

SISTEMUL INTELIGENT DE ASISTARE ÎN PSIHIATRIE

Mariana BUTNARU

Catedra Tehnologii de Programare

Elaborated expert system determines mental disorders according to symptoms that patients have. It asks questions concerning 132 symptoms. The result of execution of application can be one of 24 different diagnoses. The expert system is intended to be used for education of medical students, clinicians.

Introducere

Sistemul inteligent de asistare în psihiatrie (în continuare – SIAP) constă din două subsisteme: a) *sistemul expert de diagnosticare a pacienților* (abreviat – SE) și b) *sistemul suport de elaborare a programului de tratament* (abreviat – SSPT) a diagnosticului stabilit la etapa a).

În procesul de stabilire a unui diagnostic în medicină pot apărea mai multe alternative, în pofida faptului că toate datele medicale au fost colectate. Un sistem expert sugerează o serie de întrebări optime și furnizează concluzii precise ce pot fi deduse în baza răspunsurilor oferite de utilizator (cadru medical). Pentru a facilita procesul de stabilire a unui diagnostic precis și rapid, a fost elaborat un sistem expert de diagnosticare. Acest sistem furnizează concluzii precise ce sunt deduse în baza răspunsurilor oferite de utilizatorul sistemului (cadru medical) la o serie de întrebări propuse de către sistem, oferind cea mai plauzibilă soluție. Elaborarea și implementarea sistemului expert în medicină este o cerință a timpului, dat fiind faptul că utilizarea lui va contribui la creșterea preciziei stabilirii unui diagnostic, la reducerea timpului necesar diagnosticării și la reducerea considerabilă a posibilității de a fi comise erori de diagnosticare.

Utilizarea sistemului expert este actuală în Republica Moldova și datorită faptului că, în prezent, în multe instituții medicale rurale nu sunt suficienți specialiști de profil îngust. Întreaga responsabilitate revine medicilor de familie cărora le-ar fi binevenit un „algoritm de diagnosticare” de nivel expert. Se preconizează utilizarea sistemului expert elaborat atât pentru diagnosticarea și tratamentul pacienților cu tulburări mentale, cât și în procesul de instruire a cadrelor medicale.

În lucrare sunt trecute în revistă facilitățile sistemului expert elaborat cu scopul perfecționării procesului de luare a deciziilor în psihiatrie. La elaborarea sistemului expert (SE) în psihiatrie s-a ținut cont de particularitățile diagnosticării maladiilor din grupul tulburărilor mentale. Astfel, stabilirea diagnosticului maladiilor din grupul amintit are câteva particularități: se bazează pe criteriile clinice, nu beneficiază de investigații paraclinice, se consideră a priori că relațiile sunt corecte (pacientul nu minte și nu exagerează), semnificația simptomelor este diferită pentru medic și pacient (exemplu: halucinațiile reprezintă un simptom pentru medic, dar „o realitate” pentru pacient) etc.

1. Domeniul de aplicabilitate

Realizarea unui sistem expert în medicină are un rol important în aplicațiile de diagnosticare medicală și de selectare a unui tratament corespunzător. Până în prezent au fost dezvoltate un număr impresionant de proceduri specializate pentru asistarea medicului în procesul stabilirii diagnosticului.

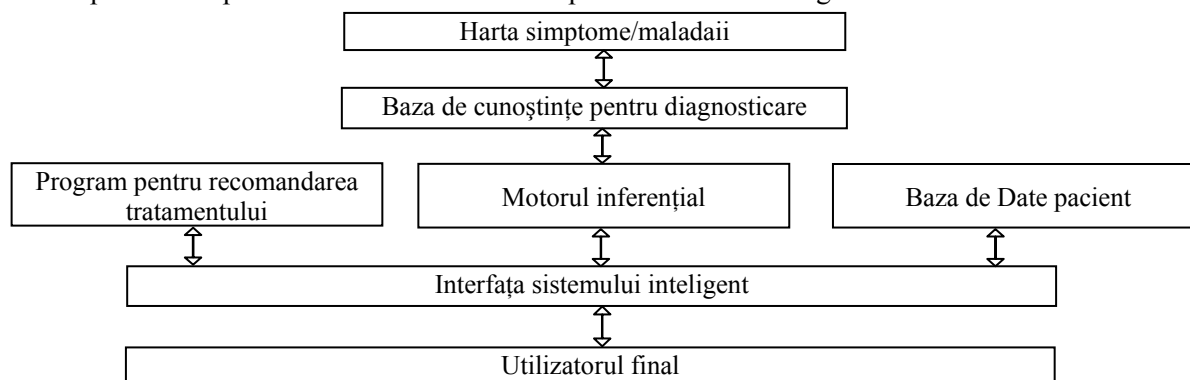


Fig.1. Structura sistemului expert.

Dacă un expert uman posedă cunoștințe într-un domeniu specific, un SE utilizează cunoștințele ce sunt stocate într-o bază de cunoștințe din domeniul respectiv. Bazele de cunoștințe sunt elaborate astfel încât să poată fi utilizate la rezolvarea problemelor ce țin de domeniul de activitate ales.

Cu ajutorul sistemului expert prezentat în Figura 1 pot fi stabilite nouă grupuri de diagnoze psihice, clasificate pe categorii de la F00 până la F09 în Clasificarea ICD-10 a tulburărilor mentale și de comportament.

Sistemul expert elaborat în limbajul Prolog conține următoarele componente de bază (Fig.1):

- *Baza de Date Pacient*, unde sunt stocate datele despre pacienți ce se conțin în fișele medicale;
- *Baza de Cunoștințe pentru diagnosticare*, ce conține fapte specifice domeniului și, ca o parte componentă, Motorul Inferențial – reguli în baza cărora se exploatează Baza de Cunoștințe pentru diagnosticare în vederea formulării raționamentelor pentru obținerea soluțiilor, recomandărilor sau concluziilor ce se referă la stabilirea diagnosticului;
- *Interfața de dialog* – permite dialogul cu utilizatorii în timpul sesiunilor de consultare, precum și accesul utilizatorilor la faptele și cunoștințele din bază;
- *Motorul inferențial* – servește pentru lansarea unui proces inferențial, care în acest scop utilizează cunoștințele din Baza de Cunoștințe referitoare la ipoteze;
- *Modulul de achiziție a cunoașterii* – oferă utilizatorului expert modalități de interogare a sistemului în vederea obținerii soluțiilor, precum și modalități de modificare a Bazei de Cunoștințe (adăugarea, eliminarea sau modificarea diferitelor înregistrări);
- *Modulul explicativ* – are rolul de a explica utilizatorului atât datele de care dispune sistemul, cât și procesul de raționament pe care îl desfășoară sau soluțiile obținute în sesiunile de consultare.

După ce diagnosticul pacientului a fost stabilit, Baza de Cunoștințe este folosită pentru elaborarea programului de tratament a pacientului respectiv. De aceea, această bază se păstrează în sistemul inteligent în două forme: a) pentru diagnosticare – în format PROLOG și b) pentru elaborarea programului de tratament – în format HTML.

Baza de cunoștințe a SIAP este organizată în formă de hartă a cunoștințelor primare – simptome / maladie. Această hartă reflectă legătura dintre maladie și simptome.

Tabelul 1

Un fragment al hărții simptome / maladie

Maladii	F00	F00.0	F00.2	F01	F02.0	F02.4
Simptome						
Tulburări de vorbire					✓	
Parafrazii					✓	
scăderea ritmului ideoverbal	✓					
absența comunicării	✓					✓
scăderea conținutului ideoverbal	✓					
stereotipii verbale					✓	
Afazie		✓			✓	
Tulburări de gândire	✓			✓		
lentoare ideativă						✓
Verbigeratie			✓			
Ecolalie			✓			
Perseverare			✓		✓	

Baza de Cunoștințe pentru diagnosticare a SE păstrează informațiile vizând regulile de tratare a bolilor psihice. Cunoștințele ce se referă la maladiile din grupul tulburări mentale organice, inclusiv simptomatice, ocupă un loc semnificativ în baza respectivă.

Concluzia obținută la prima fază servește drept premisă pentru faza a doua – de expertiză.

Pentru emiterea recomandărilor privind modul de tratament a fost creat un *manual electronic* organizat în 18 *pagini-web* (Fig.2). Prima pagină este introductivă și conține simbolică psihiatriei amplasată pe un fundal grafic. Utilizatorul final, accesând această pagină, confirmă intenția de a răsfoi manualul activând butonul: „*Bine ați venit!*”. După aceasta, manualul electronic trece la vizualizarea paginii a doua. Această pagină conține coperta manualului cu informația referitoare la bolile psihice. Executând *click* pe coperta cărții, se efectuează trecerea la cuprinsul cărții. Toată informația referitoare la bolile psihice este prezentată pe pagini separate. Aici se poate executa *click* pe orice *link* din cuprins, accesând pagina care conține descrierea temei solicitate. Pot fi utilizate următoarele regimuri de răsfoire a manualului electronic: „*Listare înainte*” (de la prima pagină până la ultima), „*Listare înapoi*” (de la cea curentă până la pagina de start). Răsfoirea se efectuează aplicând *click* pe săgețile de pe câmpul din dreapta (deplasare înainte) sau din stânga (deplasare înapoi) ale manualului electronic.



Fig.2. Cuprinsul Bazei de Cunoștințe pentru recomandarea tratamentului.

Executând *click* pe butonul „*Tratament*” este posibilă deplasarea pe *pagina-web* ce conține tabelele cu informațiile referitoare la maladiile din grupul F00 până la F09 [5], inclusiv date despre:

- *investigații de laborator;*
- *consultațiile prestate de medicii specialiști;*
- *schemele de tratament;*
- *dozajul zilnic;*
- *costuri.*

La începutul tabelului se află *Cuprinsul tabelului*, care conține informații referitoare la grupurile de boli. Efectuând *click* pe rândul corespunzător din *Cuprinsul tabelului*, se accesează informația referitoare la acest grup de boli. Apăsând pe butonul marcat *Înapoi la cuprins*, ne întoarcem la cuprinsul cărții. Totodată, tabelul *Tratament* poate fi accesat și din pagina de *Cuprins* a manualului.

[Înapoi la cuprins](#)

Standardele medicale în domeniul psihiatriei
(Pentru staționar - Adulți)

Cifrul clasificării internaționale	Grupurile nozologice	Durata medie a tratamentului	Investigații și consultații	Cost	Tratament	Doza nictinirală	Can
F00-F09 Cuprins F00 F01 F02 F03 F04 F05 F06 F07 F09	Tulburări mentale organice inclusiv simptomatice						
F00	Demența în boala Alzheimer include: F00.0 cu debut timpuriu F00.1 cu debut tardiv F00.2 atipică sau de tip mixt F00.9 nespecificată (Investigațiile, medicamentele se selectează în dependență de varianta maladiei și starea curentă a pacientului. Cele evidențiate prin asterisc	60 zile	<u>Investigații de laborator:</u> Analiza generală: singelui urinei Glicemia(2) Protrombina Bilirubina Colesterolul Proteinele Urea RMP la sifilis Fecale la: dizenterie, helminti Investigații diagnostice	13,8 17 14,4 6,3 11,6 9,7 4,4 6,3 22,4 3	<u>Antidepresante</u> Compr. Amitriptilină 25 mg sau Compr. Prozac 30 mg <u>Tranchilizante</u> Soluție Diazepamă 0,5% - 1ml <u>Neuroleptice:</u> Drageuri Clorpromazină 25 mg sau Compr. Tioridazină 25 mg Sol. Tioridazină 0,2% - 10 ml sau Compr. Sulpiridă 200 mg <u>Dehidrolizatori</u>	250 mg 30 mg 15 mg 200 mg 75 mg 50 mg 300 mg	250mg x 30 30mg x 20zi 15mg x 10zi 200mg x 40: 75mg x 30zi 50mg x 15zi 300mg x 30:

Fig.3. Cuprinsul tabelului *Tratament*.

Sistemul poate fi folosit atât în practica medicală, cât și în procesul de instruire a cadrelor medicale. Strategiile implementate în sistem se bazează pe cunoștințele specialiștilor-experti în domeniul respectiv. O mare parte din programe sunt elaborate de autorul prezentei publicații (informatician, specialist în Inteligența Artificială) în rezultatul lucrării cu un expert din domeniul psihiatriei. Expertul oferă cunoștințele necesare din domeniul psihiatriei, descriind metode de diagnosticare și de elaborare a programelor de tratament, iar specialistul în IA asigură implementarea acestor metode în sistemul inteligent.

Concluzii

În lucrare au fost expuse structura și principiul de funcționare a sistemului inteligent de asistare în psihiatrie, care integrează următoarele subsisteme: sistemul expert în psihiatrie și sistemul suport pentru decizii în tratamentul bolnavilor cu tulburări mentale.

Produsele program elaborate pentru sistemului de diagnosticare în psihiatrie posedă concomitent două calități: de produs aplicativ și de produs program instrumental, care permite dezvoltarea acestuia de către însuși utilizatorul final.

Programul a fost verificat pentru mai multe testări la *Spitalul Republican de Psihiatrie*.

Bibliografie:

1. Butnaru M. Proiectarea unui sistem expert în medicină // Conferința corpului didactico-științific „Bilanțul activității științifice a USM în anii 2000-2002”. 30 septembrie – 6 octombrie 2003. Rezumatele comunicărilor „Științe fizico-matematice”. - Chișinău: CEP USM, 2003, p.206-207.
2. Filip F.G. Sisteme suport pentru decizii. Ed. a II-a, revăzută și adăugită. - București: Editura Tehnică, 2007.
3. Butnaru M., Căpățână Gh., Popov Al. Sistem expert în psihiatrie // Conferința Științifică Internațională în memoria prof. univ.V.A. Zolotarevski „Ecuatii Integrale și Modelarea Problemelor Aplicative - Integral Equations and Modeling of Applied Problems (IEMAP-2005)”. Vol.II, 2005, p.249-251.
4. Butnaru M., Căpățână Gh., Popov Al., Sturza G. Sistem de diagnosticare în psihiatrie // Proceedings of the 5th International Conference on „Microelectronics and Computer Science” Volume II September 19-21, Technical University of Moldova 2007, p.229-230.
5. ICD–10, Clasificarea ICD-10 A Tulburărilor Mentale și de Comportament. Descrieri clinice și îndreptare diagnostice. - Geneva: Editura „Organizația Mondială a Sănătății”, 1992.
6. Jackson P. Introduction to Expert Systems. - San Francisco: Addison Wesley Publishing Company, 1998.

Notă: Autorul aduce mulțumiri domnului Alexandru Popov, șeful Secției Epileptologie a Spitalului Republican de Psihiatrie, și domnului Gheorghe Căpățână, conf. univ., dr. inginer, șeful Catedrei „Tehnologii de Programare” de la Facultatea de Matematică și Informatică (Universitatea de Stat din Moldova) pentru consultare și susținere la realizarea prezentei lucrări.

Prezentat la 28.05.2009