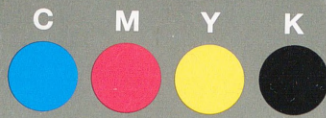


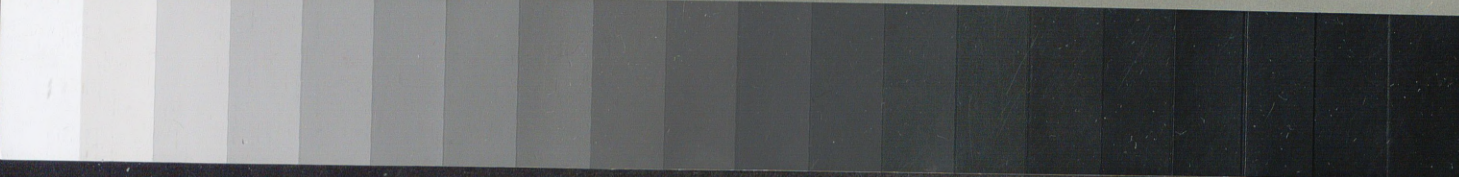
Grey Scale #13



Part Code ST1316

DANES PICTA .COM

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

CENTRUM INFORMATYKI

WIELOKRYTERIALNA ANALIZA
PORÓWNAWCZA ZGRUPOWAŃ WOJSK
Z WYKORZYSTANIEM METOD NUMERYCZNYCH

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/2922



05-002922-001-0

kpt. dr Henryk SPUSTEK
spec. inf. Krzysztof LOCH

32
7.20
TAX

WARSZAWA

63927 1985



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

CENTRUM INFORMATYKI

WIELOKRYTERIALNA ANALIZA
PORÓWNAWCZA ZGRUPOWAŃ WOJSK
Z WYKORZYSTANIEM METOD NUMERYCZNYCH

1-3

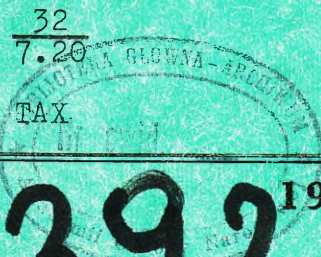
Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

S/2922



05-002922-001-0

kpt. dr Henryk SPUSTEK
spec. inf. Krzysztof LOCH



WARSZAWA

63927

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ
CENTRUM INFORMATYKI



**WIELOKRYTERIALNA ANALIZA
PORÓWNAWCZA ZGRUPOWAŃ WOJSK
Z WYKORZYSTANIEM METOD
NUMERYCZNYCH**

kpt. dr Henryk SPUSTEK
spec. inf. Krzysztof LOCH



$\frac{32}{7.20}$
TAX

Warszawa

listopad

1995 r.

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	1
2. SZCZEGÓŁOWY OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH	11
2.1 ANALIZA WSTĘPNA SYTUACJI DECYZYJNEJ	11
2.2 METODA TAKSONOMII NUMERYCZNEJ.....	19
2.3 METODA SKUPIANIA.....	24
3. ADAPTACJA PRZEDSTAWIONYCH METOD BADAWCZYCH DO PROCESU ANALIZY PORÓWNAWCZEJ ZGRUPOWAŃ WOJSK	32
4. PROGRAM NUMERYCZNY TAX - 3	38
4.1. OPIS OGÓLNY PROGRAMU	38
4.2. PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA PROGRAMU TAX - 3 DO ANALIZY PORÓWNAWCZEJ ZGRUPOWAŃ WOJSK	40
5. WNIOSKI KOŃCOWE	47
LITERATURA	49
ZAŁĄCZNIKI	50

1. WPROWADZENIE

Kryteria oceny porównawczej zgrupowań wojsk mogą mieć charakter tak ilościowy jak i jakościowy. O ile przypadek pierwszy jest łatwo mierzalny i jego interpretacja nie nastęrcza problemów, to w przypadku kryteriów jakościowych napotykamy na szereg problemów, wśród których można wyróżnić:

- dużą subiektywność przy określaniu zakresu cech,
- dużą subiektywność przy określaniu jakości cech,
- trudności z doborem właściwej metody badawczej,
- trudności z interpretacją uzyskanych wyników przeprowadzonej analizy [1].

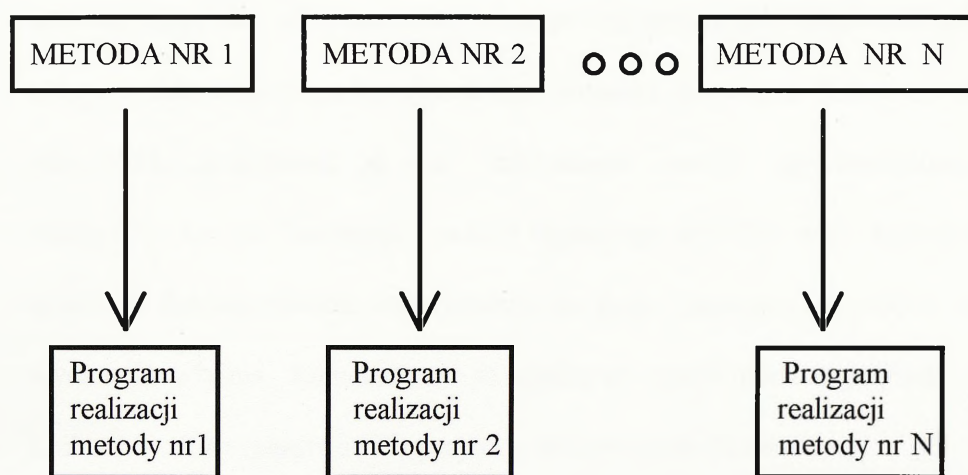
W związku z powyższym, do analizy porównawczej zgrupowań wojsk (własnych i potencjalnego przeciwnika) należy użyć nie jednego programu, lecz pakietu programów numerycznych, co można przedstawić schematycznie tak jak na rys.1. Wszystkie programy (rys.1) bazują na metodach taksonomicznych.

Niektórzy autorzy zachodni podkreślają, że czasy świetności taksonomii już się skończyły. Jednakże, pojawienie się komputerów stało się bodźcem dla odrodzenia się metod taksonomicznych, a zwłaszcza metod numerycznych [2].

Największym niedostatkiem tych metod jest brak ogólnie uznanego algorytmu porównywania oraz oceny ich efektywności badawczej. Tak więc, już w tym miejscu jawi się istotny problem metodologiczny: jak ową efektywność badać ?

Zanim jednak możliwe stanie się podjęcie próby rozwiązania sformułowanego wyżej problemu, to konieczne jest przeprowadzenie szeregu prac wstępnych.

Geneza, istota i założenia taksonomii numerycznej Wieloaspektowa klasyfikacja metod



Rys. 1 Pakiet programów numerycznych do badań porównawczych.

Stąd właśnie wynika przyjęty kierunek pracy badawczej, który można sprowadzić do :

- 1) określenia genezy, istoty i celów taksonomii oraz dotychczasowych dziedzin jej zastosowania,
- 2) zebrania, analizy i opisu znanych metod taksonomicznych,
- 3) wieloaspektowej klasyfikacji omawianych metod ze wskazaniem na specyfikę zastosowania każdej z potencjalnie wyodrębnionych klas ze szczególnym wyodrębnieniem problemu analizy porównawczej systemów wojskowych.

Jednym z celów badawczych jest zastosowaniem taksonomii do samej siebie, albowiem taksonomia "to w gruncie rzeczy nic innego jak zasady porządkowania rozdzielczego, które upoważniają do ustalania odnośnej klasyfikacji i typologii" [3]. Samo porządkowanie nie wyczerpuje jednak metody taksonomii numerycznej, co stanie się widoczne dalej.

Pojęcie taksonomii pochodzi od greckiego taxis - porządek i nomia - wywodzącego się od czasownika nemein - rozdzielać [4]. Wprowadzone zostało do obiegu naukowego przez szwajcarskiego botanika Augustyna Pirama de Candolle'a w roku 1813, aczkolwiek za ojca taksonomii uważa się szwedzkiego lekarza i biologa - Karola Linneusza, autora napisanego w 1735 roku dziesięciotomowego dzieła pt. Systema naturae, które jeszcze za życia Linneusza doczekało się dwunastu wydań. To właśnie Linneuszowi zawdzięczać należy podział przyrody na trzy tzw. królestwa lub państwa: (1) przyrody nieożywionej (minerałów); (2) roślin; (3) zwierząt. On też jest autorem powszechnie dziś w biologii obowiązującej tzw. nomenklatury binominalnej, której przykładem jest nazwa Homo sapiens [2].

Geneza taksonomii związana, z biologią dziś stosowana jest praktycznie w każdej dyscyplinie naukowej, jak chociażby - dla przykładu - językoznawstwo opisowe [6], geologia, geografia, ekonomia, paleontologia [5], chemia, fizyka, nauki polityczne [4], nauki wojskowe [1] itp. Na tym poziomie rozważań istotne jest sformułowanie zasad funkcjonowania taksonomii we wszystkich obszarach jej zastosowania, a także sprecyzowanie celów, jakim taksonomia powinna służyć.

Rozwiązanie problemu zasad ogólnych taksonomii powinno uwzględniać dwa podejścia :

1) wynikające z definicji taksonomii i jej kontekstu kategoryjnego, tj. ze

stosunku do kategorii systemu, systematyki, klasyfikacji, typologii itp.;

- 2) wyodrębniające cechy wspólne szczegółowych metod badawczych, charakterystycznych dla różnych dyscyplin naukowych.

Ukazane podejścia są dobrym przykładem dla zilustrowania - na marginesie prowadzonych wywodów - różnicy między metodą badawczą a metodą opisu rezultatów badań. Oczywiście jest to, że wspomniane cechy wspólne metod taksonomicznych będą w sprawozdaniu z badań wyprzedzać opis tychże metod, jest to jednak kwestia marginesu swobody, jaki ma prowadzący badania w prezentacji ich wyników.

Charakterystyka przedmiotów, do jakich mają zastosowanie metody taksonomiczne, pozwoli określić, na ile możliwe jest przenoszenie metody z jednej dziedziny aplikacji do innej. Czysto mechaniczne potraktowanie tego problemu metodologicznego może prowadzić do kuriozalnych efektów, albowiem to, co np. można zastosować w taksonomii cząstek elementarnych może nie zdać egzaminu w odniesieniu do wielkich grup społecznych. I odwrotnie, aczkolwiek nie jest to reguła, na co wskazują m.in. próby zastosowania zasady komplementarności z dziedziny fizyki kwantowej do badania procesów społecznych. Nawiasem mówiąc, próbę taką podjął autor wspomnianej zasady Niels Bohr.

Jedną z najistotniejszych kwestii teoretycznych jest wspomniane wyżej zagadnienie celów taksonomii, odpowiedzieć trzeba bowiem na pytanie: po co jakiegokolwiek obiekty porządkuje się, klasyfikuje czy systematyzuje?

Uporządkowanie obiektów wg. dowolnie wybranego klucza czy cechy ułatwia dalsze operowanie przedmiotem, niezależnie od tego jakiej jest on kategorii. W tym

aspekcie taksonomia służy przygotowaniu obiektu badań do dalszych działań poznawczych. Można zatem powiedzieć, że taksonomia spełnia w danym przypadku rolę pomocniczą wobec innych metod badawczych.

Opisany wyżej zabieg może jednakże stanowić samodzielną metodę badawczą. Tak będzie np. w przypadku podziału elementów systemu na wejściowe, wyjściowe, sterujące itp. Widoczne jest tu przeradzanie się taksonomii w metodę analizy struktury systemu, ale - pomimo zmiany nazwy - istota pierwszej zostaje zachowana. Przykładów podobnych można byłoby przytoczyć więcej i nie tylko odnoszących się do obiektów w aspekcie synchronicznym, statycznym, lecz także w płaszczyźnie dynamicznej, diachronicznej, genetycznej itd.

Wymienione wyżej aspekty zastosowania taksonomii, nie wyczerpujące wszystkich możliwych, mogą posłużyć jako kryteria klasyfikacji metod taksonomicznych.

Problem powyższy wiąże się z faktyczną umownością nazwy dowolnej metody badawczej. Rzecz w tym, że żadna metoda nie jest stosowana w "czystej" postaci. Każda metoda współwystępuje z całym zbiorem innych procedur badawczych, które pozostają niejako "w cieniu" wyróżnionej przez badacza. Stosunki zachodzące między tymi metodami w znacznym stopniu zależą od czynnika subiektywnego, czyli od samego badacza, i są nacechowane indywidualnością i umiejętnościami tegoż badacza. Innymi słowy, każda metoda badawcza nosi "piętno" indywidualności badacza i jest to kwestia dopóty nieistotna, dopóki zachowana pozostaje zasada powtarzalności eksperymentu.

Umowność nazw metod badawczych powoduje, podobnie jak rzadko przeprowadzana autorefleksja metodologiczna badacza, iż metody taksonomiczne nie zawsze występują w sposób "jawny", pod własną nazwą, lecz stanowią

element metod ogólniejszych. Znaczy to, że metod taksonomicznych należy poszukiwać nie tylko wśród metod tę nazwę noszących, a to komplikuje w oczywisty sposób zamierzone prace badawcze.

Kolejnym problemem do rozstrzygnięcia jest zagadnienie stosunku metod taksonomicznych do podejścia i metod systemowych oraz modelowania.

Z dużą dozą pewności można stwierdzić, iż wyodrębnienie metod taksonomicznych nosi cechy podejścia systemowego, albowiem pewien fragment rzeczywistości zostaje potraktowany jako całość w wyróżnionym aspekcie badawczym. Aktualny stan badań nie pozwala jeszcze określić ani wielkości tego fragmentu rzeczywistości, ani też jego struktury wewnętrznej. Nie jest też pewne, czy w jego skład wejdą wszystkie znane metody taksonomiczne, co wynika zarówno z przyczyn obiektywnych (obieg informacji naukowej), jak i subiektywnych (umiejętności badacza).

Prowadzenie badań taksonomicznych wiąże się ściśle z modelowaniem, które jest w istocie właściwe dla wszelkiej ludzkiej działalności, aczkolwiek rzadko kiedy utożsamianym z metodą modelowania.

Model systemu metod taksonomicznych występuje już od samego początku badań; najpierw jako bardzo wielkie i niezbyt precyzyjne przybliżenie rzeczywistego przedmiotu badań. Dopiero w trakcie badań model systemu ulega konkretyzacji, ale z bardzo dużym prawdopodobieństwem można powiedzieć, że nigdy nie nastąpi utożsamienie się systemu rzeczywistego oraz jego modelu.

Model od systemu odróżniać będzie przede wszystkim pominięcie - świadome oraz nieświadomiane sobie - występujących w systemie rzeczywistym niektórych relacji między jego elementami.

Sprecyzowanie wszelkich zależności między systemem i jego modelem nie wydaje się możliwe do realizacji, podobnie zresztą jak w przypadku relacji między rzeczywistością oraz wyodrębnianym z niej systemem. System sam nosi cechy modelu rzeczywistości, a jednocześnie podlega procesowi dalszego modelowania. I odwrotnie, model jest również obiektem systemowym, przez co obraz zależności między rzeczywistością, wyodrębnianym z niej systemem a modelem tego systemu ulega jeszcze większemu skomplikowaniu.

Pole badań obiektów systemowych, do których stosować ma się planowany pakiet programów, ogranicza się do systemów wojskowych, a dominującą metodą badawczą ma być analiza porównawcza tych systemów. Jest oczywiste, że mnogość aspektów badawczych czy - z drugiej strony - różnorodność charakterystyk systemów wojskowych nie da się zawrzeć w jednej, uniwersalnej metodzie badań.

Wspomniany wyżej pakiet programów realizujących idee metod taksonomicznych powinien w efekcie ostatecznym mieć postać metodologiczno - metodycznego systemu doradczego, który dawałby potencjalnemu użytkownikowi odpowiedź na pytania:

1. czy uzasadnione jest użycie metod taksonomicznych do obiektu zamierzonych badań;
2. jeżeli tak, to która z metod będzie najefektywniejsza?

Jednym z ciekawszych, szeroko stosowanych sposobów oceny układów złożonych jest metoda taksonomiczna opracowana na przełomie lat 1949/50 we Wrocławiu w zespole prof. Hugona Steinhausa zwana "taksonomią wrocławską". Taksonomiczne metody oceny są szczególnie przydatne wówczas, gdy cechy

systemu (układu lub procesu) podlegające ocenie są niewymierne. Zachodzi więc konieczność ich szacowania - taksowania. Metoda taksonomiczna wykorzystuje zasady stosowane w technikach punktowych oraz odległości. Podstawą jej jest założenie o addytywności (sumowalności) cech ocenianego systemu, co oznacza, że w konsekwencji globalna wartość (jakość) obiektu wyraża się sumą wartości cząstkowych. Takie podejście ma oczywiście wiele wad sprowadzających się do tego, że niedostatki w zakresie pewnej grupy własności są kompensowane dobrymi ocenami za inne własności. Należy jednak podkreślić, że dla porównawczych ocen systemów o tym samym przeznaczeniu, o których dodatkowo wiadomo, że żadna z ich ocen nie dyskwalifikuje obiektu jest to metoda efektywna i prosta. Istota badania polega na badaniach macierzy "odległości" pod kątem ich wartości. Innymi słowy, ma na celu wykrycie elementów, których wartości odbiegają w istotny sposób od wartości przeciętnych. Pozwala zatem w zbiorze obiektów (jednorodnych - to bardzo ważne) odnaleźć te, które powinny być brane pod uwagę przy ocenie ze względu na małe "podobieństwo" do pozostałych."

2. SZCZEGÓŁOWY OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH

2.1 ANALIZA WSTĘPNA SYTUACJI DECYZYJNEJ

Dokonywanie ocen, porównań i wyborów stanowi jeden z podstawowych przejawów aktywności człowieka od zarania swych dziejów. Korzyści wynikające z podjęcia właściwej decyzji są oczywiście zawsze duże i to tym większe im wyższy jest poziom, na którym tę decyzję się podejmuje. Dlatego też, proces podejmowania decyzji od dawna wzbudza zainteresowanie zarówno praktyków, jak i naukowców [7].

Proces podejmowania decyzji polega na generowaniu:

- zbioru alternatywnych wariantów projektów decyzji;
- zbioru rzeczywistych i prawdopodobnych stanów rzeczy charakteryzujących warunki działania;
- funkcji użyteczności wyrażającej ocenę wariantów z punktu widzenia decydenta (celów działania, preferencji) lub grupy decydentów.

Tak rozumiany powinien doprowadzić do decyzji, czyli wyboru wariantu najkorzystniejszego (w sensie przyjętych kryteriów i reguł decyzyjnych).

W analizie decyzyjnej występuje konieczność rozwiązania co najmniej jednej z trzech sytuacji problemowych:

2. SZCZEGÓŁOWY OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH

2.1 ANALIZA WSTĘPNA SYTUACJI DECYZYJNEJ

Dokonywanie ocen, porównań i wyborów stanowi jeden z podstawowych przejawów aktywności człowieka od zarania swych dziejów. Korzyści wynikające z podjęcia właściwej decyzji są oczywiście zawsze duże i to tym większe im wyższy jest poziom, na którym tę decyzję się podejmuje. Dlatego też, proces podejmowania decyzji od dawna wzbudza zainteresowanie zarówno praktyków, jak i naukowców [7].

Proces podejmowania decyzji polega na generowaniu:

- zbioru alternatywnych wariantów projektów decyzji;
- zbioru rzeczywistych i prawdopodobnych stanów rzeczy charakteryzujących warunki działania;
- funkcji użyteczności wyrażającej ocenę wariantów z punktu widzenia decydenta (celów działania, preferencji) lub grupy decydentów.

Tak rozumiany powinien doprowadzić do decyzji, czyli wyboru wariantu najkorzystniejszego (w sensie przyjętych kryteriów i reguł decyzyjnych).

W analizie decyzyjnej występuje konieczność rozwiązania co najmniej jednej z trzech sytuacji problemowych:

(I) wybór jednego i tylko jednego wariantu, najlepszego w sensie przyjętych kryteriów, przy czym dąży się, aby sposób wyselekcjonowania tego wariantu mógł stanowić metodę wielokrotnego, a w szczególności "automatycznego" stosowania;

(II) sortowanie wariantów, przy maksymalnym wykorzystaniu wszelakich informacji, pozwalających na wyodrębnienie podzbiorów wariantów: "napewno dobrych (prawdziwych, zadowalających itp.)" i "na pewno złych (nieprawdziwych, niezadowalających itp.)", czyli chodzi w zasadzie o określenie warunków przynależności do różnych kategorii, uzasadniających podział zbioru wariantów na kategorie (np. zaakceptowane lub odrzucone);

(III) porządkowanie wariantów według np. malejącej preferencji, bądź wspomaganie klasyfikacji wariantów co prowadzi do uporządkowania wszystkich lub niektórych wariantów ze zbioru potencjalnych decyzji. Charakter zagadnień decyzyjnych związanych z porównywaniem wariantów, jak również charakter ocen (częstkowych) wariantów jest dość różnorodny. Różnią się one m.in. pod względem precyzji i pewności. Całe dostępne spektrum informacji można podzielić na :

- informacje pewne,
- ryzykowne,
- niepewne.

1. **Pewność:** cała informacja opisująca zagadnienie podejmowania decyzji jest deterministyczna - podejmowanie decyzji sprowadza się w tym przypadku do bezpośredniej maksymalizacji funkcji użyteczności;

2. **Ryzyko:** informacja opisująca zagadnienie podejmowania decyzji jest probabilistyczna (dane są odpowiednie rozkłady prawdopodobieństwa) -

podejmowanie decyzji sprowadza się w tym przypadku do maksymalizacji wartości oczekiwanej funkcji użyteczności.

3. **Niepewność:** nie są znane nawet prawdopodobieństwa - podejmowanie decyzji sprowadza się zwykle do stosowania strategii minimaksowej, aby zapewnić najwyższą wartość funkcji użyteczności w najbardziej niekorzystnych warunkach.

Wyborem nazywać będziemy całokształt działań, zmierzających do racjonalnego wskazania pewnego wariantu w_0 ze zbioru danych wariantów W , spełniającego wszystkie wymagania i jednocześnie najlepszego ze względu na przyjęty system wartości. W każdym przypadku decydent żąda, aby wybrany wariant był najlepszy w sensie przyjętego systemu wartości i aby spełniał wszystkie wymagania. Zatem wybór jest nierozłącznie związany z optymalizacją, której zadanie możemy sformułować następująco:

- należy znaleźć taki wektor w_0 w przestrzeni

$$W = W_1 \times W_2 \times \dots \times W_p$$

$$\text{gdzie: } w_0 = [w_{10}, w_{20}, \dots, w_{p0}],$$

aby jego współrzędne spełniały wszystkie wymagania:

$$\text{równościowe: } g_s(w_{10}, \dots, w_{p0}) = 0 : s = 1, S$$

$$\text{i nierównościowe: } h_t(w_{10}, \dots, w_{p0}) \geq 0 : t = 1, T$$

- wartość funkcji użyteczności (celu) $F(w_0)$ była ekstremalna w określonym obszarze przestrzeni W .

Przedmiotem wyboru jest obiekt nazywany tu wariantem. Wariant to możliwy (wcześniej wygenerowany) sposób rozwiązania zadania. Każdy wariant wprowadzony do modelu musi mieć sens sam w sobie, tzn. nie może być oparty na błędnych przesłankach logicznych.

użytkowania. Formalnie rzecz biorąc, cechy obiektu można uważać za wielkości zmienne, przyporządkowane tym obiektom.

Cechy istotne obiektów są zaliczane do grupy cech mierzalnych lub pośrednio mierzalnych /kwantytatywnych/.

Cechą mierzalną nazywa się taką, której wartościami są liczby rzeczywiste mianowane czyli mierzalne w sensie fizycznym

Cecha pośrednio mierzalna jest cechą o wartościach zawartych w zbiorze liczb całkowitych (najczęściej liczb naturalnych).

W zbiorze cech istotnych powinny się znajdować tylko te, które charakteryzują się dostateczną zmiennością wartości przy przejściu od obiektu do obiektu. Ze zbioru cech można usunąć te cechy, których zmienność z punktu widzenia ustalonego kryterium jest niewystarczająca. Ostatecznie do zbioru cech powinny wejść tylko te, których wzajemne podobieństwo jest możliwie małe i możliwie duże z cechami nie wchodzącymi do zbioru, tzn. niezależne lub słabo zależne między sobą i silnie zależne z cechami wyeliminowanymi. Wybór do modelu wartościowania cech, których wartości są ze sobą silnie związane, spowodowałoby niepotrzebne powielanie /"zanieczyszczenie"/ informacji o obiektach badanych.

Właściwy proces wyboru obiektu zawsze musi być poprzedzony wytypowaniem cech istotnych spośród pierwotnego zbioru cech. Gdy ilość cech jest bardzo duża, wówczas narazamy się na konieczność stosowania złożonego algorytmu w sytuacji, kiedy może być prawdopodobne, że część z nich jest nieistotna. Ze względów ekonomicznych wykorzystanie całego dostępnego zbioru cech obiektu może być nieuzasadnione i należy rozpatrywać problem jego redukcji. Proces redukcji zbioru cech polega głównie na redukcji liczby cech opisujących obiekty.

Istotne parametry taktyczno - techniczne można podzielić na trzy grupy:

- stymulanty,
- destymulanty,
- nominanty.

Stymulantą nazywa się taki parametr taktyczno - techniczny, którego rosnące wartości bezwzględne powodują wzrost wskaźnika jakości albo inaczej gdy wysokie wartości parametru są pożądane z punktu widzenia rozwoju systemu, natomiast niskie wartości są niepożądane.

Destymulanta jest to parametr, którego malejące wartości bezwzględne powodują wzrost wskaźnika jakości. Są to więc parametry niekorzystne przy dużych wartościach bezwzględnych i korzystne przy wartościach minimalnych.

Nominanta to parametr o ustalonej wartości nominalnej tzn., że rosnące do wartości nominalnej wartości bezwzględne parametru powodują wzrost wskaźnika jakości, natomiast dalszy wzrost wartości bezwzględnej związany jest ze zmniejszeniem poziomu wskaźnika jakości. Wszelkie odchylenia nominant od poziomu normalnego są zjawiskiem negatywnym z punktu widzenia badanego wskaźnika jakości. Nominanty można łatwo przekształcić w destymulanty przez ustalenie wielkości bezwzględnego odchylenia danej wartości od poziomu uznanego za poziom nominalny.

Ustalenie zbioru parametrów istotnych porównywanych systemów jak również ich sklasyfikowanie są podstawą do realizacji następnych etapów metod porównywania wariantów.

W celu ustalenia jednolitej niemianowanej skali ocen cech (parametrów) taktyczno - technicznych dokonuje się ich normowania. Polega ono na przeliczeniu bezwzględnych wartości parametrów na wartości względne.

Na etapie normowania dokonuje się:

- a) doprowadzenia różnoimiennych parametrów taktyczno-technicznych do

wzajemnej porównywalności (spełnienie postulatu addytywności parametrów)

- m.in. przez standaryzację parametrów taktyczno - technicznych ,
- b) ujednoczenia charakteru parametrów taktyczno - technicznych
czyli przekształcenie destymulant w stymulanty lub odwrotnie
(zapewnienie postulatu jednolitej preferencji),
- c) wyeliminowania z obliczeń niedodatnich wartości parametrów
taktyczno-technicznych .
- d) zastąpienia zróżnicowanych zakresów zmienności poszczególnych
parametrów taktyczno - technicznych ustalonym zakresem.

Określenie na podstawie wyspecyfikowanych parametrów taktyczno -
technicznych kompleksowego wskaźnika jakości wysuwa w sposób oczywisty problem
ustalenia względnej ważności poszczególnych parametrów. Ustalenie w miarę
obiektywnego i stałego dla określonej grupy systemów wektora współczynników
ważności ma istotne znaczenie.

Wektor współczynników ważności parametrów oznaczamy przez **A**, tzn.:

$$\mathbf{A}=[\mathbf{a}_i]_{1 \times p}$$

gdzie :

\mathbf{a}_i - współczynnik ważności parametru i .

Składowe wektora **A** mogą być ustalone na różne sposoby - przy pomocy
różnych funkcji preferencyjnych. Najczęściej stosuje się dwa sposoby rozwiązania tego
problemu :

- a) metoda preferencji ekspertów,

b) metoda statystyczna.

Metoda preferencji ekspertów może uwzględniać preferencje pojedynczego eksperta lub grupy ekspertów.

Preferencje eksperta jako system subiektywnych kryteriów wartościowania, mają z natury swej ograniczoną wartość poznawczą.

System wag powinien mieć następujące dwie właściwości:

1) nieujemność wag $a_i \geq 0$

2) sumowalność wag do jedności $\sum a_i = 1$

Można również w praktyce przyjąć system wag będących liczbami naturalnymi z przedziału $[1, N]$. W tym przypadku w obliczeniach można zachować właściwości 1 i 2 przez normalizację współczynników ważności.

Metoda statystyczna określania współczynników ważności parametrów wykorzystuje pojęcie współczynnika zmienności parametru taktyczno - technicznego.

2.2 METODA TAKSONOMII NUMERYCZNEJ

W metodzie taksonomii numerycznej można wyróżnić następujące elementy:

1) zbiór obiektów $W = w_1, \dots, w_n$,

2) zbiór charakterystyk $F = f_1, \dots, f_n$,

3) zbiór grup $S = S_1, \dots, S_p$

4) zbiór kryteriów (reguł) $K = k_1, \dots, K_q$,

5) zbiór mierników efektywności $E = E_1, \dots, E_r$.

Zbiór obiektów W tworzą obiekty w_i dowolnej natury (zgrupowania bojowe wojsk, sprzęt taktyczno-techniczny itd.). W modelu taksonometrycznym obiekty w_i mogą być utożsamiane z elementami zbioru liczb naturalnych.

Zbiór charakterystyk F obejmuje cechy (zmienne) f_i opisujące te własności obiektów, które w badaniu są podstawą ich klasyfikacji.

Zbiory \mathbf{W} oraz \mathbf{F} są pojęciami pierwotnymi, nie podlegającymi definiowaniu. Ich elementy są ustalane na wstępnym etapie badań przy określaniu zakresu analizy oraz wyjściowych hipotez badawczych. Zbiory \mathbf{W} oraz \mathbf{F} mogą odgrywać w modelu taksonometrycznym dwojaką rolę. Stanowią one przedmiot klasyfikacji albo wyznaczają przestrzeń klasyfikacji.

Grupy \mathbf{S}_i definiuje się jako dowolny, niepusty podzbiór zbioru \mathbf{W} albo jako wyodrębnioną część wielowymiarowej przestrzeni klasyfikacji, w której znajdują się wszystkie elementy grupy. Zbiór \mathbf{S} powinien spełniać warunki rozłączności i zupełności.

Kryteria klasyfikacji \mathbf{K}_i opierają się zazwyczaj na funkcji odległości przyporządkowanej każdej parze elementów $\mathbf{w}_i, \mathbf{w}_j$. W miarę ich wzajemnej odległości (lub podobieństwa). Kryteria klasyfikacji są funkcjonałem określonym na zbiorze wszystkich możliwych podzbiorów zbioru \mathbf{W} i mierzącym - w kategoriach zdefiniowanych przez przyjęte mierniki podległości - stopień wewnętrznej jednorodności poszczególnych podzbiorów (funkcja homogeniczności) oraz stopień niejednorodności między wyróżnionymi podzbiórami (funkcja heterogeniczności).

Mierniki efektywności klasyfikacji \mathbf{E}_i służą do pomiaru strat związanych z podejmowaniem błędnych decyzji klasyfikacyjnych. Problem mierników efektywności \mathbf{E}_i występuje głównie w metodach wzorcowych (dyskryminacji).

Większość zadań taksonomicznych można sprowadzić do jednego z trzech schematów postępowania:

- porządkowanie,
- grupowanie,
- wybór.

Metoda taksonomii numerycznej jest przeznaczona do porównywania obiektów charakteryzowanych wieloma cechami /parametrami, zmiennymi decyzyjnymi/ o identycznym lub zbliżonym przeznaczeniu funkcjonalnym. Podstawą porównywania jest zawsze pewien system wartości - kryterium. W przedstawianej metodzie za kryterium porównywania obiektów przyjęto wektor jakości taktyczno-technicznej, którego składowe wyznaczają odpowiednie relacje dominowania. Przyjęty wektor jakości jest funkcją cech istotnych porównywanego obiektu. Za miarę jakości taktyczno-technicznej przyjęto kompleksowy wskaźnik jakości **QT**, obliczony w wyniku agregowania unormowanych parametrów taktyczno-technicznych porównywanych obiektów. Kompleksowe wskaźniki jakości są liczbami unormowanymi /sprowadzonymi do przedziału $[0,1]$ / mającymi charakter miar bezwzględnych lub względnych. Bezwzględny charakter miary należy interpretować jako odchylenie wartości jakości systemu od początku skali liczbowej. Natomiast miara względna wskazuje stopień odchylenia od wartości wskaźnika jakości systemu modelowego uznawanego za wzorzec rozwoju /punkt idealny/ tj. taki obiekt, który z racji posiadanych wartości parametrów taktyczno - technicznych można uznać za obiekt pożądany przez użytkownika.

Obliczanie kompleksowego wskaźnika jakości polega na agregowaniu parametrów.

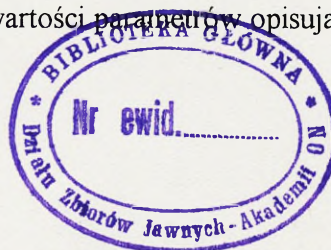
Agregowanie parametrów taktyczno - technicznych jest operacją pozwalającą uzyskać kompleksowy wskaźnik jakości porządkujący porównywane systemy techniczne lub organizacyjne. Agregowanie może być wykonane jedną z metod :

- a) wzorcową,
- b) bezwzorcową.

W metodzie wzorcowej do agregowania parametrów wykorzystuje się zależności analityczne określające odległość badanego systemu od tzw. systemu modelowego. Mogą mieć miejsce dwa podejścia do problemu wyznaczenia systemu modelowego. W pierwszym, systemem modelowym może być wzorzec rozwoju, natomiast w drugim podejściu systemem modelowym może być antywzorzec rozwoju. Aby obliczyć odległość danego systemu technicznego lub organizacyjnego od systemu modelowego należy określić parametry taktyczno - techniczne tego systemu.

W przypadku, gdy systemem modelowym jest wzorzec rozwoju z punktu widzenia jakości lepszym jest system o mniejszej wartości wskaźnika q_j /odległość od wzorca jest mniejsza/. Gdy natomiast systemem modelowym jest antywzorzec rozwoju jakościowo lepszym systemem jest ten, którego wskaźnik q_j ma większą wartość /odległość od antywzorca jest większa/.

W bezwzorcowej metodzie operacja agregowania parametrów taktyczno - technicznych polega na uśrednianiu znormalizowanych wartości parametrów opisujących



dany system techniczny lub organizacyjny. Agregacji parametrów dokonuje się przy pomocy zależności analitycznych wyznaczających:

- średnią arytmetyczną;
- średnią geometryczną;
- średnią harmoniczną.

Agregację według średniej geometrycznej wydaje się za sensowne stosować wówczas, gdy przekroczenie dopuszczalnej tolerancji przez wartość któregośkolwiek z parametrów dyskwalifikuje przydatność systemu. W pozostałych przypadkach można wykorzystać modele addytywne bądź określoną kompozycję modelu iloczynowego i addytywnego. Zgodnie z ideą model multiplikatywny spełniałby rolę pierwszego egzaminatora - stosującego wartościowanie dwustanowe. Po pozytywnej ocenie system w kolejnym etapie podlegałby subtelnej ocenie modelem addytywnym.

Następnym etapem omawianej metody analizy porównawczej jest normowanie kompleksowych wskaźników jakości.

Wszystkie obliczone kompleksowe wskaźniki jakości systemu q /zmiennie agregatowe/ podlegają unormowaniu do przedziału $[0,1]$ za pomocą następujących rodzajów norm :

- a) norma Q równa wartości maksymalnej zmiennej agregatowej ;
- b) norma Q równa statystycznej wartości maksymalnej ;
- c) norma Q równa sumie zmiennych agregatowych;
- d) norma Q równa rozstępowi zmiennej agregatowej;

2.3 METODA SKUPIANIA

Analiza metodą skupiania jest pożytecznym narzędziem dla badań nad danymi odnoszącymi się do szerokiego zakresu przedmiotów, jednakże jej rezultaty muszą być traktowane z ostrożnością, albowiem mogą prowadzić do fałszywych i mylących wniosków. Dziś podchodzi się do niej z o wiele większym sceptycyzmem niż w latach jej rozkwitu, ponieważ jednak jej popularność, aczkolwiek spadająca, nadal trwa, wydawało się celowym przedstawienie programu komputerowego bazującego na niej. Ograniczona pamięć i prędkość działania mikrokomputerów oznacza, że program nie jest w pełni doskonały i że wielkość badanych zbiorów danych jest także limitowana. Może on jednak być użyteczny w odniesieniu do małych i średnich zbiorów danych (por. załącznik B).

Idea skupiania jest naturalna dla dzielenia obiektów na takie grupy, w ramach których obiekty jawią się bardziej wzajemnie podobnymi niż należące do innych grup. To właśnie zawsze czynimy: ptaki, które latają, różnią się od zwierząt, które latać nie potrafią.

Przyrodnicy i biolodzy zawsze zwracali uwagę na taksonomię albo klasyfikację i tworzyli znajome nam "drzewa" ukazujące ścisłość relacji między różnymi gatunkami zwierząt i roślin, aczkolwiek po Darwinie interpretacja tych "drzew" zmieniła się dramatycznie. Te właśnie "drzewa" stanowią efekt **skupiania hierarchicznego**, w którym każda grupa wchodzi w skład grupy wyższego poziomu hierarchii: niektóre zwierzęta mogą być łączone w grupy takie, jak collie, owczarki alzackie czy teriery, a będące częściami grupy większej - psów. Psy z kolei są częścią jeszcze większej grupy ssaków itp.

Po pojawieniu się komputerów znacznej stymulacji uległy poszukiwania metod skupiania numerycznego i dziś te metody, jak nieszczęścia, nie pojawiają się pojedynczo, lecz tabunami. Myślę, że jeszcze nie została dostatecznie rozwinięta żadna w pełni akceptowalna procedura porównywania skuteczności tych algorytmów numerycznych. Niektóre z podejść dotyczą poszukiwania zróżnicowanych grup niehierarchicznych, ale większość odnosi się do skupiania hierarchicznego, które także wskazówki co do zróżnicowania grup. Prezentowany program wykorzystuje metodę skupiania pojedynczego.

Należy podkreślić, że w przypadku zbioru elementów podlegających grupowaniu zakłada się, że brak jest jakiegokolwiek informacji na temat grup z wyjątkiem danych obserwacyjnych dotyczących elementów. Kontrastuje to z analizą dyskryminacyjną wykorzystującą już istniejącą informację np. o populacjach, z których wywodzą się dane obiekty. Szczególna sytuacja zachodzi wówczas, gdy dostępne są dwa pomiary w odniesieniu do każdego obiektu, które można połączyć ze sobą na wykresie rozrzutu (wyników). Oko jest dobrym detektorem wzorców, podejrzewam więc, że przyjrzenie się temu właśnie wykresowi może okazać się lepsze niż wiele metod numerycznych. Program PRINCOM (Principal Components - składniki zasadnicze), omówiony w rozdziale 6, może być niekiedy przydatny dla zredukowania liczby zmiennych do dwóch.

Zasada skupienia pojedynczego

Założmy, że istnieje N obiektów i że posiadamy wyniki badań obserwacyjnych o każdym z nich. Traktujemy je jako wyjściowy zbiór N grup, każda składająca się z jednego obiektu, i na pierwszym etapie należy obliczyć miarę podobieństwa każdej ich pary. Miara ta zwykle nazywana jest współczynnikiem zróżnicowania (WZ,) ponieważ jest ona mała, jeśli dwa obiekty są prawie takie same, a duża, gdy są one różne. Współczynniki te można umieścić w tablicy zwanej macierzą, która może mieć taką przykładową postać:

	1	2	3	4
1	27.1	-	-	-
2	18.4	7.6	-	-
3	9.3	19.7	10.5	-

Tak więc numer 2 i 3 są najbardziej podobne z WZ równym 7.6, podczas gdy numer 1 i 2 są najbardziej zróżnicowane mając największe WZ (27.1). Pierwszym większym problemem jest: jak obliczyć WZ? Nie ma tu jednej tylko odpowiedzi, albowiem zależy ona od typu dostępnych danych obserwacyjnych oraz typu osobników. Dane obserwacyjne mogą być odpowiedziami w rodzaju "tak/nie" na pytania o to, czy dwa przedmioty są do siebie nawzajem podobne, jak ma to miejsce w przypadku grupowania (klasyfikacji) grobów prehistorycznych, w których

określony zbiór artefaktów występuje lub też nie występuje. Dostępne są specjalne metody obliczania WZ dla takich przypadków. Z drugiej strony, kiedy klasyfikujemy zwierzęta, to dysponujemy pomiarami liczbowymi, jak wzrost, waga itp. Wiedza o przedmiocie badań jest najlepszym przewodnikiem podczas obliczania wspomnianych współczynników. Użytkownicy komputerów mogą napisać swoje własne procedury dla obliczania WZ innych niż już istniejące. Zakłada się, że jeżeli do każdego obiektu odnosi się Q pomiarów, to WZ dla j -tego obiektu oblicza się jako euklidesowe odległości między tymi obiektami. Nadal jednak pozostaje problem tego rodzaju, czy pomiary powinny być najpierw standaryzowane wg. jednostkowego odchylenia standardowego czy też nie, ale omawiana procedura kwestię tę pomija.

Następnymi po obliczeniu WZ etapami procedury są:

1. Poszukiwanie macierzy WZ dla najmniejszych WZ, tj. dla dwóch najbardziej podobnych grup;
2. Połączenie wspomnianych grup w jedną nową grupę i obliczenie dla niej WZ;
3. Obliczenie WZ między nowo utworzoną grupą a pozostałymi;
4. Utworzenie nowej macierzy, mniejszej o jeden wiersz i kolumnę od poprzedniej;
5. Powtarzanie procedury aż do momentu, kiedy pozostanie tylko jedna grupa.

Sposób, w jaki wylicza się WZ dla nowej grupy oraz wszystkich innych obiektów (na etapie trzecim procedury) wyjaśnia, dlaczego metoda nazywa się **metoda skupiania pojedynczego**. Przypuśćmy, że należy zgrupować obiekt drugi oraz trzeci. Załóżmy także, że przed tym połączeniem WZ dla innych obiektów oraz dla obiektu nr 2 wynosi np. dla nr 1 - - 27.1, podczas gdy dla obiektów nr 3 i 1 - 18.4.

WZ dla nowej grupy (składającej się z obiektu nr 2 i 3) jest mniejsze od 18.4 i 27.1. Podobnie rzecz się ma z WZ nowej grupy i każdego innego obiektu, albowiem jest ono mniejsze od WZ między obiektami nr 2 i 3. WZ dla nowych dwóch grup jest zatem najmniejszą odległością pomiędzy dwoma pojedynczymi punktami w tych grupami.

Przykład

Założmy, że dysponujemy dwoma pomiarami : X_1 i X_2 , każdego z 9 obiektów:

Obiekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x_1	7	36	45	5	40	9	41	19	16
x_2	10	11	11	17	16	24	22	26	18

Matryca WZ przedstawia się następująco:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	29.0	-	-	-	-	-	-	-	-
3	38.0	9.0	-	-	-	-	-	-	-
4	7.3	31.6	40.4	-	-	-	-	-	-
5	33.5	6.4	7.1	35.0	-	-	-	-	-
6	14.1	30.0	38.3	8.1	32.0	-	-	-	-
7	36.1	12.1	11.7	36.3	6.1	32.1	-	-	-
8	20.0	22.7	30.0	16.6	23.3	10.2	22.4	-	-
9	12.0	21.2	29.8	11.0	24.1	9.2	25.3	8.5	-

Niech d_{jk} oznacza WZ między obiektami j i k . Dla przykładu, d_{13} jest WZ dla obiektów nr 1 i 3 co dalej po zaokrągleniu - 38.0.

Najmniejszym WZ jest $d = 6.1$, pomiędzy obiektami 5 i 7, które łączy się w nowy obiekt i nadaje mu numer 5. Obiekt nr 7 przestaje istnieć. Macierz ulega modyfikacji aż do momentu, kiedy pozostanie tylko jeden obiekt d .

Etap analizy	Obiekty łączone	WZ (min)	Obiekty pozostałe
1	5 7	6.08	8
2	2 5	6.40	7
3	2 3	7.07	6
4	1 4	7.28	5
5	1 6	8.06	4
6	8 9	8.54	3
7	1 8	9.22	2
8	1 2	21.19	1

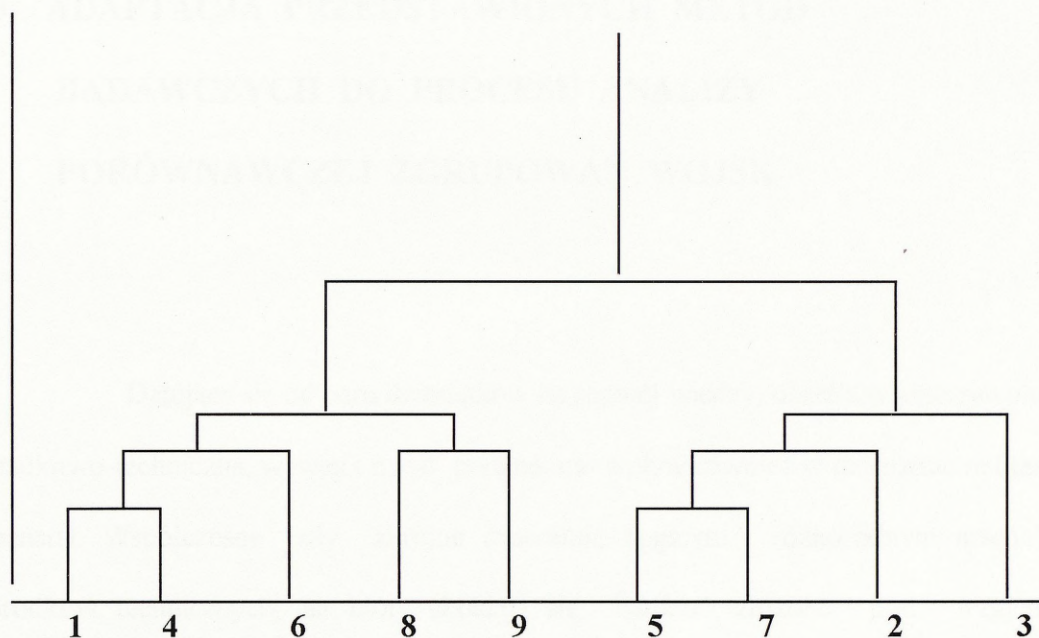
Porządek ten nie jest dogodny dla rysowania dendrogramu, dlatego też macierz ulega przekształceniu do postaci:

Etap analizy	Obiekty łączone	WZ (min)	Obiekty pozostałe
1	1 4	7.28	8
2	1 6	8.06	7
3	8 9	8.54	6
4	1 8	9.22	5
5	5 7	6.08	4
6	2 5	6.40	3
7	2 3	7.07	2
8	1 2	21.19	1

Dendrogram przedstawia wyniki w formie bardziej przystępnej, z której wynika, że istnieją dwie różne grupy: pierwsza, składająca się z obiektów 1, 4, 6, 8, 9 oraz druga, zawierająca obiekty nr 2, 3, 5, 7.

W przykładzie tym wykorzystano po dwie dane liczbowe, stąd możemy wykonać wykres rozrzutu dla 9 obiektów. Najmniejsza odległość między obiektami należącymi do dwóch grup wynosi 21.2 i łączy ona osobniki nr 2 i 9.

Właściwością oka ludzkiego jest wykrywanie oddalonych od siebie dwóch różnych grup, pomiędzy którymi zawarte są obiekty o charakterze "szumów" (tzn. nie związane wyraźnie z którąkolwiek grupą). Na każdym etapie łączenia pojedynczego



wiązane są w grupy obiekty leżące najbliżej do już powstałej grupy i to bez względu na to, czy należą one do tej grupy, czy też nie. Stąd też istnieje możliwość przyłączenia do grup obiektów o charakterze "szumów". co może dać efekty zgoła nieprzewidziane. Dokonywano już różnych zabiegów, aby odróżnić obiekty, które powinny być łączone w grupy, od tych, które łączeniu takiemu nie podlegają. Istotną różnicą między obiektami obydwu typów jest fakt, iż pierwsze z nich znajdują się wewnątrz gęstych grup i sąsiadują z wieloma innymi obiektami na raz, podczas gdy obiekty "szumów" znajdują się blisko jednego lub dwu innych obiektów. Można powiedzieć np. że odległość od obiektu znajdującego się w gęstej grupie innych obiektów do swojego kolejnego sąsiada (np. trzeciego) będzie mniejsza niż odległość między obiektem szumowym i jego kolejnym (też np. trzecim) sąsiadem.

3. ADAPTACJA PRZEDSTAWIONYCH METOD BADAWCZYCH DO PROCESU ANALIZY PORÓWNAWCZEJ ZGRUPOWAŃ WOJSK

Datujący się od paru dziesiątków lat rozwój wiedzy, określany jako rewolucja naukowo-techniczna, wywiera nadal przemożny wpływ również w dziedzinie militarnej państw. Współczesne siły zbrojne dysponują bogatym i różnorodnym arsenałem środków technicznych, na który składają się bardzo złożone pod względem konstrukcyjnym wielofunkcyjne urządzenia, często o bardzo wysokim stopniu automatyzacji lub wręcz automaty. Dominują bez wątpienia środki rażenia i niszczenia, stanowiące w pierwszym rzędzie o potęgze sił zbrojnych. One to, jak również inne urządzenia techniczne, tworzą jeszcze bardziej złożone systemy techniczne, a niekiedy i same są systemami. Wszystkie tego rodzaju urządzenia stanowiące całokształt środków bojowych i pomocniczych, wchodzących w skład wyposażenia wojskowego, określane są mianem techniki wojskowej.

Technika ta jest jednym z najważniejszych elementów potencjału militarnego. Zaistniała sytuacja zmusza do stosowania analitycznych metod porównawczych badanych obiektów.

Podstawowe etapy badań porównywanych systemów następujące:

- 1) wstępna analiza badanego systemu;

- 2) dobór cech diagnostycznych i skal ich pomiaru;
- 3) zebranie danych statystycznych;
- 4) ocena podobieństwa klasyfikowanych jednostek;
- 5) wybór metody klasyfikowania;
- 6) klasyfikacja obiektów za pomocą wybranej metody;
- 7) weryfikacja wyników klasyfikacji;
- 8) merytoryczna interpretacja wyników klasyfikacji [1].

Wyjściowym etapem klasyfikacji obiektów jest wstępna analiza badanego systemu.

W wyniku tej analizy otrzymuje się:

- podstawowe cele badania;
- obiekty podlegające klasyfikacji;
- jednostkę czasu, dla której będzie prowadzone badanie, a w przypadku

analizy dynamicznej - rozpiętość przedziału czasu objętego badaniem .

Etap drugi polega na doborze wskaźników mających opisywać klasyfikowane obiekty , czyli tzw. cech diagnostycznych. Prace tego etapu mają niezmiernie istotne znaczenie, ich wyniki bowiem mogą przesądzić o ostatecznych rezultatach badania.

Właściwości obiektów, które powinny być rozpatrywane, ogólnie określane przez przedmiot badania. Etap doboru cech sprowadza się do takiej redukcji wstępnie zadanego zbioru cech, aby pozostały cechy odznaczające się największą diagnostycznością , tj. adekwatnością względem badanego zjawiska. Badaniu diagnostyczności cech służą metody statystyczne. Statystyczny dobór cech diagnostycznych umożliwia wykrycie istotnych charakterystyk badanego

zjawiska i eliminacje wielkości będących nośnikami informacji zbyt przypadkowych i zbyt szczegółowych. Istotną korzyścią wynikającą z rozpatrywania zredukowanego, a nie całego zbioru cech pierwotnych, jest uproszczenie numerycznego opisu badanych obiektów.

W trzecim etapie należy zebrać dane statystyczne będące liczbowymi realizacjami cech diagnostycznych w poszczególnych obiektach, przez co uzyskuje się numeryczny opis stanu klasyfikowanych jednostek. W badaniu statycznym to zazwyczaj dane dotyczące ostatniego momentu lub okresu, dla którego jest możliwe ich zgromadzenie. Niekiedy, gdy poziom realizacji cech wykazuje duże wahania w czasie, przyjmuje się ich średnie wartości z kilku ostatnich jednostek czasu. Zebrane dane liczbowe utworzą macierz informacji $[N \times K]$ o badanych obiektach.

Czwartym etapem prac jest statystyczna ocena podobieństwa klasyfikowanych jednostek. Nie jest to sprawa prosta, ponieważ klasyfikacje przeprowadza się zazwyczaj na podstawie wielu różnych cech i często różne wskaźniki szczegółowe dają niejednakowe wskazania. Widać to na rysunku, gdzie np. obiekt O ma większą wartość cechy Z niż obiekt O , lecz za to mniejsza wartość cechy \dot{Z} . Występuje więc tzw. konflikt wskazań poszczególnych cech. Do syntetycznej oceny podobieństwa obiektów opisywanych przez wiele cech służą różnie definiowane miary podobieństwa. Podstawowymi problemami Widać tutaj: normalizacja cech, wybór systemu cech diagnostycznych oraz wybór miary podobieństwa.

Kolejnym etapem badania jest wybór odpowiedniej metody klasyfikacji. Jest to zagadnienie ważne i odpowiedzialne z tego względu, że obecnie jest wiele

różnorodnych procedur porównawczych, a wyniki klasyfikacji Widać także uzależnione od warunków określonych przez zastosowaną metodę.

Szóstym etapem badania porównawczego (taksonomicznego) jest klasyfikacja badanych obiektów za pomocą wybranej uprzednio metody, która sprowadza się do wydzielenia grup typologicznych, obejmujących obiekty podobne do siebie z punktu widzenia właściwości reprezentowanych przez cechy diagnostyczne przyjęte do ich opisu. Podstawą do przeprowadzenia klasyfikacji jest najczęściej macierz wartości miar. Czwartym etapem prac jest statystyczna ocena podobieństwa klasyfikowanych jednostek. Nie jest to sprawa prosta, ponieważ klasyfikacje przeprowadza się zazwyczaj na podstawie wielu różnych cech i często różne wskaźniki szczegółowe dają niejednakowe wskazania. Widać to na rysunku, gdzie np. obiekt O ma większą wartość cechy Z niż obiekt O, lecz za to mniejsza wartość cechy \dot{Z} . Występuje więc tzw. konflikt wskazań poszczególnych cech. Do syntetycznej oceny podobieństwa obiektów opisywanych przez wiele cech służą różnie definiowane miary podobieństwa. Podstawowymi problemami są tutaj: normalizacja cech, wybór systemu cech diagnostycznych oraz wybór miary podobieństwa.

Kolejnym etapem badania jest wybór odpowiedniej metody klasyfikacji. Jest to zagadnienie ważne i odpowiedzialne z tego względu, że obecnie jest wiele różnorodnych procedur porównawczych, a wyniki klasyfikacji są także uzależnione od warunków określonych przez zastosowaną metodę.

Szóstym etapem badania porównawczego (taksonomicznego) jest klasyfikacja badanych obiektów za pomocą wybranej uprzednio metody, która sprowadza się do wydzielenia grup typologicznych, obejmujących obiekty podobne do siebie z punktu widzenia właściwości reprezentowanych przez cechy diagnostyczne

przyjęte do ich opisu. Podstawa do przeprowadzenia klasyfikacji jest najczęściej macierz wartości miar podobieństwa porównywanych obiektów.

W następnym etapie badania weryfikuje się uzyskane wyniki klasyfikacji. Podstawowe znaczenie ma tutaj wiedza badacza o badanych obiektach, jego doświadczenie i zdrowy rozsądek. Na tym etapie należy także przeprowadzić szczegółową analizę liczbowych charakterystyk grup typologicznych otrzymanych w wyniku klasyfikacji. Prace te są wykonywane przy użyciu odpowiednich narzędzi statystycznych.

Ostatnim etapem postępowania klasyfikacyjnego jest merytoryczna interpretacja wyników podziału oraz ich praktyczne wykorzystanie, określone przez cel badania. Czwartym etapem prac jest statystyczna ocena podobieństwa klasyfikowanych jednostek. Nie jest to sprawa prosta, ponieważ klasyfikacje przeprowadza się zazwyczaj na podstawie wielu różnych cech i często różne wskaźniki szczegółowe dają niejednakowe wskazania. Widać to na rysunku, gdzie np. obiekt O ma większą wartość cechy \bar{Z} niż obiekt O, lecz za to mniejsza wartość cechy \bar{Z} . Występuje więc tzw. konflikt wskazań poszczególnych cech. Do syntetycznej oceny podobieństwa obiektów opisywanych przez wiele cech służą różnie definiowane miary podobieństwa. Podstawowymi problemami tutaj: normalizacja cech, wybór systemu cech diagnostycznych oraz wybór miary podobieństwa.

Kolejnym etapem badania jest wybór odpowiedniej metody klasyfikacji. Jest to zagadnienie ważne i odpowiedzialne z tego względu, że obecnie jest wiele różnorodnych procedur porównawczych, a wyniki klasyfikacji względu także uzależnione od warunków określonych przez zastosowaną metodę.

Szóstym etapem badania porównawczego (taksonomicznego) jest klasyfikacja badanych obiektów za pomocą wybranej uprzednio metody, która sprowadza się do wydzielenia grup typologicznych, obejmujących obiekty podobne do siebie z punktu widzenia właściwości reprezentowanych przez cechy diagnostyczne przyjęte do ich opisu. Podstawa do przeprowadzenia klasyfikacji jest najczęściej macierz wartości miar podobieństwa porównywanych obiektów.

W następnym etapie badania weryfikuje się uzyskane wyniki klasyfikacji. Podstawowe znaczenie ma tutaj wiedza badacza o badanych obiektach, jego doświadczenie i zdrowy rozsądek. Na tym etapie należy także przeprowadzić szczegółową analizę liczbowych charakterystyk grup typologicznych otrzymanych w wyniku klasyfikacji. Prace te są wykonywane przy użyciu odpowiednich narzędzi statystycznych.

Ostatnim etapem postępowania klasyfikacyjnego jest merytoryczna interpretacja wyników podziału oraz ich praktyczne wykorzystanie, określone przez cel badania. podobieństwa porównywanych obiektów.

W następnym etapie badania weryfikuje się uzyskane wyniki klasyfikacji. Podstawowe znaczenie ma tutaj wiedza badacza o badanych obiektach, jego doświadczenie i zdrowy rozsądek. Na tym etapie należy także przeprowadzić szczegółową analizę liczbowych charakterystyk grup typologicznych otrzymanych w wyniku klasyfikacji. Prace te są wykonywane przy użyciu odpowiednich narzędzi statystycznych.

Ostatnim etapem postępowania klasyfikacyjnego jest merytoryczna interpretacja wyników podziału oraz ich praktyczne wykorzystanie, określone przez cel badania.

4. PROGRAM NUMERYCZNY TAX - 3

4.1 OPIS OGÓLNY PROGRAMU

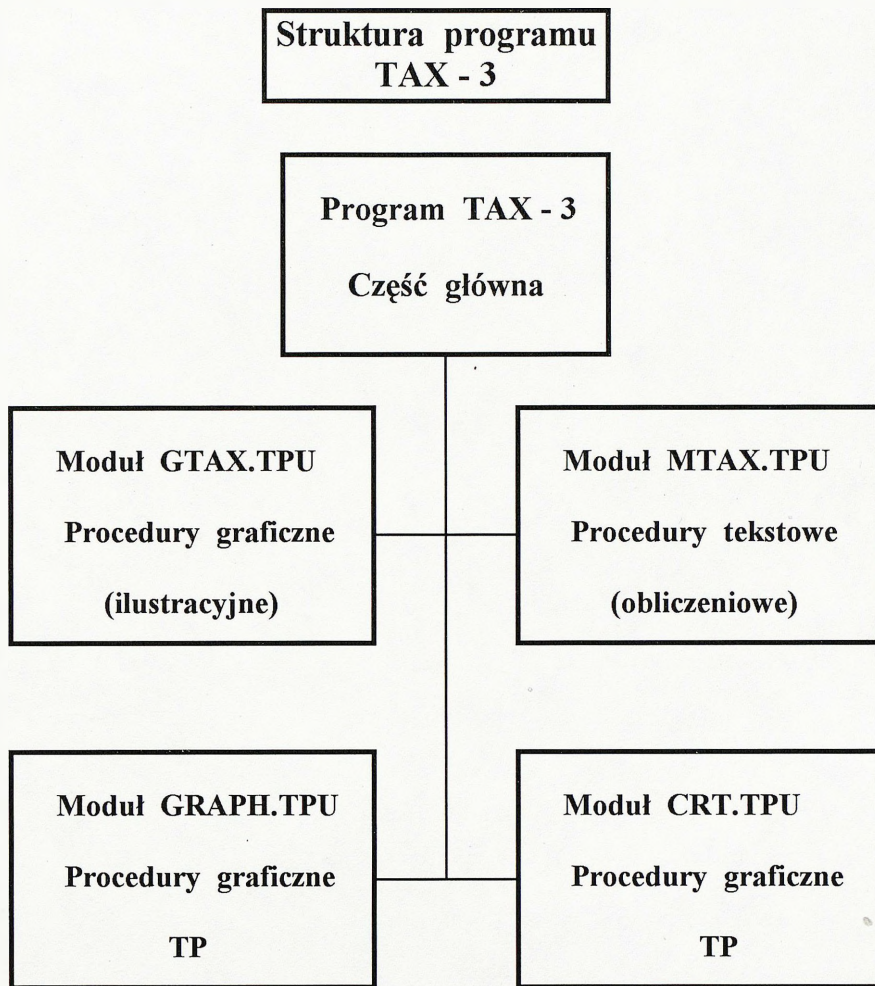
Program numeryczny TAX-3 został w całości napisany przez autorów niniejszego opracowania i stanowi wyłącznie ich własność. Program jest jednym z narzędzi pakietu programów numerycznych analizy porównawczej szeroko rozumianych systemów (nie tylko techniki wojskowej). Prace nad w/w pakietem prowadzone będą (zgodnie z planem zamierzeń prac n.b.) w roku przyszłym.

Menu główne programu posiada następujące opcje :

- wprowadzanie danych wejściowych,
- przeglądanie danych wejściowych,
- przeprowadzenie obliczeń bez normalizacji,
- przeprowadzenie obliczeń z normalizacją,
- przeglądanie wyników badań,
- krótki opis metody,
- koniec pracy systemu.

Każda z opcji posiada wpudowany system pomocy i podpowiedzi, co znakomicie ułatwia pracę, nawet mało zaawansowanemu użytkownikowi komputera.

Stąd też, nie zachodzi konieczność szczegółowego omawiania poszczególnych opcji i zasad posługiwania się nimi. Rysunek niżej przedstawia strukturę omawianego programu.



Działanie programu opiera się na metodzie zaproponowanej przez Hugo Steinhausa, zwanej metodą wrocławską.

W załączniku znajduje się wydruk źródłowy biblioteki procedur graficznych wykorzystywanych przez program.

Wersja wynikowa programu znajduje się w bibliotece informatycznej CI AON.

4.2 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA PROGRAMU TAX-3 DO ANALIZY PORÓWNAWCZEJ ZGRUPOWAŃ WOJSK

Do obliczania wartości współczynników jakości taktyczno-technicznej sprzętu wojskowego scharakteryzowanego wieloma cechami /parametrami, zmiennymi decyzyjnymi/ zastosowano metodę omówioną w pracy [7]. Zastosowano tam procedurę pozwalającą na uporządkowanie porównywanych obiektów od "najgorszego" do "najlepszego" na podstawie wartości wszystkich cech charakteryzujących je.

Podstawa porównywania jest zawsze pewien system wartości - kryterium. W metodzie o której mowa, za kryterium porównywania obiektów przyjęto wektor jakości taktyczno-technicznej, którego składowe wyznaczają odpowiednie relacje dominowania. Przyjęty wektor jakości jest funkcją cech istotnych porównywanego obiektu.

Prezentowana w [7] metoda składa się z następujących etapów :

- identyfikacja porównywanych obiektów i ich parametrów /cech jakościowych/;
- normalizacja parametrów;
- agregacja parametrów taktyczno - technicznych porównywanych obiektów w kompleksowy wskaźnik jakości QT przy wykorzystaniu dodatkowych informacji o preferencjach decydenta wskazanych przez współczynniki wagowe.

Wartość kompleksowego wskaźnika jakości jest używana jako łączna /uwzględniająca wszystkie istotne cechy/ skalarna ocena każdego z obiektów.

Porządkując te oceny rosnąco otrzymujemy uporządkowanie porównywanych obiektów od "najgorszego" do "najlepszego".

Kompleksowe wskaźniki jakości są liczbami unormowanymi /sprowadzonymi do przedziału $[0,1]$ / mającymi charakter miar bezwzględnych lub względnych. Bezwzględny charakter miary należy interpretować jako odchylenie wartości jakości obiektu od początku skali liczbowej. Natomiast miara względna wskazuje stopień odchylenia od wartości wskaźnika jakości obiektu modelowego uznawanego za wzorzec rozwoju /punkt idealny/ tj. taki obiekt, który z racji posiadanych wartości parametrów taktyczno - technicznych można uznać za pożądany przez użytkownika. /Aby zawsze otrzymać porządkowanie - przy rosnącej wartości ocen - od obiektu "najgorszego" do "najlepszego" jako miary względnej przyjmować będziemy różnicę 1-odchylenie od wskaźnika jakości obiektu modelowego/.

W celu dokonania ocen walczących stron lub sił potencjalnego przeciwnika niezbędne jest posiadanie danych dotyczących składu bojowego każdej ze stron oraz liczby i asortymentu jeśli nie wszystkich, to przynajmniej ważniejszych środków bojowych i systemów uzbrojenia jednostek bojowych.

Na podstawie uzyskanych lub założonych danych liczbowych oraz wartości bojowej poszczególnych wzorów uzbrojenia istnieje możliwość obliczenia potencjalnych możliwości bojowych pododdziałów, oddziałów, związków taktycznych i operacyjnych sił zbrojnych poszczególnych państw. Obliczenia te mogą być przeprowadzane wielowarstwowo. I tak, na wartość bojowa jednostki wojskowej składa się suma wartości bojowej całości uzbrojenia znajdującego się na jej wyposażeniu, co można zapisać wzorem :

$$PWB = \sum_{m=1}^n W + \sum_{i=0}^k W$$

gdzie :

m, i - odpowiednio, liczba uzbrojenia
niemobilnego i mobilnego.

Z kolei na wyższym szczeblu organizacyjnym z obliczonych wartości potencjału bojowego można tworzyć dowolne kombinacje składu organizacyjnego w zależności od konkretnej sytuacji bojowej. Wartość potencjałów bojowych jest sumą algebraiczną ich składników, co wyraża wzór :

$$P = \sum_{i=1}^k PWB_i$$

gdzie :

P - potencjał bojowy związku taktycznego
lub operacyjnego,

PWB - potencjał bojowy jednostek wchodzących
w skład ugrupowania.

Do porównawczych obliczeń numerycznych wybrano przedstawicieli następujących grup sprzętu technicznego :

- w artylerii samobieżnej - podstawowy sprzęt mający zastosowanie

na szczeblu korpusu (dywizji) kalibru

ok. 150 mm ;

- w artylerii ciągniętej - podstawowy sprzęt mający zastosowanie

na szczeblu związku taktycznego kalibru

ok. 120 mm ;

- w wozach bojowych - czołgi stanowiące zasadnicze wyposażenie wojsk.

Dane wejściowe przedstawiają poniższe tabele.

ARTYLERIA SAMOBIEŻNA

parametr / jedn / typ	M 109 A2	PzH 2000	DANA
kaliber mm s	155	155	152.4
donoś. max m s	18100	30000	18700
czas otw. ogn. min d	3	3	3
szybkostrz. max strz/min s	3	8	4
szybkostrz strz/min s	1	2	1
różne pociski s	50	50	10
il. am. w dziale szt. s	36	60	60
wielkość j.o. szt. s	150	150	60
masa działa t d	25	18	29.25
masa pocisku kg s	43.5	43.5	43.5
moc silnika kW s	300	736	253.70
V_{max} jazdy km/h s	56	60	80
zasięg jazdy km s	350	420	600
typ podwozia s	10	10	8
wypos. dodat. s	20	20	10

ARTYLERIA CIAGNIONA

parametr / jedn. / typ	122 D 30	122/1938/85	M101 A1
kaliber mm s	121.92	121.92	105.4
donoś. max m s	15300	11800	11150
czas otw.ogn. min d	2	1.5	6
szybkostrz strz/min s	8	6	8
wielkość j.o. szt. s	80	80	150
masa działa t d	3.04	2.45	2.2
masa pocisku kg d	21.76	21.76	14.97
V_{max} jazdy km/h s	60	60	60
zasięg jazdy km s	600	650	500

CZOLGI

parametr / jedn. / typ	ABRAMS	LEOPARD	T 72
masa całk. t d	54.432	55	41
moc jedn. kW/t s	20.65	20.04	14
wysokość m d	2.375	2.46	2.19
nacisk jedn. kPa d	80	83.4	83
V _{max} po drog. km/h s	72.4	72	60
V _{max} po bezdr. km/h s	48	40	45
zasięg max	450	550	650
gleb.przewodn. m s	1.219	0.8	1.8
pok. wznies. % s	60	60	30
pok. pruszpi. m s	1.2	1.1	0.85
pok. rowosz. m s	2.7	3	2.8
uzbr. armata mm s	120	120	125
szybkostrz. strz/min s	9	9	8
zasięg ognia sk. m s	2900	3000	4000

przelicznik s	1	1	1
stabil. armat. s	1	1	1
dalm. optycz. s	0	0	1
dalm. laser. s	3	3	3
cel pasywny s	1	1	0
cel aktywny s	0	0	3
grub panc. mm s	400	135	350
wzmoc. panc. mm s	1	1	1
jo armaty szt. s	55	42	39

Obliczen numerycznych dokonano przy pomocy programu **TAX-3**. Wyniki analizy przedstawiono ponizej.

Rodzaj sprzętu	Ocena globalna
PzH 2000	0.955
M 109 A2	0.829
DANA	0.798
12 D 30	0.867
122 /1938 / 85	0.864
M 101 A1	0.741
ABRAMS	0.939
LEOPARD 2	0.863
T - 72	0.858

5. WNIOSKI KOŃCOWE

Poniższe tabele przedstawiają wyniki obliczeń uzyskane przy pomocy programu numerycznego TAX - 3 (kolumna 2), wartości bojowe wybranego do analizy sprzętu (kolumna 3), unormowane wartości bojowe (kolumna 4).

1	2	3	4
PzH 2000	0.955	352.290	0.955
M 109 A2	0.829	252.170	0.680
DANA	0.798	242.680	0.660

1	2	3	4
122 D 30	0.867	105.170	0.870
122/1938/85	0.864	60.670	0.500
M 101 A1	0.741	59.170	0.490

1	2	3	4
ABRAMS	0.939	277.470	0.940
LEOPARD 2	0.863	235.420	0.800
T - 72	0.858	277.470	0.760

Porównując wartości z kolumn 2 i 4 (powyższych tabeli) widać wyraźnie ich rozbieżność. O ile ocena jakościowa przedstawionego sprzętu, dokonana

metodami [7] i [8] jest zbieżna, to uzyskane wyniki ilościowe świadczą o tym, że metoda zawarta w pracy [8] jest bardziej przydatna do oceny wartości bojowej oddziałów, natomiast metoda [7] do oceny wartości bojowej poszczególnych rodzajów (egzemplarzy) sprzętu.

Dokładna analiza poszczególnych metod badawczych i algorytmów użytych do programów numerycznych będzie przedmiotem dalszych badań w drugim etapie prac prowadzonych w roku przyszłym (zgodnie z planem zamierzeń prac naukowo - badawczych).

LITERATURA

- [1] Hipsz S., Karolak Z., Olearczuk E. Jak powstaje technika wojskowa, Wyd. Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa 1981;
- [2] Nason A., Dehaan R.L. Świat biologii, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1987;
- [3] Please, N.W., Advanced Statistical Analysis on BBC Microcomputers, Edward Arnold, London 1987;
- [4] Ryszka F. Nauka o polityce. Rozważania metodologiczne, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1984;
- [5] Ryszkiewicz M. Mieszkancy światów alternatywnych, czyli historia naturalna rozumu, Wiedza Powszechna, Warszawa 1987;
- [6] Szulc A. Podręcznik językoznawstwa stosowanego Dydaktyka języków obcych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1984.
- [7] Sienkiewicz P. , Urabnowicz J. Górny P. Spustek H. Metodyka zastosowania współczynników jakości w kalkulacjach operacyjno - taktycznych. CI AON, Zarząd Szkolenia Operacyjnego SG WP, Warszawa 1993.
- [8] Uniwersalna metodyka oceny wartości bojowej uzbrojenia oraz potencjału bojowego związków taktycznych i operacyjnych sił zbrojnych ONW WOW, Warszawa 1993.

ZAŁĄCZNIKI

BIBLIOTEKA PROCEDUR GRAFICZNYCH
DLA PROGRAMU TAX - 3

CENTRUM INFORMATYKI AKADEMII OBRONY NARODOWEJ

S Y S T E M T A X

Menu główne systemu TAX

Wprowadzanie danych wejściowych

Przeglądanie danych wejściowych

Przeprowadzenie obliczeń (bez normalizacji)

Przeprowadzenie obliczeń (z normalizacją)

Przeglądanie wyników badań

Ilustracja graficzna wyników badań

Krótki opis metody

Koniec pracy systemu

↑ ↓ Enter

Opracowanie i opracowanie: kpt. dr. Henryk SPOJER
Krzysztof LICH

SYSTEM TAX

Wprowadzanie danych

Cecha obiektu

- 1 Dlugosc
- 2 Szerokosc
- 3 Iwarodosc
- 4 Gestosc
- 5 Cecha nr. 1
- 6 Cecha nr. 2
- 7 Cecha nr. 3
- 8 Mysokosc
- 9 Ob
- 10

Obiekt :

- 1 11 21
- 2 12 22
- 3 13 23
- 4 14 24
- 5 15 25
- 6 16 26
- 7 17 27
- 8 18 28
- 9 19 29
- 10 20 30



SYSTEM TAX

Podatek

Typ pola..... ZNAKOWE

20

Maksymalna l. znakow: 20

ENTER

Zatwierdzenie danych

BACKSPACE

Kasowanie znaku.....

WSZYSTKIE

Aktywne klawisze.....

Shift + A..Z

- Duze litery

Caps Lock

- Duze litery na stale

Dobrowolny klawisz

danych

znaki :

4	Bestoso			211
5	Cecha nr. 1			212
6	Cecha nr. 2			213
7	Cecha nr. 3			214
8	Musokoso			215
9	Ob			216
10				217
				218
				219
				210



Wprowadzenie i oprogramowanie : kpt. dr. Henryk SPUSZTAK
Krzysztof LUCH

Program TAX;

```
{  
    SYSTEM  
    OBLICZENIA  
    TAKSONOMICZNYCH TAX  
    wersja 1.0  
    1995  
    R  
    Wszystkie prawa zastrzeżone  
    Opracowanie i oprogramowanie :  
        kpt. dr Henryk SUSTEK  
        Krzysztof LOCH  
    CENTRUM INFORMATYKI  
    AKADEMII OBRONY NARODOWEJ  
}
```

Uses

bgidriv,bgifont,dos,crt,graph,tax_m,kl_gr;

Const

```
tekst2 : string[50]='Opracowanie i oprogramowanie :';  
tekst3 : string[50]='        kpt. dr Henryk SUSTEK';  
tekst4 : string[50]='        Krzysztof LOCH';  
menu_glowne: array[1..9] of string=(' Menu glowne systemu TAX ',  
    ' Wprowadzanie danych wejsciowych ', ' Przegladowanie danych wejsciowych ',  
    ' Przeprowadzenie obliczen (bez normalizacji) ', ' Przeprowadzenie obli',  
    ' Przegladowanie wynikow badan ', ' Ilustracja graficzna wynikow badan ',  
    ' Krotki opis metody ', ' Koniec pracy systemu ');
```

Var

```
karta,tryb : integer;  
i,j,k      : word;  
wartosc    : string;
```

Procedure Ekran_glowny;

```
begin  
    moveto(0,0);  
    lineto(0,478);  
    lineto(5,473);  
    lineto(5,5);  
    lineto(634,5);  
    lineto(639,0);  
    lineto(0,0);  
    setfillstyle(1,15);  
    floodfill(3,3,15);  
    setcolor(8);  
    moveto(0,478);  
    lineto(639,478);  
    lineto(639,0);  
    lineto(634,5);  
    lineto(634,473);  
    lineto(5,473);  
    lineto(0,478);  
    setfillstyle(1,8);  
    floodfill(500,475,8);  
    setfillstyle(1,7);  
    bar(5,5,633,473);  
    setcolor(0);  
    setlinestyle(0,0,1);  
    kwadrat(8,8,630,470);
```

```

kwadrat(12,12,625,465);
okienko(30,20,600,100,7,15,15,``);
settextjustify(0,2);
piszxy(120,20,14,1,4,6,`CENTRUM INFORMATYKI`);
piszxy(80,55,14,1,4,6,`AKADEMII OBRONY NARODOWEJ`);
for i:=1 to 6 do
  tekst(80+40*i,120,2,1,4,copy(`SYSTEM`,i,1));
for i:=1 to 3 do
  tekst(360+40*i,120,2,1,4,copy(`TAX`,i,1));
piszxy(300,440,15,2,4,2,tekst2);
piszxy(430,440,15,2,4,2,tekst3);
piszxy(428,452,15,2,4,2,tekst4);
end;
Procedure Czytaj_Dane;
{
  DEKLARACJA PROCEDURY :
  * * * * * Czytaj_Dane * * * * *
  Wszystkie prawa zastrzeżone R
}
begin
  okienko(20,120,600,420,7,15,1,` Wprowadzanie danych `);
  kwadrat(35,160,245,405);
  bar(40,155,160,165);
  piszxy(45,160,15,0,1,2,`Cecha obiektu`);
  for i:=1 to 10 do
    begin
      str(i:2,wartosc);
      piszxy(36,160+i*23,15,0,1,2,wartosc);
      przycisk(55,150+23*i,180,1,off,``);
    end;
  piszxy(380,145,15,0,1,2,`Obiekt :`);
  for i:=0 to 9 do
    begin
      kwadrat(270,160+i*25,355,175+i*25);
      str(i+1:2,wartosc);
      piszxy(250,168+i*25,15,0,1,2,wartosc);
      kwadrat(385,160+i*25,470,175+i*25);
      str(i+11:2,wartosc);
      piszxy(365,168+i*25,15,0,1,2,wartosc);
      kwadrat(500,160+i*25,585,175+i*25);
      str(i+21:2,wartosc);
      piszxy(480,168+i*25,15,0,1,2,wartosc);
    end;
  i:=1;
  k:=1;
  repeat
    czytaj(58,153+k*23,`#####`,off,7,wartosc);
    if wartosc<>#255 then
      begin
        cecha[i]:=wartosc;
        i:=i+1;
        if k<10 then k:=k+1;
      end;
  if i>10 then
    begin
      y:=1;
      for j:=i-9 to i do
        begin
          str(j:2,wartosc);

```

```

        bar(37,155+y*23,53,165+y*23);
        piszxy(36,160+y*23,15,0,1,2,wartosc);
        if j<>i then przycisk(55,150+23*y,180,1,off,cecha[j]);
        y:=y+1;
    end;
end;
until wartosc=#255;
klawisz;

end;{Czytaj_Dane}
begin
    if RegisterBGIDriver(@EGAVGADriverProc) < 0 then
        halt(1);
    { Register all the fonts }
    if RegisterBGIfont(@GothicFontProc) < 0 then
        halt(1);
    if RegisterBGIfont(@SansSerifFontProc) < 0 then
        halt(1);
    if RegisterBGIfont(@SmallFontProc) < 0 then
        halt(1);
    if RegisterBGIfont(@TriplexFontProc) < 0 then
        halt(1);
    karta:=vga;
    tryb:=vgahi;
    initgraph(karta,tryb,``);
    repeat
        ekran_glowny;
        for i:=1 to 9 do
            tmenu[i]:=menu_glowne[i];
            menu(100,180,15,9,7,15,2,15,wyb1);
            setfillstyle(1,7);
            bar(20,20,620,200);
            okienko(20,20,255,70,7,15,1,``);
            setttextjustify(0,2);
            piszxy(60,35,14,0,1,1,`CENTRUM INFORMATYKI`);
            piszxy(40,50,14,0,1,1,`AKADEMII OBRONY NARODOWEJ`);
            piszxy(350,30,10,1,4,6,`SYSTEM TAX`);
            case wyb1 of
                1:Czytaj_dane;
                2:begin
                    end;
                3:begin
                    end;
                4:begin
                    end;
                5:begin
                    end;
                6:begin
                    end;
                7:begin
                    end;
                8:begin
                    end;
            end;
        until wyb1=8;
    closegraph;
end.

```

```
unit kl_gr;
```

```
{
```

```
      S Y S T E M  
      O B L I C Z E N  
T A K S O N O M I C Z N Y C H   T A X
```

```
BIBLIOTEKA PROCEDUR GRAFICZNYCH
```

```
wersja 1.0  
1995
```

```
R
```

```
Wszystkie prawa zastrzeżone
```

```
Opracowanie i oprogramowanie :
```

```
kpt. dr Henryk SUSTEK  
Krzysztof LOCH
```

```
CENTRUM INFORMATYKI  
AKADEMII OBRONY NARODOWEJ
```

```
}
```

```
interface
```

```
uses crt,dos,Graph;
```

```
type
```

```
Tek= array[1..56006] of byte;
```

```
const
```

```
space :string = ' '
```

```
on = true;
```

```
off = false;
```

```
var
```

```
Fek :file of Tek;
```

```
Rek :^Tek;
```

```
ini :file of byte;
```

```
ininame :string[12];
```

```
tmenu :array[1..16] of string;
```

```
wyb,wybl,color :byte;
```

```
klaw :char;
```

```
slowo :integer;
```

```
sizex :word;
```

```
oknox :pointer;
```

```
Function Int2Str(l:longint) : string;
```

```
Procedure Klawisz;
```

```
Procedure Piszxy(x,y:word;kol,czcionka,size,skok:byte;tekst:string);
```

```
Procedure Kwadrat(x1,y1,x2,y2:integer);
```

```
Procedure Tekst_Ramka(x,y:integer;kt,kn,c,w:byte;napis:string);
```

```
Procedure Tekst(x,y:integer;kolor,czcionka,wielkosc:word;napis:string);
```

```
Procedure Przycisk(x,y:integer;dn,kolor:word;status:boolean;napis:string);
```

```
Procedure Okienko(x1p,y1p,x2p,y2p,k1,k2,k4:integer;tx :string);
```

```
Function Potwierdz(x,y:word;text :string):boolean;
```

```
Procedure Czekaj(x,y:word;co:boolean);
```

```
Procedure Obl_okno(ile,odstep:byte; var dn:word; var ds :word);
```

```
Procedure Menu(x,y,odstep,ile,kt,kr,kk,kn:word;var wybor:byte);
```

```
Procedure Czytaj(x,y:word;wzor:string;wysw:boolean;kt:byte;var wartosc:string);
```

```
Function MenuPliku(jaki,tytul:string) : boolean;
```

```
Procedure Przepisz(zkad,gdzie:byte);
```

```
Procedure Zapisz(nazwa:string);
```

```
Procedure Wyswietl(nazwa:string);
```

```
implementation
```

```
Function Int2Str(l:longint) : string;
```

```
{  
  DEKLARACJA FUNKCJI :  
  ***** Int2Str *****  
  Wszystkie prawa zastrzeżone R  
}
```

```
var  
  s : string;  
begin  
  Str(l,s);  
  Int2Str:=s;  
end;{Int2Str}
```

```
Procedure Klawisz;
```

```
{  
  DEKLARACJA PROCEDURY :  
  ***** KLAWISZ *****  
  Wszystkie prawa zastrzeżone R  
}
```

```
var  
  size1 :word;  
  okno1 :pointer;  
  klaw :char;  
begin  
  color:=getcolor;  
  size1:=imagesize(5,getmaxy-40,200,getmaxy-17);  
  getmem(okno1,size1);  
  getimage(5,getmaxy-40,205,getmaxy-17,okno1^);  
  Przycisk(17,getmaxy-36,0,4,off,'Dowolny klawisz');  
  settextstyle(0,0,0);  
  klaw:=readkey;  
  Przycisk(17,getmaxy-36,0,4,on,'Dowolny klawisz');  
  delay(100);  
  putimage(5,getmaxy-40,okno1^,normalput);  
  freemem(okno1,size1);  
  setcolor(color);  
end;
```

```
Procedure Piszxy(x,y:word;kol,czcionka,size,skok:byte;tekst:string);
```

```
{  
  DEKLARACJA PROCEDURY :  
  ***** Piszxy *****  
  Wszystkie prawa zastrzeżone R  
}
```

```
begin  
  settextstyle(czcionka,0,size);  
  setcolor(8);  
  outtextxy(x+skok,y+skok,tekst);  
  setcolor(kol);  
  outtextxy(x,y,tekst);  
  settextstyle(0,0,0);  
  setcolor(0);  
end;
```

```
Procedure Kwadrat(x1,y1,x2,y2:integer);
```

```
{
```

```

DEKLARACJA PROCEDURY :
  ***** Kwadrat *****
  Wszystkie prawa zastrzeżone R
}
begin
  setlinestyle(0,0,1);
  setcolor(15);
  rectangle(x1,y1,x2,y2);
  setcolor(8);
  line(x1-1,y2,x1-1,y1-1);
  line(x1-1,y1-1,x2,y1-1);
  line(x2-1,y1+1,x2-1,y2-1);
  line(x2-1,y2-1,x1+1,y2-1);
end;
Procedure Tekst_Ramka(x,y:integer;kt,kn,c,w:byte;napis:string);
{
  DEKLARACJA PROCEDURY :
    ***** Tekst_Ramka *****
    Wszystkie prawa zastrzeżone R
}
var
  dn,dw:word;
begin
  color:=getcolor;
  setttextstyle(c,0,w);
  dn:=textwidth(napis);
  dw:=textheight(napis);
  setfillstyle(1,kt);
  bar(x,y,x+dn+2,y+dw+4);
  setcolor(0);
  rectangle(x,y,x+dn+2,y+dw+4);
  setlinestyle(0,0,3);
  line(x+7,y+dw+5,x+dn+2,y+dw+5);
  line(x+dn+3,y+dw+6,x+dn+3,y+3);
  setlinestyle(0,0,1);
  setcolor(kn);
  setttextjustify(0,1);
  if c<>0 then outtextxy(x+6,y+round(0.5*dw),napis)
    else outtextxy(x+6,y+round(0.8*dw),napis);
  setcolor(color);
end;{Tekst}
Procedure Tekst(x,y:integer;kolor,czcionka,wielkosc:word;napis:string);
{
  DEKLARACJA PROCEDURY :
    ***** Tekst *****
    Wszystkie prawa zastrzeżone R
}
var
  k1,k2,k3,k4 :byte;
  dn,dw       :word;
begin
  color:=getcolor;

```

```

settextstyle(czcionka,0,wielkosc);
dn:=textwidth(napis)+10;
dw:=textheight(napis)+8;
case kolor of
  1:begin
    k1:=8;
    k2:=7;
    k3:=15;
    k4:=0;
  end;
  2:begin
    k1:=1;
    k2:=9;
    k3:=11;
    k4:=15;
  end;
  3:begin
    k1:=2;
    k2:=10;
    k3:=15;
    k4:=0;
  end;
  4:begin
    k1:=4;
    k2:=12;
    k3:=15;
    k4:=15;
  end;
end;
setfillstyle(1,k1);
bar(x,y,x+dn+4,y+dw);
setfillstyle(1,k2);
bar(x+4,y+3,x+dn+1,y+dw-3);
setcolor(0);
rectangle(x,y,x+dn+5,y+dw+1);
setcolor(k3);
moveto(x+1,y+dw-1);
linere(0,-dw+2);
linere(dn+1,0);
setcolor(k4);
settextjustify(0,1);
if (czcionka=0) or (czcionka=2) then outtextxy(x+6,y+dw div 2,napis)
  else outtextxy(x+6,y+dw div 3,napis);

```

```
setcolor(color);
```

```
end;{tekst}
```

```
Procedure Przycisk(x,y:integer;dn,kolor:word;status:boolean;napis:string);
```

```
{
```

```
DEKLARACJA PROCEDURY :
```

```
***** Przycisk *****
```

```
Wszystkie prawa zastrzeżone
```

```
R
```

```
}
```

```
var
```

```
k1,k2,k3,k4 :byte;
```

```
begin
```

```
color:=getcolor;
```

```
settextstyle(0,0,0);
```

```
if dn=0 then dn:=textwidth(napis)+10;
```

```
case kolor of
```

```

1:begin
  k1:=8;
  k2:=7;
  k3:=15;
  k4:=0;
end;
2:begin
  k1:=1;
  k2:=9;
  k3:=11;
  k4:=15;
end;
3:begin
  k1:=2;
  k2:=10;
  k3:=15;
  k4:=0;
end;
4:begin
  k1:=4;
  k2:=12;
  k3:=15;
  k4:=0;
end;
end;
setfillstyle(1,k1);
bar(x,y,x+dn+4,y+18);
setfillstyle(1,k2);
bar(x+4,y+3,x+dn+1,y+15);
setcolor(0);
rectangle(x,y,x+dn+5,y+19);
setcolor(k3);
moveto(x+1,y+17);
case status of
  false : begin
    linerel(0,-16);
    linerel(dn+1,0);
    setcolor(k4);
  end;
  true  : begin
    linerel(dn+2,0);
    linerel(0,-15);
    setcolor(4);
  end;
end;
settextjustify(0,1);
if status then outtextxy(x+8,y+11,napis)
  else outtextxy(x+6,y+9,napis);
setcolor(color);
end;{Przycisk}
Procedure Okienko(x1p,y1p,x2p,y2p,k1,k2,k4:integer;tx :string);
{
  D E K L A R A C J A   P R O C E D U R Y   :
  * * * * * * *   Okienko   * * * * * * *
  Wszystkie prawa zastrzeżone
  R
}
var
  dn,i,x,y,yp,xp,y2,x1,x2,y1,y2,xmax,ymax,xmaxp,ymaxp:integer;
begin

```

```

xmaxp:=x2p-x1p;
ymaxp:=y2p-y1p;
xp:=(xmaxp div 2)-10;
yp:=(ymaxp div 2)-10;
x1:=x1p+xp;
x2:=x2p-xp;
y1:=y1p+yp;
y2:=y2p-yp;
repeat
  xmax:=x2-x1;
  ymax:=y2-y1;
  setfillstyle(1,k1);
  bar(x1,y1,x2,y2);
  setcolor(k2);
  kwadrat(x1+1,y1+1,x2-1,y2-1);
  kwadrat(x1+5,y1+5,x2-5,y2-5);
  setcolor(0);
  setfillstyle(1,8);
  bar(x1+8,y2+1,x2+6,y2+6);
  bar(x2+1,y2,x2+6,y1+8);
  if xmax<100 then delay(50);
  if xmax<xmaxp then
    begin
      x1:=x1-8;
      if x1<x1p then x1:=x1p;
      x2:=x2+8;
      if x2>x2p then x2:=x2p;
    end;
  if ymax<ymaxp then
    begin
      y1:=y1-8;
      if y1<y1p then y1:=y1p;
      y2:=y2+8;
      if y2>y2p then y2:=y2p;
    end;
until (xmax=xmaxp) and (ymax=ymaxp);
if tx<>'' then
  begin
    settextstyle(0,0,0);
    dn:=textwidth(tx);
    x:=x1+((x2-x1-dn) div 2)-5;
    tekst(x,y1-4,k4,0,1,tx);
  end;
end;{okienko}
Function Potwierdz(x,y:word;text :string):boolean;
{
  DEKLARACJA PROCEDURY :
  * * * * * Potwierdz * * * * *
  Wszystkie prawa zastrzeżone R
}
var
  size,size1 : word;
  okno,okno1 : pointer;
begin
  size:=imagesize(x,y-5,x+356,y+66);
  getmem(okno,size);
  getimage(x,y-5,x+356,y+66,okno^);
  size1:=imagesize(15,441,180,461);
  getmem(okno1,size1);

```

```

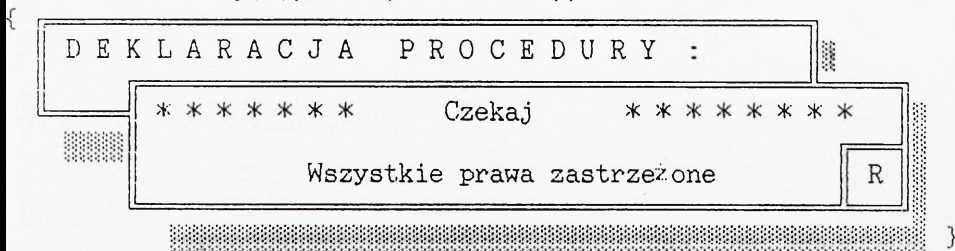
getimage(15,441,180,461,okno1^);
przycisk(20,441,0,4,off,' T ');
Przycisk(65,441,0,4,off,' N ');
okienko(x,y,x+350,y+60,7,15,3,text);
Przycisk(x+60,y+20,50,1,off,' Tak ');
Przycisk(x+210,y+20,50,1,off,' Nie ');
sound(1200);delay(150);
sound(1000);delay(150);
sound(1400);delay(300);
nosound;
repeat
  klaw:=readkey;
  case klaw of
    'T','t':begin
      przycisk(20,441,0,4,on,' T ');
      Przycisk(x+60,y+20,50,1,on,' Tak ');
      delay(100);
    end;
    'N','n':begin
      Przycisk(65,441,0,4,on,' N ');
      Przycisk(x+210,y+20,50,1,on,' Nie ');
      delay(100);
    end;
  end;
  sound(2000);
  delay(50);
  nosound;
until (klaw = 'T') or (klaw='t') or (klaw='N') or (klaw='n');
delay(300);
if (klaw='T') or (klaw='t') then potwierz:=true
  else potwierz:=false;
putimage(x,y-5,okno^,normalput);
putimage(15,441,okno1^,normalput);
freemem(okno,size);
freemem(okno1,size1);
end;{}

```

```

Procedure CzekaJ(x,y:word;co:boolean);

```



```

var
  i      :byte;
begin
  if co then
    begin
      sizex:=imagesize(x,y-5,x+276,y+66);
      getmem(oknox,sizex);
      getimage(x,y-5,x+276,y+66,oknox^);
      okienko(x,y-5,x+270,y+60,7,15,1,'');
      piszxy(x+20,y+20,12,1,4,3,'Prosze czekac');
      piszxy(x+107,y+25,12,1,4,3,'');
      piszxy(x+222,y+18,12,1,4,3,'');
    end
  else
    begin
      putimage(x,y-5,oknox^,normalput);
      freemem(oknox,sizex);
    end;
end;

```

```

end;
end;{}
Procedure Obl_okno(ile,odstep:byte; var dn:word; var ds :word);
{
  DEKLARACJA PROCEDURY :
  ***** Obl_okno *****
  Wszystkie prawa zastrzeżone R
}

```

```

var
  dt:word;
  i :byte;
begin
  settextstyle(0,0,0);
  dn:=textwidth(tmenu[1]);
  for i:=2 to ile do
    begin
      dt:=textwidth(tmenu[i])+2;
      if dt>dn then dn:=dt;
    end;
  dn:=dn+40;
  ds:=(ile)*(textheight(`M`)+odstep)+odstep+5;
end;{Obl_okno}

```

```

Procedure Menu(x,y,odstep,ile,kt,kr,kk,kn:word;var wybor:byte);
{
  DEKLARACJA PROCEDURY :
  ***** Menu *****
  Wszystkie prawa zastrzeżone R
}

```

```

var
  size,size1      :word;
  okno,okno1     :pointer;
  x1,y1,i1,xo,yo,dl :word;
  i               :byte;

begin
  obl_okno(ile,odstep,x1,y1);dl:=x1-36;x1:=x1+x;
  size:=imagesize(x,y-4,x1+6,y+y1+6);
  getmem(okno,size);
  getimage(x,y-4,x1+6,y+y1+6,okno^);
  xo:=x;yo:=y-4;
  size1:=imagesize(20,441,185,461);
  getmem(okno1,size1);
  getimage(20,441,185,461,okno1^);
  okienko(x,y,x1,y+y1,kt,kr,kk,tmenu[1]);
  settextstyle (2,0,4); setcolor(kn); settextjustify(0,1);
  x:=x+16;y1:=textheight(`M`)+odstep;
  Przycisk(x,y+y1,dl,1,true,tmenu[2]);
  for i:= 3 to ile do Przycisk(x,y+((i-1)*y1),dl,1,false,tmenu[i]);
  i:=2;i1:=i;
  przycisk(20,441,0,4,off,` `+#24+` `);
  Przycisk(65,441,0,4,off,` `+#25+` `);
  Przycisk(110,441,0,4,off,`Enter`);
  setcolor(kn);
  sound(1000);
  delay(100);
  nosound;
end;

```

```

settextstyle(2,0,4);
repeat
  klaw:=readkey;
  if klaw = #0 then
    begin
      klaw:=readkey;
      case klaw of
        #80 :begin
          Przycisk(65,441,0,4,on,` `+#25+` `);
          delay(70);
          Przycisk(65,441,0,4,off,` `+#25+` `);
          if i=ile then il:=2
            else il:=il+1;
          end;
        #72 :begin
          przycisk(20,441,0,4,on,` `+#24+` `);
          delay(70);
          przycisk(20,441,0,4,off,` `+#24+` `);
          if i=2 then il:=ile
            else il:=il-1;
          end;
        end;
      end;
    end;
  if i<>il then
    begin
      Przycisk(x,y+(i-1)*y1,dl,1,false,tmenu[i]);
      i:=il;
      Przycisk(x,y+(i-1)*y1,dl,1,true,tmenu[i]);
      sound(2000);
      delay(20);
      nosound;
    end;
  until klaw =#13;
  Przycisk(110,441,0,4,on,`Enter`);
  delay(20);
  Przycisk(110,441,0,4,off,`Enter`);
  wybor:=i-1;
  putimage(xo,yo,okno^,normalput);
  putimage(20,441,okno1^,normalput);
  freemem(okno,size);
  freemem(okno1,size1);
end;{Menu}

```

```

Procedure Czytaj(x,y:word;wzor:string;wysw:boolean;kt:byte;var wartosc:string);

```

```

{
  DEKLARACJA PROCEDURY :
  ***** Czytaj *****
  Wszystkie prawa zastrzeżone R
}

```

```

var

```

```

  size1,size2,x1,xw,ile,
  poz,znaki,i           :word;
  wz,var                :real;
  okno1,okno2          :pointer;
  ch,ch1               :char;
  war1                 :string;
  ilosc,z,v            :byte;
  koniec,kropka,rzeczywista,
  puste,pierwszy,ok    :boolean;

```

```

begin
  ile:=length(wzor);
  if wzor='data' then ile:=8;
  if wzor='czas' then ile:=5;
  if (wzor[1]<>'#') and (pos('.',wzor)<>0) then rzeczywista:=true
  else rzeczywista:=false;

  koniec:=false;
  kropka:=false;
  if wysw then pierwszy:=true;
  size1:=imagesize(20,451,70,470);
  getmem(okno1,size1);
  getimage(20,441,70,461,okno1^);
  przycisk(20,441,0,4,off,' F1 ');
  settextstyle(0,0,0);
  settextjustify(1,1);
  setcolor(15);
  xw:=x;
  x:=x+6;
  y:=y+4;
  xl:=x;
  setfillstyle(1,kt);
  bar(xl-4,y-2,xl-4+8*ile+1,y+6);
  moveto(x,y);
  if not wysw then
    begin
      poz:=1;
      znaki:=0;
      wartosc:=copy(space,1,ile+1);
    end
  else
    begin
      poz:=length(wartosc)+1;
      znaki:=length(wartosc);
      for i:=1 to znaki do
        begin
          outtextxy(x,y+2,wartosc[i]);
          x:=x+8;
        end;
      end;
    repeat
      setcolor(15);
      setfillstyle(1,15);
      bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
      setfillstyle(1,kt);
      ch:=readkey;
      if wysw and pierwszy and (wzor[1] in ['0'..'9']) and (ch in ['0'..'9']) then
        begin
          bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
          poz:=1; znaki:=0;kropka:=false;
          wartosc:=copy(space,1,length(wzor)+1);
          settextstyle(0,0,0);
          settextjustify(1,1);
          setfillstyle(1,kt);
          bar(xl-4,y-2,xl-4+8*ile+1,y+6);
          x:=xl;
          moveto(x,y);
          pierwszy:=false;
        end;
      case ch of
        #0:begin
          ch:=readkey;

```

```

if ch=#59 then
begin
przycisk(20,441,0,4,on,` F1 `);
delay(100);
przycisk(20,441,0,4,off,` F1 `);
size2:=imagesize(20,20,336,256);
getmem(okno2,size2);
getimage(20,20,326,256,okno2^);
okienko(25,25,320,240,7,0,4,` POMOC `);
piszxy(40,60,15,0,1,2,`Typ pola.....:~`);
if wzor=`data` then
begin
tekst_ramka(210,53,2,15,0,0,`DATA `);
piszxy(40,80,15,0,1,2,`Format daty.....:~`);
tekst_ramka(210,73,2,15,0,0,`RR/MM/DD `);
end;
if wzor=`czas` then
begin
tekst_ramka(210,53,2,15,0,0,`CZAS `);
piszxy(40,80,15,0,1,2,`Format czasu.....:~`);
tekst_ramka(210,73,2,15,0,0,`GG:MM `);
end;
if wzor[1] in [~0...~9] then
begin
tekst_ramka(210,53,4,15,0,0,`NUMERYCZE `);
setcolor(0);
piszxy(40,80,15,0,1,2,`Maksymalna wartość...:~`);
tekst_ramka(210,73,4,15,0,0,wzor+` `);
if not rzeczywista then
begin
piszxy(40,160,15,0,1,2,`Wprowadzona wartość : ~`);
Przycisk(100,180,0,3,off,` `);
war1:=wartosc;
while war1[length(war1)]=` ` do
war1:=copy(war1,1,length(war1)-1);
ilosc:=length(war1);
if ilosc>3 then insert(`.`,war1,ilosc-2);
if ilosc>6 then insert(`.`,war1,ilosc-5);
if ilosc>9 then insert(`.`,war1,ilosc-8);
if ilosc>12 then insert(`.`,war1,ilosc-11);
outtextxy(105,190,war1+`,`,-`);
end;
end;
if wzor[1]=`#` then
begin
tekst_ramka(210,53,2,15,0,0,`ZNAKOWE `);
piszxy(40,80,15,0,1,2,`Maksymalna l. znaków:~`);
tekst_ramka(210,73,2,15,0,0,int2str(length(wzor))+` `);
end;
piszxy(40,100,15,0,1,2,`Zatwierdzenie danej :~`);
Przycisk(210,90,0,1,off,`ENTER `);
piszxy(40,120,15,0,1,2,`Kasowanie znaku.....:~`);
Przycisk(210,110,0,1,off,`BACKSPACE `);
piszxy(40,140,15,0,1,2,`Aktywne klawisze.....:~`);
if (wzor[1] in [~0...~9]) or (wzor=`data`) or (wzor=`czas`) t
Przycisk(210,130,0,1,off,` 0..9 `)
else
Przycisk(210,130,0,1,off,`WSZYSTKIE `);
if wzor[1]=`#` then
begin
przycisk(40,160,0,1,off,`Shift`);
przycisk(110,160,0,1,off,`A..Z`);

```

```

        piszxy(99,170,15,0,1,2,'+');
        piszxy(170,170,15,0,1,2,' - Duża litera');
        przycisk(40,180,0,1,off,'Caps Lock');
        piszxy(125,190,15,0,1,2,' - Duże litery na stałe');
    end;
    Przycisk(90,210,0,4,off,' Dowolny klawisz ');
    ch:=readkey;
    Przycisk(90,210,0,4,on,' Dowolny klawisz ');
    delay(100);
    Przycisk(90,210,0,4,off,' Dowolny klawisz ');
    putimage(20,20,okno2~,normalput);
    freemem(okno2,size2);
    setttextjustify(1,1);
    setcolor(15);
end;
end;
#8:if (x>x1) then
    begin
        if wysw and pierwszy then pierwszy:=false;
        bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
        poz:=poz-1;
        if wartosc[poz]='.' then kropka:=false;
        if (wzor[1]='d') and (wartosc[poz]='/') then
            begin
                bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
                bar(x-11,y-3,x+3,y+7);
                poz:=poz-1;
                wartosc[poz]:=' ';
                znaki:=znaki-1;
                x:=x-8;
            end;
        if (wzor[1]='c') and (wartosc[poz]=':') then
            begin
                bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
                bar(x-11,y-3,x+3,y+7);
                poz:=poz-1;
                wartosc[poz]:=' ';
                znaki:=znaki-1;
                x:=x-8;
            end;
        wartosc[poz]:=' ';
        znaki:=znaki-1;
        x:=x-8;
    end;
end;
#27:begin
    bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
    putimage(20,441,okno1~,normalput);
    freemem(okno1,size1);
    wartosc:=#255;
    exit;
end;
#13: begin
    bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
    koniec:=true;
    puste:=false;
    for i:=1 to ile do
        if wartosc[i]<>' ' then puste:=true;
    if not puste then
        begin
            sound(1200);delay(150);
            sound(1000);delay(150);
            sound(1400);delay(300);
        end;
    end;
end;

```

```

nosound;
size2:=imagesize(140,300,540,355);
getmem(okno2,size2);
getimage(140,300,540,355,okno2^);
okienko(140,305,530,348,7,0,4,' Błąd - Brak informacji w
setcolor(0);
piszxy(145,330,15,0,1,2,' Naciśnij ');
przycisk(225,320,0,4,off,'Esc');
piszxy(265,330,15,0,1,2,' i wprowadź odpowiednią wartość
repeat
    klaw:=readkey;
until klaw=#27;
przycisk(225,320,0,4,on,'Esc');
delay(100);
przycisk(225,320,0,4,off,'Esc');
delay(50);
putimage(140,300,okno2^,normalput);
freemem(okno2,size2);
poz:=1; znaki:=0;kropka:=false;
x:=xw;
wartosc:=copy(space,1,length(wzor)+1);
settextstyle(0,0,0);
settextjustify(1,1);
setfillstyle(1,kt);
bar(x1-4,y-2,x1-4+8*ile+1,y+6);
x:=x1;
moveto(x,y);
koniec:=false;
end;
end;
else
if znaki<ile then
case wzor[1] of
'd' :if ch in ['0'..'9'] then
begin
wartosc[poz]:=ch;
poz:=poz+1;
znaki:=znaki+1;
bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
outtextxy(x,y+2,ch);
x:=x+8;
if poz in [3,6] then
begin
ch:='/';
wartosc[poz]:= '/';
poz:=poz+1;
znaki:=znaki+1;
bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
outtextxy(x,y+2,ch);
x:=x+8;
end
end;
'c' :begin
ok:=false;
if (poz=1) and (ch in ['0'..'2']) then ok:=true;
if (poz=2) and (wartosc[1]='2') and (ch in ['0'..'3'])
if (poz=4) and (wartosc[1] in ['0'..'1']) and (ch in [
if (poz=2) and (ch in ['0'..'5']) then ok:=true;
if (poz=5) and (ch in ['0'..'9']) then ok:=true;
if ok then
begin
wartosc[poz]:=ch;

```

```

        poz:=poz+1;
        znaki:=znaki+1;
        bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
        outtextxy(x,y+2,ch);
        x:=x+8;
        if poz=3 then
            begin
                ch:=':';
                wartosc[poz]:=':';
                poz:=poz+1;
                znaki:=znaki+1;
                bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
                outtextxy(x,y+2,ch);
                x:=x+8;
            end
        end;
    end;
end;
'#' :begin
    wartosc[poz]:=ch;
    poz:=poz+1;
    znaki:=znaki+1;
    bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
    outtextxy(x,y+2,ch);
    x:=x+8;
end;
'0'..'9':if ch in ['0'..'9','.','-'] then
    begin
        if (ch='.') then
            begin
                if rzeczywista then
                    if not kropka then
                        begin
                            znaki:=znaki+1;
                            wartosc[poz]:=ch;
                            poz:=poz+1;
                            bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
                            outtextxy(x,y+2,ch);
                            x:=x+8;
                            kropka:=true;
                        end;
                    end
                else
                    begin
                        znaki:=znaki+1;
                        wartosc[poz]:=ch;
                        poz:=poz+1;
                        bar(x-3,y-3,x+3,y+7);
                        outtextxy(x,y+2,ch);
                        x:=x+8;
                    end;
                end;
            end;
        end;
    end;
end;
if koniec and (wartosc<>copy(space,1,ile)) then
    begin
        while (wartosc[1]=' ') do
            wartosc:=copy(wartosc,2,length(wartosc));
        while wartosc[length(wartosc)]=' ' do
            wartosc:=copy(wartosc,1,length(wartosc)-1);
        if wzor='data' then
            if (copy(wartosc,4,2)>'12') or (copy(wartosc,7,2)>'31') or (znaki<8)
                begin

```

```

    sound(1200);delay(150);
    sound(1000);delay(150);
    sound(1400);delay(300);
    nosound;
    size2:=imagesize(140,300,540,355);
    getmem(okno2,size2);
    getimage(140,300,540,355,okno2^);
    okienko(140,305,530,348,7,0,4,` Bład - Błędnie podana data `);
    setcolor(0);
    piszxy(145,330,15,0,1,2,` Naciśnij `);
    przycisk(225,320,0,4,off,`Esc`);
    piszxy(265,330,15,0,1,2,` i wprowadź poprawną datę `);
    repeat
        klaw:=readkey;
    until klaw=#27;
    przycisk(225,320,0,4,on,`Esc`);
    delay(100);
    przycisk(225,320,0,4,off,`Esc`);
    delay(50);
    putimage(140,300,okno2^,normalput);
    freemem(okno2,size2);
    poz:=1; znaki:=0;kropka:=false;
    x:=xw;
    wartosc:=copy(space,1,8);
    settextstyle(0,0,0);
    settextjustify(1,1);
    setfillstyle(1,kt);
    bar(x1-4,y-2,x1-4+8*kile+1,y+6);
    x:=x1;
    moveto(x,y);
    koniec:=false;
end;
if wzor=`czas` then
    if length(wartosc)<5 then
        begin
            sound(1200);delay(150);
            sound(1000);delay(150);
            sound(1400);delay(300);
            nosound;
            size2:=imagesize(140,300,540,355);
            getmem(okno2,size2);
            getimage(140,300,540,355,okno2^);
            okienko(140,305,530,348,7,0,4,` Błędnie podany czas - Format `);
            setcolor(0);
            piszxy(145,330,15,0,1,2,` Naciśnij `);
            przycisk(225,320,0,4,off,`Esc`);
            piszxy(265,330,15,0,1,2,` i wprowadź poprawnie czas `);
            repeat
                klaw:=readkey;
            until klaw=#27;
            przycisk(225,320,0,4,on,`Esc`);
            delay(100);
            przycisk(225,320,0,4,off,`Esc`);
            delay(50);
            putimage(140,300,okno2^,normalput);
            freemem(okno2,size2);
            poz:=1; znaki:=0;kropka:=false;
            x:=xw;
            wartosc:=copy(space,1,5);
            settextstyle(0,0,0);
            settextjustify(1,1);
            setfillstyle(1,kt);

```

```

        bar(x1-4,y-2,x1-4+8*ile+1,y+6);
        x:=x1;
        moveto(x,y);
        koniec:=false;
    end;
if wzor[1] in [^0^..^9^] then
begin
    val(wzor,wz,slowo);
    val(wartosc,var,slowo);
    if var>wz then
        begin
            sound(1200);delay(150);
            sound(1000);delay(150);
            sound(1400);delay(300);
            nosound;
            size2:=imagesize(140,300,560,355);
            getmem(okno2,size2);
            getimage(140,300,560,355,okno2^);
            okienko(140,305,550,348,7,0,4,^ Bład - Wartość danej poza za
            setcolor(0);
            piszxy(145,330,15,0,1,2,^ Naciśnij ^);
            przycisk(225,320,0,4,off,^Esc^);
            piszxy(265,330,15,0,1,2,^ i wprowadź poprawną wartość danej
            repeat
                klaw:=readkey;
            until klaw=#27;
            przycisk(225,320,0,4,on,^Esc^);
            delay(100);
            przycisk(225,320,0,4,off,^Esc^);
            delay(50);
            putimage(140,300,okno2^,normalput);
            freemem(okno2,size2);
            poz:=1; znaki:=0;kropka:=false;
            x:=xw;
            wartosc:=copy(space,1,length(wzor)+1);
            settextstyle(0,0,0);
            settextjustify(1,1);
            setfillstyle(1,kt);
            bar(x1-4,y-2,x1-4+8*ile+1,y+6);
            x:=x1;
            moveto(x,y);
            koniec:=false;
        end;
    end;

end;

until koniec;
sound(1000);
delay(100);
nosound;
putimage(20,441,okno1^,normalput);
freemem(okno1,size1);
settextjustify(0,1);
end;{Czytaj}
Function MenuPliku(jaki,titul:string):boolean;
{

```

```

    D E K L A R A C J A   F U N K C J I   :

```

```

    * * * * * MenuPliku * * * * *

```

```

    Wszystkie prawa zastrzeżone

```

```

    R

```

```

}
var
  zbiory : SearchRec;
  i      : byte;
begin
  tmenu[1]:=tytul;
  i:=2;
  findfirst(jaki,anyfile,zbiory);
  while doserror=0 do
    begin
      delete(zbiory.name,length(zbiory.name)-3,4);
      tmenu[i]:=zbiory.name;
      i:=i+1;
      findnext(zbiory);
    end;
  if i=2 then
    begin
      if potwierdz(140,180,'Brak plików '+copy(jaki,length(jaki)-2,3)+' - Wyjści
        begin
          closegraph;
          clrscr;
          halt(1)
        end
      else
        begin
          Menupliku:=false;
          exit;
        end;
    end;
  menu(30,30,12,i-1,7,15,3,15,wyb);
  Menupliku:=true;
end;{MenuPliku}
procedure Przepisz(zkad,gdzie:byte);
{
  DEKLARACJA PROCEDURY :
  ***** Przepisz *****
  Wszystkie prawa zastrzeżone R
}

```

```

const size: word = 56006;
begin
  setactivepage(zkad);
  GetMem(Rek,size);
  GetImage(0,0,GetMaxX,174,Rek^);
  setactivepage(gdzie);
  PutImage(0,0,rek^,normalput);
  setactivepage(zkad);
  GetImage(0,175,GetMaxX,479,Rek^);
  setactivepage(gdzie);
  putimage(0,175,rek^,normalput);
  setactivepage(0);
  FreeMem(Rek,size);
end;{Zapisz}

```

```

Procedure Zapisz(nazwa:string);
{
  DEKLARACJA PROCEDURY :
  ***** Zapisz *****
}

```

Wszystkie prawa zastrzeżone

R

```
const size: word = 56006;
```

```
begin
```

```
  assign(Fek,nazwa);
```

```
  rewrite(Fek);
```

```
  GetMem(Rek,size);
```

```
  GetImage(0,0,GetMaxX,174,Rek^);
```

```
  write(Fek,Rek^);
```

```
  GetImage(0,175,GetMaxX,479,Rek^);
```

```
  write(Fek,Rek^);
```

```
  close(Fek);
```

```
  FreeMem(Rek,size);
```

```
end;{Zapisz}
```

```
Procedure Wyswietl(nazwa:string);
```

```
{
```

```
  D E K L A R A C J A   P R O C E D U R Y   :
```

```
  * * * * * * *   W y s w i e t l   * * * * * * * *
```

```
  Wszystkie prawa zastrzeżone
```

R

```
const size:word=56006;
```

```
begin
```

```
  assign(Fek,nazwa);
```

```
  reset(Fek);
```

```
  GetMem(Rek,size);
```

```
  read(Fek,Rek^);
```

```
  putImage(0,0,Rek^,0);
```

```
  read(Fek,Rek^);
```

```
  putImage(0,175,Rek^,0);
```

```
  close(Fek);
```

```
  FreeMem(Rek,size);
```

```
end;{Wyswietl}
```

```
end.
```

