

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ნათია გოგილიძე

მონაცემთა საცავების დაპროექტება და მართვა კლინიკურ ინჟინერიაში

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სადოქტორო პროგრამა „ინფორმატიკა“, შიფრი 0401

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

თბილისი, 0175, საქართველო

ივლისი, 2015 წელი

საავტორო უფლება © 2015 წელი, ნათია გოგილიძე

თბილისი

2015 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში
ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი
მართვის ავტომატიზებული სისტემების დეპარტამენტი

ხელმძღვანელი: პროფ. ლილი პეტრიაშვილი

რეცენზენტები: -----

დაცვა შედგება ---2015----- წლის ”----” --ივლისს--, -- საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის
სისტემების ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის სხდომაზე,
კორპუსი -----, აუდიტორია -----
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,
ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი პროფ. თინათინ კაიშაური

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით ნათია გოგილიძის მიერ შესრულებულ სადოქტორო ნაშრომს დასახელებით: „მონაცემთა საცავების დაპროექტება და მართვა კლინიკურ ინჟინერიაში“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

თარიღი

ხელმძღვანელი: პროფ. ლილი პეტრიაშვილი

რეცენზენტი:

რეცენზენტი:

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2015

ავტორი: ნათია გოგილიძე

დასახელება: „მონაცემთა საცავების დაპროექტება და მართვა კლინიკურ ინჟინერიაში“

ფაკულტეტი : ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების

ხარისხი: დოქტორი

სხდომა ჩატარდა:

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ შემომოყვანილი დასახელების ნაშრომის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

ავტორის ხელმოწერა

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცული მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა ის მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

რეზიუმე

სადისერტაციო ნაშრომში „მონაცემთა საცავების დაქპროექტება და მართვა კლინიკურ ინჟინერიაში“ განხილულია სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ინტეგრირებული სისტემის გლობალური მიდგომის და შექმნის მეთოდოლოგია.

წარმოდგენილია სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ინტეგრირებული სისტემა (სმმის), სადაც აღნიშნული სისტემის მთავარი მიზანია დაეხმაროს კლინიკურ საინჟინრო სექტორს სამუშაოების შესრულებაში, რომლებიც ეხება უსაბრთხოებას, ეფექტურობას და რენტაბელობას სამედიცინო მოწყობილობების გამოყენებაში. სისტემაში წარმოდგენილია მოთხოვნების ანალიზის, პროექტირების და იმპლემენტაციის ფაზები. აღნიშნული სისტემა იყენებს მოდულარულ მიდგომას და იძლევა საჭიროების შემთხვევაში მოდიფიკაციის საშუალებას. სისტემის არქიტექტურას საფუძველად უდევს ვარსკვლავური („ფიფქი“) მოდელი. ცენტრალური მოდულში - „პრაქსისი“, წარმოდგენილია ამოცანები, რომლებიც ეხება სამედიცინო მოწყობილობების საერთო მენეჯმენტს, და უზრუნველყოფს კომუნიკაციას და ინტეგრაციას მთელი სისტემისთვის. ესენია პერიფერიული მოდულები (მოწყობილობებზე ინფორმაციის გაცვლა-გამოცვლის მოდული - მიგმ და ხარისხის კონტროლის პროტოკოლების მოდული - ხკპმ) ეხება მეთვალყურეობის და ხარისხის კონტროლის სპეციფიურ საკითხებს. შემოთავაზებულია საპრობლემო სფეროს მართვის სისტემის ინფორმაციული უზრუნველყოფის პროგრამული რეალიზაცია MsSQL Server ინსტურმენტის გამოყენებით Visual Studio .NET გარემოში. წარმოდგენილია Vsual Studio C#.NET პლატფორმაზე WPF გარემოში, ჩვენს მიერ შემუშავებული პაციენტის ინტერფეისი, რომელიც კვლევასთან და მკურნალობასთან დაკავშირებული მონაცემების მართვას უზრუნველყოფს. მოცემული სისტემა იძლევა როგორც მონაცემთა შენახვის, ასევე შენახული მონაცემების გარკვეული კრიტერიუმებით ძებნის და მისი რედაქტირების საშუალებას. წარმოდგენილია მონაცემთა საცავის (DWH) ტექნოლოგია, რომლის დახმარებითაც რელაციურ ბაზებში ერთად თავმოყრილი მონაცემები ლაგდება გარკვეული სტრუქტურული თანამიმდევრობით ხდება მათი „დაწმენდა“ (ერთ ფორმატში წარმოდგენა). მეორე ეტაპზე წარმოებს მათი ტექნოლოგიური დამუშავება მონაცემთა ოპერატიული ანალიზის OLAP – ტექნოლოგიის გამოყენებით. ხოლო მესამე ეტაპზე ეს მონაცემები მიეწოდებათ მომხმარებლებს ინტერნეტის საშუალებით. მონაცემთა საცავის დიდი და მრავალფეროვანი საინფორმაციო ფონდის ექსპლუატაციისა და პერიოდული განახლების (მოდუფიკაციის) პროცესების სრულყოფისათვის შემოთავაზებულია მონაცემთა ოპერატიული ანალიზის პროგრამული პაკეტის-OLAP გამოყენება და მისი ინტეგრაცია მონაცემთა განაწილებული რელაციური ბაზებისა და ინტერნეტის ახალ პროგრამულ ტექნოლოგიებთან (მაგ. SQL Server, . NET

პლატფორმა). მონაცემთა დამუშავებისა და ანალიზისათვის გამოყენებულია - მონაცემთა დამუშავების ოპერატიულ ანალიზური სისტემა (OLAP - Online Analytical Processing). OLAP ინსტრუმენტის გამოყენებით პირველად მონაცემები წარმოადგენილია ინფორმაციის სახით რომლის დახმარებითაც შესაძლებელი ხდება სამკურნალო დიაგნოსტიკური კლინიკის მოცულობის შესახებ ვიქონიოთ რეალური წარმოდგენა. ამავე დროს იგი უნიკალური ინსტრუმენტია, რომელიც საშუალებას გვაძლევს სხვადასხვა ანალიზური ჭრილით ჩავატაროთ კლინიკაში არსებული ინფორმაციის მრავალგანზომილებიანი ანალიზი. მისი საშუალებით შეგვიძლია განვსაზღვროთ მოვლენები, სიტუაციები და პროცესები. ობიექტები (ობიექტი განიხილება, როგორც გარკვეული არსი რომელიც ხასიათდება მდგომარეობით და ქცევით) უნდა აღიწეროს შემდეგი სიდიდეებით, როგორცაა: სიმპტომები, მაჩვენებლები, პარამეტრები. ინფორმაცია ყოველი კლასის შესახებ მოცემულია ობიექტების დახმარებით (დაკვირვება, პრეცედენტი) აქედან გამომდინარე შეგვიძლია განვსაზღვროთ, ობიექტთა გარკვეული ჯგუფი თუ რომელ კლასს მიეკუთვნება. უნდა ვიპოვოთ კრიტერიუმები, რათა განვსაზღვროთ თუ რომელი კლასიფიკაციის კატეგორიას მივაკუთვნოთ ობიექტი. კრიტერიუმის შერჩევა ეყრდნობა უკვე კლასიფიცირებული ობიექტის ხასიათის შესწავლას. შემოთავაზებულია სამკურნალო სამედიცინო ობიექტების სასიცოცხლო ციკლის მენეჯმენტის საკითხების მოდელირება და კვლევა მასობრივი მომსახურების ჩაკეტილი სისტემებით, განხილულია ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ნაწილი, მასობრივი მომსახურების თეორია სახელდობრ, მასობრივი მომსახურების ჩაკეტილი სისტემები. რომელთა მეშვეობით აღიწერება მრავალი ეკონომიკური სისტემა რომელთა ფუნქციობაში გადამწყვეტ როლს ასრულებს შემთხვევითი (სტოქასტური) ფაქტორები. წარმოდგენილია გადაწყვეტილებათა მიღების ხელშემწყობი, ისეთი ეფექტიანი მოდელი, რომლის მთავარი ორიენტირია პაციენტის გამოჯანმრთელებისთვის და გადარჩენისთვის აუცილებელი სამუშაოების შესრულების ოპტიმალური პირობების შექმნა და ამავე დროს არსებით როლს თამაშობს სამკურნალო სამედიცინო ობიექტის ფუნქციობის ეფექტიანობის ეკონომიკური მაჩვენებლის (კრიტერიუმის) შერჩევაში. ეფექტიანობის კრიტერიუმში გათვალისწინებულია სამედიცინო კლინიკაში არსებული დანახარჯები, შემოსავლები, მოგება, პაციენტთა ჯანმრთელობის მდგომარეობა და სხვა ასპექტები, რომლებიც ობიექტურად ასახავენ ტექნოლოგიების გამოყენებას ჯანდაცის სისტემაში. წარმოდგენილია ინფორმაციის ამოცნობის ალგორითმი, რომლის გამოყენებით შესაძლებელია რელევანტური დოკუმენტების ან ნებისმიერი ჩანაწერის წვდომის სიზუსტის განსაზღვრა, დოკუმენტში გამოყენებული ტერმინის სიხშირე პირდაპირ პროპორციულია ინვერსირებული დოკუმენტის სიხშირის. აღნიშნული მოდელი ფართოდ გამოიყენება მედიცინაში, როდესაც გარკვეული სიმპტომებით და ამბულატორიული კვლევის შედეგებით დგინდება დაავადების დიაგნოზი.

Abstract

In the dissertation titled “Designing and Managing Databanks in Clinical Engineering” the methodology of global approach and creation of integrated system of management of medical devices is discussed.

Here is presented integrated system of management of medical devices (ISMMD), the role of which is to assist clinical engineering sector in carrying out their work concerning safety, effectiveness and efficiency of medical devices. Presented in the system are phases of requirement analysis, designing and implementation. The system implements modular approach and enables modification if the need arises. The architecture of the system is based on star (“snowflake”) model. In the central module, named Praxis, tasks concerning general management of medical devices are presented, and it ensures communication and integration for the whole system. These are peripheral modules (information exchange module between devices – IEMBD and quality control protocol module – QCPC) which concern specific aspects of surveillance and quality control.

Programmatic realization of the information support of the management system of this problematic domain is achieved through using MsSQL Server with Visual Studio.NET.

Presented is the patient interface developed by us using WPF of Visual Studio C#.NET that ensures management of the data related to analysis and treatment. The system allows not only storing data but also searching it using specific criteria and editing it.

Presented is the technology of database depository (DWH) which helps to rearrange the data in structural sequences and “clean” it (to represent it in one format). On the next stage its analysis is performed using data analysis technology – OLAP. On the third stage these data are sent to users through internet.

For refinement of exploitation and periodic refreshment (modification) of big and various databank, implementation of data analysis technology – OLAP and its integration into relative databases and new internet based technologies is suggested (e.g. SQL Server, NET platform).

For data analysis Online Analytical Processing – OLAP is employed. Using OLAP enables to present primary data in a manner that enables to judge overall size of a medical institution. At the same time it is a unique instrument for multidimensional analysis of the data a clinic possesses. This allows for defining events, situations and processes. Objects (an object is an entity that is characterized by a state and behavior) should be described using following criteria: symptoms, indicators, parameters. Information about every class is given through objects (observation, precedence). This allows for determining which class a group of objects belong to. The criteria must be determined to classify an object properly. Choosing criteria is based on studying characteristics of already classified objects.

Suggested is modelling and studying of business processes of life cycle management of medical institutions using closed systems of mass service, also discussed is a major part of mass service theory, namely closed systems of mass service which help to describe many economic systems in which accidental factors play crucial role. Presented is an effective model of decision making, the main goal of which is creating optimal conditions for necessary tasks in curing a patient or saving their lives. It also plays a major role in choosing economic indicator of effective functioning of a medical institution. The economic indicator takes into account such aspects as present costs, revenue, profit, health status of patients, etc. thereby objectively reflecting use of technology in health care system.

Presented is information identification algorithm which enables to determine the access accuracy of relevant documents of any records. Term frequency in a document is directly proportional to the frequency of the inverted document. This model is widely used in medicine when the diagnosis is reached using certain symptoms and clinical analysis.

შინაარსი

	Error!	Bookmark	not
შესავალი			15
defined.....			15
I თავი. ლიტერატურის მიმოხილვა:.....			299
თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიები კლინიკურ ინჟინერიაში .			299
1.1 კლინიკური ინჟინრების როლი და მათი მოქმედების წესები.....			299
1.2 ექსპერტი პროგრამა - “ანალიტიკოსი”.....			33
1.3. ინფორმაციის განსაზღვრა და მოთხოვნები.....			35
1.4 მონაცემთა საცავების დაპროექტება და მართვა.....			37
II თავი. შედეგები და მათი განსჯა:.....			41
ჯანდაცვის სისტემაში თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიები და ინსტრუმენტები.....			41
2.1. Praxis ტექნოლოგია მართვის პროცესების პროგრამულ ინსტრუმენტული მხარდაჭერა.....			41
2.1.1 Praxis სისტემის აღწერა და მისი ფუნქციონირება.....			43
2.2. Praxis -ის სუბ-მოდულები.....			46
2. 3. Praxis -ის მომსახურე განყოფილებები.....			63
2.4. Praxis - ის დამხმარე პროგრამები.....			64
2.5. სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ინტეგრირებული სისტემა.....			67
2.5.1 მონაცემთა ანალიზი.....			68
2.6. ინფორმაციის ამოცნობის ალგორითმი.....			72
2.6.1 მონაცემთა მართვის ინტეგრირებული სისტემა.....			78
2.7 მონაცემთა ვერიფიკაცია.....			83
2.7.1 ანგარიშთა გენერირება.....			85
2.7.2 სისტემის საიმედოობის და მხარდაჭერა.....			86
2.8 პაციენტთა ელ. სამედიცინო კვლევის მოდელირება მასობრივი მომსახურების ჩაკეტილი სისტემებით.....			87
III თავი. ექსპერიმენტული ნაწილი:.....			100
ბიოსამედიცინო ტექნოლოგიის მართვის ავტომატიზებული სისტემა			100
3.1 კლნიკების მართვის ავტომატიზებული სისტემა			
საწარმოთა რესურსების მართვა Grid-მედიცინა.....			100
3.2. Grid-მედიცინა.....			102
3.3. ტელესაკომუნიკაციო საშუალებების ქსელური მედიცინის DITIS არქიტექტურა.....			105

3.4. განაწილებულ სამკურნალო დაწესებულებათა საინფორმაციო უზრუნველყოფის თეორიული საფუძვლები.....	107
3.5. კლინიკაში რესურსების მართვის სისტემა (ERP).....	112
3.5.1 განაწილებული კორპორაციული სისტემების დაპროექტება.....	117
3.6. სამეთვალყურეო სისტემა.....	119
3.6.1 სამეთვალყურეო სისტემის ინფორმაციის გაცვლა-გამოცვლის მოდული.....	121
3.6.2 მომხმარებლის ანგარიშების მონაცემთა ბაზა.....	123
3.7. სამომხმარებლო ნტერფეისის დაპროექტება.....	124
დასკვნა.....	129
გამოყენებული ლიტერატურა.....	132

ნახაზების ნუსხა

ნახ. 1. ონლაინ დიაგნოსტიკა.....	36
ნახ. 2. PRAXIS ის სამუშაო სივრცის ძირითადი სტრუქტურა.....	44
ნახ. 3. PRAXIS ის სუბ-მენიუების ბლოკ-დიაგრამა.....	46
ნახ. 4. მოწყობილობის ტიპების ფორმა.....	47
ნახ. 5. მოწყობილობათა ინვენტარიზაციის ფორმა.....	48
ნახ. 6. საავადმყოფოს პროფილის ფორმა.....	51
ნახ. 7. განყოფილება/ კლინიკის ფორმა.....	52
ნახ. 8. კაბინეტების /პალატების ფორმა.....	54
ნახ. 9. მომხმარებლების ჯგუფების ფორმა.....	55
ნახ. 10. მომხმარებელთა ფორმა.....	56
ნახ. 11. პერსონალის ფორმა.....	57
ნახ. 12. მომწოდებლის ფორმა.....	59
ნახ. 13. მწარმოებლების ფორმა.....	60
ნახ. 14. ორგანიზაციების ფორმა.....	61
ნახ. 15. სპეციფიკაციების ფორმა.....	62
ნახ. 16. კალენდარი - დამგეგმავის ფორმა.....	66
ნახ. 17. მიკროსოფტის ფორმატში ექსპორტირების ფორმა.....	67
ნახ. 18. მულტიმედიური მონაცემთა ბაზების გამოყენების საკითხები კორპორაციულ მართვის სისტემებში.....	73
ნახ.19. მედია ობიექტებს ზოგადი სახე.....	74
ნახ.20. რეტრივიალური პროცესი, ანუ როდესაც არ ხდება სასურველი შედეგის მიღება.....	75
ნახ. 21. PRAXIS ტექნიკის ძირითადი მაკონტროლებელი სისტემა.....	78
ნახ. 22. ურთიერთდამოკიდებულება სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ინტეგრირებული სისტემის (სმმის) მომხმარებლებს შორის და მონაცემთა გადაცემა.....	81
ნახ. 23. სმმის-ის მოდულების ურთიერთდამოკიდებულება.....	82
ნახ. 24. SQL – ცხრილები დათავლიერების რეჟიმში.....	85
ნახ.25. სისტემებისათვის დამახასიათებელი პარამეტრების გამოთვლა“.....	96
ნახ.26. კორპორაციული კავშირების პროცესების იმიტაციური მოდელი CPN -ის გარემოში: „მოთხოვნების დამუშავება“.....	97

ნახ.27. იმიტაციური მოდელის დასასრული.....	98
ნახ.28. ნოტიფიკაციის გაგზავნა.....	99
ნახ. 29. საინჟინრო დეპარტამენტის განყოფილება (CED)-ის და პროგრამულ ინსტრუმენტულ მხარდამჭერ PRAXIS სისტემის კავშირი.	101
ნახ. 30. განაწილებული კლინიკების ავტომატიზებული მართვა	113
ნახ.31. პაციენტთა ელ. სამედიცინო კვლევის მოდელირება, ვიზუალური დოკუმენტირება.....	114
ნახ.32. ინტეგრირებული საინფორმაციო მართვის სისტემის ზოგადი სქ.	115
ნახ.33. ელექტრონული კომერციის სისტემის (ELCommerce) რეალიზებული მონაცემთა ბაზის ერთ-ერთი ფრაგმენტი MsSQL Server პაკეტისმაგალითზე.....	117
ნახ. 34. სამეთვალყურეო სისტემაში ინფორმაციის გაცვლა-გამოცვლის მოდულის მუშაობის და ინფორმაციის მოძრაობის სქემატური დიაგრამა.....	121
ნახ.35. სამომხმარებლო ინერფეისი.....	126
ნახ. 36. სამომხმარებლო ინტერფეისი WPF გარემოში.....	127
ნახ. 37.სამომხმარებლო ფორმის დიზაინის ფანჯრის პროგრამული კოდი.....	127

დისერტაციაში გამოყენებული აბრევიატურები

EDI	Electronic Data Interchange
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
DCOM	Distributed Component Object Model
IL	Intermediate Language
CTS	Common Type System
CED	Clinical Engineering Department
IEC	International Electro technical Commission
ECRI	Emergency Care Research Institute
CEN	European Committee for Standardization
OLAP	Online Analytical Processing
VIEM	Vigilance Information Exchange Module
QCPM	Quality Protocols Control Module
CE	Clinical Engineering
Grid	Gay-related immune deficiency
Momeda	Mobile Medical Date
PDA	<u>Personal Digital Assistant</u>
PM	Profilaktik Management
FDA	<u>Food and Drug Administration</u>
ECRI	<u>Emergency Care Research Institute</u>
MDA	<u>Medical Devices Agency</u>
TGA	<u>Therapeutic Goods Administration</u>
IMB	Irish Medicines Board
FCFS	First Come, First Served
BMET	<u>Biomedical Equipment Technician</u>
BMES	<u>Biomedical Engineering Society</u>
FDB	<u>Firebird Database</u>
DDB	<u>Distributed Database</u>
RDA	<u>Resource Description and Access</u>
DBS	<u>Database server</u>
AS	Transaction Processing Model
FASMI	Fast Analysis Shared Multidimensional Information
OLTP	Online Transaction Processing
EDMS	Electronic Document Management System
ICT	<u>Informationsverarbeitung und Kommunikation</u>
ECG	Electrocardiograms
IHCIS	<u>Integrated Clinical Information System</u>

მადლიერება

მინდა განსაკუთრებული მადლიერება გამოვთქვა ჩემი ხელმძღვანელის, ქალბატონი ლილი პეტრიაშვილის მიმართ, რომელიც დისერტაციაზე მუშაობის პერიოდში გვერდით მედგა, მიწევდა კონსულტაციებს და დროულად უზრუნველმყოფდა საჭირო იდეებითა და მასალებით.

მადლობას ვუხდი მართვის ავტომატიზებული სისტემების დეპარტამენტის პროფესორებს, ბატონ გია სურგულაძეს, ჩემს ლექტორებს, რომელთა მაღალკვალიფიციური რჩევები ხელს მიწყობდა დასახული მიზნისკენ მიახლოებაში. განსაკუთრებულ მადლობას ვუხდი ქალბატონ თინათინ კაიშაურს, რომელიც ყოველთვის გამოირჩევა გულისხმიერებით და თანადგომით.

მადლიერებით ვიხსენებ აგრეთვე ჩემს ოჯახს, მეუღლეს, მშობლებს, ძმას, ჩემს პატარა გოგონა ელენეს, რომლებიც მუდმივად გვერდში მედგნენ და მუშაობის პროცესში მამლევდნენ უდიდეს მოტივაციას და მხარდაჭერას.

შესავალი

თემის აქტუალურობა. თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიების განვითარება მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ჯანმრთელობის დაცვის უზრუნველყოფაში. 21-ე საუკუნის მეცნიერების განსაკუთრებულად სწრაფად ზრდადი მულტიდისციპლინირებული ერთ-ერთი დარგი არის „კლინიკური ინჟინერია“.

კლინიკური ინჟინერია არის მეცნიერება, რომელიც აერთიანებს ინჟინერიის, ბიოლოგიის, მედიცინის და კომპიუტერულ მეცნიერებების ცოდნას და ინტეგრირებულად მიმართულია ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვაზე. კლინიკურ ინჟინერიაში, ბიოსამედიცინო ინჟინერია არის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიმართულება, რომელიც უზრუნველყოფს ჯანდაცვაში თანამედროვე სამედიცინო ტექნოლოგიების ოპტიმალურ მართვას და ინოვაციების დანერგვას. აღნიშნულ პროცესებში აქტიურ მონაწილეობას იღებენ კლინიკური ინჟინრები, ტრენინგების ჩატარების, მონიტორინგის და ბიოსამედიცინო ტექნიკის ზედამხედველობის სამსახურში. ბიოსამედიცინო ტექნიკის ზედამხედველობის სამსახური მოიცავს სამთავრობო რეგულაციებს, ჰოსპიტალურ ინსპექციებს, აუდიტს, სადაც მსახურობენ განსხვავებული პროფილის კლინიკის თანამშრომლები როგორც ტექნოლოგიური კონსულტანტები (ექიმები, ადმინისტრატორები, IT და ა.შ.)[1-5]. სამედიცინო დაწესებულებები აღჭურვილია სხვადასხვა პროგრამულად მართული ტექნიკური მოწყობილობებით, რომელთაც განსხვავებული დანიშნულებისა და მიზნისთვის იყენებენ. ასევე კლინიკებს შორის ხდება მონაცემების ელექტრონული სახით გაცვლა (Electronic Data Interchange), სახელმწიფო სტრუქტურებთან, ასევე ტერიტორიულად დაშორებულ კლინიკებთან და განყოფილებებთან. ყველა ამ პროგრამას ესაჭიროება გარკვეული სახის კავშირი სხვა სისტემებთან, რაშიც იგულისხმება მონაცემების გაცვლა-დამუშავება, გარკვეული ლოგიკის შესაბამისად. აღნიშნულ პროცესებში აქტიურად არიან ჩართულნი კლინიკური ინჟინრები რომლებიც სამედიცინო მოწყობილობების

მწარმოებლებს აწვდიან პროტოკოლებს ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესების და ინოვაციების დანერგვის თაობაზე. კლინიკურ ინჟინრებს აქვთ სხვადასხვა როლები, ისინი ქმნიან ერთგვარ "ხიდს" კლინიკაში არსებულ მოწყობილობებსა და მომხმარებლებს შორის.

მეოცე საუკუნეში ტექნოლოგიურმა ინოვაციებმა მნიშვნელოვნად შეცვალა მედიცინა და ჯანდაცვის სამსახურები. სამედიცინო ტექნოლოგიების განვითარებამ მოიტანა უამრავი დადებითი დიაგნოსტიკური, თერაპიული და სარეაბილიტაციო საშუალებები, რომლებიც ახლა ყოველდღიურად გამოიყენება კონკრეტული დაავადებების სამკურნალოდ. სწრაფმა ტექნოლოგიურმა წინსვლამ, რომელიც მოხდა საუკუნის დასაწყისში, შექმნა გარემო, რომელშიც სამედიცინო კვლევამ გიგანტური ნაბიჯები გადადგა დაავადებების დიაგნოზირებასა და მკურნალობისთვის მეთოდების შემუშავებაში. ამის პირველ მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ ელექტროკარდიოგრაფის გამოგონება ჰოლანდიელი ფიზიოლოგის ვ. ეინთჰოვენის მიერ 1903 წელში. მან სათავე დაუდო ახალ ეპოქას როგორც კარდიოვასკულარულ მედიცინაში, ასევე ბიოელექტრული გაზომვების ტექნიკაში.

ყველაზე მნიშვნელოვან ინოვაციებს შორის იყო ვ.კ. რენტგენის მიერ 1895 წელს რენტგენის სხივების აღმოჩენა. ამ აღმოჩენამ შესაძლებელი გახადა ადამიანის სხეულის შიგნით „ჩახედვა“. თავდაპირველად რენტგენის სხივები გამოიყენებოდა ძვლების მოტეხილობის და ამოვარდნილობის შემთხვევებში. მაგრამ იმის გამო, რომ ადამიანის სხეულს გააჩნია თანდაყოლილი რადიო-გაუმჭვირვალობა და მოძებნილი იქნა დიდი რაოდენობით რადიო-გაუმჭვირვალე მასალები, შესაძლო გახდა ადამიანის ყველა ორგანოს ვიზუალიზაცია 1930 წლებისთვის. რენტგენის სხივებმა ექიმებს მისცეს ძლიერი ინსტრუმენტი, რომელმაც პირველად მოახერხა ბევრი დაავადებების და ტრავმების ზუსტი დიაგნოსტიკა [7].

პროგრესმა ელექტრონიკაში შესაძლებელი გახდა აღეწერა ნერვული სისტემის ფუნდამენტალური ერთეულის - ნეირონის ფაქიზი

ელექტრონული ქცევა და მეთვალყურეობა გაეწია პაციენტის სხვადასხვა ფიზიოლოგიურ ფუნქციებზე ისეთი სადიაგნოსტიკო საშუალებების გამოყენებით, როგორცაა ელექტროკარდიოგრაფი (ეკგ) და ელექტროენცეფალოგრაფი (ეეგ). ბირთვული მედიცინის დახმარებით შესაძლებელი გახდა სამედიცინო დიაგნოზის და მკურნალობისთვის რადიაქტიული ნივთიერებების (ტრეისერებში) ეფექტური გამოყენება. ამ სფეროში საქმიანობა მოიცავს სათანადო ბირთვული მანიპულირების შექმნასა და გამოყენებას. კომპიუტერები გამოიყენებოდა სამედიცინო ჩანაწერების შესანახად, დასამუშავებლად და შესამოწმებლად, პაციენტების მდგომარეობის ზედამხედველობისთვის ინტენსიური მკურნალობის განყოფილებებში (იმგ), პოტენციური დაავადების რთული სტატისტიკური დიაგნოზის დასადგენად, რომელსაც ახლავს სიმპტომების მოცემული კომპლექტი. სამედიცინო საიმიჯე მოწყობილობა გახდა პაციენტის დიაგნოზირების სისტემის გადამწყვეტი ნაწილი. დღესდღეობით ულტრაბგერითი დიაგნოსტიკა, რომელიც დამყარებულია სონარულ ტექნიკაზე, ფართოდ მიღებულია. პირველი კომპიუტერული სამედიცინო ინსტრუმენტის, კომპიუტერული ტომოგრაფიის (კტ) სკანერმა შესაძლებელი გახადა სხეულის სხვა მხრივ მიუდგომელი სტრუქტურების ვიზუალიზაცია. ამ მეთოდებმა ასევე ხელი შეუწყო უფრო თანამედროვე სამედიცინო მიმოხილვითი პროცედურების შექმნას, როგორცაა მაგნიტური რეზონანსით კვლევა და პოზიტრონების ემისიით ტომოგრაფია [14].

სამკურნალო დაწესებულებებში მენეჯმენტი დამოკიდებულია ობიექტურ და დროულ ინფორმაციაზე, რომელიც გროვდება, მუშავდება, ინახება და ვრცელდება თანამედროვე სამეცნიერო მეთოდებისა და ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით. ამჟამად, ეს არის ობიექტური აუცილებლობა, რომელიც განპირობებულია, კერძოდ, თანამედროვე კლინიკების მოთხოვნით, ადეკვატურად იმოქმედოს დინამიურად განვითარებად გარემოში წამოჭრილ პრობლემებზე. აუცილებელია არა

მარტო გვექონდეს დროული და ზუსტი ინფორმაცია, არამედ უნდა შეგვეძლოს მისი გააზრება, აუცილებელი დასკვნების გაკეთება და შედეგიანად გამოყენება მმართველობით გადაწყვეტილებებში. აქედან, მართვაში საინფორმაციო შემადგენლის აუცილებლობა ცხადია, რადგანაც ის მთელი მართვითი პროცესის საფუძველს წარმოადგენს. ინფორმაცია შეიძლება განვსაზღვროთ, როგორც ცნობების, შეტყობინებების, მასალებისა და მონაცემების ერთობლიობა, რომლებიც განსაზღვრავენ მენეჯერის პოტენციალური ცოდნის დონეს პროცესებისა, ან მოვლენების შესახებ მათ ურთიერთკავშირში.

ინფორმაციის არსს შეადგენენ მხოლოდ ის მონაცემები, რომლებიც ამცირებენ მენეჯერისათვის საინტერესო მოვლენების გაურკვევლობას. ინფორმაცია მენეჯმენტში - ეს არის საჭირო, გააზრებული და მიღებული მონაცემების ჯამი, რომელიც აუცილებელია კონკრეტული სიტუაციის ანალიზისათვის და რომელიც იძლევა საშუალებას მისი აღმოცენების და განვითარების მიზეზების კომპლექსური შეფასებისა. აგრეთვე, განსაზღვრას მთელ რიგ ალტერნატიულ გადაწყვეტილებებს, რომელთა საშუალებით რეალურია (კონკრეტული სიტუაციიდან გამომდინარე) ოპტიმალური მმართველობითი გადაწყვეტილებების მიღება და მის შესრულებაზე კონტროლის განხორციელება. შესაბამისად, ინფორმაცია წარმოადგენს აუცილებელ წინაპირობას შრომის პროცესების ორგანული შეერთებისა და პროცესების განვითარებისათვის.

კლინიკის ხელმძღვანელისათვის განკუთვნილი ინფორმაციის შემადგენლობას, შინაარსს და ხარისხს განმსაზღვრელი როლი აქვთ მართვის ქმედითობის უზრუნველყოფაში. ინფორმაციის ანალიზი არ შემოიფარგლება მხოლოდ პაციენტის სიმპტომებით, არამედ ის ფართოდ იყენებს ტექნიკურ, ტექნოლოგიურ და სხვა სახის ინფორმაციას. მონაცემების ყველა წყარო იყოფა სამ ჯგუფად-გეგმიურ, სააღრიცხვო და არასააღრიცხვო.

მონაცემთა გეგმიურ წყაროებს მიეკუთვნება კლინიკაში დამუშავებული გეგმების ყველა ტიპი (პერსპექტიული, მიმდინარე,

ოპერატიული, სამეურნეო დავალებები, ტექნოლოგიური გეგმები), და ასევე, ნორმატიული მასალები, ხარჯთაღრიცხვები, ფასები, თერაპიული პროცესები და სხვ[7-12].

ინფორმაციის აღრიცხვითი ხასიათის წყაროებია ყველა მონაცემი, რომლებიც შეიცავს საბუღალტრო, სტატისტიკური და ოპერატიული აღრიცხვის საბუთებს, აგრეთვე ანგარიშების ყველა სახეობას და პირველად საღრიცხვო დოკუმენტაციას. ანალიზის საინფორმაციო უზრუნველყოფაში წამყვანი როლი ენიჭება დიაგნოსტიკასა და თერაპიას, სადაც განსაკუთრებით სრულად არის ასახული სამკურნალო პროცესები და მათი შედეგები. დროული და სრული ანალიზი იმ მონაცემებისა, რომლებიც მოცემულია პაციენტთა პირად ბარათებში (პირველადში და კრებითში) და აღრიცხვიანობაში, უზრუნველყოფს მკურნალობის უკეთესი შედეგების მიღწევასა და თერაპიის უკეთეს შესრულებაზე მიმართული აუცილებელი გადაწყვეტილებების მიღებას. სტატისტიკური აღრიცხვის მონაცემები, რომლებიც მოიცავს მასობრივი მოვლენებისა და პროცესების რაოდენობრივ დახასიათებას, გამოიყენება კლინიკურ კანონზომიერებისა და ურთიერთკავშირების გააზრებისა და ღრმა შესწავლისათვის.

სამუშაოს მიზანი და ამოცანები. დისერტაციის მიზანია განაწილებული სამედიცინო კლინიკების საერთო ინტერფეისის შექმნა სერვის ორიენტირებული არქიტექტურით; ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში არსებული პრობლემების გადაჭრის განზოგადოებული ვარიანტების ფორმირება:

- სამედიცინო-ტექნიკური, ესთეტიკური, ერგონომიკური და ეკონომიკური პარამეტრების გათვალისწინებით ახალი სამედიცინო ტექნიკის და ტექნოლოგიების დანერგვა და მათი ეფექტური გამოყენება.
- თეორიული მოდელების შექმნა, რომლებიც შესაძლებლობას იძლევა განხორციელდეს კვლევის ობიექტის თვისებების, მდგომარეობის და ქცევის პროგნოზირება;

- საპრობლემო სფეროს მართვის სისტემის ინფორმაციული უზრუნველყოფის პროგრამული რეალიზაცია MsSQL Server ინსტურმენტის გამოყენებით Visual Studio .NET გარემოში;
- საინფორმაციო ტექნოლოგიების საფუძველზე, ბიოლოგიური ობიექტების კვლევის ახალი მეთოდების დამუშავება;
- ბიოსამედიცინო ინფორმაციის დამუშავება, სამედიცინო მონაცემების ბაზების შექმნა, სამეთვალყურეო მონიტორინგის სისტემის დამუშავება დიაგნოსტიკური და სამკურნალო პროცესების ინფორმაციული მხარდაჭერისათვის;
- განაწილებულ სამედიცინო ობიექტთა ეფექტური მართვისთვის ყველა დონის ქვედანაყოფების საინფორმაციო უზრუნველყოფა.
- ჯანდაცვის მომსახურების ხარისხის გაუმჯობესება მისი ორგანიზაციის და მენეჯმენტის საშუალებით.

ბიოსამედიცინო ტექნოლოგიების მართვის უზრუნველყოფისთვის ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა სრულფასოვანი ინფორმაციის არსებობა. განაწილებული სამედიცინო ობიექტებიდან ინფორმაცია წარმოდგენილია განსხვავებული ფორმატით და ტიპით, იმისათვის რომ მოხდეს არსებული ინფორმაციის ერთ ფორმატში წარმოდგენა აუცილებელია აღნიშნული ჩანაწერები და ფაილები გადაყვანილი იქნას ერთი სახის ფორმატის ინფორმაციად, რომელიც აღქმადი იქნება მომხმარებლისთვის. აღნიშნული ინფორმაცია გამოიყენება სამუშაო შეკვეთების დასაგეგმად, შეკვეთების განაცხადისთვის, მოწყობილობის შეცვლის დაგეგმვისთვის, ხარვეზით წარმოდგენილი მოწყობილობების მოსამუშაოდ და სხვ. იმისათვის, რომ დააკმაყოფილონ სამედიცინო მოწყობილობების მართვის მზარდი მოთხოვნები, კლინიკურ-საინჟინრო განყოფილებები (კსგ) მიმართავენ პროგრამულ უზრუნველყოფას. არსებობს სპეციალური პროგრამული პაკეტები, რომელიც შემუშავებულია სამედიცინო ტექნოლოგიების მართვისთვის და გამოიყენება მონაცემთა მოძიების, შენახვის და

დამუშავებისთვის. მათ ეწოდებათ სამედიცინო მოწყობილობების მართვის სისტემები (სმმს) [21].

ავტომატიზებულად მართვადი სმმს-ის ძირითადი მახასიათებლებია:

- საავადმყოფოში არსებული ინვენტარის შესახებ არსებული ელექტრონული ჩანაწერები
- პაციენტის შესახებ ინფორმაცია (ხშირ შემთხვევაში კონფედენციალურია) კვლევის, დიაგნოსტიკის და მკურნალობის შესახებ
- საავადმყოფოში არსებული მოწყობილობის და პროცედურის შესახებ ინფორმაცია, დაწყებული ყიდვის განაცხადიდან, მიღება-ჩაბარების აქტამდე და ფუნქციონირებამდე
- ხარისხის და უსაფრთხოების პროცედურების და პროტოკოლების განხორციელება და მართვა
- ტექნიკური მომსახურების პროცედურების, დაგეგმვა და მართვა როგორც პროფილაქტიკური ტექნიკური მომსახურება, ხარისხის და უსაფრთხოების შემოწმებები
- სამედიცინო მოწყობილობების შეკეთების სარეზერვო მოწყობილობების ექსპლუატაციის სწავლების ორგანიზება
- მოწყობილობის რისკთან დაკავშირებული საკითხების მართვა
- მოწყობილობის საერთო მუშაობის მონიტორინგი ფინანსურ და ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე დაყრდნობით
- მონაცემთა ანალიზი და ანგარიშების წარმოება

სმმს გახდა რთული მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა, რომელიც ტიპიური კსგ-ისთვის არის ზედმეტად ძვირადღირებული და მოითხოვს დროის დიდი რესურსებს მისი შექმნისა და ოპერირებისას. არსებობს ბევრი კომერციული სმმს-ები, რომელთაც გააჩნიათ საჭირო მახასიათებლების უმრავლესობა. მაგრამ კსგ-ები ხშირად ქმნიან კონკრეტულ სიტუაციაზე მორგებულ პროგრამებს, რათა უკეთესად გადაჭრან ინდივიდუალური პრობლემები [24].

კვლევის ობიექტები. საქართველოს ჯანდაცვის სისტემაში არსებული, კლინიკური მედიცინისა და სამკურნალო-დიაგნოსტიკური ობიექტების სერვის-პროცესები და საინფორმაციო-საკომუნიკაციო სისტემები.

კვლევის მეთოდები. ბიზინეს პროცესების მოდელირება და კვლევა მასობრივი მომსახურების ჩაკეტილი სისტემით. მონაცემთა საცავების ანალიზისა და დაპროექტების პროცესების კვლევა OLAP-ინსტრუმენტის საშუალებით; საინფორმაციო სისტემების ტესტირების კლასიფიკაცია და მათი გამოყენების თეორიული ასპექტები. განაწილებული სისტემის რესურსების ეფექტური მართვის დინამიკური მოდელის დამუშავება და კვლევა სტოქასტური პეტრის ქსელების ბაზაზე. მონაცემთა საცავების მართვის სისტემის ინფორმაციული და პროგრამული უზრუნველყოფის დამუშავება ობიექტ-ორიენტირებული მონაცემთა ბაზების (MS SQL Server, MS Access, FnterBase), Windows(MSoffice,BorlandC++ Builder), Web(ASP.NET, ADO.NET,XML) და dot.NET ტექნოლოგიებით. Praxis მეთოდები მონაცემთა ბაზაში არსებული სპეციფიური ინფორმაციის კვლევისთვის: ცხრილების ფილტრაცია და SQL სკრიპტები. Grid - სერვის ტექნოლოგია - ორიენტირებული პარადიგმის, ვებ-სერვისის ტექნოლოგიების, რესურსებისა და სერვისების მაქსიმალური ვირტუალიზაციის, სემანტური ინფორმაციის და ონტოლოგიის კვლევაში. მომსახურების, ხარისხის კონტროლის, ტრენინგის და მეთვალყურეობის მონიტორინგის სისტემა Mom-EMR.

მეცნიერული სიახლე. საქართველოს ჯანდაცვის სისტემაში არსებული, კლინიკური მედიცინისა და სამკურნალო-დიაგნოსტიკური ობიექტების საინფორმაციო სისტემების და ქსელური კავშირების ფორმებისა და სტანდარტების გაუმჯობესების საპილოტე სისტემის მეთოდოლოგიის დანერგვა, რომელიც ხელს შეუწყობს:

- საერთო ელ. ბაზის საფუძველზე სპეციალისტთა გამოცდილების გაზიარებას, აქტუალური მონაცემების აკუმულირების,

აგრეგაციის, ანალიზისა და ანგარიშების წარმოების შესაძლებლობას

- ქვეყანაში ჯანდაცვის მიმართულებით საერთაშორისო სტანდარტების დამკვიდრებას, პაციენტთა (საჭიროების შემთხვევაში) ინტერაქტიულ მომსახურებას
- სამედიცინო მოწყობილობების საიმედოობის და უსაფრთხოდ მომსახურების უზრუნველყოფას, რაც აუცილებლად შესაბამისობაშია საბაზისო სტანდარტებთან
- ჯანდაცვის სამსახურების ხარისხის გაუმჯობესებას;

1. დისერტაციაში წარმოდგენილია განაწილებული სამკურნალო ობიექტების მართვის ერთიანი ელექტრონული სისტემა, რომლის დახმარებითაც შესაძლებელია საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროს მიერ დამტკიცებული კლინიკური პრაქტიკის ნაციონალური რეკომენდაციებისა (გაიდლაინების) და დაავადებათა მართვის სახელმწიფო სტანდარტების (პროტოკოლები) დანერგვასთან ერთად თანამედროვე მეთოდებისა და მოწყობილობების გამოყენება
2. პირველად დისერტაციაში წარმოდგენილია სამეთვალყურეო სისტემა, რომელიც მოიცავს წინასწარ გათვლის და პროგნოზირების პრინციპებს, და მომავალში მოვლენების შესახებ წარმოდგენის ქონას. აღნიშნული სისტემა, გამოიყენება სამედიცინო მოწყობილობების მიერ გამოწვეულ ქმედებებზე რეაგირების და ხარისხის კონტროლისთვის.
3. ნაშრომში წარმოდგენილია სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ინტეგრირებული სისტემა Praxis, რომელიც შედგება სამი ურთიერთდაკავშირებული პროგრამული პაკეტისგან: სამედიცინო მოწყობილობების გლობალური მართვა, ინფორმაციის გაცვლის და ხარისხის კონტროლის მოდული, რომელთა პროგრამული რეალიზაციის ამოცანები გადაწყვეტილია, ობიექტ-ორიენტირებული მეთოდებით და ინსტრუმენტული საშუალებებით;

4. დისერტაციაში პირველდ განხილულია განაწილებულ კლინიკებში არსებული სამედიცინო მოწყობილობის მართვის პროცესის მოდელირებისა და ანალიზის ალგორითმები.
5. დისერტაციაში განხილულია უხლესი Gried მედიცინა, რომელის მიზანია მედიცინის ინფრასტრუქტურის შესაბამისობაში მოყვანა უსაფრთხოების, ეთიკისა და ნორმატიულ-სამართლებლივი ინსტრუქციების მოთხოვნებთან, რის შედეგადაც შესაძლებელი გახდება მთელი პოსტგენომური და სამედიცინო ინფორმაციის თავმოყრა, რაც მკურნალობის ინდივიდუალურად დაგეგმვის უსასრულო შესაძლებლობებს მისცემს პაციენტებს.

შედეგების გამოყენების სფერო. დისერტაციის შედეგებს აქვს პრაქტიკული ღირებულება, ვინაიდან ის შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა პროფილის სამკურნალო დიაგნოსტიკურ ცენტრებში, პროფესიონალთა გამოცდილების გასაზიარებლად, პრევენციული ღონისძიებების გასატარებლად და კლინიკებში არსებული მოწყობილობების უსაფრთხოდ და ეფექტურად გამოყენებისთვის.

ნაშრომის აპრობაცია: დისერტაციის ძირითადი შინაარსი მოხსენებული იყო ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის „მართვის ავტომატიზებული სისტემების (პროგრამული ინჟინერია)“ კოლეგიის სამეცნიერო სემინარების სხდომებზე, ასევე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე „მართვის ავტომატიზებული სისტემები და თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიები“, „საინფორმაციო ტექნოლოგიები კლინიკურ ინჟინერიაში“ MIS-2011, საქრთველო, თბილისი, სტუ, 20-22 მაისი 2011;

სტუდენტთა 83-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე „პროგრამული უზრუნველყოფის გაუმართაობით გამოწვეული სამედიცინო მოწყობილობების უკან დაბრუნების ანალიზი“ საქრთველო, თბილისი, სტუ, 2015;

პუბლიკაციები: დისერტაციის ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია 5 სამეცნიერო ნაშრომში, რომელთა ჩამონათვალიც მოყვანილია დისერტაციის ბოლოს.

ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა: დისერტაციის სრული მოცულობა შეადგენს 135 ნაბეჭდ გვერდს; შედგება რეზიუმეს (ორ ენაზე), სარჩევის, შესავლის, სამი თავის და დასკვნისგან. ახლავს 37 ნახაზი და 65 გამოყენებული ლიტერატურის სია.

პირველი თავი ეხება ჯანდაცვის სისტემაში არსებულ თანამედროვე ტექნოლოგიების მიმოხილვას. განხილულია ტრადიციული და ინტერნეტ დიაგნოსტიკის შედარების საკითხები. განხილულია პროგრამულად მართული ტექნიკის ორგანიზაციული მეთოდებისა და ადამიანების სამკურნალო დიაგნოსტიკური დანადგარების ურთიერთობის პრაქტიკული გამოყენება. წარმოდგენილი ე.წ. ექსპერტი პროგრამა - „ანალიტიკოსი“, რომელიც პაციენტის სიმპტომების საფუძველზე აგროვებს ინფორმაციას და აღნიშნული ინფორმაციის დამუშავების გზით შესაძლებელს ხდის ინტერაქტიულ რეჟიმში პაციენტის დაავადებების და ჯანმრთელობის მდგომარეობის დადგენას, პირველადი დიაგნოზის დასმას. განხილულია საინფორმაციო ტექნოლოგიების შემუშავების და დანერგვის საკითხები ინტერნეტ დიაგნოსტიკასა და თერაპიაში. ასევე წარმოდგენილია დიაგნოსტიკისა და კვლევის სფეროს პროგრამულად მართული ინსტრუმენტულ, აპარატურულ მოწყობილობათა ინტეგრირებული ექსპლუატაციის საკითხები. განხილულია მონაცემთა საცავების დაპროექტების მეთოდურ ორგანიზაციული საკითხები.

მეორე თავში განხილულია Praxis ინსტრუმენტი, რომელიც ჯანდაცვის მენეჯმენტის სფეროში წარმოადგენს პროგრამულ ინსტრუმენტულ მხარდაჭერას, რომელიც მიზნად ისახავს კლინიკურ საინჟინრო სამსახურებში წარმოდგენილ, როგორც ტექნიკურ მოწყობილობათა ხარისხის კონტროლსა და მონიტორინგს ასევე სამედიცინო ობიექტთა ინფორმაციულ უზრუნველყოფას.

ასევე წარმოდგენილია სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ინტეგრირებული სისტემა, რომელიც მომხმარებელს სთავაზობს: დიდი მოცულობის ინფორმაციის შენახვა დამუშავებას, მოძიებას და კონკრეტული მოთხოვნის შესაბამისად წარმოდგენას; ბაზაში არსებული მონაცემების დამუშავებას და ანალიზს; სამკურნალო კლინიკების მენეჯმენტის ეფექტურობას; ტექნიკური მოწყობილობების ოპტიმალური მართვას და პაციენტთა უსაფრთხო მომსახურებას.

განხილულია პაციენტთა ელ. სამედიცინო კვლევის მოდელირება მასობრივი მომსახურების ჩაკეტილი სისტემებით, რომელიც კლინიკის მენეჯერს აძლევს საშუალებას კლინიკაში არსებული ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებისას და პაციენტთა მაღალკვალიფიციური მომსახურებისას მიიღოს ისეთი ოპტიმალური სამოქმედო გადაწყვეტილება, რომელიც შეესაბამება ეფექტიანობის ეკონომიკური მაჩვენებლის მაღალ მინშვნელობას. ბუნებრივია, რომ ეფექტიანობის კრიტერიუმში გათვალისწინებულია სამედიცინო კლინიკაში არსებული დანახარჯები, შემოსავლები, მოგება, პაციენტთა ჯანმრთელობის მდგომარეობა და სხვა ასპექტები, რომლებიც ობიექტურად ასახავენ ტექნოლოგიების გამოყენებას ჯანდაცის სისტემაში. ასეთი სისტემის გამოყენების მიზანია სამკურნალო სამედიცინო ობიექტების მენეჯერისთვის შევქმნათ გადაწყვეტილებათა მიღების ხელშემწყობი, ისეთი ეფექტიანი მოდელი, რომლის მთავარი ორიენტირი იქნება პაციენტის გამოჯანმრთელებისთვის და გადარჩენისთვის აუცილებელი სამუშაოების შესრულების ოპტიმალური პირობების შექმნა. აღნიშნულ გარემოებათა გონივრული შეხამება წარმატებული მუშაობის ძირითადი საწინდარია.

მესამე თავში განხილულია კლინიკების მართვის ავტომატიზებული სისტემა საწარმოთა რესურსების მართვა Grid-მედიცინა. სისტემა მიზნად ისახავს სამედიცინო აპარატურისა და მონიტორინგის ტექნიკური ხარისხის კონტროლს, რაც უზრუნველყოფს უსაფრთხო კვლევას დიაგნოსტიკის სფეროში. იგი ასევე მხარს უჭერს პერსონალის მომზადება/გადამზადებას,

ხარისხის მართვის კონტროლსა და უსაფრთხოებას, პრევენციულ პროცედურებს და მათი მოღვაწეობის უსაფრთხო და ეფექტურ მუშაობას.

Grid მედიცინა – არის ისეთი ინფრასტრუქტურა, რომელიც მოიცავს ბიოსამედიცინო მონაცემების დამუშავების პრობლემის გადაწყვეტის სპეციფიურ სერვისს. Grid - მედიცინის რესურსებია: მონაცემთა ბაზები, კომპიუტერული რესურსები, სამედიცინო ცოდნა, სამედიცინო აპარატურა. Grid-მედიცინა მოიცავს ელექტრონული მედიცინის ყველა რესურსს, უსაფრთხოებისა და ავტორიზაციის ჩათვლით, რათა შესაძლებელი გახდეს მედიცინის დამოუკიდებელი სეგმენტების ინტეგრირებული მართვა.

განხილულია ტელესაკომუნიკაციო საშუალებების ქსელური მედიცინის DITIS არქიტექტურა, რომელიც ამოწმებს ელექტრონული პაციენტის ჩანაწერის მონაცემებს და უზრუნველყოფს მის კონსულტაციას ექიმთან. ეს საშუალებას აძლევს პაციენტებს, შეამოწმონ ადრინდელი დაავადების სპეციფიკური ინფორმაცია, რომელიც მიეწოდებათ, კარგად და მარტივად კონსტრუქციული ფორმით, რათა გაიგონ, თავიანთი სამედიცინო პრობლემა, ასევე თუ რა დაგეგმილი პროცედურებია საჭირო, რაც ცხოვრების მანძილზე უნდა დაიცვან და შემდეგ მათი ჰოსპიტალიზაცია, რითაც უფრო კვალიფიციური პარტნიორები ხდებიან მკურნალისათვის. ასეთი ტიპის ტექნოლოგიის მიზანია დამკვიდრდეს ტელეპათოლოგიური ქსელი, რომელიც შესთავაზებს მომხმარებელს ექსპერტთა კონსულტაციებს და ამავე დროს ქსელის საშუალებით მომხმარებელს გადასცეს ვიდეო (ლაპარასკოპიული სცენები), გამოსახულებები და კლინიკური მონაცემები. ასევე სამედიცინო და ადმინისტრაციულ პერსონალს ინტერნეტ ქსელის დახმარებით ეძლევათ შესაძლებლობა გაიარონ ტრენინგი უახლესი ტექნოლოგიების შესაბამისად. და ა.შ. ასევე განხილულია Bizagi Proces Modeler-ი, რომელიც მომხმარებელს აძლევს საშუალებას გამოიყენოს არტიფაქტები და მოახდინოს პროცესის სრულყოფილი დოკუმენტირება.

დისერტაციის ბოლოს მოცემულია **დასკვნები** და გამოყენებული ლიტერატურის სია. სადისერტაციო თემაზე ავტორის მიერ გამოქვეყნებულია 5 სამეცნიერო ნაშრომი.

I თავი. ლიტერატურის მიმოხილვა:

თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიები კლინიკურ ინჟინერიაში

1.1 კლინიკური ინჟინრების როლი და მათი მოქმედების წესები

ინფორმაციული უზრუნველყოფა წარმოადგენს ერთ-ერთ უმთავრეს ფაქტორს ობიექტის ფუნქციონირებასა და განვითარებაში. კლინიკის პირობების ცვლილება და მასში მართვის ადეკვატური სისტემის დანერგვა, იწვევს როგორც კლინიკის განვითარებას, ისევე პასუხისმგებლობის დონეების მიხედვით მართვის ფუნქციებისა და მათი ურთიერთქმედების ფორმების განაწილებას. საუბარია, უპირველეს ყოვლისა, მართვის სისტემებზე (პრინციპებზე, ფუნქციებზე, მეთოდებზე, ორგანიზაციულ სტრუქტურაზე), რომელიც წარმოადგენს ორგანიზაციულ და სამეურნეო აუცილებლობას, და დაკავშირებულია ინდივიდუალური მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებაზე, პაციენტის და ექიმის დაინტერესებაზე საბოლოო უმაღლეს შედეგებზე, მოსახლეობის ზრდად მოთხოვნაზე, თერაპიისა და დიაგნოსტიკის ურთიერთობის რეგულირებაზე, სამეცნიერო-ტექნიკური რევოლუციის უახლესი მიღწევების ფართო გამოყენებაზე. ეს ყველაფერი მოითხოვს ორგანიზაციის ახალ პირობებში ადაპტაციას, დიაგნოსტიკისა და სამეცნიერო-ტექნიკურ პროცესებში წამოჭრილი პრობლემების გადალახვას.

დღეს, საბაზრო ეკონომიკის პირობებში კლინიკები მუშაობის პროცესში საჭიროებენ ინფორმაციის მიღების ოპერატიულობას, დამუშავებას და ანალიზის შედეგების გამოყენებას. კლინიკაში სრულფასოვანი დიაგნოსტიკისა და მართვითი სისტემის შემუშავება წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს ნაბიჯს სამკურნალო დაწესებულებათა საერთაშორისო დონეზე გადაყვანისთვის.

სამკურნალო დაწესებულებათა ორგანიზაციული სტრუქტურა უმეტეს შემთხვევაში, წარმოადგენს განსაკუთრებულ სისტემას, რომელიც შედგება მრავალი ერთმანეთისგან დამორებული კლინიკისა და

კონტროლის ცენტრალიზებული ორგანოსგან. ასეთ პირობებში ოპერატიული ინფორმაცია ხდება განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანი.

სამკურნალო დაწესებულებათა განვითარების თანამედროვე დონე კარნახობს კლინიკის მართვის ახალ მოთხოვნებს. კლინიკის ავტომატიზაცია მთლიანად დევნის “ადამიანურ ფაქტორს”, მაშასადამე ამცირებს პერსონალის მიერ დაშვებული შეცდომებით შექმნილ რისკს.

თანამედროვეობაში დიდ პრობლემად რჩება სწრაფი დიაგნოსტიკა და თერაპია, ოპერატიული ანგარიშწორება პაციენტსა და ექიმს შორის. ასევე თანამედროვე პირობები ითხოვს, რომ ეს პროცედურები მაქსიმალურად სწრაფად, ფაქტიურად მყისიერად განხორციელდეს რათა, არიდებული იქნას ზედმეტი ფინანსური ხარჯები და მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი მოსალოდნელი რისკ ფაქტორები.

ამ პრობლემების გადაჭრის ერთადერთი გზა ე.წ. საინფორმაციო ტექნოლოგიების შემუშავება და დანერგვაა, რომელიც დაფუძნებულია გამოთვლითი ტექნიკისა და ელექტრონული საკომუნიკაციო საშუალებების გამოყენებაზე.

საკმაოდ მაღალი ღირებულებაა, საიმედოობა, მოხმარების სიმარტივე და ექსპლუატაცია განავრცობს საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენების სფეროს, უპირველეს ყოვლისა ადამიანის მოღვაწეობის იმ სფეროში, სადაც ადრე გამოთვლითი ტექნიკა არ გამოიყენებოდა მაღალი ფასის, მოხმარების და ურთიერთქმედების სირთულის გამო. ასეთ სფეროებს მიეკუთვნება ე.წ კლინიკის საქმიანობა, სადაც საინფორმაციო ტექნოლოგიების დანერგვამ რეალურად აამაღლა ინფორმაციის დამამუშავებელი სპეციალისტების მუშაობის ეფექტურობა. ეს ასპექტი განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანია იმით, რომ მართვითის საქმიანობის ზრდა აქამდე ძალიან ნელი ტემპით მიმდინარეობდა. ასე, მაგალითად, უკანასკნელი 30 წლის მანძილზე ის გაიზარდა 2-3-ჯერ, იმ დროს როცა დიაგნოსტიკაში 14-15-ჯერ. ავტომატიზირებული მართვის საშუალებების დანერგვის თანამედროვე მასშტაბები და ტემპები განსაკუთრებული

სიმწვავით სვავს საკითხს კომპლექსური გამოკვლევების ჩატარების და წარმოქმნილი პრაქტიკული და თეორიული პრობლემების მრავალმხრივ შესწავლასა და განზოგადებაზე.

ევოლუცია მეცნიერებაში და შთამბეჭდავი პროგრესი ასე უწოდეს 21-ე საუკუნის დასაწყისში მეცნიერბმა სამედიცინო სფეროში მიმდინარე პროცესებს, რომელიც მიმდინარეობს საინფორმაციო ტექნოლოგიებისა და ახალი ინოვაციური სამედიცინო მოწყობილობათა ინტეგრირებული გამოყენებით.

იუნესკოს მიერ მიღებული განსაზღვრების მიხედვით, საინფორმაციო ტექნოლოგია - ეს არის ურთიერთდაკავშირებული სამეცნიერო, ტექნოლოგიური, და საინჟინრო დისციპლინების კომპლექსი, რომლებიც შეისწავლის ინფორმაციის გადამუშავებისა და შენახვით დაკავებული ადამიანების შრომის ეფექტური ორგანიზაციის მეთოდებს;

კლინიკური ინჟინრების როლი და მათი მოქმედების წესები მოიცავს ტრენინგებს და ბიოსამედიცინო ტექნიკის ზედამხედველობას (BMET-ს), რეგულარული ჰოსპიტალური სამუშაოების შესრულებას, ინსპექციები/აუდიტს და საავადმყოფოს თანამშრომლებს ემსახურება როგორც ტექნოლოგიური კონსულტანტები (ანუ ექიმები, ადმინისტრატორები, IT და ა.შ.).

კლინიკური ინჟინრები ასევე ურჩევენ სამედიცინო მოწყობილობების მწარმოებლებს, თანამედროვე ტექნოლოგიათა მოთხოვნის შესაბამისად გააუმჯობესონ დიზაინი. ეს თავისთავად დაფუძნებულია კლინიკურ გამოცდილებაზე, ასევე სახელმწიფო პროგრესით მიღწეულ მონიტორინგზე რათა გადამისამართება მოხდეს საავადმყოფოს შესყიდვის ნიმუშების შესაბამისად.

კლინიკურ ინჟინრებს ასევე შეუძლიათ ზეგავლენა მოახდინონ ბიოსამედიცინო ინოვაციაში მიმდინარე პროცესებზე მათ აქვთ სხვადასხვა როლები, ისინი ქმნიან ერთგვარ "ხიდს" პროდუქტის ავტორებსა და საბოლოო მომხმარებლებს შორის.

ფაქტობრივი ტერმინი "კლინიკური ინჟინერია" პირველად გამოიყენეს 1969 წელს, ევროპის ექიმთა მეორე სამედიცინო კონგრესსზე, პირველი თანამედროვე პროფესიული საინჟინრო კონგრესი გაიმართა 1948 წელს, შესაბამისად ალიანსი შედგა საინჟინრო მედიცინასა და ბიოლოგიის სპეციალისტებს შორის. საერთო ცნებები გამოიყენებოდა გასული საუკუნეების განმავლობაშიც, მაგალითად, სტივენ ჰალემ ადრეულ მე-18 საუკუნეში გამოიგონა და აღმოაჩინა, არტერიული წნევის ვენტილატორი, რა თქმა უნდა ეს იყო პირველი განაცხადი მედიცინაში საინჟინრო ტექნიკის გამოყენებაზე.

კლინიკური ინჟინერია არის ე.წ. "ჯანდაცვის მართვის ტექნოლოგია". სიტყვა "ინჟინერია" ექიმისათვის იყო სამუშაოთა შეზღუდვის (საწყისი ადმინისტრატორის თვალსაზრისით) პირობა და იწვევდა უარყოფით ასოციაციებს სადაც ვერ ხედავდნენ პერსპექტივას. გარდა ამისა, სახელი "კლინიკური" იყო ნათელი, და პერსპექტიული, ამის შედეგად სამედიცინო სფეროში საინფორმაციო ტექნოლოგიები ძალიან გვიან შემოვიდა და ნელი ტემპით ვითარდებოდა. კლინიკური ინჟინერი განისაზღვრება ACCE როგორც "პროფესიონალი, რომელიც ჯანდაცვის ტექნოლოგიათა ფუნქციონირებაში მხარს უჭერს კომპიუტერულ პროგრამული აპარატურის გამოყენების შედეგად პაციენტის მოვლას და ამავე დროს აღჭურვილია საინჟინრო და მენეჯერული უნარით". ეს განსაზღვრება იყო პირველი მიღებული ACCE დირექტორთა საბჭოს მიერ 1991 წლის 13 მაისს. კლინიკური ინჟინერია ასევე აღიარებულია ბიოსამედიცინო ინჟინერიის საზოგადოებად (BMES), როგორც პროფესიული ორგანიზაციის ბიოსამედიცინო ინჟინერიის ფილიალი. ტერმინი "ბიოსამედიცინო ინჟინერი" ზოგადად მოიცავს ინჟინრებს, რომლებიც მუშაობენ სამედიცინო მოწყობილობების დიზაინის წარმოებაზე, ხოლო კლინიკური ინჟინრები მუშაობენ საავადმყოფოებში არსებული პრობლემის გადაჭრაზე. ეს ორი პროფესია ერთმანეთთან ძალიან ახლოსაა, მათი ერთობლივი მუშაობის შედეგად ტექნიკა თავისი შესაბამისი პარამეტრებით გამოიყენება პაციენტის

მოვლისათვის. კლინიკური ინჟინრები ზოგიერთ ქვეყანაში, მაგ. როგორცაა ინდოეთი მოიაზრებიან, როგორც გაწვრთნილი ნოვატორები, რომლებიც მუდმივად პოულობენ სიახლეს კლინიკური აუცილებლობის ტექნოლოგიურად გადაწყვეტისათვის.

ჯანდაცვის ტექნოლოგიის მართვა, სულ უფრო და უფრო რთულდება, რადგან მამოძრავებელი ფაქტორები და შესაძლებლობები საზოგადოების და ტექნიკურ საკომუნიკაციო საშუალებების განვითარებასთან ერთად იზრდება. დღეს უკვე ჩვეულებრივად არის საუბარი ხელოვნური გულის, თირკმლის და ა.შ. არსებობის შესახებ. ბიოსამედიცინო ინჟინერიისა და მანქანათმშენებლობის სპეციალისტთა ერთობლივი მუშაობის შედეგად მიღებული იქნა ხელოვნური ორგანო, რომლის ფუნქციონირება იდენტურია ნამდვილი გულისა.

ზოგადად ბიოსამედიცინო ინჟინერია არის საინჟინრო პრინციპების და დიზაინი კონცეფციების განაცხადი, მედიცინის და ბიოლოგიის სფეროში. ეს მიმართულება ცდილობს გააერთიანოს დიზაინი და ინიციატივის გამოჩენის უნარი საინჟინრო სამედიცინო და ბიოლოგიური მეცნიერებები გააუმჯობესოს ჯანდაცვის დიაგნოსტიკის, მონიტორინგის და თერაპის მიმართ.

ბიოსამედიცინო მეცნიერება შეისწავლის სასიცოცხლო პროცესებს, რათა მოიპოვოს აღმოაჩინოს და გაიგოს ჯანმრთელობის დიაგნოსტიკის, ანალიზის და მკურნალობის საშუალებები. თემატიკა მოიცავს ზოგადად წინასწარი კლინიკური კომპონენტების სამედიცინო ხარისხის, მოლეკულური ბიოლოგიის, სკრინინგისა და შეფასების სფეროებს, და მათ შორის გარემოსა და ჯანმრთელობასთან არესბულ ურთიერთობებს.

1.2 ექსპერტი პროგრამა - „ანალიტიკოსი“

ბიოსამედიცინო მეცნიერებას მუდმივად ცვალებადი, დინამიური პროფესიის გრძელვადიანი კარიერის პერსპექტივები აქვს, მათ შორის

მართვის, კვლევის, საგანმანათლებლო და სპეციალიზებული ანალიტიკური პროგრამა, რომელთაც ლაბორატორიის მუშაობა უდევს საფუძვლად.

“ანალიტიკოსი” არის ექსპერტი პროგრამა, რომელიც პაციენტს უსვავს სიმპტომების შესაბამის დიაგნოზს. აღნიშნული სისტემა ქმნის პაციენტის პროფაილი რომლის ანალიზის საფუძველზე მონაცემთა ბაზაში ხდება ჯანმრთელობის შესახებ ინფორმაციის განთავსება, სადაც ასახულია დეტალური დიაგნოსტიკა, ყოვლისმომცველი ანგარიში, პაციენტის ჯანმრთელობის სამედიცინო შეფასება და მკურნალობის რეკომენდაციები. ექიმი შემდეგ განიხილავს მოცემულ ანგარიშს და აწვდის მას მითითებებს ფოსტის მისამართზე. მიუხედავად იმისა, რომ ანალიტიკოსის ანგარიშები არ არის შემცვლელი პაციენტის პირად ექიმთან ვიზიტზე, ლიცენზირებული ჯანდაცვის პროფესიული სისტემა, მოიცავს ბევრად უფრო დაწვრილებით განხილვას პაციენტის ჯანმრთელობის მდგომარეობის თაობაზე, ვიდრე რომელიმე ექიმი შეიძლება უზრუნველყოფდეს. მოცემული სისტემის კონკრეტული ანგარიშები ხაზს უსვავს, აქტუალური და პოტენციური ჯანმრთელობის პრობლემებს და სთავაზობს პაციენტებს ბუნებრივ მკურნალობას, ნივთიერებების და პროდუქტების გამოყენებით. “ანალიტიკოსი” აგროვებს მნიშვნელოვანი ოდენობის ინფორმაციას პაციენტის ცხოვრების წესსა და ჯანმრთელობის მდგომარეობაზე. კომპიუტერში არ არის მარტო სამედიცინო რჩევები. თავდაპირველად უნდა მოხდეს პაციენტის მიღება, ხოლო პაციენტის მიღების, შემთვხვევაში, თანამშრომლები ექიმები, შეისწავლიან დეტალურად პაციენტის შესახებ არსებულ ყველა ინფორმაციას რის შედეგადაც ხდება ინფორმაციის დამუშავება და ზუსტდება დიაგნოსტიკა. სისტემა “ანალიტიკოსი” ახდენს შემოწმებას პაციენტის სხეულსა და სამეთვალყურეო სისტემას შორის რამდენად არის სრულფასოვანი კავშირი. მონაცემთა ბაზაში როგორც კი იქნება მიწოდებული ინფორმაცია, პაციენტის მდგომარეობაზე, პაციენტს გადაეცემა ინფორმაცია მისი

ჯანმრთელობის გაუმჯობესების მიზნის მისაღწევად, ანტიბიოტიკების ან სხვა ტრადიციული მკურნალობის რეჟიმის საფუძველზე.

1.3. ინფორმაციის განსაზღვრა და მოთხოვნები

ბაზაში თავმოყრილი რეგულარული ინფორმაცია იყოფა მუდმივად, როდესაც ინარჩუნებს თავის მნიშვნელობას ხანგრძლივად (კოდები, შიფრები, და სხვა), პირობითად-მუდმივად, რომელიც თავის მნიშვნელობას ინარჩუნებს დროის გარკვეული პერიოდის მანძილზე (გეგმის მაჩვენებლები, ნორმატივები) და ცვალებადად, რომელიც ახასიათებს მოვლენების ხშირ ცვლილებას (გასაანალიზებელი ობიექტის მდგომარეობის შესახებ საანგარიშო მონაცემები გარკვეული თარიღისათვის). დამუშავების პროცესის მიხედვით, ინფორმაცია შეიძლება იყოს პირველადი (პირველადი აღრიცხვის, სიმპტომების, გამოკვლევების მონაცემები) და მეორადი, რომელსაც გავლილი აქვს მკურნალობის და დაავადებათა მუტაციის გარკვეული სტადია.

დიდი კლინიკების ფუნქციონირებისას ინფორმაციის დროული გადაცემა არის კლინიკის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის აუცილებელი და მნიშვნელოვანი პირობა. ამასთანავე, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება მონაცემთა ოპერატიულობას და სიზუსტეს.

ყოველი კონკრეტული ინფორმაციის შინაარსი განისაზღვრება მმართველობითი რგოლების მოთხოვნილებებით და მისაღები მმართველობითი გადაწყვეტილებებით. ინფორმაციას წარედგინება გარკვეული მოთხოვნები:

- ლაკონურობა, სიმპტომების სიზუსტე, დიაგნოსტიკის დროულობა;
- კონკრეტული მოთხოვნების დაკმაყოფილება;
- სიზუსტე და ნამდვილობა
- პირველადი სიმპტომების სწორი არჩევანი
- სისტემატიზაციის ოპტიმალობა
- ინფორმაციის შეგროვება და დამუშავება მუდმივ რეჟიმში

ინფორმაციის გამოყენებაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს მისი შეგროვების, გადაცემის, დამუშავებისა და რეგისტრაციის საშუალებები; ინფორმაციის სისტემატური შენახვა და გაცემა უნდა ხდებოდეს მოთხოვნილი ფორმით; ახალი ციფრული, გრაფიკული და სხვა სახის ინფორმაციის წარმოება. სხვა სიტყვებით, რომ ვთქვათ დიაგნოსტიკისა და თერაპიისათვის აუცილებელია ერთიანი საინფორმაციო სივრცე, რომელთა მართვა შესაძლებელი იქნება სპეციალური ტექნოლოგიების გამოყენებით.

ვებ. ტექნოლოგიების გამოყენებით, კლინიკაში არსებულ მონაცემთა ბაზაში წარმოდგენილი სპეციალური ინფორმაცია, შესაძლებელია პაციენტს მიეწოდოს ინტერაქტიულ რეჟიმში, რომლის დახმარებით მიიღებს პრევენციულ რჩევებს, პირველად დახმარებას და ინფორმაციას ჯანმრთელობის შესახებ.

დღეს საკმაოდ ბევრს საუბრობენ იმის თაობაზე, რომ ინტერნეტ დიაგნოსტიკა საკმაოდ საიმედო მეთოდია, თუმცა კრიტიკოსების ხმა ამ სფეროსაც შეეხო და ისინი ამტკიცებენ, რომ გაცილებით უფრო ეფექტურია პირადი ვიზიტი, თუმცა გარკვეულ ხარჯებთანაა დაკავშირებული. თანამედროვე მსოფლიოში, განსაკუთრებით ისეთ ქვეყნებში, სადაც არ მუშაობს საყოველთაო ჯანდაცვის დაზღვევის პროგრამები, აუცილებელი იყო მსგავსი ცვლილება - ონლაინ დიაგნოსტიკა ნახ.1, რომელსაც მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში იყენებენ.



ნახ. 1. ონლაინ დიაგნოსტიკა

გამოკითხულთა შორის უმრავლესობა აღნიშნავს, რომ ეს გაცილებით უფრო ხელსაყრელია მათთვის, რადგან უმოკლეს დროში მინიმალური დანახარჯებით ღებულობენ სასურველ ინფორმაციას და ძლევით შესაძლებლობა ჩაიტარონ პირველადი მკურნალობა.

1.4. მონაცემთა საცავების მართვა და დაპროექტება

განაწილებული სისტემების (ჯანდაცვის ობიექტები) ერთიანი საინფორმაციო სივრცის შექმნის და ამ სივრცის ინტეგრირებული მართვისთვის ყველაზე ეფექტური საშუალებაა, მოცემული ობიექტების ბაზაზე მონაცემთა საცავების აგება.

მონაცემთა საცავის (Data Warehouse - DWH) იდეა, რომელიც წარმოადგენს მართვის საინფორმაციო სისტემების დაპროექტების და რეალიზაციის ერთ-ერთ უახლეს ტექნოლოგიას, აქტუალური გახდა 90-იანი წლებიდან. ამ იდეის ფუძემდებლად მოიხსენიება ამერიკელი მეცნიერი ვ. ჰ. ინმონი.

მონაცემთა საცავი ორიენტირებულია განსაზღვრულ საგნობრივ სფეროზე და ორგანიზებულია მონაცემთა ოპერატიული ბაზიდან შემოსულ სტრუქტურულად გადამუშავებულ მონაცემთა ქვესიმრავლეების საფუძველზე. ინფორმაციის წყაროს წარმოადგენს სხვადასხვა ორგანიზაციათა დანართები (აპლიკაციები), რომლებიც გამოიყენებენ განსხვავებულ პროგრამულ პლატფორმებს და უკავშირდებიან ოპერატიულ მონაცემთა ბაზას ინტერნეტის საშუალებით (on-line რეჟიმი). შესაძლებელია აგრეთვე სხვა სახის კავშირების (off-line რეჟიმი) გამოყენებაც. მონაცემთა საცავში ინახება მონაცემთა სტრიქონების არა მთელი სიმრავლე, არამედ ამა თუ იმ ხარისხით გაერთიანებული (აგრეგატული) ინფორმაცია, რაც ხელს უწყობს მესხიერების ეფექტურად გამოყენებას. დღეს აზრთა

სხვადასხვაობას იწვევს ის საკითხი, თუ რა განსხვავებაა მონაცემთა საცავს, მონაცემთა ბაზასა და ოპერაციულ სისტემას შორის. ამ განსხვავების ასახსნელად მნიშვნელოვანია თვით მონაცემთა საცავის ფუნქციური ხასიათის გაგება. ნებისმიერი ოპერაციული სისტემა ან მონაცემთა ბაზა ორიენტირებულია კომპიუტერული რესურსების მართვის ან მონაცემთა დამუშავების ოპერაციებზე, მაშინ როდესაც მონაცემთა საცავში ყველაზე მნიშვნელოვანია თვით საინფორმაციო ობიექტი და მისი მიზნობრივად დამუშავებული შედეგების მომხმარებელზე მიწოდების მოხერხებულობა. საცავის ოპერატიულ მონაცემთა ბაზაში ინახება მხოლოდ აქტუალური (ახლად შემოსული) მონაცემები, მაშინ როდესაც საცავში და არქივში თავმოყრილია, კომპანიების მუშაობის ისტორიის მთელი საინფორმაციო სპექტრი. ისტორიული მონაცემების შენახვა არის ერთ-ერთი აუცილებელი პირობა და იგი წარმოადგენს მონაცემთა საცავის მთავარ ღირსებას, რადგან ამ ინფორმაციების დახმარებით ვაწარმოებთ სრულყოფილ ანალიზს. საცავში მონაცემები ინახება ცალკეული ფაქტების ცხრილების სახით, რომელთა განხილვაც შესაძლებელია სხვადასხვა კუთხით. საბაზო სისტემების მონაცემთა საცავში ინფორმაცია თავმოყრილია არა მხოლოდ ანალიზისათვის. შეიძლება ინფორმაცია მივიღოთ საბაზო საქმიანობის ისეთ ფუნქციურ საკითხებზე, როგორცაა საბუღალტრო საქმე, ბანკის მართვა, სახაზინო საქმე, კადრების მართვა და ა.შ.

საცავში არსებული ინფორმაციის საფუძველზე გადასაწყვეტი საკითხები მონაცემთა ანალიზის ინსტრუმენტის დახმარებით შეიძლება განხილულ იქნეს სხვადასხვა დონეზე, დაწყებული გაერთიანებული ანგარიშების შემადგენლობიდან, დამთავრებული ბიუჯეტით და ბანკის საქმიანობის ანალიზით.

მონაცემთა საცავის ცნება აქტუალური გახდა დაახლოებით თოთხმეტი წლის წინ და იგი დღემდე საინფორმაციო სისტემების დაპროექტებაში, პერსპექტიულ მიმართულებად ითვლება. საწყის ეტაპზე საინფორმაციო სისტემების დაპროექტება ვითარდებოდა „ინფოლოგიკური“

გზით, ხოლო ახალი მიმართულების განვითარების ტენდენციამ ფართო გამოვლინება ჰპოვა „მონაცემთა საცავის“ სახით. ინფორმატიკაში როგორც ბევრი ტერმინი ასევე ეს ცნებაც მოკლებულია ზუსტ განმარტებას, რაც პრაქტიკაში წარმოქმნის შეუთავსებლობას. არსებობს განმარტების მრავალგვარი ახსნა რომელთაგან ერთ-ერთი ასეთია : მონაცემთა საცავი არის რომელიმე ორგანიზაციისთვის განკუთვნილი სპეციალური ბაზა, სადაც მიმდინარე ოპერატიული სამუშაოს შესრულებისას თავს იყრის ქრონოლოგიურ ინფორმაციათა მთელი სპექტრი, რომელთა დანიშნულებაცაა მომხმარებელს მიაწოდოს ინტერნეტ გვერდებზე მიზნობრივად განლაგებული საინფორმაციო ბლოკები. ასეთი სახის მონაცემთა ბაზის გამოყენება იმ შემთხვევაშია შესაძლებელი, თუ უზრუნველყოფილ იქნება შემდეგ ფუნქციათა შესრულება : **მონაცემთა შერჩევა** - ერთი და იმავე სახის მონაცემი შეიძლება მივიღოთ სხვადასხვა წყაროებიდან განსხვავებული ფორმატით, რაც წარმოქმნის შეუთავსებლობას, ამიტომ უნდა მოხდეს დასახელებათა უნიფიცირება; **მონაცემთა ურთიერთშეთანხმება**-მონაცემთა ურთიერთშეთანხმებული აღწერისათვის იყენებენ ლექსიკონ-ცნობარს, სადაც თავმოყრილია ცნობები - მონაცემთა ფორმატზე, სტრუქტურაზე, ინფორმაციის მიმღებ არხებზე, წყაროებზე და ა.შ.;**მონაცემთა მოპოვება** - მონაცემთა საცავსა და ოპერატიულ მონაცემთა ბაზას შორის არსებული განსხვავების შესაბამისად, არსებობს მათთან მიდგომის განსხვავებული საშუალებებიც. მონაცემთა საცავთან დაკავშირებისთვის გამოიყენება არარეგლამენტირებულ მოთხოვნათა სისტემა (ad hoc query). ეს სისტემა მოთხოვნათა ფორმულირებისას გამოირჩევა მოქნილობით იგი საშუალებას გვაძლევს მონაცემებზე ანალიზის ჩატარებისას ვისარგებლოთ როგორც ზოგადი, ასევე მათი დეტალური ანალიზით; **კლასიფიკაცია** - ეს არის მონაცემთა კვლევის ერთ-ერთი ცნობილი მეთოდი, სადაც განიხილება მონაცემთა ტიპები (კლასები). კლასი არის ერთი ტიპის ობიექტების სიმრავლე, რომელთაც აქვთ მსგავსი სტრუქტურა და ქცევა. მათი საშუალებით შეგვიძლია

განვსაზღვროთ მოვლენები, სიტუაციები და პროცესები. ობიექტები (ობიექტი განიხილება, როგორც გარკვეული არსი რომელიც ხასიათდება მდგომარეობით და ქცევით) უნდა აღიწეროს შემდეგი სიდიდეებით, როგორცაა: სიმპტომები, მაჩვენებლები, პარამეტრები. ინფორმაცია ყოველი კლასის შესახებ მოცემულია ობიექტების დახმარებით (დაკვირვება, პრეცედენტი) აქედან გამომდინარე შეგვიძლია განვსაზღვროთ, ობიექტთა გარკვეულ ჯგუფში თუ რომელ კლასს მიეკუთვნება. **კლასტერიზაცია** - კლასტერიზაცია მონაცემთა კვლევისას საშუალებას გვაძლევს აღმოვაჩინოთ მონაცემები, რომლებიც დაჯგუფებულია რაიმე ნიშან თვისებების მიხედვით ისე, რომ ერთ ჯგუფში გაერთიანებული მონაცემები „მსგავსია“, ხოლო სხვადასხვა ჯგუფში „არა მსგავსი“. კლასტერიზაციის ალგორითმი, როგორც პირველადი ანალიზის ინსტრუმენტი შეუცვლელია, მრავალგანზომილებიან მონაცემთა ჯგუფის დამუშავებისას, ამასთან იგი ძალიან ეკონომიურია; **მონაცემთა ოპერატიული ანალიზი (OLAP)** – (Online Analytical Processing) არის მონაცემთა დამუშავების მრავალგანზომილებიანი სტრუქტურული ინსტრუმენტი.

მონაცემთა საცავის მრავალმომხმარებლურ რეჟიმში ეფექტურად ფუნქციონირებისათვის მიზანშეწონილია მომხმარებელთა მოთხოვნების წინმსწრები ანალიზის პროცესების ავტომატიზება და მათი შესრულების სინქრონიზაცია, საერთო რესურსების გამოყენებისას კონფლიქტური სიტუაციების მართვა რელაციური მოდელებისა და პეტრის ქსელების გრაფების საფუძველზე. მონაცემთა საცავის დიდი და მრავალფეროვანი საინფორმაციო ფონდის ექსპლუატაციისა და პერიოდული განახლების (მოდიფიკაციის) პროცესების სრულყოფისათვის აუცილებელია მონაცემთა ოპერატიული ანალიზის პროგრამული პაკეტის-OLAP გამოყენება და მისი ინტეგრაცია მონაცემთა განაწილებული რელაციური ბაზებისა და ინტერნეტის ახალ პროგრამულ ტექნოლოგიებთან (მაგ. SQL Server, . NET პლატფორმა).

II თავი. შედეგები და მათი განსჯა:
ჯანდაცვის სისტემაში თანამედროვე საინფორმაციო
ტექნოლოგიები და ინსტრუმენტები

**2.1 Praxis ტექნოლოგია - მართვის პროცესების პროგრამულ-
ინსტრუმენტული მხარდაჭერა**

Praxis ინსტრუმენტი, ჯანდაცვის მენეჯმენტის სფეროში წარმოადგენს პროგრამულ ინსტრუმენტულ მხარდაჭერას, რომელიც მიზნად ისახავს კლინიკურ საინჟინრო სამსახურებებში წარმოდგენილ, როგორც ტექნიკურ მოწყობილობათა ხარისხის კონტროლსა და მონიტორინგს ასევე სამედიცინო ობიექტთა ინფორმაციულ უზრუნველყოფას.

PRAXIS ინსტრუმენტი უზრუნველყოფს - უსაფრთხო, ეფექტურ და იაფი სამედიცინო მოწყობილობის გამოყენებას. ეს არის პროგრამა რომელიც ეხმარება ექიმებს და პაციენტებს უფრო სწრაფად, მარტივად და ეფექტურად მიიღონ სასურველი ინფორმაცია. სისტემა უზრუნველყოფილია მონაცემთა ბაზით, სადაც ინახება პაციენტის შესახებ ამომწურავი მონაცემები, რის შედეგად ექიმს მარტივი გზით, მცირე დროის გამოყენებით შეუძლია დასვას ესა თუ ის დიაგნოზი ან გასცეს დანიშნულება. Praxis EMR აკავშირებს მომხმარებლებს ჩაერთოს ქსელში სასურველ პარტნიორებთან (კლიენტებთან), სისტემა კლიენტებს სთავაზობს შეღავათიან ფასებს და სერთიფიცირებულ ხარისხს.

Praxis აქვს გრძელვადიანი პარტნიორული საუკეთესო სამედიცინო ბილინგის სისტემა, რომელიც დღეისათვის ყველა მსურველისათვის ხელმისაწვდომია და ერთადერთი საშუალება რომლის დახმარებითაც სახლიდან გაუსვლელად ელექტრონული ვერსიით ხდება დიაგნოსტიკა.

დღეს, საბაზრო ეკონომიკის პირობებში კლინიკები მუშაობის პროცესში საჭიროებენ ინფორმაციის მიღების ოპერატიულობას, დამუშავებას და ანალიზის შედეგების გამოყენებას. კლინიკაში სრულფასოვანი დიაგნოსტიკისა და მართვითი სისტემის შემუშავება წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს ნაბიჯს სამკურნალო დაწესებულებათა საერთაშორისო დონეზე გადაყვანისთვის.

კლინიკური საინჟინრო დეპარტამენტი მნიშვნელოვან დახმარებას უწევს სამედიცინო დაწესებულებებს. მათ მოვალეობაშია როგორც სამედიცინო დაწესებულებათა ინფრასტრუქტურის განსაზღვრა ასევე ამ დაწესებულებათა თამანდროვე ტექნიკურ პროგრამული სისტემებით აღჭურვა, და მათი უსაფრთხო ეფექტური და იაფი ექსპლუატაცია.

სამედიცინო მოწყობილობათა აღჭურვისათვის აუცილებელია შესრულდეს შემდეგი ცალკეული პროცედურები: შეძენის დაგეგმვა (ტექნიკის განახლება) – უნდა შემუშავდეს სპეციალური გეგმა, სადაც განისაზღვრება მოძველებულ ტექნიკურ აღჭურვილობათა უვარგისობა, და ახალ მოწყობილობათა შეძენაზე ინვესტირება. შეძენის დროს უნდა განისაზღვროს ტექნიკური პირობები, რომელიც დააკმაყოფილებს კლინიკურ საჭიროებებს, და მონიტორინგის საფუძველზე ჩატარებული ტენდერის შესაბამისად ხდება საჭირო მოწყობილობათა შეძენა.

- პერიოდული ინსპექტირება - იგი ასრულებს დაგეგმვისა და შესრულების ხარისხის კონტროლს ასევე სამედიცინო მოწყობილობათა ტესტირებას უსაფრთხოებაზე, რომელიც შესაბამისობაში უნდა მოდიოდეს საერთაშორიოდ აღიარებულ სტანდარტულ მაჩვენებლებთან.

- პერიოდული პროფილაქტიკური რემონტი – შემოწმების დროს გამოიყენება პროფილაქტიკური სარემონტო ოქმები, რომელთა საფუძველზე შესაძლებელია შეიცვალოს ნაწილები ან პროგრამული მოდული, ასეთი სახის სამუშაოს ჩატარება ეფუძნება მწარმოებლის რეკომენდაციას და საერთაშორისოდ აღიარებულ სტანდარტებს.

- ხარისხის კონტროლი – საავადმყოფოებში გამოყენებული სამედიცინო მოწყობილობები მოწმდება ფუნქციურ სტატუსზე, დგება შესაბამისი ხარისხის მართვის ოქმები, რომელიც შეესაბამება საერთაშორისოდ აღიარებულ სტანდარტებს.

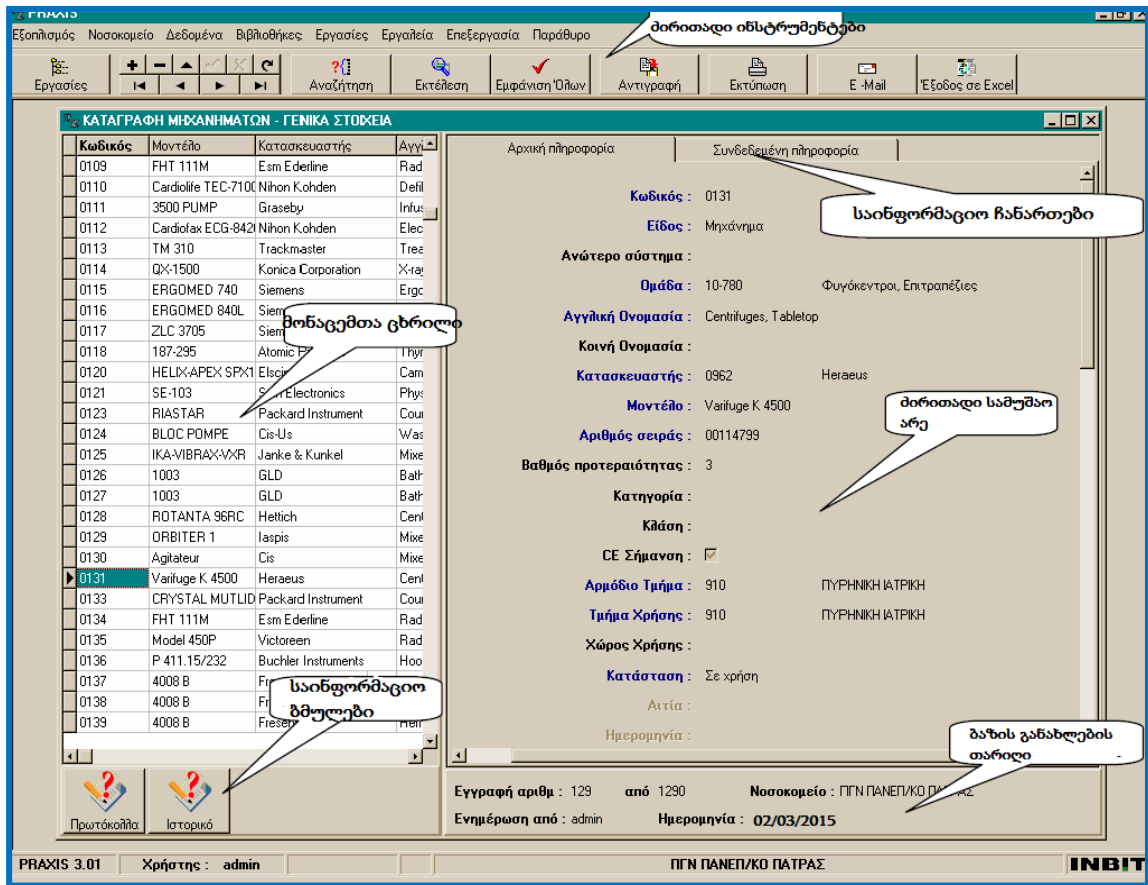
- უსაფრთხოების შემოწმება – მოწმდება რადიოლოგიური და სხვადასხვა ელექტრომოწყობილობები, ხდება შესაბამის პროტოკოლთა

ინსპექტირება და საერთაშორისოდ აღიარებულ სტანდარტებთან შესაბამისობაში მოყვანა.

2.1.1 Praxis სისტემის აღწერა და მისი ფუნქციონირება

Praxis- სი არის სამედიცინო მოწყობილობების მართვის საინფორმაციო სისტემა (სმმის), რომლის ცენტრალური მოდული და პროგრამული ინსტრუმენტი ემსახურება ჯანდაცვის სფეროში სამედიცინო მოწყობილობების საერთო მართვას. სისტემის მიზანია კლინიკის ადმინისტრაციულ განყოფილებას მიაწოდოს ინფორმაცია კლინიკაში არსებულ მოწყობილობებზე, მათ ფუნქციონირებაზე ინვენტარიზაციაზე ასევე ზედამხედველობა გაუწიოს მომსახურების და ხარისხის კონტროლს. იგი ასევე ხელს უწყობს საავადმყოფოს პერსონალის ტრენინგს, სამედიცინო მოწყობილობების უსაფრთხო და ეფექტურ გამოყენებას, და კლინიკური საინჟინრო განყოფილების მიერ შემოთავაზებული მომსახურების ხარისხის უზრუნველყოფას, რომელიც სრულდება საერთაშორისოდ აღიარებული ხარისხის სტანდარტების დონეზე.

Praxis -ის ინტერფეისი მომხმარებელს საშუალებას აძლევს მართოს მონაცემთა ბაზაში არსებული ინფორმაცია ეფექტურად და მოხერხებულად. ყველა აქტიურ ფორმას აქვს ხუთი ძირითადი არე, სისტემის მენიუ და სანავიგაციო ინსტრუმენტების პანელი. ნახ.2



ნახ. 2. Praxis -ის სამუშაო სივრცის ძირითადი სტრუქტურა

სისტემაში წარმოდგენილი ყველა ჩანაწერი, რომელიც ეხება სპეციფიურ ფორმას, მოცემულია ცხრილურ ფორმატში. ყველაზე მნიშვნელოვანი მონაცემთა ბაზის ველები მოცემულია და არის საშუალება მოხდეს ინფორმაციის დახარისხება სასურველი ველის მიხედვით. უფრო მეტიც, მომხმარებელს შეუძლია შეცვალოს მიმდევრობა, რომლითაც სვეტები წარმოდგენილია ცხრილში, სვეტების სასურველ ადგილზე გადატანით მაუსის საშუალებით. გამყოფი ხაზი ამ ზონასა და ძირითად ზონას შორის შეიძლება ვარეგულიროთ, რაც მომხმარებელს საშუალებას აძლევს შეცვალოს თითოეული არის ზომა.

ძირითადი არე. ამ არეში, სადაც ჩანაწერების მონაცემების მართვა ხდება (ინფორმაციის ჩასმა, წაშლა, განახლება, ძებნა და ა.შ.), წარმოდგენილია ყველა ხელმისაწვდომი ინფორმაცია სპეციფიური ჩანაწერისთვის. მონაცემთა ბაზის ველები ან სავალდებულოა (ლურჯი ფერის) ან არასავალდებულო (შავი ფერის). უფრო მეტიც, გარკვეული არასავალდებულო მონაცემთა ბაზის ველი (წითელი ფერისაა) გვაწვდის

ინფორმაციას ხარისხის მაჩვენებლებისთვის, თუ ის შევსებულია. როდესაც შეყავთ ან ანახლებენ ინფორმაციას მონაცემთა ბაზის ველში, რომელიც წარმოადგენს კოდირებულ მონაცემებს. გამოიყენება დამხმარე დილაკები რათა გახსნილი იქნას დამხმარე ეკრანები, რომლებიც შეიცავენ ყველა კოდირებულ მონაცემებს მოცემული ველისთვის და აადვილებს ინფორმაციის პირდაპირ შერჩევას ან სპეციფიური კრიტერიუმებით ძებნას.

საინფორმაციო ბმულის დილაკები. ბმულის დილაკები ხსნიან ბმულ ეკრანებს, სადაც მომხმარებელი ბმულით აკავშირებს დაკავშირებულ ინფორმაციას სხვა ეკრანის სპეციფიურ ჩანაწერთან.

მონაცემთა ცხრილი. ეს არის სივრცე, სადაც მომხმარებელი ხედავს მთლიან მონაცემთა ცხრილს დაწვრილებით, რომელიც ეკუთვნის სპეციფიურ ფორმას. მასში შედის ისეთი ინფორმაცია, როგორცაა: ჩანაწერების საერთო რაოდენობა; მიმდინარე მომენტში განხილული ჩანაწერების რიცხვი; უკანასკნელი ჩანაწერის მოდიფიკაციის დრო და შემსრულებელი; საავადმყოფო, რომელზედაც მიუთითებს სპეციფიური ჩანაწერი.

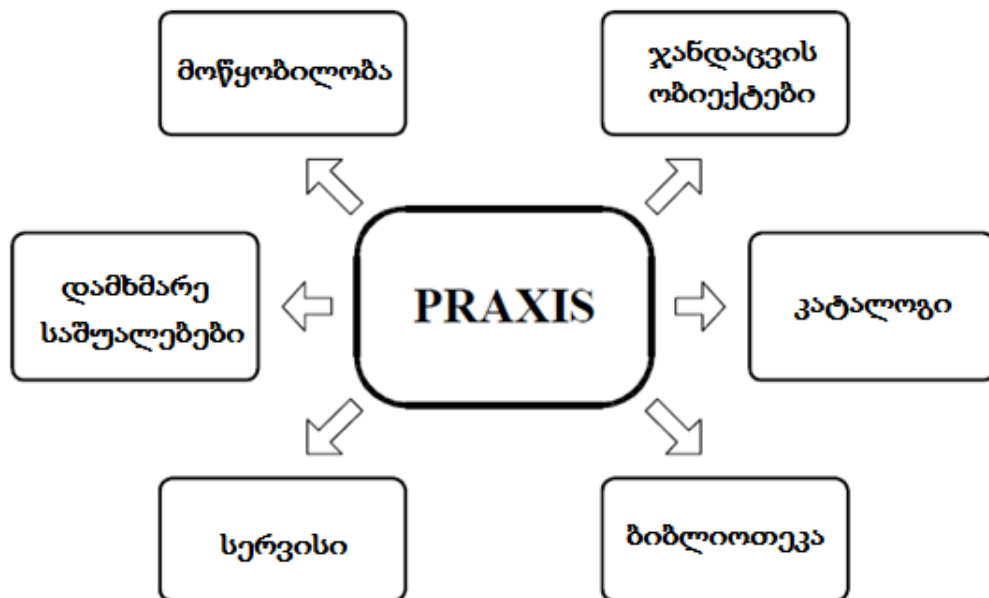
ბმული საინფორმაციო ჩანართები. ეს არე მომხმარებელს საშუალებას აძლევს გარკვეული ჩანაწერი ბმულით დააკავშიროს მონათესავე ინფორმაციასთან, რომელიც მოთავსებულია ფაილში (ტექსტი, ცხრილი, სურათი, ვიდეო და ა.შ.). წინასწარი ნახვის ფუნქცია არსებობს ფაილთა უმეტესი ტიპებისთვის და მომხმარებელს საშუალებას აძლევს ნებისმიერ დროს იხილოს ინფორმაცია, რომელიც ასოცირებულია გარკვეულ ჩანაწერთან. უფრო მეტიც, მომხმარებელს შეუძლია გახსნას ბმული ფაილი და მასში ინფორმაცია შეცვალოს ან განაახლოს.

სისტემის ძირითადი ინსტრუმენტების და მენიუს პანელი. სისტემის მენიუთი ხდება სისტემის ყველა ფუნქციაზე წვდომა. ძირითადი ინსტრუმენტების პანელი, რომელიც მოთავსებულია ზემოთ, აადვილებს იმ ფუნქციებზე წვდომას, რომლებიც ყველაზე ხშირად გამოიყენება სისტემის მუშაობისას. იგი უზრუნველყოფს ადვილ ნავიგაციას და ინფორმაციის

მართვას მონაცემთა ცხრილებში, ძეხნის, ელექტრონული ფოსტის, ბეჭდვის და ექსპორტის ფუნქციებს.

2.2. Praxis -ის სუბ-მოდულები

Praxis-სი შედგება რამოდენიმე სუბ-მოდულისაგან, რომელთაც განსხვავებული ფუნქციები აქვთ: მოწყობილობა, საავადმყოფო, კატალოგები, ბიბლიოთეკები, სერვისები, და დამხმარე საშუალებები (ნახ. 3). თითოეული სუბ-მოდული წარმოდგენილია მენიუს ელემენტით და იმგვარად არის მოწყობილი, რომ გააადვილოს მენიუს ელემენტების დაჯგუფება ყოველდღიური სამუშაოს რჩევების და ორგანიზების მიხედვით. სისტემის მენიუ მომხმარებელს საშუალებას აძლევს სწრაფად შეასრულოს სასურველი სამუშაო და ადვილად აუღოს ალლო სისტემის სტრუქტურას და ფუნქციას.



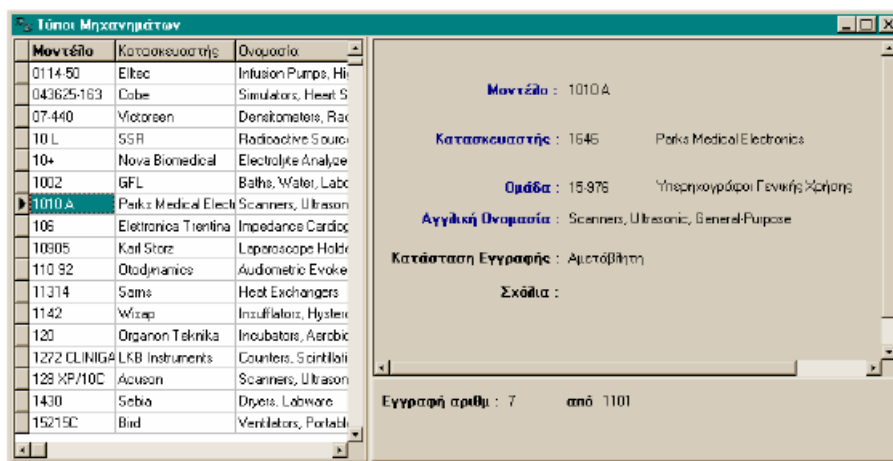
ნახ. 3. Praxis ის სუბ-მენიუების ბლოკ-დიაგრამა

მოწყობილობა. მოწყობილობის სუბ-მოდული შედგება სამედიცინო მოწყობილობების ჩასაწერი და საარქივო პროცედურებისგან. მასში შედის მოწყობილობის ფაილები და შეიცავს სამედიცინო მოწყობილობების

იდენტიფიკაციისთვის აუცილებელ ინფორმაციას. იგი შედგება ოთხი ძირითადი ფორმისგან.

მოწყობილობის ტიპები. მოწყობილობის ტიპების ფორმა (ნახ. 4)

აადვილებს მონაცემების შეყვანას, რომლებიც ეხება მოწყობილობის ტიპს, მაგ. მოდელი ან მწარმოებელი, და ასევე მოწყობილობის ტიპი, რომელსაც იგი ეკუთვნის.



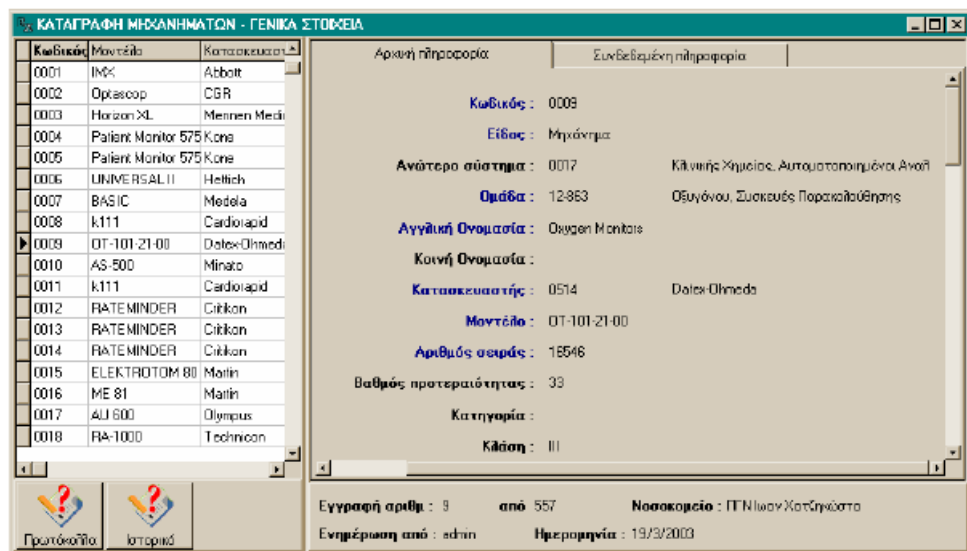
ნახ. 4. მოწყობილობის ტიპების ფორმა

სისტემა შეიცავს დიდი რაოდენობით წინასწარ განსაზღვრულ მოწყობილობათა ტიპებს, რომელიც გამოიყენება იმისთვის, რათა გააადვილოს საინვენტარო ჩანაწერების პროცედურების განხორციელება. მომხმარებელმა შეიძლება მოათავსოს ახალი მოწყობილობის ტიპები, თუ არსებული ტიპები დამაკმაყოფილებელი არ არის.

ვევლაზე მნიშვნელოვანი ველები მოწყობილობის ტიპების ფორმაში არის:

- მოდელი – მოწყობილობის მოდელი.
- მწარმოებელი – მოწყობილობის მწარმოებლის კოდი და დასახელება.
- მოწყობილობის ჯგუფი – მოწყობილობის ჯგუფის კოდი და ნომენკლატურა.

მოწყობილობათა ინვენტარიზაცია. მოწყობილობების ჩაწერა და არქივირება არის კსგ-ის ფუნდამენტალური პროცედურა, რამდენადაც იგი არის საფუძველი ყველა სხვა კსგ-ის სერვისებისა. ჩაწერის ეკრანი აადვილებს ინფორმაციის მართვას, რომელიც ეხება მოწყობილობის საკონტროლო ნომერს, მოწყობილობის ჯგუფს და ტიპს, სერიულ ნომერს, პასუხისმგებელ განყოფილებას, ადგილმდებარეობას, რისკის კატეგორიას, CE ნიშნის სერთიფიკაციას, ინფორმაციას შექმნის შესახებ, მოწყობილობის ინსტალაციას და ტექნიკურ მხარდაჭერას, და მომსახურების/რემონტის მონაცემებს. თითოეული მოწყობილობის ჩანაწერი ასევე ბმულია მოწყობილობის ისტორიის ფაილთან, და გვაწვდის კუმულაციურ რეზიუმეს მოწყობილობის სასიცოცხლო ციკლთან ასოცირებული დანახარჯების შესახებ (მომსახურება, შეკეთება, სათადარიგო ნაწილების ღირებულება). მოწყობილობათა ინვენტარიზაციის ფორმის სანიმუშო ეკრანი ნაჩვენებია ნახ. 5-ზე.



ნახ. 5. მოწყობილობათა ინვენტარიზაციის ფორმა.

ყველაზე მნიშვნელოვანი ველები მოწყობილობის ინვენტარიზაციის ფორმაში არის:

- მოწყობილობის კოდი – რომელიც მოწყობილობას მიენიჭება საავადმყოფოს მიერ.

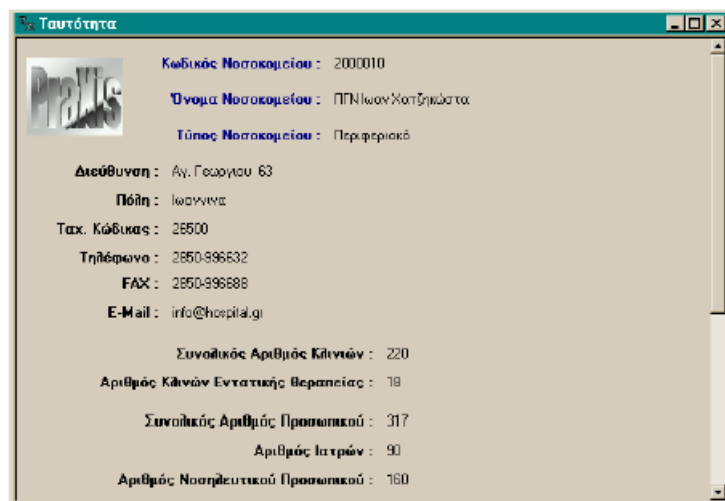
- მშობელი სისტემა – ძალაშია მაშინ, როდესაც მოწყობილობა არის უფრო დიდი სისტემის ნაწილი.
- მოწყობილობის ჯგუფი – მოწყობილობის ჯგუფის კოდი და ნომენკლატურა.
- მწარმოებელი – მოწყობილობის მწარმოებლის კოდი და დასახელება.
- მოდელი – მოწყობილობის მოდელი.
- სერიული ნომერი – მოწყობილობის სერიული ნომერი.
- კატეგორია – წარმოადგენს მოწყობილობის კატეგორიას თანახმად PREN ISO 15225 სტანდარტისა [CEN01], რომელიც მიუთითებს, რომ მოწყობილობის კლასიფიკაცია უნდა მოხდეს თორმეტი კატეგორიის მიხედვით.
- CE ნიშანი - მოწყობილობის CE ნიშანი.
- პასუხისმგებელი განყოფილება – მოწყობილობაზე პასუხისმგებელი განყოფილების ან კლინიკის კოდი და დასახელება.
- ადგილმდებარეობა – იმ ადგილმდებარეობის კოდი და დასახელება, სადაც მოწყობილობა გამოიყენება.
- სტატუსი – მიუთითებს მოწყობილობის სტატუსზე მოცემული დროისთვის.
- მომწოდებელი – მოწყობილობის მომწოდებლის კოდი და დასახელება.
- კონტრაქტის კოდი – შესყიდვის კონტრაქტის კოდი.
- შექმნის თარიღი – მოწყობილობის შექმნის თარიღი.
- გამოშვების წელი – მოწყობილობის გამოშვების წელი.
- მოსალოდნელი სიცოცხლის ხანგრძლივობა – მოწყობილობის მოსალოდნელი სიცოცხლის ხანგრძლივობა.
- ამორტიზაციის პერიოდი – მოწყობილობის ამორტიზაციის პერიოდი წლებში.
- მონტაჟის თარიღი – თარიღი, როდესაც მოწყობილობა დამონტაჟდა საავადმყოფოში.

- გარანტიის ვადის გასვლის თარიღი – თარიღი, როდესაც გარანტიას ვადა გასდის.
- პროგრამული პაკეტი – პროგრამული პაკეტი, რომელიც თან ახლავს მოწყობილობას, თუკი ახლავს.
- ელექტრული უსაფრთხოების კლასი – ახასიათებს მოწყობილობას ელექტრული უსაფრთხოების კლასის მიხედვით.
- ელექტრული უსაფრთხოების ტიპი – ახასიათებს მოწყობილობას ელექტრული უსაფრთხოების ტიპის მიხედვით.
- საკონტაქტო პიროვნება – საავადმყოფოს პერსონალიდან შერჩეული პიროვნება, რომელიც პასუხისმგებელია მოცემულ მოწყობილობაზე.
- პასუხისმგებელი მხარე – იმ მხარის კოდი და დასახელება, რომელიც პასუხისმგებელია მოწყობილობის შეკეთებაზე.
- პერიოდული შემოწმებების ღირებულება – პერიოდული შემოწმებების ღირებულება ავტომატურად გამოითვლება სისტემის მიერ და მიიღება პერიოდული შემოწმებების შედეგებიდან.
- შეკეთების ღირებულება – შეკეთების ღირებულება ავტომატურად გამოითვლება სისტემის მიერ და მიიღება პერიოდული შეკეთებების შედეგებიდან.
- საერთო მომსახურების ღირებულება – სისტემა ავტომატურად გამოითვლის მოწყობილობის მომსახურების საერთო ღირებულებას.
- შეძენის ღირებულება – იწერება მოწყობილობის შეძენის ღირებულება.
- მომსახურების და შეძენის ღირებულების თანაფარდობა – სისტემა ავტომატურად ანგარიშობს ამ თანაფარდობას.

ჯანდაცვის ობიექტები. სუბ-მოდული - ჯანდაცვის ობ. - შეიცავს ინფორმაციას თავად ჯანდაცვის დაწესებულებაზე, მის განყოფილებებზე, პერსონალზე და სისტემურ მომხმარებლებზე. მოცემულია დეტალური ინფორმაცია საავადმყოფოს შესახებ და გვაწვდის დამატებით ინფორმაციას

კსგ-ის და მის თანამშრომლებთან დაკავშირებით. ეს სუბ-მოდული ასევე განაგებს საავადმყოფოს პერსონალის მონაცემთა ბაზას და იძლევა ინფორმაციას მის თანამშრომლებზე, მათ კვალიფიკაციასა და სპეციალობებზე. სისტემური მომხმარებლები გაერთიანებული არიან მომხმარებელთა ჯგუფებში. თითოეულ ჯგუფს გააჩნია სპეციფიური ოპერატიული უფლებები. სისტემაში შესვლისას მომხმარებელს საშუალება ეძლევა შევიდეს შესაბამისი მომხმარებელთა ჯგუფიდან.

საავადმყოფოს პროფილი. ამ ფორმაში (ნახ. 6) მოცემულია საავადმყოფოს იდენტიფიკაციის მონაცემები, როგორცაა მისი მისამართი, საწოლების რაოდენობა, პერსონალის რაოდენობა და ა.შ. და კსგ-სთან დაკავშირებული მონაცემები. აქ შეიძლება დარეგისტრირდეს ერთზე მეტი საავადმყოფოს მონაცემები, თუ სისტემა გამოიყენება ერთზე მეტი საავადმყოფოს მიერ, ან ერთი საავადმყოფოს ფიზიკურად მოშორებულ განყოფილებების მიერ.



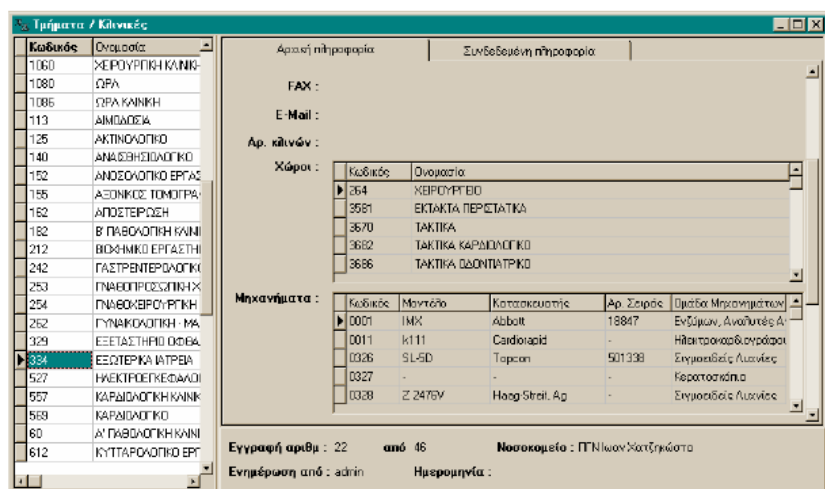
ნახ. 6. საავადმყოფოს პროფილის ფორმა

ყველაზე მნიშვნელოვანი ველები საავადმყოფოს პროფილის ფორმაში არის შემდეგი:

- საავადმყოფოს კოდი – წინასწარ განისაზღვრება სისტემის ადმინისტრატორის მიერ.

- საავადმყოფოს დასახელება.
- საავადმყოფოს ტიპი – საავადმყოფოს ტიპი, მაგ. რეგიონული, საერთო და ა.შ.
- მისამართი – საავადმყოფოს მისამართი.
- ლოგინები – საავადმყოფოში საწოლების საერთო რაოდენობა.
- სარეანიმაციო განყოფილების ლოგინები - საერთო რაოდენობა.
- პერსონალი – საავადმყოფოს პერსონალის საერთო რაოდენობა.
- ექიმები – საავადმყოფოს ექიმების საერთო რაოდენობა.
- საექთნო პერსონალი - საავადმყოფოს ექთნების საერთო რაოდენობა.
- კლინიკური საინჟინრო განყოფილების დირექტორი – კლინიკური საინჟინრო განყოფილების დირექტორის სახელი.

განყოფილებები / კლინიკები. განყოფილებები / კლინიკების ფორმაში (ნახ. 7) იწერება საავადმყოფოს განყოფილებებსა და კლინიკებთან დაკავშირებული მონაცემები. ამომწურავი ინფორმაცია საავადმყოფოს თითოეული განყოფილების შესახებ მოიცავს: პასუხისმგებელი პირის საკონტაქტო ინფორმაციას, კლინიკის ნომერს, მასთან ასოცირებულ პალატებს, და განყოფილებაში განთავსებულ სამედიცინო მოწყობილობებს.

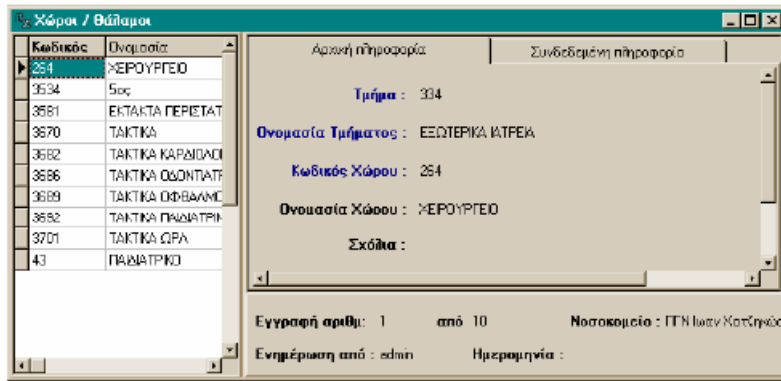


ნახ. 7. განყოფილება/ κლინიკის ფორμα.

ყველაზე მნიშვნელოვანი ველები „განყოფილება/კლინიკის“ ფორმაში არის შემდეგი:

- განყოფილების კოდი – განყოფილების, კლინიკის კოდი.
- განყოფილების დასახელება – განყოფილების, კლინიკის დასახელება.
- წარმომადგენელი - განყოფილების, კლინიკის წარმომადგენელი.
- ქალაქი - ქალაქი, რომელშიც იმყოფება განყოფილება, კლინიკა.
- საფოსტო ინდექსი - განყოფილების, კლინიკის საფოსტო ინდექსი.
- ტელეფონი, ფაქსი - განყოფილების, კლინიკის ტელეფონის, ფაქსის ნომერი.
- ელფოსტა - განყოფილების, კლინიკის ელფოსტის მისამართი.
- საწოლები - განყოფილების, კლინიკის ლოგინების რაოდენობა.

კაბინეტები/პალატები. კაბინეტები/პალატების ფორმაში (ნახ.8) თავსდება მონაცემები საავადმყოფოს სხვადასხვა ოთახების, კაბინეტების და პალატების შესახებ და მინიშნებულია განყოფილება/კლინიკა სადაც ისინი მდებარეობენ. ამგვარად იწერება საავადმყოფოს ფართები, რაც საშუალებას იძლევა მოხდეს ოთახების რეგისტრირება და კოდიფიცირება, და მიღებულ იქნას ინფორმაცია მოწყობილობების განლაგებასთან დაკავშირებით.

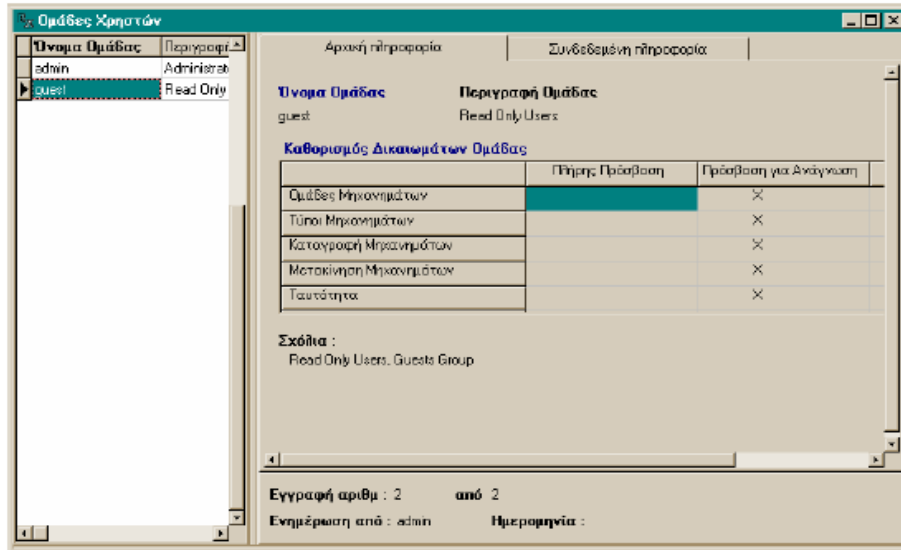


ნახ. 8. კაბინეტების /პალატების ფორმა

ყველაზე მნიშვნელოვანი ველები კაბინეტები/პალატების ფორმაში არიან:

- ოთახის კოდი – ადგილმდებარეობის, ოთახის, კაბინეტის ან პალატის ადგილმდებარეობა.
- ოთახის დასახელება - ადგილმდებარეობის, ოთახის, კაბინეტის ან პალატის დასახელება.
- განყოფილების კოდი – იმ განყოფილების კოდი სადაც ადგილმდებარეობა, ოთახი, კაბინეტი ან პალატაა განთავსებული.
- განყოფილების სახელი - იმ განყოფილების დასახელება, სადაც ადგილმდებარეობა, ოთახი, კაბინეტი ან პალატაა განთავსებული.

მომხმარებელთა ჯგუფები. ეს ფორმა (ნახ. 9) ახდენს მონაცემების ჩაწერას, რომლებიც ეხება იმ ჯგუფს, რომელსაც მიეკუთვნებიან სისტემის მომხმარებლები. ამ პროცედურის საშუალებით სისტემის მენეჯერი მომხმარებელთა სხვადასხვა ჯგუფებისთვის და მოქმედებათა სხვადასხვა ჯგუფებისთვის აწესებს მომხმარებელთა სისტემაში წვდომის სხვადასხვა დონეებს.



ნახ. 9. მომხმარებლების ჯგუფების ფორმა

თითოეულ მომხმარებელთა ჯგუფს აქვს სისტემის იმ ფუნქციებზე წვდომა, რომელიც განსაზღვრულია ადმინისტრატორის მიერ დაწესებული ნებართვებით. არსებობს სამი წვდომის დონე:

- სრული წვდომა – მომხმარებელთა ჯგუფს შეუძლია, დაათვალიეროს, ამობეჭდოს, მოძებნოს ინფორმაცია, შეიტანოს ინფორმაცია, შეცვალოს ან წაშალოს.

- მხოლოდ წაკითხვა - მომხმარებელთა ჯგუფს შეუძლია, დაათვალიეროს, ამობეჭდოს, მოძებნოს ინფორმაცია მისი მოდიფიკაციის გარეშე.

- წვდომის უფლების არარსებობა – მომხმარებელთა ჯგუფს არ მიუწვდებათ ხელი ინფორმაციაზე.

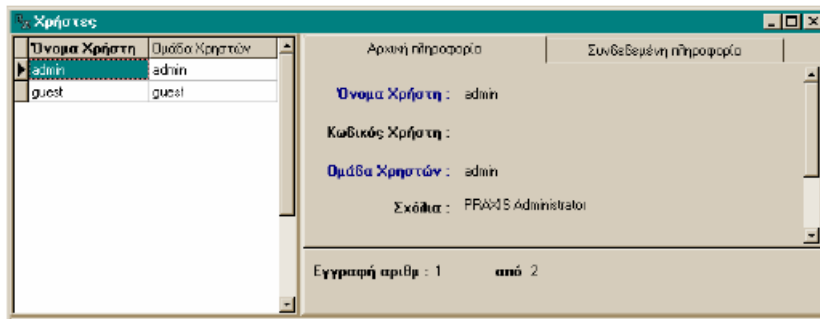
ყველაზე მნიშვნელოვანი ველები მომხმარებელთა ჯგუფის ფორმაზე არის:

- ჯგუფის დასახელება – სახელი, რომელიც ცალსახად ახდენს ჯგუფის იდენტიფიკაციას.

- ჯგუფის აღწერა – მომხმარებელთა ჯგუფის მოკლე აღწერა.

- ჯგუფის პრივილეგიები – განისაზღვრება სისტემის ოპერაციებთან დაკავშირებით შექმნილი მომხმარებელთა ჯგუფის პრივილეგიები.

მომხმარებლები. მომხმარებელთა ფორმაში (ნახ. 10) იწერება სისტემის მომხმარებლებთან დაკავშირებული მონაცემები. ამ პროცედურის დროს სისტემის მენეჯერი არეგისტრირებს სისტემის ახალ მომხმარებლებს და განსაზღვრავს, რომელ მომხმარებელთა ჯგუფს მიაკუთვნოს ისინი და ასევე წვდომის რა დონე მიანიჭოს მათ. უსაფრთხოების მიზნით თითოეულ მომხმარებელს ენიჭება პაროლი.



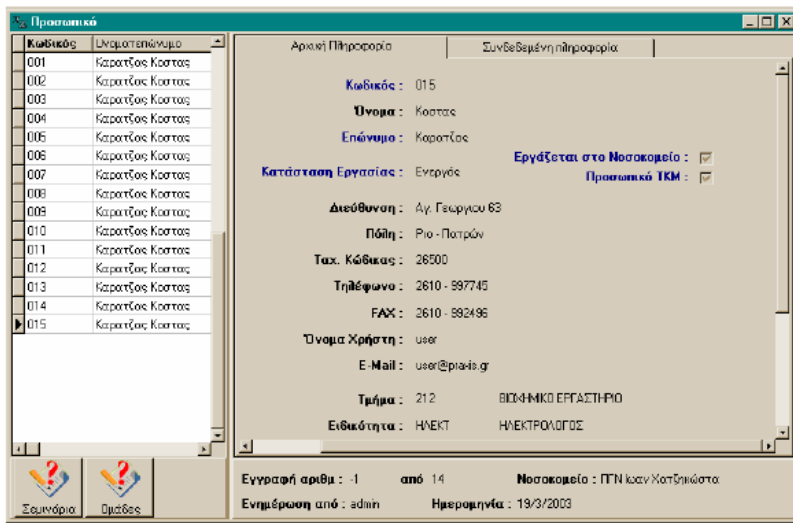
ნახ. 10. მომხმარებელთა ფორმა

მომხმარებლის ფორმაში ყველაზე მნიშვნელოვანი ველებია შემდეგი:

- მომხმარებლის სახელი – სისტემაში შესასვლელი სახელი რომელიც ცალსახად აკეთებს მომხმარებლის იდენტიფიკაციას და აძლევს უფლებას სისტემაში შევიდეს.
- პაროლი – კოდი არის ასონიშანთა ერთობლიობა, რომელიც ადასტურებს, რომ გარკვეულ მომხმარებელს შეუძლია სისტემაში შესვლა.
- მომხმარებელთა ჯგუფი – მომხმარებელთა ჯგუფი, რომელსაც მიეკუთვნება მომხმარებელი. ჯგუფის არჩევა განსაზღვრავს რა პრივილეგიები ექნება მომხმარებელს სისტემის გამოყენებისას.

პერსონალი. პერსონალის ფორმაში იწერება ინფორმაცია საავადმყოფოს პერსონალის პირადი, საფინანსო და სხვა მონაცემების შესახებ. უფრო

მეტიც, შესაძლოა შეეყვანილ იქნას ინფორმაცია იმ ადამიანების შესახებ, რომლებიც უშუალოდ არ მუშაობენ საავადმყოფოში, მაგ. მესამე მხარის თანამშრომლები, ტექნიკური ფირმები და ა.შ.



ნახ. 11. პერსონალის ფორმა

პერსონალის ფორმაში ყველაზე მნიშვნელოვანი ველებია:

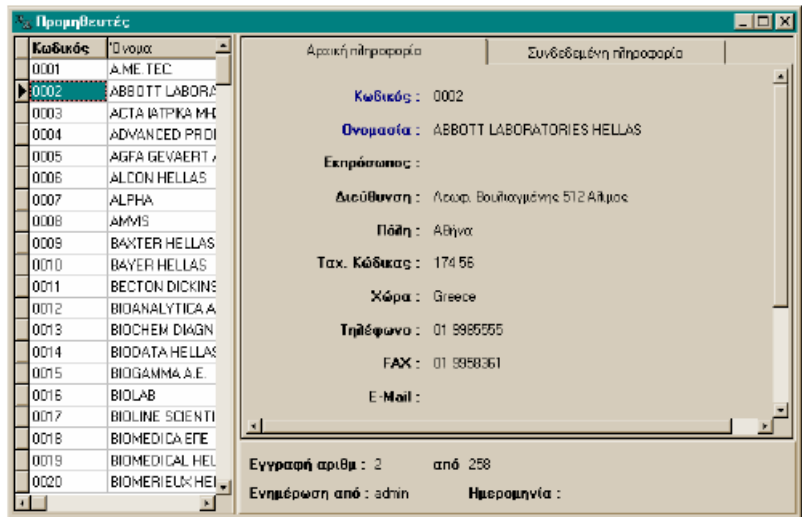
- კოდი – თანამშრომლის კოდი.
- სახელი – თანამშრომლის სახელი.
- გვარი - თანამშრომლის გვარი»
- კსგ-ის თანამშრომელი – მაჩვენებელი, რომელიც მიუთითებს, რომ თანამშრომელი არის კსგ-ის წევრი.
- მისამართი – თანამშრომლის მისამართი.
- ქალაქი – ქალაქი სადაც ცხოვრობს თანამშრომელი.
- საფოსტო ინდექსი.
- ტელეფონი, ფაქსი – ნომერი.
- მომხმარებლის სახელი – სახელი, რომელსაც იყენებს მომხმარებელი, როდესაც სისტემაში შედის.
- ელფოსტა.
- განყოფილება – განყოფილება / კლინიკა სადაც მუშაობს მომხმარებელი.

- სპეციალობა – მომხმარებლის სპეციალობა, როგორც ჩაწერილია სპეციალობის ფორმაში.

- დაბადების თარიღი.

კატალოგები. სუბ-მოდული- კატალოგები შეიცავს ინფორმაციას, რომელიც შენახულია წინასწარ განსაზღვრულ კატალოგებში. ისენი წარმოადგენენ მონაცემთა ბაზებს, რომლებიც შეიცავენ ინფორმაციას მომწოდებლებზე, მწარმოებლებზე და მესამე მხარის ორგანიზაციებზე, რომლებთანაც საავადმყოფოს ადმინისტრაცია საქმეს იჭერს, რათა შეიძინოს, მომსახურება ან შეკეთება ჩაუტაროს სამედიცინო მოწყობილობას. უფრო მეტიც, სისტემაში ინახება კატალოგები, რომლებიც შეიცავენ იმ ავარიის ტიპებს, რომლებიც უკვე მოხდა, ან შეიძლება მოხდეს სამედიცინო მოწყობილობასთან მიმართებაში. ეს საშუალებას იძლევა გაკეთდეს ავარიის ტიპების კლასიფიკაცია და კოდირება კსგ-ის წესების მიხედვით. ეს ფუნქცია სასარგებლოა იმისთვის, რომ მოხდეს პრობლემების ყველაზე ხშირი მიზეზების იდენტიფიკაცია და გამოიკვეთოს მოწყობილობის მუშაობის ტენდენციები.

მომწოდებლები. მომწოდებლების ფორმაში (ნახ. 12) იწერება მონაცემები, რომლებიც ეხება სამედიცინო მოწყობილობების მომწოდებლებს. ამ ეკრანზე წარმოდგენილია მომწოდებელთა შესახებ მონაცემები, და იგი გვეხმარება მოვძებნოთ რელევანტური ინფორმაცია, და აგრეთვე მისი საშუალებით ხდება მომწოდებელთა შესახებ ინფორმაციის სისტემის სხვა ფორმებში სწრაფად და ეფექტურად მოთავსება. სისტემა შეიცავს დიდი რაოდენობით წინასწარ მოცემულ სამედიცინო მოწყობილობების მომწოდებლებს შესაბამისი ინფორმაციით.



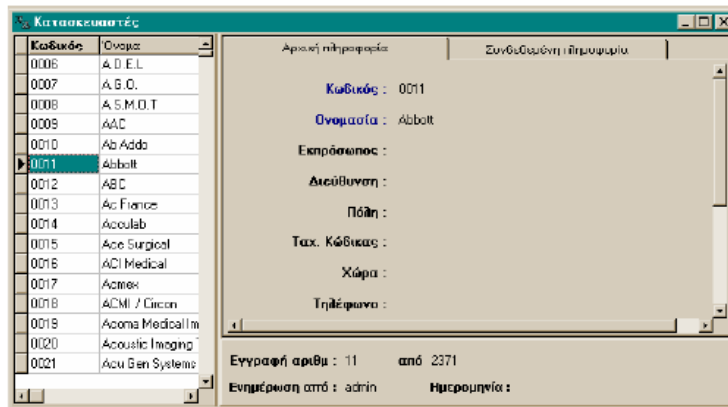
ნახ. 12. მომწოდებლის ფორმა

მომწოდებლების ფორმაში ყველაზე მნიშვნელოვანი ველებია შემდეგი:

- მომწოდებლის კოდი.
- მომწოდებლის დასახელება.
- საკონტაქტო პირი - მომწოდებლის საკონტაქტო პირი.
- მისამართი - მომწოდებლის მისამართი.
- ქალაქი - მომწოდებელი ქალაქი.
- საფოსტო ინდექსი - მომწოდებლის საფოსტო ინდექსი.
- ქვეყანა - ქვეყანა, სადაც განლაგებულია მომწოდებელი.
- ტელეფონი, ფაქსი - მომწოდებლის ტელეფონის და ფაქსის ნომერი.
- ელფოსტა - მომწოდებლის ელფოსტის მისამართი.

მწარმოებელი. მწარმოებლის ფორმაში (ნახ. 13) იწერება მონაცემები სამედიცინო მოწყობილობის მწარმოებლის შესახებ. ეს ფორმა წარმოგვიდგენს მწარმოებელთა შესახებ მონაცემებს, და გვუძლავს მოვუძებნოთ რელევანტური ინფორმაცია, და ასევე სწრაფად და ეფექტურად მოვათავსოთ მწარმოებლის შესახებ მონაცემები სისტემის სხვა ფორმებში.

სისტემა შეიცავს დიდი რაოდენობით წინასწარ განსაზღვრულ სამედიცინო მოწყობილობების მწარმოებლებს რელევანტური ინფორმაციით.

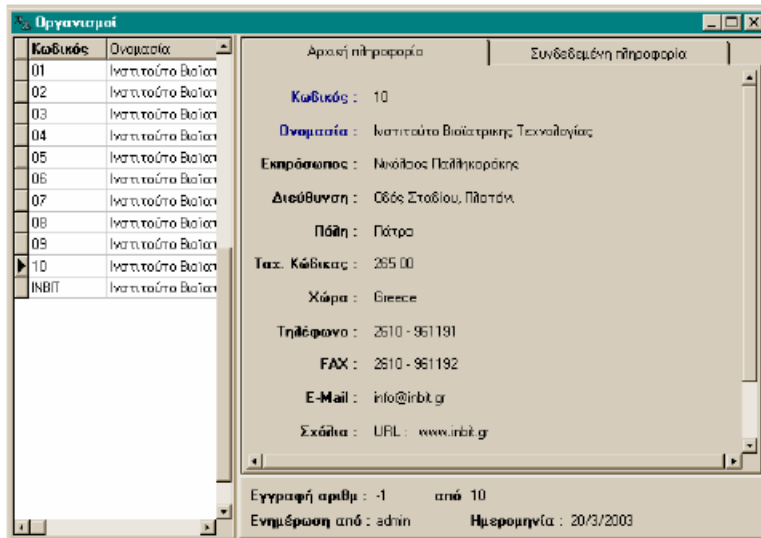


ნახ. 13. მწარმოებლების ფორმა

მწარმოებლების ფორმაში ყველაზე მნიშვნელოვანი ველებია შემდეგი:

- მწარმოებლის კოდი.
- მწარმოებლის დასახელება.
- საკონტაქტო პირი - მწარმოებლის საკონტაქტო პირი.
- მისამართი - მწარმოებლის მისამართი.
- ქალაქი - მწარმოებლის ქალაქი.
- საფოსტო ინდექსი - მწარმოებლის საფოსტო ინდექსი.
- ქვეყანა - ქვეყანა სადაც მწარმოებელი მდებარეობს.
- ტელეფონი, ფაქსი - მწარმოებლის ტელეფონის და ფაქსის ნომრები.
- ელფოსტა - მწარმოებლის ელფოსტის მისამართი.

ორგანიზაციები. ორგანიზაციების ფორმაში (ნახ. 14) ჩაწერილია მონაცემები, რომლებიც ეხება იმ ორგანიზაციებს, რომლებიც თანამშრომლობს საავადმყოფოსთან ან უწევს მოწყობილობების გადატანის მომსახურებას და არ წარმოადგენს სამედიცინო მოწყობილობების მწარმოებელს ან მომწოდებელს - არაკომერციული სააგენტოები, სამინისტროები, სხვა საავადმყოფოები და ა.შ.



ნახ. 14. οργάνωσεις φόρμα.

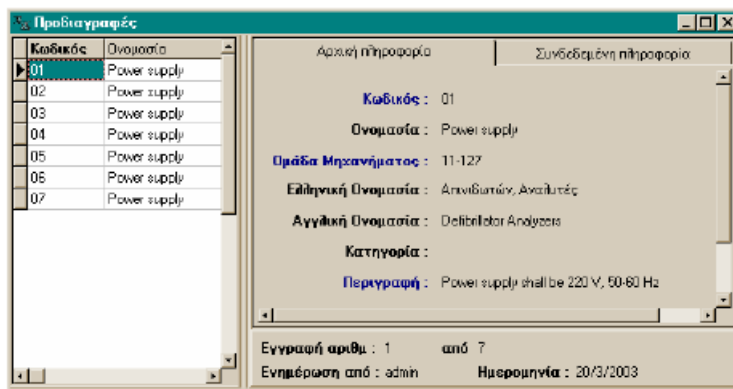
οργάνωσεις φόρμαში ყველაზე მნიშვნელოვანი ველებია შემდეგი:

- οργάνωσης κωდი.
- οργάνωσης დასახელება.
- საკონტაქტო პირი.
- მისამართი.
- ქალაქი - οργάνωσης ქალაქი.
- საფოსტო ინდექსი - οργάνωσης საფოსტო ინდექსი.
- ქვეყანა - ქვეყანა სადაც οργάνωσία მდებარეობს.
- ტელეფონი, ფაქსი - οργάνωσης ტელეფონის და ფაქსის ნომერი.
- ელფოსტა - οργάνωσης ელფოსტის მისამართი.

ბიბლიოთეკები. სუბ-მოდული ბიბლიოთეკები შეიცავს ახალი მოწყობილობების შესაძენად სპეციფიკაციების მონაცემთა ბაზას, ხარისხის კონტროლის დონისძიებების სიებს, რომლებიც წარმოადგენენ საბაზისო ელემენტებს რელევანტური პროტოკოლების და ასევე პერიოდული შემოწმების პროტოკოლების საწარმოებლად. სისტემა ასევე შეიცავს

წიგნებს, სახელმძღვანელოებს და სხვა დოკუმენტებს, რომლებიც არსებობს კსგ-ის ან საავადმყოფოს ბიბლიოთეკაში.

სპეციფიკაციები. სპეციფიკაციების ფორმაში (ნახ. 15) იწერება სპეციფიკაციები, რომლებიც ეხება მოწყობილობათა ჯგუფებს. ეს ფორმა მართავს სამედიცინო მოწყობილობების სპეციფიკაციებს. მომხმარებელს შეუძლია შეიტანოს სპეციფიკაციები მონაცემთა ბაზის შესაბამის ველში და დაუკავშიროს ყოველი ჩანაწერი შესაბამისი სპეციფიკაციის ფაილს, რომელიც იქმნება ტექსტური პროცესორით. შესაძლებელია განხორციელდეს ერთზე მეტი სპეციფიკაციის ფაილთან დაკავშირება, რადგანაც სამედიცინო მოწყობილობის შემენისას სხვადასხვა მოთხოვნები შეიძლება არსებობდეს. უფრო მეტიც, სისტემა შეიცავს წინასწარ განსაზღვრულ ზოგად სპეციფიკაციებს ყველაზე მნიშვნელოვანი სამედიცინო მოწყობილობების ჯგუფებისთვის.



ნახ. 15. სპეციფიკაციების ფორმა.

სპეციფიკაციების ფორმაში ყველაზე მნიშვნელოვანი ველებია შემდეგი:

- სპეციფიკაციის კოდი - მომხმარებლის მიერ დანიშნული სპეციფიკაციის კოდი.
- სპეციფიკაციის დასახელება - სპეციფიკაციაზე მინიჭებული დასახელება სიმარტივისთვის.

- მოწყობილობის ჯგუფი - კოდი და ნომენკლატურა იმ მოწყობილობის ჯგუფისა, რომელზედაც მიუთითებს სპეციფიკაცია.

2.3. Praxis- ის მომსახურე განყოფილებები

სუბ-მოდული - მომსახურე განყოფილებები მოიცავს მენეჯმენტის სისტემას, მათ შორის ზოგად მომსახურებას და მართვის ოპერაციებს. ეს სუბ-მოდული მეთვალყურეობას უწევს ყველა სამუშაოს, რაც დაკავშირებულია ახალი სამედიცინო მოწყობილობის შექმნასთან. იგი მოიცავს ტენდერის თავდაპირველ გამოცხადებას ახალი სამედიცინო მოწყობილობის შესაძენად, რაც ეფუძნება განყოფილების მოთხოვნებს, ტენდერის შემოთავაზების შეფასებებს და კონტრაქტების გაფორმებას სამედიცინო მოწყობილობების გამყიდველებთან. პერიოდული შემოწმების სექცია მეთვალყურეობას უწევს ძირითად კლინიკურ საინჟინრო ოპერაციებს, რომლებიც ეხება სამედიცინო მოწყობილობის მომსახურებას. უფრო მეტიც, სისტემის დამგეგმავი განრიგს ავტომატურად შეიმუშავებს პერიოდული შემოწმების სამუშაოების თანმიმდევრობას (პრევენციული მომსახურება, ხარისხის კონტროლი ან ელექტრული უსაფრთხოება) შემოწმების ინტერვალის და ბოლო შემოწმების თარიღის გათვალისწინებით. სისტემა ასევე ინიშნავს პასუხისმგებელ პერსონალს, რომლებსაც ევალებათ სპეციფიური ამოცანის შესრულება ან მეთვალყურეობა. დამგეგმავი იძლევა საშუალებას, რომ მომხმარებელმა შეცვალოს პერიოდული შემოწმებების თარიღები, ასევე დააფიქსიროს გაუთვალისწინებელი გარემოებები, რომლებმაც გამოიწვია განრიგის შეცვლა, და ამგვარად გვამლევს საშუალებას გაკეთდეს დასკვნები და მოხდეს იმ მიზეზების იდენტიფიკაცია, რომლებიც ხშირად იწვევენ შემოწმების თარიღების შეცვლას. სარემონტო პროცედურებიც ამგვარად აღიწერება, დაწყებული ავარიის გამოცხადებით და რემონტის მოთხოვნით, სამუშაოების თანმიმდევრობის ჩამოყალიბებით, პირველი შემოწმებით და

საბოლოოდ მომსახურებით, და მოწყობილობის სამუშაო რეჟიმში დაბრუნებით. ხდება დოკუმენტირება იმ მაჩვენებლებისა, რომლებიც დაკავშირებულია მოწოდებული მომსახურების ეფექტურობასთან და რენტაბელობასთან, როგორცაა უქმად დგომის დრო, დაბრუნების დრო, რეაგირების დრო და წარუმატებლობის მაჩვენებელი, რათა მოხდეს მათი გაანალიზება, რაც საბოლოოდ იწვევს იმ დასკვნების გამოტანის საშუალებას, რომლები ეხება სამედიცინო მოწყობილობის და განყოფილების ეფექტურობას.

ტრენინგის სექცია მეთვალყურეობას უწევს მოწყობილობასთან დაკავშირებულ ტრენინგებთან, რომლებსაც ახორციელებს ან კსგ ან მესამე მხარე (მწარმოებლები, გარე ორგანიზაციები) საავადმყოფოს ან კსგ პერსონალისთვის.

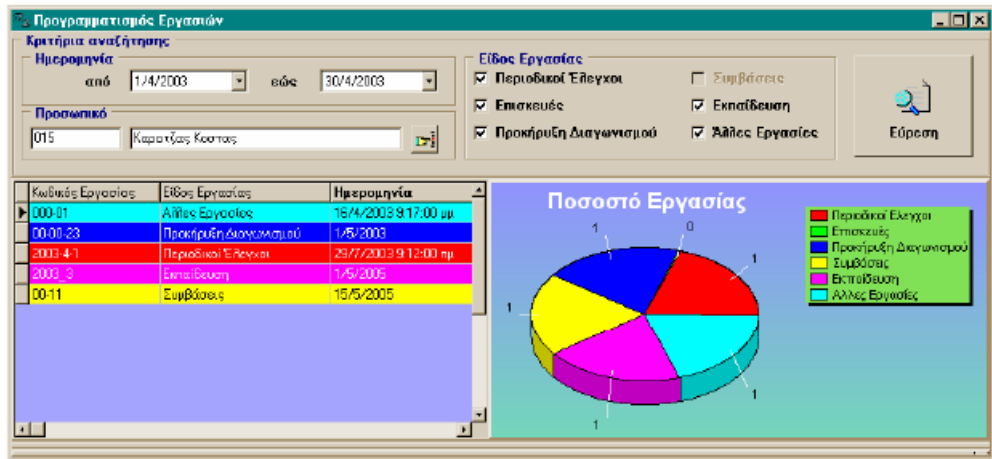
მეთვალყურეობის სექცია შეიცავს სამედიცინო მოწყობილობათა ინციდენტების მონაცემთა ბაზას, სადაც არის ინფორმაცია გვერდით მოვლენებზე, მათი აღწერა და ინციდენტის თარიღი, მწარმოებლის ინფორმაცია, შედეგები პაციენტისთვის და საავადმყოფოს პერსონალისთვის და გატარებული რეკომენდირებული ქმედებები. მეთვალყურეობის სექცია ინფორმაციას უცვლის ინტეგრირებული სისტემის (სმმის) მეთვალყურეობის ინფორმაციის გაცვლის მოდულს (VIEM - მიგმ) და იღებს შემომავალ შეტყობინებას და იმ გვერდითი მოვლენების შესახებ ანგარიშს, რომლებიც სხვაგან მოხდა.

2.4. Praxis - ის დამხმარე პროგრამები

დამხმარე პროგრამების სუბ-მოდული შეიცავს დამატებით ინსტრუმენტებს, რომლებიც კლინიკურ ინჟინრებს ეხმარება მათი ყოველდღიური საქმიანობის ეფექტურ დაგეგმვაში და ორგანიზებაში. ინსტრუმენტი - ***კალენდარი-დამგეგმავი*** საშუალებას იძლევა გარკვეული დროისთვის დაგეგმილი სამუშაოები ვიხილოთ. იგი ავტომატურად გვატყობინებს მომსახურების კონტრაქტის განახლების ბოლო ვადებს,

გარანტიის ვადის გასვლის თარიღებს, დაგეგმილი სემინარების და ჟურნალების ხელმოწერის განახლების ვადებს. მასში ასევე შედის პერიოდული შემოწმების და შეკეთების დაგეგმილი საქმიანობა და ამგვარად წარმოადგენს გარკვეული დროის შუალედისთვის შესასრულებელი სამუშაოების სრულ სიას. ანგარიშების სექცია შეიცავს წინასწარშედგენილი ანგარიშების ფორმების ამომწურავ სიას, რომელთა შემდგომი მოდიფიცირებაც შესაძლებელია მომხმარებლის მიერ. ასევე იგი იძლევა ამომწურავი ანალიზის საშუალებას. სისტემის მუშაობის დროს მოგროვილ მონაცემთა პრეზენტაციის მოდიფიკაცია შესაძლებელია, რაც აადვილებს გადაწყვეტილების მიღებას და დასკვნების გაკეთებას. უფრო მეტიც, სისტემა საშუალებას იძლევა ინფორმაციის ექსპორტირებისთვის მიკროსოფტ ექსელის ფორმატში, რაც შემდგომ ანალიზის და მონაცემთა გრაფიკული წარმოდგენის საშუალებას იძლევა. კომუნიკაციის მიზნით, სისტემას გააჩნია ელფოსტის გაცვლის ფუნქცია.

კალენდარი - დამგეგმავი. კალენდარი - დამგეგმავის ფორმა მომხმარებელს საშუალებას აძლევს აირჩიოს დროის სპეციფიური პერიოდი და/ან საავადმყოფოს გარკვეული თანამშრომელი და იხილოს შესაბამისად დაგეგმილი ყველა სამუშაო, ან მისი გარკვეული ნაწილი. როდესაც მოძებნა განხორციელდება, ეკრანის მარცხენა მხარეს გამოჩნდება ყველა ის დაგეგმილი სამუშაო, რომელიც აკმაყოფილებს ძებნის კრიტერიუმებს, ხოლო ანალიტიკური მონაცემები ამ არჩეული სამუშაოებისათვის მოცემულია ეკრანის ქვემო ნაწილში. მომხმარებელს შეუძლია გარკვეული სამუშაოების სხვა დროს გადატანა, ან ამ სამუშაოებში მონაწილე პერსონალის შეცვლა.



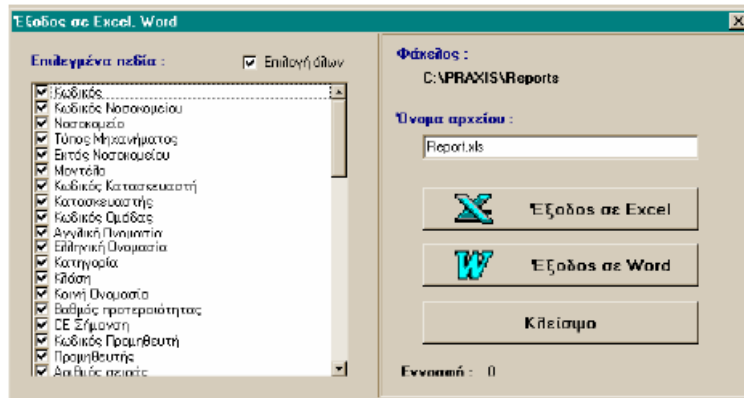
ნახ. 16. კალენდარი - დამგეგმავის ფორმა

კალენდარი დამგეგმავის ფორმაში ყველაზე მნიშვნელოვანი ველებია შემდეგი:

- **თარიღი დან-მდე** - დროის შუალედი, რომლის განმავლობაში შესასრულებელი სამუშაოების ხილვითაც დაინტერესებულია მომხმარებელი.
- **პერსონალი** - ვის მიერ შესრულებული სამუშაოების ხილვითაც დაინტერესებულია მომხმარებელი.
- **მომსახურების ტიპი** - მომსახურებები, რომელთა შესასრულებლად დაგეგმილი სამუშაოების ხილვა სურს მომხმარებელს. მათში შედის: პერიოდული შემოწმებები, რემონტი, ტენდერის გამოცხადება, კონტრაქტები, ტრენინგები და ა.შ.

ანგარიშები - ექსპორტირება Microsoft ფორმატში. Microsoft_ის ფორმატში ექსპორტირების ფორმაში (ნახ. 17) მომხმარებელს შეუძლია აქტიური ფორმის შიგთავსის ექსპორტირება Microsoft Exel ან Word ფაილში. მომხმარებელს აქვს საშუალება შეარჩიოს მონაცემთა ბაზის ველები, რომლებიც გამოჩნდება შექმნილ ფაილში, ეკრანის მარცხენა მხარეს მოთავსებული საკონტროლო ინსტრუმენტებით. საქალაქ (ფოლდერი),

სადაც ფაილი შეინახება, ჩანს ეკრანის მარჯვენა ზედა მხარეს, სადაც მომხმარებელი შესაბამის ველში შეიყვანს ფაილის სახელს.



ნახ. 17. Microsoft -ის ფორმატში ექსპორტირების ფორმა.

საბოლოოდ შეიძლება ითქვას, რომ პრაქსისი, არის ცენტრალურ მოდული, რომელიც წარმოადგენს „სამედიცინო მოწყობილობების მართვის“, ინტეგრირებულ სისტემას. იგი აწყობილია ბორლანდ დელფი 5 პროგრამული მედიის ბაზაზე და იყენებს მიკროსოფტ ვინდოუსის გრაფიკულ გარემოს და ბორლანდ პარადოქს-7 რელაციურ მონაცემთა ბაზას. პრაქსისის გრაფიკული ინტერფეისი მომხმარებლისთვის ადვილი გამოსაყენებელია. სისტემის მენიუ იმგვარადაა ორგანიზებული, რომ ოფციები დააჯგუფოს ყოველდღიური სამუშაოს ორგანიზაციის მიხედვით, რაც სისტემის იოლი გამოყენების და სასურველი ფუნქციის სწრაფი შესრულების საშუალებას იძლევა.

2.5. სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ინტეგრირებული სისტემა

სამედიცინო მოწყობილობები (სმ) გამოიყენება თითქმის ყველა სამკურნალო მომსახურების პროცესში. რისთვისაც არ უნდა გამოიყენებოდეს მოწყობილობა, დიაგნოზისთვის, პაციენტის მდგომარეობის მონიტორინგი, თუ მკურნალობა, ჯანდაცვის ორგანიზაციამ უნდა უზრუნველყოს, მოწყობილობის ისე მუშაობა, როგორც დანიშნული

იყო მწარმოებლის მიერ. რათა დააკმაყოფილოს სამედიცინო მოწყობილობების მენეჯმენტის მზარდი მოთხოვნები, ჯანდაცვის ორგანიზაციებმა უნდა მიმართონ ავტომატიზაციას, როგორც ერთადერთ სწორ გამოსავალს. პროგრამული პაკეტები, რომლებიც სპეციალურად შემუშავებულია სამედიცინო მოწყობილობების მენეჯმენტისთვის მომხმარებელს სთავაზობას მნიშვნელოვან შეთავაზებებს:

- დიდი მოცულობის ინფორმაციის შენახვა, მოძიება და კონკრეტული მოთხოვნის შესაბამისად წარმოდგენა
- მონაცემთა დამუშავება და ანალიზი
- სამკურნალო კლინიკების მენეჯმენტის ეფექტურობა
- ტექნიკური მოწყობილობების ოპტიმალური მართვა
- პაციენტთა უსაფრთხო მომსახურება

ბოლო დროის გამოკვლევა, რომელიც შეისწავლიდა კლინიკური საინჟინრო სექტორის თანამედროვე სტატუსს, სტრუქტურის, პერსონალის, ვალდებულებების და რესურსების კუთხით, აჩვენა რომ ჩრდილოეთ ამერიკაში, სკანდინავიურ ქვეყნებში და ავსტრალიაში, თითქმის წესადაა მიღებული პროგრამული პაკეტის გამოყენება მოწყობილობათა მენეჯმენტში (შემთხვევათა უმეტესობაში - კომერციულ პროდუქტებში) [32].

ტელემატიკაში (ტელეკომუნიკაცია და ინფორმატიკა) სწრაფმა პროგრესმა, და კლინიკური საინჟინრო სექტორის როლის უწყვეტმა ცვლილებამ მოწყობილობების კონტროლიდან ტექნოლოგიების მართვისაკენ, გამოიწვია კომპიუტერიზებული სამედიცინო მოწყობილობების მართვის სისტემების (კსმმს) სასიცოცხლო ციკლის შემცირება და მოითხოვა მათი ხშირი განახლება [38].

2.5.1 მონაცემთა ანალიზი

ინტეგრირებული სისტემის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტია მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზის OLAP-სისტემა, რომლის

მეშვეობითაც შესაძლებელია ჩავატაროთ კლინიკაში არსებული ინფორმაციის მრავალგანზომილებიანი ანალიზი და წარმოვადგინოთ ვიზუალურად. ასევე აღნიშნული ინსტრუმენტის საშუალებით შესაძლებელია გნისაზღვროს სამედიცინო მოწყობილობების უსაფრთხოების, ეფექტურობის და რენტაბელობის მაჩვენებლები. „მონაცემთა დამუშავების ოპერატიულ ანალიზური სისტემა“ - (OLAP)

მონაცემთა საცავების დაპროექტებისა და მისი ფუნქციონირებისათვის, მეთოდური თვალსაზრისით ჩვენ ვიყენებთ ე.ფ. კოდის მიერ ჩამოყალიბებულ პრინციპებს. ესაა ის 12 წესი, რომელსაც უნდა აკმაყოფილებდეს ნებისმიერი განაწილებული სისტემა მონაცემთა საცავით, რათა ჩატარდეს საინფორმაციო ბლოკების სრულფასოვანი ოპერატიული ანალიზური სამუშაოები.

- 1. მონაცემთა მრავალგანზომილებიანი კონცეპტუალური წარმოდგენა.** მომხმარებელ-ანალიტიკოსი საპრობლემო სფეროს, თავისი ბუნების მიხედვით ხედავს როგორც მრავალგანზომილებიანს, რომლის შესაბამისად უნდა ჩატაროს ანალიზი OLAP - ინსტრუმენტმაც;
- 2. გამჭვირვალობა.** OLAP-ს წარმოდგენილი უნდა იყოს ღია არქიტექტურის კონტექსტში, სადაც მომხმარებელს საშუალება ექნება დროის ნებისმიერ მონაკვეთში, ანალიზური ინსტრუმენტის საშუალებით დაუკავშირდეს სერვერს და მიიღოს მისთვის სასურველი ინფორმაცია;
- 3. მიღწევადობა.** OLAP – ის მომხმარებელ ანალიზატორს უნდა ჰქონდეს ანალიზის ჩატარების საშუალება, რომელიც ემყარება საერთო კონცეპტუალურ სქემას, რომელშიც განთავსებულია რელაციური მონაცემთა ბაზა საწარმოთა შესახებ არსებული ყველა ახალი და ძველი მონაცემებით.
- 4. ანგარიშთა დამუშავებისას მუდმივი წარმადობა.** თუ ანალიტიკოსის მიერ ჩატარებული გაზომვათა რაოდენობა ან მონაცემთა ბაზების რიცხვი მნიშვნელოვნად იზრდება, მომხმარებელ ანალიზატორისთვის ეს პროცესი უნდა დარჩეს შეუმჩნეველი და არ უნდა აისახებოდეს საწარმოო პროცესების წარმადობის შემცირებაზე;

5. **კლიენტ სერვერის არქიტექტურა.** მონაცემთა დიდი ნაწილი, რომელიც მოითხოვს ოპერატიულ ანალიზურ გადამუშავებას უნდა მუშაობდეს კლიენტ-სერვერულ რეჟიმში.
6. **მრავალგანზომილება.** გაზომვის ყოველი მცდელობის დროს გამოყენებული უნდა იყოს მიუკერძოებელი სტრუქტურა და ოპერაციული შესაძლებლობა. დამატებითი ოპერაციული შესაძლებლობა უნდა მიეცეს ერთ-ერთ რომელიმე ცდას და თუ ეს გაზომვა სიმეტრიული იქნება სხვა გაზომვის შედეგების, მაშინ ცალკე აღებული ფუნქცია შეიძლება წარმოვადგინოთ ნებისმიერი გაზომვის სახით;
7. **დინამიკური მართვა გამონთავისუფლებული რეჟიმით.** OLAP – ინსტრუმენტის ფიზიკური სქემა უნდა ადაპტირდებოდეს სპეციფიკურ ანალიტიკურ მოდელთან, რათა ოპტიმალურად მართოს გამონთავისუფლებული მატრიცა.
8. **მრავალმომხმარებლობა.** ხშირ შემთხვევაში მომხმარებელ-ანალიტიკოსი დასმულ მოთხოვნებს აყენებს ერთ ანალიზურ მოდელთან ან ქმნის განსხვავებულ მოდელს ერთი სახის მონაცემებიდან. OLAP – ინსტრუმენტი კი საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ უსაფრთხო, სრულყოფილი და ზუსტი ანალიზური შედეგები;
9. **შეუზღუდავი გადამკვეთი ოპერაციები.** მონაცემთა შემოწმების სხვადასხვა დონე და გაერთიანების გზა, მათი იერარქიული ბუნების გათვალისწინებით მჭიდრო კავშირშია OLAP - მოდელთან ან დანართთან. თვითონ ინსტრუმენტი უნდა მოიაზრებოდეს შესაბამის გამოთვლებთან და არ უნდა მოსთხოვოს მომხმარებელს თავიდან განსაზღვროს გამოთვლები და ოპერაციები.
10. **მონაცემთა ინტუიციური მანიპულაცია.** მონაცემთა დეტალიზაციის, გაერთიანების და სხვა მანიპულაციები უნდა იყენებდეს ცალკეულ უჯრედებზე ანალიზური მოდელის შედეგებს და არ უნდა იყენებდეს მომხმარებლის ინტერფეისებს. მომხმარებელ ანალიტიკოსს უნდა ჰქონდეს

ყველა აუცილებელი პირობა იმისა, რომ მიიღოს სრულყოფილი ინფორმაცია;

11. ანგარიშების მიღების მოქნილი საშუალება. შეტყობინებათა დამუშავება და პასუხის გაცემა უნდა იყოს მოქნილი და ელასტიური. მომხმარებელს უნდა შეეძლოს მონაცემთა კომბინირება და გაანალიზება.

12. შეუზღუდავი ზომები და აგრეგაციათა რაოდენობა. გამოკვლევებმა აჩვენეს, რომ აუცილებელი გაზომვა ერთდროულად შეიძლება ჩატარდეს რამდენიმეჯერ. ეს პირობები შეიძლება ჩავთვალოთ, ოპერატიული ანალიზური დამუშავების თეორიულ ბაზისად. როგორც უკვე ავღნიშნეთ OLAP - ში არის მონაცემთა დამუშავების მრავალგანზომილებიანი სტრუქტურის იდეა. როდესაც ვსაუბრობთ OLAP –ზე, უნდა ვიგულისხმოთ, რომ ეს არის მონაცემთა ალოგიკური სტრუქტურის მრავალგანზომილებიანი ანალიზური პროდუქტი.

მონაცემთა ფაილების მართვა. კლინიკური საინჟინრო სამსახურს სხვადასხვა სამედიცინო ობიექტებიდან მიეწოდებათ განსხვავებული ტიპის ინფორმაცია. მიღებული ინფორმაცია არის ტექსტური რიცხვითი გრაფიკული თარიღის და ა.შ., აუცილებელია თითოეული ტიპის მონაცემთა კონვერტაცია სპეციალური პლატფორმის მეშვეობით, რათა მომხმარებელს მიეწოდოს მარტივად აღსაქმელ ფორმატში.

ხარისხის კონტროლის მათვა და უსაფრთხოების პროტოკოლები. სისტემამ ხელი უნდა შეუწყოს სრული, გაფართოებადი და ადვილად გამოყენებადი პროტოკოლების ბიბლიოთეკის ჩამოყალიბებას პრევენციული მომსახურების, ხარისხის კონტროლის და უსაფრთხო პროცედურების გასაადვილებლად. მან ასევე ხელი უნდა შეუწყოს ამ პროტოკოლების განხორციელებას და მართვას, მათ შორის საჭირო ინფორმაციის დოკუმენტაციას, რომელიც წარმოდგენილი იქნება მომხმარებლისთვის მოხერხებულ ფორმატში.

მონაცემთა ანალიზი და ანგარიშები. სისტემამ შესაძლო უნდა გახადოს იმ მონაცემთა დეტალური ანალიზი და მონაცემთა მოქნილი მოწოდება,

რომლებიც მოგროვებული იქნა კსგ-ის ყოველდღიური მუშაობისას, ავტომატური ანგარიშების გენერირებით, რომლებიც წინასწარ შემუშავებულია ან შეცვლილია მომხმარებლის მიერ.

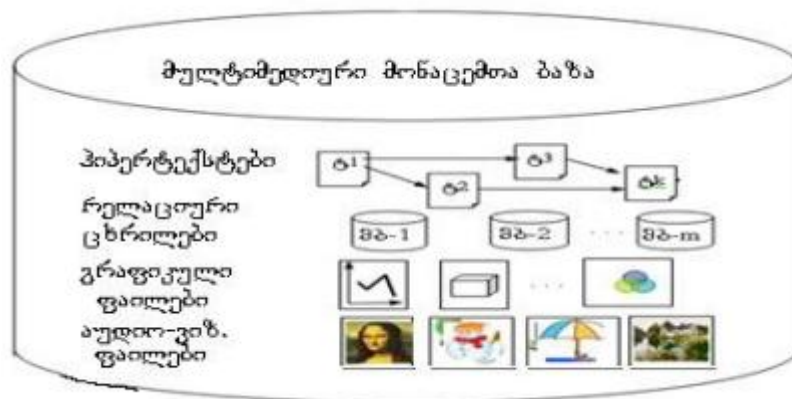
2.6. ინფორმაციის ამოცნობის ალგორითმი

განხილულია ინფორმაციის ამოცნობის ალგორითმი, რომლის გამოყენებით შესაძლებელია რელევანტური დოკუმენტების ან ნებისმიერი ჩანაწერის წვდომის სიზუსტის განსაზღვრა.

განიხილება მულტიმედიალური მონაცემთა ბაზების გამოყენების საკითხები კორპორაციული მართვის სისტემებში. ინტერნეტ სივრცეში გავრცელებული ჰეტეროგენული მონაცემები: ტექსტური, გრაფიკული, აუდიო-ვიდეო და ანალოგური ტიპის ფაილების სახით, სხვადასხვა პროგრამული პაკეტების დახმარებით გარდაიქმნება ციფრული ფორმატის ინფორმაციად. წარმოდგენილია კორპორაციული მართვის სისტემებში მულტიმედიალური მონაცემთა ბაზების გამოყენების ამოცანა, სადაც რელევანტური დოკუმენტების წვდომის და იდენტიფიკაციის საკითხი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პროცესია. შემოთავაზებულია საინფორმაციო-რელატიური სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს მულტიმედიურ მონაცემთა ბაზაში განთავსებულ ბიბლიოთეკის ლექსიკონში ტექსტის ინდექსირების პროცესს, გასაღებური სიტყვის დახმარებით.

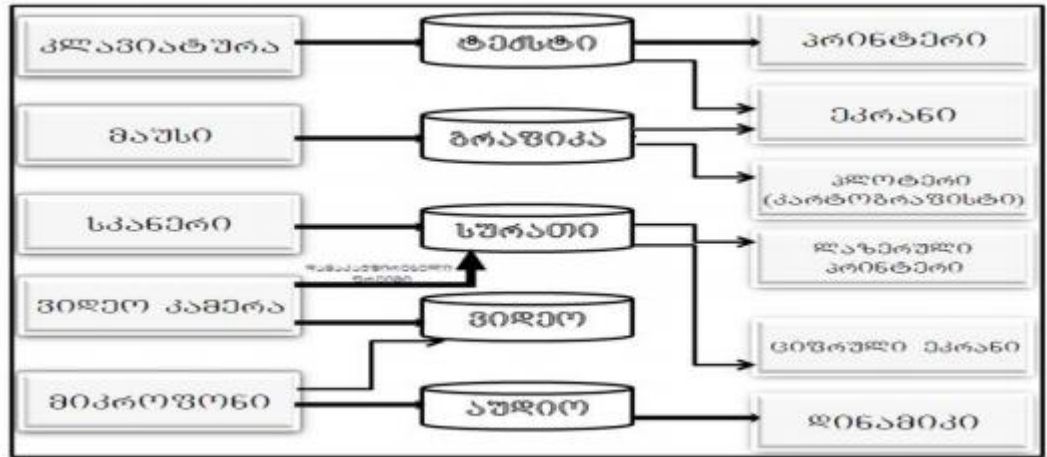
შესაძლებელია სხვადასხვა სახის და ფორმატის ინფორმაცია მომხმარებელს მიეწოდოს, როგორც ერთი სახის პროდუქტი, სადაც სინთეზურად ურთიერთდაკავშირებულია ტექსტური, გრაფიკული, ვიდეო, აუდიო და სხვადასხვა ვიზუალური ეფექტებით სრულყოფილი ინფორმაცია. მულტიმედიური ტექნოლოგია – მომხმარებელს აძლევს საშუალებას მიიღოს სხვადასხვა ფორმატის (ტექსტური, გრაფიკული, ანიმაციური, ვიდეო-აუდიო) ინფორმაცია ინტერაქტიულ რეჟიმში. მონაცემთა შეკრება პირველადი წყაროებიდან, მათი გაფილტვრა (მეთოდურად, სემანტიკურად და ტექნიკურად), ტრანსფორმაცია და

კონვერტაცია (მონაცემთა წინასწარ განსაზღვრული სტრუქტურების მისაღებად), მეტაინფორმაციის იერარქიულიად ორგანიზება (მონაცემთა კატალოგებისა და არქივების სამართავად), უმნიშვნელოვანეს ამოცანათა კლასს შეადგენს თანამედროვე მართვის ინტეგრირებული სისტემებისათვის მე-18 ნახაზზე მოცემულია ინტეგრირებული მულტიმედიაური მონაცემთა ბაზა.



ნახ.18. მულტიმედიაური მონაცემთა ბაზების გამოყენების საკითხები კორპორაციულ მართვის სისტემებში

ჰეტეროგენული ინფორმაცია მუშავდება და ინფორმაციის მიმღებ მოწყობილობებში განთავსდება მედია ობიექტების სახით. მედია ობიექტებისათვის არის ე.წ. მმართველი ანუ არქივირების სისტემები, რომელიც იყენებს მონაცემთა ბაზებს. ამ პროცესში მნიშვნელოვანია მონაცემთა წვდომის ოპერაცია, რადგან ერთი და იგივე მონაცემი ხშირ შემთხვევაში წარმოდგენილია სხვადასხვა სინტაქსით. მედია ობიექტებს ზოგადად აქვს ნახ.19-ზე მოცემული სახე:



ნახ.19. მედია ობიექტებს ზოგადი სახე

მედია ობიექტებს შორის ერთ-ერთი ყველაზე მეტად გავრცელებული სახეა ტექსტური დოკუმენტი, რომელიც ინტერნეტ სივრცეში შესაძლოა მოხვდეს, როგორც კლავიატურიდან შეტანილი სიმბოლოებით, ასევე სკანერის საშუალებით და ციფრული გამოსახულებით. ყოველი დოკუმენტი შეიცავს ტერმინთა ჩამონათვალს (Index Terms), ხოლო ყოველი ტერმინის ინვერსიული ინდექსი ასოცირდება დოკუმენტების ჩამონათვალთან, სადაც ხდება მოცემული ტერმინის იდენტიფიცირება. ანუ ვღებულობთ ინვერსიულ შესაბამისობას, ყოველ ტერმინს შეესაბამება დოკუმენტების ჩამონათვალი.

არის შემთხვევები, როდესაც ერთი და იგივე სხვადასხვა მნიშვნელობის ტერმინი (ომონიმები) და ერთი და იგივე მნიშვნელობის სხვა სახით ჩაწერილი ტერმინი (სინონიმები) ერთსა და იმავე დოკუმენტში რამდენჯერმე გვხვდება, რაც ძეგლის პროცესში იწვევს სირთულეებს. ამოცანა მდგომარეობს ტექსტში გამოყენებული ერთი და იგივე სიტყვის ან ტერმინის სხვადასხვა მნიშვნელობით წარმოდგენის შემთხვევაში, როგორ განვსაზღვროთ სწორი პასუხი.

შემოვიტანოთ აღნიშვნა tf_{ij} , სადაც t - ტექსტში მოცემული ტერმინია, f - Frequency (ფიქსირებული ასახვა), ხოლო ij აღნიშნავს , თუ რა სიხშირით მოხვდება i დოკუმენტში j დესკრიპტორი. ასეთივე სახით წარმოვადგინოთ

Frequency დოკუმენტი df_i (დოკუმენტების რაოდენობა, სადაც დესკრიპტორი მეორდება).

i დოკუმენტისათვის დესკრიპტორის დამოკიდებულება გამოსახება ფორმულით

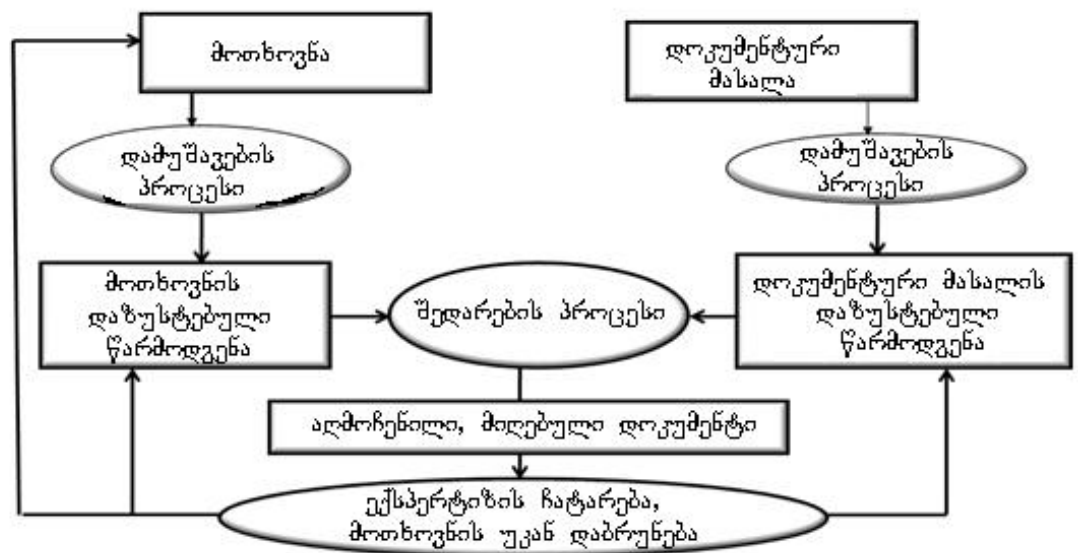
$$W_{tj} = t_{f_{ij}} \times \log(N/df_i) \quad (N \text{ დოკუმენტების რაოდენობა})$$

აქედან გამომდინარეობს, რომ გამოყენებული ტერმინის სიხშირე პირდაპირ პროპორციულია ინვერსირებული დოკუმენტის სიხშირის.

თუ ტექსტში გამოყენებულ ერთსა და იმავე სიტყვას დავალაგებთ გამოყენების სიხშირის მიხედვით, მაშინ ამ სიტყვის გამოყენების სიხშირე პირდაპირ პროპორციულია მისი რიგითი ნომრისა.

განვიხილოთ შემთხვევა, როდესაც $df_i = N$ ანუ ყოველ დოკუმენტში ერთი დესკრიპტორი ხვდება, მაშინ მისი განმეორების მნიშვნელობა ნულს უტოლდება.

20-ე ნახაზზე წარმოდგენილია რეტრივიალური პროცესი, ანუ როდესაც არ ხდება სასურველი შედეგის მიღება.



ნახ.20. ინფორმაციის რეტრივიალური პროცესი

წარმოდგენილ ლოგიკურ რეტრივიალურ მოდელს აქვს დიდი უპირატესობა, მას ფართოდ იყენებს კომერციული სისტემები. დაყენებული მოთხოვნის ფორმულირება არის საკმაოდ რთული და აქვს შედეგისათვის

გადამწყვეტი მნიშვნელობა. ცნობილი რეტრივიალური ანუ განმეორებითი მოდელი არის ვექტორულ-რეტრივიალურიმოდელი

დოკუმენტში დესკრიპტორთა რაოდენობა განისაზღვრება ფორმულით

$$D_i = (T_{i1} T_{i2} \dots, T_{ik} \dots, T_{iN}),$$

სადაც T_{ik} არის k დესკრიპტორის მოცულობა i დოკუმენტში. N არის ყველა დესკრიპტორთა რიგითი ნომერი. წარმოდგენილი მოთხოვნა ანალოგიურია ჩანაწერისა:

$$Q_j = (Q_{j1} Q_{j2} \dots, Q_{jk} \dots, Q_{jN}),$$

სადაც Q_{jk} არის k დესკრიპტორის მოცულობა t მოთხოვნაში. ამ შემთხვევაში მოცულობა არის ბინარული სიდიდე (0 ან 1), ისევე როგორც ზემოთ იყო გამოთვლილი სიდიდისათვის, ამიტომ D_i და Q_j არის მსგავსი სიდიდეები, და გამოისახება შემდეგი ფორმულით:

$$Q^{(t+1)} = Q^{(t)} + \alpha * \sum_{D_i \text{ Rel}} D_i - \beta * \sum_{D_i \text{ NonRel}} D_i,$$

სადაც Q - არის საწყისი მოთხოვნა, ხოლო $Q^{(t+1)}$ არის ახალი მოთხოვნა, რომელიც დადგება წინა მოთხოვნაზე მიღებული შედეგის განსაზღვრის შემდეგ. α და β ასახავს დაყენებული მოთხოვნის შესრულების ხარისხს, თუ რამდენად ზუსტადაა განსაზღვრული მიღებული შედეგი. ზოგადად, დოკუმენტის მოდიფიკაციის განსაზღვრისათვის დაცული უნდა იყოს შემდეგი წესები:

- მოთხოვნათა რელატიური დესკრიპტორი, რომელიც წარმოდგენილ დოკუმენტში არ კლასიფიცირდებოდა, ახდენს დოკუმენტის ინიციალიზაციას;
- მოთხოვნათა რელატიური დესკრიპტორი, რომელიც წარმოდგენილ დოკუმენტში კლასიფიცირდება, ამ დოკუმენტს ანიჭებს განსაზღვრულ მდგომარეობას და შემდგომში ხდება დოკუმენტის წარდგენა მოთხოვნის შესაბამისად
- დესკრიპტორები, რომლებიც მოთხოვნაში არ ხვდება, ამცირებს დოკუმენტის მნიშვნელობას და ფაქტიურად არ ხდება დოკუმენტის მოძებნა.

ასეთი სახის მოდიფიკაცია გამართლებულია იმ შემთხვევაში, როდესაც მოთხოვნა შეესაბამება წარმოდგენილ მოდელს. ბოლოს განხილულ წესს უწოდებენ რეტრივიალურ მოდელს და იგი უნდააკმაყოფილებდეს ოთხ პარამეტრს:

1. $P(\text{rel})$ - ალბათობა იმისა, რომ დოკუმენტი რელატიურია;
2. $P(\text{normal})$ - ალბათობა იმისა, რომ დოკუმენტი რელატიური არ არის;
3. a_1 დანახარჯი, რომელიც შეესაბამება უკან დაბრუნებულ არარელატიურ დოკუმენტს;
4. a_2 დანახარჯი, რომელიც შეესაბამება მოძიებულ რელატიურ დოკუმენტს.

ამ პარამეტრთა გათვალისწინებით შეიძლება ჩავწეროთ: $a_2 \times P(\text{rel}) \geq a_1 \times P(\text{normal})$ საიდანაც ჩანს, რომ როდესაც დოკუმენტი რელატიურია მისი ღირებულება უფრო დაბალია, ვიდრე არარელატიური დოკუმენტის შემთხვევაში.

მოდულარობა. ხელმისაწვდომი რესურსების, ჯანდაცვის დაწესებულებების მოცულობის და ორგანიზაციული სტრუქტურების განსხვავებებმა გამოიწვია განსხვავებული მოთხოვნები და აჩვენა, რომ სისტემის დაპროექტებისას მოდულარობის პრინციპით უნდა ვისარგებლოთ. იგი გარკვეულ საზღვრებში, უნდა იძლეოდეს პარამეტრების შეცვლის საშუალებას რათა გარკვეული მოთხოვნები დააკმაყოფილოს ზედმეტი გართულების გარეშე. ყოველი სისტემის მოდული პროექტირდება ისე, რომ ჰქონდეს სპეციფიური საზღვრები და ფუნქციონალობა.

სისტემის არქიტექტურის საფუძველია ვარსკვლავური (ნახ. 21) სტრუქტურული მოდელი. ცენტრალური ერთეული ახორციელებს ქმედებებს, რომლებიც ეხება სამედიცინო მოწყობილობის მთლიან მენეჯმენტს და უზრუნველყოფს ინტეგრაციას და კომუნიკაციას მთელი სისტემისთვის. თითოეული პერიფერიული მოდული დაკავშირებულია

სპეციფიური კლინიკური საინჟინრო მომსახურების ამოცანის შესრულებაზე. მეორე მხრივ, პერიფერიული მოდულები მოქმედებენ ან დამოუკიდებელ პაკეტებად, ან სისტემაში არიან ინტეგრირებულნი, სპეციფიური მომსახურების შესრულებისას ხორციელდება გარკვეულ მოთხოვნაზე რეაგირება. მოქნილი კომუნიკაცია სხვადასვა პროგრამულ მოდულებს შორის ასრულებს მნიშვნელოვან როლს მთლიანი სისტემის ინტეგრაციაში.



ნახ. 18. PRAXIS სისტემა - ტექნიკის ძირითადი მაკონტროლებელი სისტემა

2.6. მონაცემთა მართვის ინტეგრირებული სისტემა

საინფორმაციო ტექნოლოგიები შეიძლება განვიხილოთ ფართო სპექტრით. კონკრეტული ინტეგრირებული საინფორმაციო მართვის

სისტემის დაპროექტებისას ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზის ეტაპზე დაზუსტდება აუცილებელი პროგრამული პაკეტებისა და მათ შორის საკომუნიკაციო ინტერფეისების შედგენილობა. მაგ., DOT-NET საბაზო პლატფორმის შემთხვევაში ინფორმაციული ტექნოლოგიები შეიძლება იყოს C#.NET, Visual Basic.NET, MsOffice, ASP.NET (Web-აპლიკაციისთვის), ADO.NET. მონაცემთა ბაზების მართვის სისტემების სახით გამოიყენება MsSQL Server-2012, Oracle, InterBase და ა.შ. ყოველ ინფორმაციულ ტექნოლოგიას აქვს საბაზო ტექნოლოგიასთან კომუნიკაციის საინტერფეისო ენა.

მონაცემთა საცავებისა და ბაზებიდან ინფორმაციის ამოსაღებად ფართოდაა მიღებული სტანდარტული სტრუქტურირებული მოთხოვნების ენის ინსტრუმენტის გამოყენება (SQL). სხვადასხვა ინფორმაციული ტექნოლოგიების (მაგ., დაპროგრამების სხვადასხვა ენები, სხვადასხვა ბაზები) გამოყენებისას მონაცემების ან პროგრამული კოდების თავსებადობისათვის შეიძლება CORBA (Common Object Request Broker Architecture) ან DCOM (Distributed Component Object Model) ტექნოლოგიების გამოყენება [6].

DOT-NET პლატფორმის შემთხვევაში მაიკროსოფტმა აღნიშნული საკითხი ორიგინალურად გადაწყვიტა და ბევრად გაამარტივა ეს პროცესი. ამისათვის მან შექმნა შუალედური გარდაქმნის ენა (IL- Intermediate Language). პროგრამები, რომელთა საწყისი კოდები დაწერილია, მაგალითად C#.NET, VB.NET ან .NET-ის IL-ენაზე და შემდეგ იგი სწრაფად კომპილირდება მანქანურ კოდში. .NET-ის ყველა ენა ფლობს CTS (Common Type System) მონაცემთა შესათანხმებელ საერთო ტიპებს, რათა ენების სტანდარტიზაცია იქნეს მიღწეული [1,4,5,6]. ამგვარად, ობიექტური კოდები IL-ენის საშუალებით ისე მიიღება, რომ მათში არაა დაფიქსირებული, თუ რომელ ენაზეა დაწერილი საწყისი კოდი. DOT-NET პლატფორმა მდებარეობს Windows-ოპერაციულ სისტემასა და საავტომატიზაციო სისტემის აპლიკაციას შორის.

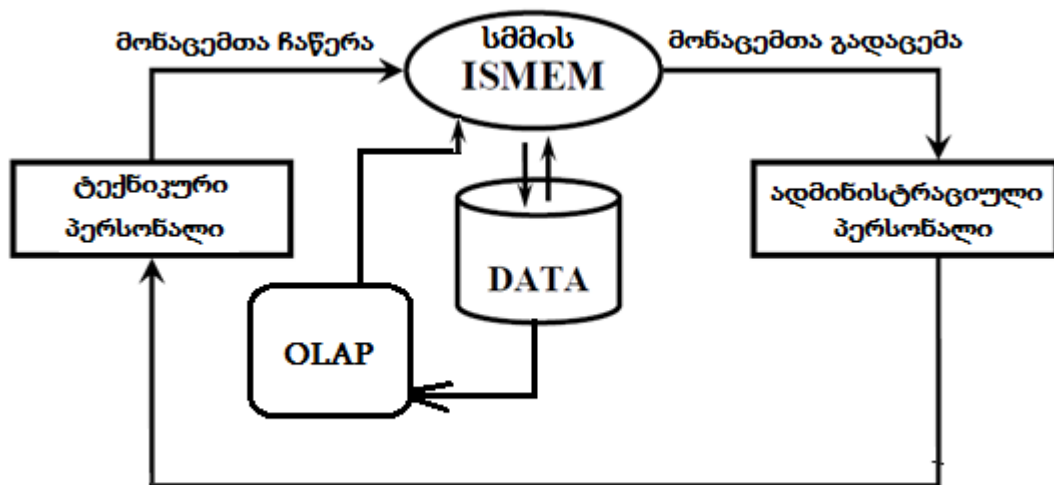
სხვადასხვა საინფორმაციო წყაროებიდან მიღებული მონაცემები ტრანსფორმაციის, კონვერტაციის და ინტეგრირების შემდეგ თავსდება მონაცემთა საცავის ობიექტ-ორიენტირებულ მონაცემთა ბაზებში (MS SQL Server, MS Access, InterBase ან სხვ.), Windows-ის (MS-Office, BorlandC++Builder, C#), WEB-აპლიკაციების (ASP.NET, ADO.NET, XML) და DOT.NET ტექნოლოგიების საფუძველზე [1].

პაციენტებსა და ზოგადად მომხმარებელს საშუალება ეძლევა ინტერნეტ გვერდებზე არსებული ინფორმაციის დახმარებით ეფექტურად და მიზნობრივად იმოქმედოს მედიცინის სფეროში. შესაძლებელი ხდება ენერჯის, დროის და, რა თქმა უნდა, ფინანსური რესურსების დაზოგვის ღონისძიებების გატარება.

კლინიკურ ინჟინერიაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია კლინიკაში არსებული მოწყონილობების უსაბრთხო და მიზანმიმართული მართვა, შესაძლებელია საინფორმაციო სისტემა დაპროექტდეს ისე, რომ იგი გათვალისწინებული იყოს ორი კატეგორიის მომხმარებლისთვის (ნახ.22): ტექნიკური პერსონალი და ადმინისტრაციული პერსონალი. ტექნიკური პერსონალი არის ადამიანები, რომლებიც სისტემასთან მუშაობენ და იყენებენ ყოველდღიურად. ეს ადამიანები ძირითადად მუშაობენ ჯანდაცვის ორგანიზაციებში, და უმეტეს შემთხვევაში ისინი წარმოდგენილი არიან საავადმყოფოს კლინიკური საინჟინრო სექტორით. ისინი აგროვებენ მონაცემებს და შეყავთ სისტემაში მათი ყოველდღიური საქმიანობის პროცესში, და იყენებენ სისტემის ფუნქციებს თავიანთი ამოცანების გადასაწყვეტად. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ესენი არიან ის მომხმარებლები, რომლებიც მუდმივად აწვდიან მონაცემებს სისტემას, რათა იგი იყოს განახლებული.

სისტემის მომხმარებლების, მეორე კატეგორიაა ადმინისტრაციული კადრები, რომელთაც ჯანდაცვის ორგანიზაციაში უკავიათ მმართველი თანამდებობები ან უშუალოდ, ან ჯანდაცვის დაწესებულების ზემდგომ ორგანიზაციებში. ტექნიკური პერსონალის მიერ მოწოდებული სისტემური

მონაცემების, მეშვეობით ანალიზებენ და და ზედამხედველობას უწევენ სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ზოგად პროცესს. ამ მონაცემთა ანალიზზე დაფუძნებით, ადმინისტრაციულ კადრებს გამოაქვთ დასკვნები, იღებენ გადაწყვეტილებებს და აწვდიან უკუკავშირს სისტემის ტექნიკურ პერსონალს (კლინიკურ საინჟინრო პერსონალს) ტექნოლოგიური მართვის უწყვეტი პროცესი შენარჩუნებულია მუდმივად.



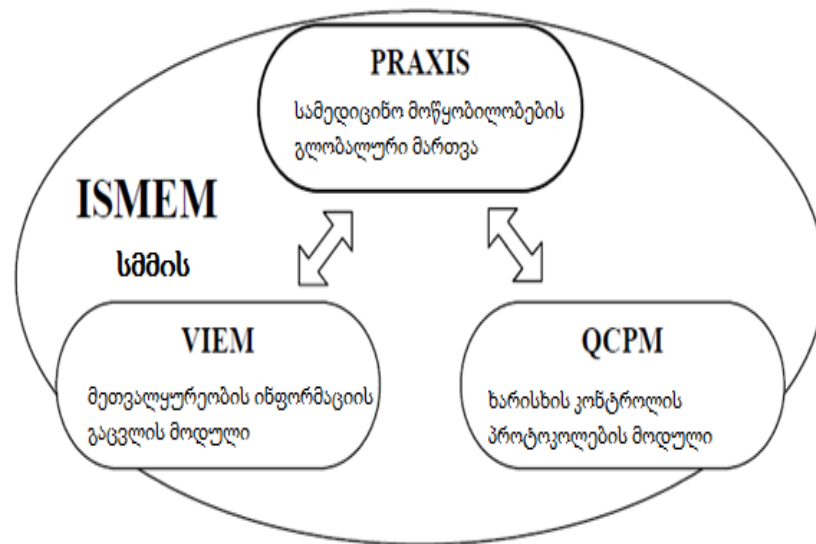
ნახ. 22. ურთიერთდამოკიდებულება სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ინტეგრირებული სისტემის (სმმის) მომხმარებლებს შორის და მონაცემთა გადაცემა.

იმპლემენტაცია. სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ინტეგრირებული სისტემა (სმმის) შექმნილია იმისათვის, რომ მომხმარებელმა იოლად იმუშაოს პერსონალურ კომპიუტერზე Microsoft Windows ოპერაციული სისტემით. სმმის თითოეული მოდული შექმნილია, როგორც დამოუკიდებელი პროგრამული პაკეტი და ასრულებს თავის ფუნქციას. პაკეტები შექმნილია სხვადასხვა ობიექტ-ორიენტირებული პროგრამული ენების (C++, C#. . .) გამოყენებით იმგვარად, რომ შეირჩეს კონკრეტული პროგრამირების ენა რომელიც ყველაზე კარგად ასრულებს კონკრეტული პროგრამული პაკეტის სათანადოდ მუშაობას. თითოეულ პაკეტს გააჩნია საკუთარი მონაცემთა ბაზა, ისევე როგორც შესაბამისი

ინსტრუმენტები მონაცემთა დამუშავების, ანალიზის და წარმოდგენისათვის.

უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება მომხმარებლის ინტერფეისის შექმნას, რომელსაც ახასიათებს გამოყენებადობა და ფუნქციური მახასიათებლები. ტექნიკური პერსონალი იყენებს Microsoft Windows გრაფიკულ შესაძლებლობებს. ხელმისაწვდომია ეკრანული ინსტრუქციები და დახმარების შეტყობინებები, რაც სისტემის მოხმარებას ინტუიტიურს და ადვილს ხდის.

ამჟამად სმმის შედგება სამი ურთიერთდაკავშირებული პროგრამული პაკეტისგან: PRAXIS - სამედიცინო მოწყობილობების გლობალური მართვა, VIEM - მეთვალყურეობის ინფორმაციის გაცვლის მოდული, და QCPM - ხარისხის კონტროლის პროტოკოლების მოდული (ნახ. 23). მისი ღია არქიტექტურის გამო შესაძლებელია ახალი სპეციფიკური მოდულების დამატება სისტემაზე, რომელიც გაამდიდრებს მას ახალი ფუნქციებით და შესთავაზებს ახალ სერვისებს.



ნახ. 19. სმმის-ის მოდულების ურთიერთდამოკიდებულება

რადგანაც სისტემა დანიშნულია მომხმარებელთა ორი ძირითადი კატეგორიისთვის, თითოეულ მოდულს გააჩნია ამ ორი კატეგორიისთვის საჭირო ფუნქციური მონაცემები და საშუალებას იძლევა მოხდეს საჭირო პარამეტრების დაყენება მომხმარებლის კატეგორიის გათვალისწინებით. სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ინტეგრირებული სისტემა შეიქმნა იმისათვის, რომ იგი გამოყენებული იქნას როგორც ცალკე მდგომი აპლიკაცია, ან ქსელურ გარემოში კლიენტ-სერვერული არქიტექტურის გამოყენებით.

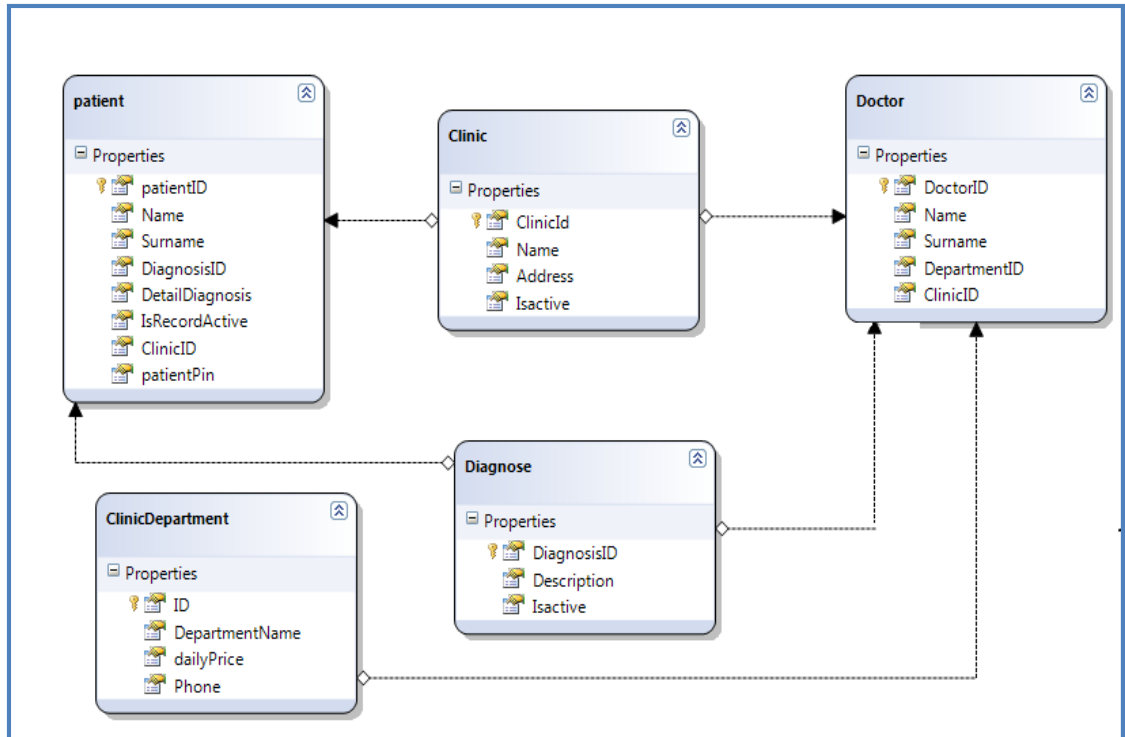
2.7. მონაცემთა ვერიფიკაცია

მონაცემთა ბაზაში ინფორმაციის ჩატვირთვისას ხდება მონაცემთა წინასწარი შემოწმება და ვერიფიკაცია, რათა შემცირდეს მომხმარებლის შეცდომების რისკი, თავიდან იქნას აცილებულ ჩანაწერების დუბლირება და დაცული იქნას მნიშვნელოვანი მონაცემები წაშლისაგან ასევე შენარჩუნებულ იქნას მონაცემთა შესაბამისობა. საჭიროების შემთხვევაში ეკრანზე გამოდის გაფრთხილებები, რათა მომხმარებელს დაეხმაროს და თავიდან აიცილოს სისტემური კონფლიქტები. მონაცემთა ბაზაში ახალი ჩანაწერის შეტანისას გარკვეული ველები ავტომატურად ივსება სტანდარტული მნიშვნელობებით, რათა გაადვილდეს მონაცემთა შეყვანა და თავიდან იქნას აცილებული სინტაქსურ შეცდომები. ადრე შეყვანილი მონაცემები შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ნიმუშები, მსგავსი მონაცემების შეყვანისას. სისტემაში მუშაობს „კოპირება/ჩაწებების“ ფუნქცია ჩანაწერის დონეზე და აჩქარებს იდენტური ინფორმაციის ჩაწერას. ყოველ სისტემურ ფორმას აქვს დამატებითი ველები, რომლებიც საშუალებას იძლევა შეყვანილი იქნეს თავისუფალი ტექსტური ინფორმაცია. უფრო მეტიც, სისტემა საშუალებას იძლევა ნებისმიერ მონაცემთა ბაზის ჩანაწერს მიემაგროს ინფორმაცია ელექტრონულ ფორმატში ფაილების სახით, რისთვისაც გამოიყენება ყველა ფორმაში არსებული ბმული ინფორმაციის არე. სისტემის პროექტირების პროცესში მონაცემთა ბაზის ველის სიგრძეს

დიდი ყურადღება ექცეოდა იმისდა მიხედვით, თუ რა ინფორმაცია უნდა შეენახა მას. შემოწმების ფაზაში, შემთხვევათა უმეტეს ნაწილში, ველების სიგრძეები სათანადოდ შერჩეული აღმოჩნდა, და მცირე რაოდენობის ველებში, სადაც საჭიროება მოითხოვდა, მათი სიგრძე შეიცვალა. სისტემა ინახავს ცვლილებების ზუსტ ჩანაწერებს, რომელიც განხორციელდა თითოეული ჩანაწერისთვის (მომხმარებლის სახელს და მოდიფიკაციის თარიღს), და ამგვარად მონაცემთა ბაზის ტრანზაქციების აუდიტის საშუალებას იძლევა.

Praxis-სი საშუალებას იძლევა მონაცემები ორ რეჟიმში იქნას წარმოდგენილი: დათვალიერების რეჟიმში (ნახ. 24), რომელიც გამოიყენება რამოდენიმე ჩანაწერის (მონაცემთა ცხრილური სახით წარმოდგენა) დასათვალიერებლად, და დეტალურ რეჟიმში, რათა გარკვეული ჩანაწერი ანალიტიკურად შემოწმდეს. ყველა ფუნქციების შესრულება (მონაცემთა შეყვანა, რედაქტირება, წაშლა, ძიება და ბეჭდვა) ნებისმიერ ფორმაში ხდება ერთი ეკრანიდან, რაც აადვილებს ოპერაციებს და თავიდან გვაცილებს შეცდომებს.

Praxis-ის შეკითხვის და ძებნის მეთოდები მონაცემთა ბაზაში სპეციფიური ინფორმაციისთვის მომხმარებელს სთავაზობს დიდ მოქნილობას და თავისუფლებას. ყველა შეკითხვა, რომელიც ესმება სისტემას, არის შედგენილი და დაფუძნებულია მრავლობით ძიების კრიტერიუმებზე. ეს ნიშნავს იმას, რომ მომხმარებელს ეძლევა შესაძლებლობა განახორციელოს რთული ძიება მონაცემთა ბაზის სხვადასხვა ველების კომბინაციაზე. უმეტეს ასეთ შემთხვევებში, თითოეული ველი სპეციფიკური ფორმიდან შეიძლება გამოყენებულ იქნას შეკითხვის შედგენისას. იმისათვის რომ შეკითხვაზე რეაგირების დრო მინიმუმამდე შემცირდეს, ორი ძიების მეთოდი გამოიყენება: ცხრილების ფილტრაცია და SQL (სტრუქტურული მოთხოვნის ენა) სკრიპტები, და თითოეული გამოიყენება იმისდა მიხედვით, რომელიც უფრო მოხერხებულია ძიების პროცედურაში.



ნახ. 20. SQL – ცხრილები დათავლიერების რეჟიმში

2.7.1 ანგარიშთა გენერირება

Praxis -სი მომხმარებელს სთავაზობს ანგარიშთა წარმოდგენის ძლიერ ინსტრუმენტს.

თითოეულ პირველად სისტემის ფორმას გააჩნია სტანდარტული წინასწარ განსაზღვრული მონახაზი და შეიცავს ყველა შესაბამის ინფორმაციას ანალიტიკურ ფორმატში. მომხმარებელს აქვს არჩევანი შეცვალოს ანგარიშის სათაური და ლოგო, რათა მოერგოს საავადმყოფოს ფორმების სტილს. წინასწარ დადგენილი ანგარიშების გარდა, პრაქსისი მომხმარებელს საშუალებას აძლევს შექმნას და გამოიყენოს თავისებურად შეცვლილი ანგარიშები. მომხმარებელს შეუძლია შექმნას თავისებური ანგარიშები, რომლებიც შეიცავენ ნებისმიერ სასურველ ინფორმაციას შესაბამისი ფორმიდან, და აირჩიოს როგორ იქნება წარმოდგენილი ინფორმაცია და ანგარიში. უფრო მეტიც, შეცვლილი ანგარიშის მონახაზები შეიძლება შენახულ იქნას შაბლონურ ფაილებში და ამოღებულ იქნას შემდგომი საჭიროებისას. ანგარიშის გენერაციის წინ, შეიძლება

სპეციფიური მონაცემთა ბაზის ძიება განხორციელდეს, რათა მიღებული იქნას სასურველი ანგარიში. სისტემა ანგარიშს ეკრანზე წარმოგვიდგენს და შესაძლებელია მისი ამობეჭდვაც. უფრო მეტიც, პრაქსისი საშუალებას იძლევა ყველა გენერირებული ანგარიშები Microsoft Word ფაილში იქნას ექსპორტირებული და მყარ დისკზე შენახული და შემდგომშიც გამოყენებული. კიდევ ერთი დადებითი მხარეა ის, რომ შესაძლებელია მონაცემთა ბაზის ინფორმაციის Microsoft Excel ფაილში ექსპორტირება და მისი შემდგომი გამოყენება, ანალიზი და მონაცემების გრაფიკულად წარმოდგენა.

2.7.2 სისტემის საიმედოობა და მხარდაჭერა

სისტემასთან მუშაობა მოითხოვს ვალიდურ მომხმარებლის სახელს და პაროლს ყოველი მომხმარებლისგან. ყველა მომხმარებელი ორგანიზებულია მომხმარებელთა ჯგუფებში. სხვადასხვა მომხმარებელს და მომხმარებელთა ჯგუფს ენიჭება სხვადასხვა წვდომის დონე. ამას პრაქსისის ადმინისტრატორი წყვეტავს. შეიძლება გაცემულ იქნას სამი განსხვავებული წვდომის დონე:

- სრული წვდომა - მომხმარებელს შეუძლია დათვალიერება, ბეჭდვა, ძებნა, ინფორმაციის შეყვანა, შეცვლა ან წაშლა მონაცემთა ბაზაში.
- მხოლოდ წაკითხვა - მომხმარებელს შეუძლია დათვალიერება, ბეჭდვა, ძებნა, მაგრამ არ შეუძლია ინფორმაციის შეყვანა, შეცვლა ან წაშლა მონაცემთა ბაზაში.
- არა აქვს წვდომა - შესაბამის ინფორმაციაზე.

სისტემაში შესვლისას მომხმარებელს იმ ჯგუფის უფლებები აქვს, რომელსაც თვითონ მიეკუთვნება. ამგვარად, მონაცემთა ბაზაზე წვდომა და მასზე ოპერაციების განხორციელება შეიძლება შეიცვალოს იმისდა მიხედვით, თუ რომელ ჯგუფს მიეკუთვნება მომხმარებელი და რა ფუნქციას ასრულებს იგი.

Praxis -მა შეიძლება იმუშაოს, როგორც ცალკე მდომმა აპლიკაციამ, და ლოკალური ქსელის ფარგლებში, რომელიც იყენებს კლიენტ-სერვერის არქიტექტურას. ქსელური ინსტალაცია იყენებს ცენტრალურ მონაცემთა ბაზას, რომელიც დაყენებულია სერვერზე, და საშუალებას აძლევს მომხმარებლებს ერთდროულად გამოიყენონ მონაცემები. იგი ძალიან მოხერხებულია დიდი ჯანდაცვის ორგანიზაციებისათვის, სადაც საჭიროა, რომ ბევრმა მომხმარებელმა ერთდროულად იმუშაოს.

სისტემას გააჩნია საჭირო ინსტრუმენტები მისი გამართული მუშაობისთვის. ეს ინსტრუმენტები საშუალებას იძლევა შეიქმნას მონაცემთა ბაზის სარეზერვო კოპია, ავტომატურად ან მომხმარებლის მიერ; აღადგინოს დაარქვიებული ასლი, და აღადგინოს მონაცემთა ბაზაში კავშირები, თუ მოხდა კრიტიკული ინფორმაციის დამახინჯება.

2.8. პაციენტთა ელ. სამედიცინო კვლევის მოდელირება მასობრივი მომსახურების ჩაკეტილი სისტემებით

ერთიანი საინფორმაციო სისტემის გაუმჯობესების მიზნით, 2011 წლის თებერვლიდან საქართველოში მუშაობა დაიწყო ახალ, ინოვაციურ ელექტრონული ჯანდაცვის სისტემამ, რომელიც აკავშირებს სადაზღვევო კომპანიებს, სამედიცინო მომსახურების ობიექტებს, ფარმაცევტულ დაწესებულებებს და მარეგულირებელ ორგანოებს, რათა გაცვალონ სარწმუნო ინფორმაცია, გაზარდონ ინფორმაციის ხარისხი და ეფექტურად მართონ რესურსები პაციენტთა ჯანმრთელობის გაუმჯობესებისათვის. შემუშავებულია პერსონალური ელექტრონული სამედიცინო ჩანაწერების სისტემა ე.წ. ელექტრონული ისტორია, სადაც დეტლურად აღწერილია პაციენტის ჯანმრთელობის მდგომარეობა, ჩატარებული კვლევების შედეგები და სამკურნალო პროცესები. ჯანდაცვის სფეროში არსებული რესურსების მართვის ერთ-ერთი ძირითადი მეთოდია მათემატიკური მოდელირება. ფაქტობრივად სისტემური ანალიზისა და ოპერაციათა

გამოკვლევის მათემატიკური მეთოდები ხდება ეკონომიკურ გამოკვლევათა განუყოფელი ნაწილი.

დისერტაციაში შემუშავებული უნიფიცირებული მოდელებისა და პროგრამული რეალიზაციის ალგორითმული სქემების შესაფასებლად გამოვიყენეთ მასობრივი მომსახურების მათემატიკური მოდელი. კერძოდ საკვლევ-სადიაგნოსტიკო განყოფილებაში „პაციენტის მომსახურების“ პროცესები აღწერილი იქნა როგორც „მასობრივი მომსახურების სისტემა“. გამოყენებულ იქნა მარკოვის პროცესები, პუასონის განაწილება (პაციენტის შემოსვლის ინტენსივობა), ექსპონენციალური განაწილება (პაციენტის მომსახურების განაწილება) და ა.შ. განხილულია ამ მოდელების გამოკვლევა WinPepsy - სპეციალური პროგრამული პაკეტის ბაზაზე (გერმანული პროდუქტი), აგრეთვე ჩვენ მიერ შექმნილი, სპეციალური C#.NET პროგრამული პაკეტით. ამგვარად, პაციენტის კვლევის პროცესი, აღწერეთ მასობრივი მომსახურების სისტემებში M/M/1 და M/M/m სისტემების მათემატიკური მოდელებით.

ამასთან, ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ნაწილია მასობრივი მომსახურების თეორია სახელდობრ, მასობრივი მომსახურების ჩაკეტილი სისტემები. სწორედ მათი მეშვეობით აღიწერება მრავალი ეკონომიკური სისტემა რომელთა ფუნქციონაში გადამწყვეტ როლს ასრულებს შემთხვევითი (სტოქასტური) ფაქტორები.

მეორეს მხრივ, ასეთი სისტემების მართვის ერთ-ერთი არსებითი ატრიბუტია მათი ფუნქციონის ეფექტიანობის ეკონომიკური მაჩვენებლის (კრიტერიუმის) შერჩევა, რაც თავის მხრივ ოპტიმალური სამოქმედო გადაწყვეტილებათა მიღების საფუძველია. ეს იმას ნიშნავს, რომ ალტერნატიული სამოქმედო ვარიანტებიდან აირჩევა ის, რომელსაც შეესაბამება ეფექტიანობის ეკონომიკური მაჩვენებლის მეტი ან ნაკლები მნიშვნელობა.

ბუნებრივია, რომ ეფექტიანობის კრიტერიუმში გათვალისწინებული უნდა იყოს სამედიცინო კლინიკაში არსებული დანახარჯები, შემოსავლები,

მოგება, პაციენტთა ჯანმრთელობის მდგომარეობა და სხვა ასპექტები, რომლებიც ობიექტურად ასახავენ ტექნოლოგიების გამოყენებას ჯანდაცვის სისტემაში. აღნიშნულ გარემოებათა გონივრული შეხამება წარმატებული მუშაობის ძირითადი საწინდარია.

ჩვენი ქვეყნის რეალობიდან გამომდინარე, საკმაოდ რთულია კლინიკის მენეჯერმა მიიღოს გადაწყვეტილება ძვირად ღირებულ თანამედროვე მეთოდებით აღჭურვილ საკვლევ სადიაგნოსტიკო აპარატის შეძენაზე.

ჩვენი მიზანია სამკურნალო სამედიცინო ობიექტების მენეჯერისთვის შევქმნათ გადაწყვეტილებათა მიღების ხელშემწყობი, ისეთი ეფექტიანი მოდელი, რომლის მთავარი ორიენტირი იქნება პაციენტის გამოჯანმრთელებისთვის და გადარჩენისთვის აუცილებელი სამუშაოების შესრულების ოპტიმალური პირობების შექმნა.

კონკრეტულად განვიხილოთ კლინიკის მუშაობის პრინციპი. კლინიკა თავის საკვლევ სადიაგნოსტიკო ცენტრით ყოველთვის დროულად უნდა იყოს უზრუნველყოფილი პაციენტისთვის საჭირო მომსახურების მაღალი დონის მაჩვენებლებით, რადგან უმნიშვნელო შეცდომა და არასათანადო მომსახურება, შეიძლება დასრულდეს სავალალო შედეგით, როგორც პაციენტისთვის ასევე კლინიკისთვის.

პაციენტთა მოთხოვნების დაკმაყოფილების პირობის უკან დგას ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორი, რაც მდგომარეობს კლინიკაში არსებულ პირობებში და მომსახურებაში.

თუ ჩვენ კლინიკაში სათანადო ანალიზის გარეშე გავზრდით მომსახურე პერსონალს და პაციენტთა კვლევისათვის საჭირო სადიაგნოსტიკო მოწყობილობების რაოდენობას, რათა დროულად და მაღალ დონეზე მოხდეს შესაბამისი მომსახურება (პაციენტთა კვლევა და მკურნალობა), შესაძლებელია მიღებული ხარჯები იმდენად დიდი აღმოჩნდეს, რომ ბევრად გადააჭარბოს არსებულ შემოსავალს, რაც საბოლოოდ კლინიკას მიიყვანს გაკოტრებამდე ამიტომ უნდა შევარჩიოთ

საქმიანობის ისეთი მოდელი, რომელიც ზუსტად განსაზღვრავს, კლინიკის ეფექტურ და მომგებიან მუშაობას.

ჯანდაცვის სფეროში თეორიულ და განსაკუთრებით პრაქტიკულ დონეზე ხშირად ისმის ისეთი ამოცანები სადაც, საქმე ეხება დიდი რაოდენობით პაციენტთა მომსახურების პროცესს. სწორედ ასეთი ტიპის ამოცანათა გადასაჭრელად ყველაზე ეფექტური საშუალებაა მასობრივი მომსახურების თეორიის (მმთ) გამოყენება.

მმთ-ს გამოყენებით საშუალება გვეძლევა გამოვიკვლიოთ და შევისწავლოთ სისტემის მართვის პროცესები, დავადგინოთ სათანადო კანონზომიერება ამ სისტემის ცალკეულ ელემენტებს შორის და მიღებული შედეგები გამოვიყენოთ აღნიშნულ პროცესთა სრულყოფაში.

ჩვენი შემდგომი მიზნებისათვის განვიხილავთ შემდეგი სახის სისტემას:

მასობრივი მომსახურების სისტემა შედგება ორი სახეობის ელემენტისაგან

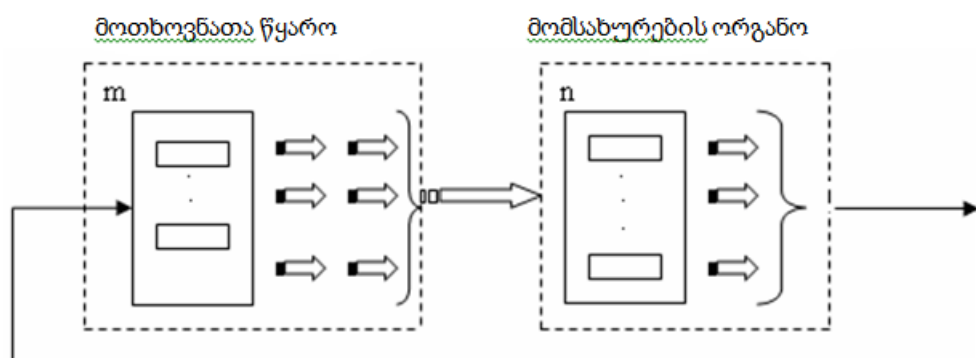
1. პაციენტები რომლებიც საჭიროებენ სათანადო მომსახურებას და
2. მაგნიტურ-რეზონანსული სპექტროსკოპიის აპარატები რომლებიც

განკუთვნილნი არიან მომხმარებელს გაუწიონ მომსახურება.

როგორც ცნობილია მაგნიტურ – რეზონანსული სპექტროსკოპია – საშუალებას იძლევა განისაზღვროს სხვადასხვა დაავადებების დროს ქსოვილებში მიმდინარე ბიოქიმიური ცვლილებები. მაგნიტურ – რეზონანსული სპექტროსკოპია ასახავს მეტაბოლიზმის პროცესებს და გამომდინარე იქიდან, რომ მეტაბოლიზმის დარღვევები ვითარდება კლინიკურ გამოვლინებამდე, მრტ სპექტროსკოპიის საფუძველზე შესაძლებელია დაავადებების დიაგნოსტიკა ადრეულ ეტაპებზე, აქედან გამომდინარე ასეთის სახის აპარატურის სიძვირიდან გამომდინარე ყველა კლინიკას არ აქვს შესაძლებლობა აღჭურვილი იყოს რამდენიმე ასეთი ტიპის მოწყობილობით. ჩვენ განვიხილავთ ასეთ ამოცანას: მოცემული გვაქვს სამედიცინო კლინიკა, სადაც მკურნალობს M რაოდენობის პაციენტი.

აღნიშნულ კლინიკას პაციენტთა კვლევაზე ემსახურება N სპექტროსკოპიის აპარატი. როგორც კი რომელიმე განყოფილებაში გაჩნდება მოთხოვნა პაციენტს ჩაუტარდეს რომელიმე სახის კვლევა, განყოფილების ხელმძღვანელი უკავშირდება სადიაგნოსტიკო ცენტრს და უტოვებს შეტყობინებას აღნიშნული კვლევის ჩატარების შესახებ. ყოველ აპარატს ერთსა და იმავე დროს შეუძლია მოემსახუროს მხოლოდ ერთ პაციენტს, ხოლო თუკი მოთხოვნის მოსვლის დროს ყველა სპექტროსკოპიის აპარატი დაკავებულია, მაშინ პაციენტის კვლევა გადაიდება მანამდე, სანამ არ განთავისუფლდება რომელიმე აპარატი. თუ მოთხოვნათა რაოდენობა გადააჭარბებს საკვლევი აპარატების რაოდენობას მაშინ წარმოიქმნება რიგი მომსახურებაზე.

საკვლევ ობიექტს წარმოადგენს პაციენტთა M რაოდენობა, რაც შეადგენს მოთხოვნათა M მოცულობის სასრულ წყაროს. მომსახურების ობიექტს კი შეადგენს n რაოდენობის სპექტროსკოპიის აპარატი



შემოვიტანოთ აღნიშვნები:

- ერთი განყოფილებიდან შემოსულ მოთხოვნათა საშ. რაოდენობა დროის ერთეულში - λ
- ერთი კვლევის მომსახურების საშუალო დრო - $1/\mu$
- მომსახურებული კვლევების საშ. რაოდენობა დროის ერთეულში - α .
- ერთი კვლევიდან შემოსული საშუალო შემოსავალი დროის ერთეულში - $c1$.

- სპექტროსკოპიის აპარატი შენახვა დროის ერთეულში ჯდება – c2 ლარი
- პაციენტის ლოდინი დროის ერთეულში იწვევს ჯარიმას – c3 ლარი

სადიაგნოსტიკო ცენტრში დაყენებული მოთხოვნა გადაეცემა მომსახურე ობიექტებს (სპექტროსკოპიის აპარატი) და იწყება მოთხოვნის დაკმაყოფილება (პაციენტის კვლევა). იმ შემთხვევაში თუ რომელიმე მომსახურე აპარატი თავისუფალია, წინააღმდეგ შემთხვევაში მოთხოვნა დგება რიგში და ელოდება, სანამ არ განთავისუფლდება რომელიმე მომსახურე ორგანო და მისი დაკმაყოფილება მოხდება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა დაკმაყოფილება მის წინ მდგომი ყველა მოთხოვნა. მაშასადამე მოქმედებს მომსახურების არაპრიორიტეტული დისციპლინა FCFS (First Come, First Served) – „მოვიდა პირველი, მომსახურდა პირველი“ (მოთხოვნები სადიაგნოსტიკო ცენტრში შედის ელექტრონულად).

მომსახურების სისტემაში (სადიაგნოსტიკო ცენტრში) სრულდება ორი სახის ოპერაცია:

1) მოთხოვნის „წარმოშობა“;

2) მოთხოვნის მომსახურება. პირველი არის ფიქტიური ოპერაცია, მეორე რეალური. დავუშვათ, რომ ორივე სახის ოპერაციის ხანგრძლივობები ექსპონენტურად განაწილებული შემთხვევითი სიდიდეებია.

ასეთ პირობებში სისტემის ფუნქციობა აღიწერება მარკოვის პროცესით მდგომარეობათა დისკრეტული სივრცითა და უწყვეტი დროით.

სისტემის ყოფაქცევა დროში აღიწერება ფუნქციებით $P(i, t) = P\{t$

მომენტში მომსახურებაზე და რიგში მყოფი მოთხოვნათა რაოდენობა არის -

$$i. i = \overline{0, m}$$

სტანდარტული ალბათური მსჯელობის საფუძველზე მიღებულია დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა $P(i, t)$ ფუნქციების მიმართ (კოლმოგოროვის განტოლებები).

სისტემის სტაციონალური მდგომარეობა აღიწერება ალგებრულ განტოლებათა შემდეგი სისტემით:

$$\begin{cases} -m\lambda P(0) + \mu P(1) = 0 \\ -((m-i)\lambda + i\mu)P(i) + (i+1)\mu P(i+1) + \lambda(m-i+1)P(i-1) = 0 & 1 \leq i < n. \\ -((m-i)\lambda + n\mu)P(i) + n\mu P(i+1) + \lambda(m-i+1)P(i-1) = 0, & n \leq i < m \\ -n\mu P(i) + (m-i+1)\lambda P(i-1) = 0 \end{cases}$$

სადაც $\lim_{t \rightarrow \infty} P(i,t) = P(i)$

ამასთან $\sum_{i=1}^m P(i) = 1$

სისტემის ეკონომიკური ეფექტიანობის მაჩვენებელი აღვნიშნოთ F . იგი არის დროის ერთეულში არსებული სუფთა მოგება:

$$F = F(n, m, \lambda, \mu)$$

დროის ერთეულში სისტემის შემოსავალი შეადგენს - $c_1\alpha$

სისტემის დანახარჯები შეადგენს - $c_2 n$

კლიენტის ლოდინით გამოწვეული ჯარიმა იქნება - $c_1\beta$, სადაც β - არის დროის ნებისმიერ მომენტში მომსახურებაში მყოფი მოთხოვნების საშ. რაოდენობა.

ალბათობის თეორიიდან ცნობილია, რომ

$$\beta = \sum_{i=0}^m iP(i)$$

ცხადია, რომ β არის m, n, λ, μ პარამეტრების ფუნქცია $\beta = \beta(m, n, \lambda, \mu)$

ასევე α -არის იგივე პარამეტრების ფუნქცია $\alpha = \alpha(m, n, \lambda, \mu)$.

საბოლოოდ მივიღებთ სისტემის მოგების ფუნქციას:

$$F = F(m, n, \lambda, \mu) = c_1\alpha(m, n, \lambda, \mu) - c_2n - c_3\beta(m, n, \lambda, \mu).$$

ამ ფუნქციის გამოყენებით შეიძლება დაისვას და ამოიხსნას მათემატიკური დაპროგრამების შემდეგი ამოცანები:

1) m, λ, μ - პარამეტრები ფიქსირებულია, ვიპოვოთ n -ის ის

მნიშვნელობა, რომელიც F - ფუნქციას მიაწვდის მაქსიმალურ

მნიშვნელობას.

2) m, λ, μ - პარამეტრები ფიქსირებულია, ვიპოვოთ m - ის ის მნიშვნელობა, რომელიც F - ფუნქციას მიაწიჭებს მაქსიმალურ მნიშვნელობას.

#	m, n	P(0)	P(1)	P(2)	P(3)	P(4)	P(5)
1	5, 1	$0.3 \cdot 10^{-6}$	0.008	0.0007	0.014	0.19	0.79
2	5, 2	$0.25 \cdot 10^{-6}$	0.00002	0.0006	0.012	0.15	0.08
3	5, 3	$0.003 \cdot 10^{-5}$	0.0004	0.00004	0.00012	0,2	0,8
4	5, 4	$0.260 \cdot 10^{-5}$	0.00015	0.0046	0.06	0.3	0.55
5	5, 5	$0.24 \cdot 10^{-5}$	0.0002	0.0052	0.07	0.42	0.50

$\delta = \sum_{i=0}^m iP(i)$ - ფორმულის გათვალისწინებით შეგვიძლია დავწეროთ,

როცა: : 1) $n=1, m=5, \delta=4,7$;

2) $n=2, m=5, \delta= 1,1$;

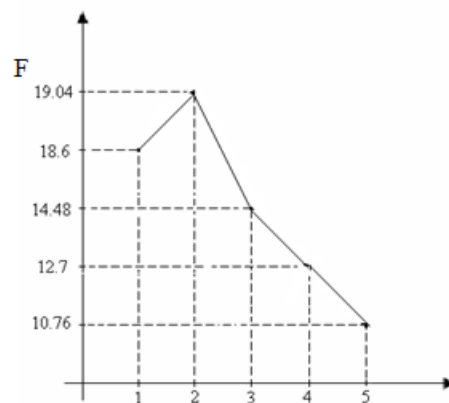
3) $n=3, m=5, \delta= 4,8$;

4) $n=4, m=5, \delta= 4,5$;

5) $n=5, m=5, \delta= 4,4$;

საბოლოოდ: F მნიშვნელობისათვის შეგვიძლია დავწეროთ:

=	c_1	c_2	c_3	n	α	δ	F
1	3.4	2.01	0.68	1	5	4.7	18.6
2	3.4	2.01	0.68	2	5	1.1	19.04
3	3.4	2.01	0.68	3	5	4.8	14.48
4	3.4	2.01	0.68	4	5	4.5	12.7
5	3.4	2.01	0.68	5	5	4.4	10.76

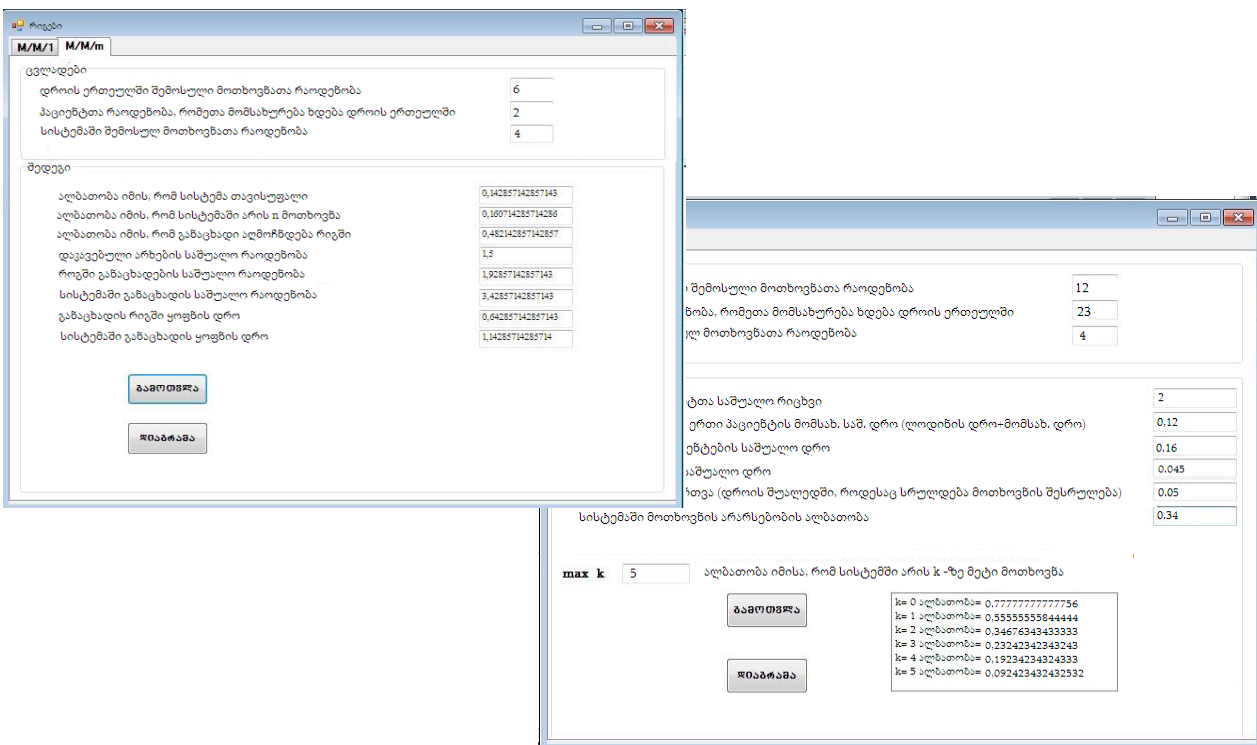


განხილული ხუთი შემთხვევიდან ოპტიმალური ვარიანტია მე-2 შემთხვევა, როცა $m=5, n=2$; ვიზუალურად შეიძლება ეს პროცესი გამოვსახოთ გრაფიკის საშუალებით, თუ აბსცისათა ღერძზე მომსახურების

ობიექტთა მნიშვნელობებს გადავზომავთ, ხოლო ორდინატთა ღერძზე შესაბამის მოგების კოეფიციენტებს მივიღებთ: $F_{mog.} = \max$

F ფაქტობრივად ეს არის მთელირიცხოვანი დაპროგრამების ამოცანები, რომელთა ამოხსნა m-ის და n-ის რეალური მნიშვნელობისათვის ($n \leq m \leq 30$) შესაძლებელია კომპიუტერული გადარჩევის მეთოდით.

ნაშრომში მოყვანილი ერთარხიანი და მრავალარხიანი მოდელისათვის და ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორების ვათვალისწინებით შემუშავებულია პროგრამული სისტემა Visual C# პროგრამირების ენის საშუალებით, სადაც რიგების M/M/1 და M/M/m სისტემებისთვის დამახასიათებელი პარამეტრების მიხედვით შეიტანება შესაბამისი ცვლადები და „გამოთვლა“ ღილაკზე დაჭერით მიიღება შედეგები, რომლებიც მასობრივი მომსახურების სისტემებში რიგების სამართავად გამოიყენება.



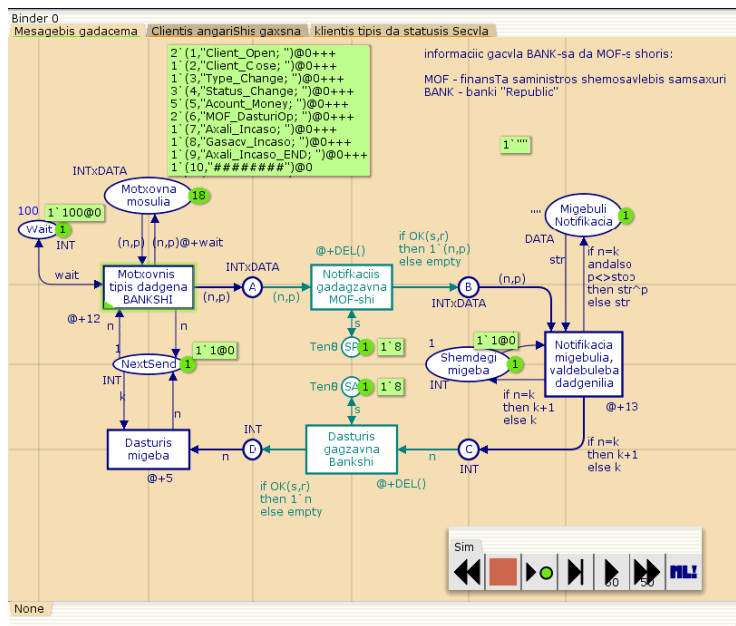
ნახ.25. სისტემებისათვის დამახასიათებელი პარამეტრების „გამოთვლა“

ასეთი სისტემის გამოყენების მიზანია სამკურნალო სამედიცინო ობიექტების მენეჯერისთვის შექმნათ გადაწყვეტილებათა მიღების ხელშემწყობი, ისეთი ეფექტიანი მოდელი, რომლის მთავარი ორიენტირი იქნება პაციენტის გამოჯანმრთელებისთვის და გადარჩენისთვის აუცილებელი სამუშაოების შესრულების ოპტიმალური პირობების შექმნა. აღნიშნულ გარემოებათა გონივრული შეხამება წარმატებული მუშაობის ძირითადი საწინდარია.

ინტერკორპორაციული საინფორმაციო სისტემის სერვის-აპლიკაციებს შორის ინფორმაციის გაცვლის პროცესის მოდელირების და ანალიზის საკითხები, კერძოდ განაწილებულ სამკურნალო დიაგნოსტიკურ ობიექტებსა და ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს შორის სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის ბაზაზე. ასეთი ქსელის ანალიზისათვის ვიყენებთ იმიტაციური მოდელირების ფერადი პეტრის ქსელის, CPN (Colored Petri Net) ინსტრუმენტს. საკვლევი სისტემის მოდელის ასაგებად საჭირო მოთხოვნილებათა განსაზღვრა მოხდა სერვისების ბიზნეს-პროცესების და ბიზნეს-წესების შესწავლის საფუძველზე და შესაბამის აქტიურობათა დიაგრამების აგებით. სერვის-ფუნქციები, რომლებიც განთავსებულია კლინიკებისა და ჯანდაცვის სამინისტროს სერვერებზე, შეიძლება წარმოვადგინოთ ობიექტ-ორიენტირებული დაპროგრამების საფუძველზე როგორც კლასები და მათი მეთოდები.

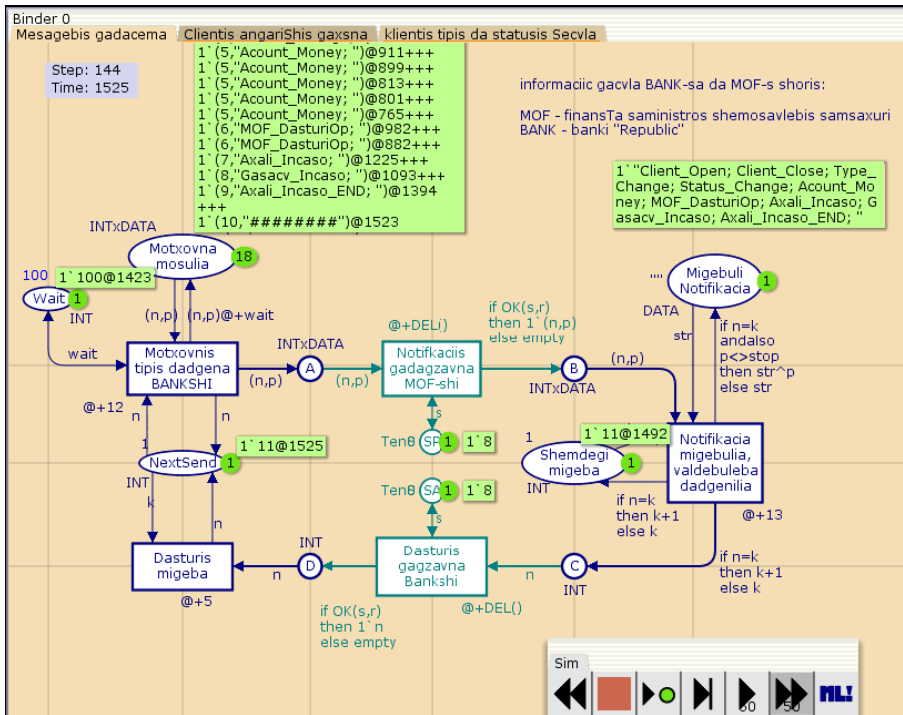
როგორც ბიზნეს-პროცესების ანალიზმა გვიჩვენა, სამკურნალო დიაგნოსტიკურ კლინიკებსა და ჯანდაცვის სამინისტროს შორის, როგორც ინტერკორპორაციული ორგანიზმისთვის, დამახასიათებელია შეტყობინებათა და მონაცემთა გაცვლის სერვისების ხშირი გამოყენება ასეთი ინფორმაციის მენეჯმენტი მოითხოვს საიმედო აღრიცხვისა და რისკების გამორიცხვის პროცედურების გათვალისწინებას. შეტყობინებათა ერთობლიობა, რომელიც მუდმივად გადაიცემა ქსელის საშუალებით, არ უნდა დაიკარგოს და ყოველი მათგანი უნდა ექვემდებარებოდეს მკაცრ კონტროლს, უნდა შეიძლებოდეს აღდგენა, ანუ განმეორებითი პროცედურის შესრულება. კორპორაციებს შორის ასეთი სერვისული მოთხოვნების დამუშავების მართვის პროცესის მოდელირება ჩატარდა CPN

ინსტრუმენტით. ნახ. 26 ზე მოცემულია ასეთი ქსელის ფრაგმენტი ჩვენი სისტემისათვის.



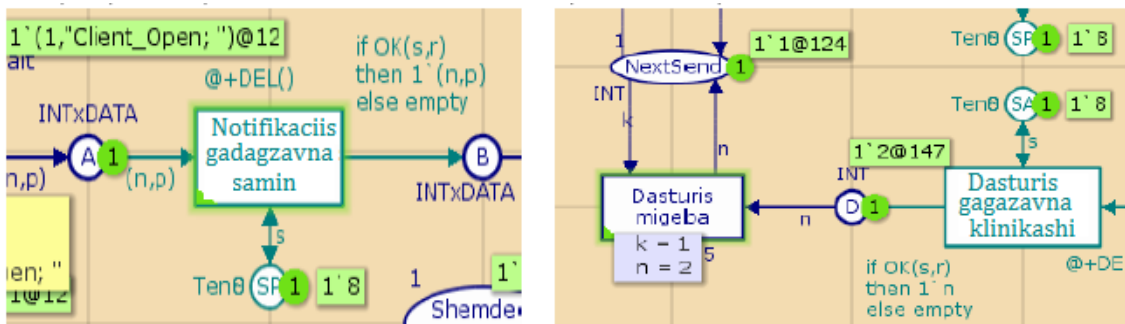
ნახ.26. კორპორაციული კავშირების პროცესების იმიტაციური მოდელი CPN -ის გარემოში: „მოთხოვნების დამუშავება“

CPN - მოდელით შეიძლება გამოვიკვლიოთ კორპორაციათა შორის (მაგალითად, კლინიკებსა და გადაწყვეტილების მიმღებ ერთეულებს შორის) შეტყობინებათა გაცვლის პროცესის მახასიათებლები. შეტყობინებათა განმეორებითი გადაცემის დაყოვნების დროის (wait) სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის. ხანმოკლე დაყოვნება ზრდის შანსს განმეორებითი გადაგზავნების თავიდან ასაცილებლად. იგი ასევე ზრდის შანსს, რომ ოპერაცია Dasturis_migeba გადაიდოს, რადგან პროცესი Motxovnis tipis dadgena დაკავებულია განმეორებითი გადაგზავნით. გრძელი დაყოვნება ნიშნავს, რომ საჭირო იქნება დიდხანს ცდა, სანამ ადმინისტრაციული ერთეული დარწმუნდება, რომ შეტყობინება ან დასტური იქნა დაკარგული. სიმულაციის პროცესში, სხვადასხვა wait-მნიშვნელობით შეიძლება დადგინდეს ოპტიმალური მნიშვნელობა განმეორებითი გადაცემის დაყოვნებისათვის. 27-ე ნახაზზე პროცესი დასრულებულია.



ნახ.27. იმიტაციური მოდელის დასარული

როგორც აღვნიშნეთ, არაა გამორიცხული შემთხვევები, რომ შეტყობინება ვერ მივიდეს დროულად დანიშნულების ადგილას (გარკვეული ობიექტურ-სუბიექტური მიზეზების გამო), ან დაიკარგოს დასტურის შეტყობინება. ასეთ შემთხვევებში საჭიროა ინფორმაციის დროულად გამოკვლევა და არშესრულებული პროცედურის გამეორება (ნახ.28).



ნახ.28. ნოტიფიკაციის გაგზავნა გადასასვლელიდან B-პოზიციაში
შემავალი რკალი აკონტროლებს ლოგიკურ პირობას, ანუ დასაშვებია ორი
შემთხვევა

TP + =(Notifikaciis_gadagzavna, <n=1,p="Client_Open", success=true>),

TP - = (Notifikaciis_gadagzavna, <n=1,p=" Client_Open", success=false>).

ეს ორი დამაკავშირებელი ელემენტი TP+ და TP- იმყოფება კონფლიქტში
ერთმანეთთან, ანუ ერთის შესრულება მეორეს გამორიცხავს. პირველით
მოდელირდება ქსელში ნოტიფიკაციის წარმტებით გადაცემა, ხოლო
მეორეთი კი – ამ შეტყობინების დაკარგვა.

III თავი. ექსპერიმენტული ნაწილი:
ბიოსამედიცინო ტექნოლოგიის მართვის ავტომატიზებული სისტემა

3.1 კლინიკების მართვის ავტომატიზებული სისტემა
საწარმოთა რესურსების მართვა Grid-მედიცინა

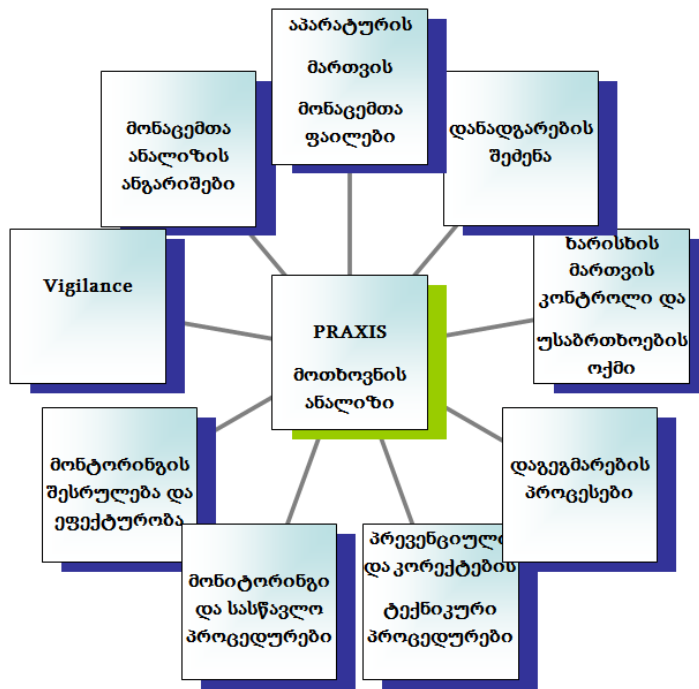
კლინიკური საინჟინრო დეპარტამენტის (CED) მომსახურება მოიცავს სამედიცინო მოწყობილობათა, სამედიცინო აღჭურვილობის, ინვენტარის და საავადმყოფოში არსებული ყველა სამედიცინო ინსტრუმენტის შსახებ არსებული ჩანაწერების ავტომატიზებულ აღრიცხვასა და რეგისტრაციას. ჩანაწერები როგორც წესი უნდა შეიცავდეს შესაბამის მოწყობილობაზე მონაცემებს, ისეთს როგორცაა, ინფორმაცია ტექნიკის შესახებ, ინვენტარიზაცია, ტესტირება, ტრენინგი, პროფ. მოსახურება და ა.შ.

საინჟინრო დეპარტამენტის განყოფილება (CED) პასუხისმგებელია სამედიცინო აღჭურვილობის შეძენაზე, ტექნიკის განახლებაზე, ინოვაციურ გეგმებზე, საავადმყოფოში ახალი მოწყობილობების ინვესტირებაზე, მოწყობილობათა ტესტირებაზე და ა.შ.

საინჟინრო დეპარტამენტის განყოფილება (CED) მჭიდრო კავშირშია პროგრამულ ინსტრუმენტულ მხარდამჭერ **PRAXIS** სისტემასთან.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ **PRAXIS** არის პროგრამულ ინსტრუმენტული მხარდამჭერი სისტემა, რომელიც ჯანდაცვის სფეროს მენეჯმენტის პროცესში აერთიანებს სამედიცინო მოწყობილობებს.

სისტემა მიზნად ისახავს სამედიცინო აპარატურისა და მონიტორინგის ტექნიკური ხარისხის კონტროლს, რაც უზრუნველყოფს უსაფრთხო კვლევას დიაგნოსტიკის სფეროში. იგი ასევე მხარს უჭერს პერსონალის მომზადება/გადამზადებას, ხარისხის მართვის კონტროლსა და უსაფრთხოებას, პრევენციულ პროცედურებს და მათი მოდვაწობის უსაფრთხო და ეფექტურ მუშაობას.ნახ.29



ნახ.29. საინჟინრო დეპარტამენტის განყოფილება (CED)-ის და პროგრამულ ინსტრუმენტულ მხარდამჭერ PRAXIS სისტემის კავშირი

PRAXIS სისტემა მხარს უჭერს და პასუხისმგებელია კლინიკური საინჟინრო დეპარტამენტებზე, სადაც ხდება ელექტრონული ჩანაწერების წარმოება და მონაცემთა ბაზებში განთავსება, ასევე აპარატურის ყიდვა/გაყიდვა დაწყებული შესყიდვის პროცედურიდან მის ტესტირებასა და გამოყენებამდე, მართვის ხარისხისა და უსაფრთხოების პროცედურების ოქმებზე, სამედიცინო მოწყობილობების მართვასა და რემონტზე.

ყველა ჩანაწერთან დაკავშირებულია კონკრეტული ფორმა. ყველაზე მნიშვნელოვანია, ის ფაქტორი, რომ მონაცემთა ბაზა წარმოდგენილი არის ინფორმაციის დახარისხების ფუნქციის დახმარებით. გარდა ამისა, მომხმარებელს შეუძლია შეცვალოს ვიზუალური მხარე, და შეიქმნას კომფორტული ინტერფეისი.

საწყის ეტაპზე ყველა ხელმისაწვდომი ინფორმაციის კონკრეტული ჩანაწერი წარმოდგენილია იმ სფეროში, სადაც ეს ინფორმაცია მოხვდა შემთხვევითად, სისტემაში არსებული პროგრამული პაკეტი ბაზაში წარმოდგენილ მონაცემებს ამოწმებს ლოგიკურად, რის შედეგადაც

შეუსაბამო ველი შეფერადდება წითლად და ოპერატორს აძლევს შეტყობინებას, რომლის ჩარევის შედეგად ბაზა წესრიგდება.

სისტემის ინტერფეისი ასევე შეიცავს ისეთი სახის ინფორმაციას როგორცაა: საერთო რაოდენობის ჩანაწერი; განახლებული ჩანაწერები და ამ ჩანაწერთა განახლების დრო ასევე ინფორმაცია მომხმარებელზე, უკანასკნელი ჩანაწერის მოდიფიკაცია და საავადმყოფო რომელსაც კონკრეტული ჩანაწერი ეხება. სისტემაში ასევე მოთავსებულია პერსონალის მონაცემთა ბაზა, რაც უზრუნველყოფს ინფორმაციის მოპოვებას თანამშრომელზე, კვალიფიკაციის დამადასტურებელი დოკუმენტებისა და სპეციალობების.

3.2 Grid-მედიცინა

ელექტრონული მედიცინის გამოყენების ძირითადი არეალი არის საინფორმაციო მენეჯმენტისა და ჯანდაცვის სფეროები. თანამედროვე სამედიცინო სფეროში Grid-მედიცინა არის ის სივრცე, სადაც თავს იყრის, მუშავდება და მომხმარებელს მიეწოდება სამედიცინო ხასიათის მონაცემები. ელექტრონული მედიცინა ანუ ტელემატიკა (Health Telematics) ჯანდაცვის სფეროს ბიზნეს სექტორში ფარმაცევტიკისა და სამედიცინო მონაცემების ვიზუალიზაციის საშუალებების (უბგ, რენტგენოგრაფია, ტომოგრაფია) წარმოების შემდეგ ეკონომიკური პარამეტრებით მსოფლიო ბაზარზე მესამე ადგილს იკავებს.

დღესდღეობით ზუსტი მედიცინა მოითხოვს ისეთი გადაწყვეტილებების მიღებას, რომლიც ეფუძნება ავადმყოფის მონაცემების და მეცნიერულად დასაბუთებული ფაქტების კომბინაციას, ვიდრე ექიმის გამოცდილებას, ცოდნასა და კვალიფიკაციას. უფრო მეტიც, დღეს გაჩნდა ავადმყოფობის ისტორიის ციფრული ვერსიის არსებობის აუცილებელი მოთხოვნილება. ისტორიისა, რომელსაც შეუძლია „გადაადგილდეს“ სხვადასხვა კლინიკაში, სხვადასხვა ადგილას – იქ, სადაც იმყოფება მოცემულ მომენტში ამ ავადმყოფობის ისტორიის პატრონი. სამედიცინო ინფორმაციას უზარმაზარი მოცულობა და მრავალმხრივობა ახასიათებს.

მეტად დიდი რესურსებია საჭირო სურათების, და სხვა ციფრული მონაცემების შემცველი ავადმყოფობის ისტორიების შესანახად. მეტიც, საკუთრივ ჯანდაცვის სისტემა არის დანაწევრებული და ამიტომაც მონაცემები პაციენტის შესახებ შეიძლება სხვადასხვა ორგანიზაციაში არსებობდეს ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად. ამ სტრუქტურების და შესაბამისი მონაცემთა ბაზების დაკავშირება არის ამოცანა, რომელიც მოითხოვს დიდ საორგანიზაციო, გამოთვლით, საკომუნიკაციო რესურსებს. სამედიცინო ინფორმაცია შორს დგას სტანდარტებისაგან; გამოიყენება ურთიერთგამომრიცხავი და არათავსებადი ფორმები; სტანდარტები დაუსრულებელია და თუ სადმე ისინი მაინც დაინერგა, ეს ლოკალური მოვლენაა და მჭიდრო კავშირშია კონკრეტულ სისტემასთან.

Grid-ტექნოლოგია გამოიყენება ბიოსამედიცინო ცოდნის ინტეგრირების, გრაფიკული მასალის და პროგრესული სადიაგნოსტიკო და სამკურნალო საშუალებების განვითარებისა და ინტეგრირებულად წარმოდგენისთვის. Grid - ტექნოლოგიებზე დაფუძნებულ სისტემებს ძალუბთ მნიშვნელოვანი როლი შეასრულონ გაბნეული და დანაწევრებული სამედიცინო მონაცემების მოსაპოვებლად და კომპიუტერული პროგრამების გამოყენების შესაძლებლობების გასაუმჯობესებლად.

Grid-მედიცინის ინფრასტრუქტურა თუ შესაბამისობაში იქნება უსაფრთხოების, ეთიკისა და ნორმატიულ-სამართლებლივი ინსტრუქციების მოთხოვნებთან, შესაძლებელი გახდება მთელი პოსტგენომური და სამედიცინო ინფორმაციის თავმოყრა, რაც მკურნალობის ინდივიდუალურად დაგეგმვის უსასრულო შესაძლებლობებს მოგვცემდა.

Grid - ტექნოლოგიების მომავალი განვითარების ძირითადი მახასიათებელი არის სერვის - ორიენტირებული პარადიგმის, ვებ-სერვისის ტექნოლოგიების სრული თვისება, რესურსებისა და სერვისების მაქსიმალური ვირტუალიზაცია, სემანტური ინფორმაციის და ონტოლოგიის მზარდი გამოყენება. მნიშვნელოვან ძალისხმევას მოითხოვს

საკუთრივ Grid-სივრცის შესაბამისი მაღალტექნოლოგიური მოწყობილობებით უზრუნველყოფა, რათა მოხდეს Grid საშუალებების სირთულისა და ღირებულების გადაფარვა. უსაფრთხოების სტანდარტების ხელმისაწვდომობა და მოხერხებულობა, სერვისის ხარისხის უზრუნველყოფა, Grid სივრცეში ბიზნეს-მოდელების შექმნა უნდა იქცეს Grid - ტექნოლოგიების განვითარებისა და დანერგვის ფაქტორებად.

Grid მედიცინა – არის ინფრასტრუქტურა, რომელიც მოიცავს ბიოსამედიცინო მონაცემების დამუშავების პრობლემის გადაწყვეტის სპეციფიურ სერვისს. Grid - მედიცინის რესურსებია: მონაცემთა ბაზები, კომპიუტერული რესურსები, სამედიცინო ცოდნა, სამედიცინო აპარატურა. Grid-მედიცინა მოიცავს ელექტრონული მედიცინის ყველა რესურსს, უსაფრთხოებისა და ავტორიზაციის ჩათვლით, რათა შესაძლებელი გახდეს Grid - მედიცინის დამოუკიდებელი სეგმენტების ერთიანი მართვა.

კლინიკური პრობლემების მახასიათებლები, რომელთა გადაჭრაც შესაძლებელია Grid -ტექნოლოგიების საშუალებით, კლასიფიცირდება შემდეგი სახით:

- ანალიზი, რომელიც მოითხოვს დინამიურად ცვლად მონაცემებსა და კვლევის მეთოდებს;
- მონაცემთა შეკრების და ანალიზის პროცესები, შენახვის ადგილის (ორგანიზაციის) მიუხედავად; შედეგების ასეთივე განაწილებული გაცემა.
- ფართომასშტაბიანი ანალიზი, რომელიც მოითხოვს მონაცემთა (გენეტიკა და სამედიცინო გრაფიკა) ძალზე დიდ მოცულობებთან სამუშაო შესაბამის ინფრასტრუქტურას;
- დინამიური კონსილიუმები, რომელთა რეალიზაცია ვირტუალურად ხდება.

Grid-ტექნოლოგიები ხელსაყრელია იმით, რომ ხდება მცირე ორგანიზაციების გამოთვლითი რესურსების ეკონომია, კლინიკიდან

მოცილებით არსებული კომპიუტერებისა და პროგრამების გამოყენების შესაძლებლობის პირობებში.

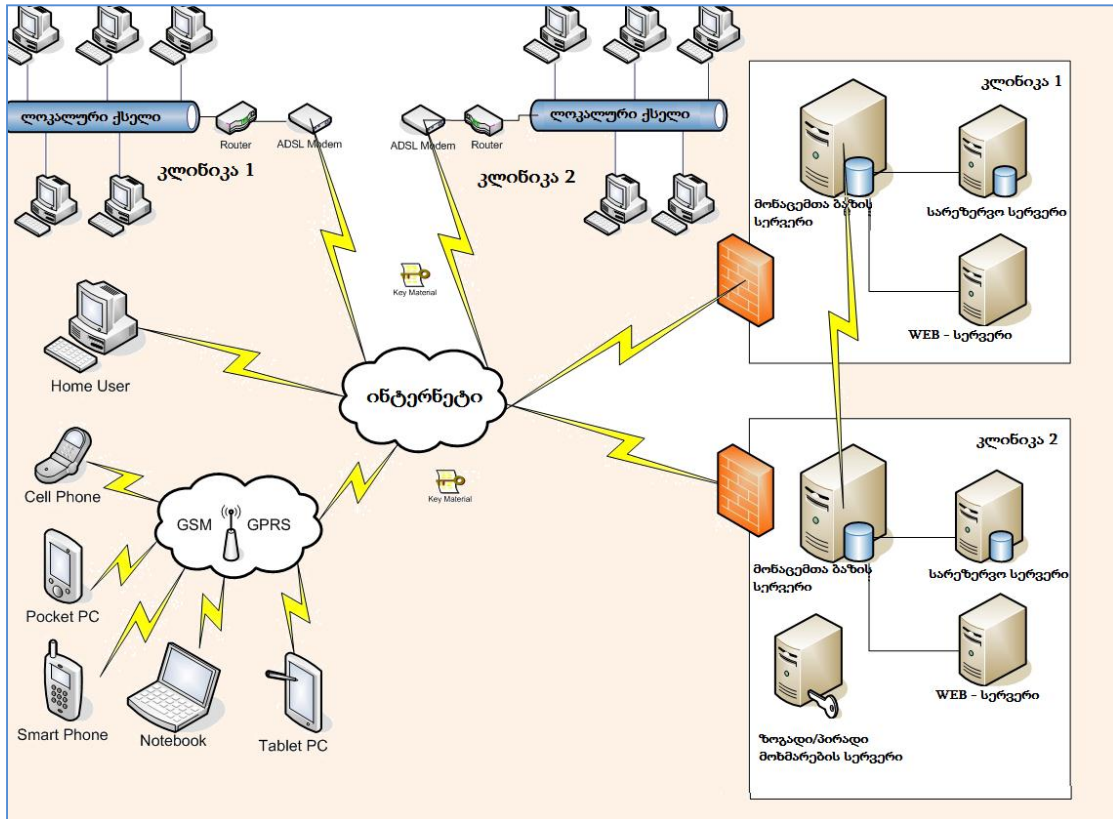
3.3. ტელესაკომუნიკაციო საშუალებების ქსელური მედიცინის DITIS

არქიტექტურა

ქსელური მედიცინის წარმოქმნის აუცილებლობა პირველად 1996 წელს დადგა. ეს იდეა კიბოთი დაავადებულ პაციენტთა მკურნალობისადმი მიძღვნილ კონფერენციაზე იქნა წარმოდგენილი, და მიზნად ისახავდა დიაგნოსტიკის ადრეულ პერიოდში დასმის აუცილებლობას.

სამედიცინო სფეროში დღეს აქტუალურ საკითხად რჩება საინფორმაციო ტექნოლოგიების ფართო გამოყენების საფუძველზე დიაგნოსტიკის და თერაპიის პროცესების ავტომატიზებულად მართვა.

ნახ.30-ზე წარმოდგენილია ინტერნეტ ქსელის საშუალებით სხვადასხვა ადგილზე განაწილებულ კლინიკათა ავტომატიზებული მართვის პროცესი.



ნახ.30. განაწილებული კლინიკების ავტომატიზებული მართვა

დემონსტრატორი **Momeda**, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს, როგორც საწყისი **PDA** ინფორმაცია (პერსონალური ციფრული ასისტენტი), ამოწმებს ელექტრონული პაციენტის ჩანაწერის მონაცემებს და უზრუნველყოფს მის კონსულტაციას ექიმთან.

დიაგნოსტიკური ინფორმაცია, როგორცაა რადიოლოგიური გამოსახულება ასევე ტექსტი და ლაბორატორიული მონაცემები გადაეცემა უკაბელო, ჯიბის ზომის ტერმინალს, სადაც მოსახერხებელი მულტიმედია ფორმატი იყენებს ვებ მიდგომას.

ეს საშუალებას აძლევს პაციენტებს, რათა შეამოწმონ ადრინდელი დაავადების სპეციფიკური ინფორმაციის მასალა, რომელიც მიეწოდებათ, კარგად და მარტივად კონსტრუქციული ფორმით, რათა გაიგონ, თავიანთი სამედიცინო პრობლემა, ასევე თუ რა დაგეგმილი პროცედურებია საჭირო,

რაც ცხოვრების მანძილზე უნდა დაიცვან და შემდეგ მათი ჰოსპიტალიზაცია, რითაც უფრო კვალიფიციური პარტნიორები ხდებიან მკურნალისათვის.

პრაქტიკაში, ჰისტოპათოლოგიური გამოცდილებით ყოველი ადამიანის სხეულის სისტემა ვერ მოიძებნება. შედეგად უმეტეს შემთხვევებში, თერაპიას ეფუძნება პოსტოპერაციული ჰისტოპათოლოგიური დიაგნოზის ჩათვლით მეორე აზრი, როგორცაა კონსულტაციები ექსპერტების დისტანციურ საიტებზე. მთავარი მიზანი ამ ინიციატივის არის დაამკვიდრონ ტელეპათოლოგიური ქსელი, რომელიც შესთავაზებს მომხმარებელს ექსპერტთა კონსულტაციებს და ამავე დროს გამოყენებით ქსელი გადასცეს ვიდეო (ლაპარასკოპიული სცენები), გამოსახულების და კლინიკურ მონაცემებს.

1) სამედიცინო ინფორმატიკის ტექნოლოგიის გამოყენებით ჯანდაცვის სამინისტრო თავს უყრის მის დაქვემდებარებაში არსებულ სამედიცინო ცენტრებში არსებულ აქტუალურ ინფორმაციას.

2) ერთ-ერთი ყველაზე მეტად აქტუალური და მნიშვნელოვანი პროცესი შვილად აყვანის პროცესი, ხდება საკმაოდ მარტივი, ელექტრონული პაციენტის გენეტიკური ჯანმრთელობის შესახებ ინფორმაცია ხელმისაწვდომი იქნება დაინტერესებული პირისათვის.

3) სამედიცინო და ადმინისტრაციულ პერსონალის ინტერნეტ ქსელის დახმარებით ეძლევათ შესაძლებლობა გაიარონ ტრენინგი უახლესი ტექნოლოგიების შესაბამისად. და ა.შ.

3.4. განაწილებულ სამკურნალო დაწესებულებათა საინფორმაციო

უზრუნველყოფის თეორიული საფუძვლები

ნებისმიერ სფეროში ხარისხის მაჩვენებლების ეფექტურობის ამაღლების უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს წარმოადგენს მმართველობის გაუმჯობესება, რომელიც მიიღწევა სამეცნიერო ტექნიკური პროგრესის მიღწევების საფუძველზე. საინფორმაციო ტექნოლოგიების განვითარებას,

დიდი მნიშვნელობა აქვს სხვადასხვა ტექნიკური საშუალებების დახმარებით ინფორმაციის შეგროვების, დამუშავების ანალიზისა და გადაცემის მეთოდებისა და კანონების შესწავლისათვის.

კლინიკური ინჟინერიის ეფექტურად ფუნქციონირებისათვის პრაქტიკაში, გამოყენება ხარისხის ინდიკატორები, რათა შეფასდეს არსებულ ტექნოლოგიათა მუშაობის შედეგები და გაუმჯობესდეს მართვის სამედიცინო მოწყობილობები, შეზღუდული რესურსების პირობებში არ შეიძლება ყველა ფაქტორის გათვალისწინება, ამიტომ აუცილებელია დაცული იყოს გარკვეული კრიტერიუმები, რათა განისაზღვროს ხარისხის მაჩვენებელი.

კლინიკაში არსებული სხვადასხვა სახის ხელსაწყოები ანუ ინდიკატორი, უნდა იყოს იმგვარად შერჩეული, რომ სხვადასხვა დამკვირვებლის მიერ ჩატარებული ტესტირების დროს მიღებული უნდა იქნეს ერთი და იგივე მაჩვენებელი. მაჩვენებელი წარმოადგენს რაოდენობრივ მონაცემებს, რომლებიც თავმოყრილია შემდგომი ანალიზისათვის, უფრო მეტიც, მაჩვენებლები შეიძლება შეფასდეს სხვადასხვა ასპექტების ხარისხით, მათ შორის, ხელმისაწვდომობის, მიზანშეწონილობის, სამომხმარებლო კმაყოფილების, ეფექტიანობის, უსაფრთხოების, და დროულობის კუთხით.

ხარისხის მაჩვენებლების გამოყენების შეფასება ხდება, შესრულების ფუნქციის სამ ძირითად სფეროში:

- შიდა ოპერაციების მონიტორინგი - გამოიყენება, რათა ობიექტური, ზუსტი იყოს გაზომვა, სხვადასხვა მომსახურებები გათვალისწინებული CED-თვის. ამ მაჩვენებლებს ზომავს კონკრეტული, ინდივიდუალური გუნდი და სამსახურის შესრულების პარამეტრები.

- პროცესის ხარისხის გაუმჯობესების მონიტორინგი - როდესაც მაჩვენებლები გამოიყენება ხარისხის გაუმჯობესებისათვის. პროცესისთვის, დამატებითი ნაბიჯია საჭირო. მოლოდინი (ბარიერის ფასეულობები) უნდა

მოექცეს ხარისხის ქვეშ, იმ თვალსაზრისით, რომ მაჩვენებლები გამოვლინდეს.

- გარე შედარებების მაჩვენებლები - ბევრად უფრო მნიშვნელოვანი და სასარგებლო ინფორმაცია შეიძლება მიღებული იქნას, ერთი კლინიკური საინჟინრო პროგრამის ყურადღებით შედარებისას სხვებთან. გარე მაჩვენებლებს ზომებსა და სახეობის კონკრეტული სფეროები, რომელთაც სჭირდება გაუმჯობესება.

დღევანდელ პრაქტიკაში კლინიკურ ინჟინერიაში არსებობს მრავალი სხვადასხვა ხარისხის მაჩვენებლები. ქვემოთ მოცემულია ყველაზე ხშირად გამოყენებული ხარისხის მაჩვენებლები, სამედიცინო მოწყობილობების მართვა და მათი ფუნქციების შესრულება, ჩამოთვლილი კატეგორიების მიხედვით. კლინიკური ინჟინერიაში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ინვენტარი, რომელთა შერჩევაშიც ყველაზე მნიშვნელოვანი მაჩვენებლები გამოიყენება. ზოგადად ინვენტარი ან მოწყობილობა შეადგენს: შეძენის ღირებულების, აპარატურით მომსახურების ღირებულების, მომსახურების ღირებულების და შეძენის ღირებულების თანაფარდობას. უპირატესობების გათვალისწინებით, მომსახურების შეძენის ხარჯების შეფარდება მდგომარეობს იმაში, რომ ეს გათვალისწინებულია ყველა მომსახურების ხარჯებში, და ეს არის მარტივი შედარება, როგორც მთელი ტექნიკის სახეობებისა და მასშტაბით სხვადასხვა ჯანდაცვის ობიექტებს შორის სხვა ინვენტარის მაჩვენებლები.

შეძენის პროცესის შეფასება რთულია, რადგან ის შეიცავს, სხვადასხვა საქმიანობის მსგავსად, მომზადების პირობების შეთავაზებას, ანალიზის მომზადებას, ხელშეკრულების ვადებს და ა.შ., რომელიც არ არის დადგენილი. შემფოთების მაჩვენებლებს, რომლებიც გამოიყენება პრაქტიკაში უტარდებათ ტესტირების პროცედურები, როგორცაა რაოდენობის ახალი ტექნიკის ინსპექტირება, მოცემული დროის ინტერვალით ან ადამიანის მიერ შესრულებული ტესტირების დროის დანახარჯით.

პროფილაქტიკური მომსახურება კლინიკის აღჭურვილობისათვის მნიშვნელოვანი პროცესია სარემონტო პროფილაქტიკური მომსახურება (PM-Profilaktik Management), რომლის სიხშირის მაჩვენებელი იზომება შესაბამისობის მაჩვენებელით, და ტოლია სამედიცინო მოწყობილობათა რაოდენობის და გეგმიური დათვალიერების პროცენტულ თანაფარდობისა. (ელემენტი არ უნდა იყოს გადაგადაცილებული) და საერთო რაოდენობის სამედიცინო მოწყობილობების საავადმყოფოში ინვენტარი პუნქტების ინსპექტირების დასრულებას აკონტროლებს თითოეული ელემენტი და ეს ინდივიდუალურია. იგი გამოიყენება გაზომვების წარმადობისას. სამედიცინო მოწყობილობების რაოდენობა, PM ინსპექციის მონიტორინგის განმავლობაში, განისაზღვრება ინსპექციის სიხშირე, და ფიქსირდება შემდგომი მოსაზრებები და ტექნიკის ინვესტირება.

ინსპექტირების სიხშირის პროცენტული თანაფარდობა და PM ინსპექტირების წარმატებით დასრულება, მოცემული დროის ინტერვალში, ადვილად გამოითვლება და სამუშაოების დასრულებისას, ხდება ობიექტური შეფასება.

მაკორექტირებელი მომსახურება დღეს პრაქტიკაში, ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია, სხვადასხვა სახის სამუშაოთა მოცემული დროის ინტერვალით შეკვეთა, მარტივი სამედიცინო მოწყობილობის შეკეთება მოითხოვს დიდ დროს, არსებობს დროის სხვადასხვა კრიტერიუმები: საშუალო დროის პოსტი, რომელსაც მოითხოვს კონკრეტულ ტექნიკის ტიპის ან მოდელის რემონტი, მინიმალური დროის პოსტი, რომელიც საჭიროა განმეორებითი შეკეთებისას, რეაგირების დრო CED, რეაგირების დრო, გამყიდველი და ა.შ. ერთი პერიოდი უზრუნველყოფს ინფორმაციის მოცულობის სამუშაოებს და მოითხოვს განაწილების სამუშაოებს. ზოგადად გამოიყენება შემდეგი მაჩვენებლები: პროფილაქტიკური სარემონტო განმარტებები, უპირატესობები და ნაკლოვანებები, მაგრამ ძირითად ინდიკატორებთან დაკავშირებით

რემონტი ჯერ კიდევ არ არის კარგად განსაზღვრული და მათი გამოიყენებით შიდა უწყებრივ შედარებებს ხშირად შევვყავართ შეცდომაში.

თანამედროვე ტექნოლოგიათა გამოწვევა მოიცავს ეგრეთწოდებულ სამედიცინო პერსონალის და პაციენტთა ტრენინგს, რომელიც ითვალისწინებს სამედიცინო მოწყობილობათა სწორი გამოყენების ტექნოლოგიის დაუფლებას. აუცილებლობას წარმოადგენს, მთელი სიცოცხლის განმავლობაში ეფექტური სწავლება და სამედიცინო მოწყობილობის უსაფრთხო მოხმარების ფლობა. ვინაიდან უწყვეტად ვითარდება ახალი ტექნოლოგიები, ამისათვის საჭიროა გუნდური მუშაობა (ექიმები, ექთნები, ტექნოლოგები, ინჟინრები/ტექნიკოსები, ...) და მუდმივი მობილიზება ახალ ტექნოლოგიათა სადარაჯოზე.

კლინიკებში პერიოდულად ხორციელდება მომზადებისა და განათლების პროცედურები. მომზადებისა და განათლების პროცედურა უნდა შეიცავდეს სწავლებას და შეფასებას, თანამშრომელთა მიერ ტექნოლოგიების და არსებული სამედიცინო მოწყობილობის გამოყენების შესახებ; სწავლებას და შეფასებას პოტენციური მომხმარებლებისთვის, ახალი მოწყობილობების გააცნობისას; უწყვეტი მონიტორინგს, კომპეტენციის მომხმარებლებისათვის; ტრენინგს ყველა მომხმარებლისათვის, გამოყენებას და ტესტირებას, პერიოდულ რესერტიფიკაციას.

მიუხედავად აღწერილი პროცედურებისა არსებობს მოსალოდნელი პრობლემები და რისკ ფაქტორები, რომელსაც წარმოადგენს: ეროვნული ნორმების არარსებობა და სტანდარტების ნაირსახეობა; დროის განსაზღვრულ პერიოდში შეზღუდვების პროდუქტიულობის დაფიქსირება; რესურსების არაადეკვატური მწარმოებელ, არაადეკვატური რესურსის წინაშე დაყენებული ვალდებულებები, ტრენერთა უზრუნველყოფა, აღჭურვილობათა შესაძლებლობები.

3.5 კლინიკაში რესურსების მართვის სისტემა (ERP)

კლინიკაში რესურსების მართვა თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებით ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიმართულებაა როგორც ბიზნეს ადმინისტრირების, ასევე საქმიანი პროცესების ავტომატიზაციის სფეროში. ახალი თაობის მართვის ავტომატიზებული სისტემები კომპლექსური ადამიან-მანქანური სისტემებია, რომლებიც უახლესი კომპიუტერული და ქსელური ტექნიკის, ინტეგრირებული პროგრამული და ინფორმაციული ტექნოლოგიების და ობიექტ-ორიენტირებული, პროცეს-ორიენტირებული და სერვის-ორიენტირებული მიდგომების საფუძველზე იქმნება.

ბიზნეს-პროცესების მოდელირების ერთ-ერთი ინსტრუმენტი Bizagi Process Modeler არის ERP სისტემის დანერგვის ტრადიციული მეთოდოლოგია, პროექტის დაგეგმვის, სისტემის სკრინინგის, GAP ანალიზის, სისტემის კონფიგურირების, ბიზნეს-პროცესების რეინჟინერინგის (BPR), გუნდის სწავლების, ტესტირებისა და რეალურ რეჟიმში მუშაობის (ექსპლუატაციის) ეტაპები.

Bizagi Proces Modeler-ა, მომხმარებელს აძლევს საშუალებას გამოიყენოს არტიფაქტები და მოახდინოს პროცესის სრულყოფილი დოკუმენტირება, სადაც შევძლებთ ავღწეროთ პროცესი, ლოკაციის ადგილი, მოქმედების წესები, როლების განსაზღვრა, ასევე შესაძლებელია მოვახდინოთ პროცესში მონაწილე თითოეული ელემენტის დოკუმენტირება.

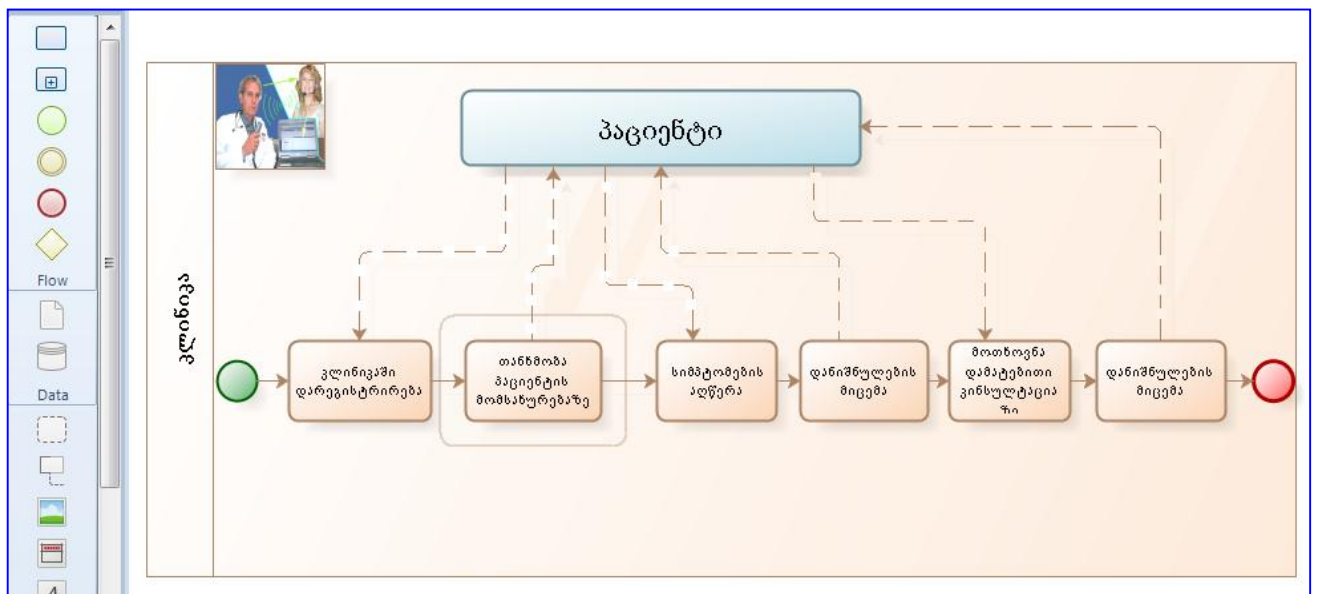
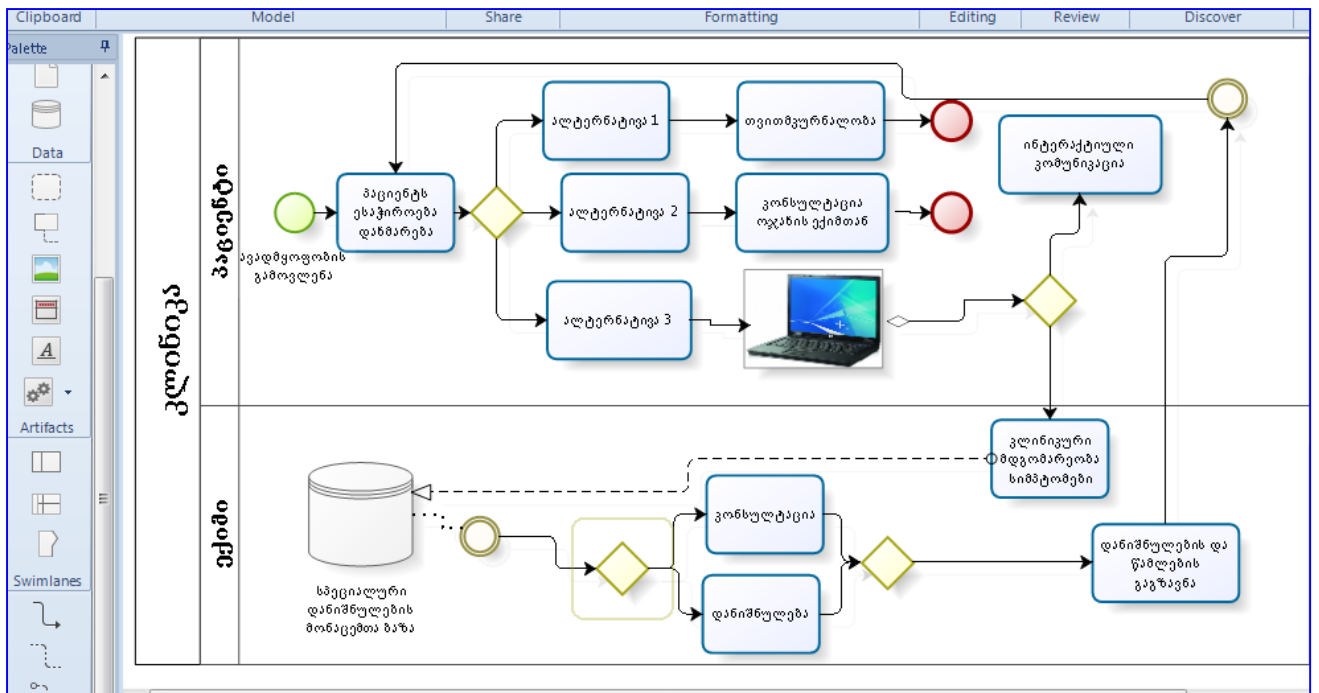
Bizagi არის ბიზნეს პროცესის მართვის პრობლემების გადაწყვეტილება, რომელიც ახორციელებს პროცეს-ორიენტირებული ორგანიზაციებში მართვის მხარდაჭერას რეალურ დროში, პროცესების ვიზუალიზაციის, კონტროლის და განვითარების საშუალებით. მისი მთავარი განაცხადია პროცედურების მართვა, კონტროლი, აღრიცხვა და ანალიზი. Bizagi გთავაზობთ უშუალო შედეგს და პროცესების მოდელირების და განხორციელების სწრაფ და მოქნილ საშუალებას, რათა

შესაძლებელი იყოს მათი მარტივად შეცვლა (ამ შემთხვევაში)პაციენტის კლინიკური მდგომარეობის გათვალისწინებით.

Bizagi-ის მოდულის შესაძლებლობები, საშუალებას აძლევს მომხმარებლებს შეცვალონ და გააუმჯობესონ მიმდინარე პროცესები, მოეწყოს ონლაინ განიხილვა, Bizagi-ს სიმულაციის ინსტრუმენტით, რომელიც არის მიმდინარე პროცესის იმიტაციური მოდელის შესრულების შესაფასებელი საშუალება. მისი დახმარებით შესაძლებელია გაუთვალისწინებელი ფაქტორების შემცირება და აღმოფხვრა, თავიდან იქნეს აცილებული ადამიანური, მატერიალური და დროითი რესურსების სიჭარბე ან ნაკლებობა. იგი უზრუნველყოს კლინიკაში არსებული როგორც ტექნიკური ასევე ადამიანური რესურსების ოპტიმალურ გამოყენებას. [18]

Bizagi Proces Modeler-ი, საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ პროცესის სრულყოფილი დოკუმენტირება. დოკუმენტირება შეგვიძლია, როგორც მთლიანად დიაგრამის, სადაც შევძლებთ აღვწეროთ პროცესი, მისი დასახელება და ავტორი, ბიზნეს წესები, მიზანი და ნებისმიერი დამატებითი დახასიათება, ასევე მოვახდინოთ პროცესში მონაწილე თითოეული ელემენტის დოკუმენტირება. ასევე მოდელერი საშუალებას აძლევს მომხმარებელს თავად დაამატოს არტიფაქტების მისთვის მოსახერხებელი ფორმებით.

აღნიშნული სისტემის გამოყენებით წარმოვადგინათ პაციენტთა ელ. სამედიცინო კვლევის მოდელირება, სადაც შესაძლებელია მოვახდინოთ პროცესის სრულყოფილი ვიზუალური დოკუმენტირება. ნახ. 31



ნახ.31. პაციენტთა ელ. სამედიცინო კვლევის მოდელირება, ვიზუალური დოკუმენტირება

3.5.1 განაწილებული კორპორაციული სისტემების დაპროექტება

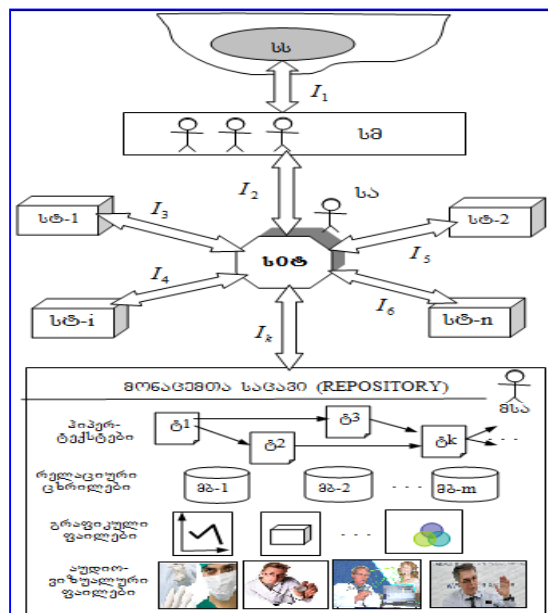
განაწილებული კორპორაციული სისტემების დაპროექტების ტექნიკური რეალიზაციის მხარე მოითხოვს მისი ცალკეული კვანძების ფუნქციური ანალიზის საფუძველზე აპარატული და პროგრამული უზრუნველყოფების ამოცანების გადაწყვეტას. აპარატულში იგულისხმება კომპიუტერული და ქსელური ტექნიკა, რომლის საფუძველზედაც უნდა მოხდეს სისტემის გლობალურ/ლოკალურ ქსელში ფიზიკურად ჩართვის ორგანიზება. პროგრამული კი შეესაბამება ქსელში ჩართულ ოპერაციული სისტემის, პლატფორმის, საერთო-სერვისული გარემოს და კერძო-ფუნქციური პაკეტების ერთობლიობას.

ინტერკორპორაციულ ქსელებში ელექტრონული ფუნქციური კავშირების განსახორციელებლად საჭიროა შიგა და გარე ინფორმაციული ნაკადების ანალიზის ჩატარება. არსებობს შემდეგი სახის ინფორმაციული ნაკადები (Workflow): კორესპოდენცია და წერილები; ნორმატიული აქტები და კანონები; კონტრაქტები (ხანგრძლივი) და კვლევები (ერთჯერადი); კრედიტები და განვადებები, მონიტორინგი და კონტროლი, აგრეთვე ვალდებულებათა ფაქტობრივი შესრულებები და მათი ანალიზის მასალები; ინტერნეტიდან მიღებული ინფორმაცია (ფურცლები); აუდიო და ვიდეო ინფორმაცია (ელექტრონული გამოფენები, სალონები, პროდუქციის კატალოგები); საბანკო ანგარიშები, ბუღალტრული აღრიცხვა; კადრების აღრიცხვისა და შრომითი დასაქმების დოკუმენტაცია; ინფორმაცია პარტნიორებისა და კონკურენტების შესახებ; ინფორმაცია შიგა და გარე სერვისების შესახებ; სტატისტიკური ანალიზის მასალები და სხვ.

ინფორმაციული ნაკადების მოცულობათა საანგარიშოდ ინფორმაციის ერთეულად მიღებულია: IT: ერთი ნაბეჭდი A4 ფორმატის ფურცლის ტექსტური ინფორმაციის სიდიდე; IA: ერთი აუდიო ინფორმაციის სიდიდე; IV: ერთი ვიდეო ინფორმაციის სიდიდე; პირობითად მივიღოთ, რომ IT=4 Kb, IA=20 Kb, IV=30 Kb. ინფორმაციული ნაკადების ზომები დამოიკედებული იქნება კომერციული ობიექტების მასშტაბებზე (ზომები, კონიუნქტურა, წლიური ფონდბრუნვა და საქონელბრუნვა, ფილიალების რაოდენობა,

სეზონი, რეგიონი და ა.შ.). ინფორმაციული ნაკადების მოცულობების საანგარიშოდ შეიძლება ჩავატაროთ მიახლოებითი, გასაშუალებული გათვლები (თვის, კვარტლის, წლის და ხანგრძლივი პერიოდისთვის), რომელთა საფუძველზე შესაძლებელი იქნება საერთო ინფორმაციული ფონდის მოცულობის შეფასება და მონაცემთა განაწილებული საცავის (Warehouse) ფიზიკური მოწყობილობების საჭირო მეხსიერების დადგენა.

32-ე ნახაზზე მოცემულია ინტეგრირებული საინფორმაციო მართვის სისტემის ზოგადი სქემა. საპრობლემო სფერო (სს), ჩვენ შემთხვევაში განაწილებული კორპორაციული სისტემა - კომპლექსური ობიექტია.



ნახ.32. ინტეგრირებული საინფორმაციო მართვის სისტემის ზოგადი სქემა

სისტემის მომხმარებლები (1) კლავიცირდება მათი ფუნქციური დანიშნულების მიხედვით (მაგალითად, სისტემის ადმინისტრატორი, მონაცემთა საცავის ადმინისტრატორისაბოლოო მომხმარებლები: ხელდა ფუნქციურ ქვედანაყოფთა სციალსტები და ა.შ.). II – ინტერფეისია საპრობლემო სფეროს და სისტემის მომხმარებლებს შორის.

საანგარიშო ფორმულებად ვიყენებთ შემდეგ გამოსახულებებს:

$$VjT = kj^*, \text{ სადაც}$$

$$\Sigma = niTiIR1^*$$

VjT არის ტექსტური სახის ინფორმაციის თვიური, კვარტალური და წლიური დოკუმენტების ჯამური მოცულობა მეგაბაიტებში; kj – თვიური, კვარტალური და წლიური კოეფიციენტი (1, 3, 12);

Ri – ტექსტური დოკუმენტის A4-ფურცლების რაოდენობა;

აუდიო ინფორმაციული ნაკადებისათვის შესაბამისად გვექნება:

$$VjA = kj^*, \text{ სადაც } \Sigma = miiA1$$

Ai – აუდიო ინფორმაციის ფაილის ზომაა;

საჭიროა გავითვალისწინოთ ხმის გადაცემის მახასიათებელი, რომელიც საშუალოდ წარმოშობს 64 Kbit/sec წარმადობის ინფორმაციულ ნაკადებს.

ვიზუალურისათვის შესაბამისად გვექნება:

$$VjV = kj^*, \text{ სადაც } \Sigma = miiV1$$

Vi – ვიდეო ინფორმაციის ფაილის ზომაა;

საჭიროა გავითვალისწინოთ, რომ ვიდეო გამოსახულების გადაცემა არქივირების გარეშე წარმოშობს 9.216 Mbit/sec, ხოლო არქივირებით 1.5 Mbit/sec წარმადობის ინფორმაციულ ნაკადებს.

მთლიანად ინფორმაციული ნაკადების ჯამური მოცულობა იქნება:

$$S = Ti * Ki^*, \text{ სადაც}$$

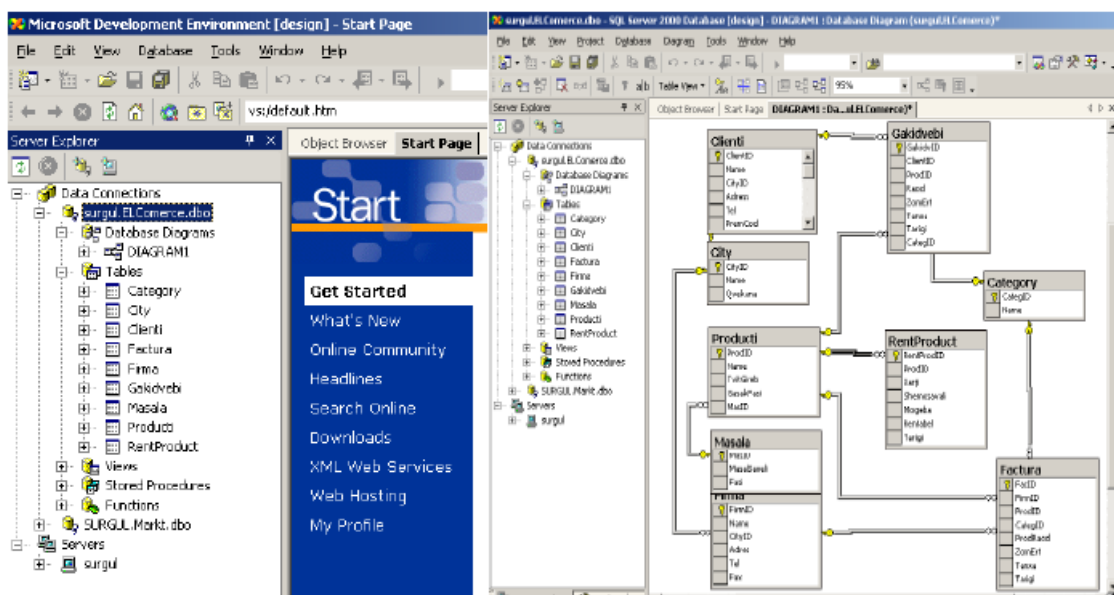
Ti - i -ური კომერციული ობიექტის არსებობის მთლიანი პერიოდია (წლები);

Ki - i -ური კომერციულ ობიექტზე ფილიალების რაოდენობაა;

ijV - i -ური კომერციული ობიექტის J -ური სახის ინფორმაციული ნაკადის მოცულობა.

ექსპერტული ინფორმაციის საფუძველზე, როგორც ჩვენი პირობითი გათვლებიდან გამომდინარეობს, ერთ კორპორაციულ ობიექტზე დაახლოებით 10 წლიანი არსებობის პერიოდში მონაცემთა საცავისათვის საშუალოდ დაგჭირდება 250 GB-იანი მეხსიერება (გავითვალისწინება ძირითადი სტატისტიკური და ისტორიული ფაილების შენახვაც). დიდი

კორპორაციებისთვის ეს რიცხვი უნდა გამრავლდეს ობიექტების რაოდენობაზე და დაემატოს მათი მენეჯმენტისათვის საჭირო ინფორმაციული ნაკადი. ამგვარად, მონაცემთა საცავისათვის საჭირო ფიზიკური მეხსიერება მიაღწევს რამდენიმე ტერაბაიტ-მოცულობას. მონაცემთა ბაზების ცხრილებიდან საჭირო ინფორმაციის ამოსაღებად გამოიყენება SQL (Structured Query Language-სტრუქტურირებული მოთხოვნების ენა). ამისათვის იწერება მოთხოვნათა (Query) ფორმა მაკროსოფტის მიერ დამუშავებულ SQL-ენის სტანდარტის შესაბამისად. მე-33 ნახაზზე მოცემულია ელექტრონული კომერციის სისტემის (ELCommerce) რეალიზებული მონაცემთა ბაზის ერთ-ერთი ფრაგმენტი MsSQL Server პაკეტის მაგალითზე.



ნახ. 33. რეალიზებული მონაცემთა ბაზის ფრაგმენტი

3.6. სამეთვალყურეო სისტემა

ჩვენს მიერ შემუშავებული სამეთვალყურეო სისტემა მოიცავს წინასწარ გათვლის და პროგნოზირების პრინციპებს, და მომავალში შესაძლო მოვლენების შესახებ წარმოდგენის ქონას. ამიტომაც, იგი არის სისტემა, რომელიც გამოიყენება სამედიცინო მოწყობილობების მიერ გამოწვეულ ქმედებებზე რეაგირებისთვის.

დანიშნულება. სამეთვალყურეო სისტემის დანიშნულებაა გააუმჯობესოს პაციენტების, მომხმარებლების და სხვების ჯანმრთელობის და უსაფრთხოების დაცვა, შეამციროს უკვე არსებული ტიპის გვერდითი მოვლენის განმეორება სხვაგან და სხვა დროს. ეს შესაძლებელია განცხადებული ინციდენტების შეფასებით და ინფორმაციის გავრცელებით, რათა თავიდან იქნას აცილებული მათი განმეორება ან შემსუბუქდეს მათი უარყოფითი მოვლენები.

სამეთვალყურეო სისტემა დანიშნულია იმისათვის, რომ მოხერხდეს მონაცემთა კორელაცია კომპეტენტურ ორგანოებსა (კო) და მწარმოებლებს შორის, და გაადვილდეს კორექციული ღონისძიებები სამედიცინო მოწყობილობებზე. მაშინ როდესაც მწარმოებელი პასუხისმგებელია საჭირო ღონისძიების გატარებაზე, კომპეტენტურმა ორგანოებმა უნდა მოახდინოს მწარმოებლის გაცხადებულ ინციდენტზე რეაგირების მონიტორინგი. კომპეტენტურმა ორგანომ უნდა მიიღოს ნებისმიერი შემდგომი ღონისძიება, რაც შეიძლება საჭირო გახდეს მწარმოებლის რეაგირების საპასუხოდ. როგორც კი განისაზღვრება კორექციული ან სხვა ქმედება, საავადმყოფოს ადმინისტრატორებს, ექიმებს, ჯანდაცვის პროფესიონალებს და სამედიცინო მოწყობილობების მომსახურებაზე და უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელ წარმომადგენლებს შეუძლიათ მიიღონ შესაბამისი ღონისძიებები. ასეთი ღონისძიებები სასურველია გატარებულ იქნას მწარმოებელთან თანამშრომლობით. კომპეტენტურმა ორგანოებმა შეიძლება განახორციელონ მონიტორინგი სხვა მწარმოებლების დამზადებულ იგივე ტიპის მოწყობილობებზე, და მიიღონ იმ ტიპის ყველა

მოწყობილობებისთვის სარეკომენდაციო ღონისძიება, მაგ. დაიწყო მომხმარებელთა სწავლება და ტრენინგი.

აღწერა. სამედიცინო მოწყობილობების და აქტიურად იმპლანტირებადი მოწყობილობის შესახებ არსებული დირექტივის თანახმად [46] აუცილებელია მწარმოებლებმა განაცხადონ კომპეტენტურ ორგანოებში ნებისმიერი ჩვეული ნორმიდან გადახვევის შესახებ. ეს დირექტივები ასევე მოიცავს კომპეტენტური ორგანოების ვალდებულებებს გაუზიარონ მათთან გაცხადებული ინციდენტები ერთმანეთს და სპეციალურ კომისიებს. სამეთვალყურეო სისტემა არის სახელი, რომელიც აღნიშნავს ამ გვერდითი მოვლენების (ინციდენტების) შეტყობინების და შეფასების პროცესს. ამიტომაც სამეთვალყურეო სისტემა უმნიშვნელოვანესია, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს პაციენტების, მომხმარებლების და სხვათა ჯანმრთელობის და უსაფრთხოების რისკები. აღნიშნული სისტემის საშუალებით შემცირდება იმის ალბათობა, რომ სამედიცინო მოწყობილობასთან დაკავშირებული სერიოზული ინციდენტი განმეორდეს საქართველოში არსებულ სხვადასხვა სამედიცინო კლინიკებში.

ეს მიიღწევა შემდეგნაირად:

- უნდა მოხდეს საქართველოში არსებულ კლინიკებში განცხადებული ინციდენტების შეფასება.

- უნდა გავრცელდეს ინფორმაცია ინციდენტების შესახებ, რათა თავიდან იქნას აცილებული ინციდენტის გამეორება სხვა კლინიკაში, ან შედარებით შემსუბუქდეს მისი შედეგები.

- პრევენციული ღონისძიებების გატარება, რომელიც სრულდება, მოწყობილობის მოდიფიკაციით ან ბაზრიდან ამოღებით.

კანონები, რომელიც ეხება სამედიცინო მოწყობილობებს, კონცენტრირებულია ძირითადად წინასაბაზრო მოთხოვნებზე, მაგრამ ყოველთვის არ უზრუნველყოფს პროდუქტის უსაფრთხოებას ან მის ეფექტურ გამოყენებას. ჯანდაცვის დაწესებულების მხრიდან, სამედიცინო

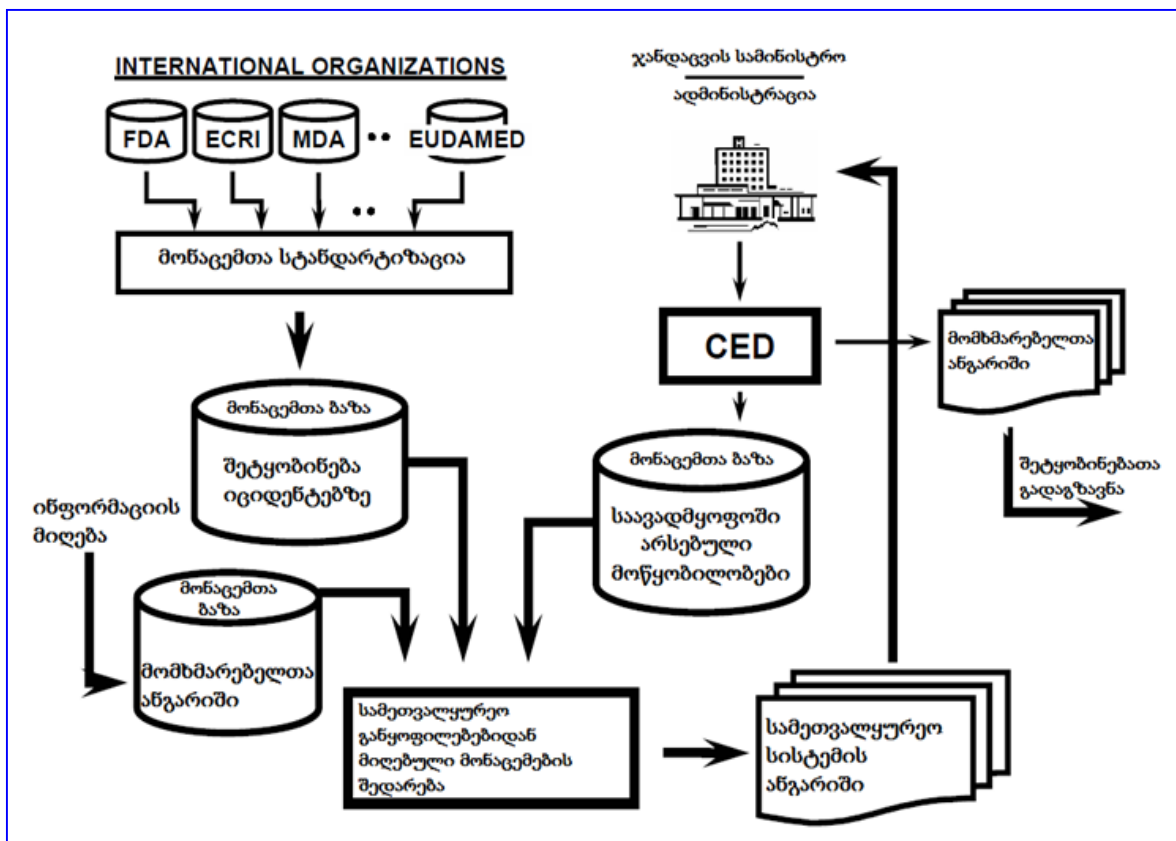
მოწყობილობის პოსტ-მარკეტული სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში, უნდა ხდებოდეს მისი ფუნქციური მდგომარეობის მუდმივი მონიტორინგი და ხარისხის კონტროლი. მეორე მხრივ, მწარმოებლების პასუხისმგებლობა არ უნდა შეწყდეს, უზრუნველყოფილი უნდ იყოს მათი პროდუქციის სწორად გამოყენება, შესაბამისი ხელმძღვანელობით და მომხმარებელთა გადამზადებით.

3.6.1 სამეთვალყურეო სისტემის ინფორმაციის გაცვლა -გამოცვლის მოდული

სამედიცინო მოწყობილობების მართვის ინტეგრირებული სისტემის სამეთვალყურეო ინფორმაციის გაცვლა-გამოცვლის მოდული (მიგმ) არის ტელემატიკური პროგრამული პროდუქტი ინფორმაციის გაცვლისათვის, რომელიც ეხება მეთვალყურეობასთან დაკავშირებულ საკითხებს. სამეთვალყურეო ინფორმაციის გაცვლა-გამოცვლის მოდულის პროექტირება და შექმნა არის რეგულირებადი ისეთნაირად, რომ მოერგოს საქართველოს ჯანდაცვის სექტორის სპეციფიკას. ნახ. 34 სქემატურად ასახავს მისი მუშაობის და ინფორმაციის მოძრაობის მიმართულებას. გაფრთხილება - ინციდენტების მონაცემთა ბაზაში შეტანილია სამეთვალყურეო მონაცემები, რომლებიც მიღებულია ძირითადად საერთაშორისო წყაროებიდან: ჯანდაცვის ორგანიზაციებისგან, სამედიცინო მოწყობილობების მწარმოებლებისა და მომწოდებლებისგან. სანამ ინფორმაცია მონაცემთა ბაზაში შევა, სხვადასხვა წყაროებიდან მიღებული ინფორმაცია გადის სტანდარტიზაციის პროცედურას. ამავდროულად, მომხმარებლის ანგარიშების მონაცემთა ბაზაში შედის ინფორმაცია ინციდენტების შესახებ, რომლებსაც აწვდიან საქართველოში მდებარე სხვადასხვა საავადმყოფოები. მეორე მხრივ, საავადმყოფოს ინვენტარის მონაცემთა ბაზას ამზადებენ არსებული სამედიცინო მოწყობილობების შეტანით პრაქსისის ან მინიპრაქსისის მოდულებიდან, ან სხვა სამედიცინო

მოწყობილობების მართვის სისტემიდან. სპეციფიური საავადმყოფოს საინვენტარო მონაცემთა ბაზის სამედიცინო მოწყობილობების შემოწმება ხდება სამეთვალყურეო ინფორმაციასთან, რომელიც შეტანილია გაფრთხილება - ინციდენტების და მომხმარებელთა ანგარიშის მონაცემთა ბაზებში, მოქნილი შედარების პროცედურის გამოყენებით. ამის შედეგად სამეთვალყურეო ანგარიშები გენერირდება, რომელთა შემდგომი შეფასება და ვერიფიკაცია ხდება საავადმყოფოს ადმინისტრაციის მიერ, და თუ საჭიროა, შეიძლება გაეგზავნოს სხვა ქვეყნის ჯანდაცვის დაწესებულებას ან კომპეტენტურ ორგანოებს.

ზოგადად, სამეთვალყურეო ინფორმაციის გაცვლა-გამოცვლის მოდული შედგება სამი სექციისაგან: მეთვალყურეობის ინფორმაციის სექცია, საავადმყოფოს ინვენტარის მონაცემთა ბაზა და ფუნქციონალობის სექცია.



ნახ. 34. სამეთვალყურეო სისტემაში ინფორმაციის გაცვლა-გამოცვლის მოდულის მუშაობის და ინფორმაციის მოძრაობის სქემატური დიაგრამა.

3.6.2 მომხმარებლის ანგარიშების მონაცემთა ბაზა

მომხმარებლის ანგარიშების მონაცემთა ბაზა აგროვებს მონაცემებს გვერდით მოვლენებზე, რომელთა შესახებ განცხადებას აკეთებენ საქართველოს საავადმყოფოების სამედიცინო მოწყობილობების მომხმარებლები. ამ მონაცემთა ფორმატი სტანდარტიზებულია წამლების ეროვნული ორგანიზაციის მიერ (GOF), რომელიც წარმოადგენს კომპეტენტურ ორგანოს საქართველოში. მიღებულ ანგარიშებში მონაცემები კლასიფიცირებულია ხუთ კატეგორიად:

- საავადმყოფოს მონაცემები
- მწარმოებლის მონაცემები
- სამედიცინო მოწყობილობების მონაცემები
- პაციენტთა მონაცემები
- გვერდითი მოვლენების მონაცემები

მომხმარებლის ანგარიშის ყველაზე მნიშვნელოვანი ველებია: საავადმყოფოს იდენტიფიკაცია; მწარმოებლის საკონტაქტო პირის მისამართი; მოწყობილობის ჯგუფი, მწარმოებელი, მოდელი, სერიული ნომერი; ინციდენტის თარიღი, ტიპი, გამოსავალი და აღწერა.

მომხმარებლის ანგარიშები მიიღება სტანდარტული მიმაგრებული ფაილით ელფოსტის საშუალებით, და ხორციელდება ავტომატური იმპორტირება მონაცემთა ბაზაში.

მულტიმედიური პრეზენტაცია. პროცესის დოკუმენტაცია ხორციელდება მულტიმედიური პრეზენტაციის ფორმით. ინდივიდუალური პროცესი შეიძლება აღიწეროს ტექსტით, გამოსახულებით, ჩაწერილი აუდიო ან მოკლე ვიდეო ფაილით. ამისთვის სისტემა ურთიერთქმედებს ადვილად ხელმისაწვდომ და ფართოდ გამოყენებად პროგრამასთან, რომელსაც სისტემა იძახებს, რათა დაეხმაროს მათ, ვინც ჩაატარებს ხარისხის კონტროლის პროცედურებს. შესაბამისი ფაილები კავშირდება გარკვეულ ინფო-ელემენტთან შექმნის პროცედურის განმავლობაში. უფრო მეტიც, შესაძლოა შემოღებულ იქნას „სასარგებლო

რჩევების“ სახით ყურადღების მისაქცევი სანიშნები ნებისმიერ ინფო-ელემენტზე, ხაზგასმული ტექსტით.

მულტიმედია პროტოკოლები. პროტოკოლები, ხელმისაწვდომია შესაბამისი ტაბულაციის დილაკიდან. მომხმარებელი ინტერაქტიულად ათვალიერებს პროტოკოლს, შედის ინდივიდუალურ პროცესებში, და იღებს ყველა რელევანტურ ინფორმაციას დოკუმენტის, გამოსახულების, აუდიოს ან ვიდეოს სახით, ბმული ინფორმაციის ტაბულარული ეკრანიდან. სრული ნავიგაციური ფუნქციები ხელმისაწვდომია *სესიების* მომხმარებლებისთვის, ისევე როგორც *ავტორის* მომხმარებლისთვის. ტექსტის შედეგები და ჩანაწერები ინახება ლოკალურ მონაცემთა ბაზაში, და მისი ნახვა შეიძლება *წინა მონაცემთა ფურცლების* ტაბულაციის ეკრანიდან.

მარტივი ხარისხის კონტროლის პროცედურა მოიცავს მონაცემთა ჩაწერას და კომენტარების მოთავსებას, თუ საჭიროა. უფრო რთული შემოწმების პროცედურებისთვის შეიძლება საჭირო გახდეს დამხმარე ინფორმაციაზე მიმართვა, რომელიც უნდა განხორციელდეს *ბმული ინფორმაციის* ტაბულარული ეკრანიდან. და ბოლოს, ხდება სესიაზე ანგარიშის გენერირება ანალიზისა და გადაწყვეტილების მიღებისთვის.

3.7 სამომხმარებლო ინტერფეისის დაპროექტება

WPF – Windows Presentation Foundation ტექნოლოგიის მეშვეობით შესაძლებელია აიგოს ისეთი დანართი, რომელშიც გამორიცხულია დაპირისპირება სამაგიდო აპლიკაციას და ინტერნეტს შორის.

WPF-დანართს, ბრაუზერის შიგნით შეუძლია ფუნქციონირება როგორც სამაგიდო აპლიკაციას, ასევე როგორც ვებ-აპლიკაციას. არსებობს ასევე WPF-ის შეზღუდული ვერსია, სახელით Silverlight, რომლითაც შესაძლებელია ვებ-დანართში დინამიკური მდგენელის დამატება. WPF (ადრე ცნობილი იყო სახელით Avalon) არის ტექნოლოგია, რომელიც

საშუალებას იძლევა დაიწეროს პლატფორმაზე დამოუკიდებელი აპლიკაციები, დიზაინისა და ფუნქციონალური შესაძლებლობების ცხადი დაყოფით. იგი ეფუძნება ადრე არსებულ ისეთ ტექნოლოგიათა გაფართოებულ ცნებებს და კლასებს, როგორცაა Windows Forms, ASP.NET, XML, GDI+ და ა.შ. ასეთი მსგავსება კარგად ჩანს ვებ-დანართის აწყობისას .NET Framework გარემოში.

მომხმარებელთა ინტერფეისების დასაპროექტებლად WPF-ში გამოიყენება დანართების ფორმატირების გაფართოებული ენა XAML (Extensible Application Markup Language). იგი მსგავსია ASP.NET-ის ფორმატირების ენის, რომელიც იყენებს XML-სინტაქსს და შეუძლია მომხმარებლის ინტერფეისს დაუმატოს მართვის ელემენტები დეკლარაციული, იერარქიული სახით. [13] ამასთანავე მას შეუძლია მართვის ელემენტების შექმნა, რომლებიც შეიცავს სხვა მართვის ელემენტებს, რაც მნიშვნელოვანია როგორც ინტერფეისის კონსტრუირებისთვის, ისე დანართის ფუნქციონალური შესაძლებლობებისთვის.

WPF-ში გამოიყენება გამოყოფილი კოდის მოდელი, როგორც ASP.NET-ში. მაგალითად, Button მართვის ელემენტისთვის მოვლენის დამმუშავებლის (პროგრამის) მიმაგრება შეიძლება მისი XML ელემენტისთვის Click ატრიბუტის დამატებით. ეს ატრიბუტი მიუთითებს მოვლენის დამმუშავებლის სახელზე შესაბამისი XAML-გვერდის გამოყოფილი კოდის ფაილში, რომელიც შეიძლება დაწერილი იყოს C#-ზე.

WPF დანართებში მართვის ელემენტების მანიპულირება შეიძლება Windows Forms მსგავსად, რომლის დროსაც გამოიყენება დაპროგრამების ხერხები მომხმარებლის ინტერფეისების ასაგებად. გამოყოფილი კოდის საშუალებით შეიძლება შეიქმნას მართვის ელემენტის ეგზემპლარი, დაყენდეს თვისებები, მიეხას მოვლენათა დამმუშავებლები და დაემატოს ეს მართვის ელემენტი ფორმაზე. ამ პროცესს შეუძლია მთლიანად გამორიცხოს XAML-კოდი.

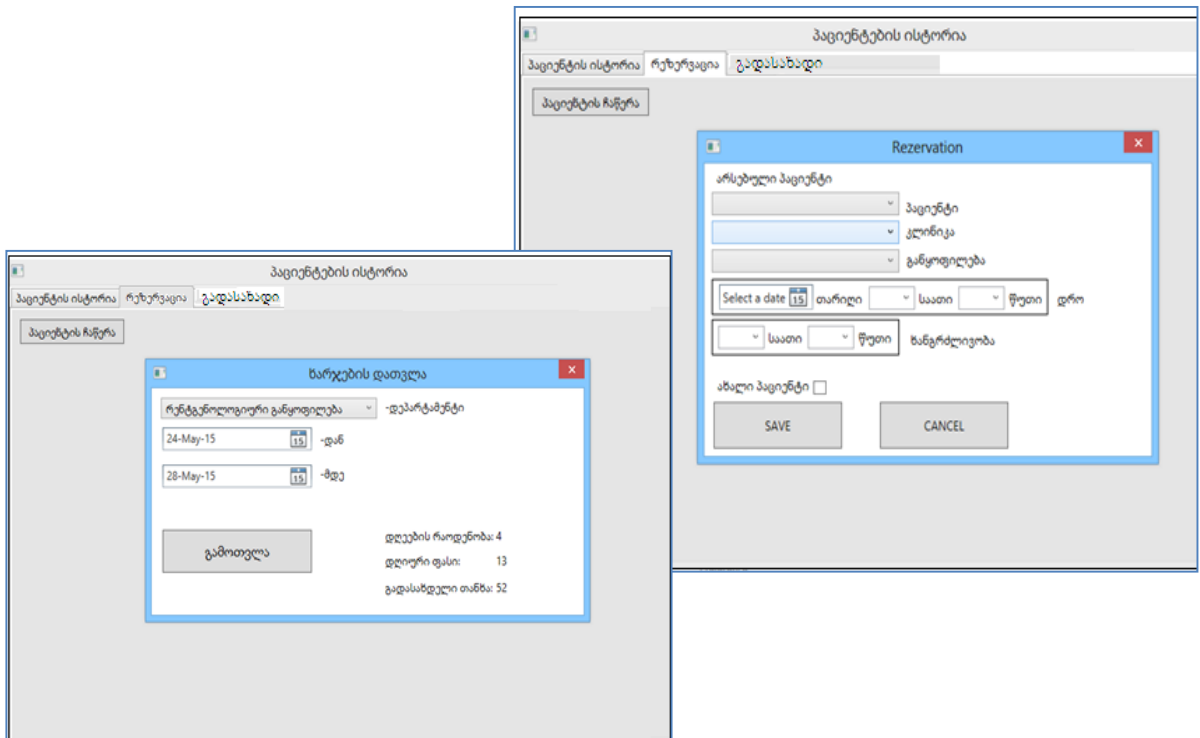
ასეთ შემთხვევაში გამოყოფილი კოდის ზომა იქნება გაცილებით დიდი, ვიდრე შესაბამისი დეკლარაციული XAML-ის კოდი და ამასთანავე იკარგება დიზაინსა და ფუნქციონალურ შესაძლებლობებს შორის ცხადი საზღვარი, რაც არასახარბიელოა. ამიტომ სასურველია მომხმარებლის ინტერფეისზე მართვის ელემენტების განლაგება განხორციელდეს XAML-ით. Windows Presentation Foundation (WPF) ეფუძნება ვიზუალიზაციის ვექტორულ სისტემას და ორიენტირებულია კლიენტების ვებ-აპლიკაციების (დანართების) დამუშავებაზე Microsoft.NET პლატფორმისთვის. ამ თავში განიხილება WPF-ის არქიტექტურა, ძირითად კლასთა იერარქია, მომხმარებლის ინტერფეისის აგების საკითხები, კონტროლის ელემენტების გამოყენების თავისებურებანი, შედგენილობის მართვის ძირითადი ელემენტები, მათი თვისებები და დეკლარაციული აღწერა. წარმოდგენილ ინფორმაციას - რესურსების, სტილის და შაბლონების შესახებ აქვს შესავალი ხასიათი WPF-ის საკმაოდ ეფექტურ და მრავალფეროვან კონსტრუქციებისთვის.

Windows Presentation Foundation (WPF) - ესაა კლიენტების Windows-დანართების აგების სისტემა Microsoft.NET ტექნოლოგიისთვის ვიზუალური შესაძლებლობებით. WPF-ით შეიძლება აიგოს ფართო სპექტრი როგორც ავტონომიური დანართების, ასევე ვებ-ბრაუზერში განთავსებული აპლიკაციებისა. აპლიკაციის მომხმარებლის ინტერფეისის დაპროექტების დროს აუცილებელია ფანჯარაში (ფორმაზე) ან გვერდზე საჭირო მართვის ელემენტების ფორმირება და შესაბამისი თვისებების განსაზღვრა, ანუ შინაარსის ორგანიზების ჩატარება. ამ პროცესს უწოდებენ დაკომპლექტებას (შედგენას).

WPF-ში დაკომპლექტება ხორციელდება სხვადასხვა კონტეინერით. ყოველ მათგანს თავისი საკუთარი დაკომპლექტების ლოგიკა აქვს. ზოგი ალაგებს ელემენტებს მიმდევრობით სტრიქონში, ზოგი ალაგებს მათ უხილავი უჯრების ბადეში.

ფანჯარას და გვერდს WPF-ში შეუძლია შეიცავდეს მხოლოდ ერთ ელემენტს - კონტეინერს. კონტეინერში შეიძლება განთავსდეს მომხმარებლის ინტერფეისის განსხვავებული ელემენტები და სხვა კონტეინერები. WPF-ში განლაგება განისაზღვრება გამოყენებული კონტეინერის ტიპით. ეს კონტეინერებია; პანელები, წარომებული System.Windows.Controls.Panel აბსტრაქტული კლასიდან.

Microsoft Visual 2012-ის WPF გარემოში და Microsoft SQL Server 2012-ის ტექნოლოგიების გამოყენებით, წარმოდგენილია სამომხმარებლო ინტერფეისი, სადაც მომხმარებლისთვის სისტემის ფუნქციონალობის ვიზუალურ წარმოდგენას უზრუნველყოფს მართვის ელემენტები. მართვის ელემენტებზე შესაბამისი ლოგიკის მინიჭებით და მონაცემთა ბაზასთან (SQL Server - 2012) ინტეგრირებული წარმოდგენით შესაძლებელია პაციენტის შესახებ ინფორმაციის მოძიება განახლება და წაშლა.



ნახ.35. სამომხმარებლო ინტერფეისი

პაციენტების ისტორია

პაციენტის ისტორია რეზერვაცია ფასები

დავით ტატიშვილის სამედიცინო კლინიკა აირჩიეთ კლინიკა

სახელი	გვარი	პირადი ნომერი	კლინიკა	კლინიკის მისამართი	დიაგნოზი
თეიმურაზ	ზარაბაძე	03001003210	დავით ტატიშვილის სამედიცინო ცენტრი	თბილისი, თაბულაძის ქ. 20	ხერხემლის სკოლიოზ
პაატა	ქაფიანიძე	03001003211	დავით ტატიშვილის სამედიცინო ცენტრი	თბილისი, თაბულაძის ქ. 20	სომატოფორმული ავ.
გურამი	ქუთათელაძე	03001003212	დავით ტატიშვილის სამედიცინო ცენტრი	თბილისი, თაბულაძის ქ. 20	პიდრადენიტი
ნინო	მღებრიშვილი	03001003213	დავით ტატიშვილის სამედიცინო ცენტრი	თბილისი, თაბულაძის ქ. 20	თავის ტვინი, შაკი
ნინა	გზირიშვილი	03001003214	დავით ტატიშვილის სამედიცინო ცენტრი	თბილისი, თაბულაძის ქ. 20	ზურგის ტვინის და ხ.
ანთე	ახოიან	03001003215	დავით ტატიშვილის სამედიცინო ცენტრი	თბილისი, თაბულაძის ქ. 20	კოჭ-წვივის სახსრის ტ
მარინა	თევლაშვილი	03001003216	დავით ტატიშვილის სამედიცინო ცენტრი	თბილისი, თაბულაძის ქ. 20	მალეხის ამოვარდნი
დავით	ჩორგაძე	03001003217	დავით ტატიშვილის სამედიცინო ცენტრი	თბილისი, თაბულაძის ქ. 20	თავის ტვინის ნაზვალ
მთა	კოჩალიძე	03001003218	დავით ტატიშვილის სამედიცინო ცენტრი	თბილისი, თაბულაძის ქ. 20	ფარჩხელის ჩაბრუნებ
ვასილი	გიგოლაშვილი	03001003236	დავით ტატიშვილის სამედიცინო ცენტრი	თბილისი, თაბულაძის ქ. 20	ლატერალური ეპიკონ

ნახ. 36. სამომხმარებლო ინტერფეისი WPF გარემოში

The image shows a WPF application in development. The top part displays XAML code for a window titled 'Reservation'. The code defines a grid layout with a tab control containing 'Reservation' and 'CalculateCharges' tabs. The 'CalculateCharges' tab contains a date picker, a 'Select date' button, and a 'CalculateCharges' button. The bottom part shows the rendered UI, which includes a date picker, a 'Select date' button, and a 'CalculateCharges' button. The UI also displays calculated charges for a reservation.

ნახ. 37. სამომხმარებლო ფორმის დიზაინის ფანჯრის პროგრამული კოდი

დასკვნა:

სადისერტაციო თემის ფარგლებში ჩატარებული საპროექტო-კვლევითი სამუშაოების შედეგების საფუძველზე შესაძლებელია შემდეგი დასკვნების გაკეთება:

1. კლინიკური ინჟინერიის ეფექტურად წარმოებისათვის ერთ-ერთი აუცილებელი და საჭირო პირობაა შეიქმნას ინტეგრირებული სისტემა, რომელიც მხარს უჭერს კომპიუტერულ-პროგრამული აპარატურის გამოყენებით პაციენტის დიაგნოსტიკასა და თერაპიას.

2. PRAXIS ინსტრუმენტი ჯანდაცვის მენეჯმენტის სფეროში წარმოადგენს პროგრამულ ინსტრუმენტულ მხარდაჭერას, რომელიც მიზნად ისახავს კლინიკურ საინჟინრო სამსახურებში წარმოდგენილ, როგორც ტექნიკურ მოწყობილობათა ხარისხის კონტროლსა და მონიტორინგს ასევე სამედიცინო ობიექტთა ინფორმაციულ უზრუნველყოფას.

3. განაწილებულ ჯანდაცვის ობიექტებში მულტიმედიური მონაცემთა ბაზების გამოყენებით მომხმარებელს საშუალება ეძლევა ინტერაქტიულ რეჟიმში მიიღოს ინტერნეტ სივრცეში გავრცელებული ჰეტეროგენული მონაცემები. დისერტაციაში წარმოდგენილი მათემატიკური მოდელის საფუძველზე შესაძლებელია რელევანტური დოკუმენტების სიზუსტის განსაზღვრა.

4. კლინიკური ინჟინერიის ეფექტურად ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია ლოგიკურად ერთიანი განაწილებული მონაცემთა საცავის აგება, სადაც ინტერნეტ ქსელში წარმოდგენილი სტრუქტურირებულად, დალაგებული მონაცემები უზრუნველყოფს პაციენტის დროულ დიაგნოსტიკასა და თერაპიას.

5. რელაციურ მონაცემთა ბაზებში განთავსებული ინფორმაციის მრავალფაქტორიული ანალიზისათვის გამოყენება OLAP-კონცეფცია. OLAP – ინსტრუმენტი საშუალებას გვაძლევს სხვადასხვა ანალიზური ჭრილით

ჩავატაროთ ინფორმაციის მრავალგანზომილებიანი ანალიზი. და პაციენტს მიეწოდოს დროულად მისთვის მნიშვნელოვანი ინფორმაცია.

6. გაუმჯობესებული კომუნიკაციების ფარგლებში შესაძლებელია (ვირტუალურად) ამბულატორიულად ანუ სახლში მოვლის პირობებში პაციენტმა მიიღოს ვირტუალურ ექიმთა ჯგუფის დახმარებით ეფექტური სამედიცინო დახმარება;

7. თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებით შესაძლებელია სამკურნალო დაწესებულებებში მივიღოთ მართვის ერთიანი საინფორმაციო სისტემა, რომელიც დროის ნებისმიერ მომენტში პაციენტს/ექიმს აძლევს საშუალებას აწარმოოს ზუსტი დიაგნოსტიკისა და თერაპიის პროცესი.

8. კლინიკური ინჟინერია უზრუნველყოფს ქრონიკული პაციენტების გაუმჯობესებული ცხოვრების ხარისხს, ისინი შეიძლება დარჩნენ თავიანთ საცხოვრებელ გარემოში და თავს უსაფრთხოდ გრძნობდნენ, რადგან თუ შეიცვლება მათი მდგომარეობა ვირტუალური სამედიცინო გუნდი დაუყოვნებლივ აღმოუჩენს მათ დახმარებას.

9. თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების, კერძოდ CASE-ინსტრუმენტების გამოყენებით კორპორაციული მენეჯმენტისა და ინტერკორპორაციული ვებ-აპლიკაციების აგების პროცესში, მნიშვნელოვნად უმჯობესდება პროგრამული უზრუნველყოფის ხარისხი და საგრძნობლად მცირდება დაპროექტების, მისი იმპლემენტაციისა და რეინჟინერინგის პერიოდები. დიდი საინფორმაციო სისტემების მონაცემთა ბაზების სტრუქტურების დაპროექტებისა და აგების პროცესების ავტომატიზება, აგრეთვე მისი შემდგომი რესტრუქტურისაციის პრობლემების მოქნილად გადაწყვეტის საშუალებას იძლევა;

10. დისერტაციაში წარმოდგენილი სამეთვალყურეო სისტემა განცხადებული ინციდენტების შეფასების საფუძველზე, უზრუნველყოფს სამედიცინო და აქტიურად იმპლანტირებადი მოწყობილობების ფუნქციონირების წინასწარ გათვლის და პროგნოზირების პრინციპებს,

რათა მომავალში შესაძლებელი იყოს გარკვეულ მოვლენათა შესახებ წარმოდგენის ქონა. ამიტომაც, იგი არის საკმაოდ მნიშვნელოვანი სისტემა, რომელიც გამოიყენება სამედიცინო მოწყობილობების მიერ გამოწვეულ ქმედებებზე რეაგირებისთვის.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. გ. სურგულაძე, ლ. პეტრიაშვილი “მონაცემთა საცავები კორპორაციულ სისტემებში და მათი მენეჯმენტი” სტუ-ს სარედ.-საგამომც. საბჭო სტუ, თბილისი, 2009.
2. ლ. პეტრიაშვილი, მ. ოხანაშვილი “ელექტრონული კომერცია” სტუ-ს სარედ.-საგამომც.-საბჭო. სტუ, თბილისი, 2009.
3. ლ. პეტრიაშვილი, **ნ. გოგილიძე** „საინფორმაციო ტექნოლოგიები კლინიკურ ინჟინერიაში“ „marTvis avtomatizebuli sistemebi da Tanamedrove sainformacio teqnologiebi“ moxsenebaTa Tezisebi სტუ-2011, მაისი. გვ. 205-206
4. www.cmcons.com, Michael Schroeck, David Zinn.
5. Date warehousing von Schlesinger, Von Technische.UNI Erlangen-Nürnberg, 2006.
6. Information Centre for OLAP, I. Ihnmon. Data Warehouse and Business Intelligence. Erlangen 2007.
7. <http://www.OLAPreport.com/fasmi.htm>.
8. ლ. პეტრიაშვილი, მ. ოხანაშვილი, მ. კაშიბაძე, **ნ. გოგილიძე** „ბიზნეს-მოვლენების დამუშავების კონცეპტუალური მოდელის აგება“ სტუ-ს თემატური სამეცნიერო შრომების კრებული "მართვის ავტომატიზებული სისტემები" თბილისი, 2012 – N 2(13) გვ. 89-95
9. გ. სურგულაძე, ლ. პეტრიაშვილი “მონაცემთა საცავი ინტერნეტული ბიზნესის სისტემე-ბისთვის (DataWarehouse+ OLAP)” სტუ, 2008.
10. ლ. პეტრიაშვილი “მონაცემთა საცავები კორპორაციულ სისტემებში და მათი მენეჯმენტი” სტუ, 2009.
11. ლ. პეტრიაშვილი, **ნ. გოგილიძე** „სამედიცინო ინჟინერიაში აპარატურულ მოწყობილობების პროგრამული ანალიზის მეთოდების ვალიდაცია“ „შრომები“ მართვის ავტომატიზებული სისტემები, საქრთველო, თბილისი, სტუ , 2015
12. **ნ. გოგილიძე** „პროგრამული უზრუნველყოფის გაუმართაობით გამოწვეული სამედიცინო მოწყობილობების უკან დაბრუნების ანალიზი“ სტუდენტთა 83-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია საქრთველო, თბილისი, სტუ ,2015
13. გ. სურგულაძე „კორპორაციული მენეჯმენტის სისტემების Windows დეველოპმენტი: WPF ტექნოლოგია“, სტუ-2014, თბილისი
14. ლ.პეტრიაშვილი, კ.კოტიკაძე. “ბიზნესის ეფექტურად მართვა საკრედიტო ორგანიზაციებში” სტუ. შრომათა კრებული.
15. <http://www.ditis.ucy.ac.cy/>.
16. **ნ. გოგილიძე**, „მრავალმხრივი უკუკავშირის გზით ცვლილებათა SCORE-მოდელის გამოყენება სამედიცო კლინიკაში“, სტუ. შრომათა კრებული 2013.
17. Bliznakov Z, Pappous G, Pallikarakis N (2002) Development of a Biomedical Technology Management System. 3rd European Symposium on

Biomedical Engineering and Medical Physics, In Proceedings, Patras, Greece, 2002.

18. ვია სურგულაძე, ხატია ქრისტესიაშვილი გიორგი სურგულაძე „საწარმოო რესურსების მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების მოდელირება და კვლევა“ სტუ - 2014
19. Bliznakov Z, Pappous G, Bliznakova K, Pallikarakis N (2003) Integrated Software System for Improving Medical Equipment Management. Biomed. Instrum. Technol. 37(1):25-33.
20. Meyer-Wegener K. Multimediale Datenbanken. Germany – 2003
21. UMDNS at http://www.ecri.org/Products_and_Services/Products/UMDNS/Default.aspx.
22. IEEE Transactions LaTeX and Microsoft Word Style Files, Available: <http://www.ieee.org/web/publications/authors/transjnl/index.html>.
23. J.U. Duncombe, “Infrared navigation Part I: An assessment of feasibility (Periodical style),” IEEE Trans. Electron Devices, vol. ED-11, pp. 3439, Jan. 1959.
24. D. Knuth, The Art of Programming. Addison-Wesley, 1973.
25. IEEE Criteria for Class IE Electric Systems (Standards style), IEEE Standard 308, 1969.
26. Matthew H. Samore, MD et al. Surveillance of Medical Device–Related Hazards and Adverse Events in Hospitalized Patients, JAMA, 291:325-334, (2004).
27. Andersen P.S. A suggestion for guidance to the Medical Devices Community on the use of software validation and approval, In Proceedings of the Medical Device Software Workshop, N. Pallikarakis (ed) EC Joint Research Centre, Ispra, Italy, (2003).
28. Doukidis G, Pallikarakis N, Pangalos G, Vassilacopoulos G, Pramataris K. EDI system definition for a European medical device vigilance system. Med Inform (Lond). 21(3):233-44, (1996).
29. Bliznakov Z., Pappous G., Bliznakova K., Pallikarakis N., Integrated Software System for Improving Medical Equipment Management, Biomedical Instrumentation & Technology 37(1) pp. 25-33, (2003).
30. European Database on Medical Devices, EUDAMED, <http://eudamed.cec.eu.int/>.
31. U.S. Food and Drug Administration Enforcement Reports. <http://www.fda.gov/opacom/Enforce.html>.
32. Medical Event Reporting System Web site, <http://www.mers-tm.net>. Accessed December 10, (2003).
33. FDA CDRH. General principles of software validation; Final guidance for industry and FDA staff. <http://homepages.inf.ed.ac.uk/dts/pm/Papers/wallace.pdf>, (2002).
34. D. Wallace, D. Kuhn, Failure Modes in Medical Device Software: an Analysis of 15 Years of Recall Data, International Journal of Reliability, Quality, and Safety Engineering, 8(4). (2001).

35. IEC 62304. Medical device software - Software lifecycle processes, (2004).
36. GHTF, Global Harmonization Task Force, <http://www.gh tf.org/>.
37. Health Plan Watch, Emergency Care Research Institute, <http://www.ecri.org/>, (2010).
38. Tjortjis C., Saraee M., Theodoulidis B., Keane JA. Using T3, an Improved Decision Tree Classifier, for Mining Stroke Related Medical Data. *Methods of Information in Medicine*, 46(5), pp. 523-529. (2007).
39. Stel VS, Pluijm SM, Deeg DJ, Smit JH, Bouter LM, Lips P., A classification tree for predicting recurrent falling in community-dwelling older persons, *J. Am. Geriatr. Soc.* pp. 1356–1364, (2003).
40. Rao RB, Krishnan S, Niculescu RS, Data mining for improved cardiac care. *SIGKDD Explor. Newsl.* 8(1):3-10, (2006).
41. A. Berler, S. Spyrou, E. Monochristou, Y. Toli as, G. Konnis, N. Maglaveras, D. Koutsouris, Risk Assessment in Integrated Regional Healthcare Networks, *The Electronic Journal for E-Commerce, Tools and Applications*, Special issue, Interoperability and Security in Medical Information Systems, vol.2, pp.1-23, (2007).
42. Andersen P (2003). A suggestion for guidance to the Medical Devices Community on the use of software validation and approval, In *Proceedings of the Medical Device Software Workshop*, EC Joint Research Centre, Ispra, Italy.
43. Pallikarakis N (2003) Medical Devices Software. In *Proceedings of the Medical Device Software Workshop*, EC Joint Research Centre, Ispra, Italy.
44. U.S. Food and Drug Administration Enforcement Reports.
45. <http://www.fda.gov/Safety/Recalls/EnforcementReports/default.htm>.
46. Acosta J. Data-driven PM intervals. *Biomed. Intrum. Technol.* 2000;34(6):439-441.
47. Beate G. Dvelopment of a computerized equipment management system using an IBAX health care system platform. *Biomed. Intrum. Technol.* 1994;28(4):282-300.
48. Barta R. A compuretized maintenance management system’s requirements for standard operating procedurs. *Biomed. Intrum. Technol.* 2001;35(1):57-60.
49. Betts W.F. Using productivity measures in clinical engineering departments. *Biomed. Intrum. Technol.* 1987;23(6):120-127.
50. Bliznakov Z., Pallikarakis N. An integrated software system for medical equipment management. 23rd Annual international Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society 2001; Octorber 25-28, Istanbul , Turkey.
51. Bliznakov Z., Pappous G., Pallikarakis N. Development of a biomedical technology management system –PRAXIS. 3 dr European Sympium in Biomedical Engineering and Medical Physics 2002; August 27-31, Patras, Greece.

52. Bliznakov Z., Pappous G., Bliznakova K., Pallikarakis N. Year 2000 compliance software tool. 2nd Hellenic Congress of Biomedical Engineering 1999; November 5-6, Athens, Greece.
53. Bliznakov Z., Gueorguiva- Bliznakova K., Integrated software system for improving medical equipment management. *Biomed. Instrum. Technol.* 2003;37(1):25-33.
54. Blumberg M. Technological development and approaches to improving service quality. *Biomed. Instrum. Technol.* 1999;33(1):35-44.
55. Tomasik K.M. Assessing and acquiring new technologies : An introduction. *Plant, Technology, and Safety Management* 1992; Series No 1, JCAHO, Oakbrook Terrace 2 ,pp 5-6.
56. Unknown author, Medical equipment planning. *Health devices.* 1997;26(1):4-12.
57. Unknown author Trends in medical equipment service, . *Health devices.* 1997;26(6):246-253.
58. Veluchamy S. A proposed computer-assisted preventive maintenance system. *J.Clin. Eng.* 1982;7(3): 245-249.
59. Webster J.G., Cook A.M. *clinical engineering – principles and practice.* Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. 076321979.
60. Whelpton D., Cooke D.K. Computer system for equipment management. *J.Biomed. Eng.* 1990; 12(3): 248-252.
61. Schwartz L. A computer-assisted preventive maintenance system. *J.Clin. Eng.* 1979; 4(1):66-70.
62. Selsky D., Bell D., Benson D., Rosenberg D., Tacjel I. Biomedical equipment information management for the next generation. *Biomed.Instrum.Technol.* 1991;25(1):24-32.
63. Shaffer M.J., Shaffer M.D. Strategies for improving clinical engineering in service instruction. *Biomed.Instrum.Technol.* 1991;25(1):282-286.
64. Sherwood M. Quality assurance in biomedical or clinical engineering. *J. Clin.Eng.* 1991;16(6):479-483.
65. Simmons D. A., Wear J.O. *Clinical engineering manual : 3rd edition.* Scientific Enterprises. 1988; North Little Rocj, AR.