

ZMODYFIKOWANA MACIERZ MORFOLOGICZNA I JEJ ZASTOSOWANIE W ZARZĄDZANIU MARKETINGOWYM

Wojciech BABICZ

Streszczenie: Podczas podejmowania decyzji w zarządzaniu wykorzystywane są metody oceny decyzji. Początkowo każdy problem decyzyjny rozpatruje się z punktu widzenia jego realizowalności. Jest to podejście strukturalne, polegające na wyborze wersji realizowalnych, bez ich oceny jakościowej.

Przedstawiono poszukiwanie rozwiązań realizowalnych wraz z ich wstępną oceną jakościową – jako zmodyfikowaną metodę morfologiczną. Poszukiwanie rozwiązań realizowanych jest za pomocą programu komputerowego, napisanego specjalnie dla zaprezentowania nowej metody. Przykład pokazuje wykorzystanie opracowanej metody, a także dobór środków podczas procesu zarządzania marketingowego w biurze podróży.

Słowa kluczowe: zmodyfikowana metoda morfologiczna, zmienne jakościowe, rozwiązania realizowane, wstępna ocena jakościowa, struktury drzewiaste.

1. Podejmowanie decyzji – wybór wartości realizowalnych

W procesie podejmowania decyzji w zarządzaniu wykorzystywane są metody oceny decyzji. Pierwszą fazą jest rozpatrzenie rozwiązań problemu decyzyjnego z punktu widzenia jego realizowalności. Jest to podejście strukturalne, polegające na wyborze wersji realizowalnych, bez ich oceny jakościowej.

W metodach zarządzania najczęściej rozgranicza się etap wyboru rozwiązań dopuszczalnych (czyli możliwych do zrealizowania, realizowalnych) od etapu szczegółowej oceny jakościowej rozwiązań. Ocena jakościowa rozwiązań jest dokonywana po zakończeniu etapu poszukiwania rozwiązań dopuszczalnych, co jest wykonywane np. pomocy analizy wartości. Każde rozwiązanie realizowalne, czyli poprawne, należy dodatkowo ocenić jakościowo celem znalezienia rozwiązań najlepszych.

W zarządzaniu, najczęściej stosowanymi metodami strukturalnymi są: tablice decyzyjne, tablica morfologiczna oraz metoda AIDA. W każdej z tych metod, analizując wszystkie możliwe warianty decyzyjne, następuje wybór decyzji możliwych do zrealizowania. Na kolejnym etapie oceny rozwiązań następuje sprawdzanie jakościowe, w celu wyboru decyzji optymalnej, a nie tylko realizowalnej. Ocena jakościowa według szczegółowych kryteriów jakościowych nie wchodzi do etapu oceny strukturalnej, a zatem nie zawiera się w żadnej z wspomnianych metod.

2. Zmodyfikowana metoda morfologiczna

Opracowana została metoda wyboru rozwiązań realizowalnych za pomocą zmodyfikowanej metody morfologicznej, która pozwala na utworzenie rozwiązań problemu decyzyjnego nie tylko strukturalnie ze względu na realizowalność, ale również równocześnie oceniając otrzymane rozwiązania z punktu widzenia jakościowego.

Zbiór rozwiązań prawdziwych danego problemu organizacyjnego otrzymuje się ze zbioru wszystkich rozwiązań teoretycznych po uwzględnieniu odpowiednich zakazów i nakazów.

Morfologiczny opis doboru rozwiązań prawdziwych w postaci par cele-realizacje można rozszerzyć o wynikające bardzo często z praktyki zapisy jakościowe kolejnych realizacji. Elementarne realizacje mogą posiadać podporządkowany im zbiór zmiennych jakościowych o różnych wartościach, które mogą być zapisane jako zbiór macierzy binarnych. W ten sposób dla wielowartościowych iloczynów logicznych, opisujących prawdziwe rozwiązania danego problemu, można przeprowadzić dodatkowo bardziej szczegółową analizę jakościową w celu odrzucenia rozwiązań prawdziwych, ale o małej wartości jakościowej.

Wartości, które opisują bardziej szczegółowo wartości zmiennych realizowalnych są zapisane w „macierzach jakościowych”. Określają one najczęściej natężenie jakiegoś czynnika, oprócz stwierdzenia faktu jego występowania. Takie podejście można potraktować jako ocenę jakości poszczególnych rozwiązań, wyłonionych wcześniej przez analizę wstępną, w której dokonuje się tylko wyboru rozwiązań realizowalnych.

Przy zastosowaniu ww. macierzy jakościowych można w prosty sposób dokonywać kolejnych klasyfikacji (podziałów, grupowań) wg dowolnie przyjętych kryteriów np. występujących w zastosowaniach praktycznych - wyboru jednak dokonuje się na znacznie zmniejszonej liczbie wariantów. Postępowanie takie jest poprawne, gdyż realizacje danego celu (zakodowane logicznie jako zmienne strukturalne) mogą posiadać dodatkowe własności jakościowe (zakodowane arytmetycznie jako zmienne jakościowe o różnym natężeniu).

W ujęciu graficznym takie podejście można zapisać jako dalsze bardziej szczegółowe rozgałęzienia od konkretnych realizacji. Istnieje również możliwość, aby dodatkowe własności jakościowe zakodować jako coraz to bardziej złożone wartości logiczne dla zmiennej strukturalnej. Otrzymuje się w takich przypadku strukturę drzewiastą (poprawną w ujęciu tablicy morfologicznej i logicznego kodowania), lecz o bardzo dużej złożoności obliczeniowej i pozbawionej praktycznej interpretacji otrzymywania rozwiązań realizowalnych ze zbioru wszystkich rozwiązań teoretycznych.

2.1. Zmodyfikowana metoda morfologiczna – przykład

Należy dokonać sprawdzenia, które realizacje celu i-tego są prawdziwe również z punktu widzenia jakościowego.

Przykładowe wymogi jakościowe: mają być spełnione warunki:

- zmienna jakościowa C_1 ma mieć wartość pierwszą C_{11} ,
- zmienna jakościowa C_2 ma mieć wartość pierwszą C_{21} lub drugą C_{22} ,
- zmienna jakościowa C_3 ma mieć wartość trzecią C_{33} ,

Otrzymuje się wyniki:

	C_{11}	C_{12}	C_{21}	C_{22}	C_{23}	C_{24}	C_{31}	C_{32}	C_{33}
a_{11}	0	0	0	1	1	1	1	1	1
a_{12}	0	1	0	0	0	1	1	1	0
a_{13}	1	1	1	0	0	0	0	0	1

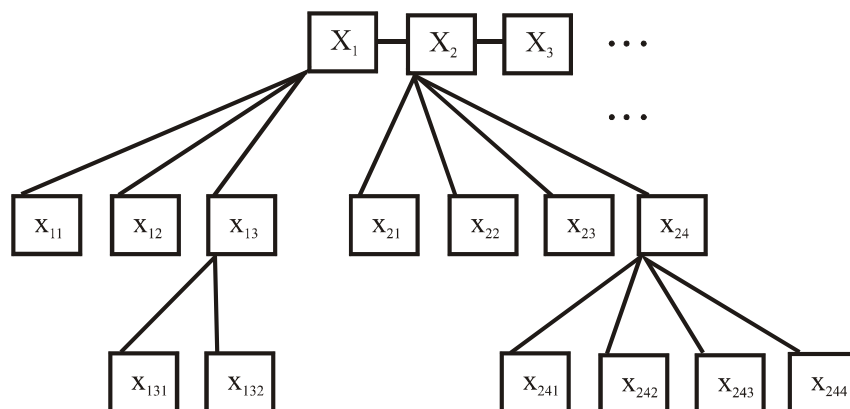
Rys. 1. Przykładowe realizacje jakościowe przy trzech zmiennych jakościowych

Po dokonaniu sprawdzenia realizowalności z punktu widzenia jakościowego jako należy przyjąć jako prawdziwą jedynie realizację a_{i3} , gdyż spełnia zdanie logiczne:

„ C_{11} i (C_{21} lub C_{22}) i C_{33} ”, w którym „i”, „lub” są spójnikami logicznymi. W szczególności widać, że realizacja a_{i1} spełnia tylko C_{22} i C_{33} ale bez C_{11} , natomiast a_{i2} nie spełnia żadnych założonych ocen jakościowych.

3. Zmodyfikowana metoda morfologiczna – zapis graficzny

Różne zmienne jakościowe mogą występować także o różnej hierarchii ważności, czyli dla ustalonej zmiennej jakościowej można podporządkować podzbiór zmiennych jakościowych o większej szczegółowości. Dodatkowo można założyć, że tylko niektóre realizacje danego celu posiadają zmienne jakościowe albo można wyodrębnić bardziej szczegółowe podrealizacje. W ten sposób pierwotna tablica morfologiczna powinna być rozpatrywana jako struktura dendrytowa (a nie drzewiasta) – i to w dodatku z rozgałęzieniami o różnych stopniach ważności. Takie podejście uzasadnione jest z punktu widzenia rozwiązywania problemów praktycznych. Jednak można odpowiednio przekodować różne hierarchie ważności zmiennych jakościowych i ewentualnych podrealizacji celów, aby otrzymać mimo wszystko strukturę drzewiastą według tradycyjnej tablicy morfologicznej, chociaż wtedy istnieje już różna ranga ważności gałęzek.

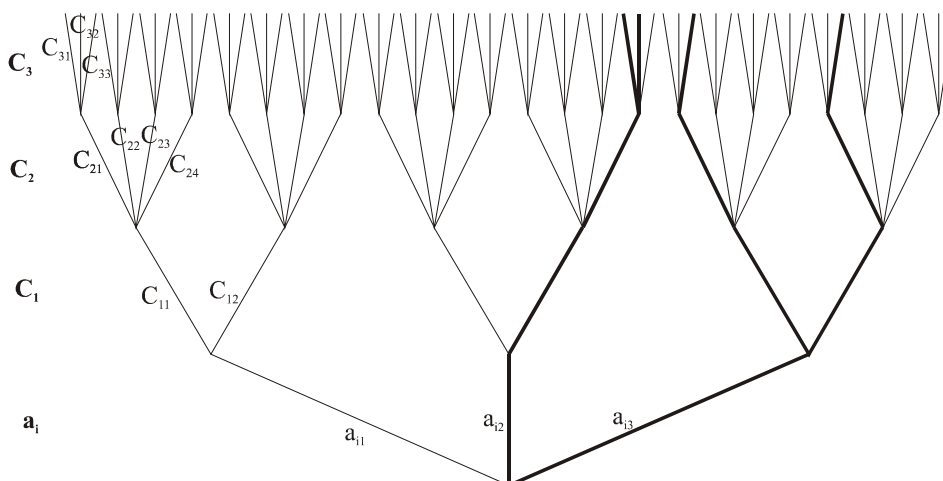


Rys. 2. Fragment dendrytowego opisu rozgałęzionej karty strukturalnej

Różne opisy macierzy binarnych i różnych sytuacji szczegółowych dla zmiennych jakościowych i realizacji, uzasadniają konieczność ścisłego formalnego przekształcania kodowego istniejących informacji z punktu widzenia konkretnego problemu praktycznego. Wykorzystując macierze binarne można dokonywać przekodowanie strukturalno-jakościowego, aby otrzymać strukturę drzewiastą w ujęciu tablicy morfologicznej przy istnieniu odpowiednich zakazów

Ponadto, bezpośrednio z zapisu graficznego można znaleźć rozwiązania prawdziwe, czyli realizowalne zadanych realizacji jako zmiennych strukturalnych posiadające własne zmienne jakościowe z odpowiednimi nasileniami własności. Takie postępowanie oznacza poprawność i wzajemną wymianę informacji wśród macierzy binarnych, struktur

dendrytowych, struktur drzewiastych i tablic kombinacji dla zmiennych strukturalnych i zmiennych jakościowych.



Rys. 3. Ustalony drzewiasty zapis realizacji strukturalno-jakościowych

4. Wykorzystanie metod organizatorskich w procesie zarządzania marketingowego

Marketing jest działalnością skierowaną na to, aby poprzez procesy wymiany zaspokoić potrzeby i życzenia nabywców. Wielu autorów rozbudowuje, czy wręcz proponuje nieco odmienne definicje marketingu, niemniej można stwierdzić, że istotą marketingu oraz zarządzania marketingowego, jest:

- podporządkowanie wszystkich działań w sferze produkcji i usług życzeniom finalnego odbiorcy,
- pobudzanie i rozwijanie potrzeb nabywcy,
- integracja konsumenta z przedsiębiorstwem i budowania trwałych związków między nimi,
- pobudzania innowacji, stałych zmian w zakresie podaży i stymulowania popytu.

W procesie zachowań nabywców na rynku punktem wyjścia i podstawowym motywem działań są potrzeby. Potrzeby ludzkie są zatem najbardziej podstawowym pojęciem leżącym u podstaw marketingu.

Jednym z narzędzi w działaniach marketingowych, czyli nastawionych na zaspokojenie potrzeb klienta, może być wykorzystanie różnych metod ułatwiających z jednej strony identyfikację potrzeb klienta, a z drugiej wspomagających wybór środków, dzięki którym mogą one zostać zaspokojone.

Poniżej przedstawiony jest przykład, jak metody teoretyczne można zastosować w przypadku biura turystycznego, oferującego wyjazdy narciarskie. Klient przychodzący do biura posiada zarówno oczekiwania związane z planowanym wyjazdem na narty oraz pewne wymagania co do szczegółów oferty. Biuro podróży w stosunku do każdego z klientów musi podjąć próbę identyfikacji potrzeb oraz zaproponować sposób ich zaspokojenia w postaci konkretnej oferty. Do tego celu korzysta się z baz danych

zawierających informacje o ośrodkach narciarskich, wraz z ich dokładnymi parametrami oraz wiele innych informacji, np. o sposobie dojazdu, o miejscach noclegowych (ich typie, jakości, itd.). Powoduje to możliwość postępowania zgodnie z modelowym założeniem rozwoju turystyki na wsi, wskazującym, że najważniejszym zadaniem w prowadzeniu promocji powinno być skoncentrowanie się na „docelowym kliencie”, a nie na dużej, nieokreślonej liczbie odbiorców.

Opracowany program komputerowy ilustrujący zmodyfikowaną metodę morfologiczną wraz z wprowadzonymi informacjami bazującymi na katalogu wydawnictwa „Promotor” jest narzędziem, które pomaga sformalizować i usystematyzować oczekiwania klienta podczas procesu zarządzania marketingowego. Równocześnie po wprowadzeniu oczekiwań klienta otrzymuje się propozycje wyników (czyli kombinacje realizowalne z punktu widzenia praktycznego), z których klient ostatecznie dokonuje subiektywnego wyboru. Wprowadzone informacje, które są przetwarzane przy pomocy zaprezentowanych metod, pozwalają w dość prosty sposób usystematyzować oczekiwania klienta i dokonać eliminacji rozwiązań z różnych powodów nierealizowalnych praktycznie.

W procesie zarządzania wykorzystywane są zmienne strukturalne, jak również zmienne jakościowe, które wstępnie oceniają jakościowo rozwiązania zaakceptowane jako realizowalne. Takie podejście jest odmienne wobec tradycyjnych metod rozwiązywania problemów organizatorskich, gdyż ocena jakościowa jest zawsze etapem następnym po etapie zasadniczym, jakim jest generowanie i selekcja strukturalna rozwiązań ze względu na praktyczną realizowalność. Wymienione wcześniej 4 zasadnicze punkty będące istotą procesu zarządzania marketingowego stanowią zasadniczą (podstawową) orientację podczas rozwiązywania problemów organizatorskich z punktu widzenia marketingowego:

- Podporządkowanie wszystkich działań w sferze produkcji i usług życzeniom finalnego odbiorcy - podstawowe założenia wyjazdu turystycznego są zrobione pod zainteresowania klienta z punktu widzenia szeroko rozbudowanej tablicy morfologicznej jako cele: region, miejscowość, dojazd, wyciąg, nocleg wraz z odpowiednimi realizacjami.
- Pobudzanie i rozwijanie potrzeb nabywcy - biuro turystyczne może z własnej inicjatywy, dzięki istniejącej bazie wiedzy zaproponować mało zorientowanemu narciarzowi miejsce pobytu, nocleg i szczegóły dotyczące wyciągów.
- Integracja konsumenta z przedsiębiorstwem i budowania trwałych związków między nimi - informowanie stałych klientów o zmianach zachodzących w każdym sezonie narciarskim z punktu widzenia istnienia nowych wyciągów, zlikwidowania starych wyciągów, zmian komunikacyjnych i zmian noclegowych, a także dodatkowo robienie ankiet klientów z punktu widzenia funkcjonowania biura w zakresie tego, co klient uważałby za rzecz do zmiany, co można dodać, z czego nie był zadowolony itd.
- Pobudzanie innowacji, stałe zmiany w zakresie podaży i stymulowanie popytu - propagowanie nowych tras, nowych możliwości uprawiania narciarstwa, możliwości cenowych, wyjazdów grupowych itp. Dodatkowymi możliwościami mogą być: planowanie tras letnich np. rowerowych i pieszych będących uzupełnieniem tradycyjnych tras zimowych w danych miejscowościach i regionach górskich. Istnieje możliwość poprawiania promocji i reklamy w celu wykorzystania miejsc noclegowych w przypadku okresów między sezonami narciarskimi albo podczas złych warunków atmosferycznych do uprawiania narciarstwa: np. zjazdy weekendowe, zjazdy świąteczne, zielone szkoły, wczasy dla seniorów itp.

Strategia marketingowa, najogólniej mówiąc, określa sposoby dojścia do celu. Skupia się ona na doborze i wykorzystaniu metod, które pozwalają zrealizować cele przedsiębiorstwa w zakresie tzw. 5P, czyli czynników będących składnikami marketingu mix: produktu, ceny, promocji, dystrybucji i personelu. Przedstawione w pracy metody w odniesieniu do strategii marketingowej biura turystycznego, przede wszystkim dotyczą pomocy w zakresie pierwszej składowej, tj. produktu, choć mogą być wykorzystywane, ale w mniejszym stopniu, również do innych składowych np. jako pomoc przy doborze cen usług.

5. Zastosowanie zmodyfikowanej macierzy morfologicznej

W opracowanej metodzie, w pierwszym etapie wyboru rozwiązań realizowalnych dokonuje się analiza strukturalna ze względu na zakazy – jak w tradycyjnej tablicy morfologicznej. Jako wynik pierwszego etapu działania programu otrzymuje się iloczyn logiczny zawierający warianty realizowalne (po uwzględnieniu zakazów oraz nakazów), co jest odpowiednio zgodne z tradycyjnym zapisem tablicy kombinacji.

Etap drugi przedstawia wstępną analizę jakościową w oparciu o tzw. zmienne jakościowe. Każda zmienna jakościowa przypisana jest do konkretnej zmiennej strukturalnej.

Przypisując zmienne jakościowe o konkretnych wartościach, do zmiennych strukturalnych, otrzymuje się iloczyn logiczny otrzymane z pierwszego etapu rozbudowane o realizacje jakościowe. Wartości zmiennych jakościowych są umieszczone w macierzach, a etap badania realizowalności konkretnej zmiennej jakościowej (przypisanej do odpowiedniej zmiennej strukturalnej) odbywa się na zasadzie występowania nakazów. W ten sposób przebiega uogólniona selekcja strukturalno-jakościowa dla danych z tablicy morfologicznej.

Dane wejściowe składają się ze zmiennych (cele), wszystkich rozwiązań teoretycznych, które powstaną przez morfologiczne połączenie każdej wartości każdej zmiennej (realizacje celów). W prezentowanym poniżej przykładzie, w przypadku tworzenia połączeń wg tradycyjnej tablicy morfologicznej, otrzymałoby się 17 640 000 kombinacji. Liczba ta nie uwzględnia żadnych cech jakościowych niektórych wartości zmiennych, które przedstawione w katalogu powinny zostać rozbudowane w dodatkowe wartości. Stosując rozdzielenie wyboru rozwiązań realizowanych na dwa etapy, jak to zostało przedstawione wcześniej, część wartości zmiennych została zakwalifikowana jako zmienne jakościowe, czyli rozszerzenie zmiennych strukturalnych. Dzięki takiemu zabiegowi analiza wszystkich możliwych przypadków połączeń teoretycznych nie powiększa się o dodatkowe wartości, ale zmienne zakwalifikowane jako jakościowe, są rozpatrywane w drugim etapie analizy rozwiązań, po wyszczególnieniu rozwiązań realizowalnych z teoretycznej liczby rozwiązań.

W tradycyjnej tablicy morfologicznej zmienne muszą być zmiennymi niezależnymi. W praktyce często zdarza się, że występują różnego typu interakcje między zmiennymi. W przedstawionym poniżej przykładzie występują również interakcje między zmiennymi np. hotele nie mogą istnieć bez nazw miejscowości. Podobna sytuacja występuje w przypadku wyciągów. Taka zależność narzuca kolejność rozpatrywania odpowiednich informacji.

Prawdziwe (czyli realizowalne) wiersze tablicy morfologicznej, które posiadają interakcje, można ostatecznie połączyć w jeden wiersz, czyli w jedną zmienną zastępczą o wartościowości równej liczbie prawdziwych kombinacji wartościowości wierszy (zmiennych) zależnych.

Tradycyjna tablica morfologiczna zawiera kombinacje teoretyczne wartości wszystkich zmiennych i na nich wykonywane są operacje związane z wyszczególnieniem układów wartości zmiennych nierealizowalnych (tzw. zakazów). Zakazy są najczęściej związane z sprzecznościami wynikającymi z technicznych ograniczeń, lokalizacji geograficznej lub innych ograniczeń.

Jako rozbudowanie tradycyjnej tablicy morfologicznej celowe jest wprowadzenie selekcji typu nakaz do tablicy morfologicznej. Może to spowodować przyspieszenie poszukiwania rozwiązań realizowalnych ze zbioru wszystkich rozwiązań teoretycznych opisanych tablicą morfologiczną. Związane jest to m.in. z istnieniem zakazów, których liczba przekracza docelową liczbę rozwiązań realizowalnych. Dlatego generowanie wszystkich zakazów jest często bardzo czasochłonne. Wygodniej i szybciej zapisać nakazy, które również pozwolą na uzyskanie rozwiązań realizowanych. W przykładzie przedstawionym w opracowaniu oraz w programie komputerowym, który służy dla zaprezentowania działania metody, dla osiągnięcia rozwiązań realizowalnych ze wszystkich rozwiązań teoretycznych zastosowane zostały zarówno zakazy jak i nakazy.

Wyszukiwanie rozwiązań prawdziwych wśród kombinacji zmiennych: region, miejscowość, dojazd zostało dokonane przy użyciu zakazów (jak w tradycyjnej tablicy morfologicznej), a wyszukiwanie rozwiązań prawdziwych wśród kombinacji zmiennych: nocleg i wyciąg zostało dokonane przy użyciu nakazów.

Można przy tym stwierdzić, że tradycyjna tablica morfologiczna, która sprawdza się w przypadku zmiennych niezależnych jest poprawna i skuteczna w przypadku małej liczby wartości zmiennych oraz niewielkiej liczby zmiennych. W przypadku zmiennych, których wartościowość wynosi kilkaset/kilka tysięcy wartości, poszukiwanie rozwiązań przy pomocy tablicy morfologicznej jest bardzo czasochłonne i praktycznie trudne ze względu na przekraczanie zakresów liczby zmiennych (np. w tablicach lub bazach danych programów wysokiego poziomu).

5.1. Zastosowanie zmodyfikowanej macierzy morfologicznej - przykład

Zadanie ogólne: Zorganizować wyjazd zimowy na narty według dowolnych kryteriów wybieranych przez zamawiającego.

Danymi wejściowymi są informacje zawarte w Informatorze Narciarskim „Na narty 2004” wydanego przez Agencję Reklamową PROMOTOR w Krakowie. W informatorze zawarte są opisy 30 miejscowości narciarskich, 140 miejsc noclegowych w miejscowościach oraz 350 wyciągów. Miejscowości są podzielone w sposób geograficzny na regiony (np. Sudety Zachodnie, Beskid Śląski i Żywiecki itd.). Każde miejsce noclegowe jest opisane 27 parametrami, które są pogrupowane ze sobą w 11 mniejszych podgrup (np. typ pokoju, wyposażenie rekreacyjne, dodatkowe rozrywki itp.). Każdy z wyciągów jest charakteryzowany parametrami takimi jak: trudność wyciągu (bardzo łatwy, łatwy, trudny, bardzo trudny), oświetlenie stoku, długość wyciągu itp.

Wyodrębniono 5 zmiennych strukturalnych (cele według tablicy morfologicznej):

- Region: (6 wartości),
- Miejscowość: (30 wartości),
- Dojazd: (2 wartości),
- Wyciąg: (350 wartości),
- Nocleg: (140 wartości).

Ponadto zostało wyodrębnionych 11 zmiennych jakościowych, opisujących dodatkowo informacyjnie zmienne strukturalne:

- Trudność wyciągu,
- Długość wyciągu,
- Wysokość wyciągu,
- Stok zaśnieżany,
- Stok oświetlony,
- Typ noclegu,
- Wyżywienie,
- Wyposażenie rekreacyjne,
- Dodatkowe rozrywki,
- Media w pokojach,
- Rodzaj pokoju.

Przykład 1

Należy wyszukać miejscowość dla celów wyjazdu narciarskiego wg wytycznych podanych przez klienta:

- Beskid Śląski i Żywiecki (region - zmienna strukturalna)
- wyciąg łatwy (trudność wyciągu – zmienna jakościowa)
- wysokość do 40 m (wysokość wyciągu – zmienna jakościowa)
- tv w pokoju (media w pokojach – zmienna jakościowa)
- pokój z łazienką (rodzaj pokoju – zmienna jakościowa)

W wyniku działania programu komputerowego obrazującego działanie zmodyfikowanej metody morfologicznej otrzymuje się 10 kombinacji realizowalnych połączeń dla zmiennych strukturalnych (przy równoczesnym sprawdzeniu realizowalności dla wybranych przez klienta zmiennych jakościowych).

Okazuje się, że w Beskidzie Śląski i Żywieckim nie ma dużej liczny wyciągów o małej skali trudności (łatwe) a przy tym niskich (do 40 metrów). Równocześnie dodatkowymi warunkami ograniczającymi są konieczność zapewnienia pokoi z łazienkami oraz posiadających telewizor.

a	b	c	d	e	opis zmiennej a	opis zmiennej b	opis zmiennej c	opis zmiennej d	opis zmiennej e
2	8	1	287	21	Beskid Śląski i Żywiecki	Ustroń	pociąg	Ustroń - Polanka Czantoria	Ustroń - Hotel TROPICANA
2	8	1	287	22	Beskid Śląski i Żywiecki	Ustroń	pociąg	Ustroń - Polanka Czantoria	Ustroń - Hotel ZIEMOWIT
2	8	2	287	21	Beskid Śląski i Żywiecki	Ustroń	samochód	Ustroń - Polanka Czantoria	Ustroń - Hotel TROPICANA
2	8	2	287	22	Beskid Śląski i Żywiecki	Ustroń	samochód	Ustroń - Polanka Czantoria	Ustroń - Hotel ZIEMOWIT
2	9	2	202	23	Beskid Śląski i Żywiecki	Zawoja	samochód	Zawoja - Baca 2 (E)	Zawoja - Hotel LAJKONIK
2	10	2	220	121	Beskid Śląski i Żywiecki	Korbielów	samochód	Korbielów - Cypisek	Korbielów - Pensjonat U KUBY
2	10	2	220	122	Beskid Śląski i Żywiecki	Korbielów	samochód	Korbielów - Cypisek	Korbielów - Noclegi U JANA
2	10	2	220	123	Beskid Śląski i Żywiecki	Korbielów	samochód	Korbielów - Cypisek	Korbielów - Pensjonat BIESIADA
2	10	2	220	124	Beskid Śląski i Żywiecki	Korbielów	samochód	Korbielów - Cypisek	Korbielów - Pokoje Gościnne MALINOWSCY
2	10	2	220	125	Beskid Śląski i Żywiecki	Korbielów	samochód	Korbielów - Cypisek	Korbielów - Pensjonat U HRUBEGO

Rys. 4. Rozwiązania prawdziwe (realizowalne) wg kryteriów zadanych przez klienta

Przykład 2

Należy wyszukać miejscowość dla celów wyjazdu narciarskiego wg wytycznych podanych przez klienta:

- wyciąg trudny (trudność wyciągu – zmienna jakościowa)
- długość do 500-1000 m (wysokość wyciągu – zmienna jakościowa)
- stok oświetlony (oświetlenie stoku – zmienna jakościowa)
- sauna (wyposażenie rekreacyjne – zmienna jakościowa)

W wyniku działania programu komputerowego obrazującego działanie zmodyfikowanej metody morfologicznej otrzymuje się 13 kombinacji realizowalnych połączeń dla zmiennych strukturalnych (przy równoczesnym sprawdzeniu realizowalności dla wybranych przez klienta zmiennych jakościowych).

Poszukiwanie odbywa się spośród wszystkich kombinacji zmiennych w zakresie realizowalności z punktu widzenia strukturalnego – klient nie podał żadnych wytycznych, co do np. regionu, miejscowości, czy sposobu dojazdu. Z drugiej strony musi być spełnione koniecznie kilka podanych przez klienta kryteriów jakościowych, z czego kryteriami odrzucającymi wiele kombinacji strukturalnie realizowalnych są: stok musi być oświetlony (jako cecha jakościowa wyciągu) oraz istnienie sauny w miejscu noclegu (jako cecha jakościowa noclegu).

a	b	c	d	e	opis zmiennej a	opis zmiennej b	opis zmiennej c	opis zmiennej d	opis zmiennej e
2	6	2	263	7	Beskid Śląski i Żywiecki	Szczyrk	samochód	Szczyrk - Beskid Z2	Szczyrk - Dom Wczasowy ORLE GNIAZDO
2	6	2	263	9	Beskid Śląski i Żywiecki	Szczyrk	samochód	Szczyrk - Beskid Z2	Szczyrk - Pensjonat FENIX
2	6	2	263	12	Beskid Śląski i Żywiecki	Szczyrk	samochód	Szczyrk - Beskid Z2	Szczyrk - Dom Wczasowy EXPLORIS
3	20	1	101	66	Gorce	Rabka	pociąg	Rabka Zdrój - Polczakówka	Rabka - Ośrodek Wypoczynkowy H CEGIELSKI
3	20	1	102	66	Gorce	Rabka	pociąg	Rabka Zdrój - Maciejowa 1	Rabka - Ośrodek Wypoczynkowy H CEGIELSKI
3	20	2	101	66	Gorce	Rabka	samochód	Rabka Zdrój - Polczakówka	Rabka - Ośrodek Wypoczynkowy H CEGIELSKI
3	20	2	102	66	Gorce	Rabka	samochód	Rabka Zdrój - Maciejowa 1	Rabka - Ośrodek Wypoczynkowy H CEGIELSKI
4	13	2	49	35	Tatry i Podtatrze	Białka Tatrzańska	samochód	Białka Tatrzańska - Kolejnica Białczańska P	Białka Tatrzańska - Pensjonat BANIA
4	13	2	49	38	Tatry i Podtatrze	Białka Tatrzańska	samochód	Białka Tatrzańska - Kolejnica Białczańska P	Białka Tatrzańska - Dom Wczasowy U CHRAMCA
4	13	2	50	35	Tatry i Podtatrze	Białka Tatrzańska	samochód	Białka Tatrzańska - Kolejnica Białczańska R	Białka Tatrzańska - Pensjonat BANIA
4	13	2	50	38	Tatry i Podtatrze	Białka Tatrzańska	samochód	Białka Tatrzańska - Kolejnica Białczańska R	Białka Tatrzańska - Dom Wczasowy U CHRAMCA
6	30	1	189	103	Bieszczady	Ustrzyki Dolne	pociąg	Ustrzyki Dolne - Stacja Narciarska GROMADZYN C3	Ustrzyki Dolne - Hotel LAWORTA
6	30	2	189	103	Bieszczady	Ustrzyki Dolne	samochód	Ustrzyki Dolne - Stacja Narciarska GROMADZYN C3	Ustrzyki Dolne - Hotel LAWORTA

Rys. 5. Rozwiązania prawdziwe (realizowalne) wg kryteriów zadanych przez klienta

6. Wnioski

Opracowana metoda wyboru rozwiązań realizowalnych pozwala zauważyć konieczność opracowywania nowych metod, które będą potrafiły przekształcać duże bazy parametrów wejściowych w bazy wiedzy, dzięki którym będzie można je sprawnie przetwarzać, dla wybierania rozwiązań prawdziwych danego problemu.

Zastosowanie opracowanej metody dla celów np. zarządzania marketingowego pozwala zauważyć potrzebę istnienia narzędzi, które pozwolą w szybki i sprawny sposób przedstawić odbiorcy/klientowi proponowane rozwiązania połączeń rozwiązań, zakresie zależnych od jego wymagań. Aktualnie wiele ofert m.in. biur podróży jest oparta na dużych bazach danych, z których są wybierane oferty dla indywidualnego klienta, niemniej wybór ten jest często przypadkowy i wielokrotnie nie spełnia wymagań, które przedstawił klient. Wskazane jest zatem korzystanie z metod, które będą umożliwiały precyzyjne dobranie oferty według wszystkich wytycznych klienta.

Istnieją możliwości dalszych modyfikacji i uogólnień przedstawionych zagadnień i metod. W szczególności można rozpatrywać zmienne powiązane ze sobą interakcjami (w niniejszej metodzie z założenia zmienne są niezależne) i wtedy kodowanie należy przeprowadzać indywidualnie dla danego problemu praktycznego. Takie powiązania są kłopotliwe w algorytmicznym opracowaniu danych, gdyż wszystkie metody organizatorskie zakładają najczęściej niezależność zmiennych, ale zmniejszają złożoność obliczeniową. W praktyce wiele zmiennych jest jednak powiązanych.

Można wprowadzić ponadto różne stopnie szczegółowości zmiennych jakościowych oraz możliwość przekodowania na inne struktury graficzne procesów decyzyjnych. W zależności do danego problemu praktycznego należy zawsze rozpoznać złożoność obliczeniową, równowagę informacyjną i wybrać odpowiednio kompleksowo metody i techniki organizatorskie z punktu widzenia logiki procesów decyzyjnych.

Literatura

1. Babicz W.: Binarne macierze jakościowe dla optymalizacji strukturalnej procesów decyzyjnych, *Konf. Zastos. Matem. PAN*, Zakopane 2002, Inst. Matem. PAN, Warszawa 2002.
2. Babicz W.: Układy wielokrotnych zmiennych logicznych dla komputerowego wspomaganie projektowania, *Międzynar. Konf. Komputerowe Wspomaganie Prac Inżynierskich, Polanica Zdrój 2000*, Wyd. Mech. Polit. Wroc., Ofic. Wyd. Polit. Wroc., Wrocław 2000.
3. Babicz W.: Uwagi na temat graficznych interpretacji zmiennych jakościowych podczas procesu poszukiwania rozwiązań prawdziwych, *Konf. Zastos. Matem. PAN*, Zakopane 2007, Inst. Matem. PAN, Warszawa 2007.
4. Babicz W.: Zastosowanie zmiennych jakościowych w procesie zarządzania przez innowacje, *Konf. Współczesne tendencje w zarządzaniu przedsiębiorstwem w aspekcie zintegrowanej Europy, Złoty Potok 2005*, Wyd. Wyd. Zarządz. Polit. Częstoch., Częstochowa 2005.
5. Babicz W.: Zastosowanie zmodyfikowanej metody morfologicznej w zarządzaniu marketingowym, *Gospodarka Rynek Edukacja nr 12*, Wrocław 2007.
6. Babicz W.: Zmienne jakościowe w procesie wyboru wariantów realizowalnych projektowanego rozwiązania organizatorskiego, *Konf. Zastos. Matem. PAN*, Zakopane 2005, Inst. Matem. PAN, Warszawa 2005.
7. *Gdzie? Na narty 2004*, Informator narciarski, Agencja Wydawnicza PROMOTOR, Kraków 2004.
8. Knecht Z.: *Public relations w administracji publicznej*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2006.
9. Knecht Z.: *Zarządzanie i planowanie marketingowe*, Wydaw. C.H.Beck, Warszawa 2005.

10. Kotler P.: Marketing, Dom Wydaw. REBIS, Poznań 2005.
11. Partyka M.A., Babicz W.: Application of multiple logical variables for calculation complexity simplification during formation of logical decision trees and dendritic classifier, 5th Conf. Neur. Netw. Zakopane 2000, Kat. Inż. Komp. Polit. Częstoch., Częstochowa 2000.
12. Partyka M.A., Babicz W.: Zarządzanie przez innowacje z wykorzystaniem struktur drzewiastych i jakościowych zmiennych logicznych, Konf. Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie, Zakopane 2003, Kat. Inż. Prod. Polit. Opol. WNT, Warszawa 2003.
13. Partyka M.A., Babicz W.: Zastosowanie macierzy binarnych do jakościowego opisu wielowartościowych zmiennych logicznych w komputerowym wspomaganie procesu projektowania i zarządzania, Konf. Zastos. Matem. PAN, Zakopane 2001, Inst. Matem. PAN, Warszawa 2001.

Dr inż. Wojciech BABICZ
Katedra Systemów Technicznych i Bezpieczeństwa Pracy
Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska
42-200 Częstochowa, ul. Armii Krajowej 19B
e-mail: wojciech.babicz@zim.pcz.pl