

Sledila je razprava pri okrogli mizi na temo: Programi izobraževanja informatikov v Sloveniji. Sodelovali so predstavniki fakultet, ki izvajajo program informatike in sicer z Univerze Maribor: Ferdinand Marn, za Ekonomsko poslovno fakulteto, József Györkös, Tehniška fakulteta in Jože Jesenko, Fakulteta za organizacijske vede, ter za Univerzo Ljubljana: Cveto Trampuž, Fakulteta za družbene vede, Marjan Krisper, Fakulteta za elektrotehniko, in Janez Ločniškar, Ekonomska fakulteta, ter Mirko Vintar, Višja upravna šola.

Nekaj priporočil in ugotovitev s te razprave:

- novi zakon o univerzi daje dodatne možnosti za prenovu visokošolskega programa za informatike
- s spreminjanjem srednje šole lahko pričakujemo višji nivo znanj pri študentih, ki se bodo vpisovali v prve letnike, s čimer bo omogočena tudi večja kakovost visokošolskih programov

- v redne programe za informatike bi bilo potrebno vključevati več praktičnega dela, na primer sodelovanje v projektih informatizacije. Za to bo potrebno sodelovanje z organizacijami, ki so zainteresirane, da pridobijo dobre, mlade kadre
- ustanovitev sekcije za izobraževanje v okviru Društva Informatika, ki naj organizira javno razpravo na temo izobraževalnih programov.

In še za zaključek: razšli smo se zadovoljni, s prijetnim občutkom, da smo na posvetovanju prišli do ugotovitev, ki utegnejo biti koristne za razvoj informatike v Sloveniji.

Izkušnje pri razvoju ekspertnega sistema

Eli Delidžakova Drenik
ISPO Svetovanje pri poslovnem odločanju
Slovenska 27, 61000 Ljubljana

Povzetek

Predstavljamo izkušnje in spoznanja, do katerih smo prišli pri razvoju ekspertnih sistemov (ES). Nabirali smo jih več let v prizadevanjih, da bi razvili ES, ki ga bodo, kot pomoč pri svojem delu, uporabljali strokovnjaki. Nastal je FINBON - ekspertni sistem za finančno analizo poslovanja podjetja. Sedaj ga že uporabljajo v nekaterih bankah v Sloveniji. V prispevku želimo predstaviti razvojno pot ekspertnega sistema in izkušnje, ki smo si jih na tej poti nabrali. Podajamo značilnosti posameznih razvojnih faz: izbira domene in programskega orodja, zajemanje znanja in gradnja prototipov, preizkušanje in začetek uporabe. Analiziramo vlogo eksperta, inženirja znanja, ter vodstva organizacijske enote. V zaključku poskušamo strniti dejavnike, za katere ocenjujemo, da so bili odločilni za uspešno izvedbo projekta.

Abstract

This paper presents our experiences in development of expert systems. In the last few years many efforts were put into the development of an expert system that would be used in supporting of business decisions. The result is FINBON - an expert system for credit analysis. By now, it has been in use in several banks in Slovenia. We present the experiences gained in the development process. We stress the main points in different phases: choice of problem domain and development tool, knowledge acquisition, prototyping, testing and implementation. We analyse the roles of the expert, the knowledge engineer and the management. In conclusion we summarise the issues that according to our judgement were the most important with regard to results.

Predstavitev problemske domene in izbira programskega orodja

Finančna analiza poslovanja podjetja je strokovna dejavnost, katere cilj je podati objektivno, nepristransko oceno finančnega potenciala podjetja na osnovi standardiziranih poslovnih izkazov. To je ocena, ki jo daje strokovnjak "od zunaj". Temelji na analizi posameznih podatkov iz poslovnih izkazov in več skupin kazalcev, ki jih iz njih izračunamo: obseg poslovanja in velikost premoženja, uspešnost poslovanja, finančna moč ter plačilna sposobnost. V posameznih skupinah je zajetih več kazalcev. Analiza je dinamična: upošteva spremembe rezultatov poslovanja v času. Upošteva tudi gospodarsko okolje: analizirano podjetje primerja z izbrano gospodarsko panogo.

Gre torej za zahtevno strokovno analizo, pri kateri je treba obravnavati veliko število podatkov, njihove medsebojne zveze in vplive ter primerjave s standardnimi vrednostmi ali normami, ki jih priporoča teorija in dokazuje praksa. Izsledke celotne analize strne strokovnjak v zaključek, s katerim poda oceno finančnega potenciala podjetja.

Finančno analizo s takšnimi značilnostmi zasledimo v tuji strokovni literaturi (1), (5), (8). V zadnjih letih si je s prizadevanji posameznih strokovnjakov (3) in institucij, kot na primer CISEF, GEA College, IC LB d.d. utrla pot tudi v našem prostoru. Spremembe v družbi in zakonodaji od leta 1989 naprej (kodeks računovodskih načel in zakon o računovodstvu iz leta 1989, slovenski računovodski standardi iz leta 1993) zagotavljajo osnove

za primerljivost naših poslovnih izkazov s tujimi in odpirajo možnosti za prenos in uporabo tujega strokovnega znanja pri nas.

Finančna analiza podjetja je osnova za odločanje na številnih področjih. V bankah služi kot eden od elementov pri odločanju o odobritvi posojila, izdajanju garancij in nasploh o investiranju v podjetje. Pri sklepanju poslovnih dogovorov ima poznavanje finančnega položaja poslovnega partnerja (kupca, dobavitelja, soinvestitorja) odločilen pomen, poznavanje finančnega položaja lastnega podjetja pa je zanimivo za lastnike, potencialne bodoče lastnike oz. investitorje, upravitelje in zaposlene v podjetju.

Če torej povzamemo, ugotovimo da gre za:

- zahtevno strokovno delo,
- relativno novo metodologijo za naš prostor
- pričakovano ekspanzijo področja in možnosti uporabe.

Te značilnosti opredeljujejo področje finančne analize kot primerno domeno za razvoj ekspertnega sistema - računalniške aplikacije kot pomoč strokovnjakom.

V prid pravilni izbiri domene govorijo tudi tuje izkušnje. Sodobna strokovna literatura iz področja bančništva (8) in kreditne analize (1) omenja pri obravnavi finančne analize podjetja uporabo sodobne računalniške tehnologije ES kot eno od možnih pripomočkov in navaja primere bank, ki uporabljajo ES za finančno analizo. Tudi literatura iz področja ES oz. njihove uporabe v poslovnih okoljih (6) omenja področje finančne analize kot eno od prvih domen, na kateri so si ES utrli pot uporabe v poslovnem okolju.

Nenazadnje, izkušnje, ki smo jih dobili pri razvoju prototipa ES za boniteto banke na področju likvidnostnega kreditiranja (12), so nas usmerjale na finančno analizo podjetja. Pri predstavitev omenjenega prototipa, katerega osnovni cilj je bil analizirati možnosti uporabe tehnologije ES v banki, so bančni strokovnjaki opozarjali na finančno analizo podjetja, oz. da ima ekspertni sistem za finančno analizo podjetja veliko možnosti uporabe v banki, kot pomoč strokovnjakom za obvladovanje naraščajočega obsega dela ter kot sredstvo za poenotenje uporabljenih metodologij za finančno analizo v različnih organizacijskih delih banke.

Orodje, ki smo ga uporabili pri razvoju prototipa ES za boniteto banke (OPTRANS, firme SIG iz Francije), je bilo uporabljeno v nekaterih bankah v Franciji za finančno analizo podjetja (9).

Pri izbiri programskega orodja za razvoj FINBON-a niso odločale samo izkušnje iz dela z njim na omenjenem prototipu. V sodelovanju s sodelavci Laboratorija za umetno inteligenco Instituta Jožef Stefan smo imeli priložnost spoznati in preizkusiti več orodij (11), (7). Primerjava orodij in utemeljitev izbire OPTRANS-a presega okvire našega prispevka. Na kratko, ocenili smo, da je za razvoj ES za finančno analizo za uporabo v bankah najbolj primeren OPTRANS, predvsem iz naslednjih razlogov:

- preprosta predstavitev znanja strokovnjakov v obliki produkcijskih pravil,
- analiza v obliki besedila,
- sposobnost obravnavanja in predstavitve numeričnih podatkov,
- pozitivne dosedanje izkušnje.

Profil eksperta

Zajeti znanje eksperta in ga vstaviti v bazo znanja je najtežja faza v razvoju ekspertnega sistema. O težavah, ki pri tem nastajajo, poročajo mnogi (2), (10). Naslednje so najbolj značilne:

- *ekspert ni na razpolago*
Proces prenosa znanja je dolgotrajen. Strokovnjak, zaposlen s svojim rednim delom, nima dovolj časa za razvojno delo.
- *ekspert ne more razložiti, kako rešuje problem*
Strokovnjak uspešno rešuje problem, vendar ne more razložiti, kako pride do rešitve. To je lahko čisto osebna lastnost posameznika. So pa tudi primeri kognitivnih znanj, ki jih ne razumemo dobro in je to vzrok, da se ne da razložiti potek reševanja problema.
- *ekspert noče podajati svoje znanje*
Prenesti svoje strokovno znanje v računalniško aplikacijo, ki te potem posnema, je za veliko ljudi frustracija. Nekateri čutijo odpor do projekta in z različnimi izgovori in zahtevami odmikajo začetek prenosa svojega znanja.

V našem primeru je bilo iskanje primerne eksperta dolgotrajno, vendar se je uspešno zaključilo. Več strokovnjakov je pokazalo pripravljenost za sodelovanje. Objektivni in tudi subjektivni vzroki so marsikomu preprečili, da bi nalogo izpeljal do konca. Namesto razlage vzrokov za neuspešno sodelovanje, podajamo raje lastnosti in vedenje strokovnjakov, ki so projekt uspešno realizirali, in sicer:

- *velika stopnja pripadnosti projektu*
Po začetni fazi seznanjanja z idejo in z zastavljenim ciljem, je bila pripravljenost za sodelovanje tako velika, da je to postal pravi skupni projekt.
- *spodobnost za strukturiran pristop k reševanju problema*
Njihovo preteklo delo dokazuje to pomembno sposobnost pri reševanju kompleksnih nalog. So tudi soavtorji Priročnika za izdelavo investicijskega programa, katerega sestavni del je finančna analiza.
- *spodobnost za podajanje znanja*
Izvajanje predavanj in vaj na strokovnih seminarjih potrjuje pripravljenost in sposobnost podajanja lastnega znanja.
- *odgovornost za odločanje*
Sestavni del njihovega rednega dela je izdelava ekspertiz in strokovnih mnenj, na osnovi katerih so se sprejemale poslovne odločitve.

Posebej pa še enkrat poudarjamo, da je poleg ekspertovega strokovnega znanja potrebna tudi njegova pripravljenost za sodelovanje in vztrajnost pri premagovanju težav, ki nastopajo v toku razvoja projekta.

Naloge inženirja znanja

Računalniški strokovnjak odigra vlogo inženirja znanja v razvoju ES. V našem primeru je šlo tudi za raziskovanje in dokazovanje možnosti uporabe nove računalniške tehnologije na izbranem poslovnem področju. Zato je bil formalno ali neformalno inženir znanja dejanski vodja projekta.

Ker se želimo izogniti subjektivnosti pri oceni vloge in podajanju ustreznega profila inženirja znanja, bomo našli aktivnosti in naloge, ki jih je opravil inženir znanja in za katere menimo, da so pozitivno vplivale na razvoj našega ES.

- *Seznanjanje poslovnega okolja z računalniško tehnologijo ES*
Spoznavanje računalniške tehnologije ES je spremljalo iskanje možnosti za njeno uporabo v poslovnem okolju, oziroma primere uspešne uporabe v bankah. Različne priložnosti smo izrabili zato, da smo lastna in tuja dognanja predstavili čim širšemu krogu bančnikov v obliki člankov, predstavitev in predavanj.

- Spoznavanje problema finančne analize
Iskanje možnosti uporabe ES v banki je terjalo seznanjanje s samim področjem uporabe. Problem finančne analize je bilo treba spoznati s terminološke in vsebinske plati, zaradi ustrezne komunikacije med strokovnjaki.
- Izdelava pripomočkov za prenos znanja
V okviru priprav za začetek dela na projektu je inženir znanja izdelal začetni prototip brez posebne operativne strokovne vrednosti. Razlog zato tiči v kakovosti baze ekspertnega znanja. Kot tak je bil odlično sredstvo za prikaz uporabnosti tehnologije ES na področju finančne analize in za ponazoritev cilja projekta. V teku razvoja ES je bilo potrebno izdelati več enostavnih pripomočkov (preglednic in grafov) za strukturiranje strokovnega znanja.

Naloga inženirja znanja pri razvoju ES je zajemanje in prenos znanja strokovnjakov v bazo znanja ekspertnega sistema, kar predpostavlja dobro poznavanje programskega orodja. Naše izkušnje kažejo, da so potrebna še druga prizadevanja, predvsem nazorna predstavitev zelenega cilja bodočim uporabnikom oz. sodelavcem pri razvoju in vsebinsko spoznavanje problemske domene.

Vloga vodstva

Formalni začetek dela na projektu razvoja ES mora praviloma sprožiti vodstvo. Šele z aktivno vključitvijo vodstva je bil v našem primeru dan pogoj za začetek dela, to je razpoložljivost vseh udeležencev za delo na tem projektu, kar pomeni, sprostitev večine drugih nalog in zadolžitev za čas trajanja projekta.

Spremljanje našega dela nam je bilo v spodbudo ter nam je dajalo občutek, da delamo nekaj, kar je poslovnemu okolju potrebno. To nam je zagotavljalo, da naš projekt, potem ko bo zaključen, ne bo ostal za vedno prototip in le primer možne uporabe nove tehnologije.

Vodstvo je odigralo odločujočo vlogo tudi v zaključni fazi razvoja, ko je bilo potrebno končni izdelek predstaviti poslovnemu okolju. Omogočili so nam, da izdelek primerno predstavimo in prikažemo njegovo uporabnost. To je bila pomembna spodbuda za začetek uporabe.

Metodologija in potek razvoja

Uporabljena je bila prototipna metoda razvoja. Pristop je značilen za ekspertne sisteme. Kot smo že omenili, je začetni prototip nastal, še preden se je začelo dejansko razvojno delo s strokovnjaki. Čeprav ni vseboval dovolj strokovnega znanja, je odigral pomembno vlogo v razvoju, predvsem kot sredstvo za nazorni prikaz cilja, ki ga želimo doseči, prikaz možnosti uporabe tehnologije ekspertnih sistemov na konkretnem poslovnem področju ter kot spodbujevalec v procesu nabiranja in prenosa znanja. Lažje je pričeti z delom, če imamo v rokah skico, kot pa prazen list, pa čeprav ni povsem pravilna.

Razvojno delo je opravljala majhna delovna skupina: dva strokovnjaka s poslovnega področja in inženir znanja. Ta skupina je nastala po več poskusih ustanavljanja projektne skupine, v kateri naj bi bili predstavniki posameznih organizacijskih enot, ki izvajajo finančno analizo za različne potrebe. Projektne skupine v tako široki sestavi so se izkazale kot neučinkovite. Dlje od definicij potrebnih vhodnih podatkov in diskusij o oblikah njihovega prikazovanja niso prišle.

Z oblikovanjem omenjene delovne skupine ustreznih strokovnjakov in aktivno podporo vodje organizacijske enote so bili

še dani pogoji za začetek razvojnega dela. Čeprav ni bilo formalnih oblik poročanja o poteku dela, je bil vodja sproti z njim seznanjen na svojo lastno pobudo.

Dejstvo, da sta pri razvoju sodelovala dva strokovnjaka, se je izkazalo kot pozitivno. V medsebojnih prepričevanjih so izginjali dvomi in se je krepilo zaupanje v pravilnosti posameznih trditvev in izjav.

Prenos znanja je potekal v obliki razlage. S pridom smo uporabljali pomožne odločitvene tabele, preglednice in skice odločitvenih dreves. V teku dela smo razvili in popravili več prototipov. Testirali smo jih s primeri znanih podjetij, popravljali in dopolnjevali.

Testiranje prototipov je potekalo v treh stopnjah:

- najprej ga je opravil inženir znanja, da bi ugotovil, ali računalniška rešitev ustreza tistemu, kar je želel narediti oz. razumel, da je treba narediti
- nato sta jih pregledala strokovnjaka v delovni skupini, da bi ugotovila, ali prototip v resnici deluje ustrezno zahtevam analize
- v poznejši fazi razvoja so bližnji sodelavci, strokovnjaki za finančno analizo, testirali primere znanih podjetij in iskali odgovor na vprašanje: ali ES daje enako analizo, kot so jo izdelali sami.

Testiranje v zadnji fazi je dejansko preizkušanje prototipa. Primerjanje analize strokovnjaka in ES za isto podjetje je na začetku prinašalo zmeraj nova spoznanja: odkrivali smo pomanjkljivosti prototipa in nezadostne splošnosti, kar je vodilo k dopolnitvam, popravkom in razvoju novega prototipa.

Tako smo prišli do ekspertnega sistema FINBON, ki so ga poleg strokovnjakov, ki so neposredno sodelovali v razvoju, sprejeli tudi njihovi sodelavci. Njihov prispevek pri oblikovanju končnega izdelka je velik. Najprej so s svojimi kritičnimi pripombami tvorno sodelovali pri dopolnjevanju in bogatenju vsebine. In drugič, s svojim sodelovanjem prav v zaključni fazi razvoja so preprečili nekritičen odnos razvijalcev do lastnega izdelka v obliki prezgodnjega zadovoljstva z nedokončanim izdelkom.

Delo na razvoju in testiranju do stopnje uporabnega izdelka je trajalo dobre tri mesece in zahtevalo približno 8 človek/mesecev. V to seveda niso vključene obsežne priprave, ki so potekale v časovnem obdobju dveh let, vendar z manjšo intenzivnostjo.

Začetek uporabe

Testiranje z novimi primeri, pri katerih ni bilo več potrebno dopolnjevanje prototipa, je mehko pripeljalo v dejanski začetek uporabe ekspertnega sistema. Z večanjem števila testnih primerov se je krepilo zaupanje uporabnikov v FINBON. Prinašali so primere novih podjetij, ki so jih morali analizirati v sklopu svojih rednih delovnih nalog. Sčasoma se je obrnil vrstni red njihovega dela: najprej so izdelali analizo s FINBON-om, šele potem so se lotevali poglobljene analize kritičnih elementov. S tem je bil dosežen cilj ekspertnega sistema, namreč, da se uporablja kot pomoč pri delu strokovnjakov.

To je bil trenutek, ko smo začeli s promocijskimi akcijami, katerih cilj je širitev kroga uporabnikov. Najprej so bile to predstavitev za ožji in pozneje za širši krog strokovnih in vodstvenih delavcev. Nadaljujemo z izvajanjem tečajev za strokovne delavce v sklopu izobraževalnih programov posameznih institucij.

Razvojno delo na projektu FINBON je sedaj zaključeno. Ekspertni sistem uporablja ožji krog strokovnjakov, večinoma tis-

ti, ki so na neki način sodelovali pri njegovem nastajanju, kot pomoč pri zahtevnem delu analiziranja finančnega položaja podjetja.

To dejstvo nas - avtorje obvezuje, da ohranjamo njegovo aktualnost in primernost za uporabo. Spremembe v družbi in gospodarstvu, nova spoznanja in izkušnje, tako s področja finančne analize, kot tudi informacijske tehnologije, nam nalagajo, da ga vzdržujemo in primerno prilagajamo.

Sedaj si prizadevamo širiti krog uporabnikov FINBON-a tudi med strokovnjake, ki niso bili seznanjeni z njegovim razvojem. Kot uspeh si štejemo že sklenjene pogodbe o njegovi uporabi z nekaterimi bankami. Prve izkušnje govorijo, da bo uresničitev tega cilja zahtevala nove pristope. Srečujemo se s pojavi, ki jih nekateri avtorji (2), (6) označujejo kot probleme sprejema. Naše izkušnje na tem področju so še preskromne, da bi o tem lahko že poročali.

Zaključek

Težko bi dejali, da je bila razvojna pot ekspertnega sistema FINBON premočrtna. Pri tem velja še posebej opozoriti na neuspešen poskus dela v skupini v široki sestavi in s klasično metodologijo projektnega dela. Med dejavnike, ki so pomembno prispevali k uresničitvi ekspertnega sistema, sodijo:

- obsežne priprave, v katerih smo se dobro spoznali s tehnologijo ES in programskim orodjem,
- ustrezna izbira domene, t.j. poslovnega področja, ki je bila potrjena s primeri v tujem okolju,
- dokazana primernost programskega orodja za izbrano domeno,
- dobra strokovna usposobljenost strokovnjakov s poslovnega področja in njihova pripravljenost in sposobnost za prenos lastnega znanja,
- prototipni razvoj znotraj majhne skupine,
- odločilna vloga vodstva pri začetku in pri spremljanju razvojnega dela,
- vključitev strokovnjakov iz ožjega poslovnega okolja in njihovo sodelovanje pri dokončanju in testiranju izdelka.

Ekspertni sistem, razvit na tak način, je brez težav našel pot do uporabe v ožjem krogu strokovnjakov, ki so spremljali njegov razvoj in sodelovali pri njegovem testiranju. Širjenje kroga uporabnikov pa zahteva dodatna, nova prizadevanja.

Reference

- (1) Bathory A.: The Analysis of Credit; Foundation and development of corporate credit assessment. McGraw-Hill Book Company, UK, 1987.
- (2) Bell M.Z.: Why Expert Systems Fail. Journal of the Operational Research Society, Vol.36, No.7, (1985), 613-619.
- (3) Bergant Ž.: Osnove kompleksne analize finančnega položaja podjetja (KAFIP), seminarsko gradivo, I'IEO, Ljubljana, 1989.
- (4) Bowlin O.D., Martin J.D., Scott D. F.: Guide to Financial Analysis. McGraw-Hill Publishing Company, New York, 1990.
- (5) Charreaux G.: Gestion Financiere, Litec, Paris, 1986.
- (6) Chorafas D.N., Steinmann H.: Expert Systems in Banking: A Guide for Senior Managers. Macmillan, UK, 1991.
- (7) Delidžakova-Drenik E., Mavec A.: Analysis of a Knowledge based System in Use. Konferenca Eurobanking, 1989, Heemskerk.
- (8) Graddy D.B., Spencer A.H.: Managing Commercial Banks; Community, Regional, and Global. Prentice-Hall International, Inc., New York, 1990.
- (9) Klein M.: OPTRANS Expert - Manuel de l' utilisateur, SIG, Jouy-en-Josas, 1991.
- (10) Minnemann J.: Some Years Experience with Expert Systems at WestLB, Konferenca Eurobanking, Bled, 1993.
- (11) Rajkovič V., Delidžakova-Drenik E., Urh B.: A Comparative Analysis of Three Tools for Construction and Usage of Knowledge Base in Expert Systems. EXPERSYS-91, Experts Systems Applications, IIT-International, 1991, 69-74.
- (12) Stariha M., Mavec A., Delidžakova-Drenik E.: Prototype of the Expert System "Boniteta", Konferenca Eurobanking, 1988, Dublin.



ODPRTI SISTEMI - SVETOVNI KONGRES X/OPEN

RIM 7.-9.12.1993

Franc Kremžar

V pričetku decembra je ena od najpomembnejših neodvisnih organizacij na področju odprtih sistemov, ameriška X/Open, na svoji redni letni konferenci (to pot v rimskem hotelu Sheraton) predstavila raziskavo o stanju informatike pri uporabnikih velikih računalnikov in s tem povezana predvidevanja o bodočih usmeritvah informatike "XTRA '93 SVETOVNE USMERITVE" - seveda v glavnem in predvsem na področju odprtih sistemov.

Na kratko najpomembnejša ugotovitev: raziskava je pokazala izreden premik uporabnikov od tako imenovanih lastniških sistemov v smer odprtih sistemov in okolij, ki se bo nadaljeval tudi v prihodnjem obdobju. V raziskavi so predvidevanja za naslednja tri leta, torej do leta 1996. Iz zbranih podatkov je namreč razvidno, da odpade že sedaj v svetovnem merilu 35% vseh naložb v informatiki na odprte sisteme in se bo ta delež leta 1996 povečal na 58%. V Evropi bodo številke 48% in 70%, v Severni

Ameriki 32% in 59%, na področju industrializirane Azije (Hong Kong, Japonska, Singapur, Južna Koreja in Tajvan) pa 16% in 36%.

Pri izvedbi raziskave sta poleg X/Open sodelovala še Dataquest in Computerword, postala pa naj bi del stalnih aktivnosti pri ugotavljanju stanja in predvidevanju prihodnosti informatike predvsem na področju odprtih sistemov, kar že od same ustanovitve izvaja organizacija X/Open. Letošnja raziskava