

EKSPERTINĖS SISTEMOS

Vanda Pindlová

"Eksperto" sąvoka visur siejama su aukštos kvalifikacijos asmenybe, kurios nuomonė apie kokį nors dalyką ar reiškinį yra labai vertinga, dažnai laikoma netgi neginčytina. Taigi ar informacinės sistemos pavadinimas "ekspertinė" atitinka uždavinius, kuriuos ji sprendžia? Į šį klausimą autorė norėtų atsakyti, apibūdinama ekspertines sistemas, atskleidama jų genezę, struktūrą ir pritaikymą bibliotekų darbe bei mokslinėje informacijoje veikloje.

Ekspertinės sistemos vystėsi kaip dialoginės sistemos; jos sudaro informacinių sistemų, vadinamų "pagalbinėmis sprendimų priėmimo sistemomis", porūšį. Ekspertinės sistemos ypatingos tuo, kad praturtina vartotojo žinias apie problemą, kurią jis nagrinėja, tuo tarpu pagalbinės sprendimų priėmimo sistemos numato, kad žmogaus žinios apie sprendžiamą problemą nekinta.

Galima rasti daug ekspertinių sistemų apibrėžimų, o tai reiškia, kad šiuo metu griežtos jų definicijos nėra. Anglų kalba leidžiamoje specialioje literatūroje pasitaiko įvairių šio tipo sistemų pavadinimų, kaip antai: "sistemos, paremtos žiniomis"; "dirbtinio intelekto sistemos, paremtos žiniomis"; "kūrybinės sistemos, darančios išvadas iš taisyklių"; "sistemos su žinių baze" (1). Nepaisant to, kad nėra griežtų apibrėžimų, galima išskirti kai kuriuos bendrus šių sistemų bruožus:

– jos apima organizuotas žinias, sudarytas iš faktų, jų ryšių ir euristikos (išprotavimo metodo); tos žinios apima kurią nors specialią sritį;

– naudojamos kaip patarėjai, dažniausiai sprendžiant sudėtingas problemas;

– kai kurias problemas gali spręsti taip pat sėkmingai kaip ekspertas žmogus, o kartais netgi geriau.

Prie šito reikia pridurti, kad ekspertinės sistemos nesprendžia universalių problemų. Todėl jos sąlygojamos siaurų ir specialių sričių.

Jos taip pat nėra pranašai ar neginčijami autoritetai, todėl lenkiškoje šio dalyko literatūroje vartojamas pavadinimas "Sprendimų priėmimo pagalbininkas" adekvačiai atspindi šį jų bruožą. Daugelis žmonių suvokia, kad būtina ekspertinių sistemų savybė yra galimybė įvertinti ir išaiškinti pasiektus rezultatus. D. Kopec ir D. Michie tai vadina "žmogaus langu" į dirbančios sistemos vidų. Todėl ekspertinėje sistemoje negali būti kokių nors nepaprastų paslapčių, kurių negali patikrinti žmogus (2).

Ekspertinės sistemos išsirutuliojo kaip keturių svarbiausių, bet tarpusavyje susijusių veiksnių rezultatas.

Pirma, prasidėjo evoliucija šiose srityse: sąvokų ir operacijų – nuo duomenų – per informaciją – prie žinių perdirbimo. Šios trys perdirbimo kryptys gali vystytis simbiozėje, sukurdamos naują kokybę arba žiniomis grindžiamas sistemas.

Antra, dirbtinio intelekto tyrinėjimai, iš kurių kilo ekspertinės sistemos, jau apie dešimtmetį išgyvena savo renesansą. Taigi daug kas pasikeitė nuo J. Lighthill pranešimo laikų (nuo 1973 metų), kai jis teigė, kad dirbtinis intelektas neturi perspektyvos, todėl jį plėtoti beprasmiška (3). Iš tiesų tuo metu laboratorijose kuriamos sistemos negalėjo susidoroti su daugeliu probleminių situacijų, ypač kai buvo ieškoma visų įmanomų uždavinio sprendimų. Šiandien, kai jau žinoma, kad konkrečios sistemos apimtis turi būti atitinkamai apibrėžta ir apribota, programą galima įgyvendinti, o kompiuterio darbas duoda netgi geresnį efektą, negu eksperto žmogaus.

Trecia, kompiuterinės technikos lygio kilimas tiek JAV, tiek Japonijoje, tiek Europoje sukėlė susidomėjimą šiomis sistemomis ir jų kūrimu.

Pagaliau, ketvirta: biznio pasaulyje, kuriame nauda jauste nujaučiama, buvo suvokta, kad ekspertinių sistemų plėtotė ateityje gali atnešti pelną ir sumažinti išlaidas. Tradiciškai įmonės, norėdamos užsitikrinti sėkmę, investuodavo lėšas į intelekto šaltinį – žmogų. Tačiau, kaip pastebi M. Turner, ekspertai žmonės dažniausiai būna: brangūs, klystantys, užimti, nenuoseklūs, nervingi (linkę kelti paniką), mirtingi.

Prie šio apibūdinimo galima pridurti ir tai, kad žmonės linkę ieškoti didesnio uždarbio ir pereina pas konkurentus, kurie siūlo jiems geriau apmokamą vietą. Tokiu atveju įmonė praranda plėtotės gali-

mybę. Bent kuriam laikui ir šis aspektas prisidėjo prie susidomėjimo ekspertinėmis sistemomis augimo (4).

Ieškant aptariamų sistemų genezės, tenka grįžti prie šiuolaikinės kompiuterizacijos eros pradžios prieš 50 metų. Jau tada Turing'o mašinų (automatų) teorijoje užsiminta ir net žadėta, kad kompiuteris galės operuoti simboliais, kurie apibūdina žmogiškiausią iš visų užsiėmimų – mąstymą.

Daugiau kaip prieš 30 metų – 1956 m. – Dartmute (JAV) įvyko vadinamoji Dirbtinio intelekto vasaros konferencija, kuri žymėjo kompiuterių taikymo galimybių išplėtimo pradžią (5).

Turing'as mąstė apie platų žmogaus ir mašinos dialogą, taip pat apie žaidimo šachmatais programas (6). Kiti tyrinėtojai, Newell ir Simon (7), vystė tas koncepcijas taip pat kaip Samuel (8), kuris tyrinėjo žaidimą šaškėmis, ar Gelernter'is (9), kuris kompiuteriu įrodinėjo geometrijos teoremas.

JAV Stanfordo universitete kelių žmonių grupė kūrė cheminių struktūrų iššifavimo programą, kuri labai kompetentingai išaiškintų problemas. Taip atsirado programa DENDRAL. Gera šios programos ypatybė – ta, kad joje sukauptos žinios, bet, žiūrint į DENDRAL šiuolaikinės informacijos apie dirbtinį intelektą aspektu, matome, kad jos tuometinis privalumas iš esmės buvo ne žinių bazė, o mašinos pasiūlymai, kylantys iš jos veiksmų (10).

Daug naujienų atnešė 70-ieji metai. Tarp kitų, Stanfordo universitete buvo sukurtos ekspertinės sistemos, turinčios patariamąjį pobūdį, prototipas, žinomas MYCIN pavadinimu. Sistemos pagrindu tapo žinių apie infekcines ligas ir jų terapiją bazė. Šios sistemos loginiai procesai turėjo tiesinį (redukcinį) pobūdį. Tuo ji skiriasi nuo ekspertinėse sistemose taip pat naudojamo dedukcinio išprotavimo (11).

MYCIN buvo sukurtas kaip gebantis protauti integruotas paketas. Jis galėjo bendrauti su profesionalais ir susikalbėti su jais specialiu žargonu. Taip pat mokėjo paaiškinti savo protavimų seką. Turėjo posistemį, kuris padėjo kaupti naujas žinias. Tuo tikslu buvo atliekamos kontrolinės ekspertų apklausos, siekiant atskleisti galimas paklaidas sukauptose žiniuose. MYCIN patvirtino, kad ši sistemų rūšis yra perspektyvi. Panašūs sprendimai buvo gauti, sprendžiant ir kitas medicinos problemas. Pavyzdžiui, Pitsburgo universitete sukurtas milži-

niškas elektroninis terapijos žinynas (People and Myers), pavadinimu INTERNIST. Jo duomenų bazę sudarė 572 ligų aprašymai, apie 4500 simptomų ir šimtai tūkstančių ryšių tarp jų (12).

Be medicinos, ekspertinės sistemos pasiteisino inžinierijos, pramonės, geologijos, molekulinės biologijos, finansų, karinės signalizacijos ir kitose srityse. Mus domina jų pritaikymas bibliotekininkystėje ir informacinėje veikloje. Tačiau prieš pateikiant jų veikimo šiose srityse pavyzdžius, būtina šiek tiek paaiškinti kai kuriuos ekspertinių sistemų ypatumus.

Ekspertines sistemas sudaro tokios tarpusavyje susijusios dalys arba moduliai: a) žinių įvedimo modulis; b) žinių bazė, kurią sudaro dvi atskiros dalys: faktų ir taisyklių bazė; c) išvadų generatorius; d) vartotojo ryšio su sistema modulis (žr. 1 pav.) (13).

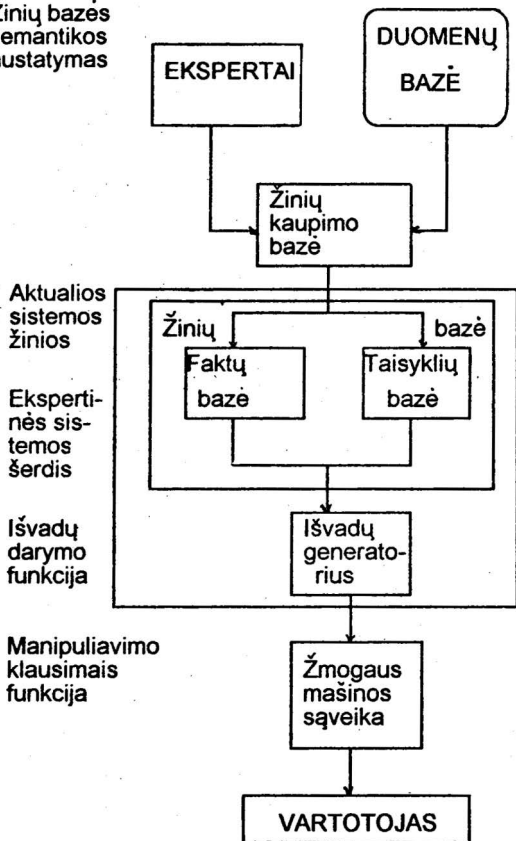
Modulis a) padeda įvesti į kompiuterio atmintį faktus ir taisykles. Be abejo, atsižvelgiant į tai, kas pasakyta, šie faktai ir taisyklės turi priklausyti siaurai sričiai, kuriai projektuojama sistema. Žinios, kurias sudaro faktai ir taisyklės, nėra pastovios, jos visą laiką papildomos naujais faktais ir taisyklėmis. Kai kurios iš jų taip pat gali būti panaikintos arba pakeistos. Taigi žinių bazė turi būti nuolat atnaujinama.

Faktai žinių bazėje dažniausiai turi deklaratyvią formą, konstatuoja tam tikrus reiškinius. Jie išreiškiami sąlygos sakiniais. Gali būti ir kitų žinių pateikimo būdų, išreiškiamų, pvz., tokiais aplinkybiniais sakiniais, kaip: "jeigu..., tai". F. Gibb'as pateikia gyvūno identifikavimo, remiantis aplinkybiniais sakiniais, pavyzdį (žr. 2 pav.) bei alternatyvų tinklo sudarymo variantą sprendimų medžio forma (žr. 3 pav.) (14).

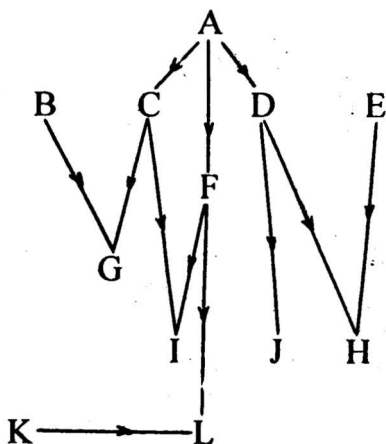
Faktai ir taisyklės, pradiniai duomenys įvedami į kitą modulį, išvadų generatorių. Jis jungia faktus, užrašytus bazėje su atitinkamomis taisyklėmis, užrašytomis taisyklių bazėje. Taip susidaro nauji faktai, kurie savo ruožtu užrašomi faktų bazėje. Taigi sistema sugeba kurti savo žinių bazę.

W. Flakiewicz'ius pažymi, kad predikatų skaičiavimas, kaip turinio atskleidimo kalba, turi didelę praktinę reikšmę. Jų skaičiavimo taisyklėmis pagrįstos ir šiuolaikinės programavimo kalbos, kaip ALGOL, TURBOPROLOG ar LISP. Jos taip pat dažniausiai vartojamos ekspertinėse sistemose (15).

Žinių bazės
semantikos
nustatymas



1 pav. Ekspertinės sistemos struktūra

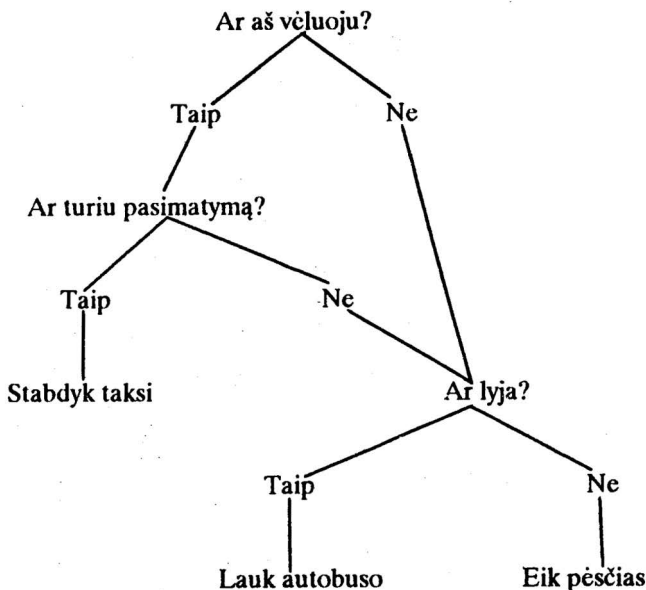


Sąlygos/lšvados

A	Gyvūnas	Plaukia	G	Gyvūnas	Banginis
B	"	Turi šnervę (kvėpavimo angą)	H	"	Žuvis
C	"	Šiltakraujis	I	"	Žmogus
D	"	Turi žvynus	J	"	Žaltys
E	"	Turi žiaunas	K	"	Turi plunksnas
F	"	Turi dvi kojas	L	"	Antis

2 pav. *Amfibių identifikacijos taisyklių tinklelis*

Paskutiniai ekspertinės sistemos dalis – tai ryšio su vartotojais modulis. Jis įgalina vesti vartotojo ir sistemos dialogą, pateikiant klausimus ir gaunant atsakymus. Šiuo atveju duoti klausimus ir atsakyti į juos gali ir vartotojas, ir kompiuteris.



3 pav. Sprendimų medžio struktūra

Mus dominančioje srityje ekspertinės sistemos gali būti taikomos:

- komplektuojant, pvz., užsakant ledinius;
- tvarkant spaudinius, pvz., sudarant kataloginį ir bibliografinį įrašą, dalykinant, indeksuojant dokumentus;
- švietimo ir mokymo procesuose, pvz., parenkant atitinkamą paskaitų kursą;
- profesinio orientavimo darbe;
- interaktyviose informacijos sistemose, pvz., parenkant atitinkamą posistemį, duomenų bazę, interaktyviuose skaitytojų kataloguose;
- mašininio vertimo darbe;
- bibliotekos valdyme.

Norint geriau suprasti ekspertinių sistemų veikimą, verta susipažinti su vienos iš jų, sukurtos informacijos paieškai, aprašymu. Pavadinkime ją "protingu tarpininku" (interfeisu). Jos kūrėjai negalvojo, kad bibliotekininkai ir informatoriai nepakankamai gerai atlieka tarpininkų tarp sistemos ir vartotojo pareigas. Jie taip pat nemanė, kad ekspertinė sistema, kaip protingas tarpininkas, pašalins visus nesupratimus, kurie gali atsirasti tarp sistemos ir vartotojo. Jos sukūrimo priedaiga buvo noras išlaisvinti bibliotekininkus ir informacijos darbuotojus nuo būtinybės atsakinėti į pasikartojančias ir "bendras" užklaudas, kad jie galėtų sutelkti dėmesį į sudėtingesnes problemas ir panaudoti savo sugebėjimus kitiems darbams, reikalaujantiems didesnių intelektualinių pastangų. Taigi nereikia bijoti, kad ekspertinių sistemų įdiegimas atims darbą iš bibliotekininkų ir informatocijos darbuotojų.

Norint įsivaizduoti, kokia yra protingo tarpininko esmė, reikia pateikti tokį pavyzdį. Kažkas tvirtino, kad su idealiu protingu tarpininku informacijos sistemoje turėsime reikalą tada, kai jis galės atsakyti į pavyzdžiui, tokį klausimą: "Prašau pateikti visą sistemos turimą informaciją apie plastmasės Amerikoje". Jei įsigilinsime į taip suformuluotą klausimą, tai lengvai suprasime, kad joks protingas tarpininkas-žmogus nepateiks tokio klausimo. Iš pradžių jis išsiaiškins, kokios rūšies plastmasės, kokia Amerikos valstija domina vartotoją. Ar vartotojui reikia žinių apie plastmasių gamybą, ar jų taikymą, rinką, kainas ir t. t. Jeigu mūsų tikslas sukurti protingą tarpininką (interfeisą), tai jis turi perimti protingo žmogaus elgesį. Jeigu sistema priimtų klausimą jo pradiniu pavidalu, jos negalėtume pavadinti protinga.

Protingas tarpininkas: 1) tas, kuris tarpininkauja tarp vartotojo ir informacijos šaltinio; 2) koks nors įrenginys ar programa, kuri dirba vietoje žmogaus (ne žmogus); 3) įrenginys, galintis spręsti tokius uždavinius, kuriuos atitinkamoje situacijoje galėtų išspręsti žmogus-specialistas.

Suprojektuotos kelios ekspertinės sistemos, padedančios informacijos paieškai. Norint geriau suvokti jų struktūrą, verta įsigilinti į sistemą PLEXUS. Ją sukūrė Centrinė informacijos tarnyba Londono universitete. Ji parengta siekiant pademonstruoti bibliotekininkams ekspertinę sistemą. Pasirinktoji tema – "daržininkystė".

Bibliotekininkas, ieškodamas atsakymo į vartotojo klausimą, naudojami įvairiausiais informacijos šaltiniais, taip pat ir esančiais už

bibliotekos ribų, kartais kreipiasi į atitinkamas įstaigas ar žmones (specialistus). Todėl ir kuriant sistemą PLEXUS, buvo stengtasi integruoti įvairias duomenų apie daržininkystę bazes, užrašytas mikrokompiuterinėje programų versijoje DBMS (Data Basis Management System – Duomenų bazių valdymo sistema). Informavimo proceso analizė apima penkias pagrindines funkcijas: 1) vartotojo modelio sudarymą; 2) vartotojo problemų aprašymą; 3) paieškos strategijos suformulavimą, o jeigu reikia, – jos keitimą; 4) paieškos rezultatų pateikimą vartotojui ir jų įvertinimą; 5) sistemos galimybių, jos veikimo ir paieškos rezultatų išaiškinimą vartotojui.

Iki šiol sistema PLEXUS vykdo tik keturias pirmąsias funkcijas. Kiekviena jų buvo parengta kaip atskiras sistemos modulis su atskiru žinių šaltinių rinkiniu, į kurį įeina taisyklės, dėsniai ir apribojimai. Modulis GETUN siejamas su vartotojo modelio konstravimu; GESTAT – su vartotojo problemų apibrėžimu; SEARCH – su atitinkamos paieškos strategijos pasirinkimu; o EVALUAT – su rezultatų pateikimu ir įvertinimu. Be to, šioms keturioms funkcijoms vykdyti PLEXUS disponuoja: sistemos šaltinių registru, terminų žodynu, nevartojamų išsireiškimų (žodžių) žodynu, duomenų baze su bibliografiniais šaltiniais ir hierarchine klasifikacija (šiuo atveju – BSO – Broad system of ordering – Bendroji klasifikacijos sistema).

Pačioje paieškos pradžioje vartotojui ekrane pateikiamas trumpas sistemos PLEXUS apimties ir galimybių aprašymas. Po to pradeda dirbti GETUN modulis. Jis konstruoja vartotojo modelį, remdamasis atsakymais, kuriuos jam turi pateikti vartotojas. Vartotojo modelį sudaro šešios charakteristikos: 1) vartotojo žinių apie sistemą PLEXUS lygis; 2) ryšys tarp klausimo temos ir vartotojo profesijos; 3) praktinis patyrimas atitinkamoje srityje; 4) vartotojo žinios apie atitinkamos šakos informacijos šaltinius; 5) kokio tipo informacijos vartotojas paprastai laukia iš sistemos; 6) vartotojo geografinė padėtis.

Modelis laikomas baigtu, jei vartotojas jį pripažįsta. Tada pereinama prie kito sistemos modulio. Tai yra, kaip prisimenate, GESTAT – arba vartotojo problemos aprašymo etapas. Sistema reikalauja jos apibūdinimo plačiais terminais arba veikia bendromis formuluotėmis. Vartotojo atsakymas gali būti redaguojamas pavieniais terminais, frazėmis ar sakiniais, kadangi sistema priima visas šias formas. Žinių

šaltiniai sistemai PLEXUS leidžia nustatyti, ar informacija, pateikta pradiniame vartotojo klausime, atitinka sistemos apimtį, ar ji tinkamai suformuluota, kad galima būtų pasirinkti paieškos strategiją.

Jeigu pasirodo, kad PLEXUS "nesuprato" nė vieno vartotojo klausimo arba nė vienas iš pateiktų terminų, frazių ar sakinių nebuvo identifikuotas, ekrane pasirodo sistemoje vartojamos sąvokos, ir vartotojas gali jas pasirinkti. Jeigu vartotojas nusprendžia, kad sistemos PLEXUS galimybės jo nedomina, sistema išsijungia.

Jeigu PLEXUS suprato ne visą, o tik dalį vartotojo klausimo, tai ji iš eilės atrenka sistemai nežinomus terminus iš klausimo ir bando juos identifikuoti, susiedama su žinomais, arba pateikia klausimus, stengdamasi nustatyti sąvokas ar kategorijas, kurioms priklauso nežinomi terminai. Pavyzdžiui: ar tai augalas? Ar tai augalo dalis? Kai nustatoma nežinomo termino kategorija ar reikšmė, jis gali būti įtrauktas į sistemos žodyną ir nuo to momento traktuojamas, kaip žinomas žodis.

Jeigu PLEXUS supranta klausimą, ji konstruoja modelį pagal gautą pavyzdį. Tada pradeda tikrinti, ar nebuvo prarasta kokia nors informacija. Jeigu modelyje trūksta duomenų, PLEXUS privalo gauti iš vartotojo papildomą informaciją.

Įvairiausios modelio konstravimo galimybės sąlygoja tai, kad sistema tik labai retais atvejais atmeta užklausas.

Toliau naudojamas SEARCH modulis. Jo funkcija užprogramuota taip, kad sistema "žino", kokie problemos aprašymo elementai gali būti panaudoti konkrečiai užklausai su atitinkamu Bulio algebros operatoriumi, taip pat kurią strategiją galima taikyti minėtoms DBMS programoms.

Pradiniame išaiškinimo etape pateikiamas tam tikras skaičius atrinktų bibliografinių įrašų, ir priklausomai nuo vartotojo vertinimo paieškos sritis susiaurinama arba praplečiama. Tai daroma, įvedant platesnę prasmę turintį deskriptorių arba atsisakant kai kurių sąvokų, pateikiant sinonimus. Jeigu reikia, klausimai performuluojami, o paieškos rezultatai vertinami iš naujo, kol pasiekiamas teigiamas rezultatas.

Galų gale vykdoma EVALUAT funkcija. Šis modulis pateikia žinių apie duomenų bazes, bibliografinius šaltinius, pvz., apie šaltinių tipus, įrašų struktūrą ir t. t. EVALUAT taip pat naudojasi vartotojo

modeliu, pvz., kad surastų įstaigą, esančią arčiausiai jo darbo ar gyvenamosios vietos, kurioje galima toliau ieškoti informacijos.

PLEXUS buvo suprojektuotas mikrokompiuteriu SIRIUS I, turinčiu 20 megabaitų vidinius diskus ir 850 KB operatyvinę atmintį. Programa sudaryta PASCAL kalba (16).

Kitos sistemos, padedančios atlikti informacijos paiešką, yra, pavyzdžiui, "The Expert Assistant for Document Retrieval Systems" ("Ekspertinė pagalba dokumentų paieškos sistemoms"), kurios projektas buvo sukurtas Masačiūsetso universitete (JAV), arba "The Intelligent Interface for Document Retrieval Systems" ("Protingas tarpininkas dokumentų paieškos sistemoms"), sukurta Londono universitete (17).

Reikia pridurti, kad ekspertinės sistemos taip pat sukurtos katalogavimo ir klasifikavimo procesams, pvz., Didžiojoje Britanijoje, sudarant bibliografinį aprašą pagal AACR-2 (Anglų-amerikiečių katalogavimo taisyklės). Jos aprašytos keliuose knygose, tarp jų ir K. Davies knygoje "Protingos informacijos sistemos. Pažanga ir perspektyvos" (Intelligent information systems. Progress and prospects, 1986) ir jau kelis kartus minėtame darbų rinkinyje "Ekspertinės sistemos bibliotekose" (Expert systems in libraries, 1986).

Trumpas ekspertinių sistemų apibūdinimas ir kai kurie čia pateikiami pavyzdžiai leidžia atsakyti į pradžioje iškeltus klausimus. Galima tvirtinti, kad kompiuterinių sistemų atliekamos ekspertizės gali būti kokybiškos, objektyvios ir vertingos, tačiau galutinai visada sprendžia žmogus.

PASTABOS

1. Pažodinis anglškų terminų vertimas.

2. Kopic D., Michie D. Mismatch between machine representations and human concepts: dangers and remedies. - Luxemburg, 1983. - Cit. iš: Gibb F. Expert systems: an overview // Expert systems in libraries / Ed. by Forbes Gibb. - London, 1986. - P. 6.

3. Lighthill J. Artificial intelligence: a general survey // Artificial intelligence: symposium papers. - London, 1973. - Cit. iš: Gibb F. Expert systems... - P. 4.

4. Turner M. Expert systems: a management guide. - London: PA Computers and Telecommunications, b.m. - Cit. iš: Gibb F. Expert systems... - P. 4.

5. Garnham A. Artificial intelligence: An introduction. - London, 1988. - P. 6.

6. Ten pat. – P. 5–6.

7. Ten pat. – P. 116.

8. Ten pat. – P. 177.

9. Ten pat. – P. 125.

10. Williamson M. Artificial intelligence for microcomputers: The guide for business decisionmakers. – New York, 1986. – P. 8–9.

11. "Redukcinis išprotavimas" remiasi tokio pobūdžio procedūra: sistemai užduodamas koks nors klausimas, vadinamas tikslu; sistema tikrina, ar kompiuterio atminty sukauptų faktų ir taisyklių pagrindu galima dedukuoti šį tikslą; kitaip sakant samprotaujama pagal schemą:

FAKTAI – TAISYKLĖS – TIKSLAS.

"Dedukcinis išprotavimas" – atvirkštinė procedūra: konstatuojama, kad yra tam tikras tikslas, tuo tarpu sistema turi atsakyti į klausimą, ar jį patvirtina sistemai žinomi faktai, jei taikomos jai žinomos taisyklės. Samprotaujama pagal schemą:

TIKSLAS – TAISYKLĖS – FAKTAI.

12. Feigenbaum E. A. Autoknowledge: from file servers to knowledge servers // MEDINFO 86 / Ed. Salamon, B. Blum, M. Jorgensen. – [North Holland]: Elsevier Science Publishers IFIP-IMIA, 1986. – P. XLIII.

13. Flakiewicz W. Systemy ekspertowe. Geneza, sposob dzialania, zastosowania // Aktualne problemy informacji i dokumentacji. – 1988. – R. 33, Nr 4. – S. 12 (taip pat pav. 1)

14. Gibb F. Expert systems... – P. 9–10.

15. Flakiewicz W. Systemy ekspertowe... – S. 12.

16. Brooks H. M. Expert systems in reference work // Expert systems in libraries / Ed. by F. Gibb. – London, 1986. – P. 39–43.

17. Smolny-Kostrewsky B. Wyklad o systemach ekspertowych. – Krakow: Uniwersytet Jagiellonski, 1988.

Vertė E. Macevičiūtė

THE EXPERT SYSTEMS

S u m m a r y

The expert systems were developing as on-line systems. They may be defined as intellectual systems based on knowledge. They help to make decisions in special fields of knowledge. The author of the article analyses the main factors which stimulated the development of the expert systems, their essence and structure. She gives the examples of such systems and their activity. The great attention is payed to the expert systems used in library and information work. Detail description of PLEXUS – expert system designed in Central Information service of London university – is given.