

ბ. მეფარიშვილი, მ. დარასელია

**სეფსისის მქსპერტული სისტემის აზვბის ზოზიშერთი ასკმქტი**

**რეზიზემე**

სეფსისის ადრეული დიაგნოსტიკისა და პრევენციული დონისძიებების ჩატარების არარსებობა, რაც მაღალი ავადობისა და შესაბამისად მაღალი ლეტალობის მთავარ ფაქტორად შეიძლება ჩაითვალოს. სეფსისის ექსპერტული სისტემის, როგორც ადრეული დიაგნოსტიკისა და მკურნალობის პროცესში, გადაწყვეტილების მიღების თვალსაზრისით, მრჩეველი-დამხმარე სისტემის შექმნისა და კლინიკებში არსებულ საინფორმაციო-კომპიუტერულ სისტემებთან დანართის სახით დანერგვის აუცილებლობა. მოცემულ ნაშრომში განხილული კომპიუტერული სისტემის მონაცემთა ბაზაში მიღებული სტატისტიკური ინფორმაციით ექსპერტული სისტემის ცოდნის ბაზის მუდმივი განახლება-განსწავლის ახალი ასპექტები, ექსპერტული სისტემის ფუნქციონირების ეფექტურობის ამაღლების მიზნით.

**საკვანძო სიტყვები:** ექსპერტული სისტემა, სეფსისი, ფრეიმი.

**აქტუალობა.** მიუხედავად სამეცნიერო-ტექნიკური მიღწევებისა სამედიცინო სფეროში, სეფსისი ჯერ კიდევ რჩება მსოფლიო პრობლემად მაღალი ავადობისა და შესაბამისად მაღალი ლეტალობის გამო. დღეისათვის უკვე მრავლად არის შექმნილი სამედიცინო ორიენტაციის ექსპერტული სისტემების მთელი თაობა (სისტემა MYCIN და სხვა), როგორც მედიკოსთათვის ინფექციური დაავადებების დიაგნოსტიკისა და მკურნალობის კომპიუტერული მრჩეველი და დამხმარე ხელოვნური ინტელექტის მძლავრი ინსტრუმენტი. სეფსისის ექსპერტული სისტემის შექმნის სერიოზულ არგუმენტად შეიძლება მოვიყვანოთ ის ფაქტი, რომ კლინიკაში მკურნალი ექიმი ხშირად შეიძლება არ იყოს მაღალკვალიფიციური, არ ფლობდეს სათანადო ცოდნას სეფსისის თვალსაზრისით ან სრულ ინფორმაციას პაციენტის მდგომარეობის შესახებ, რამაც განაპირობოს სეფსისის ადრეული დიაგნოსტიკისა და პრევენციული დონისძიებების ჩატარების იგნორირება, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს პრობლემას.

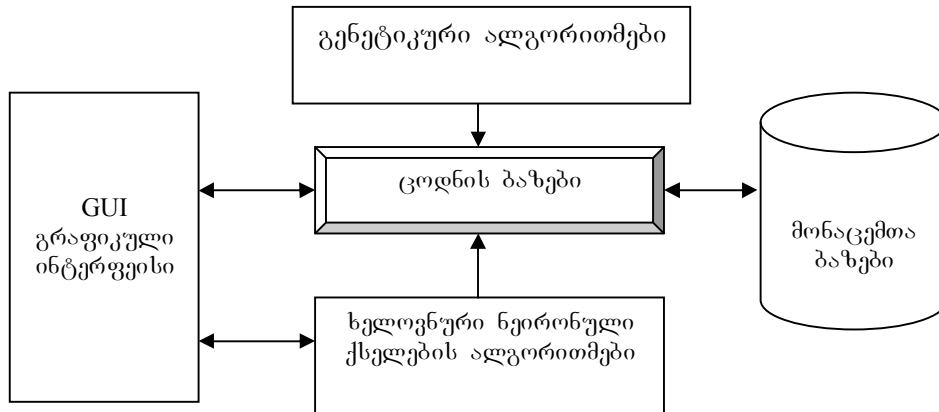
**მიზანი.** ნებისმიერი დიაგნოსტიკა და მკურნალობა ძირითადად შეიძლება განვიხილოთ როგორც გადაწყვეტილების მიღების პროცესი, სადაც ცენტრალურ საკითხს კონკრეტულ სიტუაციაში გადაწყვეტილების პოვნა წარმოადგენს. გადაწყვეტილების მიღების პროცესში სულ უფრო მკაფიოდ იკვეთება ხელოვნური ინტელექტის, როგორც მათემატიკური მეთოდებისა და კომპიუტერული აპლიკაციის აუცილებლობა. ხშირად დაავადების სირთულის ან სისტემური განხომილების გამო, აგრეთვე არასრული ინფორმაციის პირობებში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს მკურნალობის პროცესის ინტელექტუალიზაცია, რომელიც მონაცემთა ბაზებთან (სტატისტიკურ მონაცემებთან) ერთად ცოდნის ბაზებისა (Knowledge Bases) და დასკვნების მანქანის (Inference Engine) არსებობასაც გულისხმობს რაც გადაწყვეტილების მიღების პროცესში მედიკოსთათვის დამატებითი არგუმენტაციის საშუალებას იძლევა.

უკანასკნელ წლებში ცოდნის წარმოდგენის მოდლებს შორის, ერთერთ ყველაზე განვითარებულად არის მიჩნეული ცოდნა გარკვეულად ფორმირებული მონაცემების ე.წ. ფრეიმების ერთობლიობის სახით [1]. ყოველი ფრეიმი სისტემის ფუნქციონირების გარკვეულ წესს შეესაბამება, ხოლო ცოდნა თვით ამ წესების კრებულს წარმოადგენს. ამრიგად, ფრეიმები გარკვეულად სემანტიკურ ბლოკებად შეიძლება ჩაითვალოს, რომლისგანაც საბოლოო ჯამში აიგება ცოდნის ბაზა, რომელიც შეიძლება წარმოვიდგინოთ გარკვეული უნივერსალური ფრაგმენტების ანუ ფრეიმების სისტემების სახით. ცოდნის ბაზა მუდმივ განახლება-განსწავლას საჭიროებს, რაც ფრეიმების ახალი სისტემების ფორმირებაში მდგომარეობს.

ფრეიმების ფორმალიზაციის ერთერთი კონცეპცია მისი იერარქიული სტრუქტურის ქსელის სახით წარმოდგენას გულისხმობს. თავის მხრივ, ურთიერთდაკავშირებულ ფრეიმთა ჯგუფები ერთიანდებიან ფრეიმთა სისტემებად ანუ მაკროფრეიმებად. ფრეიმების „ზედა დონეები“ ფიქსირებულია და შეიცავს ფაქტებს, რომლებიც ყოველთვის ჭეშმარიტია კონკრეტულ სიტუაციაში. „ქვედა დონეები“ შეიცავენ მრავალ ტერმინალს, რომლებიც უნდა შეივსოს კონკრეტული ფაქტებითა თუ მონაცემებით. აღსანიშნავია, რომ ერთი და იგივე ტერმინალების გამოყენება ხდება სხვადასხვა ფრეიმების მიერ, რაც განსხვავებული წყაროებიდან შეგროვებული ინფორმაციის კოორდინირების საშუალებას იძლევა. ფრეიმებში აისახებიან ფაქტები, მოქმედებები, მიზეზ-შედეგობრივი კავშირები და ა.შ. მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე ტერმინალები ახდენენ სიტუაციის ტიპის იდენტიფიცირებას ან იძლევიან კონკრეტული სიტუაციის პარამეტრებს. მათი ერთობლიობა ქმნის განსაზღვრულ სიტუაციებისაგან ნებისმიერი კონკრეტული სიტუაციის „გაგება-შეცნობის“ საფუძველს. განსაკუთრებულად „გაგების“ პროცესი ნიშნავს მეხსიერებაში არსებული შესაბამისი წესების აქტივიზაციას და მის

შეთანხმებულობას მიმდინარე სიტუაციის ტერმინალებთან. წარუმატებლობის შემთხვევაში, მესხიერებიდან „აირჩევა“ უკვე სხვა ფრეიმი, რომლის ტერმინალები აღმოჩნდნენ ერთმანეთს შორის უფრო შესაბამის დამოკიდებულებაში განსახილველი სიტუაციისათვის. სხვა შემთხვევაში ანუ, თუ არსებული ფრეიმებიდან ვერ მოხერხდა მსგავსი ფრეიმის მოძიება, ხდება ახალი წესის (ფრეიმის) ფორმირება მოცემული პირობების შესაბამისად, რაც ცოდნის ბაზის განსწავლა-განახლების პროცესს წარმოადგენს. (ერთი ფრეიმის მეორეთი ჩანაცვლება ნათლად ვლინდება ბუნებრივი ინტელექტის შემთხვევაშიც).

**კვლევის საგანი.** სეფსისის ექსპერტულ სისტემას უნდა გააჩნდეს გარკვეული ცოდნა, წარსული გამოცდილება ანუ სტატისტიკური სიმრავლე მონაცემთა ბაზის სახით და მიღებული გადაწყვეტილებების (დიაგნოსტიკის ან მკურნალობის) შესაბამისი წესების ანუ ფრეიმების სიმრავლეც. სისტემის ზოგადი არქიტექტურა მოყვანილია ნახ. 1-ზე



ნახ. 1.

სეფსისის დიაგნოსტიკის ამოცანა ზოგადად შეიძლება დაიყვანოს ხელოვნური ინტელექტის ერთერთ თვალსაჩინო მიმართულებაზე, როგორცაა *სახეთა შეცნობა*.

მონაცემთა ბაზიდან მიღებული ყოველი ინფორმაციის საფუძველზე ხდება მოცემული ტერმინალების მთელი სტატისტიკური სიმრავლის ცალკეულ ტერმინალებთან თითოეული კომპონენტის მიხედვით შედარება, როდესაც იანგარიშება დამთხვევის ალბათობები. ამ მიზნით მეტად ეფექტურ მეთოდს წარმოადგენს ხელოვნური ნეირონული ქსელების ალგორითმი, კერძოდ ფრეიმის შეცნობის ასოციაციური კოდირების მეთოდი [2].

თუ შეცნობა მოხდა ანუ ტერმინალების სიმრავლეში ნაპოვნი იქნა ანალოგიური სიტუაცია, მაშინ პირდაპირ მიმართავს შესაბამის ფრეიმს, როგორც დიაგნოსტიკის ან მკურნალობის მზარეკომენდაციას. იმ შემთხვევაში, თუ შეცნობა არ მოხდა, მაშინ ხელოვნური ინტელექტის, კერძოდ გენეტიკური ალგორითმების შედეგები (სელექციის, კროსოვერისა და მუტაციის ოპერატორების მეშვეობით) ახდენენ ახალი ფრეიმის ფორმირებას [3]. ფრეიმების განმეორების სიხშირის მთვლელის ინდიკატორის მიხედვით ხდება ფრეიმების კლებადაბობით სორტირება, რაც დაბალ სიციცხლისუნარიანი ფრეიმების (რომლებიც თითქმის აღარ მეორდებიან) ცოდნის ბაზიდან ამოვარდნის საფუძველი ხდება.

ხელოვნური ნეირონული ქსელების პოპულაციური კოდირების მეთოდისა და გენეტიკური ალგორითმების სეფსისის ექსპერტულ სისტემასთან მიმართებაში ლოგიკური დასკვნების მანქანის სახით გამოყენების დეტალური განხილვა გარკვეულად სცდება მოცემული სტატიის მასშტაბებს. ამდენად, მხოლოდ კონცეპტუალური ასპექტებით შემოვიფარგლებით.

ექსპერტული სისტემის ცოდნის ბაზასთან მუშაობის წარმოდგენილი ალგორითმი მკვეთრად ამალღებს გადაწყვეტილების მიღების ოპერატიულობისა და ადექვატურობის ხარისხს, განსაკუთრებით ექსტრემალური სიტუაციების წარმოშობის დროს. გარდა ამისა, ძალიან მოსახერხებელია აგრეთვე არასრული ინფორმაციის შემთხვევაში დიაგნოსტიკის თვალსაზრისით.

**ლიტერატურა**

1. Minsky M. L. A framework for representing knowledge. In: The Psychology of Computer vision, McGraw\_Hill, New York, pp. 34-57, 1974.
2. Artificial Neural Network: Concepts and Theory, IEEE Computer Society Press, 1992.
3. R. Forsyth. "Expert Systems". Polytechnic of North London. 1987.

**Мепаришвили Б.Д., Дараселия М.В.**

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ СЕПСИСА**

**Резюме**

Ранняя диагностика сепсиса и отсутствие проведения превенционных мероприятий является главным фактором высокой заболеваемости и летальности даже в высокоразвитых странах. С этой целью в статье предлагается создание экспертной системы диагностики и лечения сепсиса, как вспомогательной системы-советчика. В работе рассматриваются некоторые новые аспекты ведения базы знаний с целью повышения эффективности работы экспертной системы.

**B. Meparishvili, M. Daraselia**

**SOME ASPECTS OF CONSTRUCTION OF SEPSIS EXPERT SYSTEM**

**Summary**

Nonexistence of early diagnostics and preventive measures of sepsis can be considered as the main factor of high sick rate and, respectively, of high lethality. It is necessary to create an advising-helping system of expert system of sepsis in early diagnostics, as well as in its therapy for solution making and to introduce it in clinics as an appendix to the existing information-computer systems. New aspects of permanent renewal and study of knowledge base with statistic information received in computer system data base is considered with the purpose of expert system functioning efficiency increase.