

др Љубиша Станојевић,
помоћник директора Предузећа за услуге,
маркетинг и пословни простор Врчара

*"Никад није конструисан компјутер за кога би се могло
рећи да је свестан онога што ради. Међутим, тога углавном нису
свесна ни људска бића."*

Марвин Мински

МОГУЋНОСТИ И ОГРАНИЧЕЊА ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМА У ПРАВУ

Последње године развоја примене компјутера у праву карактерише помак од обраде података ка обради правног знања. Већина истраживача у области права у свету, данас, проучава процедуру операционализације и примене знања за шта је потребан скуп метода и поступака, који се односе на: прибављање (како прибавити знање?), рачунарско представљање, похрањивање, као и употребу знања на решавању конкретних проблема. Укратко, реч је о томе како процесирати и управљати правним знањем (*инжињеринг правног знања*).

Суштина овог корпуса истраживања јесте примена многих техника вештачке интелигенције у правном логицирању, које своју основу црпу из математичке логике. Почетан "тврди" приступ, и нереална очекивања да ће рачунар заменити правника, уступила су место "меком" приступу, који је у први план ставио правно знање, јер је постало очигледно да правници снагом хеуристичке информације, и искуством, ефикасније решавају правне проблеме. Овакав "обрт" је поставио пред истраживаче два крупна проблема; први - како представити знање и други - како га процесирати. Резултат вишегодишњих напора у правцу обраде знања је резултирао изградњом информационих система заснованих на експертском знању, тј. експертним системима.

Како све што је ново и модерно, тако су и експертни системи, мада се већ двадесет година развијају, постали привлачни за велики број истраживача, пословних људи, почетника и аматера. Примена ЕС, или како их популарно зову "дробилице" знања, значајно се раширила али и садржајно разводнила и постала плића у нивоу стручности.

Очигледно да је велика популарност била у несразмери са правним резултатима, јер је до сада у праву развијен врло мали број ЕС, а и они су углавном прототипови.

Шта су ЕС? ЕС дефинишемо као и "класичне" информационе системе који обрађују знање, али оно што експертне системе (1) дефинише као такве, јесте специфична структура која укључује:

(1) Прецизнија дефиниција ЕС јесте: "Експертни систем је интелигентни рачунарски програм, који користи знање и механизам закључивања у решавању

- *формални начин представљања знања*; и
- *механизам закључивања*, назван *инференциона машина* која омогућује извлачење дедукције, путем:

- базе знања, и
- информација које је тражио (или уградио) корисник.

Суштина ЕС јесте управо поменути мотор закључивања, којим се доводе у корелацију општа правила са специфичним подручјем права, које ће се стокирати у компјутеру. Комбинација мотора закључивања и базе знања јесте експертни систем.

Инференциона машина јесте механизам који манипулише правилима и формирању претпоставке и извлачи закључке. Закључак може бити дедукван на знатан број начина, зависно од структуре машине.

Најчешће се користе три приступа.

Производна правила. Ово је свакако најчешће коришћен метод, и обично се одређује у форми "Ако је скуп услова испуњен, тада се може произвести скуп консеквенци (услов-акција)". Производна правила се користе за приказивање правила којима се користи експерт или његовог хеуристичког знања о релацијама између чињеница у бази знања. Једна од битних предности овог система јесте што га је могуће у току развоја једноставно надограђивати новим и новим правилима.

Избор различитих контролних стратегија условљава улазе и излазе, као и правила интерпретације. У том смислу идентификујемо две стратегије, и то: директни и обратни ланац (2).

Мреже. Други начин "координирања знања" јесте мрежа. Концепти, категорије, или феномени су презентовани путем релевантног броја чиода које су повезане једна са другом путем веза. Ове везе могу приказивати каузалност, сличност, пропозиције и сл. На бази тих мрежа могуће је допрећи до унутрашње структуре, тј. може се извршити неко закључивање, и може се добити јаснија класификација ентитета у питању.

Оквири. Концепт приказивања знања, који се базира на оквиру, структуриран је на таквим концептима који претпостављају очекивана и подразумевана знања о проблему. Типично, оквир је представљен као група сегмената и међуповезаних вредности. Наравно, у својој хијерархијској вези, вредности могу бити саме за себе други оквири.

Нови концепти се формирају додавањем оквира или стављањем нових информација у сегменте постојећих оквира. Сегменти у оквирима могу бити такође коришћени за *инференциона правила*, док празни слотови могу индицирати губљење информација (3).

Већина развијених ЕС у праву најчешће користи производно правило, или пак, комбинацију поменутих правила (4).

проблема такве сложености да је за њихово решавање потребан човек експерт (експертност)", у нашем случају правни експерт.

(2) *Директни ланац* - заснива се тренутним подацима о проблему и који одређују закључивање на основу тога које услове дати подаци задовољавају. *Обрнути ланац* - циљно оријентисан, базира се на селекцији оних правила закључивања на основу датих циљева. "Циљ" да се задовољи кондиционални део правила. Уколико то не може бити постигнуто директно, успостављају се подциљеви на бази којих се успостављају правила, која могу да задовоље кондиционалне делове првог правила.

(3) J. Hans Zimmermann, *Fuzzy Set Theory - and Its Application*, International Series in Management Science, Operation Research, Kluwer - Nijhoff Publishing, 1988. стр. 153.

(4) Један од свежих примера система за аутоматско генерисање ЕС јесте *AUTOPROLOG*, аутора Лаурана Алена, који даје оквир за аутоматско генерисање правног ЕС. Интерпретација законског или неког другог правног прописа од стране стручњака (консензусом стручњака) изражена у нормализованом облику једини је улаз који је потребан систему, који се састоји од TURBO PROLOGA, и програма AUTOPRO

Реферирајући се на технологију досадашњих информационих система чија се структура заснивала на механизму стокирања и претраживања информација уз помоћ речника (тезауруса) кључних речи, ЕС су надограђивани базом знања. Тако се правни текст, са своје стране, могао стокирати или у форми тематских профила сентенци, апстракта или, пак, пуног текста; док су ЕС поред поменутог садржаја попуњавани и са знањем правних експерата из појединих области.

Области знања којим су "пуњени" не смеју бити толико велике да се не би могле обрадити, али ни толико мале да не пруже жељене информације.

Поред овога, изабрани домен мора бити сложен и кохерентан, тј. чврст и јако дефинисан (без реферирања на друге правне области) у својој структури, као да га је могуће наћи не само код експерата, већ и у законском тексту, и донетим пресудама. И најзад, важно је тако дизајнирати ЕС да их поред стручњака могу користити и други профили.

Тако је, примера ради, могуће направити један ЕС који би горње критеријуме задовољавао, а који би покривао законски аспект у случајевима када клијент банке прекорачи дуговања банци, или када дођу у питање права мањина регулисана Хашком конвенцијом (1961) и сл.

Базирајући се на законодавству, ЕС користе достигнућа класичних инфосистема стокирајући у своју базу релевантне текстове, јер је закон добро документован, и високо структуриран, документација комплетна, поуздана и важећа. Поред овога, ЕС користи знања експерата, којим се врши "екстракција" знања путем одговарајућих метода.

Овако конципиран ЕС јесте подршка у поступку одлучивања правника, када одговарају на упите корисника, тумаче своје одговоре, и нуде алтернативна решења.

У поступку управљања знањем ЕС врши интерпретацију знања и упоређивање са чињеницама и правилима похрањеним у базу знања.

Наравно, када је у питању право где је најкреативнији посао поред стварања и тумачење права, ЕС не може решавати широки спектар проблема, који су препуштени индивидуалитету правника и спецификуму сваког релевантног правног проблема.

Досадашњи развој ЕС дефинисао је три правца, и то:

- ЕС по мери правне области,
- половична решења путем љуске ЕС (Shell) и
- ЕС у "паковању".

ЕС по мери је онај правац развоја који најчешће бирају иноватори у овој области знања.

Наравно, то захтева низ радњи а пре свега осигурање извора знања, дефинисање циљева и фаза изградње, одређивање стручњака, који су вољни

са неколико датотека са подацима, да би аутоматски били произведени програми експертног система. Овако конципирана структура ино-система може се дефинисати као интелигентни систем за подршку одлучивању у домену право односа. Међутим, механизам интерференције машине, тј. механизам закључивања, свакако пати од извесног степена неопређености. У том случају, решење је нађено у теорији вероватноће (како је то урадио Лауран Ален), док су други нашли решење у примени меке (fuzzy) логике, што иницира питање како смањити неопређеност, а тиме и коју логику користити као основу на знању заснованих интелигентних система за подршку одлучивању. Нормализација правних норми јесте трансформација постојеће правне норме у логички уређени облик - нормализовани облик. У процесу нормализације аналитичару је омогућено да користећи се правилима симболичке логике (нпр., ако... тада, and, not, or, и сл.), прецизно изражава различите могуће интерпретације постојеће правне норме док се на крају не одлучи за коначну нормализовану верзију прописа, која представља задовољавајућу интерпретацију.

да сарађују и дају своје знање, кодификацију знања у разговору са експертом у сврху стицања сазнања како овај доноси одлуке. Наредна фаза је програмирање, које може бити урађено у програмским језицима погодним за то, где се помињу језици PROLOG (програмирање у логици /математичкој/), С-језик, BASIC. Завршна фаза је разговор са стручњацима да би се одредиле информације, којима се попуњава база знања, и најзад рафинирање ЕС путем тестирања у хипотетичким условима.

Овако постављени ЕС захтевају значајна финансијска средства (неколико десетина хиљада долара), велики временски период (до две године), и врхунске стручњаке - инжењере знања, којих има мало. Наравно, ове потешкоће су иницирале стварање другог типа ЕС који се заснива на метаинтерпретаторима или популарној љусци експертног система.

Љуске ЕС су системи попут шољице за кафу коју треба поунити да би се назћао ЕС за порез или банкарство. Они захтевају само дефинисање правила инференционе машине и попуњавање базе знањем. Овако постављени ови системи скрађују за трећину, односно половину време потребно за изградњу ЕС, а тиме и трошкове.

И најзад, ЕС у "пакету" најновије је достигнуће које само по себи даје већ готов ЕС, којим се параметрима дефинише структура инференционе машине као и други подсистеми, као што су подсистем објашњавања захтева, подсистем изградње и одржавања базе знања, подсистем чувања начина упита и сл.

Досадашња достигнућа у домену развоја ЕС немају довољну специфичну тежину да би се могло са сигурношћу рећи да могу да дају добре резултате у праву, с обзиром на то да је већина њих, како смо напоменули, у форми прототипа. Њихови основни недостаци јесу "чврста" структура, која може, када је реч о главобољи, да пружи медицински савет, али ако се укуца: "пуца ми глава" нема респонда. Он такође неће разликовати десет година стар аутомобил са рђама на лимарији, од детета које има болест (нпр. богиње) са истим симптомима.

Ови недостаци су иницирали стварање друге генерације ЕС, која се базира не само на дефинисању веза између симптома и дијагноза, већ иде у дубину и тражи каузалне везе иницирања симптома.

И поред прогнозе да ће 2000. године око 75% истраживања бити у сфери примене вештачке интелигенције, јасно је да треба најмање неколико векова, или чак миленијум да би се изнашао систем који би заменио у неким значајним сферама креативност, искуство, имагинацију људског мишљења.

У наредном делу рада презентирам је један компилиран пример експертног система, који у грубим илустративним цртама даје начин и логику рада у домену кривичних права.

/* Напред презентирани програм писан у Борландовом TURBO PROLOGU, верзија 1.0, даје рудиментарни концепт експертног система са базом података, и логиком претраживања по систему да ли је исказ "X" тачан (да) или нетачан (не), водећи корисника до решења./

database

позитиван_одговор(symbol, symbol)

негативан_одговор(symbol, symbol)

predicates

run

clan_je(symbol)

to_je(symbol, symbol)

positive(symbol, symbol)

negative(symbol, symbol)

clear facts

запамти(symbol, symbol, symbol)

питај(symbol, symbol)

```

goal
run
clauses
run:-
clan_je (X),!,
write (" /nЧлан закона може бити: "X),
ни,ни, clear_facts.
run:-
write (" /nСистем није у могућности да утврди који је члан"),
write (" закона у питању. /n/n"), clear_facts.
positive(X,Y):-позитиван_одговор(X,Y),!,
positive(X,Y):-негативан_одговор(X,Y),!,
negative(X,Y):-негативан_одговор(X,Y),!,
питај(X,Y):-
write(X,"to",Y,"/n"),
readln(Reply),
запамти(X,Y,Reply).
запамти(X,Y,da):-
asserta(позитиван_одговор(X,Y)),
запамти(X,y,не):-
asserta(негативан_одговор(X,Y)),fail.
clear_facts:-
retract(позитиван_одговор(_)),fail.
clear_facts:-
retract(негативан_одговор(_)),fail,
clear_facts:-
write("/n/nПритисните space бар за излаз из програма").
readchar(_).
члан_је(кзс_49):-
то_је(убиство),
то_је(убиство_нехат).
члан_је(кзс_48):-
то_је(убиство),
члан_је(кзс_122):-
то_је(здравље_људи).
члан_је(кзс_126):-
то_је(здравље_људи).
то_је(убиство):-
positive(да_ли_је, тешко_убиство).
то_је(убиство):-
positive(да_ли_је, лако_убиство).
то_је(здравље_људи):-
positive(да_ли_је, несавесно_лечење).
то_је(убиство_нехат):-
positive(да_ли_је, свестан_нехат).
то_је(убиство_нехат):-
positive(да_ли_је, несвестан_нехат).
то_је(убиство_намах):-
то_је(убиство),
positive(да_ли_је, раздраженост).
то_је(убиство_намах):-
то_је(убиство),
positive(да_ли_је, кратак_период).

```

/* Програм респондира у првом кораку са "да ли је то тешко убиство", ако одговоримо са "да", програм нас води на питање "да ли је то свестан нехат", ако одговоримо са "да", даје се одговор "можда је то КЗС, члан 49. Остале варијације програма су дате на вољу оних који би укуцали овај програм на свој рачунар. Наравно, овај пример има сврху илустрације и уједно указивање на ригидност логичке процедуре, која мора имати унапред задат механизам закључивања, који се мора надограђивати за сваки нов логички моменат./