



POLSKA AKADEMIA NAUK
Instytut Badań Systemowych

**ROZWÓJ I ZASTOSOWANIA
METOD ILOŚCIOWYCH
I TECHNIK INFORMATYCZNYCH
WSPOMAGAJĄCYCH PROCESY
DECYZYJNE**

Redakcja:

Jan Studziński
Ludostław Drelichowski
Olgierd Hryniewicz

**ROZWÓJ I ZASTOSOWANIA
METOD ILOŚCIOWYCH
I TECHNIK INFORMATYCZNYCH
WSPOMAGAJĄCYCH PROCESY
DECYZYJNE**

Redakcja:

Jan Studziński

Ludosław Drelichowski

Olgierd Hryniewicz

Wydanie tej publikacji było możliwe dzięki pomocy finansowej
MINISTERSTWA NAUKI I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO.

Książka zawiera wybór artykułów poświęconych omówieniu aktualnego stanu badań w kraju w zakresie rozwoju i zastosowań metod, modeli, technik i systemów informatycznych w procesach podejmowania decyzji. Kilka artykułów przedstawia rezultaty projektów badawczych finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego i realizowanych przez polskie instytucje badawcze.

Recenzenci:

Prof. Olgierd Hryniewicz

Prof. Andrzej Straszak

Dr hab. Jan Studziński

Komputerowa edycja tekstu: Anna Gostyńska

© Instytut Badań Systemowych, Warszawa 2006

Wydawca: Instytut Badań Systemowych PAN
Newelska 6, PL 01-447 Warszawa

Sekcja Informacji Naukowej i Wydawnictw
e-mail: biblioteka@ibspan.waw.pl

ISBN 83-894-7506-5

9788389475060

ISSN 0208-8029



**ROZWÓJ I ZASTOSOWANIA
METOD ILOŚCIOWYCH I TECHNIK
INFORMATYCZNYCH
WSPOMAGAJĄCYCH PROCESY
DECYZYJNE**

Instytut Badań Systemowych • Polska Akademia Nauk
Seria: Badania Systemowe
Tom 49

Redaktor Naukowy:
Prof. Jakub Gutenbaum

Warszawa 2006



PRZETARGI PUBLICZNE W AUKCJACH ELEKTRONICZNYCH CZASU RZECZYWISTEGO

Ryszard BUDZIŃSKI¹⁾, Jarosław BECKER²⁾

¹⁾Institut Systemów Informatycznych, Politechnika Szczecińska

²⁾Institut Informatyki w Zarządzaniu, Uniwersytet Szczeciński
<rbudzinski@wi.ps.pl; jbecker@wi.ps.pl>

***Streszczenie:** W artykule zaprezentowano system informatyczny klasy DSS (ang. Decision Support Systems), który wykorzystuje wielokryterialne zadania decyzyjne do rozdysponowania środków finansowych w ramach procedur przetargowych systemu aukcji elektronicznej. Rozpatrywany problem odniesiono do podziału funduszy z Unii Europejskiej przyznawanych organizacjom jako dotacje na różne cele gospodarcze.*

Słowa kluczowe: Badania operacyjne, systemy decyzyjne klasy DSS, zastosowania informatyki w ekonomii i zarządzaniu.

1. Wprowadzenie

W praktyce internetowe systemy aukcyjno-przetargowe określa się mianem platform wymiany handlowej pomiędzy klientami biznesowymi. Jest to zbiór narzędzi informatycznych wspomagających procesy zaopatrzenia (przetarg) i zbytu (aukcja) w organizacjach gospodarczych. Systemy te udostępniane są na zasadzie dzierżawy, np. w modelu ASP (ang. Application Service Providing), co nie wymaga jakichkolwiek inwestycji sprzętowych czy programowych. Idea ich funkcjonowania sprowadza się do tego, że firmy oferujące swoje towary i usługi mają możliwość składania wielu ofert w trakcie tego samego postępowania. Drogą on-line rejestrują swoje oferty, następnie na bieżąco do czasu zamknięcia postępowania obserwują i przebijają kontroferty. W ramach procedur przetargowych mamy do czynienia z internetową formą aukcji (licytacji w dół) w trakcie, której wykonawcy składają zamawiającemu kolejne, korzystniejsze oferty. W wyniku tej rywalizacji tworzy się system dynamicznej wyceny¹ dóbr i usług, który powinien zaowocować lepszymi warunkami cenowymi zakupu w porównaniu z jednokrotną wyceną w tradycyjnym przetargu. Warto w tym miejscu przypomnieć podstawową prawdę dobrego handlowca, która mówi, że towar wart jest tyle, ile ktoś jest gotów za niego zapłacić, a nie tyle, ile wynosi jego cena.

¹ Więcej na temat systemów dynamicznej wyceny: Długiewicz (2000).

W artykule zaprezentowano autorski system informatyczny SPF – System Podziału Funduszy – klasy DSS (ang. Decision Support Systems), który wykorzystuje wielokryterialne zadania decyzyjne dla rozdysponowania środków finansowych w ramach procedur przetargowych. Problem praktyczny odniesiono do podziału funduszy z Unii Europejskiej przyznawanych organizacjom w formie dotacji na różne cele gospodarcze.

2. Wielokryterialny model rozdziału zasobów finansowych (dotacji)

W przedstawionej analizie systemów przetargowo-aukcyjnych nie dostrzega się wyraźnie postawionego problemu (algorytmu) wyboru ofert najlepszych, np. z punktu widzenia kryteriów (i preferencji do tych kryteriów) głównego dysponenta postawionych zasobów do przetargu (aukcji). Problem ten można opisać pewną (adekwatną do rzeczywistości) standaryzowaną formą zadania WPL (Wielokryterialnego Programowania Liniowego). Sformułowanie „standaryzowanego zadania WPL” ma tu znaczenie zasadnicze ze względu na dążenie do budowy informatycznego systemu wyceny wielu wniosków za pomocą, np. inteligentnych agentów programowalnych. W artykule, problem WPL odniesiono do zadania optymalizacji podziału funduszy z Unii Europejskiej przyznawanych organizacjom w formie dotacji na różne cele gospodarcze.

Zadanie

Jak najlepiej podzielić znane zasoby pieniężne (rozumiane jako dotacje) do zgłaszanych wniosków tak, aby zmaksymalizować wielokryterialną funkcję użyteczności z nałożonymi preferencjami przez głównego dysponenta dotacji? Należy przy tym uwzględnić nałożone warunki finansowe, np. możliwy przedział dotacji, wkład środków własnych i rozmiaru kredytów z zaznaczeniem rygorów oprocentowania.

Uogólniona postać opracowanego modelu matematycznego (Rysunek 1) składa się z trzech głównych części, mianowicie:

- opisu wniosków, reprezentowanego przez macierze W_1, W_2, \dots, W_n ,
- bloku warunków podsumowujących wnioski (parametry b),
- bloku celów cząstkowych (parametry c) wraz z preferencjami ujętymi w funkcji użyteczności (parametry u).

W matematycznym opisie wniosków o dotacje uwzględniono przede wszystkim możliwość parametryzacji wymaganych przez Unię Europejską proporcji udziału środków własnych i kredytowych w finansowaniu całej inwestycji. Niech x_{1i} oznacza całkowitą kwotę środków finansowych przeznaczonych przez i -tego wnioskodawcę na inwestycję. Wówczas

$$x_{1i} = x_{2i} + x_{3i}, \quad (i = 1, 2, \dots, n), \quad (1)$$

gdzie x_{2i} , x_{3i} wyrażają odpowiednio udział środków własnych i kredytowych. Przy czym wielkości te są ograniczonymi zasobami

$$x_{2i} \leq v_{2i}^{\max}, \quad x_{3i} \leq v_{3i}^{\max} \quad (2)$$

i powinny spełniać następujące rygory relacji:

$$x_{2i} \geq a_2 x_{1i} \quad \text{i} \quad x_{3i} \leq a_3 x_{1i}, \quad (3)$$

gdzie a_2 , a_3 to parametry procentowego udziału poszczególnych środków dla wszystkich zgłaszanych wniosków.

DZIAŁALNOŚCI	Blok opis wniosków				Preferencje				Znak relacji	Wartości ograniczeń
	Wniosek nr 1	Wniosek nr 2	...	Wniosek nr n	Suma kwot na inwestycje	Wartość celu 1	Wartość celu 2	...		
OGRANICZENIA										
Zmienne X_n	X_{11}	X_{12}	...	X_{1n}	X_{21}	X_{31}	X_{32}	...	X_{3n}	
Główne równanie udziału środków	S_{11}	W_1								= 0
Blok warunków ograniczających										\leq V_{11}
Główne równanie udziału środków	S_{12}		W_2							= 0
Blok warunków ograniczających										\leq V_{12}
Główne równanie udziału środków	S_{1n}			W_n						= 0
Blok warunków ograniczających										\leq V_{1n}
Bilans wniosków	S_{21}	B_{11}	B_{12}	B_{1n}	$-B_{21}$					= 0
Ograniczenie sumy kwot na inwestycje	S_{22}				B_{21}					\leq V_2
Równania celów cząskowych	Cel 1	S_{31}	C				$-C_{31}$			= 0
	Cel 2	S_{32}					$-C_{32}$		= 0	
	Cel n	S_{3n}						$-C_{3n}$	= 0	
FUNKCJA UŻYTECZNOŚCI	S_4					$\pm U_{31}$	$\pm U_{32}$		$\pm U_{3n}$	\rightarrow max

Rysunek 1. Uogólniona postać modelu matematycznego.

Oznaczmy przez x_{4i} wielkość przyznanej dotacji na i -tą inwestycję, wtedy całkowita kwota inwestycji (x_5) będzie wyrażona za pomocą sumy:

$$x_5 = \sum_{i=1}^n (x_{1i} + x_{4i}). \quad (4)$$

W przypadku ograniczenia liczby wniosków otrzymujących dotacje lub globalnej kwoty na inwestycje, x_5 będzie stanowić sumę kwot dla oferentów spełniających również, ujęte w kolejnym bloku modelu, preferencje celów oferenta dotacji.

Podana w i -tym wniosku (oszacowana w biznes planie) kwota inwestycji może być ujęta w formie przedziału liczbowego

$$v_{5i}^{\min} \leq x_{5i} \leq v_{5i}^{\max}, \quad (5)$$

dalej dla każdego wniosku $i = 1, 2, \dots, n$ musi być spełniony warunek udział dotacji w finansowaniu danego przedsięwzięcia

$$a_4^{\min} x_{5i} \leq x_{4i} \leq a_4^{\max} x_{5i}, \quad (6)$$

gdzie a_4^{\min} , a_4^{\max} to parametry procentowe dla dolnej i górnej granicy przedziału założonej proporcji.

W równaniach celów cząstkowych ujęto kryteria oceny zdolności finansowej oraz operacyjnej wnioskodawców. Chodzi przede wszystkim o gwarancje dostępu do stabilnych i wystarczających źródeł finansowania oraz posiadania odpowiednich kwalifikacji zawodowych.

W konstrukcji modelu matematycznego uwzględniono zjawisko konkurencji oferentów o ograniczone zasoby finansowe klienta (w tym przypadku fundusze strukturalne) w układzie wielu kryteriów, którym przyporządkowano odpowiednie rangi ważności. Rywalizacja ofert zmierza w kierunku osiągnięcia (lub przekroczenia) ustalonego wzorca preferencji rozumianego jako optimum funkcji użyteczności

$$G(d) = \sum_{k=1}^n f_k(d) = \sum_{k=1}^n u_k(r_k - p_k) \rightarrow \max, \quad (7)$$

przy czym

$$u_k = w_k c_k. \quad (8)$$

$G(d)$ jest nadrzędną funkcją celu. W zbiorze decyzji dopuszczalnych D określony jest zbiór funkcji cząstkowych f_1, f_2, \dots, f_n , które przyjmują wartości dodatnie i wyrażone są w tych samych jednostkach. W zadaniu dąży się do jak największej wartości funkcji pożądaných i jak najmniejszej wartości funkcji niepożądanych. Dopuszcza się możliwość wyłączenia wybranych celów cząstkowych z funkcji użyteczności i sprowadzenie ich do postaci ograniczeń progowych. Zabieg ten może być konieczny w przypadku założenia przez decydenta i wymuszenia na układzie konkretnych wartości docelowych. Wyjaśnienia wymaga tu zastosowanie współczynnika standaryzacji celów cząstkowych, tj. sprowadzenia równań funkcji celu do wartości porównywalnych. Są nimi średnie arytmetyczne wyznaczone z sum bezwzględnych wartości niezerowych elementów tych równań, odniesione do wspólnej dzielnej – liczby 100, mianowicie:

$$c_k^{r,p} = \frac{100l_k}{\sum_{j=1}^s |a_{kj}|}, \quad (9)$$

gdzie:

- $c_k^{r,p}$ – parametr techniczny standaryzowanego k -tego (dla $k = 1, 2, \dots, n$) celu cząstkowego w całym modelu,
- $|a_{kj}|$ – bezwzględne wartości parametrów techniczno-ekonomicznych stojących w równaniach celów cząstkowych przy aktywnych j -tych zmiennych decyzyjnych,
- I_k – przyjęta do obliczeń liczba niezerowych elementów w k -tym wierszu celów cząstkowych (Będziński, 2001).

Natomiast parametr w_k stanowi wagę k -tego ($k = 1, 2, \dots, n$) celu cząstkowego pozyskaną w dialogu z decydentem w ramach procedury analizy hierarchicznej (ang. *Analytic Hierarchy Process – AHP*). U podłoża tej metody leży stwierdzenie Saat'ego (1980), który powołując się na liczne przykłady uzasadnia, „że osądy człowieka mają zawsze charakter relatywny, zależny od charakterystyki oceniającego, jego aktualnej roli i wyznawanego systemu wartości”.² W rezultacie spotyka się różne spojrzenia na problem decyzyjny przejawiające się w różnych wagach istotności cząstkowych użyteczności dla poszczególnych wariantów, a więc i kryteriów oceny.

3. Architektura informatycznego systemu podziału funduszy (SPF)³

W praktyce, podstawowym problemem sprawnego wykorzystania modeli WPL jest ich poprawna budowa i możliwość wielokrotnego wykorzystywania. Użytkownicy, którym nie są znane zasady pracy w tego rodzaju strukturach nie będą akceptowali nawet najlepszych rozwiązań przedstawianych przez projektantów (naukowców). Zatem, trzeba skonstruować wyspecjalizowany system informatyczny klasy DSS, który w sposób samodzielny – na podstawie zgłaszanych wniosków – będzie generował zadania WPL i przeprowadzał wszystkie możliwe procedury optymalizacyjne.

System SPF zaprojektowano i oprogramowano w technologii Visual Object firmy Computer Associates. Podstawę systemu stanowi baza danych, w której wyróżniamy trzy rodzaje zapisów: plik sterujący (słownik systemu), baza wniosków (DBF) i zbiory pomocnicze dla baz kodowych oraz wyjaśnień. Architektura opracowanego systemu tworzy dwuwarstwową aplikację, w której realizowane są opcje na dwóch poziomach:

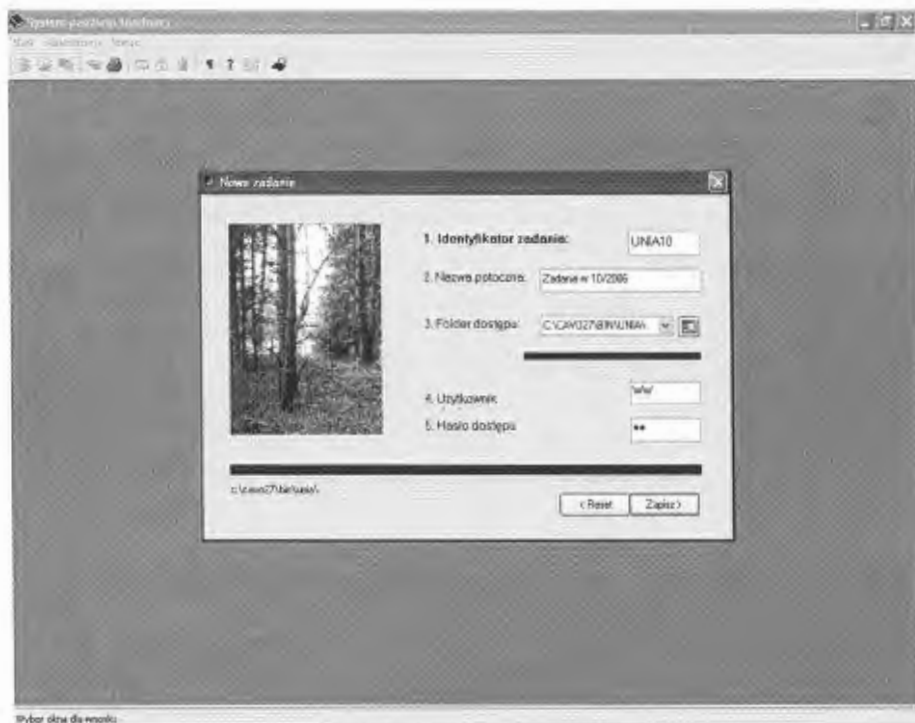
- I poziom (start, administracja, pomoc) – dotyczy ogólnej obsługi informatycznej wszystkich zdefiniowanych w systemie baz wniosków.

² Metoda AHP została opracowana przez Thomasa L. Saaty'ego w 1980 r. (Brooking, 1998).

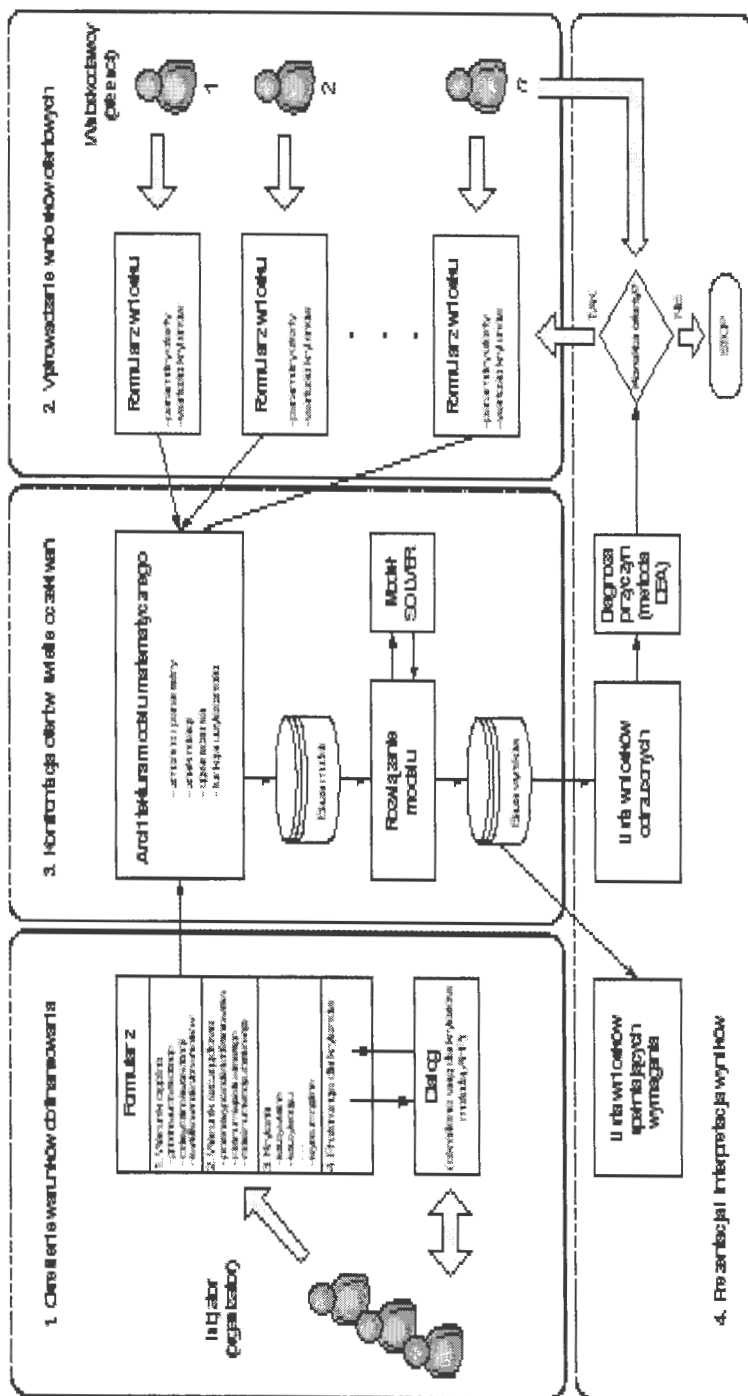
³ System jest realizowany przy współpracy z Wojewódzkim Biurem Wdrażania Programów z siedzibą przy Al. Jedności Narodowej 42 w Szczecinie.

- II poziom (zgłoszenia, rozwiązania, edycje) – służy do obsługi optymalizacyjnej wybranej grupy wniosków.

Organizacja pracy w systemie (Rysunek 3) nakłada na użytkowników wymóg wypełnienia określonych formatek wejścia (formularzy). Po uruchomieniu aplikacji, zakłada się folder dla określonej grupy dotacyjnej (Rysunek 2). Po stronie organizatora – instytucji odpowiedzialnej za rozdział środków z odpowiednich funduszy strukturalnych – wprowadza się globalne warunki finansowania oraz precyzuje konkretne rygory przyznania dopłat. W kolejnym kroku definiuje się zbiór kryteriów oceny wniosków i w formie dialogu procedury AHP określa się ich preferencje. W efekcie wprowadzenia wszystkich informacji zostaje zdefiniowany szablon (rygory walidacji) dla wprowadzania danych przez wnioskodawców. Po wprowadzeniu tych danych (wniosków o dotacje), automatycznie budowany jest wielokryterialny model o rozmiarach: maksimum 70 tys. zmiennych decyzyjnych (1 wniosek = 9 zmiennych). Następnie, wykonywane są obliczenia optymalizacyjne i wielokierunkowo edytowane wyniki rozwiązania decyzyjnego.



Rysunek 2. Okno główne systemu SPF.



Rysunek 3. Ogólny algorytm przetwarzania danych w systemie.

SPF. SZABLON WNIOSKU (Rysunek 4) stanowi dla każdego utworzonego katalogu dotacji swoisty filtr za pomocą, którego kontroluje się treści wprowadzanych danych (wnioski o dotacje) jak i samo rozwiązanie zadania WPL. Główne opcje szablonu to:

- organizacja finansowania przedsięwzięcia; parametry głównie ograniczeń oraz procentowe ograniczenia w samym finansowaniu pojedynczego wniosku wraz z kosztami obsługi zadłużenia finansowego,
- podstawowe kryteria oceny wniosku; lista kryteriów zawiera się w przedziale $3 \leq 99$ ocen, przy czym 3 z nich wprowadzane są obligatoryjnie, nie oznacza to jednak, że muszą wpływać na strukturę rozwiązania, jeżeli nie przypisze się im określonych wartości pełnią rolę tylko informacyjną.

Parametry główne ograniczeń to: suma do podziału, maksimum dotacji jednostkowych i liczba możliwych wniosków do realizacji oraz przedział możliwego dofinansowania i minimum kapitałów własnych oraz maksimum kredytu. Wszystkie wartości parametrów kryterialnych są przypisywane indywidualnie do wskazanej zmiennej. Preferencje (patrz: AHP) i kierunek (maksimum lub minimum) jest wyznaczany dla wszystkich wniosków w sposób jednolity. Opracowana lista kryteriów (wraz z preferencjami i kierunkiem wpływu) jest dołączana do wszystkich rekordów (wniosków) w katalogu dotacji.

A. Organizacja finansowania przedsięwzięcia (wkład + dotacja)

Globalna suma na dotacje (\$) Maksimum do wniosku (\$) Kwalifikowana liczba wniosków

subskrypcja

Dofinansowanie (dotacje) do przedsięwzięcia - % od do Finansowe jednostki miary

Minimum kapitałów własnych we wkładzie - % odsetki \$

Maksimum kredytu bankowego we wkładzie - % odsetki

B. Podstawowe kryteria oceny wniosku

Cel	Grupa	Nazwa parametru	JM	Ilość (JM)	AHP (pkt)	Max.
FC01	04	Kosztów ogólnie	pkt	5,00	0,47	.T
FC02	03	Koszty własne	%	4,50	0,19	.F
FC03	04	Koszty kredyty	%	13,50	0,17	.F
FC04	01	Normy emalii	pkt	1,00	0,17	.F

FC01

Zmienna wskaźnika: Nazwa kryterium: Jednostki miary (JM): Preferencje: Kierunek celu:

Rysunek 4. Okno szablonu wniosku w systemie SPF.

A	Identyfikator	Nazwa instytucji	Kod	Siedziba	Wniosek >[€]
T	020523-0000-001	Wnioskodawca 1	70-712	Szczecin	4500,00
T	020523-0000-002	Wnioskodawca 2	45-555	Warszawa	7000,00
T	020523-0000-003	Wnioskodawca 3	23-453	Opole	4000,00
T	020523-0000-004	Wnioskodawca 4	86-456	Konin	4000,00
T	020523-0000-005	Wnioskodawca 5	80-456	Katowice	5000,00

Rysunek 5. Okno wprowadzania danych wnioskodawcy w systemie SPF.

ARKUSZ WNIOSKUJĄCY (Rysunek 5) stanowi podstawę do budowy zadania WPL. Przy wprowadzaniu danych kontrolowane są wszystkie parametry graniczne opisane w SZABLONIE. Główne opcje wprowadzanych danych to:

- numer wniosku (data + grupa + nr kolejny), który stanowi niepowtarzalny identyfikator, dalej wprowadza się standardowe oznakowania wnioskującego wraz grupą kodową i deklarowanymi terminami realizacji przedsięwzięcia,
- kapitał własny i gwarantowany kredyt bankowy deklarowany po określeniu łącznej wartości przedsięwzięcia (inwestycji); sumy te są kontrolowane przez przyjęte ograniczenia w szablonie wniosku; uzupełnieniem tych parametrów jest specyfikacja oprocentowania kapitału własnego, a głównie kredytu bankowego ($0 \leq 999$),
- kryteria wartości ocen wniosku (poza ocenami AHP) są wypełniane indywidualnie przez wnioskującego; w przypadku standaryzowanej listy celów wypełniana jest tylko ocena punktowa dla całości wniosku; pozostałe kryteria (koszty obsługi finansowej) są przyjmowane automatycznie z bloku oprocentowania kapitałów i kredytów.

Wprowadzenie wszystkich danych (po sprawdzeniu zgodność z normami szablonu) daje użytkownikowi możliwość przeprowadzenia indywidualnej optymalizacji swojego wniosku. Za pomocą klawisza TEST może sprawdzić, np. jaką strukturę finansową (i kryterialną) osiągnie ze zgłoszonego wniosku dotacyjnego w niezagrożonych warunkach finansowania (przy braku konkurencji).

MODELOWANIE ROZWIĄZAŃ DECYZYJNYCH (Rysunek 6) jest końcowym efektem przeprowadzonego postępowania optymalizacyjnego WPL. W opcji tej następuje kwalifikacja wniosków do PRZETARGU (za pomocą klawisza FILTR) i zostają przeprowadzone obliczenia uzupełniające w przyjętej funkcji użyteczności WPL. Etapy postępowania optymalizującego są następujące:

- ze zgłoszonych wniosków jest automatycznie budowany standaryzowany zbiór parametrów techniczno-ekonomicznych (DBF), który (po pewnej modyfikacji) stanowi wejście do modułu SOLVER; wyjściem z obliczeń SOLVER'a jest struktura uzyskanych rozwiązań decyzyjnych, którą zwrrotnie przypisuje się danym wejściu,
- uzyskane wyniki są zestawiane w odrębnym zbiorze roboczym, z którego można edytować rozwiązania zaakceptowane w formie bardziej szczegółowej (patrz: edycja ekranowa), a także w postaci graficznej (patrz: klawisz GRAFIKA).

Przed przystąpieniem do obliczeń (jak i w trakcie) można zapoznać się z postacią danych wyjścia, automatycznie wygenerowanym modelem WPL i wynikami przeprowadzonego rachunku optymalizacyjnego.



Rysunek 6. Okno modelowania rozwiązań decyzyjnych w systemie SPF.

Trzeba przy tym podkreślić, że organizację rozwiązań decyzyjnych zorganizowano w taki sposób, aby po przeprowadzeniu obliczeń, zwrrotnie dostarczyć użytkownikowi jego wniosek wraz z wynikami rozwiązania pozytywnego. W przypadku uzyskania wyniku negatywnego – wniosek „nie wszedł” do puli dotacyjnej – użytkownik otrzymuje komentarz z towarzyszącej optymalizacji metody DEA (ang. *Data Envelopment Analysis*). Najogólniej metoda ta informuje, jakie mankamenty posiada niezadowolony wniosek. W procedurze dialogowego postępowania przetargowego ma to istotne znaczenie; bowiem wiadomo, co należy poprawić w następnym zgłoszeniu.

4. Zakończenie

Uzyskane rozwiązania metodyczne stanowią zasadniczy algorytm do budowy inteligentnego agenta programowego, który negocjuje warunki, szereguje uczestników przetargu, wyjaśnia przyczyny zajmowanej pozycji i wyłania potencjalnego zwycięzcę (lub ich grupę) na zasadzie konfrontacji wniosków ofertowych w układzie wielu kryteriów z preferencjami decydenta – zleceniodawcy przetargu. W wyniku tej rywalizacji tworzy się system dynamicznej wyceny dóbr i usług, który powinien zaowocować lepszymi warunkami zgłaszanych wniosków w porównaniu z jednokrotną wyceną w tradycyjnym przetargu.

Dalszym zamierzeniem autorów jest budowa generatora standaryzowanych zadań WPL na potrzeby systemów informatycznych klasy DSS (ang. *Decision Support Systems*). Chodzi o wypracowanie formuły modelowej, z której będą się automatycznie generowały zbiory systemu, szablony przeznaczone do definiowania warunków ograniczających oraz zgłaszanych wniosków. Przewiduje się, że w przyszłości tego typu system będzie powszechnym narzędziem wspomagającym uzyskanie najlepszych ofert, a także „motorem decyzyjnym” dla inteligentnych agentów programowalnych w wielu organizacjach wirtualnych.

Literatura

- Brooking A. (1998) *Intellectual Capital*. International Thomson Business Press.
- Budziński R. (2001) Metodologiczne aspekty systemowego przetwarzania ekonomiczno-finansowych w przedsiębiorstwie. Monografia, s. 269, *Rozprawy i Studia, (CDXLVI)372*. Wydawnictwo Naukowe US, Szczecin.
- Długiewicz P. (2000) System dynamicznej wyceny. *Magazyn*, 8.
<http://www.modernmarketing.pl>

PUBLIC TENDERS IN ELECTRONIC REAL-TIME AUCTIONS

Abstract: *In this article computerized information system of DSS class (Decision Support Systems) was presented, which uses multi-criteria decisive tasks to distribute financial resources in tender procedures of electronic auction system. Considered issue was referred to division of EU funds given to different organizations as grants on various economic purposes.*

Keywords: operational research, computerized information Decision Support System, usage of computer science in economics and management.

Jan Studziński, Ludosław Drelichowski, Olgierd Hryniewicz
(Redakcja)

**ROZWÓJ I ZASTOSOWANIA METOD ILOŚCIOWYCH
I TECHNIK INFORMATYCZNYCH WSPOMAGAJĄCYCH
PROCESY DECYZYJNE**

Monografia zawiera wybór artykułów dotyczących informatyzacji procesów zarządzania, prezentując aktualny stan rozwoju informatyki stosowanej w Polsce i na świecie. Zamieszczone artykuły opisują metody, modele, techniki i systemy informatyczne stosowane do wspomaganie procesów podejmowania decyzji, a także omawiają zastosowania narzędzi informatycznych w różnych sektorach gospodarki. Kilka prac przedstawia wyniki projektów badawczych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, dotyczących rozwoju metod informatycznych i ich zastosowań.

ISBN 83-894-7506-5
9788389475060
ISSN 0208-8029

W celu uzyskania bliższych informacji i zakupu dodatkowych egzemplarzy
prosimy o kontakt z Instytutem Badań Systemowych PAN
ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa
tel. 837-35-78 w. 241 e-mail: biblioteka@ibspan.waw.pl