

MODEL WIEDZY W ZAKRESIE EKSPLOATACJI MASZYN ROLNICZYCH

Andrzej Kusz, Andrzej W. Marciniak

Instytut Podstaw Techniki
Akademia Rolnicza w Lublinie

Synopsis: W artykule przedstawiono model wiedzy w zakresie eksploatacji maszyn rolniczych. Model oparto o trzy podstawowe elementy: obiektu informacyjne, operator statystycznej strukturalizacji oraz operator dynamicznej strukturalizacji obiektów informacyjnych. Przedstawiono interpretację wprowadzonych pojęć dla przypadku działaniowej wiedzy eksploatacyjnej.

Słowa kluczowe: eksploatacja maszyn, systemy wiedzy, model wiedzy.

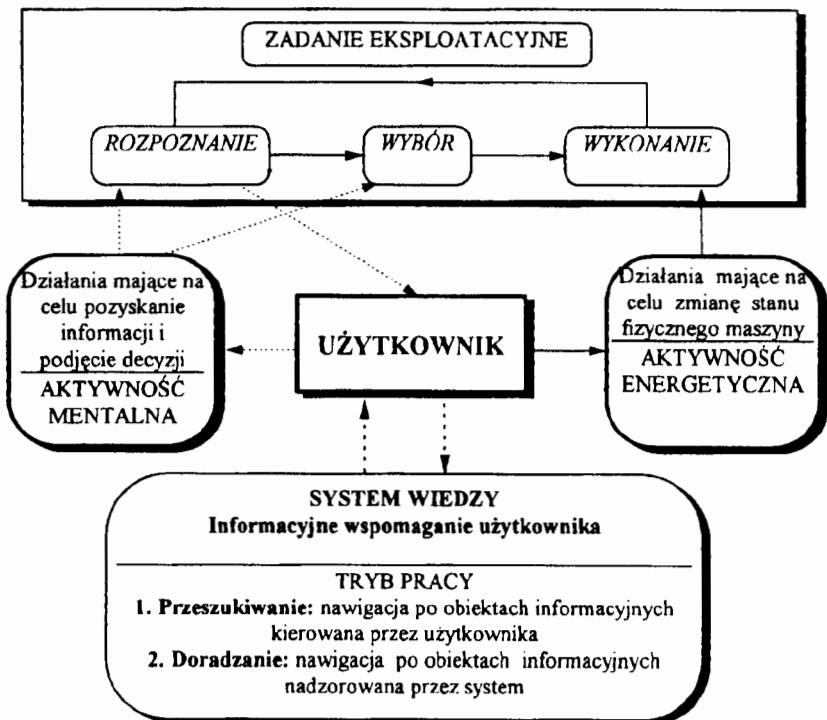
Wstęp

Wiedza, w projektowaniu komputerowych systemów wiedzy, jest rozumiana jako szczególny, mentalny, atrybut eksperta, tj. osoby potrafiącej skutecznie i efektywnie rozwiązywać problemy w określonej, wąskiej, dziedzinie - (*wiem = rozumiem + potrafię*).

Jednym z podstawowych wymogów metodologicznych przy projektowaniu komputerowych systemów wiedzy jest opracowanie tzw. modelu wiedzy. Model wiedzy jest sformalizowanym opisem wiedzy w określonej dziedzinie i zakresie, obejmującym strukturalny (Co?) i funkcjonalny aspekt wiedzy (Jak?). Model wiedzy jest potrzebny do: redukcji niejednoznaczności i nieostrości opisu, zmniejszenia luki pomiędzy konceptualizacją a implementacją, analizy kompletności i spójności oraz testowania funkcjonalności projektowanego systemu.

Charakterystyka dziedziny

Wiedza w zakresie eksploatacji maszyn jest wiedzą typu działaniowego. Wiedza ta jest niezbędna przy wykonywaniu wszelkich zadań eksploatacyjnych. Każde zadanie eksploatacyjne wymaga rozpoznania sytuacji, podjęcia decyzji oraz jej wykonania (Rys.1). Rozpoznanie sytuacji i podjęcie decyzji wymaga od użytkownika aktywności myślowej związanej z pozyskiwaniem i przetwarzaniem informacji. Ażeby wyniki obserwacji (dane) stały się informacją potrzebną jest określona wiedza interpretacyjna. Ażeby podjąć decyzję, o tym co w zaistniałej sytuacji należy zrobić, potrzebna jest, np., wiedza inferencyjna. Wykonanie decyzji wymaga aktywności energetycznej oraz praktycznych umiejętności, które też są wiedzą w myśl przyjętej definicji, chociaż niekoniecznie uświadamianą w trakcie stosowania.



Rys.1. Rola systemu wiedzy w zakresie informacyjnego wspomagania działań eksploatacyjnych

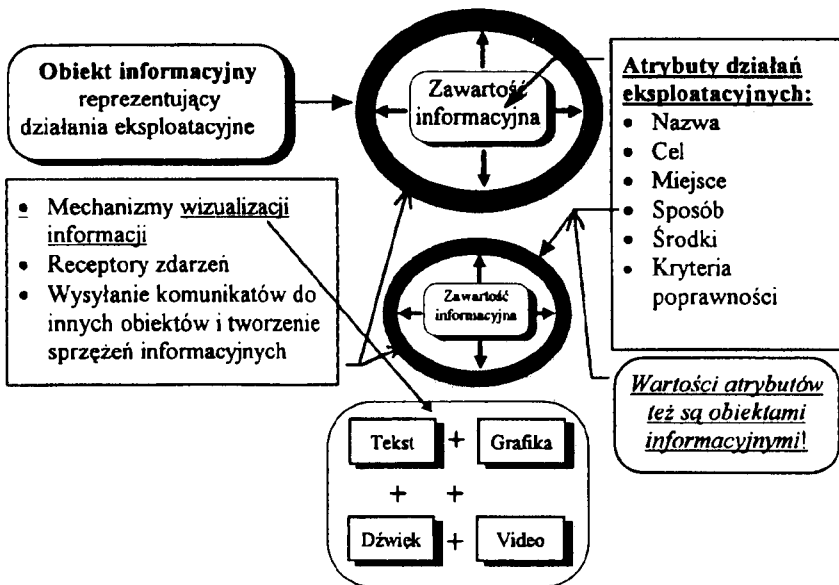
Fig.1. Role of the knowledge system in information aiding of maintenance/operation tasks.

Model wiedzy w zakresie eksploatacji

Model działaniowej wiedzy eksploatacyjnej MD oparto o trzy podstawowe elementy: zbiór obiektów informacyjnych (O), operator statycznej strukturalizacji (T_s) oraz operator dynamicznej strukturalizacji (T_D) obiektów informacyjnych:

$$MD = \{O, T_s, T_D\}.$$

Zasoby informacyjne formalizujemy przez wprowadzenie pojęcia *obiektu informacyjnego*. Obiekty informacyjne (Rys.2) są to struktury danych o wyodrębnionym fragmencie świata fizycznego z wbudowanymi możliwościami autoprezentacji w sposób umożliwiający rozumienie (interpretację) przez człowieka (informacyjne oddziaływanie). Mogą to być tekstowe, graficzne lub dźwiękowe obiekty informacyjne. Ekspozycja obiektu w formie umożliwiającej interpretację następuje jako reakcja na zdarzenie generowane przez użytkownika.



Rys.2. Struktura obiektów informacyjnych

Rys.2. Struktura obiektów informacyjnych

Fig.2. Structure of information objects.

Operator statycznej strukturalizacji (T_s) służy do zorganizowania obiektów informacyjnych w formie hierarchicznej wielopoziomowej struktury,

odpowiadającej strukturze wiedzy w danej dziedzinie. Strukturalizacja ta może obejmować wiele poziomów uogólnienia. Można przyjąć, że operator statycznej strukturalizacji T_s to zbiór przepisów uogólniania lub uszczegółowiania informacji ze względu na określone predykaty.

Operator dynamicznej strukturalizacji obiektów informacyjnych (T_D) służy do prezentacji informacji, związanych z rozwiązywanym problemem, w trybie nadzorowanym przez system. W operatorze tym zawarta jest wiedza inferencyjna reprezentowana przez zbiory reguł. W procesie dynamicznej strukturalizacji można wyróżnić dwa etapy. Etap pierwszy to definiowanie problemu użytkownika (rozpoznawanie). Na tym etapie użytkownik definiuje swoją sytuację problemową przez wybór (wskazanie) obiektów informacyjnych opisujących jego problem. Określa w ten sposób fakty występujące w przesłankach reguł. Drugi etap obejmuje uzupełnienie obiektów opisujących sytuację problemową o obiekty informujące o sposobie rozwiązania problemu. Robi to system w oparciu o reguły i mechanizm wnioskowania. Obiekty informacyjne przedstawione użytkownikowi, jako wynik wyprowadzonych konkluzji, są logiczną konsekwencją zaobserwowanych faktów definiujących jego problem.

Użytkownik systemu jest ogniwem pomiędzy systemem wiedzy a obiektem działania. Model wiedzy musi uwzględniać jego indywidualne predyspozycje i posiadaną wiedzę. Formalizujemy to wprowadzając pojęcie *stanu informacyjnego użytkownika*. Charakteryzuje on poziom jego wiedzy w danej dziedzinie. Stan informacyjny użytkownika jest widziany poprzez aspekt semantyczny i pragmatyczny. Konsultacja z systemem wiedzy trwa do momentu, aż użytkownik uzna, że jego stan wiedzy w aspekcie semantycznym i pragmatycznym jest zadowolający. Autoocena stanu informacyjnego może wymagać przeplatania konsultacji (z systemem wiedzy) z fizycznym wykonaniem działania.

W zależności od wiedzy i potrzeb informacyjnych użytkownika możliwe są dwa tryby pracy systemu. Pierwszy dotyczy sytuacji, gdy użytkownik wie jakich informacji potrzebuje. W tym trybie dysponuje on planem lub mapą wszystkich obiektów informacyjnych, które mogą mu być pokazane. Plan taki wizualizuje zawartość hierarchicznej wielopoziomowej bazy wiedzy, ustrukturalizowanej według specyfikacji T_s . Użytkownik sam decyduje o tym jakich obiektów, w jakiej kolejności i w jakim zakresie, zawartość informacyjna ma mu być zaprezentowana. Drugi tryb pracy to doradzanie. W tym przypadku system przejmuje decydowanie o tym, zawartość jakich obiektów i w jakiej kolejności są pokazywane użytkownikowi. Grupowanie obiektów informacyjnych specyfikujących rozwiązanie problemu jest wówczas określone przez sytuację problemową użytkownika i T_D . W tym trybie pracy użytkownik może sobie dodatkowo zażyczyć ażeby jakaś informacja była uszczegółowiona lub podana alternatywnie.

Obiekty informacyjne

Podstawową klasą obiektów informacyjnych są obiekty reprezentujące wiedzę o działaniach eksploatacyjnych.

Podstawowy obiekt informacyjny dotyczący wiedzy działaniowej ma szereg atrybutów, np.: nazwa, cel, motywacja, czas, miejsce, sposób wykonania, warunki wykonania, niezbędne środki, kryteria poprawności, najczęściej popełniane błędy. Atrybuty te są również obiektami informacyjnymi. Atrybuty mogą zawierać inne obiekty informacyjne zorganizowane w formie hierarchicznej struktury.

Statyczna strukturalizacja obiektów informacyjnych

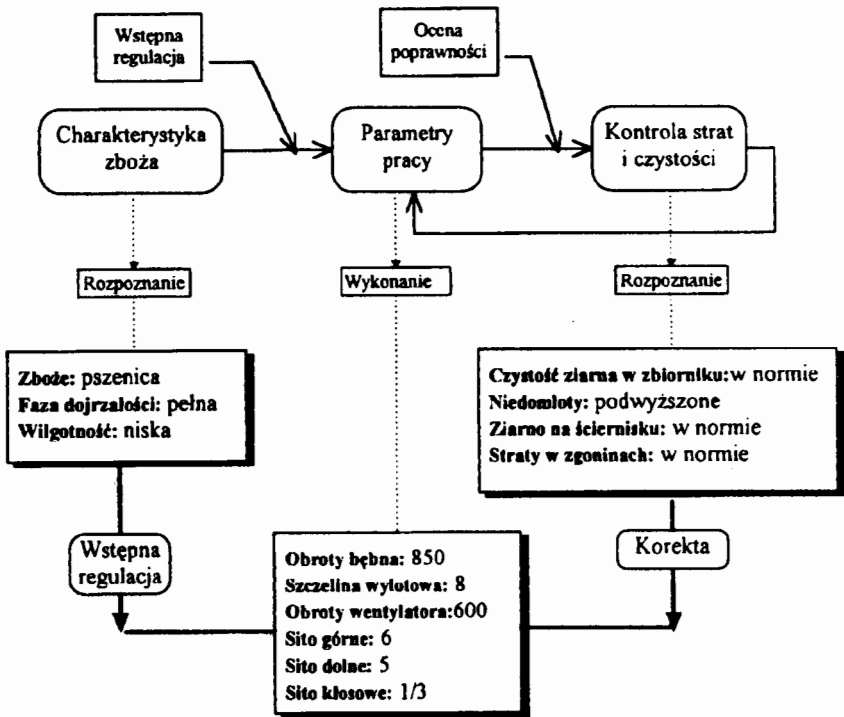
Zadania systemu wiedzy w zakresie eksploatacji wynikają z potrzeb informacyjnych użytkownika. Potrzeby te implikują sposób strukturalizacji wiedzy. Reprezentuje ją operator statycznej strukturalizacji T_s . Strukturalizacja wiedzy może następować poprzez wydzielenie klasy zagadnień ogólnych takich jak: informacje o maszynie, budowa i zasada działania, użytkowanie, utrzymywanie. Zagadnienia te wymagają dalszej konkretyzacji, np. w przypadku zagadnienia "Podstawowe informacje o maszynie" na niższym poziomie można wyróżnić: "Dane techniczne", "Przeznaczenie". Takie informacje mogą być użyteczne np. przy zakupie maszyny. Zagadnienie "Budowa i zasady działania" obejmuje wiedzę potrzebną do racjonalnego użytkowania. "Utrzymywanie" to wiedza potrzebna do podtrzymywania własności użytkowych maszyny na odpowiednim poziomie i jak najmniejszym kosztem.

Informacje szczegółowe zawarte są w podstawowych obiektach informacyjnych reprezentujących wiedzę o określonych działaniach eksploatacyjnych. Dojście do obiektu podstawowego jest możliwe w wyniku konkretyzacji zagadnienia.

Dynamiczna strukturalizacja obiektów informacyjnych

Potrzeby informacyjne użytkownika w zakresie doradzania [Kusz, Marciniak, 1995] stanowią poważną grupę problemów eksploatacyjnych. Potrzebna do tego wiedza inferencyjna jest wbudowana w operator dynamicznej strukturalizacji. Określenie możliwych scenariuszy dynamicznej strukturalizacji obiektów informacyjnych wymaga zdefiniowania listy problemów. Potrzebna jest do tego wiedza praktyczna. Lista problemów może obejmować: doradzanie w zakresie optymalizacji parametrów pracy maszyny, wspomaganie użytkownika w lokalizacji usuwaniu usterek i niedomagań silnika, układu hydraulicznego, układu

elektrycznego itp. Jako przykład rozpatrzmy doradzenie w problemie ustalania zalecanych parametrów pracy młocarni i podsiewacza kombajnu zbożowego (Rys.3). Użytkownik przez wskazanie obiektu informacyjnego konkretyzuje swój problem. Polega to np. na określeniu rodzaju zboża, fazy dojrzałości i wilgotności. System prezentuje użytkownikowi obiekty, w których zawarta jest informacja o zalecanych wartościach parametrów pracy kombajnu takich jak: obroty bębna młócającego, wielkość szczeliny wylotowej, obroty wentylatora, ustawienie sit, górnego, kłosowego i dolnego. Przedstawione użytkownikowi obiekty informacyjne (wartości parametrów pracy) są wynikiem konkluzji wyprowadzanych przez system.



Rys.3. Dynamiczne grupowanie obiektów informacyjnych w trybie doradzenia
Fig.3. Dynamic grouping of information objects in advisory mode.

Zalecenia implementacyjne

Zaproponowany model wiedzy implikuje zastosowanie języka obiektowo-zorientowanego. Podstawowe obiekty informacyjne z modelu wiedzy oraz ich strukturę statyczną odwzorowujemy w odpowiednie obiekty definiowane w języku

programowania, problem nawigacji użytkownika po obiektach informacyjnych oraz problem dynamicznej strukturalizacji obiektów informacyjnych można rozwiązać wykorzystując takie cechy programowania obiektowego jak reakcja obiektów na zdarzenia i tworzenie sprzężeń między nimi poprzez przesyłanie komunikatów.

Podsumowanie

W artykule przedstawiono koncepcję modelu wiedzy w zakresie eksploatacji maszyn. Model wiedzy oparto o trzy podstawowe elementy: obiekty informacyjne, operator statycznej strukturalizacji oraz operator dynamicznej strukturalizacji obiektów informacyjnych. Przedstawioną interpretację wprowadzonych pojęć dla przypadku działaniowej wiedzy eksploatacyjnej.

Literatura

1. Kusz A., Marciniak A. W.: Wybrane problemy reprezentacji wiedzy eksploatacyjnej w systemach ekspertowych. Zagadnienia Eksploatacji Maszyn, z-1 (101) 1995, s. 87-92.

Model of knowledge on agricultural machine maintenance and operation

Andrzej Kusz, Andrzej W. Marciniak

Summary

Paper presents the model of operative knowledge of operative knowledge applied to agricultural machinery maintenance and operation. The model of knowledge is a formal pre-implementation language describing knowledge. It enables to comprise the whole scope of knowledge to be implemented, its structure and operations to manipulate it. The model of knowledge is based on 3 essential elements: information objects (O), static structurization operator (T_s) and dynamic structurization operator (T_D) of information objects. Interpretation of the model was presented on an example of knowledge directed towards information aiding of the users at realizing tasks on maintenance/operation of agricultural machines.