

Dr. BRANO MARKIĆ

Docent na Ekonomskom fakultetu u Mostaru

Dr. IVAN PAVLOVIĆ

Docent na Ekonomskom fakultetu u Mostaru

PROBLEMI IZGRADNJE EKSPERTA ZA PROGNOZIRANJE U POSLOVNIM SUSTAVIMA TRGOVINE

UDK 519.283:339.1

Prethodno priopćenje

Primljeno: 30. rujna 1995.

Sažetak

Poslovni sustav je svaki sustav čiji su ulazi materijalni, kadrovski, financijski i informacijski resursi a izlazi proizvodi, usluge ili informacije. Strukturu poslovnog sustava, shvaćenu kao raspored njegovih elemenata, možemo promatrati s različitih stajališta, u ovisnosti od prirode elemenata koje uzimamo u analizi. U ekonomskoj literaturi najčešće stajalište promatranja strukture poslovnog sustava je identificiranje poslovnih funkcija kao skupova istorodnih poslova. Broj poslovnih funkcija nije jednoznačno određen. U ovisnosti od veličine poslovnog sustava i njegovih izlaza kao ciljeva funkcioniranja, ovisi i stupanj raščlanjenosti poslovnih funkcija.

Svaku poslovnu funkciju možemo promatrati kao sustav čiji su elementi istorodni poslovi. Te istorodne poslove nazvat ćemo aktivnostima. Postavlja se pitanje postoje li neke aktivnosti i unutar poslovnih sustava koje bi bile zajedničke za sve poslovne funkcije?

Drugim riječima, je li presjek skupa poslovnih funkcija, predstavljenih aktivnostima, prazan skup? Odgovor je negativan. Aktivnosti prognožiranja, planiranja i upravljanja elementi su svake poslovne funkcije i predstavljaju u matematičkom smislu, njihov presjek. Isto kao što je odlučivanje ishodište upravljanja to su aktivnosti prognožiranja i planiranja ishodište odlučivanja.

Informacijski sustav se razvija za poslovni sustav s temeljnim zadatkom poboljšanja efikasnosti funkcioniranja poslovnog sustava. Organizacijska struktura je jedan od fundamenata od kojih se polazi u projektiranju informacijskog sustava. Model poslovnog sustava se izgrađuje metodom dekomponiranja funkcije čime se generira dijagram dekompozicije. Ovaj dijagram prikazuje sustav na razini dinamičkog elementa prvog reda.

Ključne riječi: *ekspertni sustav, prognožiranje, umjetna inteligencija, ljuska ekspertnog sustava, GURU.*

1. AKTIVNOSTI PROGNOZIRANJA

Veliki nedostatak i istodobno najveći izazov ekonomistima i informatičarima u nastojanju da se poboljša sustav odlučivanja i upravljanja poslovnim sustavima leži u velikoj kompleksnosti gospodarske realnosti. Svaki napor da se predvidi buduće ponašanje u gospodarstvu mora početi od statistike¹.

Prognoziranje poslovnih aktivnosti je moćno sredstvo za poboljšanje procesa odlučivanja i ne predstavlja samo po sebi završetak procesa upravljanja.

Svaka diskusija o prognoziranju mora se suočiti izravno s problemima odlučivanja, procesima, pojavama i problemima koji se prognoziraju. Problemi i procesi u poslovnim sustavima najčešće su povezani funkcionalnim relacijama (istorodni poslovi) te su i zahtjevi za prognozom vezani uz poslovne funkcije. Aktivnosti prognoziranja povezuju dvije opće relacije neovisne od problema koji se prognozira. Prva opća relacija izražena je u budućem karakteru svih veličina koje se prognoziraju. Druga opća relacija, usko povezana sa prvom, je neizvjesnost prognoze. Ako je upravljanje izvjesno (poznate i izvjesne sve veličine od kojih ovisi prognoza za određeno vremensko razdoblje) onda je prognoza trivijalan problem. Izvjesnost budućih događaja, pojava i procesa dokida potrebu za prognozom.

Jasno izražena potreba za prognozom u ekonomiji posljedica je prirode ekonomskog procesa u kojemu je "sve" moguće i sve ovisi o nečemu drugom. Dominiranje tendencija i mode dva su faktora koja često, u poslovnim sustavima robnog prometa, razočaravaju ekonomiste i "ugrožavaju" njihove prognoze.

Bitna pretpostavka uspješnosti prognoze² je pouzdanost i točnost podataka na kojima se prognoza temelji. Ekonomsko prognoziranje, rabeći dostignuća razvoja ekonomije kao znanosti, s jedne strane, i informatike, s druge strane, daje nadu da će ekonomiju stalno približavati egzaktnim znanostima. Teškoće u razumijevanju prirode ekonomskih problema i nemogućnosti apsolutno točnog prognoziranja oduzimaju ekonomiji atribut egzaktne znanosti.

1 Važnost statistike za ekonomiju vrlo je velika. Ekonomija predstavlja statistici probleme a statistika ih pomoću svojih metoda nastoji riješiti na zadovoljavajući način. U radu je u uporabi pretpostavka "ceteris paribus" tj. pri promatranju kretanja dviju varijabli pretpostavlja se da su ostali utjecajni činitelji nepromijenjeni. Prednje je posljedica značajnog smanjenja mogućnosti uporabe eksperimenata u ekonomiji.

2 S. C. Wheelwright, S. Makridakis, 1973. str. 2

1.1. PROGNOZIRANJE VERSUS PLANIRANJE

Planiranje je svjesna aktivnost čovjeka kojom se usmjerava razvoj poslovnih sustava u skladu sa postavljenim poslovno političkim ciljevima. Planiranje je misaona koncepcija koja se odnosi ne samo na kvantitativno nego i na kvalitativno oblikovanje moguće stvarnosti. U pravilu, ne planiraju se samo veličine nego i djelatnosti za ostvarenje planskih veličina. Nužno je razlikovati pojmove planiranja i prognoze.

Prognoza se generalno koristi da opiše što bi se dogodilo (u potražnji, cijenama, novčanim tijekovima, troškovima, dobiti itd.) ako je unaprijed dan određen skup pretpostavki. Prognoza sadrži ideju³. Kakav će biti rezultat ako menadžer ne pravi "intervencije" na odvijanje poslovnih procesa (tijeka događaja).

Planiranje je organizirana i svjesna aktivnost čovjeka koja se koristi rezultatima prognoze u donošenju odluka o planskim veličinama. Prognoza je u službi planiranja i temeljena je na deskripciji budućnosti ekonomskih procesa ako je dat određen skup pretpostavki i ograničenja.

Bitna komponenta planiranja je poduzimanje odgovarajućih akcija od strane donosilaca odluka da bi se događaji i procesi usmjeravali ka postavljenim ciljevima. Npr. služba marketinga je od odjela prognoze dobila informaciju da se očekuje pad tržišnog učešća za 10% u slijedećim mjesecima zbog ofanzivne tržišne strategije glavnih konkurenata. Zadatak je managera prodaje da pripremi "plan akcija" kojima će se zadržati postojeće tržišno učešće.

Općenito govoreći, prognoziranje i prognoza su samo inputi u proces planiranja. Manager mora poznavati prognozu kod donošenja poslovnih odluka. Prognoza pokazuje što će se dogoditi ako se ne poduzmu odgovarajuće upravljačke akcije. Prognoza istodobno odražava i utjecaje akcija na tijek događaja i procesa.

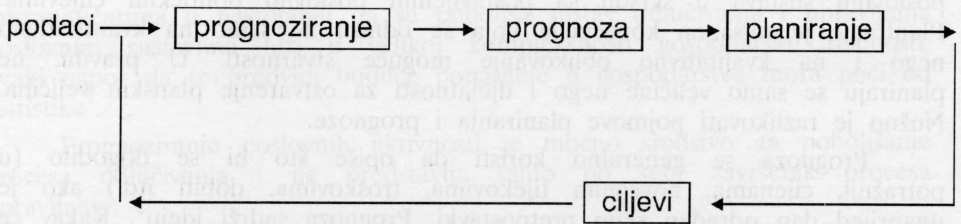
Prognoza zajedno s planom čini jedno kolo povratne veze.

Na slici 1.⁴ slikovito su prikazane relacije između procesa prognoziranja i planiranja. Ulazne veličine u proces prognoziranja su podaci (kvantitativni ili kvalitativni) na temelju kojih se pravi prognoza. Prognoza je input u aktivnost planiranja čiji je output splet ciljeva poslovnom sustavu. Plan poslovnog sustava pored ciljeva sadrži mjere i sredstva koje će poslovni sustav rabiti da bi realizirao postavljene ciljeve.

3 Ibid str. 7

4 Prema S. Maser, H. O. Schulte, H. Stoffl, 1973, str. 60

PROGNOZIRANJE VERSUS PLANIRANJE



Slika 1.

Središnji problem planiranja je analiza veza poslovnog sustava i njegove okoline⁵ te anticipiranje promjena u okolini poslovnog sustava.

1.2. METODE PROGNOZIRANJA

Sve metode prognoziranja možemo klasificirati u dvije osnovne grupe: kvalitativne i kvantitativne. Kvantitativne tehnike prognoziranja koriste numeričke podatke iz baza podataka i na osnovu zadanog skupa pravila "prognoziraju" buduća kretanja. U području kvantitativnih metoda prognoziranja koristi se niz tehnika s općom karakteristikom⁶ da su prognoze isključivo temeljene na numeričkim podacima iz prošlosti. Navedimo samo neke tehnike⁷: pokretni prosjeci, eksponencijalno izgladivanje, regresijska analiza, dekompenzacija vremenskih serija, adaptivno filtriranje, ARIMA modeli, input-output analiza itd.

Najznačajniji korak u primjeni i razvoju kvantitativnih metoda prognoze predstavlja korištenje računala, kako za potrebne proračune, tako i za memoriranje podataka iz prošlosti.

Kvalitativne tehnike prognoziranja zahtijevaju pored podataka iz prošlosti i eksperte za interpretiranje podataka, pri čemu to mogu biti pojedinci ili grupe eksperata koji najbolje razumiju kretanje i razvoj pojedinih aktivnosti i procesa. U mjeri u kojoj ih primjenjuju eksperti, ove tehnike prognoze sadrže intuitivnu komponentu odlučivanja i nalaze primjenu, u pravilu, u većim poslovnim sustavima.

Koriste se za prognoziranje razvoja i pojave novih proizvoda, novih proizvodnih procesa, nove organizacije rada, tehnologije itd. Takve prognoze

5 Ibid str. 61

6 S. C. Wheelwright, S. Makridakis, 1973. str. 4

7 G. E. Box, G. M. Jenkins, 1970. str. 8

osnova su planiranja budućih proizvodnih kapaciteta i dugoročnog razvoja tržišta.

Osnova svih kvalitativnih metoda prognoziranja je uporaba ljudi eksperata u pripremanju prognoza. Različite tehnike predstavljaju samo alternativne procedure za pomoć ekspertima u izražavanju njihovih subjektivnih procjena budućnosti. Angažiranje eksperata je veoma skupo, te se za primjenu kvalitativnih metoda prognoze mora unaprijed napraviti analiza troškovi-koristi. U ovim metodama čovjek, a ne matematički model, je primarni korisnik podataka, znanja i informacija. Naprijed navedeno ne znači da se ekspert ne koristi kvantitativnim metodama⁸ ali samo kao sredstvom kvalitativne prognoze. Kvalitativne metode prognoziranja, u početnim fazama razvoja, primjenjivane su na upravljačke probleme na razini poslovnih sustava. Razlog je u visokim troškovima primjene i njihovoj prilagođenosti za agregiranje na razini poslovnih sustava. Različite problemske situacije zahtijevaju formiranje različitih ekspertnih timova. Moles⁹ govori o tri tipa heterogenih ekspertnih timova:

- 1) timovi koji se dopunjuju u tehničkim i prirodnim znanostima,
- 2) timovi koji se dopunjuju u znanjima iz psihologije,
- 3) timovi koji se dopunjuju u ostalim znanjima relevantnim za problem odlučivanja.

Koncept grupnih sustava za podršku odlučivanja (Group Decision Support Systems) omogućava, sa informacijskog stajališta, široku primjenu metoda kvalitativnog prognoziranja u donošenju odluka. Koncept grupnih sustava za podršku odlučivanju pojavio se prvi put 1982. u radovima G. P. Hubera. On predstavlja odgovarajuću kombinaciju računalske, komunikacijske i tehnologije za podršku odlučivanju u rješavanju semistrukturiranih i nestrukturiranih problema odlučivanja.

1.3. ODNOSI PROGNOZIRANJA PLANIRANJA I UPRAVLJANJA

Upravljanje poslovnim sustavima polazi od ciljnih veličina definiranim planom. Strateško planiranje i strateško upravljanje polazi od tržišnog položaja poslovnog sustava, stanja konkurencije, okruženja, vlastitih performansi te nastoji dugoročno odrediti slabosti i prednosti sustava. Strateško upravljanje je proces određivanja ciljeva funkcioniranja poslovnog sustava, oblikovanja, izvođenja i kontrole izvođenja strategija.

Sustavni pregled na odnose prognoziranja, planiranja i upravljanja prikazan je na slici 2¹⁰. Ovaj pogled se može učiniti jednostavnim ali njime

⁸ G. M. Dobrov, 1971, str. 166

⁹ Prema J. Bommer, 1972. str. 4

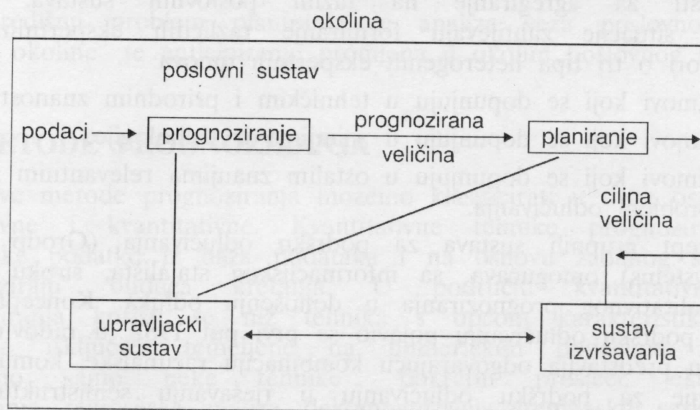
¹⁰ Prema Keith K. Cox, Ben M. Enis, 1972. str. 31

se stavlja i središte pozornosti uloga informacija u procesu donošenja odluka.

Prema M. Korošiću¹¹ predviđanjem se statičnoj situaciji u prošlosti dodaje poznavanje vanjskih faktora koji će određivati pojavu u budućnosti.

Sa stajališta marketinga ističe se da procjena budućnosti nije rutinska funkcija operative već spada u djelokrug istraživanja, proučavanja i razvoja¹², što je posve drugi rad negoli planiranje. Ne samo da je po sadržaju različito od planiranja već je predviđanje preduvjet za dobro planiranje. Naime, predviđanje treba dati odgovarajući okvir za postavljanje ciljeva, principa poslovne politike. Planiranje ima zadatak razraditi način postizanja ciljeva.

SUSTAVNI POGLED NA POVEZANOST AKTIVNOSTI PROGNOZIRANJA PLANIRANJA I UPRAVLJANJA



Nakon aktivnosti planiranja, kojom se definiraju ciljne veličine, slijedi izvršavanje. Sustav izvršavanja daje određeni rezultat (proizvod, usluga, informacija) kojeg upravljački sustav "provjerava" i odgovarajućim upravljačkim i koordinacijskim odlukama usmjerava njegovo funkcioniranje k postavljenim ciljevima. Prognoziranje, planiranje i upravljanje predstavljaju kontinuirane aktivnosti, iterativne procese koji se nikada ne mogu završiti.

Povratnom vezom upravljački sustav - sustav izvršavanja "zaokružuje se cjelokupni proces odlučivanja. Subjektivno nadzorom ne samo da prate izvršenje odluka nego i utvrđuju potrebu donošenja novih tzv. korekcijskih odluka, zatim nadzorom nad izvršenjem odluka mogu ocjenjivati realnost svojih odluka i kvalitetu svih faza u procesu pripremanja i donošenja odluka".

¹¹ M. Korošić, 1964. str. 128

¹² A. Bazala, 1991. str. 232

¹³ B. Zver, 1983. str. 133

2. KVANTITATIVNE METODE PROGNOZIRANJA

Prognoziranje potražnje, sa ekonomskog stajališta, jedan je od središnjih sadržaja prakse istraživanja tržišta. Govoreći o prognoziranju Rogge¹⁴ ističe da vjerojatno nikada neće biti pronađene takve metode koje bi apsolutno točno mogle predvidjeti razvoj privrede pri čemu citira F. Lutza da su gospodarske prognoze potrebne ali bi bila velika nesreća kada bi one bile nepogrešive. Praksa istraživanja tržišta razvila je velik broj metoda prognoziranja potražnje iz čega je uslijedila potreba njihove klasifikacije.

Osim navedene klasifikacije metoda prognoziranja na kvalitativne i kvantitativne, navest ćemo klasifikaciju P. Kothlera¹⁵ a koja je relevantna za ciljeve istraživanja. Prve dvije grupe metoda prognoziranja potražnje, prema P. Kothleru, imaju karakter kvalitativnih metoda. To su:

I "Što ljudi kažu"

- 1.1. Istraživanje namjera kupaca
- 1.2. mišljenja prodajne operative
- 1.3. mišljenja eksperata

II "Što ljudi rade"

- 2.1. testiranje proizvoda na tržištu

III "Što su ljudi uradili"

- 3.1. analiza vremenskih serija
- 3.2. statistička analiza potražnje

Treća grupa metoda prognoziranja potražnje klasifikacije P. Kothlera su, u stvari, navedene kvantitativne tehnike. Ove metode prognoziranja potražnje se međusobno ne isključuju. One su komplementarne.

Podjela metoda prognoziranja potražnje uvjetovana je stavom autora prema prognozi¹⁶ M. Spencer, C. Clark, P. Hogut daju slijedeću klasifikaciju metoda prognoziranja potražnje:

1) naivne metode:

- a) popisivanje pozitivnih i negativnih faktora potražnje,
- b) analiza vremenskih serija, odnosno trend projekcije i korištenje cikličnih metoda,

2) metode barometarske tehnike:

- a) metoda vodećih serija,
- b) metoda pritiskujućih indeksa (pressure indexes)

¹⁴ Prema A. Bazala, 1991, str. 233

¹⁵ P. Kothler, 1972, str. 208

¹⁶ A. Bazala, 1991, str. 208

3) metode subjektivnih procjena (opinion polling):

- a) procjene rukovoditelja poduzeća
- b) procjene prodajnog osoblja
- c) ispitivanje namjere kupaca

4) ekonometrijska metoda.

S obzirom na ciljeve rada, ograničit ćemo se na treću grupu metoda prognoziranja: analizom vremenskih serija i statističkom analizom potražnje tj. na dostupne kvantitativne metode, tehnike i modele. Vremenske serije se odnose na kvantitativni "opis" prošlih događanja a statističkom analizom potražnje se nastoji spoznati budućnost.

3. IZGRADNJA EKSPERTA ZA PROGNOZIRANJE

Zadatak eksperata za prognoziranje je da na osnovu ulaznih podataka, u pravilu vremenskih serija, predlaže odgovarajuću prognostičku tehniku iz skupa kvalitativnih ili kvantitativnih metoda prognoziranja.

Rabit ćemo sljedeće prognostičke tehnike za prognozu veličine prometa dinamičkih elemenata poslovnog sustava trgovine koje smo nazvali obračunske jedinice:

- 1) pokretni prosjeci,
- 2) eksponencijalno izgladivanje,
- 3) adaptivno filtriranje,
- 4) dekompozicija vremenskih serija,
- 5) Box-Jenkins,
- 6) jednostavna regresija,
- 7) multipla regresija,
- 8) ekonometrijski modeli,
- 9) input-output analiza,
- 10) autokorelacija,
- 11) Delphi metod.

Navedene modele i tehnike i pretpostavke njihove primjene nećemo detaljnije objašnjavati. Baziramo se na pretpostavci da pojedinac kome ekspert za prognoziranje predlaže primjenu odgovarajuće prognostičke metode, ima izvjesna znanja o generalnoj klasi modela prognoziranja.

3.1. KRITERIJI EVALUACIJE U IZBORU METODE PROGNOZIRANJA EKSPERTA ZA PROGNOZIRANJE

Ekspert za prognoziranje, expro, koristi pet kriterija evaluacije za izbor prognostičke metode:

- 1) razdoblje na koji se prognoza odnosi,
- 2) karakteristike podataka iz vremenskih serija na koje se prognoza odnosi,
- 3) tip modela prognoziranja,
- 4) troškovi povezani sa primjenom metoda,
- 5) pouzdanost i primjenjivost (aplikabilnost) metoda.

Svaki od kriterija evaluacije za izbor metode prognoziranja po svojoj prirodi nije jednodimenzionalan. Prvi od kriterija, razdoblje na koji se prognoza odnosi, uključuje tri vremenska horizonta:

- 1) prognoza mjesečnog prometa obračunskih jedinica,
- 2) prognoza tromjesečnog prometa (po kvartalima),
- 3) prognoza godišnjeg prometa obračunskih jedinica.

Karakteristike podataka iz vremenskih serija na koje se prognoza odnosi uključuje četiri različita modela:

- 1) trend,
- 2) horizontalni model,
- 3) sezonski model,
- 4) ciklični model.

Kvalitativne metode prognoze ne pretpostavljaju prethodno identificiranje karakteristika podataka iz vremenskih serija u eksplicitnoj formi.

Horizontalni model podataka egzistira u slučaju stabilnih prodaja¹⁷ tj. prodaja koje se neznatno razlikuju u različitim vremenskim intervalima.

Sezonski model podataka karakteriziraju sezonske fluktuacije u prodajama. Sezona se vremenski može poklapati sa mjesecom, kvartalom ili to mogu biti dani u tjednu ili mjesecu. Sezonske prodaje su karakteristične za prodaju pića (alkoholnih i bezalkoholnih), nekih poljoprivrednih proizvoda itd.

Ciklični model podataka sličan je sezonskom, s tom razlikom što je duljina pojedinačnog ciklusa, u pravilu, duža od godinu dana.

Trend egzistira u slučaju povećanja ili smanjenja vrijednosti prodaja u tijeku vremena.

Tip modela prognoziranja uključuje dvije dimenzije: vremenske serije ili kauzalni model. Tehnika vremenskih serija rabi vrijeme kao neovisnu varijablu dok kauzalni model prognoziranja zahtijeva kvantificiranje svake neovisne varijable prije pravljenja dijagnoze. Kauzalni modeli pretpostavljaju da je vrijednost jedne varijable funkcija jedne ili više drugih varijabli.

¹⁷ Steven C. Wheelwright, S. Makridakis, 1973. str. 18

Troškovi korištenja metoda, pouzdanost i primjenjivost kao kriteriji izbora metoda prognoziranja definirani su kvalitativnim (fuzzy) atributima tj. troškovi kao mali, prosječni, visoki i veoma visoki a pouzdanost zadovoljavajuća, visoka, veoma visoka i najveća.

Program selekcije kvantitativnih tehnika prognoze definiran sa tri ključna koraka:

- 1) razumijevanje alternativnih prognostičkih metoda,
- 2) izbor prognostičke metode koja "najbolje" odgovara definiranim kriterijima evaluacije: model podataka u vremenskoj seriji, razdoblju na koji se prognoza odnosi itd.,
- 3) primjena prognostičke metode u prognoziranju prodaja neke obračunske jedinice.

Upotrebljavajući alat "GURU" i statistički paket "Statgraf" realizirat će se integracija podataka (vremenske serije prometa po kvartalima za odgovarajući dinamički element), modela i znanja.

Skup proizvodnih pravila eksperta za prognoziranje (baza znanja) nazvali smo prognoza.rss.

Rule set: prognoza.rss

Goal: metode prognoze

Initialization section

PP	= unknown	(* PP = razdoblje prognoze)
K	= unknown	(* K = kvartalno)
PG	= unknown	(* PG = polugodišnje)
G	= unknown	(* G = godišnje)
MP	= unknown	(* MP = model podataka)
H	= unknown	(* H = horizontalni)
T	= unknown	(* T = trend)
S	= unknown	(* S = sezonski)
C	= unknown	(* C = ciklični)
TM	= unknown	(* TM = tip modela)
VS	= unknown	(* VS = vremenske serije)
KA	= unknown	(* KA = kauzalni)
TR	= unknown	(* TR = troškovi primjene metoda)
M	= unknown	(* M = mali)
P	= unknown	(* P = prosječni)
V	= unknown	(* V = visoki)
VV	= unknown	(* VV = veoma visoki)
PO	= unknown	(* PO = pouzdanost)
Z	= unknown	(* Z = zadovoljavajuće)
VIS	= unknown	(* VIS = visoka)
VVS	= unknown	(* VVS = veoma visoka)
NA	= unknown	(* NA = najveća)

MEAN = unknown	(* MEAN = srednje visoka)
POKPRO = unknown	(* POKPRO = pokretni prosjeci)
EKSPIZ = unknown	(* EKSPIZ = eksponencijalno izgladivanje)
DEVSE = unknown	(* DEVSE = dekompezikcija vremenskih serija)
ADAPTFI = unknown	(* ADAPTFI = adaptivno filtriranje)
BOXJEN = unknown	(* BOXJEN = Box-Jenkins metoda)
PREGR = unknown	(* PREGR = jednostavna regresija)
MREGR = unknown	(* MREGR = multipla regresija)
EKOME = unknown	(* EKOME = ekonometrijski model)
INOUT = unknown	(* INOUT = input-output metoda)
DELPHI = unknown	(* DELPHI = Delfi metoda)
AUTOKO = unknown	(* AUTOKO = autokorelacija)
METODPR = unknown	(* METODPR = neka od metoda prognoze koju predlaže ekspertni sustav za prognoziranje)

skip

skip

clear

e. 1str = 80

input PP str with "razdoblje prognoze: kvartalno, polugodišnje, godišnje?"

input MP str with "model podataka: horizontalni, trend, sezonski ili ciklični?"

input TM str with "tip modela: v. serije, kauzalni?"

input TR str with "troškovi: mali, prosječni, visoki ili veoma visoki?"

input PO str with "pouzdanost: zadovoljavajuća, visoka, veoma visoka ili najveća?"

input naziv str with "unesite naziv prodavaonice ili odjela?"

COMPLETION SEQUENCE

DO:

output: "Na temelju datih informacija:"

TEST METODPR

case "POKPRO":

output "Primjenite metodu pokretnih prosjeka"

output "koristeći programski paket statgraf."

break

case "EKSPIZ":

output "Primijenite metodu eksponencijalnog"

output "izgladivanja koristeći programski"

output "paket statgraf."

break

case "DEVSE":

output "Primijenite metodu dekompozicije"

output "vremenskih serija koristeći"

output "programski paket statgraf."

break

case "ADAPTFI":

output "Primijenite metodu adaptivnog"

output "filtriranja koristeći programski"

output "paket statgraf."

break

case "BOXJEN":

output "Primijenite metodu Box-Jenkins"

output "koristeći statistički paket statgraf."

break

case "PREGR":

output "Primijenite metodu proste regresije"

output "koristeći statistički paket statgraf."

break

case "MREGR":

output "Primijenite metodu multiple regresija"

output "koristeći statistički paket statgraf."

break

case "EKOME":

output "Kreirajte ekonometrijski model"

output "i primijenite ga za prognozu prodaja"

output "za odgovarajući vremenski horizont."

break

case "INOUT":


```

output "Za prognozu prodaja potrebno je izraditi"
output "input-output tablice te na temelju"
output "tehničkih koeficijenata" prognozirati"
output "prodaju."
break

```

```

case "AUTOKO":

```

```

output "Primijenite metodu autokorelacije"
output "koristeći programski paket statgraf."
break

```

```

case "DELPHI":

```

```

output "Primijenite Delphi metod prognoziranja"
output "kojim se kvalitativne informacije"
output "transformiraju u kvantitativne procjene."
break

```

```

ENDTEST

```

RULE SET

```

R1:    IF          PP="KK" or PP="PG" and
          MP="H" or MP="T" or MP="S" or MP="C" and
          TR="M" and PO="Z"
        THEN       METHODPR="MEAN"
R2:    IF          PP="K" or PP="PG" and
          MP="H" and
          TM="VS" and
          TR="M" and
          PO="Z"
        THEN       METHODPR="POKPRO"
R3:    IF          PP="K" or PP="PG" and
          MP="T" and
          TM="VS" and
          TR="M" and
          PO="VIS"
        THEN       METHODPR="EKSPIZ"
R4:    IF          PP="K" or PP="PG" and
          MP="H" or MP="T" or MP="S" or MP="C" and
          TM="VS" and
          TR="V" and

```

```

                PO="VIS"
    THEN        METHODPR="DEVSE"
R5:  IF        PP="K" or PP="PG" or PP="G" and
                MP="H" or MP="T" or MP="S" or MP="C" and
                TM="VS" and
                TR="V" and
                PO="VVS"
    THEN        METHODPR="ADAPTFI"
R6:  IF        PP="K" or PP="PG" or PP="G" and
                MP="H" or MP="T" or MP="S" or MP="C" and
                TM="VS" or TM="KA" and
                TR="VV" and
                PO="NA"
    THEN        METHODPR="BOXJEN"
R7:  IF        PP="G" and
                MP="T" and
                TM="Vs" or TM="KA" and
                TR="V" and
                PO="VIS"
    THEN        METHODPR="PREGR"
R8:  IF        PP="K" or PP="PG" or PP="G" and
                MP="T" and
                TM="VS" or TM="KA" and
                TR="VV" and
                PO="NA"
    THEN        METHODPR="MREGR"
R9:  IF        PP="K" or PP="PG" or PP="G" and
                MP="T" and
                TM="VS" or TM="KA" and
                TR="VV" and
                PO="NA"
    THEN        METHODPR="EKOME"
R10: IF        PP="G" and
                MP="T" and
                TM="VS" or TM="KA" and
                TR="VV" and
                PO="VVS"
    THEN        METHODPR="INOUT"

```

R11: IF PP="G" and
MP="H" or MP="T" or MP="S" or MP="C" and
TM="VS" or TM="KA" and
TR="VV" and
PO="NA"

THEN METODPR="DELPHI"

R12: IF PP="k" and
MP="H" or MP="T" or MP="S" or MP="C" and
TM="VS" or TM="KA" and
TR="P" and
PO="VIS"

THEN METODPR="AUTOKO"

R13: IF TR="M" or TR="P" and
PO="VVS" or PO="NA"
THEN output "Vaš zahtjev je nerealan."

output "Troškove koje ste spremni"
output "financirati nisu usklađeni"
output "sa pouzdanosti prognoze"
output "koju zahtijevate."
output "Pokušajte ponovno."

R14: IF not known ("metodpr")
THEN output "Kombinacija kriterija"
output "evaluacije prognostičkih"
output "tehnika ne odgovara"
output "kvantitativnim i kvalitativnim"
output "tehnika prognoze "ugrađenim"
output "u ekspertni sustav za prognozu."
output "Pokušajte ponovno!"

4 MOGUĆNOSTI PROŠIRENJA EKSPERTA ZA PROGNOZIRANJE

Ekspertni sustav za prognoziranje moguće je proširiti znatno većom bazom modela. On je povezan sa bazom modela u kojoj se stavlja akcent na strukturu modela prilagođenoj za rješavanje određenog poslovnog problema.

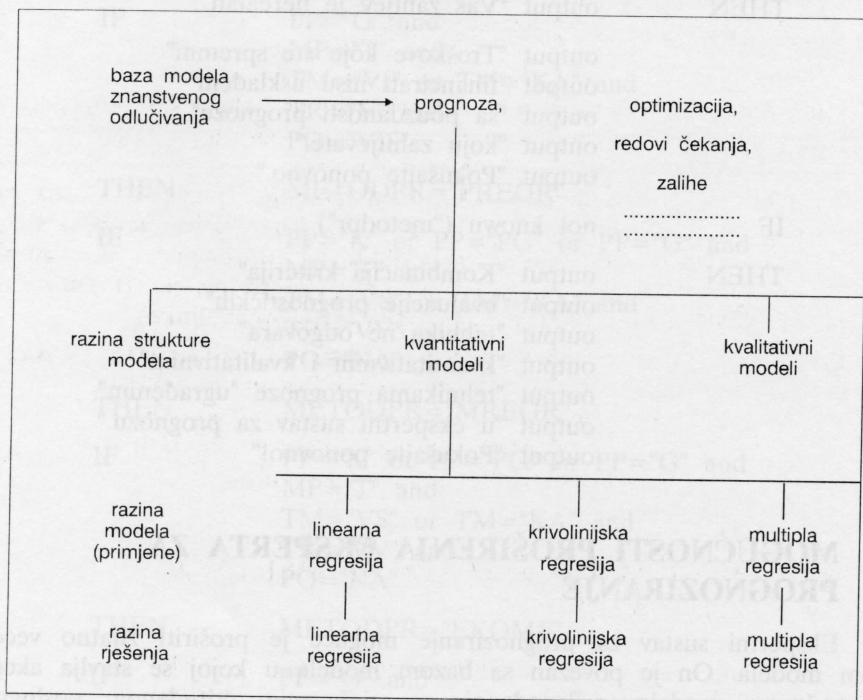
Identificiranje kriterija za selekciju (evaluiranje) različitih tipova modela ključni je korak u "dijalogu" ekspertnog sustava sa bazom modela. Baza znanja ekspertnog sustava sadržava potrebne kriterije selekcije modela iz baze modela.

Poboljšavanje "procedure" selekcije modela, iz baze "modela" iterativan je proces. Različite tipove modela koje u procesu odlučivanja koriste poslovni sustavi, te proces njihove selekcije u kontekstu inteligentnih sustava za podršku odlučivanju moguće je predstaviti shemom¹⁸ sa četiri razine (vidjeti tabelu 1. i sliku 4).

Razina	Značenje
IV	Tipa problema koji se rješava
III	Strukture modela pomoću kojih se rješava poslovni problem
II	Razina pojedinačnog modela
I	Razina rješenja modela

Slika 4. prikazuje modele znanstvenog odlučivanja u kontekstu inteligentnih inforamcijskih sustava za podršku odlučivanju i baza znanja¹⁹:

MODELI ZNANSTVENOG ODLUČIVANJA VERSUS EKSPERTNI SUSTAVI.



Slika 4.

¹⁸ S. Banerjee, Amit Basu, 1993. str. 82

¹⁹ Ibid. str. 82

Ekspertni sustav za prognoziranje moguće je proširiti novim znanjima u bazi znanja i "novim" modelima u bazi modela. Povećanjem broja kriterija evaluacije prognostičkih tehnika (povećanje broja varijabli u alatu Guru) veličina baze znanja, predstavljena brojem proizvodnih pravila, ekspanzionalno se povećava.

Ekspertni sustav za prognoziranje selekcioniira pojedine modele iz baze modela u ovisnosti od problema odlučivanja i definiranih²⁰ kriterija selekcije modela. Prema Ž. Panian i N. Prelog²¹ "... izbor metode najprikladnije za izradu prognoze u konkretnoj situaciji, akademsko je pitanje koje se u krugu istraživača i praktičara u posljednjoj deceniji sve rjeđe razmatra". Bunn²² naglašava da je jedan od bitnih preduvjeta pouzdanosti prognoze, kombiniranje različitih prognostičkih metoda za isti problem odlučivanja.

Tihomir Hunjak²³ dalje navodi "... na odluku o izboru metode koja će se upotrijebiti u konkretnom slučaju utječe više faktora, od kojih su značajniji:

- primjenjivost podataka iz prošlosti,
- poželjan stupanj poduzdanosti prognoze,
- razdoblje na koje se odnosi prognoza,
- procjena odnosa troškova i efekata koji se očekuju od prognoze,
- vrijeme raspoloživo za izradu prognoze".

Zadatke prognoziranja moguće je, osim prodaje, "proširiti" i na ostale poslovne pozicije u bilanci uspjeha. Prognoza pozicija bilance uspjeha bi se, zatim, kvalitativnim metodama odlučivanja (individualno ili grupno odlučivanje) transformirala u planiranu bilancu uspjeha (kvantitativno prihvaćeni poslovni zadaci od strane nositelja poslovne politike).

Proces prognoze pojedinačnih kategorija bilance uspjeha poslovnog sustava, na razini koncepta, prikazali smo na slici 5.

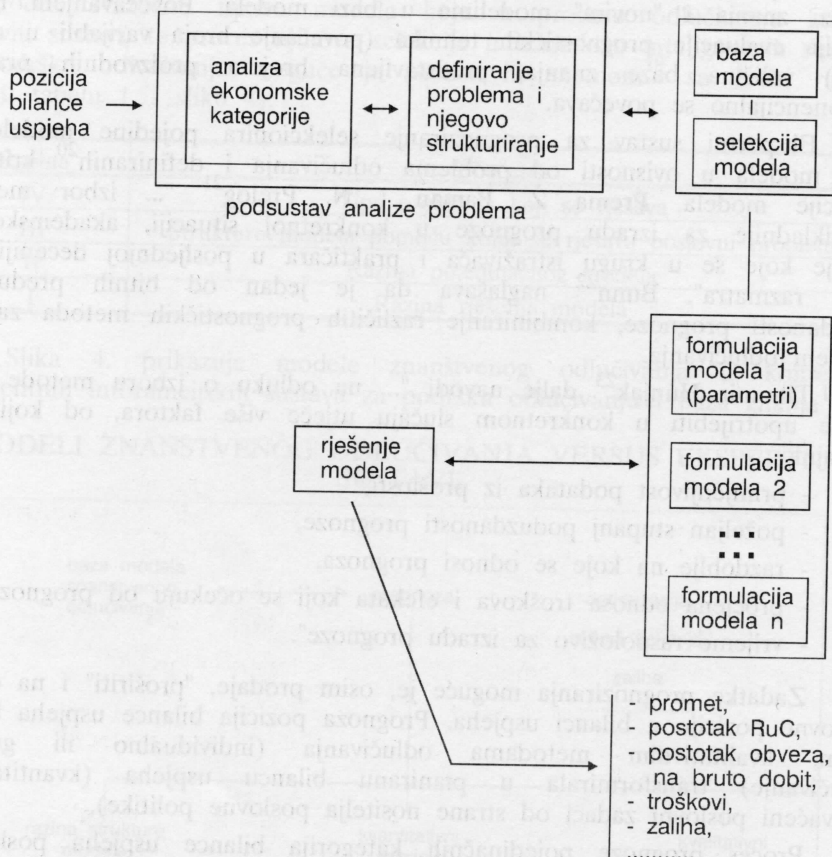
²⁰ S. C. Wheelwright, S. Makridakis, 1973. str. 196

²¹ Vidjeti Panian, Ž. - Prelog, N., 1990. str. 110

²² D. W. Bunn, 1988 str. 223-229

²³ Ž. Panian, N. Prelog, 1990 str. 110

KONCEPTUALNI MODEL PROŠIRENJA "EXPRO"-a



Slika 5.

ZAKLJUČAK

Prikazujući probleme izgradnje eksperta za prognoziranje možemo zaključiti da je:

- 1) proces prognoziranja ekonomskih kategorija (veličina) bilance uspjeha iterativna procedura koja se modifikira i razvija povećanjem količine i kvalitete relevantnih informacija,
- 2) neophodno da korisnik poznaje problem odlučivanja a ekspertni sustav kombinirajući korisnikovo znanje o problemu prognoziranja, i "svoje" znanje o modelima indentificira model najbolje prilagođen problemskoj situaciji.

LITERATURA

- Bazala A., (1991) "Istraživanje tržišta", Velebit-Velegraf, Zagreb.
- Bhargava, H. K., Krishnan R., (1993) "Computer-aided model construction", Decision Support Systems, No. 9, 91-111.
- Bommer, J., (1972) "Brainstorming, Morphologie, Scenario, Delphi-Conference-Methoden zur Bewertung von Entscheidungsmöglichkeiten un Erstellung von Prognosen", in: Seminar Systemtechnik II, Berlin.
- Box, G. E. P. Jenkins, M., (1970) "Time Series Analysis - Forecasting and Control", Holden-Day, San Francisco.
- Brown, R. G., (1963) "Smoothing Forecasting and Prediction", Prentice Hall, Englewood.
- Bundy, A., (1978) "Artificial Intelligence", Edinburgh University Press.
- Drucker, P., (1972) "The Objective of a Business" in: Koontz, H., O'Donnell, C., (eds), Management: A Book of Readings, McGraw-Hill, 117-120.
- Drucker, P., (1988) "Sviranje u informacijskom orkestru", Informacijske tehnologije i razvoj, Privredni vjesnik, Zagreb.
- Drucker, P., (1988) "The coming of the New Organisation", Harward Business, Review, No. 1.
- Forecast Pro promotinal brochure (1988) Business Forecast Systems, Belmont, Mass.
- Liang, T. P. (1988) "Development of a Knowledge Based Model Management System", Operations Research 36, No. 6. 849-863.
- Markić, B., (1989) "Ekspertni sistemi i njihova aplikacija u poslovnim sistemima", magistarski rad, Ekonomski fakultet, Sarajevo.
- Maser, S., Shulte, H. O. Stoffl, H., (1973) Prognose und Simulation", Karl Kramer, Stuttgart, Press
- Pindyck, R. S. Rubinfeld, D. L., (1976) "Economic models and Economic Forecasts", McGraw-Hill, New York.
- Srića, V., (1994) "Srce inteligentnog poduzeća"

Brano Markić, PhD

Assistant Professor

Faculty of economy, Mostar

Ivan Pavlović, PhD

Assistant Professor

Faculty of economy, Mostar

SOME ISSUES ON THE BUILDING UP OF THE FORECASTING EXPERT IN TRADE BUSINESS SYSTEMS

Summary

A business system is every system where the inputs are physical, personnel, financial and information resources, and the outputs are products, services or information. A business system structure, taken as an arrangement of its elements, can be examined from different points of view, depending on the nature of elements we are taking in our analysis. The most common point of view found in economical bibliography from which a business system structure is examined is identification of business functions as groups of homogeneous operations. The number of business functions is not determined by one factor only. The degree of ramification of business functions depends on the size of a business system and number of its outputs as function targets.

Every business function can be observed as a system whose elements are homogenous operations. Let us name those homogeneous operation activities. The question is: are there certain activities within business systems which would be common to all business functions?

In other words, is the cross-section of the set of business functions represented by activities, an empty set? The answer is negative. Forecasting, planning and managing activities are elements of every business function which, mathematically, stand for their cross-section. As the decision-making is the starting point of managing so are the forecasting and planning activities the starting point of decision-making.

A business system requires an information system which primarily should improve the efficiency of the business system functioning. Organization structure is one of the groundworks from which the designers of an information system should start. When a model of a business system is built up, the method of the functions decomposing is applied which generates a decomposition diagram. This diagram shows the system on the level of dynamic elements of the first degree.

Key words: Expert System, Forecasting, Artificial Intelligence, Expert System's, Shell, GURU.