



POLSKA AKADEMIA NAUK
Instytut Badań Systemowych

**TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE
W ZARZĄDZANIU
SYSTEMY
WSPOMAGANIA DECYZJI**

pod redakcją:
Jana Studzińskiego,
Ludostawa Drelichowskiego,
Olgierda Hryniewicza,
Janusza Kacprzyka



TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE W ZARZĄDZANIU
SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

Polska Akademia Nauk • Instytut Badań Systemowych

Seria: BADANIA SYSTEMOWE
tom 26

Redaktor naukowy:

Prof. dr hab. Jakub Gutenbaum

Warszawa 2000

**TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE
W ZARZĄDZANIU
SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI**

pod redakcją

Jana Studzińskiego, Ludosława Drelichowskiego

Olgierda Hryniewicza i Janusza Kacprzyka

Książka zawiera wybór referatów przedstawionych na konferencji "Komputerowe systemy wielodostępne KSW'2000" w Ciechocinku w 2000 r. Konferencja pod patronatem Komitetu Badań Naukowych została zorganizowana przez Akademię Techniczno-Rolniczą w Bydgoszczy, Instytut Badań Systemowych PAN, Komisję Informatyki PAN - Oddział w Gdańsku oraz Bydgoskie Zakłady Elektromechaniczne "BELAM" S.A. w Bydgoszczy.

Komitet Naukowo-Programowy konferencji:

Witold Abramowicz, Ryszard Budziński, Ryszard Choraś, Ludosław Drelichowski (przewodniczący), Grzegorz Głownia, Adam Grzech, Jakub Gutenbaum, Olgierd Hryniewicz, Janusz Kacprzyk, Zbigniew Kierzkowski, Jerzy Kisielnicki, Adam Kopiński, Maciej Krawczak, Henryk Krawczyk, Bernard F. Kubiak, Roman Kulikowski, Marian Kuraś, Ludwik Maciejec, Marek Miłoś, Janusz Stokłosa, Jan Studziński, Zdzisław Szyjewski.

© Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 2000

ISBN 83-85847-53-7
ISSN 0208-8028

Rozdział 2

Komputerowe systemy wspomagania decyzji

KOMPUTEROWE SYSTEMY WSPOMAGANIA PRACY GRUPOWEJ. PRZYKŁAD SYSTEMU Mediator+

Hanna Bury, Dariusz Wagner
Instytut Badań Systemowych PAN

COMPUTER GROUP DECISION SUPPORT SYSTEMS. Mediator + EXAMPLE.

Recently, the problem of group work support is of growing importance. In the Systems Research Institute methods of group judgements have been investigated and a computer system making it possible to determine group judgement has been developed. The system makes it possible to order the set of elements or to choose the best element in the sense of a criterion or a set of criteria, which are in general difficult to formalise. Group judgement may be obtained by means of several methods implemented. The choice of the method depends on the nature of a problem analysed as well as on the expert skill.

1. Wprowadzenie

W ostatnich latach zagadnienia wspomaganie pracy grupowej stały się przedmiotem intensywnych badań (L.M. Jessup, J.S. Valacich (1993), E. Turban (1995)). W literaturze podkreśla się, że pracę grupy można podzielić na cztery etapy:

Etap 1° generowanie pomysłów bądź planów

Etap 2° ocena propozycji

Etap 3° wybór rozwiązań

Etap 4° poszukiwanie rozwiązań mających akceptację grupy

Prowadzone w IBS PAN prace dotyczące metod wyznaczania ocen grupowych koncentrowały się w zasadzie na punktach 2 i 3. Opracowane systemy komputerowe służące wspomaganie wyznaczania ocen grupowych MEDIATOR oraz jego udoskonalona wersja Mediator+ (H. Bury, G. Petriczek, D. Wagner (1996)) umożliwiają porządkowanie zbioru obiektów bądź wybór obiektu najlepszego w sensie kryterium lub zbioru kryte-

riów, zazwyczaj nie dających się przedstawić w postaci sformalizowanej. W omawianych systemach ocenę grupową można uzyskać stosując jedną z kilkunastu metod. Wybór metody zależy od specyfiki zadania oraz umiejętności ekspertów. Aby skrócić zapis, w dalszych rozważaniach systemy wspomagania pracy grupy będą oznaczane jako SWPG.

2. Pakiety oprogramowania dla SWPG

Oprogramowanie wykorzystywane w SWPG ma z reguły postać zestawu narzędzi służących spełnianiu określonych funkcji (omówiono je w punkcie 3.). Jednolite pakiety oprogramowania wspomagające całość zadań rozwiązywanych przy użyciu SWPG pojawiają się rzadko i nie są zbyt rozpowszechnione. Podejście polegające na tworzeniu zestawu narzędzi programistycznych zapewnia dużą elastyczność. Każde narzędzie jest dopasowane do specyfiki wspomaganych działań. Narzędzia te mogą być stosowane w różnych połączeniach i zakresach, w zależności od decyzji danej grupy. Takie rozwiązanie umożliwia również dołączanie - w zależności od potrzeb - nowych narzędzi.

Podkreślając znaczenie elastyczności oprogramowania, należy również zwrócić uwagę na konieczność ograniczenia dostępu użytkownika do liczby i typów funkcji realizowanych przez to oprogramowanie. Zbyt duża różnorodność funkcji może powodować, że będą one wykorzystywane przez niewprawnego użytkownika niezgodnie z zamierzeniami projektanta, w sposób mało efektywny. G.R. Wagner i in. (1993) podają obszerny przegląd pakietów wykorzystywanych w SWPG. Do najbardziej rozpowszechnionych należą Group Systems, Meeting Ware i Vision Quest.

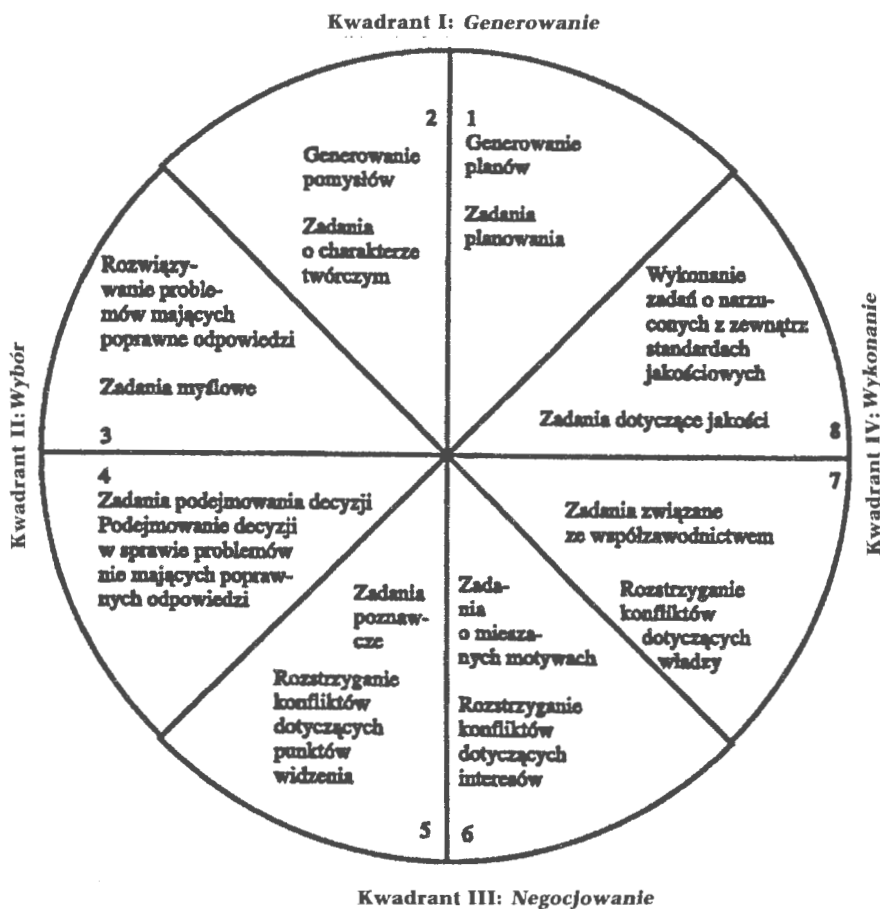
3. Kategorie zadań rozwiązywanych przez grupę

Mc Grath (1991) zaproponował następujący podział zadań rozwiązywanych przez grupę (rys.1).

Można przyjąć, że pionowa oś tego wykresu określa porządek zadań z punktu widzenia tak zwanego "bogactwa informacji" - pojęcia wprowadzonego przez L.K. Trevino i in. (1987). Zgodnie z koncepcją zaproponowaną przez autorów, zadania które są stawiane grupom różnią się co do "bogactwa" przesyłanej informacji. Bogactwo informacji obejmuje aspekty emocjonalne, związane z postawą danej osoby lub inne, które wykraczają poza dosłowne znaczenie symboli użytych do wyrażenia informacji. Zadania związane z generacją pomysłów (na przykład dotyczące "burzy mózgow") wymagają w zasadzie sformułowania określonych pomysłów. Znajomość aspektów emocjonalnych związanych z oceną formułowanych pomysłów nie jest konieczna, a czasami wręcz utrudnia pracę grupy. W przypadku zadań związanych z rozstrzygnięciem konfliktów dotyczących punktów widzenia bądź interesów przesyłana informacja powinna być możliwie najbogatsza.

Musimy znać nie tylko same fakty, ale również systemy wartości poszczególnych osób, ich postawę, zaangażowanie, oczekiwania itp.

Rozmowy prowadzone twarzą w twarz niosą najbogatszą informację, zaś wiadomości przesyłane w formie pisemnej najuboższą. Dopasowanie środków technicznych służących komunikowaniu się członków grupy do rodzaju rozwiązywanych ma więc zasadnicze znaczenie przy budowie SWPG.



Rys.1. Schemat podziału zadań rozwiązywanych przez grupy

J.E. Mc Grath i A.B. Hollingshead (1993) przedstawili interesujący schemat zależności między typem zadania, które należy rozwiązać a środkami technicznymi służącymi komunikowaniu się członków grupy (tabela 1). Przedstawione zależności stanowią rezultaty tak zwanej teorii oddziaływań grupowych, początki której dał Mc Grath (1991) tworząc tzw. teorię TIP (Time, Interaction, Performance).

Tabela 1.

Wzrost możliwości niezbędnych do osiągnięcia sukcesu		Środki techniczne służące komunikowaniu się członków grupy			
		Wzrost potencjalnego bogactwa informacji→			
↓	Rodzaj zadania	Systemy komputerowe	Systemy przesyłania dźwięku	Systemy przesyłania obrazów	Rozmowy twarzą w twarz
	Generowanie pomysłów i planów	Dobre dopasowanie	Częściowe dopasowanie Informacja zbyt bogata	Słabe dopasowanie Informacja zbyt bogata	Słabe dopasowanie Informacja zbyt bogata
	Wybór poprawnej odpowiedzi	Częściowe dopasowanie Środki o zbyt ograniczonych możliwościach	Dobre dopasowanie	Dobre dopasowanie	Słabe dopasowanie Informacja zbyt bogata
	Wybór preferowanej odpowiedzi: zadania oceny	Słabe dopasowanie Środki o zbyt ograniczonych możliwościach	Dobre dopasowanie	Dobre dopasowanie	Słabe dopasowanie Informacja zbyt bogata
	Negocjacje związane z konfliktem interesów	Słabe dopasowanie Środki o zbyt ograniczonych możliwościach	Słabe dopasowanie Środki o zbyt ograniczonych możliwościach	Słabe dopasowanie Informacja zbyt ograniczona	Dobre dopasowanie

4. Rodzaje systemów wspomaganie pracy grupy

J.F Nunamaker i in. (1993) wyróżniają trzy rodzaje funkcjonowania systemów wspomaganie działań grupowych:

- a) tradycyjny z operatorem (chauffered style)
- b) ze wspomaganie (supported style)
- c) bez bezpośredniego kontaktu (interactive style)

W przypadku a) tylko jedna osoba - operator - ma dostęp do komputera (może to być jeden z członków grupy, jej przywódca lub też osoba prowadząca obrady). Rolę tradycyjnej tablicy pełni w tym przypadku ekran. Rozpatrywane zagadnienia są dyskutowane przez członków grupy, ekran stanowi pamięć grupową, dzięki której możliwy jest zapis informacji oraz

nadanie jej odpowiedniej struktury. Zapisów tych może dokonywać jedynie operator.

W przypadku b) każdy członek grupy ma własny komputer, dzięki któremu może anonimowo przysyłać - zgodnie z przyjętymi zasadami - informacje na ekran. Członkowie grupy mogą równocześnie przysyłać informacje na ekran, który pełni taką samą rolę, jak w poprzednim przypadku.

W przypadku c) członkowie grupy komunikują się prawie wyłącznie za pośrednictwem komputerów. Ze względu na ilość gromadzonych informacji w tym przypadku nie stosuje się zazwyczaj dużego ekranu. Informacje są zapisywane w pamięci komputerów. Z reguły nie przewiduje się bezpośredniej dyskusji.

5. Wady i zalety systemów wspomaganie pracy grupy

Podstawę systemów wspomaganie pracy grupy stanowią trzy założenia (J.F. Nunamaker, op.cit):

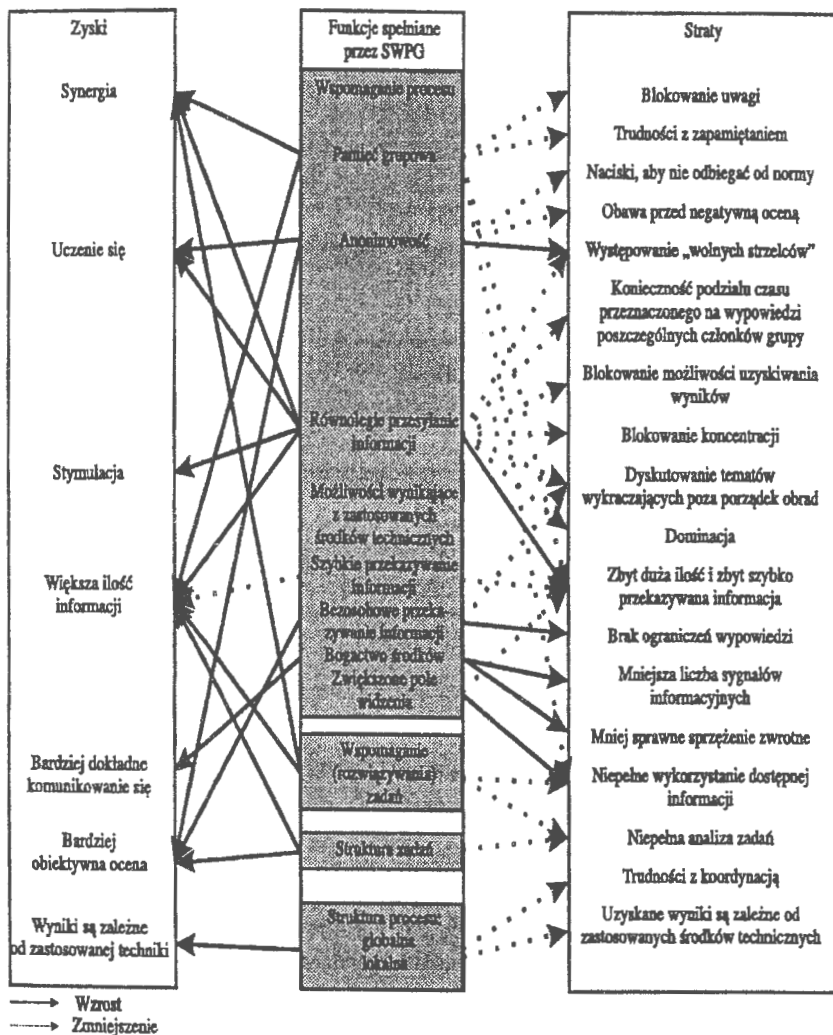
1. Systemy wspomaganie wyposażone w odpowiednie środki techniczne mogą zwiększyć efektywność rozwiązywania zadań stawianych danej grupie; systemy te pozwalają zmniejszyć straty takie, jak np. blokowanie uwagi, obawa przed negatywną oceną, dominacja, występowanie "wolnych strzelców" itp. wynikające z faktu rozwiązywania zadań w sposób grupowy.
2. Komputery mogą zwiększyć zakres oraz szczegółowość informacji, do których ma dostęp pojedyncza osoba lub grupa zaangażowana w realizację zadań wymagających dostępu do zbyt dużych ilości informacji. Komputery mogą także zwiększyć szybkość oraz możliwości zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji.
3. Systemy wspomaganie wyposażone w elektroniczne środki techniczne mogą ułatwić grupie pokonanie ograniczeń czasowych i przestrzennych, które nie występują w przypadku spotkań "twarz w twarz".

Należy podkreślić, że niektóre ze strat wynikających z przyjęcia zasady pracy w grupie mogą być zmniejszone lub prawie całkowicie usunięte w wyniku ingerencji osoby prowadzącej spotkanie oraz właściwego posługiwania się środkami technicznymi (np. ekranem czy komputerami).

Środkami dyscyplinującymi pracę grupy mogą stać się skrypt oraz porządek obrad. Istotne znaczenie może mieć również opracowanie tezauryusa zawierającego słowa kluczowe ułatwiające wzajemne zrozumienie. Do tezauryusa można również wprowadzać zapis uzgodnień poczynionych w trakcie spotkania.

Zyski i straty wynikające ze stosowania systemów wspomaganie pracy grupy można zilustrować graficznie (J.F. Nunamaker op.cit) (rys. 2).

W dalszych rozważaniach koncentrujemy się na zadaniach, zwanych zadaniami ekspertyzy, w których wybór wariantu najlepszego ze względu na przyjęty zestaw kryteriów, jest dokonywany na podstawie agregacji indywidualnych opinii ekspertów.



Rys.2. Wady i zalety systemów wspomaganie pracy grupy

6. Zadania ekspertyzy

Zadania związane z problemem dokonywania wyboru (kwadrant II na rys.1), które rozwiązuje się przy pomocy ekspertów, można ogólnie nazwać zadaniami ekspertyzy (I.M. Makarov i in. (1982)). Zadania tego typu formułuje się jak następuje :

Dany jest zbiór wariantów $X = \{X_1, \dots, X_n\}$, zbiór kryteriów $E = \{E_1, \dots, E_m\}$ oraz zbiór ekspertów $N = \{1, \dots, k\}$. Każdy z ekspertów określa swą relację preferencji $R_i^{E_s}$ ($i = 1, \dots, k$) odpowiadającą danemu kryterium E_s ($s=1, \dots, m$).

W wyniku odpowiednio przeprowadzonej agregacji relacji preferencji $R_i^{E_s}$ (dokonanej z uwzględnieniem zarówno wszystkich kryteriów, jak i opinii wszystkich ekspertów) tworzy się wynikową relację preferencji, wyznaczającą ocenę grupową.

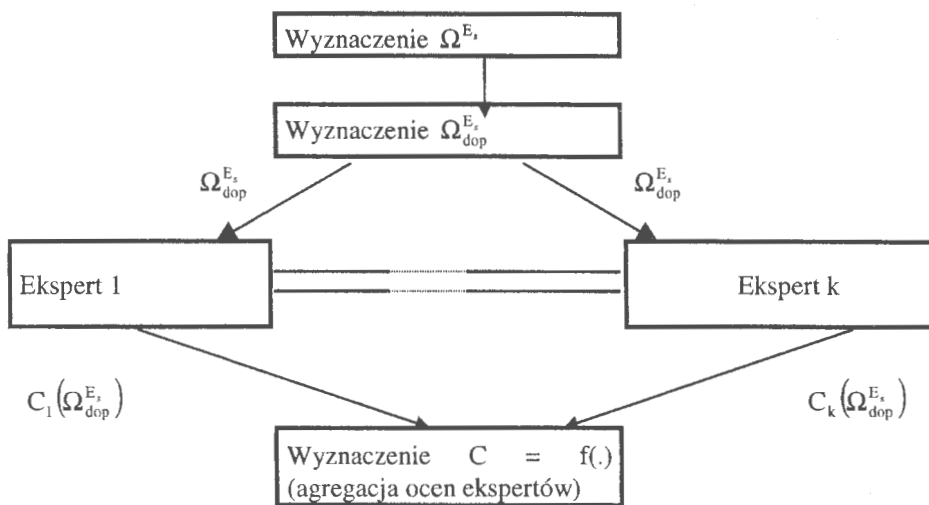
Zadanie to można sformułować inaczej, posługując się pojęciem funkcji wyboru (D.B. Judin (1989), I.M. Makarov i in. (1982)).

Każda relacja preferencji $R_i^{E_s}$ generuje funkcję wyboru $C_i^{E_s}$. Wyznaczenie oceny grupowej polega więc na określeniu funkcji wyboru C będącej wynikiem agregacji funkcji $C_i^{E_s}$.

Mamy więc

$$C=f(C_1^{E_1}, \dots, C_k^{E_1}, \dots, C_1^{E_m}, \dots, C_k^{E_m}) \quad (1)$$

Mając dany zbiór kryteriów $E = \{E_1, \dots, E_m\}$, musimy określić zbiór ocen, którymi będziemy się posługiwać określając stopień spełnienia danego kryterium Ω^{E_s} ($s = 1, \dots, m$). Mogą jednak zaistnieć sytuacje, w których z pewnych względów następuje ograniczenie tego zbioru ocen. Ten nowy zbiór oznaczymy jako $\Omega_{dop}^{E_s}$; oczywiście $\Omega_{dop}^{E_s} \subseteq \Omega^{E_s}$. Jako przykład można podać zadanie uporządkowania n obiektów. Jeśli przyjmiemy, że zadaniem eksperta jest określenie pozycji, którą z punktu widzenia kryterium E_s zajmuje dany obiekt w uporządkowaniu, to przy odrzuceniu możliwości równoważności obiektów $\Omega^{E_s} = \{1, \dots, n\}$. Gdy liczba obiektów jest duża, wykonanie takiego zadania może być bardzo trudne. Aby ułatwić pracę ekspertów, wprowadza się wtedy ograniczenie ich zadania do porównania jedynie par obiektów, wtedy $\Omega_{dop}^{E_s} = \{1, 2\}$. Omówiony proces można przedstawić w postaci graficznej (rys.3).



Rys.3. Proces wyznaczania oceny grupowej

W zależności od przyjętych zasad realizacji zadania ekspertyzy można wyróżnić trzy rodzaje oddziaływań między ekspertami w trakcie procesu wyznaczania oceny grupowej:

1° Każdy ekspert działa samodzielnie, nie dopuszcza się możliwości jakiegokolwiek wymiany informacji między ekspertami.

2° Ekspertci działają w grupie; nie nakłada się żadnych ograniczeń na przepływ informacji między ekspertami.

3° Dopuszcza się możliwość ograniczonej wymiany informacji. Decyzje, jakiego typu informacje mogą być przekazywane i przez kogo, powinny być podjęte przed rozpoczęciem sesji lub też podejmuje je na bieżąco osoba prowadząca sesję.

Jak stwierdzono wyżej zagregowaną funkcję wyboru C generuje relacja preferencji będąca wynikiem agregacji preferencji poszczególnych ekspertów. Należy jednak wyróżnić dwa przypadki (dla uproszczenia zapisu nie będziemy oznaczać, którego kryterium dotyczy dana relacja) :

$$X_i R X_j = \Phi(X_i R_1 X_j, \dots, X_i R_k X_j), \quad X_i, X_j \in X, \quad (2)$$

gdzie R jest relacją preferencji generująca funkcję wyboru C

oraz

$$X_i R X_j = \Phi[(X_i R_1 X_1, \dots, X_i R_1 X_n), \dots, (X_i R_k X_1, \dots, X_i R_k X_n), (X_j R_1 X_1, \dots, X_j R_1 X_n), \dots, (X_j R_k X_1, \dots, X_j R_k X_n)] \quad (3)$$

W przypadku zależności typu (3) wybór grupowy dotyczący pary obiektów ($X_i, X_j \in X$) jest uzależniony od wyborów dokonanych przez każdego z ekspertów, ale w odniesieniu do wszystkich par obiektów należących do zbioru X . Taki rodzaj konstrukcji oceny grupowej zaproponował Lewczenkow (1992).

Z wyżej przedstawionych rozważań bezpośrednio wynika, iż postać zbioru Ω^{E_s} czy $\Omega_{dop}^{E_s}$ jest uzależniona od rodzaju zadania oraz typu kryterium.

Oczywiście, w najprostszym przypadku zbiory $\Omega_{dop}^{E_s}$ i Ω^{E_s} ($s=1, \dots, m$) są takie same. Mogą jednak wystąpić sytuacje, w których różnorodność elementów zbioru kryteriów E jest na tyle duża, iż zbiory $\Omega_{dop}^{E_s}$ (czy Ω^{E_s}) ($s = 1, \dots, m$) różnią się znacznie. Wtedy dążenie do ich standaryzacji mogłoby negatywnie odbić się na wynikach ekspertyzy.

Poniżej zostaną przedstawione typowe zadania występujące w procesie ekspertyzy oraz odpowiadające im postacie zbiorów Ω^{E_s} . Dla uproszczenia zapisu będziemy pomijać indeksy określające numer eksperta.

1° Zadanie porównania obiektów parami.

W rozpatrywanym przypadku zbiór Ω^{E_s} jest dwuelementowy; zazwyczaj przyjmuje się, iż $\Omega^{E_s} = \{ 0, 1 \}$.

Jeśli porównujemy obiekty $X_i, X_j \in X$, to funkcja wyboru C ma postać:

$$C(\Omega^{E_s}) = \begin{cases} 1 & \text{jeżeli } X_i R^{E_s} X_j, \text{ to znaczy obiekt } X_i \text{ jest z punktu} \\ & \text{widzenia kryterium } E_s \text{ lepszy niż } X_j, \\ 0 & \text{w przeciwnym przypadku.} \end{cases} \quad (4)$$

2° Zadanie uporządkowania zbioru obiektów $X = \{X_1, \dots, X_n\}$.

Należy wyróżnić dwa przypadki:

2.1° Nie dopuszcza się możliwości równoważności obiektów.

Zbiór Ω^{E_s} ma w tym przypadku postać

$$\Omega^{E_s} = [(1, \dots, n), \dots, (n, n-1, \dots, 1)] \quad (5)$$

czyli jest to zbiór $n!$ permutacji zbioru liczbowego $\{ 1, \dots, n \}$. Mamy również

$$C(\Omega^{E_s}) = \{ i_1, \dots, i_n \} \quad (6)$$

gdzie przez i_j ($j = 1, \dots, n$) oznaczono obiekt zajmujący i -tą pozycję w uporządkowaniu.

2.2° Dopuszcza się możliwość równoważności obiektów.

Jeśli liczba klas równoważności jest $d \leq m$, to zbiór Ω^{E_i} ma postać:

$$\Omega^{E_i} = [(1, \dots, d), \dots, (d, d-1, \dots, 1)] \quad (7)$$

a funkcja wyboru jest następująca:

$$C(\Omega^{E_i}) = \{ i_1, \dots, i_d \} \quad (8)$$

gdzie przez i_j oznaczono zbiór obiektów równoważnych zajmujących j -tą pozycję.

3° Zadanie klasyfikacji

Zadanie to polega na przyporządkowaniu każdego obiektu ze zbioru $X = \{ X_1, \dots, X_n \}$ do jednej z t klas S . Mamy więc

$$\Omega^{E_i} = \{ 1, \dots, t \} \quad (9)$$

oraz

$$C(\Omega^{E_i}) = v \quad \text{jeśli } X_i \in S_v \quad (10)$$

4° Zadanie przyporządkowania oceny liczbowej obiektowi ze zbioru $X = \{ X_1, \dots, X_n \}$

W przypadku ogólnym można przyjąć, iż $\Omega^{E_i} \neq R$. Zazwyczaj jednak Ω^{E_i} jest podzbiorem zbioru liczb całkowitych, a częściej zbioru liczb naturalnych.

Z analizy przytoczonych wyżej przykładów wyraźnie widać, iż nie tworzą one klas rozłącznych. Aby uzyskać bardziej przejrzysty obraz, spojrzmy na to zagadnienie z punktu widzenia eksperta. Rozpatrzmy trzy elementy mające istotne znaczenie dla procesu wyznaczania ocen; są to: dane wejściowe, rodzaj zadania oraz skala, w której ekspert podaje swą ocenę. Takie podejście koncentruje się zatem na zewnętrznym opisie procesu dokonywania wyboru przez eksperta, to znaczy opisie typu „wejście - wyjście”. Sytuację tę ilustruje rys.4.

Dane wejściowe		Zadanie	Skala oceny
Zbiór wariantów	$X = \{ X_1, \dots, X_n \}$	Uporządkowanie zbioru	porządku
	$X_i, X_j \in X$	Klasyfikacja elementów zbioru	
Zbiór kryteriów	$E = \{ E_1, \dots, E_m \}$	Klasyfikacja elementów zbioru	liczbowa
	$E_s, E_t \in E$		

Rys.4. Elementy składowe procesu wyznaczania oceny

Dane wejściowe mogą mieć postać pełnego zbioru elementów lub też par elementów tego zbioru. Zbiór danych wejściowych mogą stanowić zarówno warianty oceniane z uwzględnieniem różnych kryteriów, jak i same kryteria oceniane z punktu widzenia zadania ekspertyzy. Można przyjąć, iż wyróżnia się dwa typy zadań: zadanie uporządkowania elementów zbioru oraz zadanie klasyfikacji elementów zbioru. To rozróżnienie może budzić dyskusje, bowiem w przypadku, gdy liczba klas i elementów pokrywa się, oba zadania są identyczne. Typowym zadaniem klasyfikacji jest podział zbioru na dwa podzbiory: elementów najlepszych i elementów pozostałych. Należy podkreślić, iż takie podejście do zadań rozwiązywanych przez eksperta pomija mechanizm dokonywania wyboru przez eksperta; interesujący jest tylko rezultat końcowy. Rezultat ten może być podany albo w skali porządku, albo w skali liczbowej. Rozpatrywane wyżej przykłady dają się z łatwością opisać przy użyciu przedstawionego podejścia.

7. MEDIATOR plus

Koncepcja programu MEDIATOR plus polega na kontynuacji i rozwinięciu metodologii zastosowanej w systemie wyznaczania ocen grupowych Mediator w jego wersji dla DOS (H. Bury, G. Petriczek, D. Wagner (1996)). Nowy system jest wyposażony w bogatszy zestaw algorytmów wyznaczania oceny grupowej - zarówno w skali porządku, jak i w skali liczbowej z uwzględnieniem metod porównań obiektów parami.

MEDIATOR plus pracuje w środowisku Windows. System został oprogramowany za pomocą pakietu Borland Delphi, zaś algorytmy wyznaczania ocen grupowych zostały zaimplementowane w języku Turbo Pascal 7.0.

Główne założenia

1. Praca z programem odbywa się w trybie interakcyjnym.
2. Użytkownik zapoznaje się z informacjami dotyczącymi programu i algorytmów przeglądając wyświetlane na ekranie kolejne okna.
3. Program inicjuje i nadzoruje wprowadzanie przez użytkownika stosownych informacji za pośrednictwem okien dialogowych.
4. Wyniki pracy wyświetlane są na ekranie oraz zapisywane do plików tekstowych stanowiących podstawę do sporządzenia raportu końcowego.

Metody wyznaczania oceny grupowej, które można zastosować posługując się systemem Mediator, można pogrupować następująco.

1. Metody umożliwiające uporządkowanie wszystkich obiektów danego zbioru zgodnie z przyjętym kryterium:
 - 1.1. mediana Kemeny'ego
 - 1.2. podejście Saaty'ego.
2. Metody umożliwiające wyznaczenie podzbioru obiektów najlepszych w sensie przyjętego kryterium:
 - 2.1. wykorzystujące pojęcie macierzy dominacji: metoda Condorceta, metoda Copelanda, metoda, w której zastosowano pojęcie zbioru najkrótszego cyklu, metoda uwzględniająca ukryte preferencje
 - 2.2. wykorzystujące pojęcie macierzy rozkładu głosów ekspertów: metoda Bordy, metoda Nansona, metoda Pareto, metoda, w której zastosowano pojęcie zbioru min-max
 - 2.3. wykorzystujące informację o pozycji, jaką zajmują obiekty w uporządkowaniach ekspertów: metoda większości, metoda, podstawę której stanowi zasada wyborów prezydenckich typu francuskiego, metoda Hare'a, metoda Coombsa.

W zależności od sposobu, w jaki eksperci podają swoje opinie - w skali porządku, bądź w skali liczbowej - użytkownik może wybrać algorytm z odpowiedniej grupy.

8. Przykłady zastosowania systemu Mediator

System Mediator był wielokrotnie stosowany w pracach badawczych. Wykorzystywano go również do rozwiązywania zagadnień praktycznych, m.in. w IBS PAN do oceny ważności zadań badawczych Instytutu (D. Wagner (1997)), do oceny scenariuszy rozwoju Polski oraz przewidywania zmian wielkości gospodarstw rolnych .

9. Uwagi końcowe

Z informacji o dostępnych na rynku pakietach oprogramowania wspomagającego pracę grupy wynika, że niewiele z nich dysponuje tak bogatym zestawem narzędzi programistycznych służących do oceny propozycji (Etap 2°) i wyboru rozwiązań (Etap 3°). Jednakże słabością systemu Mediator jest brak oprogramowania wspomagającego generowanie pomysłów i planów (Etap 1°) oraz poszukiwanie rozwiązań mających akceptację grupy. System Mediator nie dysponuje w chwili obecnej przyjaznym dla użytkownika oprogramowaniem wspomagającym prowadzenie spotkań oraz przygotowującym właściwą dokumentację spotkania. Wprowadzenie tych no-

wych elementów do systemu Mediator znacznie rozszerzyłoby jego możliwości oraz zwiększyłoby zakres zastosowań.

Literatura

- Bury H., Petriczek G., Wagner D. (1996) System Mediator plus. Koncepcja rozbudowy. Opracowanie wewnętrzne IBS PAN, Warszawa
- Jessup L.M., Valacich J.S. (eds.) (1993) Group Support Systems. New Perspectives. MacMillan Publishing Comp., New York
- Judin D. B. (1989) Wycisliatelnyje metody teorii prinjatija reszenij . Nauka, Moskwa
- Lewczenkow W. S (1992) Wybor bez aksiomy Errou o niezawisimosti ot postronnykh alternatiw. Dokłady Akademii Nauk, t.322, No.4, pp. 651 - 655
- Mc Grath J.E., Hollingshead A.B. (1993) Putting the "Group" Back in Group Support Systems: Some Theoretical Issues about Dynamic Processes in Groups with Technological Enhancements. In: Group Support Systems. New Perspectives. (op. cit.)
- Mc Grath J.E. (1991) Groups: Time, Interaction and Performance (TIP): A theory of groups. Small groups Research, vol. 22,no 2
- Nunamaker J.F. Jr., Dennis A.R., Valacich J.S., Vogel D. R.,Geogre J.F.: Group Support Systems Research: Experience from the Lab and Field. In: Group Support Systems. New Perspectives. (op. cit.)
- Makarov I.M. i in. (1982) Teorija wybora i prinjatija reszenija. Nauka, Moskwa
- Trevino L.K., Daft R.L.,Lengel R.H. (1987) Media symbolism, media richness and media choice in organisations. A symbolic interactionist perspective. Communication Research, no 14, vol 5
- Turban E. (1995) Decision Support and Expert Systems. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs
- Wagner D. (1997) Determining of weights of research topics on the basis of expert judgements. The case of the Systems Research Institute. In: Consensus under fuzziness(eds. J.Kacprzyk, H.Nurmi, M.Fedrizzi), Kluwer Academic Publishers, Boston
- Wagner G.R., Wynne B.E., Mennecke B.E. (1993) Group Support Systems Facilities and Software. In: Group Support Systems. New Perspectives. (op. cit.)

ISSN 0208-8029
ISBN 83-85847-53-7

**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: bibliote@ibspan.waw.pl**