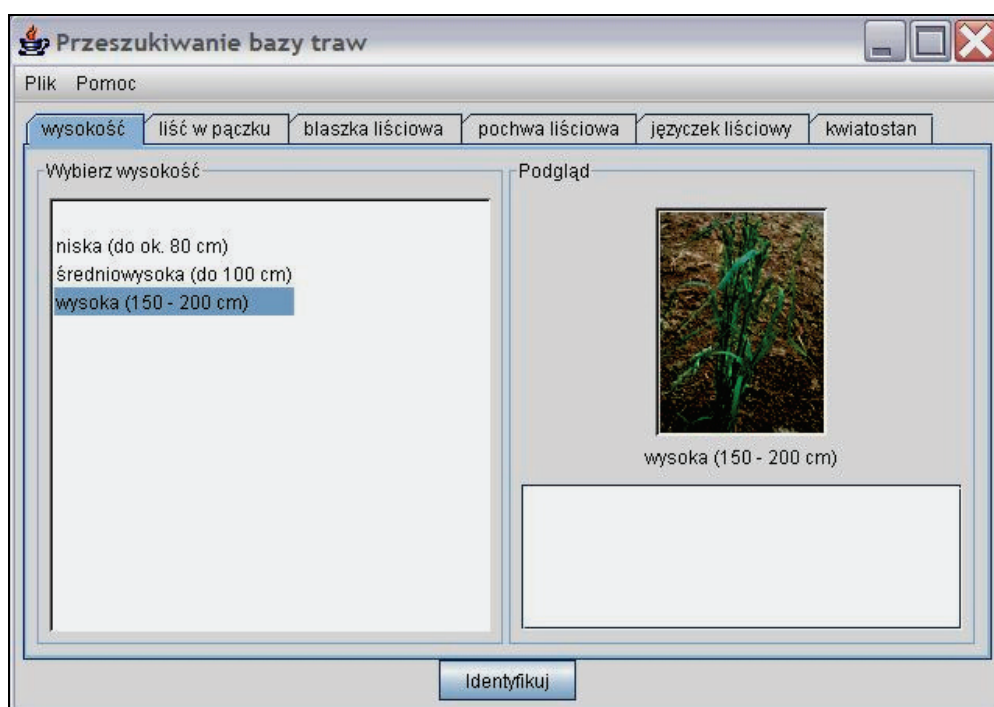


Elektroniczny klucz do oznaczania...

W bazie danych umieszczono wszystkie teksty opisów w kolejnych krokach oraz niezbędne dla ilustracji ikony i zdjęcia. Baza danych może być obsługiwana przez użytkownika aplikacji z możliwością dokonywania wszystkich czynności aktualizacyjnych. Interfejs przy wykonywaniu tych czynności nie wymaga wiedzy technicznej na temat baz danych (wymaga natomiast wiedzy fachowej w dziedzinie przedmiotowej – identyfikowania traw i chwastów).

Interfejs oprogramowania

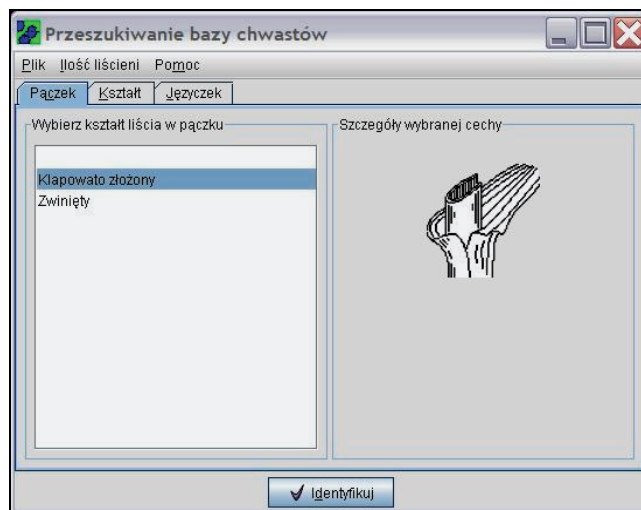
Opisywany system zaprojektowany jest jako zwyczajna aplikacja zapewniająca dostęp do bazy danych z dodatkowym modulem wspomagającym inteligentne przeszukiwanie. W oknie głównym wybieramy albo przeszukiwanie bazy traw:



Rys. 1. Ekran początkowy przy identyfikacji traw

Fig. 1. Starting Screen for Grass Recognition

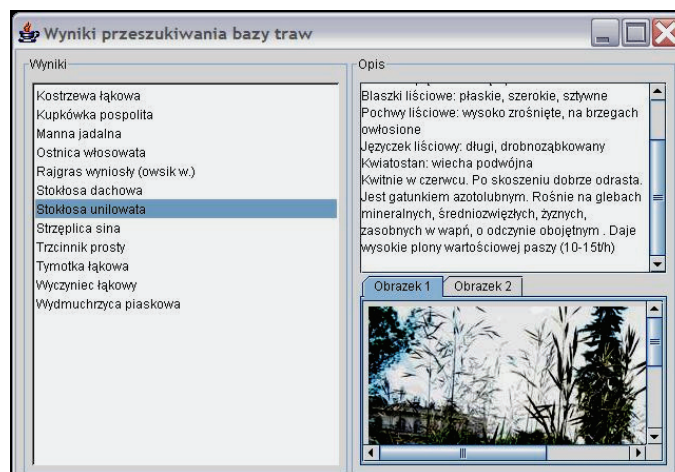
albo przeszukiwanie bazy chwastów:



Rys. 2. Ekran początkowy przy identyfikacji chwastów

Fig. 2. Starting Screen for Weed Recognition

Poszczególne etapy identyfikacji zorganizowane są w postaci zakładek. Nie ma konieczności zachowania preferowanej kolejności. Jeżeli w wyniku identyfikacji otrzymamy wiele możliwych rezultatów to zostaną one wyświetlone po wciśnięciu przycisku *Identyfikuj* jak na poniższym rysunku.



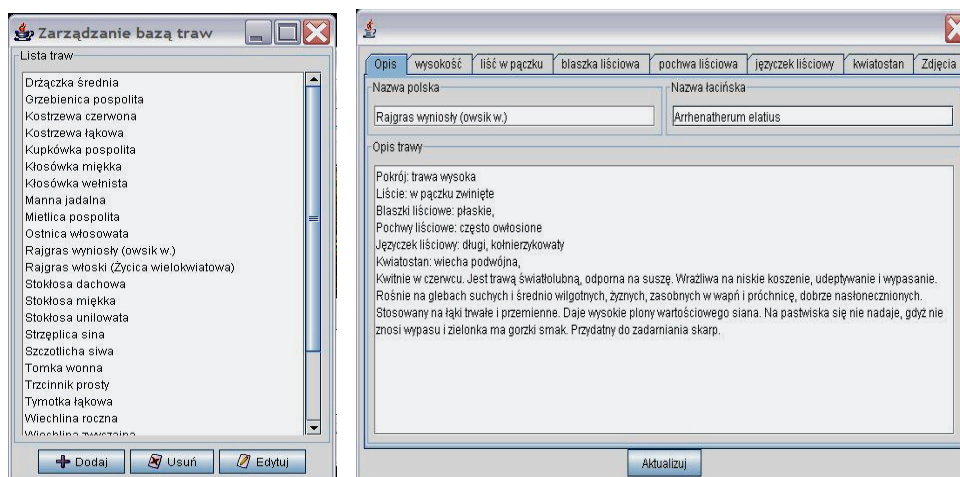
Rys. 3. Wynik niejednoznacznej identyfikacji

Fig. 3. Outcome of Dubious Recognition

Elektroniczny klucz do oznaczania...

W sytuacji wieloznaczności możemy ponownie przeanalizować wszystkie (albo tylko pominięte) kroki oznaczania albo wybrać szukany gatunek z listy dostępnych w bazie.

Jak nadmieniono już wyżej, bardzo ważną cechą omawianej aplikacji jest możliwość aktualizacji (rozszerzania, edycji, usuwania, itp.) zawartości bazy danych bez konieczności posiadania fachowej wiedzy informatycznej. Zapewniają to moduły obsługi bazy, których interfejsy przedstawiono na kolejnych rysunkach.



Rys. 4. Zarządzanie bazą danych o trawach a) wybór czynności edycyjnej, b) zakładki z polami edycyjnymi

Fig. 4. Grass Database Management Interface a) Selection of Proper Action, b) Data Edition Tags

Korzystając z zaoferowanych opcji możemy dodawać i usuwać dane o roślinach w bazie danych. Można też edytować dane już umieszczone w bazie.

Podsumowanie

Podsumowując można stwierdzić, że opisywana w niniejszej pracy aplikacja bazodanowa wspomagająca identyfikację traw i chwastów może z powodzeniem zastąpić tradycyjne klucze do oznaczania roślin. Szerokie zastosowanie może ona znaleźć wówczas, kiedy będzie możliwość jej implementacji na urządzeniach przenośnych a w szczególności w telefonach komórkowych. Zastosowana technologia, oparta na minimalizacji zasobów i maksymalizacji przenośności, zmierza w tym kierunku, aby taka implementacja była możliwa już w niedługim czasie.

Bibliografia

- Czarnocki J.** 1950. Klucz do oznaczania traw PWRiL Warszawa.
- Falkowski M.** 1982. Trawy polskie, PWRiL Warszawa. ISBN – 8309005938.
- Filipek J.** 1971. Materiały do ćwiczeń z uprawy łąk i pastwisk, WSR Kraków.
- Grzegorzczak S.** 2001. Zeszyt ćwiczeń z łąkarstwa, Wydawnictwo UWM Olsztyn ISBN 8372991022.
- Jankowski K.** 2003. Tereny zadarnione, Wydawnictwo Akademii Podlaskie Siedlce ISBN 83-7051-213-5.
- Kościelny S.** 1951. Przewodnik do oznaczania pospolitych traw PWRiL Warszawa.
- Kozłowski S.** 1998. Trawy w barwnej fotografii i zwięzłym opisie ich specyficznych cech Wydawnictwo Literackie PARNAS Inowrocław. ISBN 83-86087-37-4.
- Sękowski B.** 1980. Klucze do oznaczania gatunków i odmian roślin spotykanych w Polsce Wydawnictwo AR Poznań.
- Święcicki W.** 1974. Hodowla roślin motylkowych, pastewnych i traw, ZHRiN Warszawa.
- Urbański P.** 2001. Trawy ozdobne, turzyce i sity, PWRiL Warszawa. ISBN 83-09-01743-X.

SYSTEM FOR AUTOMATIC GRASS AND WEEDS RECOGNITION

Summary. The paper describes database application for automatic grass and weeds recognition. Algorithms used in the application are based on the traditional recognition patterns (see e.g. [Kościelny 1954]). The system is written in Java and uses HSQL database. Such technology enables one to run application on any system platform and from any booting device – e.g. Flash Disc.

Key words: grass recognition, weeds recognition, HSQL server, Java language

Adres do korespondencji:

Jerzy Dąbkowski; e-mail: rtdabkow@cyf-kr.edu.pl
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Akademia Rolnicza w Krakowie
ul. Balicka 116 B
30-149 Kraków