

Zbigniew BUCHALSKI

Politechnika Wrocławska, Instytut Informatyki, Automatyki i Robotyki

ROLA SYSTEMU EKSPERTOWEGO W DOBORZE KONFIGURACJI ŁODZI ŻAGLOWYCH

Streszczenie. W artykule przedstawiono pewną koncepcję systemu ekspertowego o nazwie ŻAGLEX, wspomagającego proces doradczo-decyzyjny w firmie produkującej łodzie żaglowe. Podano podstawowe cele i założenia budowy oraz opis funkcjonowania tego systemu. Wiedza zgromadzona w bazie wiedzy systemu reprezentowana jest przez reguły i fakty. Przedstawiono implementację komputerową tego systemu oraz wyniki testowania systemu ŻAGLEX.

Słowa kluczowe: systemy ekspertowe, sztuczna inteligencja, wspomaganie procesu doradczo-decyzyjnego

EXPERT SYSTEMS ROLE IN SELECTION OF SAIL BOATS CONFIGURATION

Summary. This article presents certain concept of expert system, called ŻAGLEX, which supports advisory-decision process in the company that makes sailing boats. Fundamental establishments of system's construction and functional description of that system is presented. Knowledge gathered in system's knowledge base is formed as rules and facts. The paper presents a computer implementation of this system and the results of testing the ŻAGLEX system.

Keywords: expert systems, artificial intelligence, advisory-decision process support

1. Wprowadzenie

W sytuacji dużej konkurencji na rynku staje się oczywisty fakt, że sukces mogą odnieść wyłącznie te firmy czy instytucje, które potrafią lepiej i sprawniej niż inne podjąć w porę odpowiednie decyzje. Ostatnie lata przyniosły gwałtowny rozwój systemów wykorzystujących

tanią i szeroko dostępną technikę komputerową do rozwiązywania złożonych problemów decyzyjnych.

Dzięki komputerom stał się możliwy burzliwy rozwój nowoczesnej dziedziny wiedzy, jaką jest sztuczna inteligencja. Jednym z najbardziej użytecznych zastosowań komputerów w obszarze sztucznej inteligencji są systemy ekspertowe, które do rozwiązywania problemów wykorzystują wiedzę, czyli w uproszczeniu zbiór wiadomości z określonej dziedziny [2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10].

Rzeczywisty rozwój techniki mikroprocesorowej doprowadził do tworzenia systemów ekspertowych na relatywnie tanim i ogólnie dostępnym sprzęcie komputerowym, dzięki czemu możliwy jest gwałtowny wzrost wykorzystania systemów ekspertowych w praktyce. Z powodzeniem są one stosowane w roli systemów diagnostycznych, doradczych, prognozujących, klasyfikujących i monitorujących [1, 8, 11].

Celem niniejszego artykułu jest prezentacja zastosowania koncepcji systemu ekspertowego w ramach budowy aplikacji ŻAGLEX, wspomagającej pracę firmy produkującej łodzie żaglowe. System ten ma służyć jako narzędzie pomocne w procesie podejmowania decyzji związanych z powstaniem odpowiedniej konfiguracji łodzi żaglowej dostosowanej do wymagań klientów.

2. Podstawowe założenia budowy systemu ŻAGLEX

Łodzie żaglowe jest to grupa jednostek o długiej tradycji, znacznie różnorodności rozwiązań konstrukcyjnych i różnym przeznaczeniu. Klasyfikując łodzie żaglowe, można wykorzystać bardzo różne kryteria podziału. Wśród stosowanych na uwagę zasługują kryteria przeznaczenia łodzi (kryterium rejestracji sportowej, kryterium użytkowania łodzi, kryterium klasowe) oraz kryteria budowy (kryterium konstrukcji kadłuba, typ osprzętu żaglowego).

Biorąc pod uwagę założenia eksploatacyjne, łodzie żaglowe można podzielić na:

- łodzie regatowe,
- łodzie regatowo-turystyczne,
- łodzie turystyczne,
- łodzie przeznaczone do szkolenia.

Łodzie regatowe – przeznaczone są głównie do regat na trójkącie olimpijskim lub innej trasie o krótkim dystansie albo do regat na długich trasach: śródlądowych, morskich i oceanicznych. Zasadniczą wspólną cechą wszystkich łodzi regatowych jest osiągnięcie maksymalnej prędkości. W związku z tym, łodzie regatowe mają: duże powierzchnie ożaglowania w stosunku do wyporności, stosunkowo lekkie kadłuby i wyposażenie oraz urządzenia pozwalające na balastowanie przez załogę łodzi mieczowych. Wyróżniają się wyspecjalizowa-

nymi i kosztownymi urządzeniami służącymi do manewrowania i nawigacji w warunkach regatowych.

Łodzie regatowo-turystyczne – przeznaczone są do regat i do uprawiania turystyki. Konstrukcja ich spełnia z reguły wymagania przepisów formuły pomiarowej, które uwzględniając warunki regat długodystansowych i pełnomorskich, wymagają również zapewnienia odpowiednich warunków mieszkalnych dla załogi.

Łodzie turystyczne – do tej grupy łodzi zalicza się przede wszystkim łodzie, przy projektowaniu których nie brano pod uwagę walorów regatowych, lecz jedynie bezpieczeństwo i wygodę żeglugi. Mogą pływać po wodach pełnomorskich, przybrzeżnych lub śródlądowych.

Łodzie przeznaczone do szkolenia – spełniają rolę małego statku szkolnego. Powinny być możliwie tanie w budowie i eksploatacji, przy zapewnieniu jak największego bezpieczeństwa żeglugi. Muszą zapewnić dużą liczbę miejsc dla pasażerów, powinny być proste w obsłudze osprzętu żaglowego, wyposażone w pomocniczy napęd mechaniczny, o estetycznej sylwetce i dobrych właściwościach morskich przy skromnym wyposażeniu.

Kształty kadłubów jachtowych różnią się znacznie między sobą wielkością i poszczególnymi częściami konstrukcyjnymi oraz ogólnymi proporcjami. Najbardziej charakterystyczne parametry to: wysokość wolnej burty, kształt górnej krawędzi burt, szerokość kadłuba oraz ukształtowanie dziobu i rufy. Konstrukcja kadłuba decyduje o wyglądzie i walorach łodzi żaglowej, a tym samym o jej typie.

Łódź żaglowa musi się odznaczać wieloma cechami, z których najistotniejsze to:

- zdolność do bezpiecznego unoszenia się na wodzie, co zapewnia prawidłowo rozwiązana konstrukcja kadłuba, a szczególnie wiązań wewnętrznych oraz poszycia pokładu,
- dążność do przeciwstawiania się momentowi przechylającemu, wynikającemu z naporu wiatru na żagle,
- stawianie oporu sile wywołującej dryf.

Stosuje się cztery zasadnicze rozwiązania konstrukcyjne kadłuba, dające podstawę do podziału łodzi żaglowych na następujące rodzaje:

- łodzie balastowe, zwane też kilowymi, których odpowiednią stateczność zapewnia balast przez obniżenie środka ciężkości w stosunku do środka wyporu,
- łodzie mieczowe o szerokich kadłubach, których stateczność zapewniają stosunkowo szeroka wodnica, wysoka burta i możliwość balastowania przez załogę,
- łodzie balastowo-mieczowe, będące kombinacją poprzednich rozwiązań,
- łodzie wielokadłubowe (katamarany lub trimarany), wykazujące dużą stateczność poprzeczną dzięki rozstawieniu lekkich i wąskich kadłubów, połączonych ze sobą za pomocą platformy stanowiącej pokład.

Współcześnie używane typy osprzętu żaglowego na przestrzeni wieków uległy wielokrotnym przekształceniom zanim przybrały obecną postać. Do dzisiaj stosuje się w żeglarstwie

następujące typy osprzętu żaglowego: ket, słup, kuter, jol, kecz, szkuner, bryg, brygantyna, bark, barkentyna, fregata. Każdy z tych typów osprzętu ma swoje zalety i wady. O ile osprzęt wymieniony w pierwszych sześciu pozycjach stosuje się powszechnie jako uzbrojenie łodzi żaglowych, to pięciu końcowych typów ożaglowania używa się niemal wyłącznie na dużych statkach żaglowych, pływających po morzach i oceanach jako statki szkolne.

Na łodziach żaglowych osprzęt jest stosunkowo prosty, a nazwy mało skomplikowane, natomiast na statkach szkolnych nazwy osprzętu są złożone. Pomimo tego, nazewnictwo cechuje łatwość budowania nazw dzięki systemowi nadawania ich od masztów rei i sztagów. Za pomocą rdzeni, przed- i przyrostków (fok, grot, bezan, ster, sten, sztag, achteł, marsel, bom, bram, bramsel, nok, top itp.), można nadawać nazwy lin i żagli wchodzących w skład jakiegokolwiek typu osprzętu żaglowego.

Podstawowym założeniem budowy systemu ekspertowego ŻAGLEX jest otrzymanie efektywnego narzędzia wspomagającego proces konfiguracji łodzi żaglowych w zależności od odpowiedniej wersji zabudowy, przeznaczenia i kosztu jej budowy.

Kolejne etapy budowy systemu ŻAGLEX są następujące:

- opracowanie koncepcji systemu, czyli stworzenie modelu koncepcyjnego systemu i wyszczególnienie wymagań,
- zaprojektowanie systemu, czyli stworzenie modelu logicznego i fizycznego systemu,
- zaimplementowanie systemu, czyli przedstawienie architektury systemu oraz zakresu implementacji,
- przeprowadzenie testów funkcjonalnych systemu w celu sprawdzenia poprawności działania i wyeliminowania ewentualnych błędów przy jego realizacji.

System ŻAGLEX ma służyć jako narzędzie wspomagające projektowanie i usprawniające produkcję łodzi żaglowych klasy Omega. Skierowany jest przede wszystkim do producentów, przedstawicieli handlowych oraz do potencjalnych nabywców łodzi żaglowych.

System ŻAGLEX dostosowany jest do potrzeb użytkownika chcącego skompletować łódź żaglową klasy Omega w jednej z trzech konfiguracji: turystycznej, regatowej oraz turystyczno-regatowej. Dodatkowo informuje osobę korzystającą z aplikacji o odpowiedniej masie łodzi dostosowanej do podanej przez użytkownika wagi załogi. Dużym plusem systemu jest prosty oraz intuicyjny interfejs użytkownika, pozwalający na korzystanie z oprogramowania bez konieczności przeprowadzania szkoleń przy wdrażaniu aplikacji.

3. Implementacja komputerowa systemu ŻAGLEX

3.1. Interfejs użytkownika

Interfejs użytkownika został oparty na zakładkach. Każda z nich udostępnia pewną grupę funkcjonalności. Zakładka startowa „Konfiguracja według zadanej kwoty” udostępnia możliwość generowania zestawu elementów łodzi żaglowej na podstawie określonych parametrów. W górnej części panelu znajdują się dwie grupy przycisków wyboru, dzięki którym użytkownik może określić, z jakich opcji chce skorzystać. Pierwsza z nich określa rodzaj konfiguracji. Użytkownik może wybrać jedną z trzech dostępnych konfiguracji:

- według zadanej kwoty,
- maksymalna,
- minimalna.

Dla pierwszej konfiguracji, według zadanej kwoty, wymagane jest wypełnienie znajdującego się poniżej pola „Kwota”. Dla podanej wartości system ŻAGLEX wybierze odpowiednie elementy składowe łodzi żaglowej. Opcja konfiguracji maksymalnej pozwoli użytkownikowi na wybór najdroższych elementów z każdej grupy, natomiast ostatnia z nich (minimalna) wybierze składowe najtańsze.

Kolejne elementy interfejsu użytkownika pozwalają na określenie dopuszczalnej wagi łodzi na podstawie podanej wagi załogi. Dla każdej zabudowy istnieją odrębne reguły wyznaczające wagę łodzi.

Przy zabudowie regatowej obowiązują następujące zasady:

- gdy waga załogi jest nie większa niż 200 kg, to waga łodzi powinna wynosić 270 kg,
- gdy waga załogi znajduje się w przedziale pomiędzy 200 kg a 220 kg, to waga łodzi powinna wynosić 265 kg,
- gdy waga załogi znajduje się w przedziale pomiędzy 220 kg a 240 kg, to waga łodzi powinna wynosić 260 kg,
- gdy waga załogi znajduje się w przedziale pomiędzy 240 kg a 260 kg, to waga łodzi powinna wynosić 255 kg.

Przy zabudowie regatowo-turystycznej obowiązują następujące zasady:

- gdy waga załogi jest nie większa niż 200 kg, to waga łodzi powinna wynosić 320 kg,
- gdy waga załogi znajduje się w przedziale pomiędzy 200 kg a 250 kg to waga łodzi powinna wynosić 300 kg,
- gdy waga załogi jest większa niż 250 kg, to waga łodzi powinna wynosić 280 kg.

Typ zabudowy turystyczny został oparty na pojedynczej zasadzie:

- bez względu na wagę załogi waga łodzi powinna wynosić 320 kg.

Druga grupa wyboru parametrów odpowiada za określenie zabudowy, dla której system będzie wybierał elementy składowe łodzi żaglowej. Osoba korzystająca z systemu może wybrać jeden z trzech dostępnych typów:

- regatowa,
- regatowo-turystyczna,
- turystyczna.

Każdy element w bazie wiedzy jest przeznaczony wyłącznie do jednego typu zabudowy. Domyślnie zaznaczona jest opcja pierwsza – zabudowa regatowa.

Druga zakładka – „Ustawienia procentowe” – wiąże się z funkcjonalnością zakładki startowej. Pozwala ona na określenie, jaki procent wpisanej kwoty ma być przeznaczony na konkretny element składowy łodzi.

Przy uruchamianiu wybrane są ustawienia domyślne. Są one następujące:

- maszt – 23%,
- bom – 5%,
- olinowanie stałe – 6%,
- miecz – 5%,
- ster – 5%,
- olinowanie ruchome – 1%,
- knagi – 4%,
- bloczki – 11%,
- żagle – 36%,
- salingi – 3%.

Użytkownik może dowolnie manewrować procentami, musi jednak uważać, aby nie przekroczyć 100%. W przeciwnym wypadku zostanie wyświetlony komunikat, że wybrane wartości są nieprawidłowe.

Kolejna zakładka, trzecia, o nazwie „Konfiguracja ręczna”, udostępnia możliwość ręcznego wybrania wszystkich interesujących użytkownika elementów. Górna lista zawiera wszystkie dostępne elementy, natomiast dolna – elementy wybrane przez użytkownika. Przenoszenie składowych między listami jest możliwe za pomocą dwóch znajdujących się w środkowej części panelu przycisków. Przycisk „Dodaj” pozwala na wybranie elementu (przeniesienie zaznaczonego rekordu z listy dostępnych elementów do wybranych), natomiast drugi z nich – „Usuń” – umożliwia przeniesienie zaznaczonego elementu z listy wybranych elementów do dostępnych. Po każdym przeniesieniu rekordów między listami obliczany jest koszt wybranych elementów i wyświetlany jest on w etykiecie znajdującej się poniżej dolnej tabeli z rekordami.

Czwarta i zarazem ostatnia zakładka, o nazwie „Dostępne produkty” udostępnia funkcje pozwalające na modyfikację bazy wiedzy aplikacji. Przycisk „Usuń” pozwala na usunięcie

zaznaczonego rekordu na liście, która zawiera wszystkie dostępne w bazie produkty. Przycisk „Dodaj” dodaje nowy element do bazy wiedzy systemu ekspertowego. Wymagane jest, aby użytkownik podał wszystkie wartości określające cechy dodawanej składowej. Po pierwsze, musi określić jej rodzaj, wybierając jedną z trzech dostępnych wartości:

- regatowa,
- regatowo-turystyczna,
- turystyczna.

Poza tym wymagane jest, aby użytkownik wybrał typ elementu składowego łodzi żaglowej. Czyni to, określając konkretną pozycję z listy, która zawiera następujące elementy: maszt, salingi, bom, trapezy, stenwanty, wanty, achtersztag, sztag, grot, fok, spinaker, miecz, ster, olinowanie ruchome, knagi, bloczek. Dodatkowo w pola tekstowe osoba korzystająca z aplikacji wprowadza cenę oraz opis elementu.

Opisane powyżej cztery zakładki stanowią cały interfejs użytkownika, przez który udostępnione są wszystkie możliwości funkcjonowania systemu ŻAGLEX.

3.2. Ręczna parametryzacja systemu ŻAGLEX

Aplikacja umożliwia ręczną konfigurację łodzi żaglowej za pomocą elementów interfejsu, znajdujących się w trzeciej zakładce. Użytkownik przez zaznaczenie wiersza na górnej liście i naciśnięcie przycisku „Dodaj” sam wybiera elementy, z których ma składać się jego łódź. Przy każdorazowym dodaniu elementu do listy wybranych składowych przeliczany jest łączny koszt konfiguracji. Jest on wyświetlany u dołu okna.

Podczas kompletowania zestawu użytkownik może cofnąć wybrany element, zaznaczając go oraz klikając na przycisk „Usuń”. Element wybrany oraz elementy dostępne znajdują się na dwóch listach. Razem tworzą całą bazę wiedzy. Po każdej zmianie na listach odświeżana jest zawartość tabel. Użytkownik zawsze ma pewność, iż wyświetlane informacje są aktualne.

3.3. Automatyczna parametryzacja systemu ŻAGLEX

Jednym z ważniejszych zadań aplikacji jest automatyczna konfiguracja łodzi żaglowej na podstawie zadanych przez użytkownika parametrów. Zadaniem osoby korzystającej z systemu jest określenie rodzaju konfiguracji, typu zabudowy oraz kwoty, która przeznaczona jest na budowę łodzi. W przypadku wybrania opcji minimalnej, aplikacja znajdzie elementy o najniższej cenie dla danego typu zabudowy. Odpowiednio, przy wybraniu opcji maksymalnej, aplikacja znajdzie elementy o najwyższej cenie dla wybranego typu zabudowy.

Ostatnia możliwość konfiguracji, według zadanej kwoty, pozwala na dobór elementów przez procentowe rozłożenie pieniędzy na niezbędne składowe. Rozkład ten ustalany jest w drugiej zakładce.

Całość konfiguracji przebiega w następujący sposób:

- od całości kwoty odejmowana jest kwota przeznaczona na wykonanie kadłuba, odpowiednio dla poszczególnych typów łodzi żaglowej:
 - typ regatowy – 10 000 PLN,
 - typ regatowo-turystyczny – 7 000 PLN,
 - typ turystyczny – 5 000 PLN,
- niezbędne elementy wybierane są w kolejności od najmniej ważnego do najbardziej istotnego,
- dla danej składowej obliczana jest kwota przeznaczona na jej zakup,
- aplikacja przeszukuje listę dostępnych elementów i wybiera ten element, który przeznaczony jest dla wybranego typu zabudowy oraz jego cena jest najbardziej zbliżona do tej obliczonej w kroku poprzednim,
- różnica pomiędzy kwotą przeznaczoną na zakup składowej a jej realną ceną przekazywana jest do puli pieniędzy przeznaczonej na zakup kolejnego elementu.

Istnieje możliwość, iż aplikacja nie znajdzie odpowiedniego elementu. Wtedy użytkownik zostaje poinformowany o zajściu takiej sytuacji odpowiednim komunikatem oraz proces automatycznej konfiguracji zostaje przerwany. Każdy typ zabudowy posiada zestaw elementów niezbędnych do skompletowania łodzi. Na podstawie opisanych powyżej zasad tworzona jest automatyczna konfiguracja łodzi.

Opisane powyżej czynności pozwalają na profesjonalne skompletowanie elementów składowych łodzi żaglowej według podanych parametrów. Kluczowym ograniczeniem okazuje się być kwota, jaką użytkownik jest w stanie przeznaczyć na zakup łodzi.

4. Testowanie systemu ŻAGLEX

Konstrukcja budowy i wyposażenia łodzi żaglowej klasy Omega obwarowana jest licznymi przepisami technicznymi Polskiego Związku Żeglarskiego oraz Polskiego Związku Klasy Omega, które należy obowiązkowo przestrzegać. Do przetestowania systemu ŻAGLEX, ze względu na najlepszą znajomość konstrukcji swoich łodzi żaglowych, wybrano zawodników klasy Omega. Najlepszą ku temu okazją były Mistrzostwa Polski w tejże klasie.

Ośmiu zawodników zostało podzielonych na dwie grupy. Pierwsza czteroosobowa grupa poproszona została o stworzenie konfiguracji łodzi regatowej klasy Omega standardowo za pomocą kartki i ołówka. Drugiej czteroosobowej grupie przedstawiony został system ŻAGLEX do stworzenia konfiguracji łodzi żaglowej. Po krótkim przedstawieniu funkcjonalności systemu osoby te zostały poproszone o stworzenie konfiguracji łodzi regatowej klasy Omega.

Zawodnicy za pomocą zakładki „Dostępne produkty” mogli przejrzeć dostępne w systemie elementy składowe wraz z ich krótkim opisem. Następnie, przy użyciu zakładki „Konfiguracja ręczna”, zaznaczając odpowiedni element w tabeli „Dostępne elementy” oraz naciskając przycisk „Dodaj”, mogli dowolnie skonfigurować łódź. Wybrana konfiguracja mogła być śledzona na bieżąco w tabeli „Wybrane elementy”. W trakcie konfiguracji system automatycznie obliczał koszt wybranych elementów. Ta funkcjonalność została pozytywnie oceniona przez osoby testujące system ŻAGLEX, umożliwia ona bowiem kontrolowanie kosztów budowy łodzi według zadanej konfiguracji.

Po porównaniu wyników okazało się, że grupa korzystająca z systemu ŻAGLEX stworzyła pełniejszą konfigurację w czasie nieporównywalnie krótszym. System umożliwił nie tylko podjęcie prawidłowej decyzji w krótkim czasie, ale również pozwolił na pełną kontrolę kosztów budowy łodzi.

System ŻAGLEX został również przetestowany przez grupę osób posiadających mniejszą wiedzę w zakresie możliwości konfiguracji łodzi żaglowej. Osobom tym zaprezentowana została możliwość generowania gotowych zestawień za pomocą zakładki „Konfiguracja według zadanej kwoty”. Po podaniu podstawowych informacji, takich jak: rodzaj konfiguracji, rodzaj zabudowy, waga załogi oraz kwota, w jakiej ma się zmieścić przykładowa konfiguracja, i naciśnięciu przycisku „Generuj”, przedstawiona została przykładowa konfiguracja łodzi oraz jej cena.

Po sprawdzeniu zaoferowanego zestawienia część osób testujących uznała, że zaoferowana konfiguracja jest odpowiednia. Wśród testującej grupy znalazły się jednak osoby niezadowolone z wygenerowanej konfiguracji, które wypróbowały swoje siły, tworząc nowe zestawienie za pomocą zakładki „Konfiguracja ręczna”, gdzie znaleźli inne możliwości wyboru elementów składowych łodzi żaglowej. Cała grupa potwierdziła dużą przydatność systemu ŻAGLEX przy tworzeniu konfiguracji łodzi żaglowych.

5. Uwagi końcowe

Przeprowadzone testy systemu ŻAGLEX pokazały, że system ten spełnia z powodzeniem cele i założenia postawione przy jego budowie. Jest łatwy w obsłudze, umożliwia sprawne skonfigurowanie łodzi żaglowej, a przede wszystkim konfiguracja łodzi żaglowej zajmuje o wiele mniej czasu niż w tradycyjny sposób.

Technologie informatyczne, wykorzystane podczas budowy systemu ŻAGLEX, umożliwiły stworzenie narzędzia informatycznego, które można eksploatować bez konieczności posiadania specjalistycznego i trudno dostępnego oprogramowania. Umożliwia to między innymi pracę, np. przedstawicielom handlowym bezpośrednio u klienta.

W wykonanej aplikacji została zrealizowana założona wcześniej funkcjonalność. Testowanie systemu wykazało poprawność jego funkcjonowania oraz, przede wszystkim, dobrą prognozę na skuteczność w osiąganiu założonego celu, jakim jest niewątpliwie wzrost sprzedaży łodzi żaglowych.

Zbudowany system ŻAGLEX posiada wiele użytecznych funkcji, jednak istnieje jeszcze dużo możliwości, które można zaimplementować. Jedną z nich może być funkcja komunikacji internetowej pomiędzy klientem a konstruktorem, która ułatwiłaby kontakt pomiędzy tymi użytkownikami oraz zaoszczędziłaby czas klienta.

BIBLIOGRAFIA

1. Buchalski Z.: Computer Advisory-Decision System for the Logistics Services Support. Polish Journal of Environmental Studies, Vol. 18, No. 3B, 2009, s. 53-57.
2. Buchalski Z.: Knowledge Management of Expert System Based on the Symbolic Representation of Natural Language Sentences, [w:] Borzemski L., Grzech A., Świątek J., Wilimowska Z. (eds.): Information Systems Architecture and Technology. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006, s. 75-85.
3. Buchalski Z.: Zarządzanie wiedzą w podejmowaniu decyzji przy wykorzystaniu systemu ekspertowego, [w:] Bazy danych. Struktury, algorytmy, metody, WKŁ, Warszawa 2006, s. 471-478.
4. Chromiec J., Strzemieczna E.: Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994.
5. Jagielski J.: Inżynieria wiedzy w systemach ekspertowych. Lubuskie Towarzystwo Naukowe, Zielona Góra 2001.
6. Niederliński A.: Regułowo-modelowe systemy ekspertowe. Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2006.
7. Owoc M.: Elementy systemów ekspertowych, cz.1: Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2006.
8. Radzikowski W.: Komputerowe systemy wspomaganie decyzji. PWE, Warszawa 1990.
9. Rutkowski L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji. Inteligencja obliczeniowa. PWN, Warszawa 2006.
10. Stefanowicz B.: Systemy eksperckie. Przewodnik. PWN, Warszawa 2003.
11. Twardowski Z.: Inteligentne systemy wspomaganie decyzji w strategicznym zarządzaniu organizacją gospodarczą. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2007.

Recenzent: Dr inż. Dariusz R. Augustyn

Wpłynęło do Redakcji 31 stycznia 2011 r.

Abstract

This article presents certain concept of expert system called ŻAGLEX, which supports advisory-decision process in the company that makes sailing boats.. At the beginning basic problems in design sailboats were recognized. These researches resulted in essential foundation of analyzed system establishment. Fundamental establishments of system's construction and functional description of ŻAGLEX system is presented. The paper presents a computer implementation of this system and the results of testing the ŻAGLEX system.

The basic idea of building an expert system is to obtain ŻAGLEX effective tool to support the configuration of sailing boats, depending on the version built, purpose and cost of construction of the boat.

Next steps in building the system ŻAGLEX are as follows:

- to develop the system concept, namely to create a conceptual model of the system and specify the requirements,
- designing the system, namely to create a logical model and physical system,
- to implement the system, the system architecture present and range of implementations,
- functional testing system to verify proper operation and eliminate potential errors in its implementation.

ŻAGLEX system is intended as a design tool and improve the production of Omega-class sailboats. It is addressed primarily to manufacturers, dealers and potential purchasers of sailboats.

ŻAGLEX system is adapted to the needs of the user who wants to complete the Omega-class sailboat in one of three configurations: desk, race, and turn-tangential – race. In addition, inform the user of the application of suitable mass of boats adapted to the user-specified weight of the crew. A big plus of the system is simple and intuitive user interface allowing the use of software-making without the need for training in the implementation of the application.

To test the system ŻAGLEX due to the best knowledge of the structure of their sailboats selected Omega-class players. Eight players have been post-split into two groups. The first four-person group was asked to create a configuration of the Omega-class boat race using a standard sheet of paper and pencil. The second group of four was presented to the creation

of a system configuration ŻAGLEX sailing boat. After a brief presentation of the functionality of the system they are ask-dubbing to create a configuration of Omega-class boat race.

After comparing the results proved that the group uses the system ŻAGLEX fuller configuration was sustained during the incomparably less. The system allowed not only to make correct decisions in the short term, but also allowed full control of the construction costs of the boat.

The tests ŻAGLEX system showed that this system successfully meets the goals and objectives put in its construction. It is easy to use, allows the efficient configuration of sailing boat, and above all the configuration of sailing boat takes much less time than the traditional way.

Adres

Zbigniew BUCHALSKI: Politechnika Wrocławska, Instytut Informatyki, Automatyki i Robotyki, ul. Janiszewskiego 11/17, 50-372 Wrocław, Polska, zbigniew.buchalski@pwr.wroc.pl.