

Dr. Ir. H.A.M. Daniels en P. van der Horst

Toepasbaarheid expertsystemen in de fiscale adviespraktijk

1 Inleiding

Succesvolle toepassingen van expertsystemen in de fiscale adviespraktijk worden, met name in de VS, steeds talrijker. In Nederland is men bezig een achterstand op dit gebied in te lopen.

In dit artikel tonen we aan dat de fiscale adviespraktijk, op grond van algemene criteria, een zinvol toepassingsgebied vormt voor expertsystemen. Meer in het bijzonder geven we een methode aan om de baten van dergelijke systemen te kwantificeren. Tenslotte bespreken we een aantal bestaande systemen.

Expertsystemen vormen de belangrijkste commerciële toepassing van technieken ontwikkeld in de artificiële intelligentie (AI).

In de periode 1970 – 1975 werden de eerste expertsystemen ontwikkeld in Stanford en MIT. Van het bekende expertsysteem MYCIN, een expertsysteem voor medische diagnose van bacteriële infecties is de architectuur van vele later ontwikkelde expertsystemen afgeleid. MYCIN is een zogenaamd produktiesysteem waarin de kennisregels en het redeneermechanisme gescheiden zijn. Door de medische kennis weg te laten uit MYCIN bleef een 'leeg' systeem EMYCIN over. EMYCIN is de eerste expertsystem shell. Nu zijn er talloze shells verkrijgbaar op de markt die los van de applicaties worden ontwikkeld. Door het beschikbaar komen van deze krachtige ontwikkelomgevingen is het nu mogelijk expertsystemen te bouwen binnen afzienbare tijd en tegen lagere kosten dan voorheen mogelijk was. Hierdoor is de belangstelling voor dergelijke systemen sterk toegenomen (Bre87).

Aanvankelijk bestonden er alleen expertsystemen voor medische diagnose (Buc84) en configuratieproblemen van technische aard (Rau86). Naarmate praktische toepassingen commercieel steeds aantrekkelijker worden, nemen expertsystemen een belangrijker plaats in binnen het bedrijfsleven (Kal87). De algemene verwachting is dat vooral ter ondersteuning van de besluitvorming in de financieel-economische praktijk expertsystemen in toenemende mate zullen worden gebruikt (Wat86, C. 22).

Hoewel we kunnen aantonen dat fiscale advisering op grond van algemene criteria een interessant toepassingsgebied voor expertsystemen is, zijn de ontwikkelingen op dit gebied met name in Nederland achtergebleven. Dit is deels te wijten aan de onbekendheid met deze nieuwe technologie en ook aan de nog lage automatiseringsgraad op fiscaal gebied.

De bestaande expertsystemen, waarvan in de literatuur melding wordt gemaakt, bespreken we in paragraaf 5.

Een expertstelsysteem is een computerprogramma dat zich gedraagt als een expert op een smal toepassingsgebied. Een expertstelsysteem verschilt met een conventioneel computerprogramma in drie opzichten:

- a domeinkennis is expliciet opgeslagen (in een zogenaamde kennisbank);
- b het redeneermechanisme en de kennisbank zijn strikt gescheiden;
- c een expertstelsysteem kan zijn eigen redeneerstappen verklaren.

Samenhangend met deze eigenschappen kunnen de functies van expertsystemen worden genoemd: een expertstelsysteem neemt bepaalde routinematige taken van de expert over; een expertstelsysteem bewaart kostbare kennis voor een bedrijf op gestructureerde wijze; een expertstelsysteem kan als een leersysteem dienen voor aankomende experts.

In dit artikel beschrijven wij de mogelijkheden voor de fiscale adviespraktijk en reiken instrumenten aan om de commerciële haalbaarheid van een expertstelsysteem te onderzoeken.

2 Domeinbeschrijving

De taak van een fiscaal expert is het oplossen van complexe fiscale problemen in de vorm van adviezen. De fiscale wetgeving bestaat uit een zeer groot aantal regels. Een fiscaal expert probeert, uitgaande van een casusbeschrijving, door toepassing van deze regels tot een advies te komen. Dit advies kan worden gezien als een beschrijving van de optimale handelswijze voor de cliënt, van wie het probleem afkomstig is. Deze regels zijn zodanig complex dat ze door leken niet correct kunnen worden geïnterpreteerd. Ze bevatten bovendien tegenstrijdigheden, zodat niet-experts met deze regels niet consistent kunnen redeneren.

Een ander kenmerk van de fiscale problematiek is het feit dat de wetgeving door een veranderende maatschappij aan een continu veranderingsproces onderhevig is. Ook komt het vaak voor dat over een bepaalde problematiek algemene consensus bestaat die niet expliciet in wetteksten is vastgelegd. De fiscaal adviseur beschikt over het vermogen om te onderkennen welke regels van toepassing zijn en kan hiermee op heuristische wijze omgaan. De fiscaal adviseur is op de hoogte van de relevante recente ontwikkelingen en heeft toegang tot belangrijke informatie in de vorm van jurisprudentie, resoluties, wetsvoorstellen, enz.

Voordat de expert kan beginnen met de oplossing van een probleem, moet er een beschrijving van het probleem beschikbaar zijn. Hierin ligt het tweede complexe element van zijn taak.

Het beschrijven van het probleem zodanig dat de relevante fiscale gegevens worden vastgelegd kan ook alleen door experts worden uitgevoerd. Een beschrijving wordt samengesteld door middel van het invullen van vragenlijsten (questionnaires). Deze vragenlijsten zijn afhankelijk van het type fiscaal probleem. Het invullen van zo'n vragenlijst geschiedt door de expert in samenspraak met de klant. De expert leidt de klant op een efficiënte manier door de vragenlijst. Op basis van de antwoorden die op de verschillende vra-

gen zijn gegeven, kan de expert een duidelijke casusbeschrijving samenstellen. Door deze werkwijze is het mogelijk dat de beschrijving en oplossing van het probleem uitgevoerd worden door verschillende experts. Vaak ook wordt de casusbeschrijving vastgelegd aan de hand van een mondeling gesprek zonder het doorlopen van een gedetailleerde vragenlijst.

Het redeneerproces dat vooraf gaat aan het uiteindelijke advies vormt vaak geen onderdeel van dat advies. Een prognose van de consequenties van het opvolgen van het advies echter wel.

Verschillende experts kunnen dezelfde problemen op verschillende wijze oplossen. Dit is een kwestie van persoonlijke smaak van de expert. Ook het verschil in kennis en informatiebronnen van de adviseurs spelen een belangrijke rol. In de volgende paragraaf bespreken we de criteria voor toepasbaarheid van expertsystemen voor fiscaal advies uitgaande van de bovengeschetste domeinbeschrijving.

3 Criteria voor toepasbaarheid

Alvorens besloten wordt tot het ontwikkelen van een expertstelsel moet vast staan dat het project zinvol is. Er zijn drie essentiële vragen die beantwoord moeten worden:

- Is het mogelijk om voor dit probleem een expertstelsel te ontwikkelen?
- Is een aanpak met een expertstelsel kansrijker dan conventionele automatisering?
- Levert het project iets op?

Hieronder presenteren wij de voorwaarden, die voldoende of noodzakelijk zijn om bovenstaande vragen bevestigend te kunnen beantwoorden (Wat86).

Deze criteria kunnen we verdelen in drie categorieën die corresponderen met bovenstaande vragen. Voor het fiscale domein zoals geschetst in paragraaf 2 tonen we aan dat aan de voorwaarden uit categorie 1 en 2 is voldaan. Categorie 3 bespreken we in de volgende paragraaf.

Categorie 1: noodzakelijke voorwaarden waaraan het probleemveld moet voldoen opdat de ontwikkeling van een expertstelsel mogelijk is.

1.1 Notoire experts zijn beschikbaar.

Dit is niet het geval wanneer voor het betrokken probleem geen oplossingsmethode bestaat zoals bijvoorbeeld de verwerking van nucleair afval.

1.2 Experts zijn het vaak met elkaar eens over de oplossing van het probleem.

Indien experts het niet vaak met elkaar eens zijn zal de 'mening' van het expertstelsel ook geen algemene geldigheid kunnen hebben.

1.3 Geen commonsense kennis vereist.

Hieronder wordt kennis verstaan die voor elke mens vanzelfsprekend is, zoals 'alles valt omlaag' of 'een wiel is rond'. Expertsystemen zijn niet geschikt voor problemen waarbij voor de oplossing grote hoeveelheden algemeen geldende kennis noodzakelijk zijn.

Categorie 2: voorwaarden die een aanpak met behulp van expertsysteem-technologie aantrekkelijk maken ten opzichte van conventionele automatisering.

2.1 Er worden veel heuristische en vuistregels gebruikt.

Indien het probleem een data- en reken-intensief karakter heeft, komt conventionele automatisering eerder in aanmerking, bijvoorbeeld een database pakket of een spreadsheetprogramma.

2.2 Onzekerheid vormt een bestanddeel van het probleem.

Expertsystemen hebben de mogelijkheid om met onzekerheden te redeneren. Onzekerheden in de input worden door het inferentiemechanisme in de output verwerkt.

2.3 De taak is niet te moeilijk, maar ook niet te makkelijk.

Een expert heeft voor zijn taak minstens een half uur nodig en maximaal een week. Voor taken die minder dan een half uur duren is het niet lonend een expertsysteem te ontwikkelen. Taken die langer dan een week duren zijn te complex.

Categorie 3: voorwaarden die de economische haalbaarheid van een expertsysteem bepalen.

3.1 Het oplossen van een probleem levert iets op, bijvoorbeeld een beter of goedkoper produkt.

3.2 Expertise dreigt verloren te gaan.

Dit geldt bijvoorbeeld als experts het bedrijf dreigen te verlaten.

3.3 Expertise is schaars.

Indien de expertise schaars is zijn de experts duur en is ondersteuning lonend.

3.4 Expertise is op veel plaatsen tegelijk nodig.

Indien een expertsysteem eenmaal ontwikkeld is, kan het willekeurig vaak worden gekopieerd. De ontwikkelingskosten per kopie dalen hierdoor.

Uit de domeinbeschrijving van de fiscale advisering (paragraaf 2) blijkt eenvoudig dat aan de voorwaarden uit categorie 1 en 2 is voldaan:

1.1 Evident.

1.2 Wanneer we ons beperken tot één adviesbureau is aan deze voorwaarde redelijk voldaan.

1.3 De benodigde kennis is van zeer specialistische aard.

2.1 Dit is typisch voor de fiscale adviespraktijk.

2.2 Onzekerheden van het type: de BTW-tarieven in België stijgen in 1990 waarschijnlijk met 5 procent, komen vaak voor.

2.3 Taken uit deze klasse vormen 90 % uit het totale pakket.

De voorwaarden uit categorie 3 behoeven een kwantitatieve toelichting (Kle80). Een methode om de economische haalbaarheid te onderzoeken geven we in de volgende paragraaf.

4 Kosten/baten-analyse

De ontwikkelingskosten van expertsystemen zijn hoog. De benodigde

hardware en ontwikkelingstools in de vorm van software vormen slechts een relatief gering deel van de totale kosten, dit geldt voor het merendeel van de huidige informatiesystemen (Dan87, Dis87). Het grootste gedeelte van de kosten wordt veroorzaakt door enerzijds het aantal arbeidsuren van de ontwikkelaar(s) van het systeem en anderzijds het beslag dat gelegd wordt op het beschikbaar aantal uren van de te raadplegen expert(s). We gaan hier niet in detail in op de bepaling van deze kosten, maar gaan uit van realistische schattingen gebaseerd op ervaringen uit het verleden. In het algemeen is het schatten van de ontwikkelkosten veel eenvoudiger dan het bepalen van de baten van het systeem.

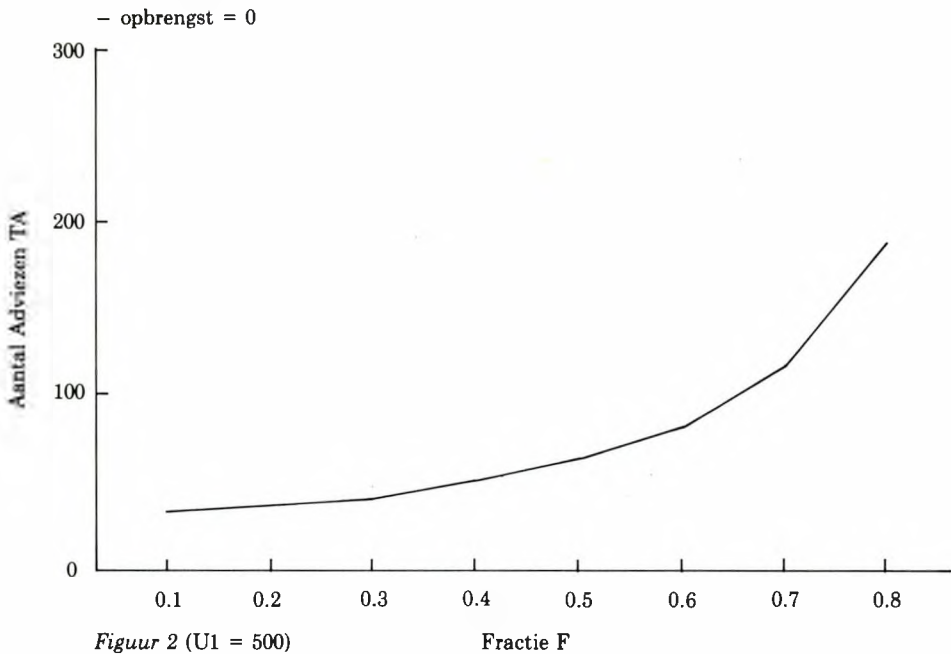
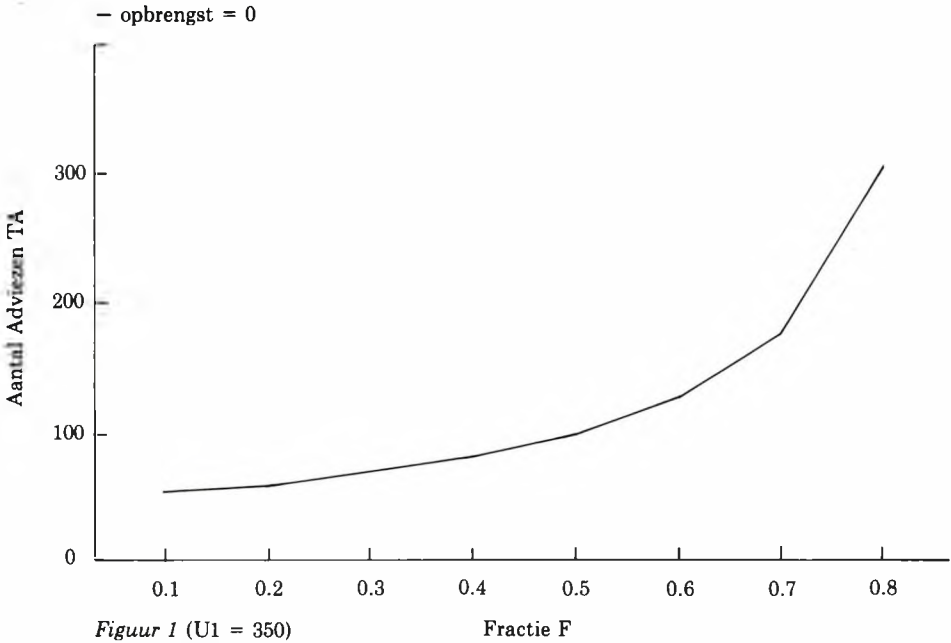
Een commercieel toepasbaar expertsysteem kost tussen de 300.000 en de enkele miljoenen gulden. Het bouwen van een prototype van een expertsysteem is goedkoper. Meestal wordt een prototype ontwikkeld door een afstudeerder van een universiteit en in dat geval worden de kosten voornamelijk bepaald door de kosten van de expert. Om de kosten en de baten tegen elkaar te kunnen afwegen moeten de grootheden die samenhangen met de voorwaarden uit categorie 3 uit de vorige paragraaf nader gekwantificeerd worden. Uitgangspunt is dat een expertsysteem binnen een adviesbureau wordt gebruikt en niet als commercieel produkt op de markt wordt gebracht. Het systeem dient dus om concurrentievoordeel te behalen. Het onderstaande is een analyse van een generiek voorbeeld.

Het fiscaaladviesbureau 'Consultant B.V.' produceert jaarlijks TA adviezen van een bepaald type. Deze adviezen worden samengesteld door experts van niveau E1 met kosten U1 per uur (in U1 zijn de overheadkosten inbegrepen). Het bedrijf heeft ook experts in dienst van niveau E2 met een uurloon van 150 gulden. We nemen aan dat de kosten (K1) van een advies worden bepaald door 8 uur arbeid van expert E1, dus $K1 = 8 * U1$. Men overweegt nu een expertsysteem te gaan gebruiken om E1 te ondersteunen door een deel van zijn werk over te hevelen naar E2 + expertsysteem. De kosten van een advies in de nieuwe situatie (K2) worden bepaald door een fractie F van het aantal uren arbeid van expert E1 dat nog resteert en de kosten van E2 en de kosten van het expertsysteem omgeslagen over de adviezen. De fractie F ligt tussen 0 en 1. Hoe kleiner F des te meer is er bespaard op de tijd van E1 en des te goedkoper is het advies. Het totaal aantal uren van E2 stellen wij in dit voorbeeld op 1, dus $K2 = F * 8 * U1 + 1 * 150$. De totale kosten voor de ontwikkeling van het expertsysteem kiezen we in dit voorbeeld gelijk aan 500.000 gulden. Hierin zijn de kosten voor onderhoud, opleiding en dergelijke inbegrepen. De onderhoudskosten vormen een gering deel van de totale kosten, omdat in het model een afschrijvingstermijn is gekozen van vier jaar. De opbouw van de kostenposten van een expertsysteem vertoont grote gelijkennis met die van een conventioneel automatiseringsproject (zie bijvoorbeeld (Dan87, Dis87)). Bij de ontwikkeling van een expertsysteem zijn de kosten die ontstaan door beslaglegging op de expert een extra kostenpost. Alle kosten van het systeem worden over de gebruikperiode homogeen verdeeld. De belangrijke variabelen zijn in deze analyse TA, F en U1. In de analyse worden de kostenbesparingen afgewogen tegen de kosten van het expertsysteem per jaar. We kiezen een lineaire afschrijving over vier jaar.

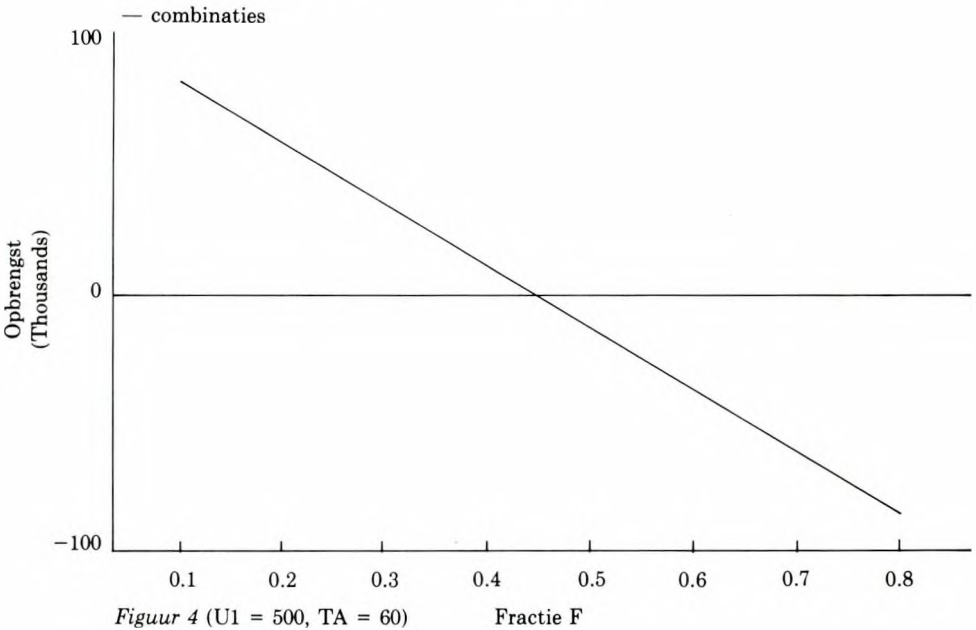
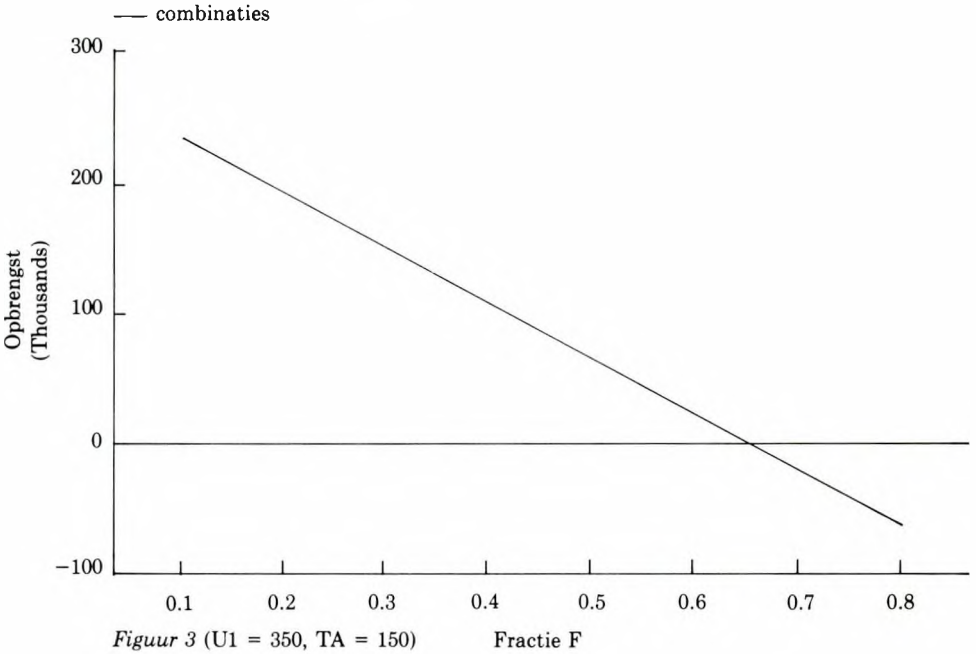
Het rendement van het expertsysteem neemt toe als TA of U1 stijgen en

neemt af wanneer F stijgt. In de praktijk zullen combinaties van een hoge TA en een hoge U_1 niet voorkomen. Immers topadviseurs zullen alleen advies uitbrengen over strategische problemen die een incidenteel karakter dragen.

Figuur 1 en 2 geven aan welke combinaties van TA en F rendabel zijn bij respectievelijk $U_1 = 350$ en $U_1 = 500$. Het gebied boven de kromme vormt de verzameling van rendabele combinaties.



Bij een vast aantal adviezen TA kan de opbrengst per jaar van het expertsysteem worden uitgezet tegen de fractie F. Figuur 3 geeft het verband aan tussen de opbrengst in duizenden guldens per jaar en de fractie F bij TA = 150 en U1 = 350. In figuur 4 is TA = 60 en U1 = 500.



Deze analyses geven een duidelijk beeld van de invloeden van de parameters F, TA en U1. Voor elk probleem zijn TA en U1 bekend. F is echter niet bekend en een kwantificering van F kan in de praktijk lastig zijn. Men kan F proberen te schatten door het uitvoeren van een analyse of door eerst een prototype te ontwikkelen en toe te passen op een aantal praktijkgevallen.

5 Bestaande fiscale expertsystemen

In deze paragraaf noemen wij een aantal bestaande expertsystemen op fiscaal gebied die in de literatuur zijn beschreven. Van elk systeem is aangegeven op welk deel van het domein ze worden toegepast en welke functies door het systeem worden ondersteund. Voor zover mogelijk zijn verschillen en overeenkomsten aangegeven. Een uitputtend vergelijkend onderzoek is niet mogelijk omdat de systemen voor uiteenlopende fiscale problemen worden gebruikt. In plaats daarvan zullen we de architectuur van een systeem in ontwikkeling nader uitwerken. Op dit ogenblik zijn er veel nieuwe ontwikkelingen op dit gebied, zodat de lijst niet volledig is.

I Expattax:

Expattax is een expertsysteem dat wordt ontwikkeld bij Coopers & Lybrand Belastingadviseurs Rotterdam. Op dit moment is een prototype operationeel.

Domeinbeschrijving

Het domein van Expattax (Expatriate Tax Payer) is het gedeelte van de Nederlandse fiscale wetgeving dat betrekking heeft op de buitenlands belastingplichtige in de zin van de Wet Inkomsten Belasting 1964. De buitenlands belastingplichtige is iemand die voor de fiscus niet in Nederland woont maar hier toch aan inkomstenbelasting onderworpen is.

Een dergelijk persoon is bijvoorbeeld eigenaar van onroerend goed in Nederland, heeft in Nederland inkomen uit arbeid, oefent hier een zelfstandige praktijk uit, zit in de Raad van Bestuur van een in Nederland gevestigd bedrijf, enzovoorts. De basis voor die bronnen van inkomsten is artikel 49 van de Wet Inkomsten Belasting.

Echter voordat de bronnen van inkomsten kunnen worden vastgesteld, moet er worden bepaald of iemand buitenlands dan wel binnenlands belastingplichtig is. Hiervoor is een aparte module (kennisbank) binnen Expattax ontworpen met de naam Resident.

Het is ook mogelijk dat er in uitzonderlijke gevallen sprake is van een dubbele woonplaats: bijvoorbeeld iemand woont volgens de Nederlandse fiscus in Nederland en voor de Franse fiscus in Frankrijk. In dat geval geeft het verdrag van Nederland met Frankrijk uitsluitel over waar belasting betaald wordt. Op basis van dat verdrag kan iemand als buitenlands belastingplichtige in Nederland worden aangemerkt.

Het vaststellen van het belastbaar inkomen van de buitenlands belastingplichtige gebeurt door de tweede module Incomtax. Incomtax maakt weer gebruik van een andere kennisbank, Estattax, om het inkomen uit onroerend goed te bepalen.

Een vierde module, die nog in ontwikkeling is, bestrijkt het gedeelte van de sociale wetgeving dat van toepassing kan zijn op de buitenlands belastingplichtige. Het is de bedoeling dat men met deze kennisbank kan vaststellen wat het bedrag is dat aan sociale verzekeringspremies moet worden afgedragen.

Kennisacquisitie en kennisrepresentatie

De projectorganisatie bestaat voor Expattax uit een projectleider, een expert en een knowledge engineer. De kennis wordt aan de expert onttrokken in gemiddeld één sessie per week van één uur. Het onttrekken van kennis aan de expert heet kennisacquisitie. In die sessies wordt er bepaald welke kennis relevant is voor Expattax. Deze relevante kennis wordt door de knowledge engineer in kaart gebracht en gestructureerd door middel van formele schema's. Dit proces heet kennisrepresentatie. Deze schema's worden aan de expert ter beoordeling en correctie voorgelegd. Indien een bevredigend resultaat is bereikt, dan wordt er begonnen met het programmeren van de kennisbank. Het eerste prototype van het systeem wordt dan getest door de expert en (latere) gebruikers. Het systeem wordt aangepast en vervolgens vindt er weer een testronde plaats. Dit proces herhaalt zich totdat het systeem voldoet. Deze gehanteerde methode van systeemontwikkeling heet prototyping.

Kosten/baten-analyse

De methode van kosten/baten-analyse zoals beschreven in paragraaf 4 kan rechtstreeks op dit systeem worden toegepast. De fractie F is in het onderhavige geval geschat op 0,13. De totale ontwikkelingskosten worden geraamd op 70.000 gulden exclusief onderhoudskosten. De onderhoudskosten worden geschat op 2000 gulden per jaar. Dit getal berust op een schatting van de te investeren tijd van de expert en die van de knowledge engineer. De afschrijving van het systeem geschiedt lineair in drie jaar. Het gebruik van het systeem levert een winst per jaar op van 35.000 gulden bij 40 adviezen per jaar.

Implementatie

Het systeem is geïmplementeerd in een expertsystem shell, Xi Plus, van Expertech, en is operationeel op een draagbare personal computer met 640 K intern geheugen en een highspeed processor. De totale geïnvesteerde ontwikkeltijd van het prototype bedraagt tot nu toe drie maanden.

Het systeem is binnen deze shell modulair opgebouwd. Deze modules zijn onderling gekoppeld en een betreffende module wordt automatisch door Expattax opgestart wanneer dat nodig is. De modules kunnen ook afzonderlijk worden geraadpleegd. Het prototype bestaat uit 200 regels.

Van de hieronder genoemde systemen zijn alleen het toepassingsgebied en de karakteristieken van de implementatie aangegeven.

Overige systemen

Taxadvisor (Mic83, Mic86):

Taxadvisor is een systeem ontwikkeld door R. Michaelsen aan de universiteit

van Illinois en vormt een onderdeel van zijn Ph-D thesis. Dit systeem minimaliseert de inkomstenbelasting en de successierechten en geeft adviezen met betrekking tot onroerend-goedbelasting. Het systeem is geschreven in de shell EMYCIN (geïmplementeerd in Inter Lisp) en bevat 275 regels. Taxadvisor is beschikbaar voor DEC 10, DEC 20 en VAX machines. Het is niet duidelijk of het systeem in de praktijk gebruikt wordt.

ExperTax (Shp86):

ExperTax is een systeem ontwikkeld in opdracht van Coopers & Lybrand Verenigde Staten. Dit systeem ondersteunt het verklaren van verschillen tussen statutaire en effectieve belastingdruk. De statutaire belastingdruk is het nominaal tarief in de wet vennootschapsbelasting. De effectieve belastingdruk is het belastingpercentage berekend volgens commerciële maatstaven. In de oude situatie werden deze verschillen opgespoord door het handmatig invullen van lijsten, een activiteit die veel tijd vergde en de nodige expertise vereiste. ExperTax is een systeem dat op een intelligente manier deze vragenlijst doorloopt en automatisch een rapport genereert. Naast het versneld constateren en verzamelen van de relevante informatie, kan ExperTax ook gebruikt worden bij het uiteindelijke planningsproces van de vennootschapsbelasting.

Het systeem is geschreven in een shell (Qshell, gebaseerd op Common Lisp) en bevat meer dan 1000 regels. ExperTax is operationeel op een IBM PC – XT met minimaal 640 Kb geheugen.

Voor de ontwikkeling van het systeem zijn 20 experts geconsulteerd met een totale consultatietijd van ongeveer 1000 uren.

(Vey87):

De Vey Mestdagh beschrijft in (Vey87) een expertsysteem voor het vaststellen van de consequenties omzet- en overdrachtsbelasting van de wijziging van zakelijke gerechtigheid tot onroerend goed. Dit systeem is geschreven in Turbo Pascal en draait op een IBM PC. Het systeem is bedoeld voor de notariële praktijk.

Comptax (Wen87):

Comptax is een systeem voor multinationals om optimale routes van royalties te bepalen. Hierbij worden de winst en de investeringen op een zo gunstig mogelijke wijze aan bepaalde 'taxhavens' toegevoegd. Strikt genomen volgens de definitie van paragraaf 1 is het geen expertsysteem. Comptax rekent een groot aantal mogelijke routings door.

PAYE (Tor87):

PAYE is een expertsysteem voor het bepalen van loonbelasting en de bijdrage ziektekostenverzekering van de werknemers in een organisatie. Het systeem wordt gebruikt wanneer nieuwe werknemers worden aangesteld of werknemers het bedrijf verlaten. Het systeem bevat 2000 regels en is geschreven in PROLOG. PAYE heeft een interface met een relationele databank (INGRES) die de gegevens van de werknemers bevat. Het systeem kan databasequeries genereren om de juiste tabellen te raadplegen. Indien de

databank de noodzakelijke gegevens niet bevat wordt de gebruiker geraadpleegd.

6 Conclusies

De fiscale wereld vormt in principe een interessant toepassingsgebied voor deze nieuwe technologie. Voor elk individueel geval moet men nagaan of aan de criteria beschreven in paragraaf 3 is voldaan. Vervolgens kan men een kwantitatieve analyse maken volgens de methode van paragraaf 4. Een van de problemen van deze methode is het van tevoren inschatten van de produktiviteitswinst die bepaald wordt door de fractie F . Uit de analyses blijkt dat het aantal adviezen een doorslaggevende factor is voor het rendement van het expertsysteem.

Een kosten/baten-analyse hoeft niet van doorslaggevende betekenis te zijn voor het starten van een dergelijk project. Indien de kosten/baten-analyse negatief uitvalt kunnen kwalitatieve factoren, zoals het bewaren van, voor de organisatie, kostbare kennis en het functioneren als leersysteem voor aankomende experts van doorslaggevende betekenis zijn. Door het bouwen van een prototype van een expertsysteem verzamelt de organisatie kennis op het gebied van deze nieuwe technologie en kan zij deze kennis op een geschikt moment direct tactisch en operationeel gaan aanwenden ten gunste van haar concurrentiepositie.

Verder kan een expertsysteem dienen ter ondersteuning van promotionele activiteiten. Een adviesbureau kan door middel van een expertsysteem laten zien dat het werkt met moderne technologische hulpmiddelen.

Een laatste belangrijk punt is de beveiliging van dit soort systemen (Shp86). Omdat in de kennisbank van een expertsysteem strategisch belangrijke kennis van een organisatie *expliciet* is vastgelegd, zijn de gevolgen van het illegaal kopiëren nog groter dan bij conventionele software. Na verloop van tijd zal deze kennis verouderen, echter gedurende een aantal jaren is de economische waarde van deze kennis gereduceerd door de in omloop zijnde kopieën.

Literatuur

- (Bre87): D.S. Bree, L. Siklossy: AI: een handig hulpmiddel voor de besluitvorming, *Kennis systemen*, Januari/Februari (1987), jrg. 1/nr. 1.
- (Buc84): B.G. Buchanan, E.H. Shortliffe: *Rule – based expertsystems, the MYCIN experiment of the standard heuristic programming project*, Addison-Wesley (1984).
- (Dan87): H.A.M. Daniels, H.G. van Dissel: Kosten/baten-analyse van CAD/CAM-systemen. *Hfdst. I 2000 CAD/CAM handboek*, Samsom (1987).
- (Dis87): H.G. van Dissel, H.A.M. Daniels: Kostenaspecten van de implementatie van CAD/CAM systemen, *Hfdst. I 1000 CAD/CAM handboek*, Samsom (1987).
- (Kal87): F.O. Kalsbeek: Expertsystemen inpassen in de organisatie, *Kennis systemen*, Januari/Februari (1987), jrg. 1/nr. 1.
- (Kle80): J.P.C. Kleijnen: *Computers and profits (Quantifying Financial Benefits of Information)*, Addison-Wesley (1980).
- (Mic83): R. Michaelsen, D. Michie: Expert systems in business (Recent developments in expert systems point toward success for this technology in business environments), *Datamation*, November (1983).

- (Mic86): R. Michaelsen, D. Michie: Prudent expert systems applications can provide a competitive weapon, *Data management*, July (1986).
- (Pau86): D.A. Waterman, J. Paul, M. Peterson: Expert systems for legal decision making, *Expert Systems*, October (1986), Vol. 3, Nr. 4.
- (Rau86); W. Rauch – Hindin: *Artificial intelligence in business and science and industry*, Prentice-Hall, (1986).
- (Shp86): D. Shpilberg, L.E. Graham and H. Schatz: ExperTAX: an expertsystem for corporate tax planning, *Expert Systems*, July (1986), Vol. 3, Nr. 3.
- (Tor87): I.S. Torsun: *PAYE, a tax expert system*, *Research and development in expert systems III: Proceedings of expert systems 1986, the sixth annual technical conference of the British computer society specialist group on expert systems*, Cambridge university press (1987).
- (Vey87); C.N.J. de Vey Mestdagh: Een expertsysteem voor het vaststellen van de omzet- en overdrachtsbelastingconsequenties van de wijziging van zakelijke gerechtigheid tot onroerend goed, *Weekblad voor privaatrecht, notariaat en registratie*, September(1987), jrg. 118, nr. 5841.
- (Wat86): D.A. Waterman: *A guide to expert systems*, Addison-Wesley (1986).
- (Wen87): L. Wenehed: Taxes and computers, *Bulletin International Bureau of Fiscal Documentation*, August/September (1987).