

## MOTORUL CONCLUSIV AL SISTEMULUI EXPERT – DECIZIA ÎN CONFORMITATE CU CRITERIILE

Šusteková D.,  
Žilinská univerzita, Žilina, SLOVACIA

**REZUMAT:** În acest articol este descris un concept de bază al inteligenței artificiale și principalele părți ale sistemelor expert (schițate și create de mine însumi) mai ales – motorul conclusiv schițat pentru folosirea deciziei în conformitate cu criteriile. Există rezultate ale sistemului expert descris ca Evaluarea eșecului, aceleași tipuri de aviații la operatori, Evaluarea siguranței domeniului mai multor tipuri de aviații și Evaluarea finală în conformitate cu toate criteriile – greutatea criteriilor este aceeași și Evaluarea Finală în conformitate cu toate criteriile, unde greutatea criteriilor – costurile ore de zbor – este schimbată.

**Cuvinte cheie:** sistem expert, motor conclusiv, inteligență artificială

### 1.INTRODUCERE

Folosirea tehnologiilor informaticii este o tendință indispensabilă în toate domeniile vieții noastre. La acest moment nu ne putem imagina nicio activitate fără folosirea tehnologiilor moderne.

Una dintre cele mai importante tendințe din informatică este inteligența artificială și dezvoltarea sistemelor sale experte.

Sistemele experte sunt seturi de programe de computer și date structurate și alese adecvat ale căror natură și calitate a funcțiilor pot în unele cazuri substitui munca calificată a experților în domeniul specializării lor...

*Sistemele experte au un loc legitim și în operarea aviațiilor, după cum se descrie în următoarea parte a articolului.*

*Operatorul de aviație pune aceste întrebări atunci când achiziționează un dispozitiv, cum poate acest dispozitiv să-și împlinească funcțiile, este mai bine să operăm cu dispozitive mai vechi sau trebuie să cumpărăm unele noi, care este calitatea de*

## THE INFERENCE ENGINE OF EXPERT SYSTEM – THE DECISION ACCORDING TO CRITERIA

Šusteková D.,  
Žilinská univerzita, Žilina, SLOVAKIA

**ABSTRACT:** In this article there is described a basic concept of artificial intelligence and the main parts of expert systems (designed and created myself) especially – the inference engine designed using decision according to criteria. There are results of described expert system as Failure evaluation the same types of aircrafts at operators, Field reliability evaluation of several types of aircraft and Final evaluation according all of criteria – the weight of criteria is the same and Final evaluation according all of criteria, where the weight of criteria - flying hours costs - is changed.

**Keywords:** expert system, the inferens engine, artificial intelligence

### 1.INTRODUCTION

Using of informatics technologies is indispensable trend in the all areas of our life. In this time we cannot imagine any activity without up-to-date technologies using.

One of the most important trends in informatics is artificial intelligence and it's expert systems development.

Expert systems are sets of computer programs and appropriately chosen and structured data which nature and quality of its functions can in some cases equally substitute qualified and skilled work of experts in the field of their specialization..

*Expert systems have got legitimate place also in operating of aircrafts, as is described in the next part of the article.*

*The aircraft operator is asking these questions when purchasing a device, how is the device able to fulfill its function, is it better to operate older device or buy new, what is the maintenance quality comparing to other operators. Expert system described in this article helps to find right answers to*

*susținere în comparație cu alți operatori. Sistemele experte descrise în acest articol ne ajută să găsim răspunsurile corecte la aceste întrebări.*

## **2.CONCEPTUL DE BAZĂ AL INTELIGENȚEI ARTIFICIALE ȘI MOTORUL CONCLUSIV AL UNUI SISTEM DE CUNOAȘTERE SAU AL UNUI SISTEM EXERT**

### **2.1. Inteligența artificială (AI)**

**Inteligența artificială** este domeniul de știință a computerului care se concentrează pe crearea dispozitivelor care pot angaja comportamente pe care oamenii le consideră inteligente. Abilitatea de a crea dispozitive inteligente i-a intrigat pe oameni încă din cele mai vechi timpuri iar astăzi, cu apariția computerului și la 50 de ani de cercetare a tehnicilor de programare AI, visul dispozitivelor inteligente devine realitate. Cercetătorii creează sisteme care pot imita gândurile umane, pot înțelege discursuri, pot bate cel mai bun jucător uman de șah, și alte nenumărate fapte mărețe care nu au mai fost posibile până acum. Să aflăm cum armata aplică logica AI la sistemele sale hi-tech și ce impact poate avea Inteligența Artificială asupra vieții noastre în viitorul apropiat. Un mare succes al inteligenței artificiale a fost crearea sistemelor experte.

### **2.2.Sistemele experte bazate pe cunoaștere sau numai sisteme experte**

**Sistemele experte bazate pe cunoaștere** folosesc cunoștințele umane pentru a rezolva problema care ar necesita în mod normal inteligență umană. Aceste sisteme experte reprezintă cunoștințele de specialitate ca date sau reguli din cadrul computerului. Aceste reguli și date pot fi cerute atunci când ele sunt necesare pentru a rezolva problemele.

Un **sistem expert** este un software care încearcă să asigure un răspuns la o anumită problemă sau să clarifice neclaritățile acolo unde ar trebui consultați unul sau mai mulți experți umani. Sistemele experte sunt foarte

*these questions.*

## **2.BASIC CONCEPT OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INFERENCE ENGINE OF A KNOWLEDGE OR EXPERT SYSTEM**

### **2.1.Artificial Intelligence (AI)**

**Artificial Intelligence** is the area of computer science focusing on creating machines that can engage on behaviors that humans consider intelligent. The ability to create intelligent machines has intrigued humans since ancient times and today with the advent of the computer and 50 years of research into AI programming techniques, the dream of smart machines is becoming a reality. Researchers are creating systems which can mimic human thought, understand speech, beat the best human chess player, and countless other feats never before possible. Find out how the military is applying AI logic to its hi-tech systems, and how in the near future Artificial Intelligence may impact our lives. A big success of artificial intelligence was an expert systems creation.

### **2.2.Knowledge-based expert systems or simply expert systems**

**Knowledge-based expert systems** use human knowledge to solve problems that normally would require human intelligence. These expert systems represent the expertise knowledge as data or rules within the computer. These rules and data can be called upon when needed to solve problems.

An **expert system** is software that attempts to provide an answer to a problem, or clarify uncertainties where normally one or more human experts would need to be consulted. Expert systems are most common in a specific problem domain, and are a traditional application and/or subfield of artificial intelligence.

A wide variety of methods can be used to simulate the performance of the expert however we can write a common configuration of expert system was used as

întâlnite într-un domeniu specific al problematicii și sunt o aplicație tradițională și/sau un subdomeniu al inteligenței artificiale.

O vastă varietate de metode poate fi folosită pentru a simula performanța expertului; totuși, putem scrie o configurație comună a sistemului expert care a fost folosită ca model pentru mine:

- Modul de comunicație
- Baza cunoștințelor
- Motorul conclusiv
- Baza faptelor
- Modul pentru primirea informațiilor

Ca o primă aplicație de calcul și inteligență artificială, subiectul sistemelor experte are multe puncte de contact cu teoria sistemelor generale, cercetarea operărilor, reconstruirea procesului de afaceri și cu diverse subiecte din matematica aplicată și din știința de management.

### **3. SCHIȚAREA SISTEMELOR EXPERTE PENTRU DISPOZITIVELE DE TRANSPORT EVALUATE**

O principală țintă a științei de securitate și a problemei de încredere este găsirea unor metode și proceduri care permit exersarea securității analizei și încrederii din sistemele deja existente. Aceste metode sunt incluse în modulele sistemelor experte care sunt capabile de a executa această analiză folosind valorile date și „sfătuind operatorul să găsească răspunsurile la întrebările de mai sus.

Sistemele experte descrise pot da o viziune solidă asupra abilității mai multor tipuri de dispozitive din punct de vedere al mai multor criterii – poate fi securitatea, operarea economică, potrivirea pentru folosirea operatorilor specifici și multe altele. Sistemul expert execută calcule, caracteristici inscripționate și apoi poate evalua tipurile de dispozitive în conformitate cu rezultatele calculate.

Permite alegerea importanței criteriilor single

model for me:

- Communication module
- Basis of knowledges
- Inference engine
- Basis of facts
- Modul for getting information

As a premiere application of computing and artificial intelligence, the topic of expert systems has many points of contact with general systems theory, operations research, business process reengineering and various topics in applied mathematics and management science.

### **3. DESIGN OF EXPERT SYSTEM FOR TRANSPORT DEVICES EVALUATE**

A main target of the science of the safeness and reliability problem is to find out methods and procedures that enable practise analysis safeness and reliability already existing systems. These methods are included in the expert systems modules that are able to perform this analysis using given values and „advise “to the operator to find out answers to listed above questions.

Described expert system can give well-knit view over ability several types of devices from the point of view of many different criteria – it can be safeness, operating economic, fitness for using for specific operator and lot of others. Expert system executes calculations inscribed characteristics and then is able to evaluate types of devices according to computing results.

It enables to choice the importance of single criteria according to what criteria is now most important and it allows to insert another criteria by them would be possible to evaluate devices. It enables perform another evaluations, for example comparing of operating electivity of the same device types from various operators. The comparison width will depend on entry values quantity into the expert system.

This expert system has a very important property – it can work very simply with available information and user need not a lot

în conformitate cu ce criteriu este acum cel mai important și permite inserarea altor criterii, făcând posibilă prin ele evaluarea dispozitivelor. Permite executarea altor evaluări, de exemplu compararea electivității de operare a aceluiași tipuri de dispozitive de la diverși operatori. Extinderea comparației va depinde de cantitatea valorilor intrate în sistemul expert.

Acest sistem expert are o proprietate foarte importantă – poate lucra foarte simplu cu informațiile disponibile iar utilizatorul nu are nevoie de foarte mulți bani pentru a face rost de aceste informații.

#### 4. ARHITECTURA SISTEMULUI EXPERT PENTRU AVIAȚIE

**Baza cunoștințelor** este creată de:

*Mc. Crackens model de aviație care operează încrederea pentru calcularea inteligenței și probabilității de operare fără eșec.*

*Funcția pentru calcularea ratei de eșec pentru evaluarea eșecului.*

*Metoda standard pentru operarea directă a evaluării cheltuielilor – SBZC pentru evaluarea cheltuielilor pentru ora de zbor*

**Baza faptelor include**

*Date tehnice despre menținerea periodică a aviației la Universitatea din Žilina*

*Media raidului aerian zilnic*

*Media numărătorii starturilor zilnice*

*Intrări de la menținerea „expert”*

*Intrări despre eșecuri și reparații ale aviației individuale în ŽU și SNA*

*Date pentru calcularea taxelor unei ore de zbor*

#### 5. DESCRIEREA MECANISMULUI CONCLUSIV

Dacă avem la dispoziție o cantitate mare de

of money for getting this information.

#### 4. EXPERT SYSTEM ARCHITECTURE FOR AIRLIFTING

**Basis of knowledges** is created by:

*Mc. Crackens model of aircraft operating reliability for calculation of smartness and the probability of failure-free operating.*

*Function for failure rate calculation for failure evaluation.*

*Standard method for straight operating expense evaluation – SBAC for calculating of flying hour expense*

**Basis of facts includes**

*Technical data about aircraft periodical maintenance on University of Žilina*

*Total air-raid in spotted periods in operator of university of Žilina*

*Average daily air-raid*

*Average daily count of starts*

*Inputs from the maintenance „expert”*

*Inputs about failures and repairs of individual aircraft in ŽU and SNA*

*Data for tax calculating of a flying hour*

#### 5. THE INFERENCE MECHANISM DESCRIPTION

If we have available a big amount of values that are of different character it is very difficult to compare them without any transformation or data handling into the form, that would suffer realize this transformation automatically. Problems of this type are solved by application of the more-criteria decision method, for example by the concordant analysis. But in this case are expected accounts with matrix of values what is very complicated problem and especially we achieve the same regular result with more simple solution.

In described expert system is used school marks principle. Each area is evaluated

valori care au caracter diferit, este foarte dificil să le comparăm fără nicio transformare sau administrare de date în formular, care ar suferi realizarea acestei transformări în mod automat. Problemele de acest tip sunt rezolvate prin aplicarea metodelor de decizie cu mai multe criterii, de exemplu prin analiza concordantă. Dar în acest caz se așteaptă conturi cu matrice de valori, ceea ce este o problemă foarte complicată și, mai ales, obținem același rezultat regulat cu o soluție mai simplă.

În sistemul expert descris se folosește principiul standardelor școlii. Fiecare zonă este evaluată în mod particular astfel încât tipul de avion care zboară în zona dată (conform criteriilor zonei date) și care obține cele mai bune rezultate are nota 1. Celelalte tipuri sunt notate cu grade mai scăzute. Se permite folosirea metodei de procesare a acestor criterii deoarece cantitatea de aviație cu care sistemul expert procesează nu este foarte mare, i.e. numărul tipurilor de dispozitive este relativ mic.

Aprecierea finală este nota compusă din media aritmetică a tuturor notelor.

Se poate întâmpla ca toate rezultatele să fie la fel sau aproape la fel pentru toate tipurile de aviație. În acest caz, utilizatorul poate intra la greutate pentru orice criterii. Punerea la greutate pentru orice criterii este posibilă oricând, depinde de importanța criteriilor.

Dacă niciun criteriu nu este important în momentul deciziei, sistemul expert va aloca acestor criterii valoarea 0 ca și notă pentru toate tipurile de aviație.

Pentru a folosi acest sistem expert în viitor, ar fi bine să deschidem acest sistem expert pentru alegerea altor criterii. Este schițat în așa fel încât se va putea pune în el o anumită cantitate de criterii în timp ce utilizatorul va trebui să execute calcule pentru tipurile particulare de aviație fără sistem expert, dacă algoritmi de calcul nu sunt cunoscuți la acel moment.

## **6. REALIZAREA SISTEMULUI EXPERT DESCRIS ÎN AEROPORTURILE ŽILINA ȘI SNA BRATISLAVA**

particularly so that the type of the airplane that fly in the given area (according the criteria of the given area) obtains the best result, obtains mark 1. The others types get mark by degrees lower. Is enable to use this criteria processing method because amount of aircraft the expert system is processing with is not very large, i.e. the count of the device types is relatively little.

Final valuation is the mark that is composed by arithmetic average of the all marks.

It may occur the situation, that all results will be the same for all the aircraft types or almost the same. In this case the user can enter to weight for any criteria. To put the weight for any criteria is possible whenever, it depends on the criteria important.

If it isn't important any criteria in decision moment, expert system will allocate to this criteria value 0 as the mark for every aircraft types. For using this expert system in the future is suitable opening this expert system for the choice of other criteria. It is designed in such way that will be possible put in it certain amount of the criteria while the user will have to execute calculations for the particular aircraft types without expert system, if the calculation algorithms are not known in this time.

## **6. REALIZATION OF THE DESCRIBED EXPERT SYSTEM IN THE AIRPORT ŽILINA AND SNA BRATISLAVA**

To filling my expert system I have used actual data from airports Žilina and SNA Bratislava.

At first an expert system has made next account:

### **6.1. Failure evaluation the same types of aircrafts at operators Žilina and SNA Bratislava,**

Input data are – number and type of a failures and the air raid number of aircrafts Z 42, Z 142, L 200 a Z 43 (Table 1).

Pentru a-mi completa sistemul expert, am folosit date curente din aeroporturile Žilina SNA Bratislava.

La început, sistemul expert a făcut următorul bilanț:

### 6.1. Evaluarea eșecului la aceleași tipuri de aviație la operatorii Žilina și SNA Bratislava

Datele de intrare sunt – numărul și tipul eșecului și numărul raidului aerian al aviațiilor Z 42, Z 142, L 200 a Z 43 (Tabelul 1).

Tabelul 1. Aviațiile Comparație de eșec la Žilina și SNA Bratislava

Anul 2001	Rata de eșec - Žilina	Rata de eșec – SNA	Rata de eșec scăzută are:
Tipul de aviație	ușoară	ușoară	
Z - 43	0,022528442	0,002684564	<b>SNA</b>
Z - 42	0,030176533	0,055555556	<b>Žilina</b>
Z - 142	0,015168857	0,005008347	<b>SNA</b>
L - 200	0,037243948	0,016260163	<b>SNA</b>

Table 1. The aircrafts Failure comparison at Žilina and SNA Bratislava

Year 2001	Failure rate - Žilina	Failure rate – SNA	Lower failure rate has:
Aircraft Type	Light	Light	
Z - 43	0,022528442	0,002684564	<b>SNA</b>
Z - 42	0,030176533	0,055555556	<b>Žilina</b>
Z - 142	0,015168857	0,005008347	<b>SNA</b>
L - 200	0,037243948	0,016260163	<b>SNA</b>

### 6.2. Evaluarea încrederii din domeniu a mai multor tipuri de aviație la operatorul din Žilina

Pentru a ajunge la evaluarea finală, s-au calculat valorile mai multor criterii pentru toate tipurile de aviație și s-a evaluat cel mai bun tip de aviație pentru fiecare. Criteriile sunt următoarele:

- Evaluarea ratei de eșec,*
- Evaluarea costurilor orelor de zbor,*
- Evaluarea așteptărilor de operare fără eșec,*
- Evaluarea alertei de sol.*

### 6.2. Field reliability evaluation of several types of aircraft at operator in Žilina

To get the final evaluation have been calculated values of the several criteria for all of aircraft types and evaluated the best aircraft type for each. Criteria are following:

- Failure rate evaluation,*
- flying hours costs evaluation,*
- evaluation of the no-failure operatin expectation,*
- the ground alert evaluation.*

### 6.3. Final evaluation according all of criteria – the weight of criteria is the same

6.3. Evaluarea finală conform tuturor (Tab. 2-6). criteriilor – greutatea criteriilor este aceeași (Tab. 2-6).

Tabelul 2. Comparația aviațiilor

Rata de eșec	Costurile orelor de zbor	Operarea fără eșec	Severitatea
<b>Z - 142</b>	<b>Z - 42</b>	<b>Z - 142</b>	<b>Z - 142</b>
Z - 43	Z - 142	Z - 42	Z - 42
L - 200	Z - 43	L - 200	Z - 43
Z - 42	L - 200	Z - 43	L - 200

3. Repartizarea notelor conform criteriilor particulare fără greutatea criteriilor

Tipul de aviație	Rata de eșec	Costurile orelor de zbor	Operarea fără eșec	Severitatea	Nota finală
L - 200	3	4	3	4	3,5
Z - 142	1	2	1	1	1,25
Z - 42	4	1	2	2	2,25
Z - 43	2	3	4	3	3

Repartizarea notelor conform criteriilor particulare folosind greutatea criteriilor

Tipul de aviație	Rata de eșec	Costurile orelor de zbor	Operarea fără eșec	Severitatea	Nota finală
L - 200	3	4	3	4	3,5
Z - 142	1	2	1	1	1,25
Z - 42	4	1	2	2	2,25
Z - 43	2	3	4	3	3

Tabelul 5. Evaluarea finală

Rata de eșec	Nota finală
Z - 142	1,25
Z - 42	2,25
Z - 43	3
L - 200	3,5



Tabelul 6.

Criteriile	Greutatea criteriilor
Rata de eșec	1
Costurile orelor de zbor	1
Operarea fără eșec	1
Severitatea	1

Table 2. Comparison of aircrafts

Failure rate	Flying hours costs	No-failure operation	Severability
<b>Z - 142</b>	<b>Z - 42</b>	<b>Z - 142</b>	<b>Z - 142</b>

Z - 43	Z - 142	Z - 42	Z - 42
L - 200	Z - 43	L - 200	Z - 43
Z - 42	L - 200	Z - 43	L - 200

3. Marks assignment according to particular criteria without weight of criteria

Aircraft type	Failure rate	Flying hours costs	No-failure operation	Severability	Final mark
L - 200	3	4	3	4	3,5
Z - 142	1	2	1	1	1,25
Z - 42	4	1	2	2	2,25
Z - 43	2	3	4	3	3

4. Marks assignment according to particular criteria using weight of criteria

Aircraft type	Failure rate	Flying hours costs	No-failure operation	Severability	Final mark
L - 200	3	4	3	4	3,5
Z - 142	1	2	1	1	1,25
Z - 42	4	1	2	2	2,25
Z - 43	2	3	4	3	3

Table 5. Final evaluation

Failure rate	Final mark
Z - 142	1,25
Z - 42	2,25
Z - 43	3
L - 200	3,5

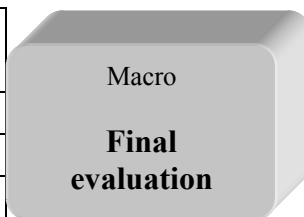


Table 6.

Criteria	Weight of criteria
Failure rate	1
Flying hours costs	1
No-failure operation	1
Severability	1

6.4. Evaluarea finală conform tuturor criteriilor – greutatea criteriilor Costurile orelor de zbor s-au schimbat (Tabelele 7-11)

6.4. Final evaluation according all of criteria –the weight of criteria Flying hours costs is changed (Table 7-11)

Tabelul 7. Comparația aviațiilor

Rata de eșec	Costurile orelor de zbor	Operarea fără eșec	Alerta
Z - 142	Z - 42	Z - 142	Z - 142
Z - 43	Z - 142	Z - 42	Z - 42
L - 200	Z - 43	L - 200	Z - 43



Z - 42	L - 200	Z - 43	L - 200
--------	---------	--------	---------

Tabelul 8. Stabilirea notelor conform mai multor criterii fără greutatea criteriilor

Tipul de aviație	Rata de eșec	Costurile orelor de zbor	Operarea fără eșec	Alerta	Nota finală
L - 200	3	4	3	4	3,5
Z - 142	1	2	1	1	1,25
Z - 42	4	1	2	2	2,25
Z - 43	2	3	4	3	3

Tabelul 9. Stabilirea notelor conform mai multor criterii cu greutatea criteriilor

Tipul de aviație	Rata de eșec	Costurile orelor de zbor	Operarea fără eșec	Alerta	Nota finală
L - 200	3	40	3	4	12,5
Z - 142	1	20	1	1	5,75
Z - 42	4	10	2	2	4,5
Z - 43	2	30	4	3	9,75

Tabelul 10. Evaluarea finală

Rata de eșec	Nota finală
<b>Z - 42</b>	4,5
Z - 142	5,75
Z - 43	9,75
L - 200	12,5

Tabelul 11.

Criteriile	Greutatea criteriilor
Rata de eșec	1
Costurile orelor de zbor	10
Operarea fără eșec	1
Alerta	1

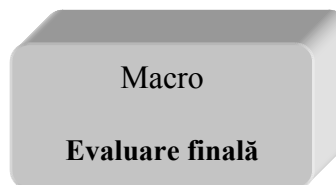


Table 7. Comparison of aircrafts

Failure rate	Flying hours costs	No-failure operation	Alert
<b>Z - 142</b>	<b>Z - 42</b>	<b>Z - 142</b>	<b>Z - 142</b>
Z - 43	Z - 142	Z - 42	Z - 42
L - 200	Z - 43	L - 200	Z - 43
Z - 42	L - 200	Z - 43	L - 200

Table 8. Setting of marks according several criteria without weight of criteria

Aircraft type	Failure rate	Flying hours costs	No-failure operation	Alert	Final mark
L - 200	3	4	3	4	3,5
Z - 142	1	2	1	1	1,25
Z - 42	4	1	2	2	2,25
Z - 43	2	3	4	3	3

Table 9. Setting of marks according several criteria with weight of criteria

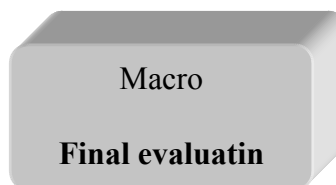
Aircraft type	Failure rate	Flying hours costs	No-failure operation	Alert	Final mark
L - 200	3	40	3	4	12,5
Z - 142	1	20	1	1	5,75
Z - 42	4	10	2	2	4,5
Z - 43	2	30	4	3	9,75

Table 10. Final evaluation

Failure rate	Final mark
<b>Z - 42</b>	4,5
Z - 142	5,75
Z - 43	9,75
L - 200	12,5

Table 11.

Criteria	Weight of criteria
Failure rate	1
Flying hours costs	10
No-failure operation	1
Alert	1



### 6.5.Necesitățile de software și hardware pentru realizarea sistemelor experte

Am folosit instrumentele de programe ale Microsoft – limbajul de programare Visual Basic și sistemul de operare Windows. Funcțiile pentru calcularea criteriilor individuale sunt executate în Excel, folosind macro VBA și folosirea macro începe de la toate comparațiile și evaluările finale ale mai multor tipuri de aviații.

### 6.5.Software and hardware requirements for expert system realization

I have used programme tools of Microsoft – programming language Visual Basic and operating system Windows. Functions for calculating of individual criteria are executed in Excel using macros VBA and using macros are started all of comparisons and final evaluation of several aircraft types.

## 7. CONCLUZII

Schema sistemului expert se poate folosi la dispozitivele arbitrare ale operatorilor, ceea ce înseamnă în toate cazurile atunci când este nevoie să se compare mai multe obiecte în conformitate cu multe criterii diferite și reciproc inconsecvente. Utilizatorul poate alege arbitrar numărul obiectelor evaluate, numărul criteriilor este de asemenea eligibil, iar greutățile sunt în conformitate cu gradul de nevoie. În acest caz este important să alegem în mod potrivit alte modele pentru caracteristicile examinate de calcul, să alegem astfel de formule și să calculăm funcții pentru a le realiza cât mai simplu și ca datele de intrare să fie disponibile la operator. Este posibil să îl folosim în diagnosticul dispozitivelor. Utilizatorul trebuie să cunoască câteva metode permise de diagnosticare. Baza de cunoștințe poate fi completată cu acestea.

## BIBLIOGRAFIE

1. Popper M. - Kelemen J. :Sisteme experte - Alfa, Bratislava 1989
2. Kelemen J. - Kubík A. - Lenhyrčík I. - Mikulecký P. : Crearea sistemelor experte în mediul CLIPS, Grada, Praha 1999
3. Šindler, J.: Capacitatea și încrederea de zbor, ČVUT, Praha 1982
4. Sedláček B. - Palička L.: Metode pentru calcularea costurilor operaționale ale dispozitivelor aeriene, VŠDS, Žilina, 1995
5. Menges G., Hövelmanns N., Baur E.: Sisteme experte în ingineria producției, Procedurile Atelierului internațional SPA, Belgia, August 18 - 22, 1986
6. Faber J. - Novák M. - Přenosil V. - Vydra L. :Možnosti snížení nebezpečí poklesu pozornosti a mikrospánku řidičů, ČVUT Praha, fakulta dopravní, Praha 1999

## 7. CONCLUSION

Expert system scheme is possible to use at operators of arbitrary devices, that means in all the cases, when is needed compare several objects according to a lot of different and mutually inconsequent criteria. The user can choose arbitrary the evaluated objects count, the count of the criteria is eligible too, and weights are reguable according to neediness. In this case is important suitable choosing of another models for examined characteristics calculating,, to choose such formulas and computing functions to realize them as simple as possible and input data to be available at operator.

It is possible to use it in diagnostics of devices. The user have to know some diagnostic method, that are allowed to use, the Basic of knowledge can be fill in with them.

## REFERENCES

- [1] Popper M. - Kelemen J. :Expert systems - Alfa, Bratislava 1989
- [2] Kelemen J. - Kubík A. - Lenhyrčík I. - Mikulecký P. : Creating expert systems in CLIPS environment, Grada, Praha 1999
- [3] Šindler, J.: Flight capability and reliability, ČVUT, Praha 1982
- [4] Sedláček B. - Palička L.: Methods for computing operational costs of air devices, VŠDS, Žilina, 1995
- [5] Menges G., Hövelmanns N., Baur E.: Expert Systems in Productiun Engineering, Proceedings of the International Workshop Spa, Belgium, August 18 - 22, 1986
- [6] Faber J. - Novák M. - Přenosil V. - Vydra L. :Možnosti snížení nebezpečí poklesu pozornosti a mikrospánku řidičů, ČVUT Praha, fakulta dopravní, Praha 1999