

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

მარიამ წიკლაური

ტელემედიცინის მობილური სადგურის დამუშავება

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად
წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

სადოქტორო პროგრამა „მართვის სისტემები, ავტომატიზაცია და ტესტ-
ინჟინერინგი“ შიფრი 0403

თბილისი

2016 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ბიოსამედიცინო
ინჟინერიის დეპარტამენტში

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: პროფესორი ირინა გოცირიძე
პროფესორი ზვიად ღურწყაია

რეცენზენტები:

დაცვა შედგება

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკის და
მართვის სისტემების ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის
სხდომაზე, -----

მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

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

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი: პროფესორი თინათინ კაიშაური

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალობა. თანამედროვე მედიცინაში კლასიკურ სუბკლინიკურ და კლინიკურ დისციპლინებს შორის მყარად დამკვიდრდა საინფორმაციო ტექნოლოგიების ერთ-ერთი გამოყენებითი მიმართულება, ჯანდაცვის საინფორმაციო ტექნოლოგიები Health Information Technologies, მათ შორის კლინიკური ინფორმატიკა - ეს არის მედიცინის სამეცნიერო-გამოყენებითი სფერო, რომლის საგანსაც წარმოადგენს ელექტრონული ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენება პრაქტიკულ და თეორიულ მედიცინაში. კლინიკური ინფორმატიკის ერთ-ერთ მთავარ განხრას ტელემედიცინა წარმოადგენს. ხშირად ტელემედიცინაში იგულისხმება დისტანციაზე სამედიცინო დახმარების გაწევა კომპიუტერებისა და ტელესაკომუნიკაციო კავშირების საშუალებით. ბიბლიოგრაფიულ ინტერნეტ ბაზაში MEDLINE ტერმინი „ტელემედიცინა“ პირველად გამოყენებულ იქნა 1974 წელს. უფრო ადრეულ ნამუშევრებში გვხვდება ტერმინი „ტელეგნოზია“ (J.Gershon-Conen და A.G.Cooley, 1950 წ. ნაშრომი) ტელეფსიქიატრია, დიაგნოზის დასმა ტელემაუწყებლობის საშუალებით.“ კონსულტაცია ტელეეთერის საშუალებით“. 1980 წლის ბოლოს გამოქვეყნდა პირველი სამხედრო მეთოდები ტელემედიცინის სფეროში. 1993 წლიდან ტელემედიცინა გამოიყო საერთაშორისო ცალკეულ ბიბლიოგრაფიულ რუბრიკად. თუმცა ტერმინი „ტელემედიცინა“ გახდა განსაკუთრებით პოპულარული 1990 წელს. ტელემედიცინის საფუძვლები გაცილებით ადრე წარმოიქმნა.

ტელემედიცინა ეს არის სპეციალიზირებული და მაღალკვალიფიციური სამედიცინო დახმარების ახალი სახეობა. ეს არის XXI-ე საუკუნის ჯანდაცვის ორგანიზაციის ახალი ფორმა. ტელემედიცინამ სრული ტრანსფორმაცია განიცადა ახალი, ფართო, ადვილად მისაწვდომი კომპიუტერული და ტელეკომუნიკაციური ტექნოლოგიების განვითარების შედეგად. მაგ. მარტივი სქემის - “კომპიუტერი-მოდემი-სატელეფონო ხაზი-მოდემი-კომპიუტერი“ საშუალებით ხელმისაწვდომი გახდა არა მხოლოდ ყველა სახის სამედიცინო ინფორმაცია, დედამიწის ერთი ნაწილიდან მეორე

ნაწილში გადასაცემად, არამედ კონსილიუმები, რათა შევიტყოთ მაგალითად სხვა ქვეყნის მაღალკვალიფიციური კოლეგის აზრი. ამისათვის საკმარისია კომპიუტერს მივუერთოთ მიკროფონი, ვიდეოკამერა, რათა შესაძლებელი გახდეს დისტანციაზე მყოფი სპეციალისტის ვირტუალურად დასწრება პაციენტის ვიზიტის, ლაბორატორიულ კვლევების ინტერპრეტაციის, ოპერაციული ჩარევების პროცესის დროს. უმეტესობა ტელემედიცინის სისტემებისა შექმნილია გლობალური კომპიუტერული ქსელის Internet -ის ბაზაზე. ტელემედიცინის საშუალებით გახდა შესაძლებელი რეალურად განეხორციელებინათ სახვადასხვა სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების, სამედიცინო სასწავლო დაწესებულებების, დამოუკიდებელი სპეციალისტების გაერთიანება ერთ საერთო ინფორმაციულ-სასწავლო, კონსულტაციურ ქსელში. ნებისმიერ სპეციალისტს რომელიც აწყდება რთულ კლინიკურ შემთხვევას შეუძლია მიიღოს რჩევა სპეციალისტისაგან, რომელიც თუნდაც სხვა კონტინენტზე იმყოფება. ნიშანდობლივია, რომ გარდა უდიდესი კლინიკური მნიშვნელობისა, ტელემედიცინა მეტად მომგებიანია ეკონომიკური თვალსაზრისით - იგი საშუალებას გვაძლევს შემცირდეს დანახარჯები, ასევე ეგრეთწოდებული „სასწრაფო დახმარების“ სამსახურის ხარჯებიც.

თანამედროვე მედიცინაში აქტიურად ვითარდება ახალი დარგი - ქირურგიული ჩარევების დისტანციური დიაგნოსტიკური მართვა. თანამედროვე ქირურგიაში აქტიურად გამოიყენება ქირურგიული ენდოსკოპიური რობოტები, დისტანციური მიკროსკოპები, ოფთალმოსკოპები და ა.შ.

ტელემედიცინა მთელ რიგ ქვეყნებში ფართოდ გამოყენებული და აქტიურად გამოყენებადი დარგია - შექმნილია ახალი კათედრები უნივერსიტეტებში (ტელემედიცინის კათედრა, მაგ. ქ.ბელფასტის უნივერსიტეტი, დიდი ბრიტანეთი). გაჩნდა სპეციალური აკადემიური ჟურნალები, როგორცაა „Telemedicine Journal“ და „Journal of Telemedicine and Telecare“. რომელსაც სამეფო სამედიცინო საზოგადოება 1995 წლიდან

გამოსცემს. სარედაქციო კოლეგიაში შედიან აშშ-ს, იტალიის, ავსტრალიის, ესპანეთის, კანადის, საფრანგეთიდან, დიდი ბრიტანეთის, იაპონიის, ნორვეგიის, საბერძნეთის წარმომადგენლები. ტელემედიცინის პრობლემის გადაწყვეტის მონაწილეთა გეოგრაფია ფართოვდება. აქტიურად მონაწილეობენ ამ სამუშაოში ევროპის, ავსტრალიის და აშშ-ს ქვეყნების მეცნიერები და სპეციალისტები. ტელემედიცინის თემატიკაც მეტად ფართო და მრავალფეროვანია: ინფორმატიკა და ტელემედიცინა, ახალი ტექნოლოგიები ტელემედიცინისათვის, ტელემედიცინის ქსელები, ტელემედიცინის ინფრასტრუქტურა, ტელედახმარებით მართვა, ტელემედიცინის სისტემების გამოცდა, ინტერნეტი და ტელემედიცინა, ტელემედიცინის ეფექტურობა, ტელემედიცინის შესახებ ექიმების აზრის შეგროვება და ანალიზი, სწავლება ტელემედიცინის საშუალებით, კატასტროფების ტელემედიცინა, ტელემედიცინა და განვითარებადი ქვეყნები, სახელმწიფოების პოლიტიკა ტელემედიცინის მხარდასაჭერად, ტელემედიცინაში ეთიკისა და კონფიდენციალობის პრობლემები, ტელემედიცინის პროტოკოლები და სტანდარტები, ინფორმაციის წარმოდგენა ტელემედიცინის სისტემებში, ტელემედიცინა.

სამუშაო აოს მიზანს წარმოადგენდა შეგვექმნა "მობილური ტელემედიცინის სადგური", რისთვისაც შეიქმნა სპეციალური პროგრამული უზრუნველყოფა და ციფრული ფონენდოსკოპი. სისტემის საშუალებით შესაძლებელია კონსულტაციების ჩატარება როგორც on-line ისე off-line რეჟიმში.

კომპიუტერული პროგრამა, **Visual Studio**-ს გარემოშია შექმნილი, რომელსაც შეუძლია მიღებული ინფორმაციის გაგზავნა, დამუშავება, შენახვა, არქივირება.

ციფრული სტეტოსკოპის საშუალებით შესაძლებელია განხორციელდეს ადამიანის სხვადასხვა ორგანოებიდან მიღებული ხმების დამუშავება, ანალიზი, შენახვა, გაგზავნა.

სამუშაოს მიზანი. სადისერტაციო ნაშრომის მიზანს წარმოადგენს ტელემედიცინის მობილური სადგურის დამუშავება - პროგრამული უზრუნველყოფისა და მისი პერიფერიული ხელსაწყო, ციფრული ხმოვანი სტეტოსკოპის შექმნა. ტელემედიცინის პროგრამისა და პერიფერიული ხელსაწყო საშუალებით შესაძლებელი იქნება საკონსულტაციო ტელემედიცინის ცენტრის სრულყოფილი მუშაობის უზრუნველყოფა. ასევე შესაძლებელი იქნება მიღებული კონსულტაციების და კვლევის შედეგების ციფრულ ფორმატში შენახვა -დაარქივება.

კვლევის ობიექტი და მეთოდოლოგია. კვლევის ობიექტს წარმოადგენს ის კომპიუტერული ტექნოლოგიები რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას ტელემედიცინის მობილური სადგურის ასამუშავებლად. კვლევის ობიექტს აგრეთვე წარმოადგენს დღემდე ბაზარზე არსებული ანალოგიური დანიშნულების სისტემები, რათა მაქსიმალურად მოხდეს მათი მუშაობის პრინციპების გათვითცნობიერება და არსებული მეთოდოლოგიების ამ ნაშრომში ინტეგრირება.

ნაშრომის ძირითადი შედეგები და მეცნიერული სიახლე. სადისერტაციო ნაშრომის ფარგლებში მოხდა ტელემედიცინის მობილურ სადგურის დამუშავება. კომპიუტერული უზრუნველყოფის, პერიფერიული ხელსაწყო - ციფრული ფონედოსკოპის საშუალებით შესაძლებელი გახდა სრულყოფილი კონსულტაციების ჩატარება. მიღებული კონსულტაციის შედეგების შენახვა, გაგზავნა, მიღება, არქივირება, ამობეჭდვა.

დამუშავებული პროგრამა პირველი ქართულენოვანი პროგრამაა, მისი გამოყენება არ წარმოადგენს სირთულეს ჯანდაცვის პროვაიდერებისათვის, რაც ხელს შეუწყობს საქართველოში ტელემედიცინის სისტემის ფართო დანერგვას და გამოყენებას.

შედეგების გამოყენების სფერო. სადისერტაციო ნაშრომის ფარგლებში შემუშავებულია საკონსულტაციო მობილური სადგურის პროგრამული უზრუნველყოფა და ციფრული სტეტოსკოპი. ტელემედიცინის მობილური სადგური ეს არის აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის

მრავალპროფილური კომპლექსი, აქვს შესაძლებლობა ყველასათვის მისაღები კლინიკურ სამედიცინო ინფორმაცია ატვირთოს, დაამუშაოს, გარდაქმნას, გააგზავნოს კონსულტანტთან. სადგური შინაარსის მიხედვით ინფორმაციის კლასიფიკაციისა და ტელემედიცინის პროცედურების ჩატარების საშუალებას იძლევა.

მის უპირატესობას წარმოადგენს ის, რომ არ ჭირდება დიდი ფართობი, შესაძლებელია მისი აწყობა შედარებით იაფად, მობილურია და მისი დამონტაჟება შესაძლებელია სპეციალურ ავტომანქანაში.

მისი შეთავაზება ნებისმიერი კლინიკისთვის იქნება ეკონომიკურად მომგებიანი რაც საბოლოოდ ხელს შეუწყობს საქართველოში ტელემედიცინის უფრო სწრაფ განვითარებას.

ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა. დისერტაცია შედგება შესავლისგან, ოთხი თავისგან და გამოყენებული ლიტერატურისაგან. იგი მოიცავს 105 ნაბეჭდ გვერდს ხოლო გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხა შეიცავს 40 დასახელებას. სადისერტაციო ნაშრომი შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ბიოსამედიცინო ინჟინერიის დეპარტამენტში.

ნაშრომის მოკლე შინაარსი

შესავალში გადმოცემულია სადისერტაციო ნაშრომის ფარგლებში შესრულებული სამუშაოს აქტუალობა და შექმნილი პროგრამული უზრუნველყოფისა და ხელსაწყო პრაქტიკული მნიშვნელობა, სადისერტაციო ნაშრომში მიღებული შედეგების მოკლე მიმოხილვა თავებისა და ქვეთავების მიხედვით.

თავი 1. შესავალი - განმარტებულია ტერმინი ტელემედიცინა, თუ რას წარმოადგენს ტელემედიცინის საგანს. ტელემედიცინა (ბერძ. tele - დისტანცია, ლათ. meder - განკურნება) - ეს მედიცინის დარგია, რომელიც იყენებს ტელეკომუნიკაციურ და ელექტრონულ ინფორმაციულ (კომპიუტერულ) ტექნოლოგიებს, დისტანციაზე სამედიცინო დახმარების

გაწევის მიზნით. ტელემედიცინა ეს არის სპეციალიზირებული და მაღალკვალიფიციური სამედიცინო დახმარების ახალი სახეობა. ეს არის XXI-ე საუკუნის ჯანდაცვის ორგანიზაციის ახალი ფორმა. მოცემულია ტელემედიცინის სისტემების აგებულება. განხილულია ეთიკურ - ეკონომიკური, დეონტოლოგიური საკითხები. გადმოცემულია ტელემედიცინის ისტორია, მისი განვითარების ეტაპები. ტელეფრაფი - პირველი ელექტრული კომუნიკაციური ტექნოლოგიაა ტელემედიცინაში თავის დროზე ტელეგრაფმა პირველად უზრუნველყო "გლობალიზაცია", რამაც ხელი შეუწყო და ინფორმაციის თავისუფალ გაცვლას მსოფლიოს ნებისმიერ წერტილში. კომუნიკაციის ამ სახეობას ახლა "ვიქტორიანულ ინტერნეტს" ეძახიან. მოცემულია ტელემედიცინის სისტემების კლასიფიკაცია: გამოყენების ნიშნით, გეოგრაფიული ნიშნით. განხილულია სასიცოცხლო ფუნქციების დისტანციური მონიტორინგის სისტემები. განხილულია ეთიკურ - ეკონომიკური, დეონტოლოგიური ასპექტები. განმარტებულია ტელემედიცინის ძირითადი ტერმინოლოგია. აბონენტი - ეს არის იურიდიული ან ფიზიკური პირი, რომელიც წარმოადგენს კლინიკურ შემთხვევას ტელემედიცინის პროცედურისათვის. წარმოდგენილია სამედიცინო ინფორმაციის სახეები. ყველა სახის სამედიცინო ინფორმაცია იყოფა ოთხ ძირითად ჯგუფად: ალფავიტურ-ციფრული, ვიზუალურ-გრაფიკული, ხმოვანი, კომბინირებული; განხილულია სამედიცინო ინფორმაციის გადაცემის სტანდარტები. არსებობს ყველა სახის სამედიცინო ინფორმაციის გადაცემის სხვადასხვა სტანდარტი: ASTM, ASC X12, IEEE/MEDIX, NCD, HL7, DICOM და ა.შ. და ამიტომ მნიშვნელოვანია ინფორმაციის მიმოცვლის ერთიანი სტანდარტის შექმნა. განხილულია DICOM სტანდარტი. DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) - ციფრული გამოსახულებები და კომუნიკაცია მედიცინაში. DICOM სტანდარტი გლობალურ, ინტენსიურად განვითარებულ სტანდარტს წარმოადგენს. მისი დანიშნულებაა სამედიცინო გამოსახულების გადაცემა, რომელსაც იღებენ სხვადასხვა სხივური

მეთოდების (რენტგენოგრაფია, ულტრაბგერითი დიაგნოსტიკა, ენდოსკოპია, კომპიუტერული და მაგნიტო-რეზონანსული ტომოგრაფია და ა. შ.) და სხვადასხვა დიაგნოსტიკის დროს (მეთოდების საერთო რაოდენობაა - 29). მოცემული სტანდარტი პოპულარულია აშშ-ში, იაპონიაში, გერმანიაში და სხვა წამყვან ქვეყნებში.

თავი 2. ტელემედიცინის სისტემები - განხილულია ტელემედიცინის გამოყენების ძირითადი სფეროები: ტელემედიცინის კონსულტაციები, პაციენტზე ტელედაკვირვება, ურგენტული მდგომარეობის ტელემედიცინა, გადაუდებელი სიტუაციების და კატასტროფების ტელემედიცინა, ტელესწავლება, ტელექირურგია და დისტანციური კვლევა, სამხედრო ტელემედიცინა, კოსმიური ტელემედიცინა. ტელექირურგია - ეს ტელემედიცინის ექსპერიმენტალური მიმართლებაა და საკმაოდ პერსპექტიულ მიმართულებად ითვლება. ამ მიმართულების საშუალებით დისტანციაზე პაციენტის ორგანიზმზე აქტიური ზემოქმედებაა შესაძლებელი. მისი განვითარება ორი მიმართულებით მიმდინარეობს:

1. სამედიცინო დიაგნოსტიკური და სამკურნალო ზემოქმედების დისტანციური მართვა; 2. ქირურგიული ოპერაციები - დისტანციურად მართვადი რობოტოტექნიკით. 2.2,2.3 -ში აღწერილია რეალური დროითი რეჟიმის კონსულტაციები, ურგენტული მდგომარეობის ტელემედიცინა. 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 ,-ში განხილულია ტელემედიცინის სისტემების აპარატურულ-პროგრამული საშუალებები. მაგალითის სახით განხილულია სხვადასხვა ქვეყნების წარმოებული, სხვადასხვა დანიშნულების ტელემედიცინის სისტემები. როგორცაა "AMD Global Telemedicine", "American Telecare", "Aerotel Medical system" და ა.შ. განხილულია ტელემედიცინის სისტემებში ინფორმაციის გადაცემის სახეები და გადასაცემი ინფორმაციის დამუშავების პროცედურები. კავშირის არხი არის ტექნიკურ საშუალებათა სისტემა, გადასაცემი ან მისაღები ინფორმაციის სიგნალების გავრცელების გარემო. სიგნალების ტიპის მიხედვით არსებობს შემდეგი კავშირის არხები:

უწყვეტი, დისკრეტული ან ციფრული, უწყვეტ-დისკრეტული, დისკრეტულ-უწყვეტი. მოცემულია ტელემედიცინის სისტემებში ინფორმაციის გადასაცემი არხების დახასიათება.

თავი 3. შედეგები და მათი განსჯა. ტელემედიცინის მობილური სადგურის დამუშავება - განხილულია ტელემედიცინის მობილური სადგურის უპირატესობა სხვა ტიპის სისტემებთან შედარებით. განვითარებულ ქვეყნებში მას წარმატებით და ეფექტურად იყენებენ. საზოგადოების ყველა ფენისათვის ის ხელმისაწვდომია, რასაც ვერ ვიტყვით საქართველოს შესახებ, რადგან აქ ტელემედიცინას ასე ფართოდ არ იყენებენ, გამონაკლისი შემთხვევების გარდა. საქართველოში ის ყველასათვის ხელმისაწვდომი არ არის. ამ სამედიცინო დარგის განვითარების ხელშეწყობის მიზნით მიზანდღვრულად დაგისახეთ საკონსულტაციო ტელემედიცინის მობილური სადგურის დამუშავება. **3.2.-ში** წარმოდგენილია პროგრამული უზრუნველყოფა. მობილური ტელემედიცინის სადგური - მტს, განკუთვნილია ტელემედიცინის კონსულტაციის ჩასატარებლად. მტს - ეს არის აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფა, პროგრამასთან ინტეგრირებული აუცილებელი პერიფერიული აპარატურით. დამუშავდა სადგურის პროგრამული უზრუნველყოფა.

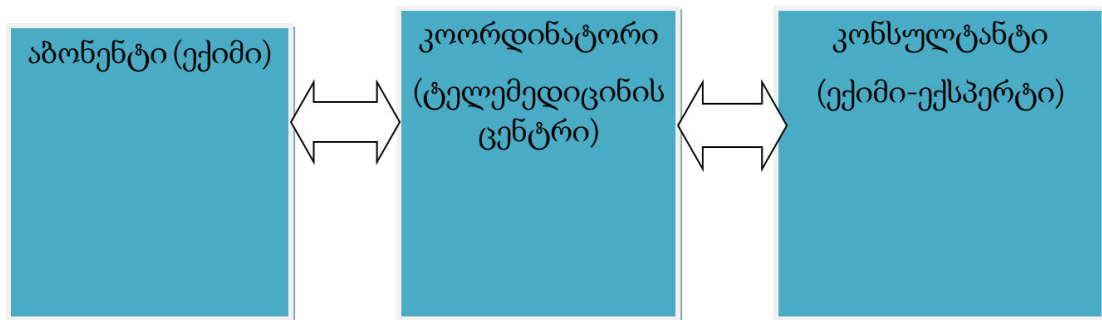
პროგრამა დაწერილია Visual studio-ს გარემოში. პირველი ქართულენოვანი პროტოკოლ-პროგრამაა, რომელიც განკუთვნილია ექიმი-ექიმის ტიპის საკონსულტაციო ტელემედიცინის მობილური სადგურის ასამუშავებლად.

პროგრამა აკავშირებს აბონენტს (ექიმი) - კოორდინატორის საშუალებით (დამაკავშირებელი რგოლი) - კონსულტანტთან (მაღალი კვალიფიკაციის ექიმი ექსპერტი) და პირიქით. კონსულტანტები არიან სხვადასხვა სამედიცინო მიმართულების წამყვანი სპეციალისტები, რომლებიც თანამშრომლობენ ტელემედიცინის ცენტრთან, ეხმარებიან სხვა

ექიმებს დიაგნოზის ვერიფიცირებასა და სწორი სამკურნალო სტრატეგიის შერჩევაში (სურ.1.).

ექიმი (აბონენტი) რომელმაც ამოწურა ადგილობრივი ყველა რესურსი და უჭირს დიაგნოზის დასმა, პროგრამის საშუალებით ცენტრში (მობილურ ტელემედიცინის სადგურში), აგზავნის ინფორმაციას პაციენტის ჯანმრთელობის მდგომარეობის შესახებ: ანამნეზი, სტატუსი, ჩატარებული ინსტრუმენტალური და ლაბორატორიული კვლევების შედეგები.

ცენტრში განიხილავენ ინფორმაციას და უგზავნიან მას კონსულტანტ(ებ)ს. მათგან მიღებულ ინფორმაციას ცენტრი უგზავნის აბონენტს (ექიმს, რომელმაც მოითხოვა ტელემედიცინის მომსახურება).



სურ.1. ტელემედიცინის ცენტრის მუშაობის სქემა

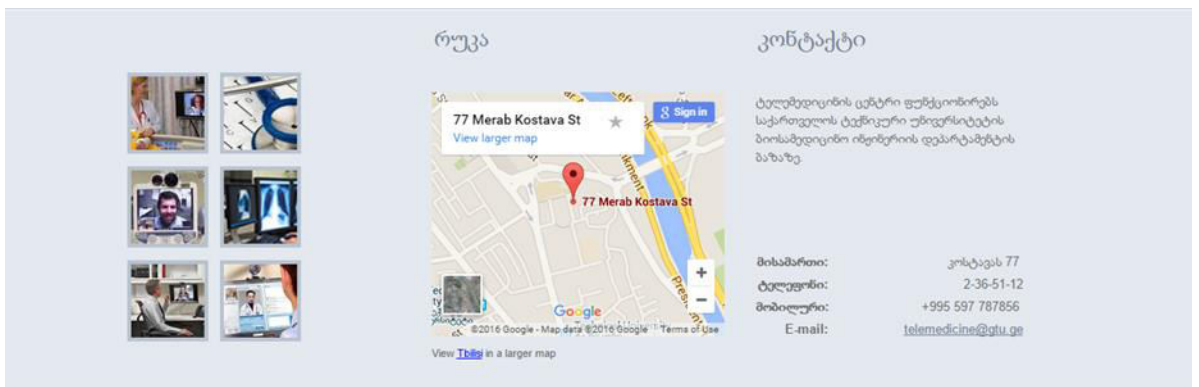
ექიმ-აბონენტს პროგრამის ჩამოტვირთვა შეუძლია telemedicine.gtu.ge ვებ გვერდიდან. ეს ვებ გვერდი შეიქმნა ტელემედიცინის მობილური სადგურის დასამუშავებლად.

- მთავარი გვერდი - წარმოდგენილია ზოგადი ინფორმაცია ტელემედიცინისა და პროგრამის შესახებ
- პროგრამა-ამ ღილაკზე დაჭერით იტვირთება პროგრამა,
- კონსულტანტები - ინფორმაცია იმ ექიმი კონსულტანტების შესახებ ვინც მონაწილეობას იღებს ტელემედიცინის კონსულტაციის განხორციელებაში,
- FAQ - ხშირად დასმულ შეკითხვებზე პასუხები (სურ2.)

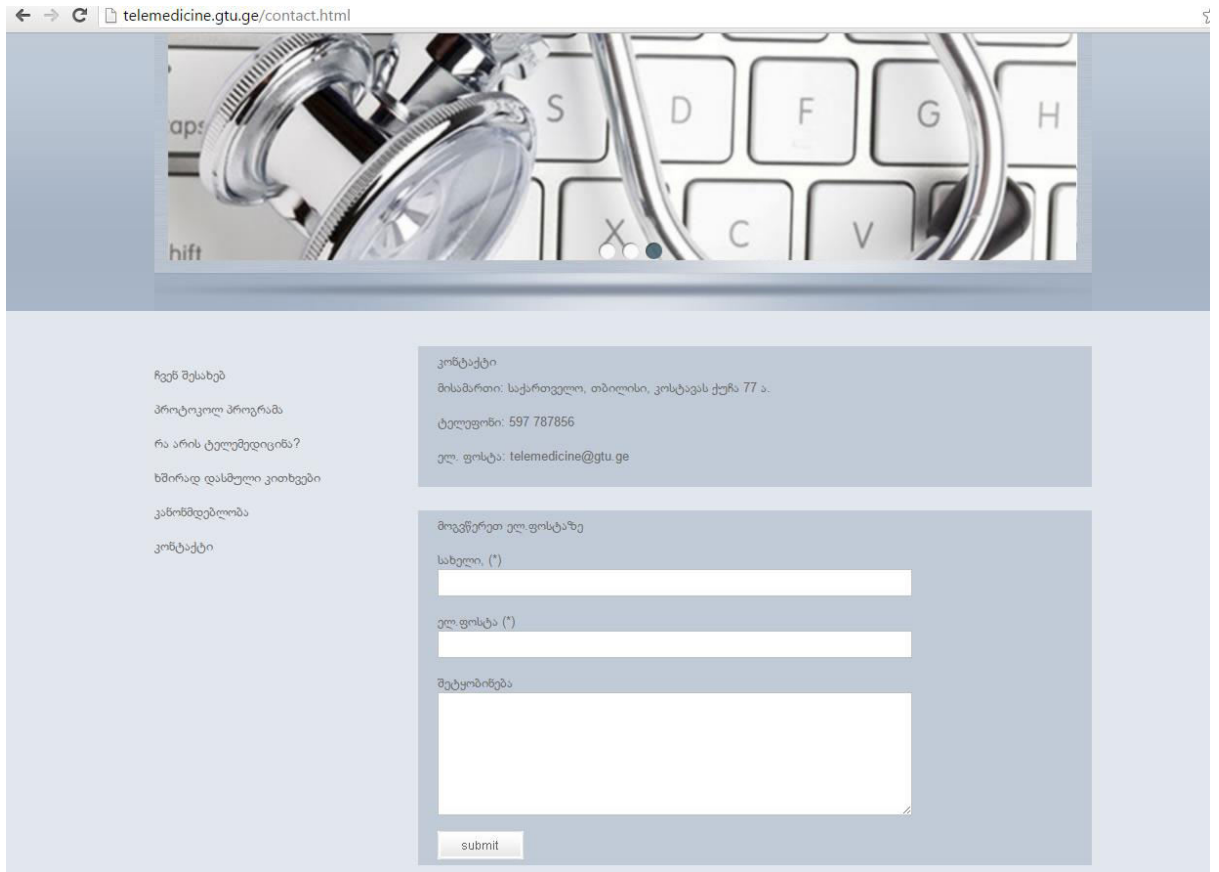


სურ.2. ტელემედიცინის ვებ გვერდი

- კონტაქტი - საკონტაქტო მონაცემები (სურ.3,4.) , ვებ გვერდზე დარეგისტრირება, შეტყობინების გაგზავნა ელ. ფოსტის (mail) საშუალებით.



სურ.3. საკონტაქტო მონაცემები

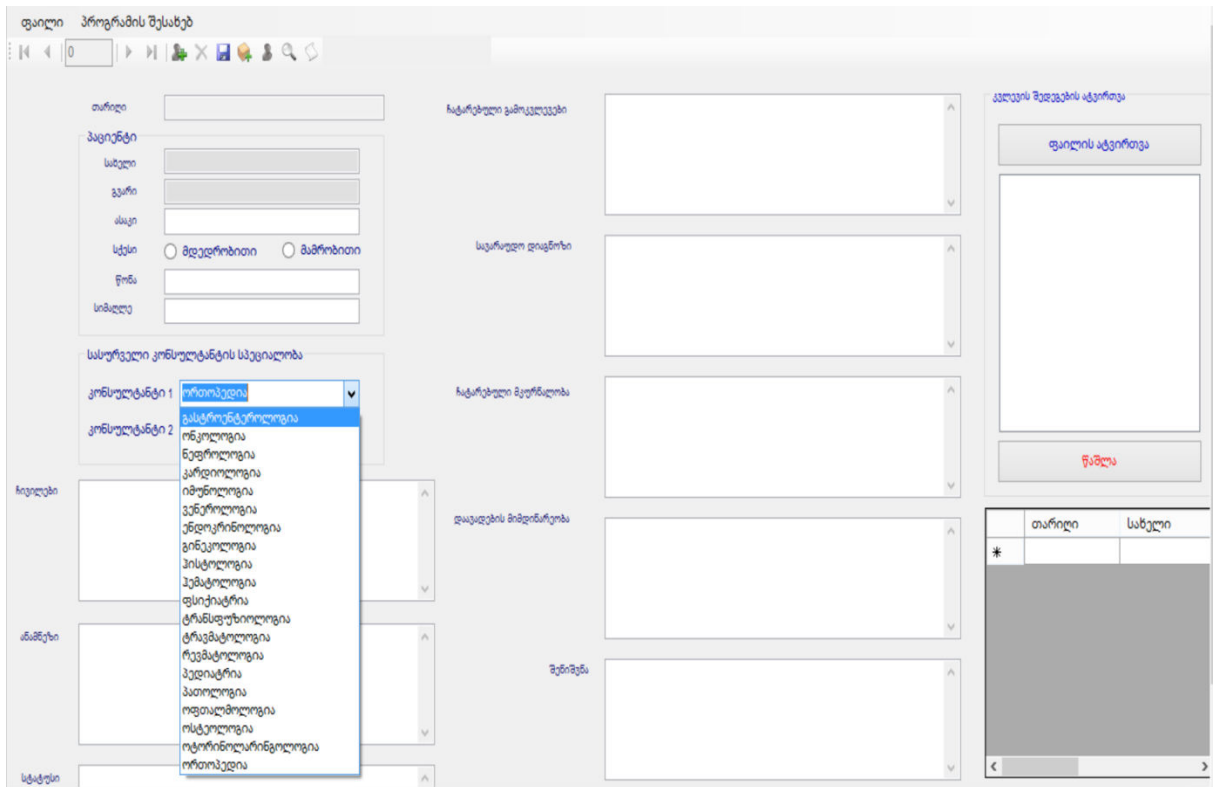


სურ.4. ტელემედიცინის ვებ გვერდზე დარეგისტრირება და ცენტრში შეტყობინების გამოგზავნა

სამედიცინო მიმართულების ჩამონათვალი, რომელშიც შესაძლებელია კონსულტაციის მიღება საკმაოდ ფართო სპექტრს მოიცავს. (სურ.5.)

პროგრამაში დაცულია ტელემედიცინის ეთიკური პრინციპები, გათვალისწინებულია საქართველოს კანონი საექიმო საქმიანობის შესახებ. სადაც ტელემედიცინას დათმობილი აქვს მე-XII თავი:

- 90-ე მუხლი - სამედიცინო კონსულტაციის მიღება ტელემედიცინის გამოყენებით;
- 91-ემუხლი - პაციენტის შესახებ ინფორმაციის კონფიდენციალობა;
- 92-ე მუხლი - ტექნიკური პერსონალი;



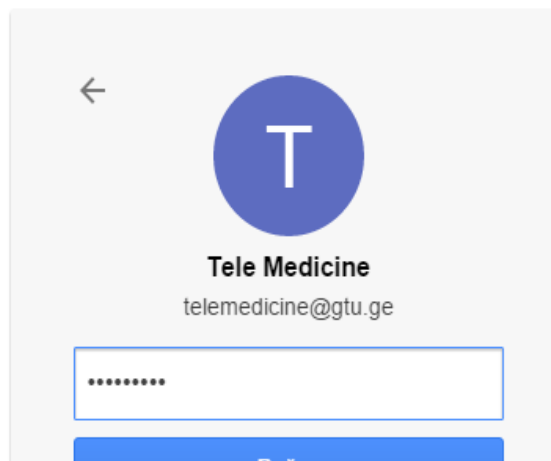
სურ.5. სამედიცინო მიმართულების ჩამონათვალი

პროგრამაში პაციენტის შესახებ ინფორმაციის კონფიდენციალობა და მთავარი კონცეფცია:

- კონსულტანტს არ ეცოდინება პაციენტის და აბონენტი-ექიმის ვინაობა,
- ექიმ-აბონენტს აუცილებლად ეცოდინებ აკონსულტანტი ექიმის ვინაობა,
- პაციენტის შესახებ ინფორმაცია კონფიდენციალურია ცენტრისათვისაც,
- აბონენტი ვერ აირჩევს კონსულტანტს, ის უბრალოდ უთითებს კონსულტანტის სპეციალობას,
- კონსულტანტის მიერ მიწოდებული ინფორმაცია ატარებს რეკომენდაციის ხასიათს და მისი გათვალისწინება სავალდებულო არ არის,

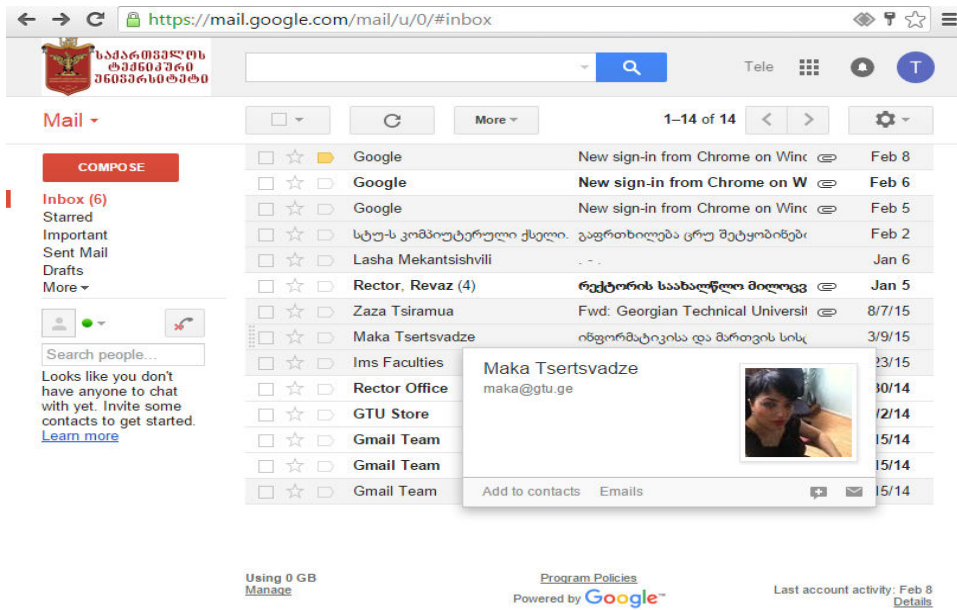
- საბოლოო გადაწყვეტილებას იღებს აბონენტი-ექიმი (სერთიფიცირებული ექიმი).

ტექნიკურად ეს კავშირი ასე ხორციელდება: პროგრამის გააქტიურების შემდეგ, აბონენტი ექიმი აგზავნის სამედიცინო ინფორმაციას ცენტრში მაშინ სერვერზე იქმნება საქალაქო აბონენტის უნიკალური საიდენტიფიკაციო კოდით, რომელიც იდენტიფიცირებულია სახელსა და გვართან. პარალელურად ამ საქალაქო იქმნება ტექსტ-ფაილები პაციენტის მონაცემების, მისი ჯანმრთელობის მდგომარეობის, ატვირთული კვლევის შედეგების შესახებ. ასევე პარალელურ რეჟიმში ელექტრონულ ფოსტაზე (mail) ცენტრში მოდის ინფორმაცია პაციენტის შესახებ. - pdf ფორმატის მქონე ფაილების სახით.



სურ.6. ტელემედიცინის ცენტრის ელექტრონული ფოსტა (mail)

ეს ინფორმაცია ეგზავნება კონსულტანტ ექიმებს. კონსულტანტი დათქმულ დროში ცენტრს უგზავნის საპასუხო დასკვნას და ამ შემთხვევაშიც სერვერზე იქმნება კონსულტანტის უნიკალური საიდენტიფიკაციო კოდის საქალაქო შესაბამისი ტექსტ ფაილებით, პარალელურად mail-ზე მოდის ინფორმაცია მიღებული ტექსტ-ფაილების შესახებ, რომელიც საბოლოოდ ეგზავნება mail-ზე აბონენტ ექიმს (სურ.6.7.) 8).mail-ის მისამართია telemedicine@gtu.ge.



სურ.7. ელექტრონული ფოსტის (mail) ფანჯარა

პროგრამის მთავარი ფანჯარა წარმოდგენილია სურ.8.-ზე. მენიუს სტრიქონი შეიცავს ე.წ. ჩამოშლად მენიუთა სახელებს, რომელთა გახსნა შესაძლებელია შესაბამის სახელზე მაუსის მარცხენა ღილაკზე დაჭერით. ჩამოშლადი მენიუ შეიცავს ჩამონათვალს რაიმე ნიშნის მიხედვით:

- ახალი პაციენტი,
- შენახვა, წაშლა,
- რეპორტი,
- ფაილის ატვირთვა,
- აბონენტის მონაცემები.

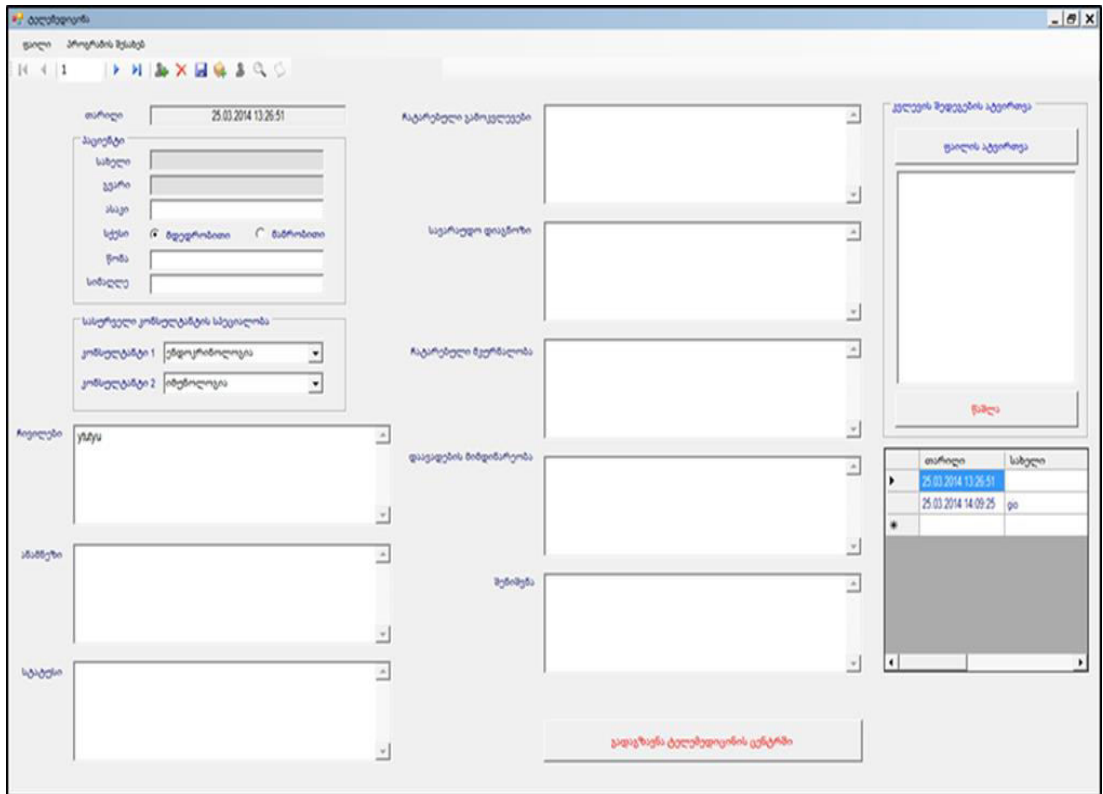
ახალ აბონენტად დარეგისტრირების შემდგომ, ექიმი, რომელსაც სურს ტელემედიცინის მომსახურების მიღება, დაწვრილებით ავსებს შემდგომ ველებს: თარიღი, სახელი, გვარი - ველი ნაცრისფერია. ეს ინფორმაცია კოდიფიცირებულია. ამიტომ ტელემედიცინის ცენტრი ვერ იღებს ამ ინფორმაციას. ეს აბონენტის პირად მონაცემთა ბაზისათვის იქნება ხელმისაწვდომი; სქესი, წონა, სიმაღლე ეს ველებიც ივსება შესაბამისად; სასურველი კონსულტანტის სპეციალობა - შესაძლებელია ერთდროულად

მაქსიმუმ ორი სპეციალობის კონსულტანტის კონსულტაცია. არ არის საკმარისი დასკვნის გასაკეთებლად.

- ჩივილები - დაწვრილებითი ინფორმაცია პაციენტის მდგომარეობის შესახებ;
 - ანამნეზი - პაციენტის ავადმყოფობის ისტორია დაბადებიდან დღემდე: გადატანილი ავადმყოფობები, ოპერაციები, ტრამვები, გენეტიკური პათოლოგიები, ალერგიული ფონი და ა.შ.;
 - სტატუსი - პაციენტის მდგომარეობა ამ მომენტისათვის;
 - ჩატარებული გამოკვლევები - რა სახის ლაბორატორიული თუ ინსტრუმენტალური კვლევები აქვს ჩატარებული;
 - სავარაუდო დიაგნოზი - ექიმის მიერ დასმული სავარაუდო დიაგნოზი; ჩატარებული მკურნალობა - თუ რა სახის მკურნალობა ჩაუტარდა პაციენტს ტელემედიცინის კონსულტაციამდე;
 - დაავადების მიმდინარეობა - დაავადების მიმდინარეობის ქრონოლოგია;
 - შენიშვნები - დამატებითი ინფორმაცია რასაც აბონენტი თვლის მნიშვნელოვნად;
- ყველა ეს ველი შეუზღუდავია.

ლაბორატორიული თუ ინსტრუმენტული, ნებისმიერი ინფორმაციის შემცველი კვლევის შედეგები როგორცაა: ანალიზის პასუხები, კარდიოგრამა, რენტგენის სურათი და ა.შ. ველების შევსებისა და ფაილის ან ფაილების ატვირთვის შემდეგ ინფორმაცია იგზავნება ტელემედიცინის ცენტრში. მიღებულ ინფორმაციას ტელემედიცინის ცენტრი უგზავნის მოთხოვნილ კონსულტანტს ან კონსულტანტებს. მათგან მიღებულ ინფორმაციას დათქმულ დროში ცენტრი უგზავნის აბონენტს.

პროგრამის საშუალებით აბონენტს შეუძლია ტელემედიცინის საკონსულტაციო ცენტრში გამოგზავნილი ინფორმაციის დაარქივება, რაც გულისხმობს იმას, რომ თითოეული შემთხვევის შესახებ სრული ინფორმაცია ინახება სერვერზე.



სურ.8. მთავარი ფანჯარა

პროგრამის საშუალებით აბონენტს შეუძლია ტელემედიცინის საკონსულტაციო ცენტრში გამოგზავნილი ინფორმაციის დაარქივება, რაც გულისხმობს იმას, რომ თითოეული შემთხვევის შესახებ სრული ინფორმაცია ინახება სერვერზე. სურ.9.-ზე წარმოდგენილია კონსულტანტი ექიმის პროგრამის მთავარი ფანჯარა.

აბონენტი ექიმის მთავარ ფანჯარასთან შედარებით იგი უფრო მარტივია, რაც გულისხმობს იმას, რომ აქ უფრო ნაკლები ველია შესავსები. მენიუს სტრიქონი შეიცავს ე.წ. ჩამოშლად მენიუთა სახელებს, რომელთა გახსნა შესაძლებელია შესაბამის სახელზე მაუსის მარცხენა

ლილაკზე დაჭერით. ჩამოშლადი მენიუ შეიცავს ჩამონათვალს რაიმე ნიშნის მიხედვით:

- ახალი პაციენტი,
- შენახვა, წაშლა,
- რეპორტი,
- აბონენტის მონაცემები.

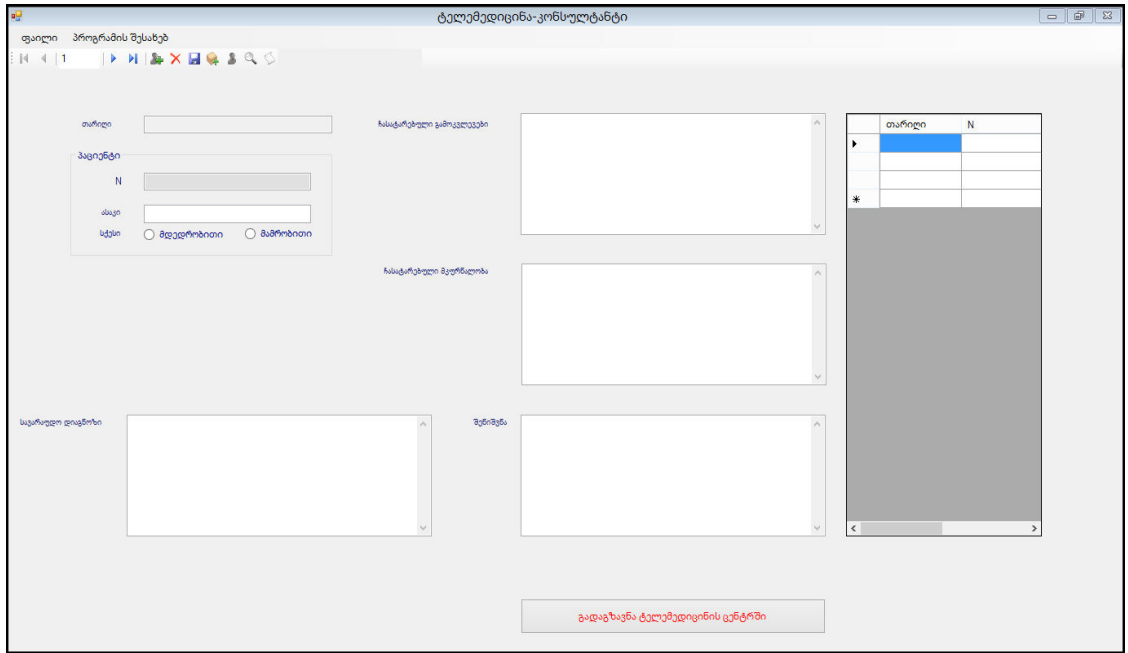
თარიღი ავტომატურად ფიქსირდება, პაციენტის მონაცემები, როგორცაა საიდენტიფიკაციო კოდი-ნომერი, ასაკი, სქესი მისათითებელია.

კონსულტანტი ექიმი დაწვრილებით ავსებს შემდეგ ველებს:

- სავარაუდო დიაგნოზი;
- ჩასატარებელი გამოკვლევები
- ჩასატარებელი მკურნალობა
- შენიშვნა

კონსულტანტს შეუძლია ტელემედიცინის საკონსულტაციო ცენტრში გამოგზავნილი ინფორმაციის დაარქივება, რაც გულისხმობს იმას, რომ თითოეული შემთხვევის შესახებ სრული ინფორმაცია ინახება სერვერზე. თარიღის მითითებით მას შეუძლია ნებისმიერ დროს გამოიძახოს ეს ინფორმაცია.

პროტოკოლ - პროგრამა შექმნილია მობილური ტელემედიცინის სადგურისათვის. უზრუნველყოფს სადგურის სრულყოფილ ფუნქციონირებას. ამარტივებს კონსულტანტი ექიმის მხრიდან დასკვნის გამოტანას. ზოგადად მასთან მუშაობა მარტივია და მისი შესწავლა არ მოითხოვს მომხმარებლის მხრიდან კომპიუტერის ცოდნის მაღალ კვალიფიკაციას. ეს პროგრამა ხელს შეუწყობს ტელემედიცინის განვითარებას.



სურ.9. კონსულტანტი ექიმის პროგრამის მთავარი ფანჯარა

3.3.3.4 ქვეთავებში წარმოდგენილია პროტოკოლ-პროგრამის ინსტრუქცია და შერჩეული პერსონალური კომპიუტერის მონაცემები.

თავი 4. ციფრული სტეტოსკოპის დამუშავება მობილური ტელემედიცინის სადგურისათვის - წარმოდგენილია ზოგადი ინფორმაცია ციფრული სტეტოსკოპების შესახებ, გადმოცემულია მისი განვითარების ისტორია. განხილულია სტეტოსკოპის სხვადასხვა სახეები დანიშნულების მიხედვით. განხილულია ციფრული კონსტრუქციის თავისებურებანი. წარმოდგენილია ციფრული სტეტოსკოპის საშუალებით მიღებული კვლევის შედეგების პროგრამული უზრუნველყოფა.

დასკვნა

ამ ნაშრომში წარმოდგენილია სადისერტაციო თემა: "მობილური ტელემედიცინის სადგურის დამუშავება". პროგრამული უზრუნველყოფა და ციფრული სტეტოსკოპი განკუთვნილია ტელემედიცინის მობილური საკონსულტაციო სადგურის დასამუშავებლად. მისი გამოყენებით

შესაძლებელია კონსულტაციების ჩატარება როგორც on-line ისე off-line რეჟიმში. პროგრამა და ციფრული სტეტოსკოპი შემდეგი ფუნქციების შესრულების საშუალებას იძლევა:

პროგრამული უზრუნველყოფა კომუნიკაციას ამყარებს მთავარ ბლოკებს შორის, უზრუნველყოფს საჭირო ინფორმაციის გადაცემას ტელემედიცინის მომსახურების მიზნით და აადვილებს ამ სისტემის გამოყენებას.

მობილური ტელემედიცინის სადგური განკუთვნილია ტელემედიცინის კონსულტაციის ჩასატარებლად. ტმს სისტემა - ეს არის აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფა, პროგრამასთან ინტეგრირებული აუცილებელი პერიფერიული აპარატურით.

პროგრამა დაწერილია Visual studio-ს გარემოში. პირველი ქართულენოვანი პროტოკოლ-პროგრამაა, რომელიც განკუთვნილია ექიმი-ექიმის ტიპის საკონსულტაციო ტელემედიცინის მობილური სადგურის ასამუშავებლად.

პროგრამა აკავშირებს აბონენტს (ექიმი) - კოორდინატორის საშუალებით (დამაკავშირებელი რგოლი) - კონსულტანტთან (მაღალი კვალიფიკაციის ექიმი ექსპერტი) და პირიქით. კონსულტანტები არიან სხვადასხვა სამედიცინო მიმართულების წამყვანი სპეციალისტები, რომლებიც თანამშრომლობენ ტელემედიცინის ცენტრთან, ეხმარებიან სხვა ექიმებს დიაგნოზის ვერიფიცირებასა და სწორი სამკურნალო სტრატეგიის შერჩევაში.

წარმოდგენილი ციფრული სტეტოსკოპი მობილური ტელემედიცინის სადგურისათვის დამუშავდა და აეწყო.

ეს არის მობილური ტელემედიცინის სადგურის პერიფერიული სამედიცინო სადიაგნოსტიკო მოწყობილობა, რომელიც გამოიყენება პაციენტის გულის, სისხლძარღვების, ფილტვების, ბრონქების, მუცლის ღრუს და სხვა ორგანოების ხმების აუსკულტაციისათვის (მოსმენისათვის) მიღებული ხმის ჩაწერა, დამუშავება, გაძლიერება, ფილტრაცია, სიხშირის

ცვლილება, ამ სიგნალის ვიზუალიზაციას, შენახვას, ონლაინ რეჟიმში გაგზავნას სპეციალური პროგრამის საშუალებით ხორციელდება.

პუბლიკაციები და კონფერენციებში მონაწილეობა

1. მ.წიკლაური, ი.გოცირიძე, ზ. ლურჯაია. მობილური ტელემედიცინის სისტემის დამუშავების საკითხები; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, აკადემიკოს ი.ფრანგიშვილის დაბადების 85 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია; საინფორმაციო და კომპიუტერული ტექნოლოგიები, მოდელირება, მართვა; შრომები, თბილისი 3-5 ნოემბერი, 136-138 გვ.2015 წ.

2. მ.წიკლაური, ზ.ლურჯაია. მობილური ტელემედიცინის სადგურის პროგრამული უზრუნველყოფა; საქართველოს ახალგაზრდა მეცნიერთა საზოგადოებრივი აკადემია; საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალი „ინტელექტუალი“; თბილისი, 204-207 გვ, 2016 წ.

3. მ.წიკლაური, ი.გოცირიძე ზ.ლურჯაია. ციფრული სტეტოსკოპის დამუშავება მობილური ტელემედიცინის სადგურისათვის; საქართველოს ახალგაზრდა მეცნიერთა საზოგადოებრივი აკადემია; საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალი „ინტელექტუალი“; თბილისი, 5 გვ. 2016 წელი

მ.წიკლაური - "ტელემედიცინის სადგური". სტუდენტთა 82-ე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი თეზისების კრებული. თბილისი, 2014 წ.

მ.წიკლაური - "საინფორმაციო საკონსულტაციო ტელემედიცინის სისტემები". Informational Consulting Telemedicine System - საქართველო-გერმანიის სამეცნიერო ხიდის 10 წლისთავისადმი მიძღვნილ სამეცნიერო კონფერენცია "მე-6 ქართულ-გერმანული სკოლა ფუნდამენტურ მეცნიერებებში" -7-12 ივლისი, თბილისი, 2014 წ.

მ.წიკლაური, "მობილური ტელემედიცინის სისტემა". სტუდენტთა 83-ე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი თეზისების კრებული. თბილისი, 2015 წ.

მ.წიკლაური, "მობილური ტელემედიცინის სისტემის დამუშავების საკითხები"; აკადემიკოს ი.ფრანგიშვილის დაბადების 85 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საინფორმაციო და კომპიუტერული ტექნოლოგიები, მოდელირება, მართვა; შრომები, თბილისი 3-5 ნოემბერი, 2015 წ.

მ.წიკლაური - "ტელემედიცინის მობილური ტელემედიცინის სადგურის დამუშავება". სტუდენტთა 84-ე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი თეზისების კრებული. თბილისი, 2016 წ.

Abstract

This work is presented in the mobile version programvare and its peripheral consulting telemedicine station device- digital stethoscope.

Via telemedicine mobile station for counseling telemedicine. Via telemedicine station is the hardware and programvare, peripheral equipment necessary for an integrated program.

Its use can be consulted on-line as well as off-line mode. The program and a digital stethoscope allow performing the following functions:

The software communicates with the main blocs, will provide the necessary information to facilitate via telemedicine services for the purpose and use of this system.

The program is written in Visual studio-'s environment. The first Georgian-language protocol-program, which is designed for the type of consulting physician telemedicine mobile station for processing.

The program connects subscribers (doctor) - coordinators (link) - Consultant (highly qualified expert physician) and contrary. Consultants are leading specialists in

various medical fields, who are collaborating with the Center for telemedicine, assisted by other doctors for verification of the diagnosis and the correct treatment strategy selection.

Doctor (customers) who have exhausted all local resources and find it difficult to diagnose, program center (telemedicine mobile station), sends information about the patient's state of health: history, status, the instrumental and laboratory studies.

The center will provide information and communicate with the consultant (s). The information center sends subscribers (the doctor, who requested telemedicine services).

Now I will tell you how this is carried out in connection technique. After activating the program, the doctor sends the subscriber information in the center of the server then creates a folder subscriber unique identification code, which is identified with the name and surname. In parallel with this folder is created in text files that identify the patient data, the ebulia name. His health condition, research uploaded. Also in parallel with the information about the patient in the center of the mail- pdf format files.

This information is sent to the consultant doctors. Consultant Center sends the proper time and in this case the server is set up in response to the findings of the consultant's unique identification code to the appropriate folder, mail- in parallel comes a information from text files, which will eventually be sent to the subscriber mail- doctor (figure 5.-6.) mail- address is telemedicine@gtu.ge.

The protocol - program designed for mobile telemedicine station. Provides the full functioning of the station. Simplifies the consultant doctor from the conclusions. In general it is easy to work with and learn from the user's computer does not require an advanced degree. This program will enhance the quality of telemedicine services. The program reserved the ethical principles in telemedicine, Envisaged by the Georgian Law on medical activity. Where telemedicine has dedicated his 90, 91, 92 articles of article XII.

- The consultant does not know the identity of the patient and physician customers.
- The doctor - subscriber must know the identity of the consultant doctor.
- The patient information about are confidential centre.
- Subscriber will be able to choose a consultant, he just refers to the consultant's specialty.

- The information provided by consultant and his character wears a recommendation is not mandatory.

- The final decision subscriber-doctor (certified doctor).

The program allows subscribers can telemedicine consulting center sent information archiving, which means that that each individual case full information is stored on the server.

The laboratory and instrumental, containing information on any research results such as: Records of analyzes, cardiogram, X-ray image etc, Fields for completion, and the file or upload the information sent to the telemedicine center. Telemedicine center sends the information from the requested to the consultant or consultants. The information from the center sends the proper time subscribers.

Represented digital Mobile stethoscope telemedicine station was processed and released.

Is the Mobile of telemedicine station peripheral medical diagnostic equipment, Which is used in the patient heart, the blood vessels, lungs, bronchus and other organs of the abdominal cavity and the votes listening for the sound recording, processing, amplification, Filtering, frequency of change, this signal visualization, storage, online send a special program is being implemented.

We consider that this program will contribute to the digital stethoscope with the development of telemedicine in Georgia.