

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ INŽINERIJOS KATEDRA

Tomas Žuklys

**Unifikuotos KMUK klinikinių duomenų informacinės sistemos
sukūrimo analizė bei tyrimas**

Magistro darbas

Darbo vadovas

Doc. E. Karčiauskas

Kaunas, 2007

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ INŽINERIJOS KATEDRA

Tomas Žuklys

**Unifikuotos KMUK klinikinių duomenų informacinės sistemos
sukūrimo analizė bei tyrimas**

Magistro darbas

Recenzentas

Doc. dr. D. Rubliauskas

Vadovas

Doc. E. Karčiauskas

Atliko:

IFM–1/1 gr. stud.

Tomas Žuklys

2007.05.28

Kaunas, 2007

Turinys

SANTRAUKA.....	7
SANTRAUKA.....	7
1 ANALITINĖ DALIS.....	8
1.1 Įvadas.....	8
1.2 Bendros padėties Lietuvoje ir atskirai KMUK tyrimas, bei egzistuojančių panašių sprendimų analizė.....	9
1.2.1 Informacija apie KMUK.....	9
1.2.2 Bendra KMUK padėtis informacinių technologijų srityje.....	11
1.2.3 Bendros padėties Lietuvoje apžvalga.....	13
1.2.4 Nacionalinės e. sveikatos sistemos projektas (NESS).....	14
1.2.5 Pasulyje egzistuojančių panašių sprendimų analizė.....	16
1.2.5.1 Informacinė sistema „MEDIALOG“.....	16
1.2.5.2 Informacinė sistema „ARTEMIDA“.....	20
1.2.5.3 Informacinė sistema „MediC+“.....	22
1.2.6 Pasulyje medicininėje srityje naudojamų standartų apžvalga.....	23
1.2.7 Pasaulio universitetuose nagrinėjamos problemos susijusios su sveikatos apsauga.....	28
1.2.8 Analizės išvados.....	28
1.3 Informacinės sistemos kūrimo principai.....	29
1.3.1 Informacinės sistemos kūrimo principų analizė.....	29
1.3.2 Projektavimo metodologija.....	33
1.3.3 Analizės išvados.....	39
2 PROJEKTINĖ DALIS.....	40
2.1 Vartotojo reikalavimų aprašymas.....	40
2.1.1 Projekto reikalavimus formavusi komanda.....	40
2.1.2 Taikymo sritis.....	41
2.1.2.1 Projekto tikslas ir adresatas.....	41
2.1.2.2 Produkto apibūdinimas.....	41
2.1.2.2.1 Sistemos funkcijos.....	41
2.1.2.2.2 Sistemos kontekstas.....	42
2.1.2.2.3 Vartotojo charakteristikos.....	43
2.1.2.2.4 Vartotojo problemos.....	43
2.1.2.2.5 Vartotojo tikslai.....	44
2.1.2.3 Veiklos sudėtis (funkciniai reikalavimai).....	45
2.1.2.3.1 Veiklos kontekstas.....	45
2.1.2.3.2 Sistemos sudėtis.....	46
2.1.2.4 Projekto įgyvendinimo planai ir kokybės įvertinimas.....	49
2.1.2.4.1 Produkto vertinimo kriterijų pasiūlymas.....	49
2.1.2.5 Naujų informacinių technologijų panaudojimas kuriant „Unifikuotą KMUK klinikinių duomenų informacinę sistemą“ siekiant palengvinti, pagreitinti bei padaryti gydytojų darbą efektyvesniu.....	51
2.1.2.5.1 Informacinių technologijų parinkimas.....	51
2.1.2.5.2 Unifikuota KMUK klinikinių duomenų informacinė sistema.....	54
2.1.2.6 Duomenų struktūra – ER (esybių ryšių diagrama).....	55
2.1.3 Architektūros specifikuojimas.....	56
2.1.3.1 Sistemos aplinka.....	56
2.2 Komponentų Architektūra.....	59
2.2.1 Komponentų apibūdinimas.....	59

2.3	Testavimas	64
2.3.1	Įvadas	64
2.3.2	Naudojami testavimo tipai	64
2.3.3	Programinės įrangos testavimas.....	66
2.4	Mano pasiūlyti bei realizuoti sprendimai.....	68
2.5	Tolimesnio sistemos tobulinimo, plėtojimo galimybės	70
3	IŠVADOS	71
4	LITERATŪRA	71
5	TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS`	72
6	SANTRAUKA ANGLŲ KALBA	76
7	PRIEDAI.....	77
7.1	Esminės vartotojo vadovo dalys	77
7.1.1	Gydytojų modulis	77
7.1.2	Administratoriaus modulis.....	90

Lentelių sąrašas

1 lentelė. ITT plėtra per paskutiniuosius 5 metus.....	13
2 lentelė. Panaudos atvejų sąrašas	47
3 lentelė. Programinių objektų specifikacijos.....	61
4 lentelė. Funkcinio ir sąsajos testavimo žingsniai.....	66
5 lentelė. Saugumo testavimas.....	68
6 lentelė. Atsarginių kopijų užtikrinimas bei veiksmų sekimas.....	68
7 lentelė. Terminų ir santrumpų žodynas.....	72
8 lentelė. Administratoriaus meniu punktai.....	90

Paveikslų sąrašas

1 pav. Terapeuto profilio langas: „Paciento apžiūra“	17
2 pav. Į formą įtrauktas angiografijos protokolas	18
3 pav. TLK-10 paieškos langas.....	18
4 pav. VIDAL® žinyno langas	19
5 pav. Dokumentų formavimo langas.....	20
6 Pav. Trys IS kūrimo metodologijos	34
7 pav. Tradicinis (krioklio tipo) IS kūrimo gyvavimo ciklas	36
8 pav. IS kūrimas pagal spiralės tipo gyvavimo ciklo modelį.....	37
9 pav. „Fontano“ tipo gyvavimo ciklas, skirtas OO IS kūrimui CASE aplinkose	38
10 pav. KMUK IS funkcijos	42
11 pav. Veiklos kontekstas	45
12 pav. Panaudos atvejų diagrama.....	46
13 pav. Client – Server architektūros modelis.....	52
14 pav. Optinio kabelio sudėtis.....	Error! Bookmark not defined.
15 pav. ER diagrama.....	55
16 pav. Būsenų diagrama „Vartotojo autentifikavimas“	56
17 pav. Registratūros darbuotojo veiksmai atvykus pacientui į gydymo įstaigą.....	57
18 pav. Pacientas atvyksta pas gydytoją.....	58
19 pav. Gydymo įstaigos specialisto veiksmai atliekant tyrimus	58
20 pav. Gydytojo veiksmai stacionarizuojant pacientą	59
21 pav. Komponentų diagrama	59
22 pav. Objektas – Vartotojas.....	60
23 pav. Ryšiai tarp komponentų ir objektų.....	61
24 pav. Apibendrintas sistemos architektūros modelis.....	63
25 pav. Ligonio paieškos langas	77
26 pav. Ligonio migracijos langas	78
27 pav. Išrašo langas	80
28 pav. Paieškos langas	81
29 pav. Galutinės diagnozės langas	82
30 pav. Perkėlimo langas	82
31 pav. Gydymo įstaigos paieškos langas	83
32 pav. Išrašo spausdinimo langas.....	84
33 pav. TLK paieškos langas	84
34 pav. Operacijos bendrosios dalies forma	85
35 pav. Operacijos aprašymo spausdinimo forma	86
36 pav. Gydymo lapo paieška.....	87
37 pav. Ambulatorinio apsilankymo išrašas	89
38 pav. Ataskaitų generavimo forma.....	89

39 pav. Administratoriaus meniu langas.....	90
40 pav. Formų priskyrimo langas	91
41 pav. Meniu priskyrimo langas	92
42 pav. Gydytojų profilių langas	93
43 pav. Gydytojų administravimo langas	94
44 pav. Gydytojų tipų administravimo langas	94
45 pav. Greito teksto administravimo langas.....	95
46 pav. Grupės klinikos administravimo langas.....	95
47 pav. Naujo vartotojo kūrimo langas.....	96

SANTRAUKA

Pagrindinis šio darbo tikslas yra išstudijuoti procesus, procedūras, priemonės ir problemas susijusias su klinikinių duomenų rinkimu, kaupimu, panaudojimu, informacijos judėjimu Kauno medicinos universiteto klinikose bei pasiūlyti idėjas, kaip patobulinti jau veikiančius duomenų rinkimo bei kaupimo metodus, pagerinti sukauptų duomenų analizavimą, statistikos rinkimą, apžvelgti integravimosi su kitomis egzistuojančiomis informacinėmis sistemomis, ir apibendrinant – pagerinti bei pagreitinti informacijos judėjimą gydymo įstaigoje sukuriant naują unifikotą KMUK klinikinių duomenų informacinę sistemą.

Šis tyrimas yra sutelktas ties informacijos rinkimu, apdorojimu bei apsikeitimu ne tik vietiniu mastu, t.y. tarp atskirų klinikų, bet ir visos Lietuvos mastu, t.y. su kitomis Lietuvos gydymo įstaigomis, bei kuriama nacionalinės e. sveikatos sistemos projektu. Tyrimas parodė, jog duomenų rinkimas yra pakankamai sudėtingas. Yra naudojamos skirtingos priemonės, tokios kaip: pacientų kortelės, registrai, įvairios formos. Visos šios skirtingos duomenų rinkimo bei kaupimo priemonės rodo, jog yra didelis poreikis vieningos sistemos, kuri apimtų visus klinikose vykstančius procesus, realizuotų skirtingų profilinių klinikų darbo savitumus.

Viso tyrimo metu diskutuojant tiek su gydymo įstaigų darbuotojais, tiek nagrinėjant jau esamas sistemas aš supratau, jog yra nemažai problemų susijusių su informacijos valdymu bei apdorojimu. Vienos iš jų – nepakankamas suvokimas poreikio kaupti duomenis, nepakankami įgūdžiai naudojantis kompiuteriu, nepakankamas investavimas į informacines technologijas ir pan..

1 ANALITINĖ DALIS

1.1 Įvadas

Gydymo įstaigų darbuotojai nuolat renka įvairius duomenis bei kuria įvairias ataskaitas. Tyrimas parodė, jog labai mažai visos sukauptos informacijos yra panaudojama statistiniams tikslams ar kitose gydymo įstaigose. Unifikuotos KMUK klinikinių duomenų informacinės sistemos kūrimas yra projektas, kuris bus realizuotas visose Kauno medicinos universiteto klinikose. Galutinis šios IS tikslas yra vieningas duomenų valdymas KMUK padaliniuose. Ji turėtų palengvinti praktinį gydomąjį darbą, duomenų kaupimą, saugojimą, mokslinius tyrimus.

Unifikuota KMUK klinikinių duomenų informacinė sistema – tai pirmas žingsnis, kuriant vieningą ir visiems priimtina duomenų bazę, kurioje bus kaupiamos pacientų elektroninės ligos istorijos ir su jomis susijusi informacija.. Šiuo metu keletas KMUK atskirų padalinių turi savo sukurtas informacines sistemas. Taip pat reikia pažymėti, kad tos esamos informacinės sistemos yra naudojamos tik keliose tų padalinių darbo vietose, kas reikštų, kad ne visi medicinos darbuotojai turi galimybę turėti bent minimalius duomenis apie ligonius. Taigi, šio projekto tikslas yra sukurti visiškai naują informacinę sistemą, kuri apimtų tokius pagrindinius aspektus:

- Duomenų apie ligonius registravimas ir kaupimas visose KMUK klinikose
- Esamų duomenų analizė, statistinis duomenų tyrimas
- Duomenų apsikeitimas su kitomis informacinėmis sistemos ar registrais, pvz.: diabeto registru, insulto registru, ligonių kasų registru, gyventojų registru, NESS projektu ir pan.

Unifikuota KMUK klinikinių duomenų informacinė sistema yra reikalinga, kadangi informacinių technologijų vyravimas visose gyvenimo sferose yra pastebimas ir tokia sritis kaip medicina negali likti nuošalyje. Užsienio medicinos universitetų ar klinikų praktika rodo, kad medicinos informacinės sistemos labai stipriai pagelbsti tų medicininių institucijų darbui. Šiuo metu didžioji medicininių įstaigų dalis, tame tarpe ir KMUK, ligonių duomenų bazę kaupia medicinos kortelių pavidalu, t.y. popieriniame pavidale. Išgauti visą dominančią informaciją yra labai sunku ir pakankamai dažnai išgauta informacija neatitinka besidominčio medicinos darbuotojo pageidavimų, lūkesčių ir norų. Esamų duomenų apie

ligonius analizė atliekama ne pilnai, nevisus statistinius rezultatus galima gauti, nes tai reikalauja didelio darbo.

Informacija apie ligonius yra kaupiama tik tose medicinos įstaigos skyriuose, kur jis, ligonis, yra tikrinamas, gydomas ar pan.. Taigi šio projekto esmė yra apjungti ir įgyvendinti visas Kauno medicinos universiteto klinikų pageidaujamas funkcijas, susijusias su klinikiniais duomenimis.

1.2 Bendros padėties Lietuvoje ir atskirai KMUK tyrimas, bei egzistuojančių panašių sprendimų analizė

1.2.1 Informacija apie KMUK

Kauno medicinos universiteto klinikos yra valstybinė įstaiga. Ji yra didžiausia daugiaprofilinė gydymo įstaiga Lietuvoje. 1940 m. pradėjusi veikti ligoninė pateisino statytojų lūkesčius – ji tapo viena moderniausių ligoninių šalyje. Ypatingas dėmesys kreipiamas medicinos paslaugų kokybės gerinimui, siekiant vieno tikslo – geresnės sveikatos Lietuvos žmonėms. Sėkmingai diegiamos naujausios diagnostikos ir gydymo technologijos, siekiant teikti kuo daugiau moksliniais įrodymais pagrįstų medicinos paslaugų, laipsniškai diegiama kokybės sistema. Gydymo įstaigoje dirba per tūkstantį aukštos kvalifikacijos gydytojų ir daugiau negu du tūkstančiai slaugos personalo specialistų. Klinikų stacionare vienu metu gali būti gydoma iki 2000 pacientų. 15 pastatų įsikūrusios 34 profiline klinika, 15 ambulatorinių (poliklinikos) skyrių.

Klinikų gydytojai stengiasi, kad kiekvienam į ligoninę besikreipiančiam žmogui būtų suteikta aukščiausios kokybės medicininė pagalba. Visas ligoninės personalas vadovaujasi pagarbos pacientams, ir humaniškumo principais, pasitelkę pažangiausius medicinos pasiekimus, teikia aukščiausios kvalifikacijos gydymo paslaugas visos Lietuvos žmonėms. Kasmet atliekama pacientų apklausa liudija, kad beveik 94 proc. Kauno medicinos universiteto klinikų pacientų liko patenkinti aptarnavimu ir medikų darbu, todėl ir toliau žada gydytis tik Kauno klinikose.

Nustačius ir įgyvendinus investicijų prioritetus, Klinikos aprūpintos naujais, šiuolaikiniais diagnostikos ir gydymo įrengimais. Klinikose po vienu stogu dirba daugumos medicinos sričių specialistai – specializuotų chirurgijos, terapijos, naujagimių ir vaikų, akušerijos ir ginekologijos, intensyviosios terapijos profilių gydytojai. Jų sumanumo, aukštos kvalifikacijos ir pasiukojamo darbo dėka sėkmingai diagnozuojamos sudėtingos ligos ir įvairiais šiuolaikinės medicinos metodais gydomi pacientai.

Pacientai ištiriami greitai ir kokybiškai, nenusileidžiant išsivysčiusių šalių standartams, o tai leidžia pasirinkti optimalų gydymo būdą, tame tarpe ir atliekant pačias sudėtingiausias, kompleksines operacijas, organų: inkstų, širdies, kepenų ir akių ragenų transplantacijas. Onkologija yra viena iš prioritetinių gydymo įstaigos veiklos sričių – Klinikose sukonzentruota itin sunkiomis onkologinėmis ligomis sergančiųjų gydymui reikalinga įranga. Moderniausiai didžiausioje Lietuvos ligoninėje įrengtos Radiologijos ir Onkologijos klinikos. Jose sumontuoti dešimties milijonų litų vertės diagnostikos ir spindulinės terapijos įrengimų kompleksai.

Sparčiai progresuoja KMU Kasos ir kepenų ligų centras, kur kelių profilinių klinikų medikai sėkmingai gydo itin sunkiomis kasos ir kepenų ligomis sergančius žmones. Baigiamas modernizuoti KMU Širdies centras, apjungiantis dvi profilines Kardiologijos ir Kardiochirurgijos klinikas. 2004 m. Kardiochirurgijos klinikos medikų brigada dalyvavo unikaloje misijoje – padėjo Indijos medikams, septynias savaites teikė pagalbą širdies ligomis sergantiems žmonėms.

Vaiko ir motinos sveikatos priežiūra – tai dar viena iš prioritetinių veiklos sričių. Ligoninėje veikiančiame didžiausiame šalyje perinatologijos centre dirbantys specialistai siekia sumažinti naujagimių sergamumą ir mirštamumą. Aktyvios gydytojų ir mokslininkų pastangos įtakoję, kad Lietuvos naujagimių sergamumo ir mirtingumo rodikliai per labai trumpą laiką priartėjo prie išsivysčiusių ES šalių analogiškų rodiklių.

Tarptautinio pripažinimo bei įvertinimo sulaukia ir kitos profilinės klinikos – dėl naujų diagnostinių ir gydymo galimybių, mokslo pasiekimų ir kvalifikuotų specialistų KMUK profilinės klinikos tampa lygiaverčiais partneriais įgyvendinant tarptautines programas ir bendrus projektus. Bendradarbiaujant su Švedija prieš ketverius metus įkurtas medicininis vaizdų bankas, šiuo metu turintis didžiausią Lietuvoje medicininis vaizdų bazę.

Pasitelkus telemedicinos teikiamas galimybes aktyviai bendradarbiaujama su užsienio partneriais, plėtojamos nuotolinės pacientų konsultacijos, rengiamos telekonferencijos su partneriais iš žymiausių užsienio universitetinių ligoninių. Klinikose veikia jungtinis Krašto apsaugos ir sveikatos apsaugos ministerijų Mokslinis krizių medicinos centras. Čia kaupiama gelbėjimo operacijų organizavimo patirtis, teikiama praktinė pagalba sudėtingų traumų atvejais, kaupiama informacija apie traumų pobūdį, poveikį sveikatai, bendradarbiaujama ir keičiamasi informacija su tokio pobūdžio centrais užsienio šalyse.

Klinikų pasiekimai nebūtų įgyvendinti be mokslo, mokymo ir gydymo praktikos vienovės. Įdiegus Kauno medicinos universiteto medicinos mokslo ir praktikos bei integracijos nuostatas, gydytojai ėmėsi aktyviau dirbti klinikinio mokslo srityje. Klinikos yra būsimų gydytojų rengimo vieta, čia vykdomos visų pakopų universitetinės medicinos studijos

Gydytojais praktikais darbą dirba didelis būrys ir Kauno medicinos universiteto pedagoginio personalo – asistentų, docentų, profesorių.

Klinikos atviros visiems Lietuvos žmonėms – taip pat atidžiai ligoninėje bus ištirtas bei gydomas ir naujagimis, ir labai garbingo amžiaus žmogus.

Klinikos visapusiškai pasirengusios teikti itin aukštos kokybės sveikatos priežiūros paslaugas ne tik Lietuvos, net ir Europos sąjungos šalių piliečiams.

1.2.2 Bendra KMUK padėtis informacinių technologijų srityje

Nors KMUK teikia profesionalias gydymo paslaugas, turėdama modernias technologijas, tačiau būtent dėl didžiausio investavimo į patį gydymą, klinikose egzistuoja nemažai problemų su ligonių srautais, surinktų duomenų panaudojimu vėlesniame gydyme, statistikos rinkimu ir pan.. Kartais dėl gydytojų padidinto darbo krūvio ar nepakankamos patirties, surinkti duomenys nebūna išsamūs ir dažniausiai jie būna užfiksuojami tik popieriniame variante arba viename iš daugelio gydymo įstaigoje esančių kompiuterių. Būtent dėl šios priežasties, t.y. nebuvimo unifikuotos klinikinių duomenų informacinės sistemos, kur būtų saugomi visi surinkti duomenys, visa informacija negali būti visapusiškai panaudota kitoje klinikoje, kitoje KMUK nepriklausančioje gydymo įstaigoje ar dar kitais tikslais, tokiais kaip statistika, moksliniai tyrimai ar pan. Unifikuotos klinikinių duomenų informacinės sistemos turėjimas palengvintų personalo darbą įvedinėjant informaciją apie ligonius, kaupiant duomenis, papildant juos, kaupiant išvadas, kuriant ataskaitas, darant statistinę analizę, bendradarbiaujant su kitomis gydymo įstaigomis.

Šiuo metu KMUK naudojama apie 18 įvairių informacinių sistemų, kurios viena su kita neturi jokios integracijos. Pavyzdžiui, pataloganatomijos klinikoje yra naudojama švedų sukurta informacinė sistema, tačiau dėl neįvardijamų priežasčių, niekaip nepavyksta gauti prieigimo prie tos duomenų bazės ir panaudoti joje sukauptus duomenis. Atskiros klinikos, tokios kaip kardiologijos klinika bei akušerijos klinika, turi savo informacines sistemas ir jau kaupia įvairius duomenis. Todėl čia iškyla dar viena problema – klinikos, kurios jau kurį laiką naudoja savo informacines sistemas, nenorimai žvelgia į unifikuotos klinikinės sistemos sukūrimą, kadangi darbuotojai jau yra įpratę suvedinėti įvairius duomenis ir sunku juos įtikinti, jog naujoji sistema, patenkins visus jų poreikius ir perėjimas prie naujos sistemos nesukels jokių keblumų, todėl reiktų numatyti integracijos galimybes. Pacientų registras yra ta vienintelė informacinė sistema, kuri yra naudojama visose klinikose ir yra skirta pacientų registracijai. Ši informacinė sistema turėtų būti tas atspirties taškas, kuris padėtų kuriant unifikuotą klinikinių duomenų informacinę sistemą.

Kas liečia techninę įrangą, tai per praėjusius 2006 metus daug nuveikta plėtojant informacinių technologijų infrastruktūrą. Tam tikslui Klinikų administracija skyrė nuolatinį dėmesį ir nemažai lėšų.

Klinikos, dalyvaudamos IT diegimo medicinoje projektuose gavo 220 kompiuterius ir 230 spausdintuvus (165 kompiuteris ir 175 spausdintuvas pagal „Lietuvos e. sveikatos“ projektą ir 55 kompiuterius ir 55 spausdintuvus pagal „Elektroninės pacientų išankstinės registracijos sistemos“ projektą). Visus metus buvo plėtojami vidiniai Klinikų kompiuteriniai tinklai. Per metus įrengta 159 naujų prisijungimo prie tinklo taškų. Šiuo metu Klinikų vidiniame tinkle dirba 891 darbo stotys(įskaitant ir kompiuterius priklausančius KMU bei gautus labdaros būdu).

2006 m. pabaigoje Klinikose funkcionavo 876 kompiuteriai(priklausantys KMUK). Vien 2006 m. tik klinikų lėšomis įsigyta: 64 kompiuteriai ir 57 spausdintuvai.

Šiuo metu Klinikose funkcionuoja 11 duomenų bazių valdymo reikmėms(personalo, etatų, pinigų srautų, turto ir medžiagų, įsakymų ir kt.), dar 7 duomenų bazės eksploatuojamos kituose bendruose padaliniuose (vaistinė, skubios pagalbos skyriai, registratūros, laboratorijos ir kt.). 2006 m. pradėta diegti laboratorinė informacinė sistema „WilabLIMS“ (gamintojas – Software Point Oy, Suomija). Atlikus pirmą diegimo etapą visi Klinikinės chemijos ir hematologijos laboratorijos mėginiai registruojami šioje sistemoje. Antrame diegimo etape numatomas sąsajos su prietaisais realizavimas(numatoma atlikti 2007m.). Atskirose klinikose funkcionuoja klinikinių duomenų bazės (kardiologijos, kardiologijos, akušerijos ir ginekologijos, veido ir žandikaulių chirurgijos, vaikų chirurgijos, chirurgijos ir kt.).

Informacinių technologijų plėtra per paskutinius 5 metus pateikta lentelėje nr. 1:

1 lentelė. ITT plėtra per paskutiniuosius 5 metus

Veiklos sritis	2002m.	2003m.	2004m.	2005m.	2006m.
KMUK funkcionuojančių kompiuterių skaičius	235	325	520	592	891
KMUK lėšomis įsigyta kompiuterių	42	90	152	69	79
Gauta pagal e–sveikatos projektą					220
Įrengta naujų prisijungimo prie tinklo taškų	67	125	110	98	159
Veikė tarnybinių stočių	12	18	21	23	27
Eksplloatuojami programuojami/neprogramuojami tinklo komutatoriai	10/26	20/38	31/50	36/60	45/57
Eksplloatuojamos ir prižiūrimos duomenų bazės	28	30	32	35	37

Pagal dabartinius klinikose esančius techninės įrangos resursus galima drąsiai teigti, jog klinikų infrastruktūra yra pakankamai išplėtotą naujos klinikinių duomenų informacinės sistemos poreikiams. Be to, kuriant šią sistemą reikia numatyti integracines galimybes su jau egzistuojančiomis informacinėmis sistemomis.

1.2.3 Bendros padėties Lietuvoje apžvalga

Sveikatos ir socialinė aplinka.

Nors vienas iš svarbiausių sveikatos reformos tikslų – pirminės sveikatos priežiūros sistemos (šeimos gydytojų institucijos) plėtra, kurios pagrindinis tikslas priartinti sveikatos priežiūros paslaugas prie paciento, įgyvendinama jau beveik dešimtmetis, tačiau didelis kiekis problemų išlieka: nelygios galimybės pasinaudoti priežiūra; eilės registratūrose; sudėtinga registruotis per atstumą; kyla problemų laisvai renkantis sveikatos priežiūros teikėjus ir gydytojus; nėra priežiūros prieinamumo ir kokybės užtikrinimo sistemos, o tai yra ypač aktualu atokiau nuo centro esančiuose rajonuose; nėra į pacientą orientuotos profesionalios informacijos internete; nėra praktinių galimybių rengti konsultacijas per atstumą ar saugiai laikyti paciento sveikatos istoriją. Iš kitos pusės medicinos personalas daug laiko sugaišta formalumams ir dokumentų pildymui (vaistų išrašymas, paciento būsenos, skiriamo gydymo ir diagnozės aprašymui, paciento ligos istorijos kortelės studijavimas užima daug laiko – duomenys sunkiai įskaitomi, išmėtyti po visą kortelę; reikia pildyti daug žurnalų; paciento

apsilankymo, statistinį taloną, išskvietimų į namus registracijos žurnalą, įvairias pažymas, siuntimus į sanatorijas, pas konsultantus ar tyrimams) mažiau laiko skirdami bendravimui su pacientu ir tikram gydymo darbui.

Sveikatos sistemos personalo ir administratorių kvalifikacija. Sveikatos sistemos specialistų, tyrėjų bei kito suinteresuoto personalo kvalifikacija neblogo ir potencialas gana aukštas. Deja, nemaža dalis sveikatos sistemoje dirbančio personalo neturi naudojimosi kompiuteriais pradmenų, o dalis – ribotą kompiuterinį raštingumą. Interneto paslaugomis įstaigos gali naudotis ištisa parą, tačiau platesnį naudojimą riboja dideli interneto duomenų perdavimo įkainiai. Daugelyje sveikatos priežiūros įstaigų kompiuterizuota tik registratūra, statistika ir administracija, o gydytojai ir kitas medicinos personalas savo veikloje kompiuteriais nesinaudoja arba naudojami labai ribotai.

Klinikinių duomenų informacinių sistemų naudojimas

Šiuo metu tik nedaugelyje Lietuvos gydymo įstaigų yra naudojamos šiuolaikinės klinikinių duomenų informacinės sistemos, kuriose galimas netik duomenų pildymas, bet ir analizavimas bei kitos funkcijos. Vienos iš tokių įstaigų yra VŠĮ Vilniaus universiteto ligoninės (VUL) Santariškių klinikos ir Centro poliklinika, tačiau ir šios sistemos turi ir savų plusų, ir minusų. Tuo tarpu kitose gydymo įstaigose yra naudojami paprastesni duomenų kaupimo būdai, tačiau jų naudojimas nepalengvina darbuotojų darbo kuriant įvairias ataskaitas, statistinę analizę ir pan..

1.2.4 Nacionalinės e. sveikatos sistemos projektas (NESS)

NESS projektas – tai vienas iš tų projektų su kuriais reikia būtinai numatyti integracijos galimybes.

Pagal sutartį, pasaulinė IT sprendimų kompanija „Hewlett–Packard“ (toliau – HP) turėjo sukurti sistemos branduolį ir apmokyti gydytojus, dalyvausiančius bandomojoje eksploatacijoje. Visi numatyti sistemos kūrimo darbai buvo baigti praėjusių metų rugsėjo 29 dieną, veikiantis sistemos branduolys perduotas Sveikatos apsaugos ministerijai bandomajai eksploatacijai, taip pat pasirašytas atliktų darbų ir dokumentacijos priėmimo aktas. Atlikti ir Širvintų Pirminės asmens sveikatos priežiūros centro (PASPC) ir ligoninės gydytojų bei slaugytojų mokymai.

HP įgyvendino visus NESS pirmojo etapo darbus. Jo metu buvo sukurta pagrindinė e. sveikatos sistemos dalis – branduolys. Šis branduolys apima informacinę sistemą, kurioje kaupiama pacientų sveikatos informacija, užtikrinami informacijos mainai ir jos sauga, taip pat registrus, kuriuose kaupiama ir administruojama sistemos veikimui reikalinga informacija – ligų klasifikatoriai, vaistų informacija ir kita.

Taip pat pagrindinėje sistemos dalyje yra sukurtas pacientų katalogas, kuriame visos šalies mastu bus registruojami pacientai bei kaupiama jų informacija, bei gydytojo darbo vietos programinė įranga, leidžianti pasinaudoti visomis e. sveikatos sistemos branduolio teikiamomis galimybėmis.

Sukurta gydytojams skirta programinė įranga, leidžianti sistemoje surasti įrašus apie pacientus, peržiūrėti jų istorijas, kurti naujus įrašus ir tai daryti iš bet kurios šalies sveikatos priežiūros įstaigos, kuri prisijungusi prie NESS ir turi prieigos prie paciento duomenų teisę. Visi sistemos diegimo darbai bei veikimo principai yra dokumentuoti. Sistema sukurta laikantis tarptautinių medicininių ir IT standartų ir geriausių praktikų (HL7, SOA, HISA, IHE, W3G, t.t.). Visi sukurtos sistemos išėties tekstai yra Sveikatos apsaugos ministerijos (SAM) nuosavybė. Šis projektas – pirmasis nacionalinės elektroninės sveikatos sistemos diegimo etapo įgyvendinimas – buvo finansuojamas iš Pasaulio banko lėšų. Jo apimtis – beveik 9 mln. litų. Galimybė naudotis sistemos branduolio funkcijomis šiuo metu yra sudaryta tik bandomojoje eksploatacijoje dalyvaujantiems gydytojams bei sveikatos priežiūros institucijoms. Jie gali registruoti pacientą nacionalinėje e – sveikatos sistemoje, sukurti jo sveikatos įrašus ir juos išsaugoti sistemos branduolyje, peržiūrėti kitų gydytojų pateiktą informaciją apie pacientą, ligoninių pateiktas epikrizes, atspausdinti elektroninę sveikatos istoriją. Taip pat planuoti savo darbo laiką, vykdyti išankstinę pacientų registraciją, sukurti siuntimus specialistų konsultacijai bei tyrimams, priimti pacientus kitiems gydytojams siunčiant. NESS įdiegimas leis automatizuoti ir supaprastinti pacientų sveikatos ir kitos informacijos mainus, kas leis efektyviau tiekti sveikatos priežiūros paslaugas. Veikianti e. sveikatos sistema leis veiksmingai keistis informacija tarp skirtingų gydymo įstaigų, palengvins pacientų registracijos tvarką, todėl gydytojai galės dirbti efektyviau, mažiau laiko skirdami dokumentacijai, o daugiau dėmesio – savo pacientams.

Naujojoje nacionalinėje e. sveikatos sistemoje kiekvienam pacientui bus sukuriama elektroninė ligos istorija, todėl gydytojas bet kurioje Lietuvos vietoje nedelsiant gaus būtiną informaciją apie pacientą, jo sveikatos būklę, gydymo eigą, paskirtus vaistus, atliktų tyrimų rezultatus ir kitus reikalingus duomenis.

Įdiegus naują e. sveikatos sistemą, gyventojai internetu galės užsirašyti į eilę pas norimą gydytoją, užsisakyti atlikti pageidaujamus tyrimus bei gauti kitas sveikatos priežiūros paslaugas. Pacientų registracijos tvarka taps efektyvesnė, o vartotojo prieiga bus saugi. Kiekvienas pacientas galės naudotis specialiai jam parengtomis nesudėtingomis registracijos formomis, sužinoti informaciją apie savo gydymo eigą, gauti gydymo ir sveikos gyvensenos patarimus.

Naudotas šaltinis [10].

1.2.5 Pasaulyje egzistuojančių panašių sprendimų analizė

Pasaulyje yra nemažai panašaus pobūdžio informacinių sistemų, tačiau jos dažniausiai būna HIS sudėtyje ir tik paviršutiniška informacija yra pateikiama apie egzistuojančius sprendimus.

1.2.5.1 Informacinė sistema „MEDIALOG“

IS „Medialog“ – tai informacinė sistema, kuri pilnai automatizuoja ligonio ligos istorijos įvedimą, statistikos vedimą, buhalterinės atskaitomybės vedimą, o taip pat gydymo proceso planavimą. Tai patogi ir galinga sistema, padedanti padidinti gydytojo darbo efektyvumą. Informacinė sistema „MEDIALOG“ buvo projektuojama ir programuojama Prancūzijos ir Rusijos programuotojų 5 metų laikotarpyje. Todėl galima teigti, kad sistema atitinka Prancūzijos programų inžinerijos standartus bei saugumo kriterijus. 1997–2000 metais MEDIALOG sistema įdiegta virš 150 medicinos įstaigų Prancūzijoje. Šiuo metu ji vis dar sėkmingai diegiama ir tobulinama.

„MEDIALOG“ privalumai:

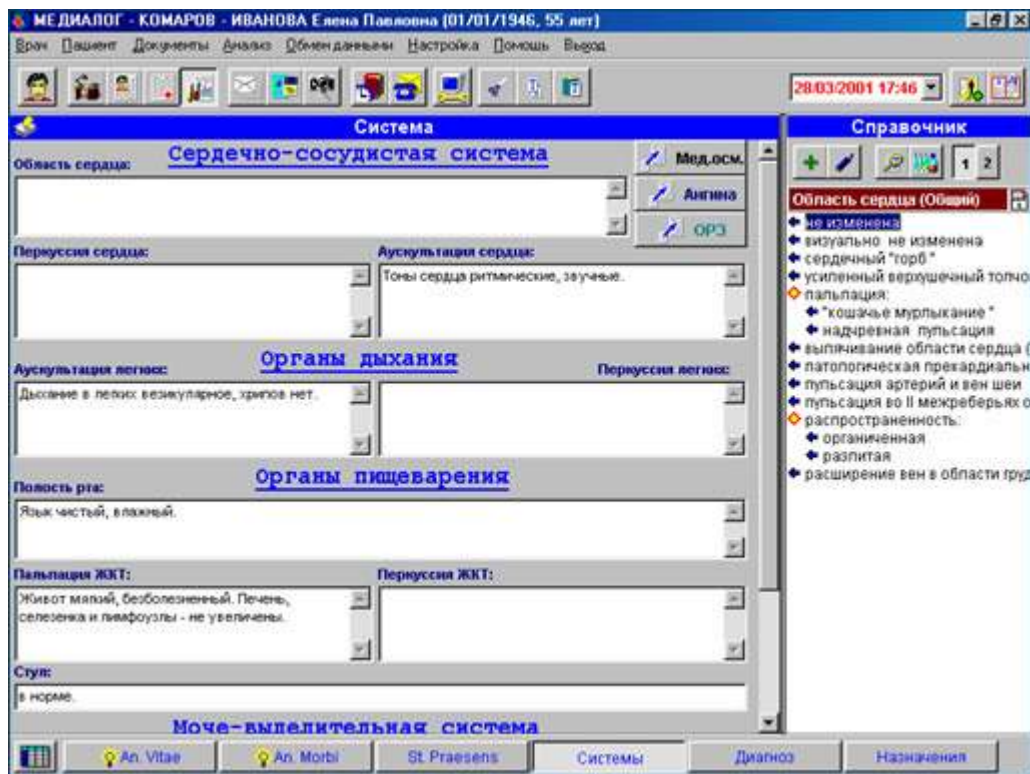
- Duomenų įvedimas: lengvas, patogus, automatizuotas, greitas.
- Paciento išrašymo dokumentas
- Pacientų priėmimo automatizuotas planavimas
- Draudimų ir mokamos medicinos pagalbiniųkė
- Statistikos instrumentas

„MEDIALOG“ funkcijos:

- Paciento pasirinkimas
- Darbo stalas – veiksmai su pacientu
- Darbas su žinynais
- Protokolų, analizių įvedimas
- Darbas su schemomis, vaizdais
- Ataskaitų generavimas
- Priėmimų planavimas
- Duomenų analizė, statistikos modulis
- Darbo vietų parametrizavimas

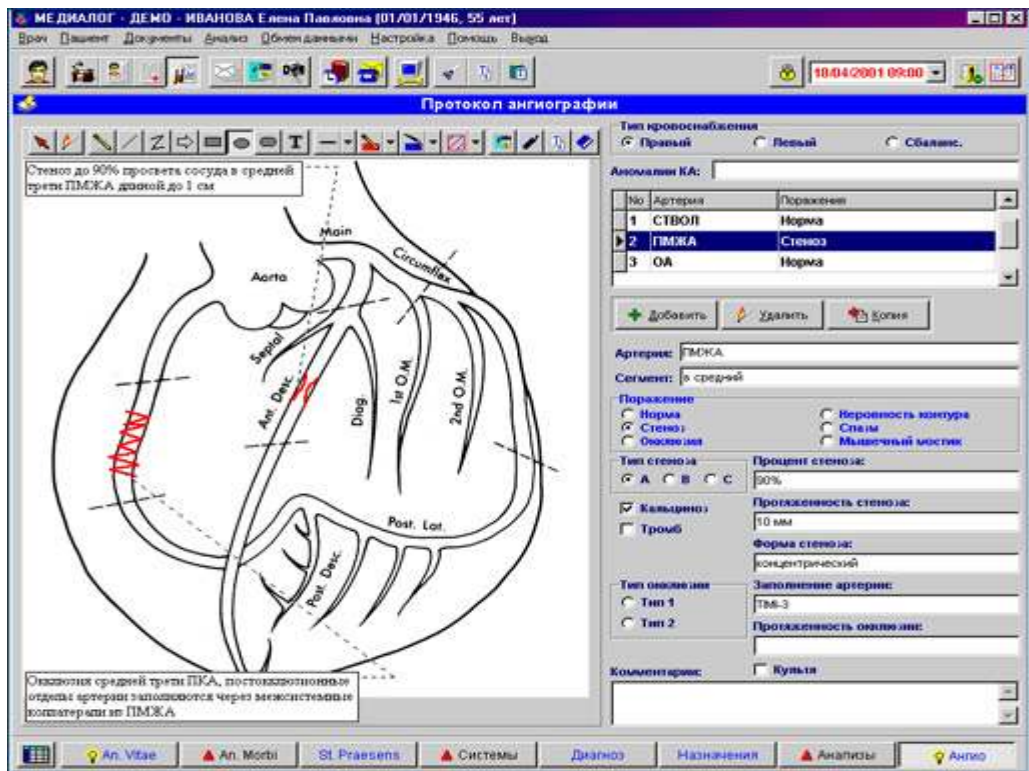
Greitas ambulatorinės kortelės ir ligos istorijos užpildymas

Tyrimų, rezultatų bei kitos informacijos įvedimas yra pritaikytas skirtingiems gydymo profiliams, naudojamos jau paruoštos formos, kurios kuriamos atsižvelgiant į gydytojų pageidavimus. Formose naudojama greito teksto funkcija, kuri automatizuoja standartinių frazių įvedimą. Yra galimybė įjungti automatinio užpildymo režimą, kurio pagalba rašant tekstą iškart bandoma numatyti rašomą žodį arba frazę. Vaistų paskyrimui gali būti naudojami paruošti standartiniai šablonai. Makrokomandų panaudojimas sistemoje leidžia kopijuoti teksto dalis iš vienos vietos į kitą.



1 pav. Terapeuto profilio langas: „Paciento apžiūra“

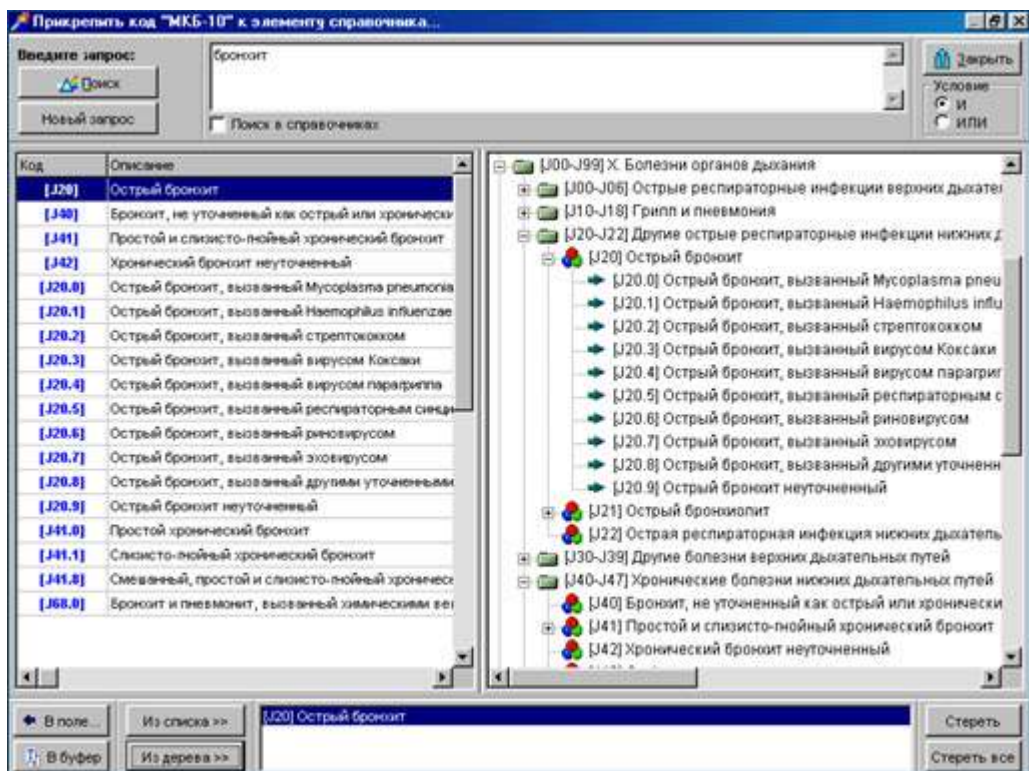
2 pav. yra pavaizduotas angiografijos protokolai. Pateiktoje širdies scheme gydytojas gali pažymėti sužeidimą, o formoje užpildyti jo aprašymą



2 pav. Į formą įtrauktas angiografijos protokolas

TLK -10 žinynas

Ši informacinė sistema turi tarptautinės ligų ir sveikatos problemų klasifikatorių, kuris naudojamas diagnozių užpildymui standartizuotame pavidale. Numatyta galimybė suformuoti naujus diagnozių aprašymus surišant juos su TLK įrašais.

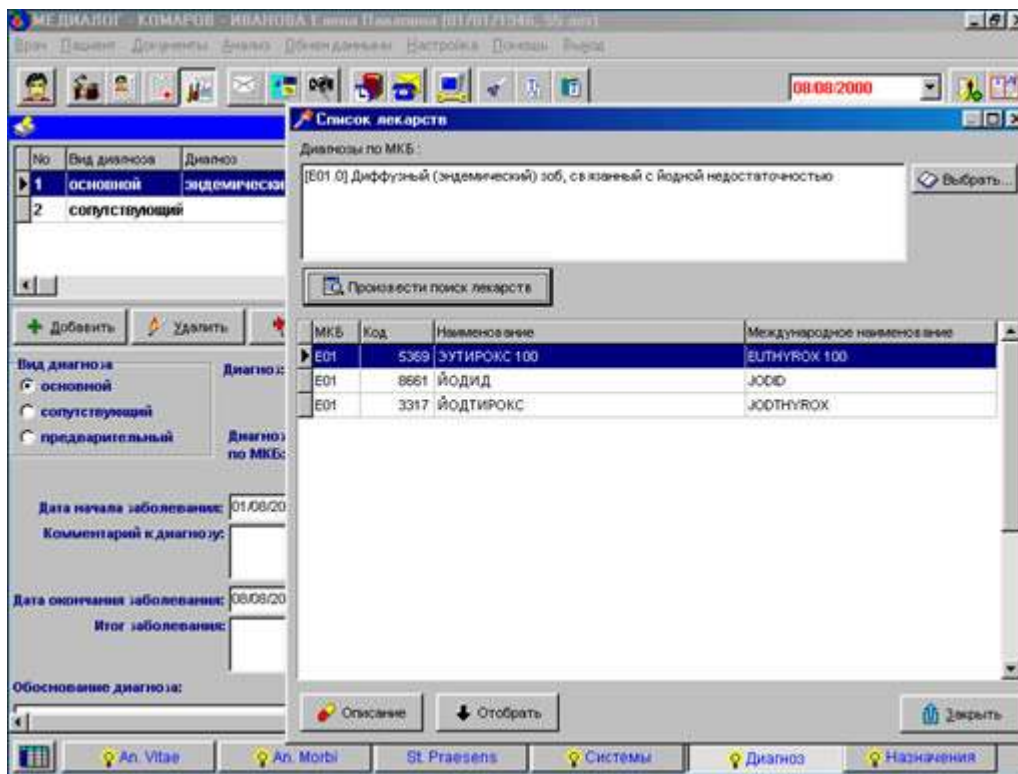


3 pav. TLK-10 paieškos langas

VIDAL® žinynas

Realizuoto vaistų žinyno pagalba galima išgauti sekančią informaciją:

- Aprašymą bet kurio vaisto
- Informacija apie vaistų veikimo suderinamumą
- Vaistinių preparatų dozavimą
- Sąrašą rekomenduojamų vaistų



4 pav. VIDAL® žinyno langas

Dokumentų formavimas

Įvairių dokumentų formavimas įeina į gydytojo pareigų sąrašą. Ši sistema palengvina gydytojų darbą, suformuodama reikiamus dokumentus kelių mygtukų paspaudimu. Yra galimybė koreguoti suformuotą dokumentą.

Макет - «Офтальмология-осмотр-таблица»

Документ Редактирование Показать Текст Таблица Формат Добавить... Заголовок Закрыть окно

Добавить поле (a) Справка

Times New Roman 12

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Отделение ОФТАЛЬМОЛОГИИ

{Пациенты.ФИО}, {Возраст}, Медицинская карта №: {Пациенты.Медицинская карта №} {Дата приема}

STATUS OCULORUM

	OD	OS
Косоглазие: градусов конвергенции: «Офтальмолог-осмотр.К» градусов дивергенции: «Офтальмолог-осмотр.К»		
Веки:	«Офтальмолог-осмотр.Веки OD»	«Офтальмолог-осмотр.Веки OS»
Слезные органы:	«Офтальмолог-осмотр.Слезные органы OD»	«Офтальмолог-осмотр.Слезные органы OS»
Конъюнктивы:	«Офтальмолог-осмотр.Конъюнктивы OD»	«Офтальмолог-осмотр.Конъюнктивы OS»
Передняя роговая мембрана:	«Офтальмолог-осмотр.Передняя роговая мембрана OD»	«Офтальмолог-осмотр.Передняя роговая мембрана OS»
Болезненность при пальпации:	«Офтальмолог-осмотр.Болезненность при пальпации OD»	«Офтальмолог-осмотр.Болезненность при пальпации OS»
Роговица:	«Офтальмолог-осмотр.Роговица OD»	«Офтальмолог-осмотр.Роговица OS»
Передняя камера:	«Офтальмолог-осмотр.Передняя камера OD»	«Офтальмолог-осмотр.Передняя камера OS»
Радиакция:	«Офтальмолог-осмотр.Радиакция OD»	«Офтальмолог-осмотр.Радиакция OS»
Зрачок:	«Офтальмолог-осмотр.Зрачок OD»	«Офтальмолог-осмотр.Зрачок OS»
Хрусталик:	«Офтальмолог-осмотр.Хрусталик OD»	«Офтальмолог-осмотр.Хрусталик OS»
Рефлекс:	«Офтальмолог-осмотр.Рефлекс OD»	«Офтальмолог-осмотр.Рефлекс OS»
Стекловидное тело:	«Офтальмолог-осмотр.Стекловидное тело OD»	«Офтальмолог-осмотр.Стекловидное тело OS»

Page 1/1 Row 0 Col 23 INS

5 pav. Dokumentų formavimo langas

Naudotas šaltinis [7].

1.2.5.2 Informacinė sistema „ARTEMIDA“

Programų kompleksas, skirtas poliklinikos ir stacionaro valdymui, „ARTEMIDA“ - <http://www.conus.ru> - tai informacinė sistema, kuri priskirta prie didelių IS klasės ir yra paremta M-technologija (MSM, Micronetics, USA), kuri užtikrina greitą darbą su dideliais DB įrašų kiekiais. Šios technologijos pagrindu sukurta didžioji dalis JAV ir Europos ligoninių IS. Programų kompleksai leidžia apjungti į vietinį tinką visų IBM tipų kompiuterius. Darbo vietų skaičius gali siekti 1000 ir daugiau vietų, kas priklauso nuo gydymo įstaigos struktūros. IS „ARTEMIDA“ skirta automatizuoti gydymo įstaigos darbą, priklauso pramoninių valdymo sistemų klasei (ERP - systems) ir sukurta, panaudojant Cache-technologijos „ARTEMIDA“ savybės:

- IS funkcionuoja įvairiose OS platformose
- Leidžia naudoti įvairią medicininę techniką, esančią gydymo įstaigose
- Sukurta apsauga nuo duomenų praradimo ar dalinės informacijos panaikinimo
- Sukurta draugiška vartotojo sąsaja
- Turi apsaugą
- IS sukurta vartotojams, kurie turi minimalias žinias kompiuterinės technikos panaudojime

Funkcijų koncepcijos:

IS „ARTEMIDA“ yra atvira informacinė sistema, sudaryta iš skirtingų posistemų, automatizuotų darbo vietų, taikomųjų programų, kurios automatizuoja gydymo įstaigų veiklą.

IS „ARTEMIDA“ tobulinama labai lengvai, kadangi tai daroma palaipsniui – naujų uždavinių įdiegimas vykdomas etapais.

IS „ARTEMIDA“ leidžia kurti ataskaitų formas patiems gydymo įstaigų darbuotojams, be projektuotojų - programuotojų įsikišimo.

IS „ARTEMIDA“ užtikrina ryšį su kitomis IS.

IS „ARTEMIDA“ skirta kompaktiniam didelio duomenų kiekio saugojimui ir užtikrina greitą darbą su tais duomenimis.

Funkcinės charakteristikos:

IS „ARTEMIDA“ sudaro dvi posistemės „Poliklinika“ ir „Stacionaras“.

„Poliklinika“ susideda iš sekančių posistemų:

- Registratūra
- Medicina
- Buhalterija
- Kadru skyrius

„Stacionaras“ susideda iš sekančių posistemų:

- Priimamasis
- Skyrius
- Vaistinė
- Buhalterija
- Kadru skyrius

IS „ARTEMIDA“ duomenys - tai duomenys apie gydymo įstaigą (organizacijos struktūra, tvarkaraščiai, kadru skyriai); vartotojų registrai; duomenys apie ligonius, apie ligonių gydymą - tyrimai, rezultatai ir išvados; duomenys apie vaistus, vaistų skyrimą; dokumentai, įsakymai ir pan.

Naudota literatūra [1].

1.2.5.3 Informacinė sistema „MediC+“

Ši sistema buvo pristatyta Tartu universiteto atstovų apsilankymo Kauno medicinos universiteto klinikose metu.

Sistema remiasi lokaliu registru arba „svetimu“ registru (ligonių kasos, išorinės laboratorinės sistemos, farmacinės sistemos, informacija gaunama per internetą, ar kt.), naudojant glaudžią integraciją saugia interneto linija (https/SSL). Visos užklausos į ir iš kitų sistemų automatiškai registruojamos.

„MediC+“ funkcijos:

- Ambulatorinių bei stacionaro pacientų registravimas

Visi medicininiai atvejai, išskyrus anoniminius pacientus, registruojami į sveikatos draudimo identifikacijos numerį, tokiu būdu formuojant Elektroninę Medicinos Kortelę, kuri pilnai aprašo medicininį paciento gyvavimo ciklą.

- Ligos istorijos vedimas

Visos gydymo detalės (lovdieniai, vizitai, procedūros, chirurginės intervencijos, receptų išrašymai, laboratorinių tyrimų rezultatai, tyrimai ir kt.) visada registruojami į einamąjį momentą vedamą ligos istoriją vienu metu. Ambulatorinių pacientų atveju gali būti keletas ligos istorijų vedimas, jei jis registruotas pas keletą gydytojų, bet gali būti tik viena ligos istorija pas vieną gydytoją.

- Radiologinis ir laboratorinis registras

Registruoja tyrimus ligos istorijoje naudojant barkodų nuskaitymo įrenginius, taip ir tiesiogiai įvedant duomenis į sistemą (spausdinant). Naudojant elektroninį užsakymų registravimą atliktų tyrimų rezultatai automatiškai perduodami į sistemą pačiu patogiausiu keliu. Išsaugoti duomenys momentaliai tampa prieinami gydytojams ir kitiems asmenims, turintiems atitinkamas priėjimo teises. Visi duomenų užklausimai protokoluojami, sudarant galimybę pateikti informaciją pacientui, „kas matė mano delikačius medicininius duomenis ir ką jis/ji tuo metu matė?“.

- Atliktų procedūrų registravimas

Skyriuose atliktos procedūros (chirurginės intervencijos, gydymo paskyrimai, vaistų išrašymas ir kt.) perduodami į sistemą vietose, kur atitinkamos procedūros vykdomos, užtikrinant tiksliausią ir savalaikį duomenų perdavimą.

- Ankstesnių duomenų peržiūra

Jei pacientas jau yra aktyvuotas, tai tuomet yra galimybė peržiūrėti jo ankstesnius duomenis skyriaus/gydytojo lygyje, kitokiu atveju tie duomenys neprieinami.

- Epikrizės įvedimas

Jos įvedamos į sistemą gydymo proceso pabaigoje. Tai yra automatizuota procedūra, kuri suveda iš anksto numatytus ligos istorijos komponentus. Galutinis vartotojas turi galimybę tuos duomenis pakoreguoti ir atspausdinti pacientui. Visi pakeitimai yra registruojami sudarant galimybę stebėti, kas kada ir ką pakeitė.

- Ataskaitų generavimas

Sistema gali generuoti apie 500 skirtingų ataskaitų.

Sistema gali būti integruojama su išorinėmis farmacijos įstaigomis, sudarant galimybę išigyti vaistus pagal receptą kitose vaistinėse jei pacientas to pageidauja.

1.2.6 Pasaulyje medicininėje srityje naudojamų standartų apžvalga

Standartais siekiama tolygaus junglumo tarp sistemų, geresnio priėjimo prie sveikatos duomenų ir informacijos, geresnės jų kokybės ir patikimumo. Pagrindinė standartizacijos veikla yra nukreipta į EPR, duomenų keitimąsi, laikymą ir gavimą, terminologinius klausimus. *De facto* standartai atsiranda iš daugiausiai žadančių sprendimų, juos skatina bendrovės, šalys ir regionai, kur tokie sprendimai pasirodė esąs veiksmingi. *De jure* standartus kuria standartizacijos institucijos, daugiausia Europos standartizacijos komiteto (CEN) Technikos komitetas 251 (CEN TC 251), Tarptautinės standartizacijos organizacijos (ISO) Technikos komitetas 215 (ISO TC 215) ir Sveikatos lygmuo 7 (HL7), veikiantis JAV. CEN ir HL7 bendradarbiauja su Amerikos bandymų ir medžiagų draugijos (ASTM – *American Society for Testing and Materials*) E31 komitetu, kuris veikia JAV ir iš esmės yra skirtas privatiems laboratorijų pardavėjams. ISO TC 215 turi 6 darbo grupes, dirbančias Vokietijoje, Kanadoje, JAV, Didžiojoje Britanijoje ir Švedijoje. Produktiviausi el. sveikatos srityje veikiantys standartizacijos organai yra CEN TC 251 Europoje ir HL7 JAV.

Su el. sveikata susijusių klausimų standartizacija nėra lengvas uždavinys dėl daugelio priežasčių: palikimo, kultūrų, kalbų įvairovė, skirtingas kompiuterizavimo lygis, teisiniai ir infrastruktūros ypatumai. Norint pasiekti visuotinį susitarimą, reikia daug laiko, todėl, pvz., CEN TC 251 parengtų projektų tapimas standartais užtrunka iki 10 metų (ENV procedūra). Vis dėlto duomenų keitimosi standartizacija yra labai svarbi, norint naudoti su pacientu susijusią informaciją, kuri yra generuojama, laikoma ir naudojama įvairiose vietose skirtingu

laiku. Dėl šios priežasties standartizacijos svarba el. sveikatos plėtros politikai ir strategijai nuolat didėja.

Galime pasidžiaugti, kad bendros standartizacijos tendencijos turi gana akivaizdžią bendrą kryptį. Įvairių šalių standartizacijos organai palaipsniui apjungia savo darbą. Po daugelio individualaus darbo ir nesuderinamų sistemų, skirtų įvairiems naudos gavėjams kūrimo metų, bendrai pripažįstama, kad el. sveikatos architektūra ir žinių perdavimo sistema turi būti nukreipta į pacientą. Tai sudaro bendrą pagrindą visoms standartų sistemoms ir nustato jų prioritetus. Tad aktualiausi el. sveikatos standartai yra sutelkti ties į pacientą orientuotomis paslaugomis ir apima žinių perdavimą bei duomenų keitimąsi, ESĮ, klinikinių dokumentų formavimą, autentifikavimą ir duomenų saugumą, vaizdinės medžiagos laikymą bei dalijimąsi ja, terminiją ir kodavimą.

Pažangiausias ESĮ standartas yra neseniai CEN TC 251 sukurtas standartas, kuris yra susijęs su elektroninio sveikatos įrašo perdavimu, ypač naudojant išplėstą architektūrą (ENV 13606–1), domeno terminų sąrašą (ENV 13606–2), paskirstymo taisyklėmis (ENV 13606–3) ir prašymu keistis informacija (ENV 13606–4). Tikslas – keistis su pacientu susijusia informacija klinikiniais ir kitais su valdymu susijusiais tikslais.

Standarto kūrimo metu buvo bendradarbiauta su atviro ESĮ fondo ir HL7 konsorciumu ir pasitelkta jo patirtis. HL7, naudodama savo 2.4 versiją ir jau pasirodžiusią trečią versiją, sukūrė naudingos informacijos modelius (RIM – *Reference Information Models*), aprašančius duomenų keitimąsi, o CEN TC 251 sukūrė domenų informacijos modelius (DIM – *Domain Information Models*), skirtus įvairiems domenams ir įvairiems tikslams.

HL7 yra susijusi su bendresniais žinių perdavimo aspektais. Ji neturi ESĮ objekto modelio standarto. HL7 v.2.x teigia, kad joje nieko nėra apie pačią loginę ir fizinę paciento išilginės sveikatos kortelės sandarą. Trečia versija yra kitokia – joje yra naujas ESĮ SIG, kuris buvo užsakytas 2001 m., siekiant sukurti aukšto lygio, ESĮ reikalavimus atitinkančią architektūrą. Nors HL7 trūksta ESĮ objekto modelio standarto, jis turi tam tikrų susijusių idėjų ir pasiūlymų: dėl klinikinio dokumento architektūros (CDA – *Clinical Document Architecture*) standarto ir specialaus organo dėl dokumento ontologijos (DOTF – *Document Ontology Task Force*). CDA standartas, kuris iki šiol buvo žinomas kaip paciento įrašo architektūra (PRA – *Patient Record Architecture*), siūlo keitimosi klinikiniais dokumentais modelį (išrašymo reziumė, įrašai apie būklės pokyčius ir pan.) ir priartina sveikatos apsaugą prie ESĮ įgyvendinimo (S. Cohen, ESĮ standartų tyrimas, 2001).

CDA dokumentai susideda iš trijų lygių: pirmas – tai bendras klinikinis dokumentas, kiti du – specializuoti. HL7 taip pat ėmėsi kurti DIM – išsamų farmacijos modelį bei koncentruotos žinios informacijos modelį (RMIM – *Refined Message Information Model*)

kiekvienam domenui (tikriausiai CDA trečiame lygyje bus naudojami domeno DIM ir RMIM, taip sukuriant gerą pagrindą ESĮ turiniui apibrėžti).

CEN TC 251 turi 4 darbo grupes, dirbančias informacijos modelių, terminijos, saugumo ir gebėjimo veikti kartu technologijų srityse. Grupių tikslai parodo pagrindinę CEN TC 251 veiklą. Pirmoji darbo grupė jau sukūrė ESĮ objekto modelio standarto projektą ENV–13606. Ketvirtoji jo dalis nustato žinias, kurios leidžia keistis ESĮ informacija tarp sveikatos priežiūros šalių, atsakingų už klinikinės priežiūros suteikimą konkrečiam pacientui. Kiekviena žinia priklauso konkrečiai klasei. DIM yra klasių rinkinys, susidedantis iš aštuonių posistemų: komunikuojančių šalių posistemė, žinios posistemė, suformuoto įrašo posistemė ir kt.

Apskritai CEN TC 251 apibrėžia ESĮ struktūrą, bet ne turinį. Čia taikomas svarbus „turinio atskyrimo nuo technologijos“ principas. Standarto projektas siūlo ESĮ struktūrą originalių komponentų komplekse (OCC – *Original Component Complex*). Jis taip pat apibrėžia archetipus, kurie rodo, kaip kontroliuoti kategorinių struktūrų kūrimą. Tarptautiniu mastu dedama daug pastangų į archetipų kūrimą. Taigi CEN TC 251 standartizacijos veikla plėtojama struktūriškai ir yra nukreipta į ilgalaikius el. sveikatos tikslus.

Norint keistis informacija, svarbu kodavimas ir terminija. ENV 13606 1 ir 4 dalys pabrėžia, kad sudėtinėse įrašo dalyse turi būti vartojamas sutartinis žodynas, kurį nustato nacionaliniai ir tarptautiniai organai (tačiau to standarto projektas neapibrėžia).

Tarptautinė ligų klasifikacija (ICD – *International Classification of Diseases*; sudarytojas Pasaulinė sveikatos organizacija) ir jos devinta redakcija yra naudojama plačiausiai. SNOMED ir SNOMED CT (CT – *Clinical Terms*; klinikiniai terminai) (sukūrė Amerikos patologų koledžas) yra terminijos sistemos, kuriomis siekiama sukurti išsamią, daugiaašę, kontroliuojamą terminiją ir sudaryti visų medicinos įrašų rodyklę. Jos yra pačios išsamiausios. Panaši sistema yra LOINC, kuri iš esmės yra skirta laboratoriniams rezultatams ir kinikiniams stebėjimams.

Svarbi tendencija el. sveikatos plėtroje yra žinių išgavimas iš informacijos. Informacijos kiekis nuolat didėja, tad jeigu ji nebus sukoncentruota vertingose žiniuose, kurios būtų naudingos priimant su sveikata susijusius sprendimus, bus praktiškai neįmanoma valdyti didžiulį informacijos kiekį ir tokia informacija taps bevertė. Tinkamai plėtojama el. sveikata sukuria unikalią galimybę integruoti ir kaupti medicinos žinias bendrai nacionaliniu ir tarptautiniu mastu. Ši problema atsispindi standartizacijos ir terminologijos kūrimo veikloje.

Pavyzdžiui, JAV Nacionalinė medicinos biblioteka sukūrė vieningą medicinos terminijos sistemą (UMLS – *Unified Medical Language System*). UMLS projektas kuria žinių šaltinius ir susijusias leksines programas. Vienas iš tokių šaltinių yra Metatezauras, kuriame sukaupia

informacija apie medicininės sąvokas ir terminus iš daugelio kontroliuojamų žodynų, pateiktos ESĮ naudojamos klasifikacijos, administraciniai sveikatos duomenys, duomenų bazės ir ekspertų sistemos. 2002 m. CEN TC 251 pateikė oficialiam balsavimui standarto projektą 14463, pavadinimu „Sveikatos informatika – sintaksė, skirta medicinos klasifikavimo sistemų turiniui atspindėti“ (ClaML). Pagrindinis šio Europos standarto projekto tikslas – remti daugumos hierarchinių sveikatos priežiūros klasifikavimo sistemų perdavimą tarp organizacijų ir skirtingų programinės įrangos produktų. Dėl šios priežasties standarto projektas turėtų būti toks, kad identifikuotų ir apibūdintų tų sistemų struktūrą ir atitinkamus elementus. Šie pavyzdžiai rodo bandomuosius žingsnius link virtualios integruotos informacinės aplinkos, skirtos sveikatos profesionalams.

Kiti su ESĮ susiję standartai yra jam artimi ir yra susiję su skaitmeniniais vaizdais, duomenų saugumu, sveikatos informacijos sistemomis, esminių ženklų atspindėjimu ir kt.

Diagnostinei vaizdinei medžiagai taikomas DICOM standartas, kuris dabar apibrėžia tinklo protokolą, naudojantį TCP/IP, paslaugų klasių naudojimą ne tik paprastam duomenų perdavimui, siūlo mechanizmą unikaliam informacijos objektų, su kuriais dirbama tinkle, identifikavimui. DICOM apibrėžė informacijos objektus ne tik vaizdiniais, bet ir pacientams, studijoms, ataskaitoms bei kitoms duomenų grupėms. Patobulinus DICOM (3.0 versija), standartas galėjo įgyvendinti pažadą ne tik perduoti medicininius vaizdinius tarp daugelio pardavėjų, bet ir pagerinti vaizdinių archyvavimo bei komunikacijos sistemų (PACS) plėtrą ir sąveiką su medicinos informacijos sistemomis.

2001 m. buvo pasiūlytas specialus standartas (ENV 13939, „Keitimasis medicinos duomenimis: HIS/RIS–PACS ir HIS/RIS – Modalumo sąveika“). Šis standartas apibrėžia ligoninių informacijos sistemų (HIS – *Hospital Information Systems*) ir radiologijos informacijos sistemų (RIS – *Radiology Information Systems*) integravimą su PACS ir modalumo sąveika, siekiant platesnio apsikeitimo. Tai puikus HL7 ir CEN sukurtų standartų integracijos pavyzdys.

Telemedicinoje naudojama daug komunikacijos standartų, skirtų internetui, ISDN, bevieliam duomenų perdavimui ir tiesioginėms video konsultacijoms. Jie paprastai nėra skirti vien tik sveikatos apsaugai (todėl čia neapžvelgiami), išskyrus specialius saugumo reikalavimus.

Saugumo reikalavimų, pvz., ENV 13608 (Komunikacijos saugumas sveikatos priežiūros srityje) trys dalys yra susijusios su sąvokomis ir terminija, saugių duomenų objektais ir saugiais duomenų kanalais. ENV 14301 (Sveikatos priežiūros komunikacijos saugumo užtikrinimo sistema), ENV 12924 (Sveikatos priežiūros informacijos sistemų saugumo kategorijos ir užtikrinimas) ir kiti gana atidžiai apibrėžia duomenų saugumo klausimus.

Su el. sveikata susiję standartai yra paremti pamatiniais technologijų standartais bei technologijomis, naudojamomis modeliavimui (UML), dokumentų formavimui (XML), į objektą nukreiptai plėtrai (CORBAmed – http://healthcare.omg.org/Roadmap/corbamed_roadmap.htm), internetiniam keitimuisi (TCP/IP), skaitmeninei telefonijai (ISDN), bevieliam duomenų perdavimui (IEEE 802.10, 802.20, WLAN) ir kt. Galima pastebėti, kad el. sveikata naudojami paskutiniaisiais IT pasiekimais ir kartais netgi skatina naujų technologijų kūrimą.

Dažnai klausiama, koks standartas dominuos ateityje ir kokios standartizacijos politikos turėtų laikytis konkreči šalis. Vieno konkretaus atsakymo nėra, tačiau pagrindinės standartizacijos linijos gana aiškiai susilieja, o Europos standartizacijos organai, bendradarbiaudami su likusiu pasauliu, yra pakankamai aktyvūs, kad jais vadovautųsi ES šalys narės ir kandidatės.

Šiuo požiūriu naudinga ieškoti integracijos tendencijų, ypač tarp pagrindinių varomųjų jėgų ir standartizacijos. CEN TC 251 atitikmuo JAV kuriant žinutes yra HL7. Daugelį metų tarp Europos ir HL7 ekspertų buvo vykdomas bendradarbiavimas. Net jeigu ekspertai vieni iš kitų ko nors ir išmoko, dabartiniai standartai nėra suderinti ir ilgą laiką buvo sunku išvelgti bendrą pagrindą suvienodinimo veiksams. HL7 persiorientavus (perimant metodą, sukurtą Europoje po www konsorciumo 1998 m. ir pirmos darbo grupės, skirtos XML, sukūrimo CEN TC 251) į informacijos modeliu pagrįstą plėtros metodą ir sukūrus trečią versiją, kuri gali būti naudojama XML, situacija pasikeitė. (Iki tol Europoje dominavo EDIFACT sintaksė). Tuo pačiu metu CEN TC 251 redaguoja Europos standartų projektus dėl žinučių. HL7 įsteigė savo padalinius kai kuriose Europos šalyse, Japonijoje ir Kanadoje.

JAV pramonės šakos, o taip pat ir kai kurios Europoje įsteigtos bendrovės naudojo HL7 specifikacijas, skirtas Europai, ypač dėl integruotų ligoninių informacijos sistemų. CEN TC 251 ir HL7 vadovai dažnai aptaria bendradarbiavimo klausimus. 1999 m. jie pasiūlė intensyvesnio bendradarbiavimo tarp šių dviejų organizacijų strategiją (CEN TC251/N99–106), kurią patvirtino CEN/TC ir HL7 taryba. Buvo susitarta bendradarbiauti laikantis tarpusavio pagarbos ir atvirumo principų, siekiant pragmatinių sprendimų bei kad rezultatai būtų prieinami visame pasaulyje ISO. Tai, atrodo, vienintelis praktiškas kelias siekiant pasaulinių sprendimų. ISO TC 215 darbo patirtis rodo, kad ši organizacija tikriausiai negali sukurti reikalingo suderinamumo ir atlikti didelio žinučių specifikacijų kūrimo darbo. (Remiantis Vienos susitarimu, CEN TC 251 pateiks Europos darbo rezultatus galimo ISO skelbimo tikslu.)

„Nėra aišku, ar HL7 ESĮ SIG (speciali ESĮ suinteresuota grupė) prisidės prie bendro ESĮ apibrėžimo JAV. SIG tikriausiai ir toliau atspindės tarptautinius interesus, tokius kaip ESĮ, CEN, pirminės priežiūros ESĮ sistemos, kurios atskirose šalyse yra geriau įtvirtintos ir remiamos. Tačiau HL7 naudingos informacijos modelis (*reference information model*),

klinikinių dokumentų architektūra, šablonai ir žodynų grupės taps įrankiais kuriant gebančią veikti kartu ESĮ po to, kai JAV nustatys reikalavimus mūsų šalies sferai.“ Naudoti šaltiniai [4,5].

1.2.7 Pasaulio universitetuose nagrinėjamos problemos susijusios su sveikatos apsauga

Šiuo metu, visame pasaulyje yra plačiai nagrinėjamos problemos susijusios su informacinėmis technologijomis sveikatos apsaugoje. Šiuolaikinės informatikos technologijos Lietuvos medicinoje dar tik pradamos naudoti ir tik pagrindiniuose medicinos centruose. Dėl tokios situacijos atsiranda vis daugiau universitetų, kuriuose imama nagrinėti ši probleminė sritis. Kaip pavyzdžius galima būtų paminėti Elin Anette Brox (Norwegian University of Science and Technology Department of Computer and Information Science, Norvegija) magistrinį darbą „Duomenų apsauga tarp Skandinavijos atskirų gydymo įstaigų informacinių sistemų“ („Information Security in Distributed Health Information Systems in Scandinavia“, 2006m). Šiame darbe nagrinėjamos problemos susijusios su duomenų apsikeitimu tarp atskirų gydymo įstaigų bei siūlomi sprendimai, kaip galima būtų įgyvendinti duomenų apsikeitimą naudojant naujausias informacines technologijas. Frieda Kaiser (University for Health Informatics and Technology Tyrol, Austrija) magistriniame darbe „Procesų vizualizacija gydymo įstaigų informacinėse sistemose“ („Visualization of Process Flows in Hospital Information Systems“, 2003) nagrinėja problemas, susijusias su procesų vykstančių gydymo įstaigoje stebėjimu bei valdymu, bei kaip priemonę tam siūlo sprendimą paremtą žinutėmis ir priminimais. Martin Seiser (University for Health Sciences, Medical Informatics and Technology, Austrija), magistriniame darbe „Klinikinės informacinės sistemos komunikacijos įrankis“ („Clinical Information System communication tool“, 2006) nagrinėja galimybę perkelti duomenis iš veikiančios gydymo įstaigos informacinės sistemos į mokslinių tyrimų informacinę sistemą. Richard Scott Patternson (University of Georgia, Atėnai) magistriniame darbe „Apsaugos bei vartotojo autentiškumo problemos HL7 ligonio elektroninėje kortelėje“ („Security and authorization issues in HL7 electronic health records“, 2006) nagrinėja saugumo problemas susijusias su duomenų perdavimu HL7 tipo žinutėmis.

1.2.8 Analizės išvados

Padarius išsamią analizę tiek pasaulyje egzistuojančių panašių sprendimų, tiek naudojamų standartų, taip pat išstudijavus Kauno medicinos universiteto klinikų darbo

specifiką buvo nuspešta, jog bus kuriama pradinė versija unifikOTOS klinikinių duomenų informacinės sistemos savo pačių – t.y. klinikos darbuotojų jėgomis. Nors mano asmenine nuomone, galbūt būtų geriau pirkti jau egzistuojančią HIS, kuri jau įdiegta bent keliose, tokio masto kaip KMUK, gydymo įstaigose, palaikytų visus reikiamus standartus, atitiktų visus galiojančius Lietuvos Respublikos įstatymus, turėtų savyje realizuotą klinikinių duomenų kaupimo bei apdorojimo modulį. Tačiau dėl lėšų stygiaus, kol kas, buvo paskelbtas įsakymas pradėti kurti informacinę sistemą ITT skyriaus darbuotojams ir vyriausioju programuotoju buvau paskirtas aš.

1.3 Informacinės sistemos kūrimo principai

1.3.1 Informacinės sistemos kūrimo principų analizė

Informacinės sistemos kūrimo principai išplaukia iš sisteminės metodologijos ir požiūrio į valdymo objektą, kaip sudėtingą sistemą, ypatumų, valdymo daugiafunkcinio pobūdžio ir pan.. Tais principais apibendrinami reikalavimai, keliami projektiniams sprendimams, projektavimo organizavimui ir pačioms projektuojamoms sistemoms, išryškinami sandaros ir kūrimo aspektai, svarbūs sistemų kokybei ir veiksmingumui. Šitokių principų kartais išskiriama labai daug, skirtingi autoriai juos nevienodai vadina ir grupuoja. Čia bus aptarti tie principai, kurie padeda racionalizuoti projektavimo darbus ir sukurti kuo kokybiškesnes sistemas įmonėms ir kitiems analogiškos paskirties ekonominio organizacinio valdymo objektams. Juos galima suskirstyti į keturias grupes.

1 grupė: Sąryšių su valdymo objektu principai

Bene svarbiausias yra sistemos tikslingumo principas. Juo remiantis nustatoma, kad informacinė sistema turi būti kuriama konkrečiais tikslais, t.y. pirmiausia reikia numatyti tikslus, kurių norima pasiekti veikiant sistemai (ją vartojant), o kuriant – juos realizuoti. Tas tikslingumas grindžiamas ekonominiu, techniniu, socialiniu ar kitokiu informacinės sistemos veiksmingumu. Šis principas lemia sistemos būtinumą ir tai, kokia ji sukuriama.

Informacinė sistema turi būti kuriama laikantis sistemiškumo principo, t.y. projektuojant turi būti įsivaizduojama visa naujoji sistema, susisteminami jos kūrimo tikslai, numatoma bendra struktūra ir svarbiausi darbai, kuriuos reikia atlikti, kad naujoji sistema ir jos dalys tarpusavyje būtų susietos. Šitaip suprojektuota informacinė sistema gali būti diegiama ir dalimis, nepažeidžiant jos vientisumo. Tai yra labai svarbu, nes praktiškai iš karto pertvarkyti visą valdymo objekto veiklą yra labai sunku. Sistemiškumo principo taip pat turi

būti laikomasi projektuojant informacijos (duomenų) išdėstymą mašininėse laikmenose, konkrečias duomenų bazes ir apdorojimo technologijas.

Informacinės sistemos struktūra turi būti lanksti ir kiek įmanoma nepriklausoma nuo esamų ir dažnai kintančių organizacinių struktūrų. Tai lemia nepriklausomumo nuo organizacinių struktūrų principas. Juo remiantis būtina išskirti pagrindines kompiuterizuojamo objekto veiklos funkcijas ir joms kompiuterizuoti sukurti informacinės sistemos, maksimaliai nepriklausomas nuo organizacijų, kuriose kompiuterizuojamos operacijos vykdomos, pavaldumo ir organizacinės struktūros. Savo ruožtu sistemos turi būti projektuojamos taip, kad jose sukaupta informacija tenkintų ne tik vidinius (kompiuterizuojamo objekto), bet ir kitų institucijų poreikius.

Vis svarbesnis tampa išskirstymo principas. Jis nusako, kad informacinės sistemos turi būti plėtojamos vietiniu, teritoriniu, o dažnai ir valstybiniu lygmenimis, kaip išskirstytų informacinių sistemų visuma. Visais valdymo lygmenimis, ūkinėje ir kitoje veikloje turi būti naudojami tie patys arba suderinti juridiniai, informaciniai, techniniai, programiniai ir bendrieji – technologiniai sprendimai. Žemesnės informacinės sistemos traktuojamos kaip atviros ir aukštesniųjų bazinės, tada galima suderinti visus pagrindinius projektinius sprendimus, reikalingus visai šalies informacinei infrastruktūrai sąveikauti.

2 grupė: Projektavimo metodologijos principai

Sistemos tinkamumas daug priklauso nuo projektuotojų atliekamos analizės ir kitų darbų kompleksškumo. Projektavimo kompleksškumo principo esmė: projektuojant sistemą, reikia kiek galima išsamiau analizuoti, įvertinti ir išlaikyti visus svarbiausius tiek valdymo objekto, tiek valdymo sistemos, taip pat informacinės sistemos ir išorinės aplinkos ryšius. Jei tam tikri ryšiai sunkiai nustatomi, naudojamos analogijomis, nes sistemos dažniausiai projektuojamos ne tuščioje vietoje, o tobulinant jau esamas ir veikiančias.

Analizuojant kompiuterizuojamą objektą remiantis kompleksškumo principu išsamiau ir visapusiškiau įvertinamos esamos prielaidos, sąlygos ir ištiriamos elementų sąveikos. Be to, geriau nustatomi veiksmai, kurie lemia sistemos kokybę ir veiksmingumą, ieškoma efektyviausių projektinių sprendimų. Analizuojant kiekvieno veiksnio įtaką efektyvumui, kartu galima nustatyti, kiek gerinant vienus parametrus (efektyvumo rodiklius) yra bloginami kiti, kartu siekti didžiausio bendro veiksmingumo. Šis principas leidžia vertinti sistemos variantus ir projektinių sprendimų alternatyvas kompleksiniais kriterijais, susiejančiais tam tikromis funkcinėmis priklausomybėmis visus svarbiausius dalinius kriterijus, arba spręsti atskirus optimizavimo uždavinius, kai kuriuos kriterijus naudojant kaip ribojimus.

Objekto ir informacinės sistemos struktūrizavimą lemia hierarchijos principas. Gali būti kalbama apie struktūrinę objektų hierarchiją ir struktūrinę klasių hierarchiją. Pirmu atveju

turime hierarchiją „yra dalis“ (*part of*), kuri rodo, kad vieni objektai yra kitų objektų dalys (vieni objektai susideda iš kitų objektų). Antru atveju turime „yra vienas iš“ (*is a*) hierarchiją, kuri rodo, kad vieni objektai yra atskiras kitų objektų atvejis (vieni objektai yra kitų objektų apibendrinimas). Sistemos klasių ir objektų struktūros sudaro sistemos architektūrą. Kuo sudėtingesnis objektas, tuo daugiau gali būti išskirta lygmenų. Iš to išplaukia projektavimas keliais detalumo lygmenimis. Projektuojama naudojant smulkinamojo arba stambinamojo projektavimo strategijas.

Pirmu atveju struktūrizavimą galima sieti su dekompozicijos principu. Dekompozicija – visumos išskaidymas į paprastesnes sudedamąsias dalis siekiant analizuoti, vertinti, o dažnai ir projektuoti kiekvieną nepriklausomai nuo kitų. Tai sudėtingo uždavinio skaidymas į paprastesnius pagal dalių autonomiškumą (jų ryšių pobūdį ar skaičių), detalizavimo lygmenis ir pan. kompozicija taikoma funkcijoms, duomenims, jų struktūroms, apdorojimo procesams ir pan.

Projektuojant informacinės sistemos struktūrą, svarbu yra laikytis ir nuoseklių tikslinimų principo. Jo idėja: iš pradžių priimami bendresni ir apytikriai sprendimai, realizuojami bendresni tikslai. Po to vertinami konkretesni tikslai ir priimami detalesni sprendimai. Analizė pradeda nuo sistemos, kaip visumos, kuri projektuojant skaidoma į posistemius ir kompleksus, nagrinėjimo. Analizuojama ir vertinama kiekvieno įtaka kitoms sistemos dalims ir sistemos vartotojams. Toks požiūris padeda greitai ir tiksliai nustatyti reikalavimus sistemai, jos struktūrai ir struktūrinėms dalims. Taip reikia projektuoti, kai iš pradžių nėra pakankamai reikiamų žinių, kai ne viskas apibrėžta (o taip yra dažnai). Jei žinoma, kaip elgtis konkrečiomis situacijomis, galima pradėti nuo hierarchijos apačios (pirmiausia priimami detalesni sprendimai, o vėliau jie apibendrinami). Antru atveju struktūrizavimą jau galima sieti su abstrakcijos principo realizavimu, kai nagrinėjami keli projektinių sprendimų lygmenys, pradėdant nuo detalesnio. Kiekvienu paskesnių abstrakcijos lygmeniu nagrinėjami bendresni sprendimai, atsisakoma vis daugiau detalių.

Sprendžiant informacinės sistemos ir jos dalių struktūrizavimo klausimus, svarbus yra struktūrizavimo principas. Jis atsirado pradėjus plėtoti struktūrinį programavimą. Plačiau šis principas taikomas programų inžinerijoje projektuojant sudėtingas programas, programų sistemas ir pan. Tos programos skaidomos į modulius, kurie imami kaip tipiniai ir nusakoma tų modulių sąveika. Vienu metu buvo tikima, kad struktūrinis programavimas padės iš esmės sumažinti programų rengimo darbų sąnaudas. Tačiau taip neįvyko, bet šis principas tinka ir dabar kai kurioms dalinėms projektavimo problemoms spręsti. Jis naudingas struktūrizuojant kompiuterizuojamas funkcijas, duomenis, plėtojami ir bendresni struktūrinio projektavimo metodai.

Informacinės sistemos ir jos dalių hierarchijos keliais abstrakcijos lygmenimis formavimas ir projektavimas tampa iteraciniu. Todėl galima kalbėti ir apie sistemų projektavimo iteracijų principą. Pradėjus projektuoti paprastai yra per mažai žinių apie sistemą, jos ne visai tikros ir tikslios. Tai ne dėl blogo pasirengimo, o būtinumo keisti ir racionalizuoti valdymo personalo veiklą, informacijos srautus ir pan. Remiantis šiuo principu turi būti projektuojama taip, kad kiekvienu etapu būtų naudojami prieš tai gauti rezultatai, ir tai dažniausiai daroma labiau detalizuotai (arba apibendrintai). Projektuojant informacines sistemas, paprastai elgiamasi šitaip. Pirma etapuose naudojami artutiniai metodai ir bendri vertinimai, atmetami antraeiliai veiksniai, siekiama suprasti pagrindinius procesus, nustatyti svarbiausius parametrus. Tik po to įtraukiami ir nagrinėjami anksčiau atmesti veiksniai ir parametrai. Vėl grįžtama prie pagrindinių veiksnių, procesų ir parametrų analizės, tačiau dabar jau visa tai įvertinama kartu su antraeiliais veiksniais ir konkrečiau. Toliau kartojamas procesas tikslinamas, detalizuojamas ar apibendrinamas. Iteracijų gali būti ir vienu projektavimo etapu.

Informacinės sistemos ilgaamžiškumui svarbus yra adaptacijos principas. Jo laikantis nereikia stengtis sistemos daryti absoliučiai ir visam laikui tobulos, o padaryti tik pakankamai gerą, tenkinančią projektuojant keliamus reikalavimus. Tačiau svarbu jau iš pat pradžių numatyti galimybes informacinę sistemą nesunkiai modernizuoti ir tobulinti jos dalis, plėsti, naudoti naujus elementus, metodus ir pan. Šitai padaryti patogiu, nes tampa galima nepertvarkius visos sistemos keisti ir papildyti duomenų bazes, panaudoti naujas taikomas programas ar kitus sistemos komponentus. Adaptacija svarbi dėl sparčios mokslo ir technikos pažangos, mūsų gyvenimo dinamiškumo.

3 grupė: Informacinių išteklių formavimo ir naudojimo principai

Informaciniai ištekliai yra tokia pati vertybė kaip žaliavos, energija ir kiti gamybinės, ūkinės ir kt. žmogaus veiklos ištekliai. Informacinių išteklių kaupimą, tvarkymą ir naudojimą būtina racionalizuoti taikant informacinių išteklių kaupimo ir laisvo jų naudojimo principą. Duomenys apie žmones, ūkio subjektus, gamybos priemones, komunikacijas, transporto priemones, gamtinius ir kitus šalies objektus renkami, sisteminami ir laikomi kompiuterizuotose duomenų bazėse. Visi fiziniai ir juridiniai asmenys turi turėti teisę nustatyta tvarka gauti jiems reikalingus laikomus duomenis.

Į sistemos atmintį duomenys įrašomi tik po vieną kartą (iš vieno dokumento), o naudojami visiems vartotojams ir taikymams (darbams, situacijoms spręsti). Tai padeda taupyti sistemos atmintį, išvengti duomenų dubliavimo, iškraipymų ir netikslumų, nors ir reikia gerai patikrinti jų teisingumą įrašant. Tai duomenų vienkartinio įrašymo ir daugkartinio naudojimo principas.

Duomenų apsaugos principo reikalavimai turi neprieštarauti informacinių objektų vienodo identifikavimo ir klasifikavimo reikalavimams, neviršyti būtinų poreikių ir sietis su techniniu kompiuterinių sistemų veiksmingumu.

Visų organizacijų ir valstybės valdžios bei valdymo institucijų sistemose naudojami registrai, kurie gali (ir turi) būti bendri – baziniai. Todėl vis svarbesnis tampa bazinių (bendrų) registrų privalomo naudojimo principas. Tuos registrus (taip pat kadastrus, klasifikatorius) formuoti ir tvarkyti turi specialios tarnybos nustatyta tvarka ir perduoti visiems suinteresuotiems juridiniams ir fiziniams asmenims. Kadangi registrai naudojami daugelyje informacinių sistemų, duomenų identifikavimas, klasifikavimas ir perdavimas kompiuterinio ryšio priemonėmis turi būti standartizuotas.

Valstybinės informacinės sistemos registrai, kadastrai ir kitos analogiškos taikomosios ir bendro naudojimo duomenų bazės (sistemos) integruojamos visais lygmenimis. Tai nusako registrų ir klasifikatorių integravimo principas. Pirmiausiai tai pasakytina apie valstybės registrus ir klasifikatorius, kurie turi būti išskirstyti po savivaldybes. Daugumos jų pirminis duomenų tvarkymas atliekamas savivaldybėse, naudojant duomenų bazių technologijas. Šitokio išskirstymo koncepcija lemia būtinumą decentralizuoti kompiuterinius išteklius, orientuojantis į masinį personalinių ir vidutinio pajėgumo kompiuterių naudojimą teritorinėse sistemose. Išskirstytos duomenų bazės konstruojamos taip, kad kiekviena turėtų visą informaciją, reikalingą atitinkamais valdymo lygmenimis priimamiems sprendimams.

4 grupė: Kiti principai

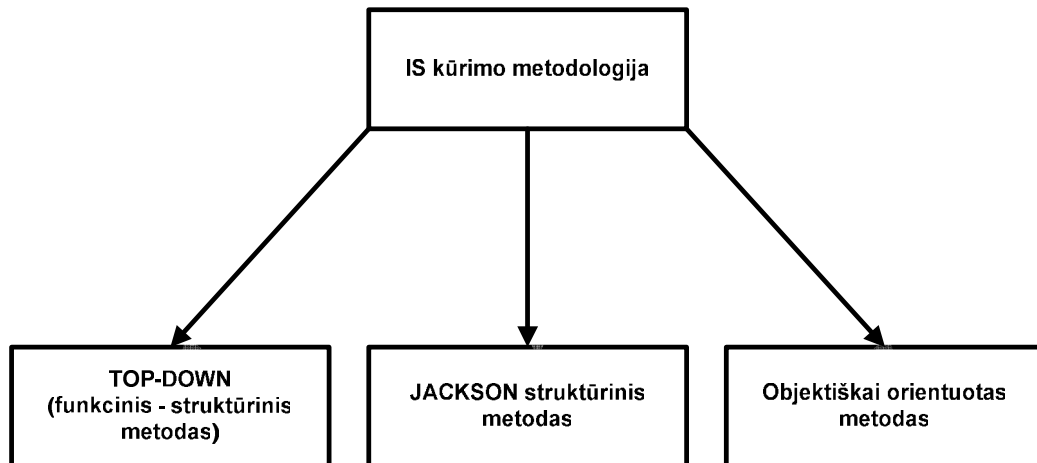
Informacinės sistemos turi panašių elementų (dalių), todėl galima sutaupyti laiko ir lėšų juos visiškai ar iš dalies paruošiant iš anksto. Tada yra naudingi standartizacijos ir unifikacijos principai. Techniniai ir technologiniai standartai neturi teikti pirmenybės nė vienos organizacijos gaminamiems produktams ir visoms techninę ir programinę įrangą tiekiančioms organizacijoms sudaryti vienodas konkurencijos galimybes. Tai užtikrinama remiantis laisvos konkurencijos principu.

Svarbus taip pat technologinės pažangos principas. Kuriant informacines sistemas, pirmenybė turi būti teikiama moderniausioms ir našiausioms technologijoms.

1.3.2 Projektavimo metodologija

Šiais laikais didžiausia problema yra ne techninė įranga (*hardware*) – kompiuterių greitis ir galingumas auga fenomenaliai, bet programinės įrangos kūrimo procesas. Sukurti programas, kurios išnaudoja kompiuterių galimybes yra didesnė problema, kaip geresnių kompiuterių kūrimas. Programinės įrangos krizės esmė – tik penki procentai sukurtos programinės įrangos tampa veikiančiomis sistemomis.

Šiuo metu programavime ir IS projektavime vyrauja Objektiškai Orientuotas požiūris, metodai ir priemonės. OO modeliavimas – tai ne tik OO programavimas. Objektiškai orientuotas modeliavimas susideda iš OO veiklos analizės ir modeliavimo, OO informacinių sistemų projektavimo, OO duomenų modelių ir OO DBVS. Objektinis požiūris pakeitė tradiciniu laikytą struktūrinį–funkcinį požiūrį.



6 Pav. Trys IS kūrimo metodologijos

Schema, pavaizduota 1 pav., rodo, kad yra trys metodai: funkcinis – struktūrinis, tarpinis Jacksono metodas, turintis ir objektinio ir funkcinio metodo bruožų ir objektiškai orientuotas.

Objektinis metodas skiriasi nuo funkcinės metodologijos (Yourdon ir DeMarco) tuo, kad funkcinėje metodologijoje pagrindinis dėmesys skiriamas sistemos funkcijų specifikavimui. Jei keičiasi veiklos poreikiai, IS, pagrįsta funkcinė dekompozicija, gali pareikalauti esminių pertvarkymų. Praktika rodo, kad lengviau sukurti naują IS negu iš esmės pertvarkyti jau veikiančią. Objektinis požiūris pirmiausia sutelkia dėmesį probleminės srities objektų identifikavimui, po to realizuoja reikalingas funkcijas per atitinkamų objektų sąveikas. Objektiniai programiniai produktai geriau elgiasi keičiantis reikalavimams, kadangi tokia IS pagrįsta pačios probleminės srities struktūra (objektų rinkiniu), o ne funkcijomis, kurioms reikalavimai keičiasi nuolat.

Pagrindiniai objektiškai orientuoto IS projektavimo žingsniai:

1. Reikalavimų informacinei sistemai analizė, naudojant objektiškai orientuotus metodus.
2. Žemiausio lygio objektų ir jų atributų identifikavimas; įsidėmėtina, kad tai yra pagrindiniai konstrukciniai projekto elementai.

3. Klasifikacinių struktūrų ir objektų grupių identifikavimas.
4. Kiekvieno objekto atributų apibrėžimas, atitinkantis klasifikaciją.
5. Jungčių tarp objektų apibrėžimas.
6. Servisų, kuriuos vykdo kiekvienas objektas, apibrėžimas.
7. Objektiškai – orientuoto projekto atvaizdavimas OO diagramomis.

Realus pasaulis gali būti suprantamas ne būtinai kaip objektų visuma, bet kaip tikslų, procesų, funkcijų, įvykių, duomenų ir objektų visuma. Todėl teoriškai gali būti ne tik šios trys, bet ir daugiau analizės, modeliavimo ir programinės įrangos kūrimo, t.y. kompiuterizavimo metodologijų. Kompiuterizavimo metodologijas galima įvardinti pagal analizės pradžios (pagrindo) – pirmojo etapo paskirtį: funkcijų analizė, procesų analizė, tikslų analizė, objektų analizė, įvykių analizė, duomenų analizė. Kiekviena iš metodologijų realizuojama tam tikra tvarka – etapais, kurie logiškai susiję vienas su kitu. Pirmasis etapas nulemia tolesnę modeliavimo eigos logiką. Šios IS kūrimo metodologijos siejasi tarpusavyje, nes bet kuri iš metodologijų kituose modeliavimo etapuose apima dalį ar visus paminėtus sistemos veiklos aspektus. Kiekviena iš metodologijų reikalauja atitinkamo gyvavimo ciklo, kuris efektyviai realizuoja metodologijos galimybes. Be to, gyvavimo ciklo parinkimas tiesiogiai susijęs su turimos programinės įrangos galimybėmis.

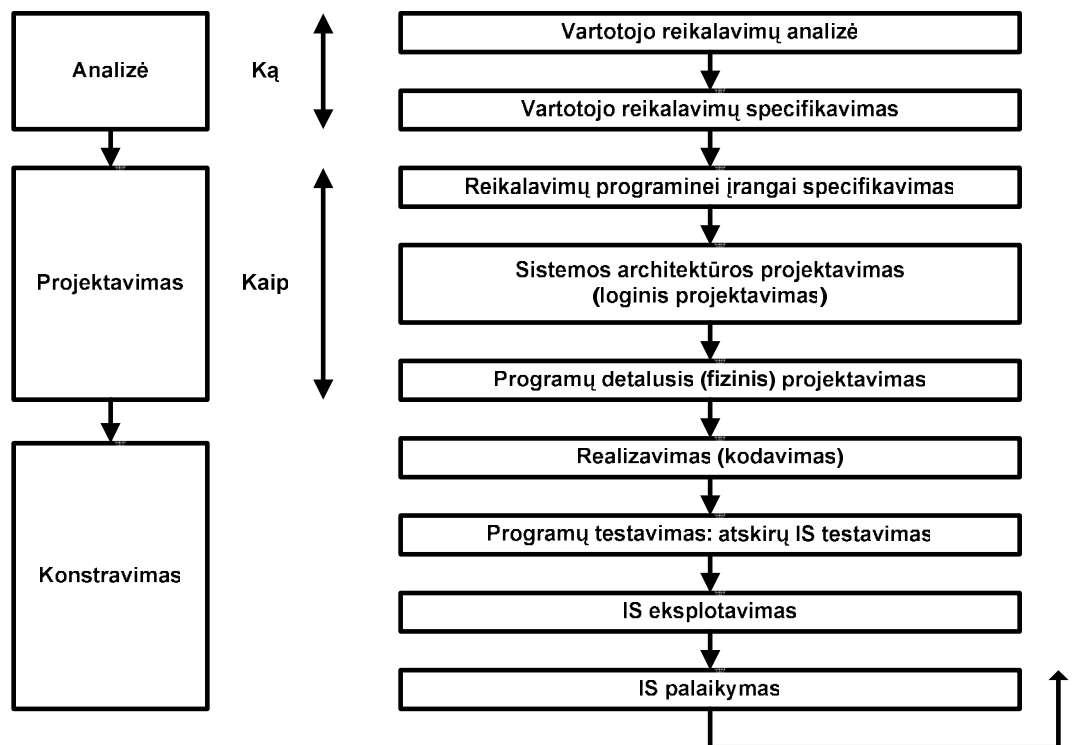
Informacijos sistemos yra kuriamos tokiais etapais:

1. Reikalavimų apibrėžimas – tai etapas, kurio metu yra išaiškinami vartotojo reikalavimai kuriamai informacijos sistemai.
2. Analizė – šio etapo metu yra sudaromas konceptualus sistemos modelis, aprašantis organizacijos veikloje vykstančius procesus ir jų darbą užtikrinančią informaciją.
3. Projektavimas – projektavimo etapo metu sudaromas IS diegimo projektas. Šiame etape konceptualus sistemos modelis, sukurtas analizės etapo metu, yra transformuojamas į diegimo modelį, kuris parodo, kaip sistema turi būti diegiama pasirinktoje techninėje aplinkoje.
4. Kūrimas ir testavimas – šio etapo tikslas yra remiantis diegimo projektu sukurti veikiančią programinę įrangą, rankines procedūras, atlikti testavimą.
5. Diegimas – šio etapo metu apmokomi vartotojai, įdiegiama programinė įranga ir rankinės procedūros.
6. Palaikymas – šio etapo tikslas yra užtikrinti nepriekaištingą sistemos veikimą, stebėti jos veikimą kiekvienoje darbo vietoje, fiksuoti norimus pakeitimus ir juos atlikti.

Tradicinis GC (*top-down*) arba „krioklio“ tipo gyvavimo ciklas

Tradicinis gyvavimo ciklas vadinamas „krioklio“ tipo, nes jis aprašo IS inžinerijos eigą metodu „iš viršaus žemyn“ (*top-down approach*). Trys apibendrinti IS inžinerijos etapai (analizė, projektavimas, realizavimas) skaidomi į smulkesnius žingsnius. Pagrindiniai IS gyvavimo ciklo etapai yra:

1. Vartotojo reikalavimų analizė;
2. Vartotojo reikalavimų specifikavimas;
3. Reikalavimų programinei įrangai specifikavimas;
4. Sistemos architektūros projektavimas (loginis projektavimas);
5. Detalusis IS projektavimas (fizinis projektavimas);
6. IS realizavimas (taikomųjų programų kodo rašymas, kodavimas);
7. Programų testavimas: atskirų dalių testavimas;
8. Programų testavimas: IS testavimas;
9. IS eksploatavimas;
10. IS funkcionalumo palaikymas.

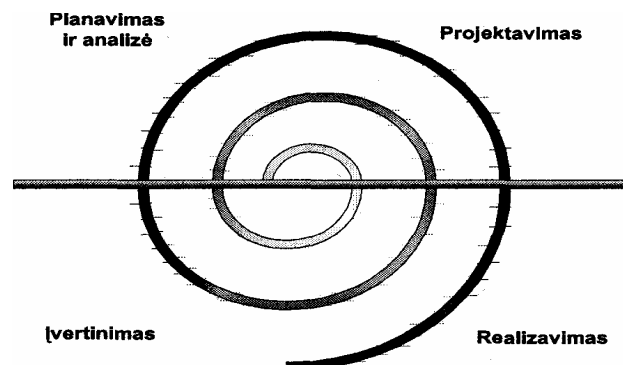


7 pav. Tradicinis (krioklio tipo) IS kūrimo gyvavimo ciklas

Organizacijų IS eksploataavimo eigoje paaikškėjo tradicinio GC trūkumai, kurie paskatino ieškoti naujų IS inžinerijos principų ir metodų. IS kūrimo metu neatsižvelgiama į evoliucinius kompiuterizuotos sistemos pakitimus. Projektuojant šiuo metodu („iš viršaus žemyn“), sistemą apibūdina vienintelis veiklos aspektas – funkcijų hierarchija, duomenų struktūrų aspektas užmiršamas, kartais visiškai. Projektavimas „iš viršaus žemyn“ netinka, siekiant sukurti pakartotino panaudojimo taikomąją programinę įrangą.

Spiralės tipo GC modelis

Kitaip IS kūrimas suprantamas „spiraliniame“ gyvavimo ciklo modelyje. Jo esmė – iteratyvus keturių iš eilės programinės įrangos kūrimo fazių – planavimo ir analizės, projektavimo, realizavimo ir sistemos įvertinimo – kartojimas.



8 pav. IS kūrimas pagal spiralės tipo gyvavimo ciklo modelį

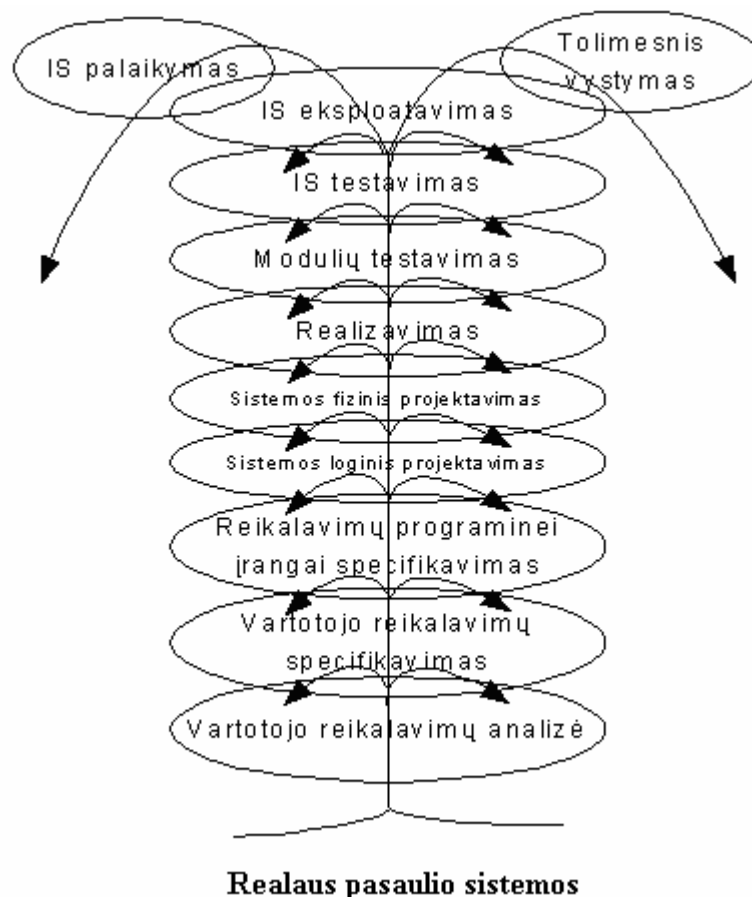
Šis požiūris teoriškai turėtų išspręsti tradicinio IS kūrimo problemas. Tačiau praktikoje „spiralinis“ GC modelis taip pat turi eilę trūkumų:

- niekada nesibaigiantys projektai – kadangi „spiralės“ modeliui būdingas nuolatinis tų pačių programos funkcijų peržiūrėjimas ir tobulinimas, o tobulinimui ribų nėra, atsiranda rizika, jog projektas niekada nesibaigs, jei jam nenustatytas terminas;
- nežinomi darbų kaštai – daugeliu atvejų neaišku, kiek iteracijų reikės praeiti, kol projektas bus galutinai įgyvendintas, todėl praktiškai neįmanoma apskaičiuoti jo trukmės ir kaštų;

- sudėtingas IS palaikymas – nuolat besikeičiantį produktą daug sunkiau aptarnauti;
- sudėtingesnis programavimo proceso valdymas – sunkiau suvaldyti nuolat besikeičiančius programų modulius, testavimo planus, projektų dokumentus.

„Fontano“ tipo (*bottom-up*) GC

Tai objektiškai orientuotiems IS inžinerijos metodams skirtas IS GC. Šis IS GC vadinamas fontano tipo dėl šių jo ypatumų – nustatomas iteratyvus ryšys tarp bet kurių IS kūrimo proceso etapų. Tai reiškia nuolatinį analitinių ir projektinių sprendimų koregavimą, iteratyvų IS kūrimą. Toks darbas efektyvus tik kompiuterizuotų IS inžinerijos sistemų – CASE paketų aplinkoje.



9 pav. „Fontano“ tipo gyvavimo ciklas, skirtas OO IS kūrimui CASE aplinkose

„Fontano“ modelis sukurtas objektiškai orientuotai IS inžinerijos metodologijai realizuoti naudojant CASE (kompiuterizuotos programinės įrangos inžinerijos) priemones. Ši

IS inžinerijos technologija generuoja taikomosios programinės įrangos kodą iš IS projekto specifikacijos, sudarytos grafinių modelių pagrindu.

Naudotas šaltinis [3].

1.3.3 Analizės išvados

Išnagrinėjus informacinių sistemų kūrimo principus bei metodologijas buvo pasirinktas objektiškai orientuotas „Fontano“ modelis. Šis modelis buvo pasirinktas dėl jo lankstumo kuriant sistemą, kadangi naudojant šį metodą yra nustatomas iteratyvus ryšys tarp bet kurių IS kūrimo proceso etapų, o tai reiškia nuolatinį analitinių ir projektinių sprendimų koregavimą, iteratyvų IS kūrimą. Tikrai tokio modelio pasirinkimas gali užtikrinti sėkmingą klinikinių duomenų informacinės sistemos vystymą.

2 PROJEK TINĖ DALIS

2.1 Vartotojo reikalavimų aprašymas

2.1.1 Projekto reikalavimus formavusi komanda

Projekto pasiūlymą suformulavus komanda paskirstyta pagal atsakomybes bei pagal kompetencijos sritis yra:

- Konsultacinės poliklinikos vedėja, V. Moliejienė – medicinos ekspertas;
- Koordinatorė konservatyviai medicinai, M. Varžaitienė – medicinos ekspertas;
- medicinai, M. Varžaitienė – medicinos ekspertas;
- Kardiochirurgijos klinikos vadovas: dr. Š. Kinduris
- Koordinatorius operacinei medicinai, R. Rimdeika – medicinos ekspertas;
- Pulmonologijos ir imunologijos klinikos administratorė, J. Vėbrienė – medicinos ekspertas;
- Valdymo tarnybos direktoriaus pavaduotojas, T. Kuzmarskas – valdymo ekspertas;
- Statistikos skyriaus vedėjas, N. Dučinskas – statistinės apskaitos ekspertas;
- KMUK ITT viršininkas, G. Šelepen – IT ekspertas;
- KMU ITC programinio aprūpinimo sk. viršininkas, R. Kaunietis – IT ekspertas;
- ITT inžinierius programuotojas, T. Žuklys – IT ekspertas.
- ITT inžinierė programuotoja, G. Šeškevičiūtė – IT ekspertė.

Vartoto reikalavimų analizavimas bei dokumentavimas vyksta sekančiais etapais:

- Susipažinimas su KMUK pateiktu pasiūlymu, su KMUK padalinių struktūra, su esama klinikų situacija, liečiančia informacines technologijas bei informacines sistemas.
- Užsakovų reikalavimų išgavimas, analizė, derinimas bei reikalavimų rinkinio būsimai informacinei sistemai dokumentavimas
- Projekto paraiškos formulavimas bei pateikimas užsakovams

Vartotojo reikalavimai yra surenkami, analizuojami šiam projektui skirtos darbo grupės susirinkimuose. Pradiniame etape buvo išsakyti vartotojų pageidavimai šiai sistemai. Vėliau, darbo grupė, sudaryta iš KMUK darbuotojų, pateikia paruoštus dokumentus, su aprašymais apie jų darbo specifiką. Išnagrinėjus pateiktus dokumentus su kompiuterizuojamos srities aprašymais, visi vartotojų reikalavimai yra analizuojami jau su sistemos kūrėjais. Naudotos

priemonės reikalavimų prašymo procese yra pačios darbo grupės sukurtų ataskaitų apie darbo specifiką bei praktinio gydomojo darbo patirtis. Taip pat buvo peržiūrėti jau sukurtų užsienio šalyse medicininių informacinių sistemų aprašymai, kurie yra pateikti internetiniuose puslapiuose.

2.1.2 Taikymo sritis

2.1.2.1 Projekto tikslas ir adresatas

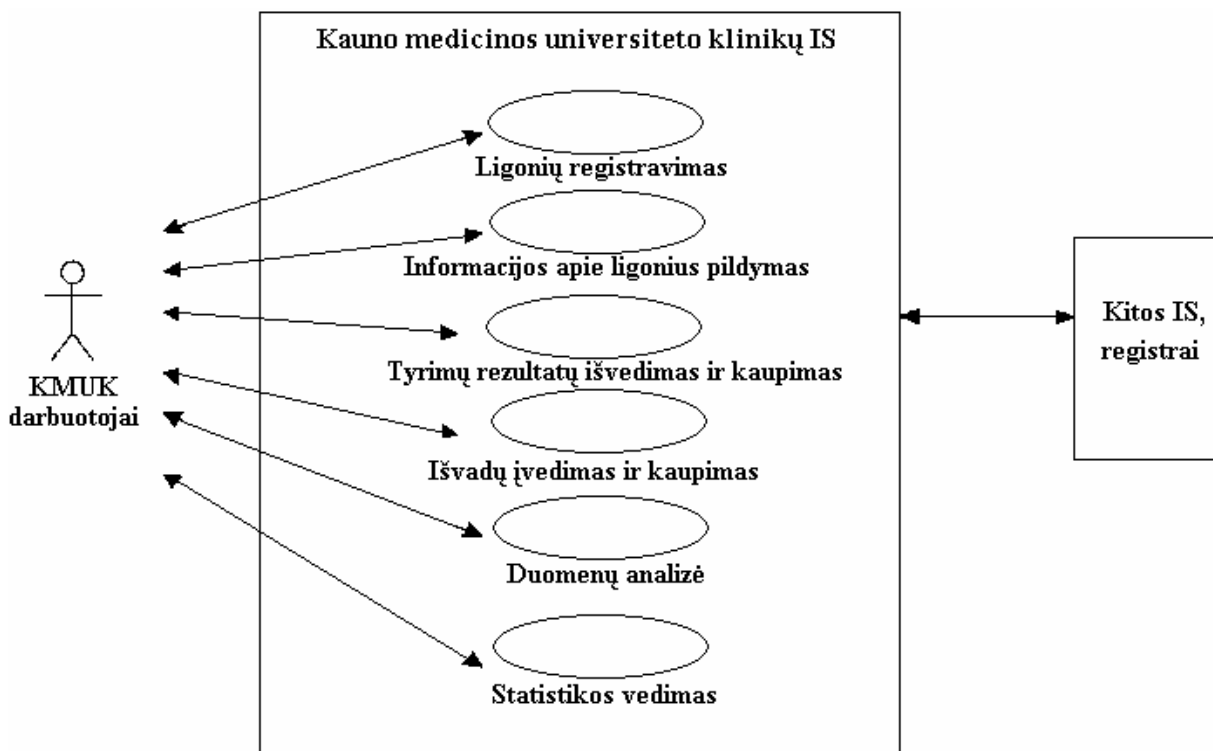
Kuriama KMUK klinikinių duomenų informacinė sistema yra skirta KMUK sudarančių klinikų medicinos personalui. Ji turi palengvinti personalo darbą, įvedinėjant informaciją apie ligonius, kaupiant duomenis bei kitose darbo srityse. KMUK klinikų gydomosios ir mokslinės veiklos kompiuterizavimas, kuris apimtų dabar realizuojamas sritis rankiniu būdu, t.y. duomenų registravimas, papildymas, rezultatų / išvadų kaupimas, ataskaitų kūrimas popieriniame variante, bei reikalingas kitas funkcijas (statistika, analizė, bendradarbiavimas su kitomis IS).

2.1.2.2 Produkto apibūdinimas

2.1.2.2.1 Sistemos funkcijos

IS tikslas yra vieningas duomenų valdymas Kauno medicinos universiteto klinikas sudarančiuose padaliniuose. Ji turėtų palengvinti praktinį gydomąjį darbą, duomenų kaupimą, saugojimą, mokslinius tyrimus.

KMUK IS yra skirta informacijai apie ligonius, kurie kreipiasi į klinikas, įvedimui ir kaupimui, išvadų registravimui, ataskaitų generavimui, statistikos vedimui, migracijos stebėjimui. Šią informaciją apie ligonius įveda personalas, kuris tiesiogiai susietas su kiekviena konkrečia klinika. Pvz., naujų ligonių kortelės pildymą atlieka klinikų priėmimo skyriai, ligonių kortelė papildoma tyrimo rezultatais darbuotojai, kurie atlieka tuos tyrimus (med. seserys, gydytojai), gydytojai, prižiūrintys ligonius, įrašo informaciją apie ligų eigą, ligonių būseną, skirtą gydymą ir pan. Visa informacija apie ligonius yra konfidenciali, todėl kiekvienam klinikų darbuotojui numatomos tam tikros teisės į šios informacijos peržiūrą, pildymą.



10 pav. KMUK IS funkcijos

2.1.2.2.2 Sistemos kontekstas

Sistema yra client – server architektūros tipo. Klientai – tai programinė įranga, suvedimo taškai, kuriuose vartotojas (medikas, ar asmuo turintis teisę dirbti sistemoje) suvedinėja tam skirtus duomenis.

Naudojimosi duomenimis taškai, kuriuose vartotojas peržiūrinės turimus duomenis.

Serveris – kompiuteris, kuriame bus saugoma duomenų bazė, instaliuota serverio programinė įranga (MS SQL, IIS ir kt.).

Pirminiame etape sistema bus diegiama, paeiliui kiekvienoje klinikoje pagal darbo grupės nustatytą grafiką. Kauno medicinos universiteto klinikose yra įrengtas kompiuterinis tinklas. Kompiuteriai bendrauja naudodami TCP/IP, IPX protokolais. Yra apie kelis ar keliasdešimt kompiuterių, kiekvienoje klinikoje, kuriuose planuojama diegti informacinės sistemos programinę įrangą. Kompiuteriuose yra naudojama Windows 98/XP operacinės sistemos.

Informacinės sistemos serveris bus pastatytas KMUK informacinių technologijų tarnybos serverinėje.

Kliento programinę įrangą sudarys duomenų įvedamoji forma, tinklinės procedūros (IP numerio, laiko, registracijos siuntimai). Šios programinės įrangos vartotojai – medikai. Kiekvieno jų teisės prieiti prie DB esančių duomenų gali būti skirtingos. Vartotojus į grupes skirstys administratorius. Kokios pagrindinės grupės, jų teisės šiuo metu yra pagrindinis

diskusijų klausimas. Narys su visomis šių vartotojų grupių teisėmis galės įvesti naują įrašą į DB, redaguoti įvesta įrašą naikinti jį ir t.t..

Serverio programinę įrangą sudarys duomenų bazė, „web“ serverio programinė įranga, šios kuriamos IS programinė įranga. Pagrindiniai administratoriaus uždaviniai – kurti grupes, suteikti vartotojams priėjimą prie duomenų su atitinkamomis teisėmis. Jis taip pat bus atsakingas už DB atsarginių kopijų darymą, priėjimo prie duomenų tik iš vietinio tinklo užtikrinimą, esant poreikiui turi užtikrinti priėjimą iš konkrečių nutolusių kompiuterių, įvykių sekimą.

2.1.2.2.3 Vartotojo charakteristikos

Unifikuota KMUK Informacinė Sistema naudosis klinikų medicinos personalas. Tai bus registracijos darbuotojai, kurie įvedinės pradinę informaciją apie ligonius, gydantys gydytojai, kurie turės galimybę papildyti informaciją apie ligonius, jų gydymą, medicinos personalas, atliekantis tyrimus ligoniui ir kurie įvedinės tyrimų rezultatus. Padalinių vadovai, skyrių vadovai, kurie peržiūrės ar redaguos vienokią ar kitokią informaciją apie KMUK ligonius, svečiai, kuriems pagal atitinkamas teises bus suteiktas priėjimas prie duomenų. Visų šių grupių vartotojai yra suinteresuoti tokios informacinės sistemos kūrimu. Visi jie yra savo sričių specialistai, besidomintys naujovėmis, informacinėmis technologijomis. Taip pat kuriamos IS busimi vartotojai turi bazines kompiuterio raštingumo žinias.

Kuriamos IS vartotojai yra skirstomi į dvi pagrindines grupes: sistemos administratoriai ir sistemos vartotojai. Pirmiesiems yra keliami aukštesni kompiuterinio raštingumo reikalavimai. Greičiausiai tai bus IT specialistai ar su kompiuteriniu darbu susiję žmonės, kuriems teks administruoti pagrindines serverio programinės dalies funkcijas. Antrajai grupei vartotojų reikalavimai yra minimalūs: standartiniai „Windows“ operacinės sistemos informacijos įvedimo komponentai, langai ir panašaus pobūdžio žinių bagažas.

2.1.2.2.4 Vartotojo problemos

KMUK klinikos susiduria su sunkumais norėdamos atlikti sukauptų duomenų analizę, peržiūrint konkrečius įrašus, atliekant statistikos darbą. Dauguma informacijos yra sukaupta popieriniame pavidale – pildomos ligonių kortelės, nesaugančios tos informacijos, kuri yra reikalinga užsakovui. Toks duomenų kaupimas nėra labai geras dėl šių priežasčių:

- duomenys gali pasimesti, dingti;
- duomenis gali dubliuotis;
- duomenų analizei toks duomenų rinkimas yra nepatogus;

- duomenimis operuoja tik vienos klinikos ar net padalinio darbuotojai, nėra didelių galimybių keisti duomenimis, perduoti kitiems padaliniams, klinikoms bei į kitas gydymo įstaigas;

Šiuo metu kai kuriose klinikose ar atskiruose jų padaliniuose veikia šios tokios vietinės duomenų bazės, tačiau jos yra prieinamos tik pačių padalinių ar konkrečios klinikos darbuotojams.

2.1.2.2.5 Vartotojo tikslai

KMUK klinikų vadovai pageidauja sukurti vientisą informacinę sistemą, kuri kauptų visapusišką informaciją apie ligonius, atvykstančius į šias klinikas, jose gydomus bei stebimus.

Šios IS tikslas būtų pagerinti ir pagreitinti darbus praktinio gydomojo darbo ir mokslinių tyrimų srityje. Praktinio gydomojo darbo eigoje kuriama KMUK klinikinių duomenų informacinė sistema kaups duomenis apie ligonius. Visa informacija, kuri yra įvairiapusė, turi būti prieinama vartotojams – medicinos personalui, turinčiam teisę į pateiktą informaciją, bet kuriuo metu. Informacija turi būti lengvai papildoma, išvedama bet kuriuo metu. Mokslinių tyrimų srityje ši IS turi pagelbėti reikalingais duomenimis statistikai kaupti. Taipogi, padėti bendraujant su kitais registrais, kitomis IS tiek Lietuvoje, tiek užsienyje. Kiekvienam pacientui turi būti „užvedama“ elektroninė kortelė, kurioje atsispindėtų kiekvienas apsilankymas, tyrimų duomenys, rezultatai ir išvados.

Ypatingai svarbus produkto požymis – saugumas ir patikimumas. Turėtų būti registruojamas bet koks veiksmas, asmuo atliekantis tą veiksmą – registravimą, duomenų papildymas, duomenų peržiūra.

Vartotojo sąsaja turėtų būti pritaikyta prie vartotojo dalykinės srities, naudoti meniu, mygtukus pavadintus tik dalykinės srities sąvokomis.

Sistemos kalba turi būti Lietuvos kalba.

Naudojama platforma – „Windows OS“, ir Windows standartiniai informacijos suvedimo komponentai.

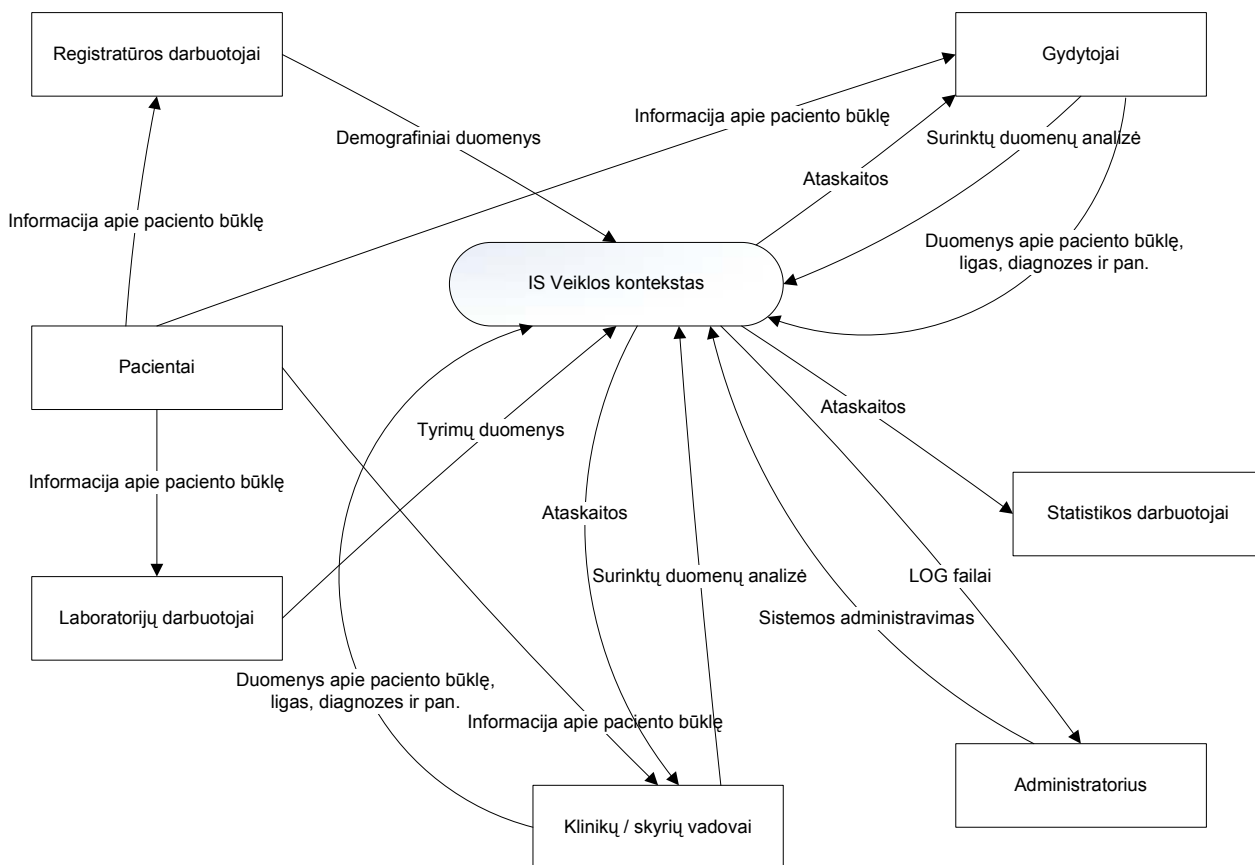
Saugumas ir patikimumas. Tik tam skirti asmenys su atitinkama kvalifikacija gali peržiūrėti DB duomenis. Taigi, turi būti įvertinti 3 saugumo aspektai: konfidencialumas – sistemoje esantys duomenys apsaugoti nuo neteisėtos prieigos; vientisumas – sistemos duomenys vienareikšmiškai atitinka šaltinio perduotus (iš jo gautus) duomenis, kartu užtikrinant jų panaudojamumo teisėtumą; pasiekiamumas – duomenų bazė ir pati sistema turėtų būti apsaugota nuo nesankcionuoto priėjimo prie jos resursų.

Sistemos greitis. Duomenų peržiūra neturi būti užvėlinta, neturi gaišinti peržiūrinčio asmens.

Sistema turėtų atitikti Lietuvos Respublikos įstatymus.

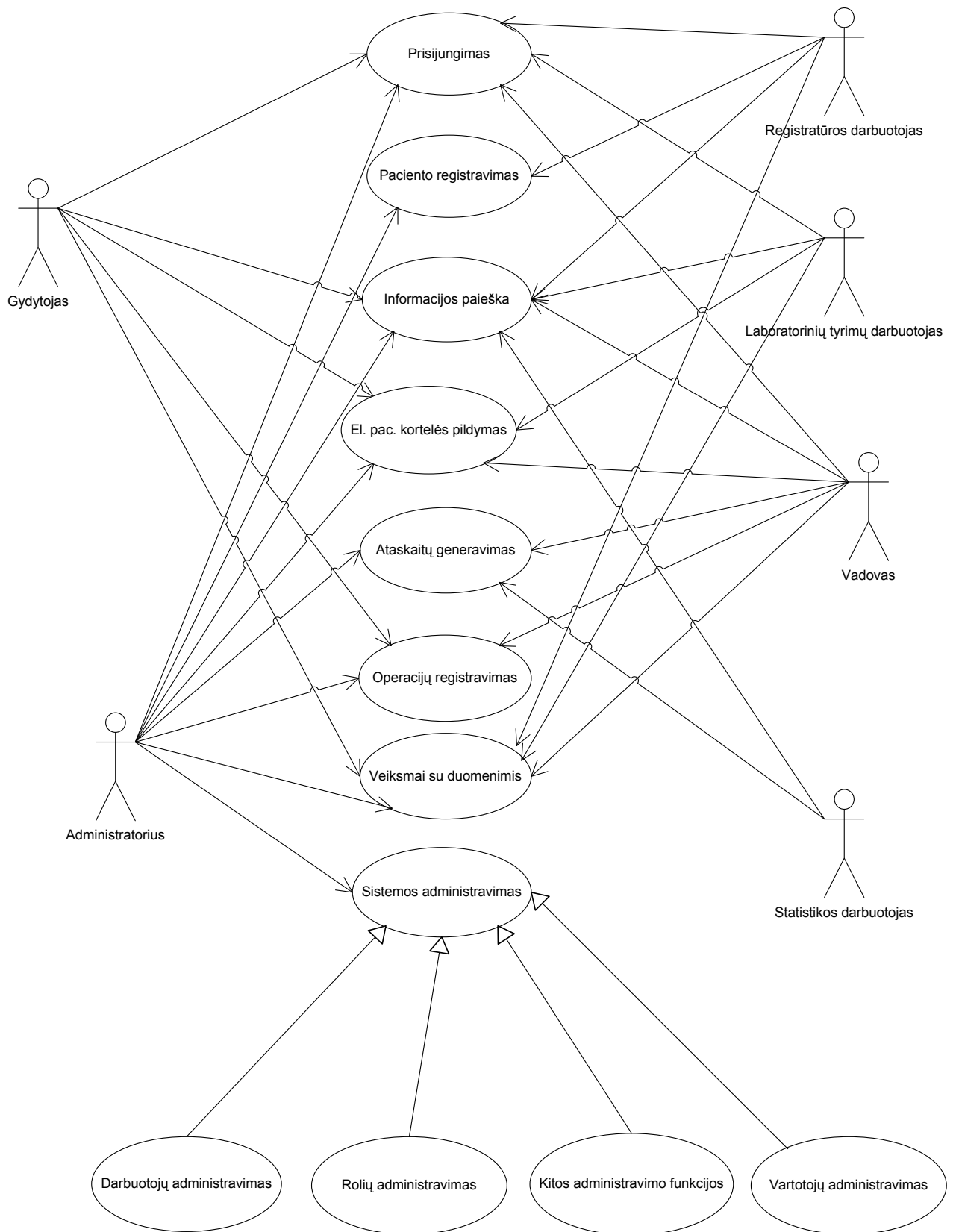
2.1.2.3 Veiklos sudėtis (funkciniai reikalavimai)

2.1.2.3.1 Veiklos kontekstas



11 pav. Veiklos kontekstas

2.1.2.3.2 Sistemos sudėtis



12 pav. Panaudos atvejų diagrama

2 lentelė. Panaudos atvejų sąrašas

1 Panaudos atvejis	
Aktorius	Visi darbuotojai, kurie turi teisę dirbti su IS
Aprašas	Prisijungimas
Tinkamumo kriterijus	Pradedant dirbti kiekvienas vartotojas turi autorizuotis sistemoje panaudojant jam suteiktą vartotojo vardą ir slaptažodį. Kiekvienam vartotojui galima suteikti skirtingas vartotojo teises. Pagal vartotojo vardą galima atsekti jo padarytus veiksmus.
2 Panaudos atvejis	
Aktorius	Registratūros darbuotojas
Aprašas	Paciento registravimas
Tinkamumo kriterijus	Jeigu atvykęs pacientas nėra registruotas sistemoje, tokiu atveju jis yra užregistruojamas. Registruojant yra pildomi paciento demografiniai duomenys ir atitinkamos formos stacionarizavimo arba ambulatorinio apsilankymo atveju. Turi būti galimybė pataisyti įvestus duomenis. Jeigu pacientas atvežamas be sąmonės turi būti galimybė įvesti nežinomą asmenį ir po to, atsiradus duomenims, pataisyti įvestus duomenis.
3 Panaudos atvejis	
Aktorius	Visi darbuotojai, kurie turi teisę dirbti su IS
Aprašas	Informacijos paieška
Tinkamumo kriterijus	Įvairios informacijos paieška, ieškant paciento, konkrečios epikrizės ir kitų duomenų. Asmens paieškoje turi būti daugiau nei vienas paieškos kriterijus.
4 Panaudos atvejis	
Aktorius	Gydytojas, laboratorijos darbuotojas, klinikos ar sektoriaus vadovas ir administratorius

Aprašas	Elektroninės paciento kortelės pildymas
Tinkamumo kriterijus	Vartotojai pildo paciento elektroninę kortelę kiekvieno apsilankymo metu. Į kortelės pildymą įeina tiek stacionarizavimo metu pildomi duomenys, tiek ambulatorinio apsilankymo metu pildomi duomenys.
5 Panaudos atvejis	
Aktorius	Vadovas, statistikos darbuotojas ir administratorius
Aprašas	Ataskaitų generavimas
Tinkamumo kriterijus	Vartotojai gali atlikti įvairių surinktų duomenų analizę, kurti ataskaitas, kausti statistiką ir pan.
6 Panaudos atvejis	
Aktorius	Gydytojas, vadovas, administratorius
Aprašas	Operacijų registravimas
Tinkamumo kriterijus	Vartotojai gali registruoti operacijas, pildyti operacijos aprašus ir pan.
7 Panaudos atvejis	
Aktorius	Visi vartotojai išskyrus statistikos darbuotoją
Aprašas	Veiksmai su duomenimis
Tinkamumo kriterijus	Vartotojai gali anuliuoti guldymus, operacijas ir pan. priklausomai nuo turimų teisių.
8,9,10,11,12 Panaudos atvejis	
Aktorius	Administratorius
Aprašas	Sistemos administravimas
Tinkamumo kriterijus	Vartotojas gali administruoti sistemą, priskirti įvairias teises ir pan.

2.1.2.4 Projekto įgyvendinimo planai ir kokybės įvertinimas

2.1.2.4.1 Produkto vertinimo kriterijų pasiūlymas

Projekto įvertinimo būdai ir priemonės būtų sekančios:

- Reikalavimų pilnumo ir detalumo įvertinimas, jų patikrinimas. Reikalavimų analizės metu yra vykdomas dokumentavimas, kuris leis patikrinti ir pakeisti netikslius reikalavimus, siekiant išvengti klaidų tolimesniame darbe – projektavime.
- Pastovus bendravimas su vartotojais/užsakovais, kurie peržiūrėtų visus savo reikalavimus ir laiku galėtų juos pakoreguoti, patikslinti ar įvesti naujus.
- Struktūrizuotas programavimas, kuris palengvins darbą, bei padės greičiau rasti klaidas ar netikslumus.
- Pradinio programinės įrangos varianto įdiegimas keliose darbo vietose, kad būtų išsiaiškinti programinės įrangos netikslumai, problemos bei jas greitai ištaisyti.

Kokybės vertinimo kriterijus galima naudoti sekančius:

- Funkcionalumo kriterijai:
 - Korektiškumas – sukurtos sistemos teisingas veikimas, ta prasme, kad sistema turi vykdyti visus vartotojų reikalavimus;
 - Patikimumas – kriterijai, kurie siejasi su nenumatytais atvejais, nepriklausomais nuo programinės įrangos;
 - Efektyvumas – tai programinės įrangos veikimo greitis, panaudojamų resursų kiekis;
 - Integralumas / pastovumas – tai duomenų pakeitimo autorizavimas ir auditas, kai yra registruojami visi veiksmai su sistema; vartotojų teisių numatymas, vartotojų, dirbančių su šia sistema identifikavimas;
 - Panaudojamumas – įvertinamas kriterijus, kuris apibrėžia apmokymą dirbti su sukurta sistema (ar lengvai, greitai galima išmokti), ar suprantamai interpretuojami rezultatai;
- Kokybės kriterijai, susiję su tolimesniu vystymu:
 - Palaikomumas – sistemos palaikomumas po to, kai ji bus sukurta ir įdiegta vartotojui, iškilusių problemų panaikinimo galimybė;
 - Testuojamumas – kaip lengva patikrinti sukurtos sistemos korektiškumą;

- Lankstumas – kriterijus, įvertinantis lengvumą, darant pakeitimus sukurtoje sistemoje;
- Mobilumo kriterijai:
 - Pernešamumas – nepriklausomybės nuo platformos įvertinimas;
 - Pakartotinis panaudojamumas – programinės įrangos universalių dalių panaudojimas kitose programų sistemose, tolimesniame darbe;
 - Susiejamumas – įvertinamas tas faktas, kad ar yra galimybė susieti programų sistemą su kitomis sistemomis.

Ar pavyks vertinti jau esamas panašias medicininės informacinės sistemas su sukurta sistema?

Pagrindinė priežastis, dėl kurios bus sunku tai padaryti yra ta, kad visos sukurtos užsienio informacinės sistemos yra mokamos ir nėra tų sistemų parodomųjų versijų, nėra licenzijų toms IS. Ir spręsti apie kokybę ir vertinti bei palyginti sistemas yra pakankamai sudėtinga. Kažkiek informacijos galima rasti internete apie jau sukurtas IS, bet ta informacija yra paviršutiniška – aprašomos sistemų funkcijos. Kas liečia Lietuvoje egzistuojančias sistemas, tai vizitavimo metu buvo aplankytos gydymo įstaigos (VŠĮ Vilniaus universiteto ligoninės (VUL) Santariškių klinikos, Centro poliklinika), kuriose jau yra įdiegtos pakankamai išvystytos savo poreikiams informacinės sistemos. Buvo pastebėta ir pliusų ir minusų tose sistemose, todėl įgyvendinus šį projektą bus galima palyginti jį su minėtomis informacinėmis sistemomis.

Tolimesnės plėtros galimybės

Sukurta KMUK informacinė sistema bus plečiama iki IS, kuri apimtų didesniąją dalį medicininių sričių. Taip pat bus siekiama šią IS surišti su užsienio bei Lietuvos medicininėmis IS.

Reikalavimų inžinerijos procesui yra naudojama tokia metodika:

- Galimybių analizė – ar įmanoma įvykdyti šią užduotį, ar mes pajėgūs tai padaryti finansiškai ir ar tai apsimokės.
- Reikalavimų išgavimas ir analizė – bendraujant su užsakovu interviu metodu yra išgaunami reikalavimai, jie analizuojami, po to tikslinami, stengiantis išgauti visus reikalavimus kuriamai sistemai.
- Reikalavimų specifikacija – sudaromas dokumentas, kuriame aiškiai nurodoma kokia sistema turėtų būti, ką ji turėtų atlikti, kaip veikti.

- Reikalavimų atestacija – reikalavimų patvirtinimas. Užsakovas turi patvirtinti reikalavimų specifikaciją. Patvirtinus ją sistemos kūrėjai žinos kokią sistemą jie turi projektuoti ir kurti.

Užsakovas žinos kokios jis sistemos gali tikėtis, patvirtinęs reikalavimų specifikaciją.

Programinės įrangos projektavimui ir kūrimui naudosime fontano metodą. Įvykdę vieną etapą, jį atestuosime, t.y. patvirtinsime, ir pradėsime kitą etapą. Jei bus surasta klaidų, grįšime atgal. Sistemos kūrimas bus paremtas prototipų kūrimu. Mes sukursime prototipą, kurį duosime užsakovui, jei jis tenkins užsakovą, jis bus vystomas toliau, taip iki galutinio produkto, kuris bus atiduodamas vartotojams.

Sistemos kūrimui ir projektavimui bus naudojami šie įrankiai:

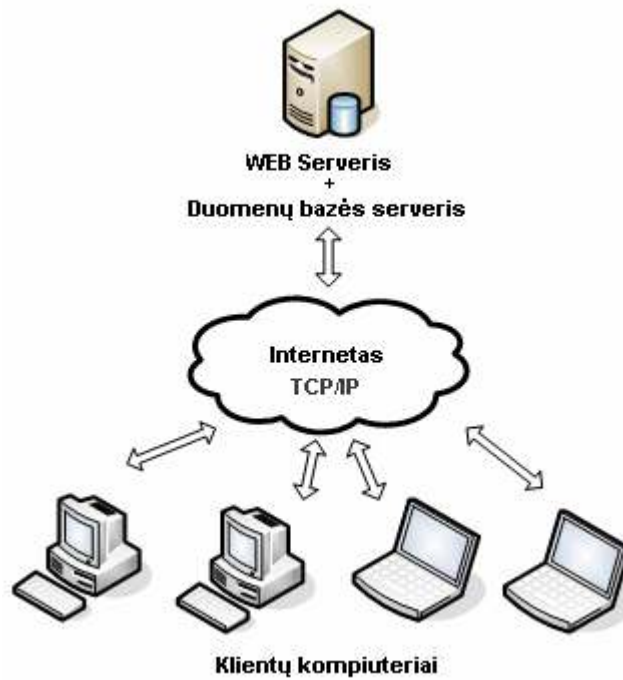
- Microsoft Visio 2003 – reikalavimų specifikavimui;
- Microsoft Word 2003 – dokumentacijos ruošimui;
- Microsoft Powerpoint 2003 – produkto pristatymo ruošimui;

Projektuotojų dispozicijoje turimi resursai: pradiniam etape visi darbai atliekami projektuotojų turimais resursais (patalpos, techninė įranga ir programinė įranga). Kadangi sistemą kurs Kauno medicinos universiteto klinikų darbuotojai, tai projektuotojams bus mokamas reguliarus darbo užmokestis.

2.1.2.5 Naujų informacinių technologijų panaudojimas kuriant „Unifikuotą KMUK klinikinių duomenų informacinę sistemą“ siekiant palengvinti, pagreitinti bei padaryti gydytojų darbą efektyvesniu

2.1.2.5.1 Informacinių technologijų parinkimas

Kuriama sistema yra client – server architektūros tipo. Ji buvo pasirinkta, todėl, kad Kauno medicinos universiteto klinikose vyksta daug procesų, kurie yra tarpusavyje vienaip ar kitaip susiję, todėl yra didelis poreikis kaupti duomenis vienoje vietoje ir esant reikalui turėti galimybę informacinių technologijų pagalba gauti reikiamus duomenis norimu formatu.



13 pav. Client – Server architektūros modelis

Paveikslėlyje pavaizduotas Client – Server architektūros modelis, kuriame klientai – tai programinė įranga – suvedimo taškai, kuriuose vartotojas (medikas, ar asmuo turintis teisę dirbti sistemoje) suvedinėja arba naudoja jau suvestus duomenis. Serveris – kompiuteris, kuriame saugoma duomenų bazė, instaliuota serverio programinė įranga.

Kuriamoje sistemoje duomenų perdavimui yra naudojamas TCP/IP protokolas. Kadangi klinikose yra labai daug darbo vietų, tai turi būti užtikrintas didelis duomenų srauto pralaidumas. Tam reikalui iki klinikų ir tarp klinikų pastatų buvo pratiesti optiniai kabeliai.

Optinis kabelis gali perduoti informaciją per optinį pluoštą, naudodamasis moduluotais šviesos signalais. Tai yra pats saugiausias būdas siųsti informaciją. Tai reiškia, kad kabelis negalės būti nukirptas ir prijungtas prie pašalinio šaltinio – taip yra apsaugomi duomenys. Kitu požiūriu optinis kabelis geras tuo, kad duomenis galima perduoti labai dideliu greičiu (dabar realiai 100 Mbps, bet yra galimybė iki 1 Gbps) ir labai dideliu atstumu.

Kadangi šiuo metu interneto naudojimas yra labai paplitęs, todėl kliento pusėje reikalinga programine įranga buvo pasirinkta paprasta interneto naršyklė. Šis pasirinkimas netik sumažino poreikį daryti papildomus apmokymus, susijusius su kliento pusės programinės įrangos naudojimu, sistemos vartotojams, bet ir minimizavo programinės diegimo laiką kliento kompiuteryje.

Serverio pusėje buvo pasirinkta Windows platforma. Įdiegta „Windows Server 2003 Enterprise Edition“ operacinė sistema, kuri palaiko iki aštuonių procesorių ir gali panaudoti iki 32 GB operatyvinės atminties. WEB serveriu buvo pasirinktas IIS WEB serveris (Internet Information Services), kuris gali dirbti dideliu pajėgumu, yra stabilus, patikimas, gali būti išplėstas ir yra lengvai konfigūruojamas. WEB serveryje yra naudojamas SSL (Secure Sockets Layer) protokolas, skirtas informacijos, sklindančios internete apsaugojimui šifruojant. SSL šifravimui naudoja tiek simetrinę, tiek ir asimetrinę kriptografiją. Kadangi simetrinė kriptografija yra žymiai greitesnė už asimetrinę, tai ji naudojama persiunčiant visus duomenis, taip taupant persiuntimo laiką. Tačiau iškyla viena problema: kaip apsaugoti šifro raktą, kuris abiejose susijungimo pusėse bus tas pats? T.y. kaip serveriui ir klientui nustatyti šifro raktą, kad tarpininkas (kuris peržiūri visą tinklo srautą) negalėtų gauti šifro rakto ir tuo pačiu mūsų persiunčiamų duomenų. Taigi simetrinis šifro raktas persiunčiamas pasinaudojus asimetrine kriptografija. Serveris atsiunčia jums savo viešąjį raktą, kuriuo jūs užšifruojate sugeneruotą simetrinį šifro raktą, taip jį apsaugodami nuo tarpininko. Kadangi asimetrinės kriptografijos raktai kuriami taip, kad žinant viešąjį raktą būtų neįmanoma sužinoti privataus rakto, su kuriuo informacija dešifruojama, jūsų simetrinis šifro raktas persiunčiamas saugiu kanalu ir galima pradėti sąlyginai saugiai siųsti realius duomenis.

Duomenų bazės serveriu buvo pasirinktas MS SQL Server 2000, kuris gali apdoroti didelius duomenų kiekius bei užtikrina duomenų saugumą. MS SQL Server 2000 turi netik duomenų talpyklą, bet pateikia ir priemones duomenų analizei, ataskaitų kūrimui, integravimui, pokyčių registravimui bei yra glaudžiai suintegruotas su Visual Studio taikomąja programa, kurios pagalba yra kuriama klinikinių duomenų informacinė sistema. Informacinė sistemai kurti buvo pasirinktas Microsoft.NET Framework – Microsoft Windows operacinės sistemos komponentas, sukurtas 2002 metais. Jis suteikia kitoms programoms galimybę naudotis daugybe jau paruoštu įvairių bibliotekų (pvz., duomenų bazių komponentus, formų komponentus...). Be to, šis komponentas ir tvarko programos kodą jos vykdymo metu, jei programa parašyta specialiai šiam paketui (sukompiliuota su CIL suderinamu kompiliatoriumi). Tai reiškia, kad programa vienodai gerai turėtų veikti įvairiose platformose; nėra būtinybės 64–ių bitų procesoriams skirtą CIL programą perkompiliuoti į 32–ų bitų skirtą procesoriams programą. Visa tai atliekama labai greitai ir automatiškai. Be

C#, VB.NET, .NET leidžia programuoti Java (J#), tačiau palaiko tik Java sintaksę, o ne visą Java vykdymo sistemą bei jos biblioteką. Todėl Java programas .NET aplinkai reikia papildomai adaptuoti. Egzistuoja nuo Microsoft nepriklausomas atviro kodo projektas (IKVM.NET), siūlantis tiesioginį Java palaikymą .NET aplinkoje. Taigi pasirinktas įrankis informacinei sistemai yra pakankamai lankstus, kas gali išspręsti ateityje galinčias pasitaikyti integracijos problemas.

2.1.2.5.2 Unifikuota KMUK klinikinių duomenų informacinė sistema

Iki šiol buvo apžvelgti bendrieji informacinių technologijų parinkimai, kurie sudaro reikalingas sąlygas tinkamai įgyvendinti šio projekto tikslą – realizuoti klinikinių duomenų informacinę sistemą, kuri padės palengvinti, pagreitinti bei padaryti gydytojų darbą efektyvesniu.

Dabar apžvelkime esmines problemas su kuriomis susiduria klinikų darbuotojai ir kurios turi būti išspręstos informacinių technologijų pagalba, t.y. įdiegus klinikinių duomenų informacinę sistemą.

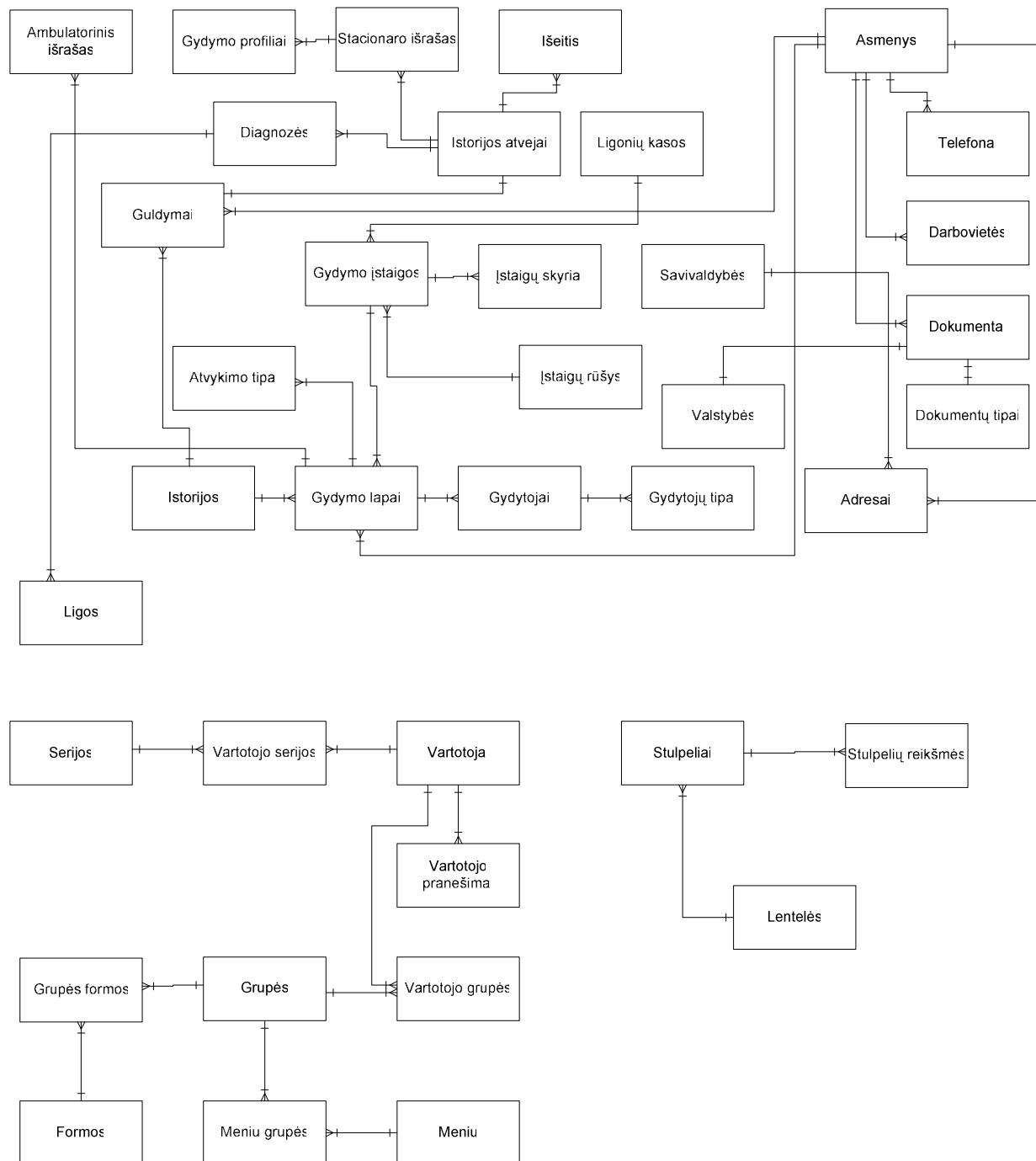
Pagrindinės problemos:

- Reikalinga kuo labiau sumažinti darbuotojų popierinį darbą, t.y. visą reikalingą informaciją kaupti duomenų bazėje, o atspausdintas kopijas archyve.
- Reikalinga kuo labiau sumažinti duomenų dubliavimą, t.y. atsisakyti duomenų perrašymo ir tam tikslui panaudoti duomenis jau esančius duomenų bazėje ir esant poreikiui gauti reikalingus duomenis keleto mygtukų paspaudimu.
- Reikalinga kompiuterizuoti ligonių judėjimą klinikose, t.y. ligonį perkeliant iš vienos klinikos į kitą turi būti pildomi išrašai, registruojami perkėlimai, išrašymai ir tie supildyti duomenys padės gydytojams gauti visą reikalingą informaciją, susijusią su ligoniu, akimirksniu ir gydytojui nereikės laukti tol, kol bus atneštas išrašas iš kitos klinikos, tam, kad susipažinti su ligonio liga bei visa jos eiga.
- Reikalinga realizuoti ataskaitų generavimo modulį, kuris padėtų kelių mygtukų paspaudimų gauti reikiamą ataskaitą pagal pasirinktus kriterijus. Tai labai pagreitintų tiek statistikos skyriaus darbą, tiek ir klinikose atsakingų asmenų, kurie turi kas tam tikrą laikotarpį padaryti ataskaitas pagal tam tikrus kriterijus. Realizuotas ataskaitų generavimo modulius padėtų nuimti šį papildomą krūvį nuo klinikos darbuotojų.

Reikalinga realizuoti kuriamos unifikuotos klinikinių duomenų informacinės sistemos integraciją su laboratorijų informacine sistema, kuri pagreitintų tyrimų rezultatų gavimo laiką einamuoju momentu, bei sudarytų galimybes peržiūrėti ankstesnius laboratorinius tyrimus.

2.1.2.6 Duomenų struktūra – ER (esybių ryšių diagrama)

Duomenų struktūra suprojektuota išnagrinėjus „Sveidros“ informacinės sistemos DB struktūrą.

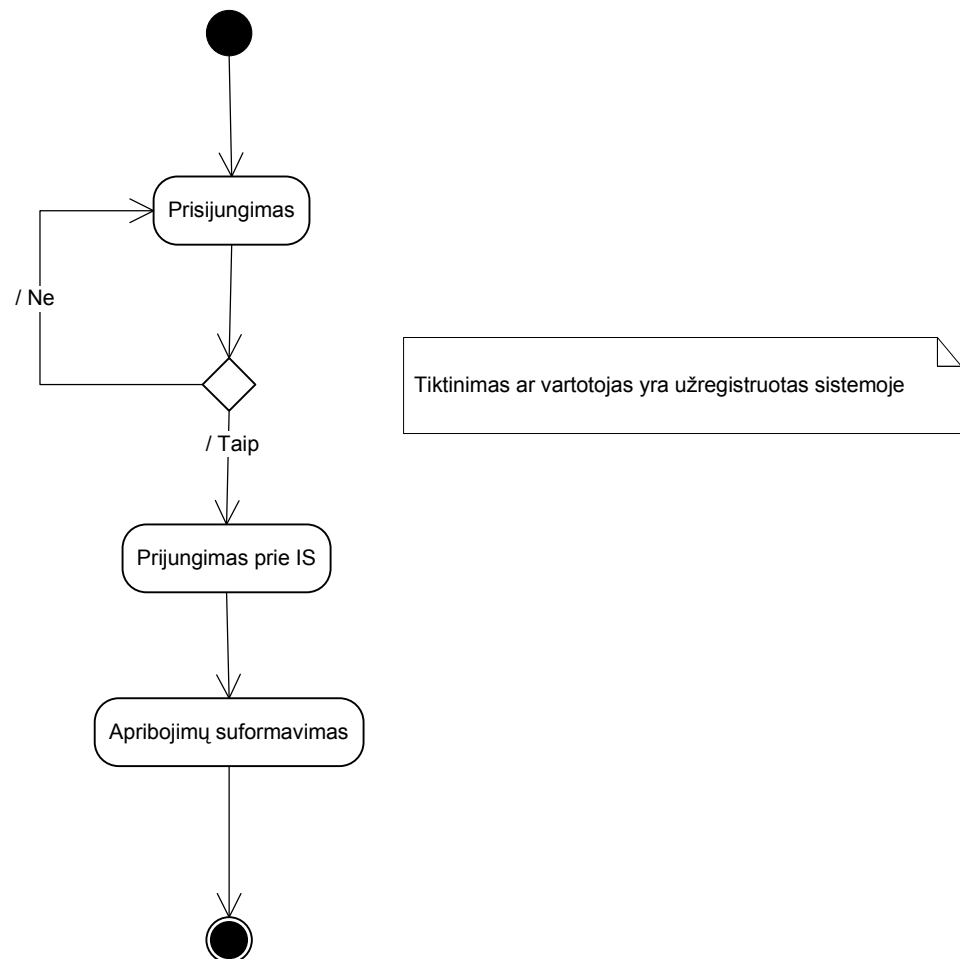


15 pav. ER diagrama

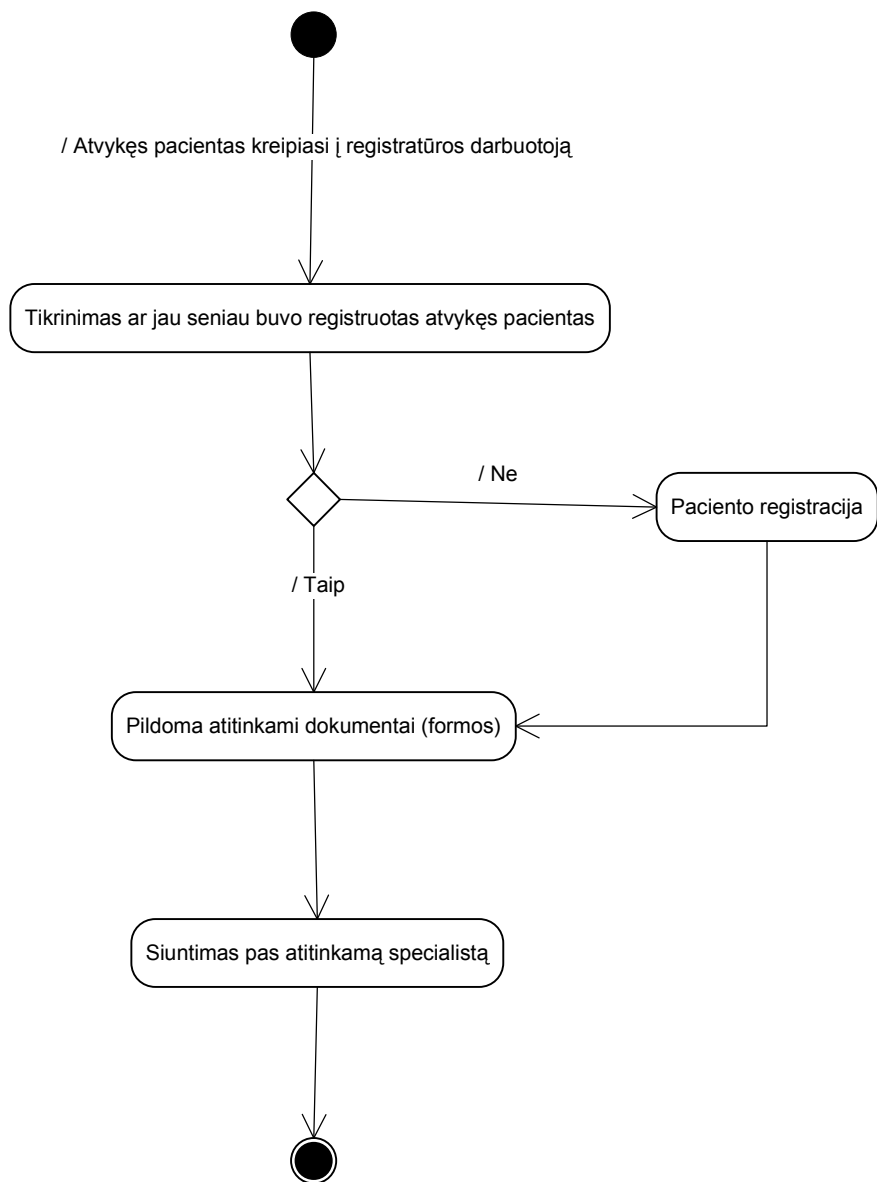
2.1.3 Architektūros specifikavimas

2.1.3.1 Sistemos aplinka

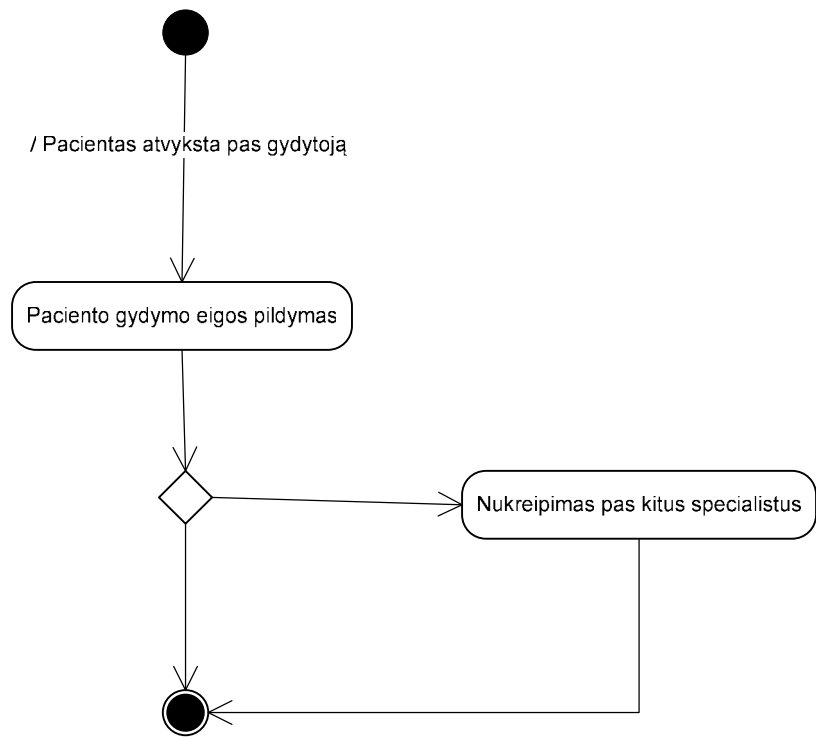
Pagal (konteksto) pav. Pateikta .puslapyje panaudos atvejų diagramą išnagrinėsime detaliau kelis atvejus naudodami būsenų diagramas.



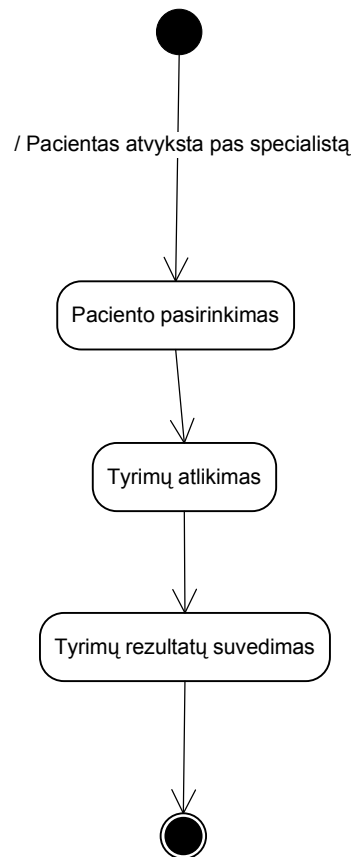
16 pav. Būsenų diagrama „Vartotojo autentifikavimas“



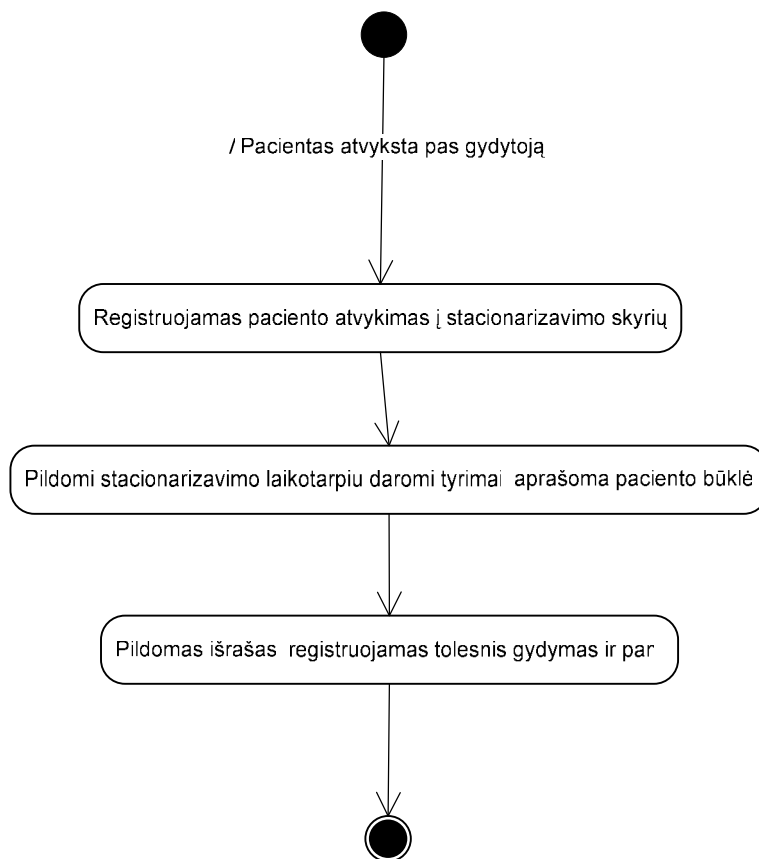
17 pav. Registratūros darbuotojo veiksmai atvykus pacientui į gydymo įstaigą



18 pav. Pacientas atvyksta pas gydytoją

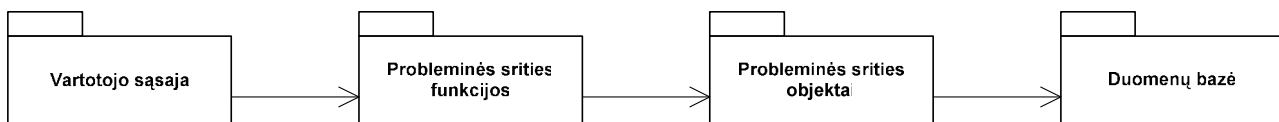


19 pav. Gydymo įstaigos specialisto veiksmai atliekant tyrimus



20 pav. Gydytojo veiksmai stacionarizuojant pacientą

2.2 Komponentų Architektūra



21 pav. Komponentų diagrama

2.2.1 Komponentų apibūdinimas

Vartotojo sąsaja

- Meniu, mygtukų, formų ir dialogų su vartotoju formatai.
- Klaidų pranešimų vientisas formavimas
- Sąrašų pateikimo stilius
- Spalvos, teksto šriftų ryškumas ir dydis
- Klaviatūra, pelė, kursoriaus valdymas leidžiantis pildyti ir išgauti duomenis nenaudojant pelės, t.y. tiesiogini valdymas klaviatūra, valdymas pelės spragtelėjimu.
- Monitorius

- Spausdintuvas

Probleminės srities funkcijos

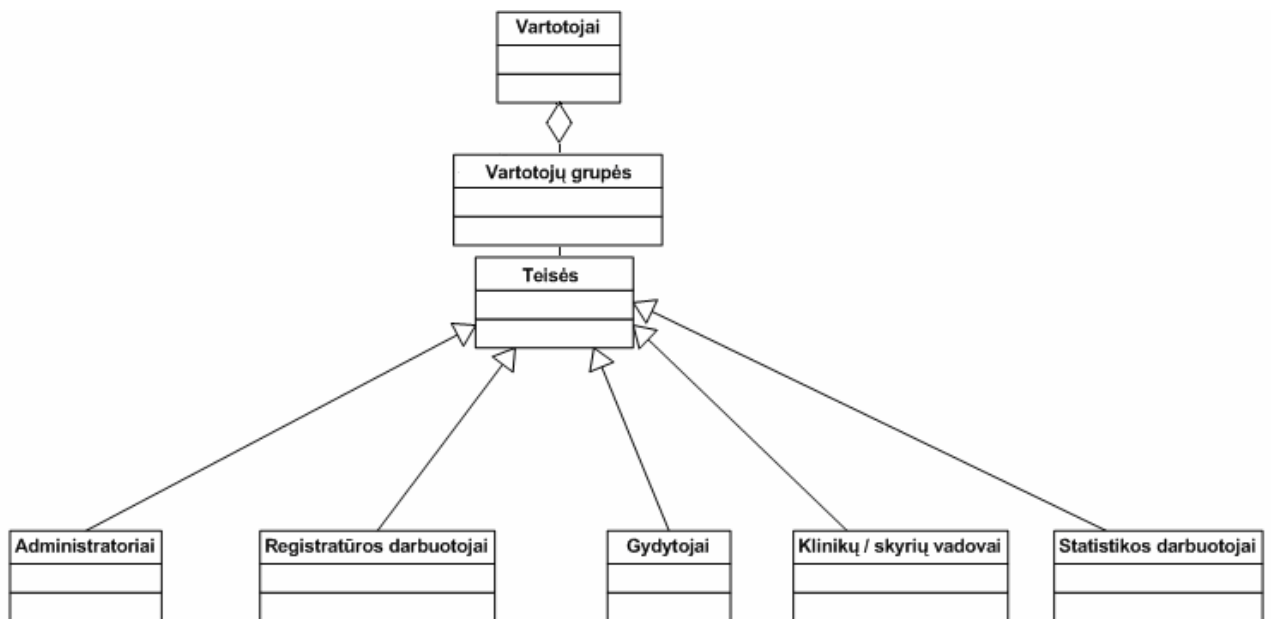
Probleminės srities funkcijos buvo aptartos 2.1.2.2.4 paragrafe.

Probleminės srities objektai

Iš visų probleminės srities komponentų galima būtų išskirti sekančius:

- Vartotojai

Prieinamumas prie informacinės sistemos turi būti apsaugotas vartotojo prisijungimo vardu bei slaptažodžiu. Kiekvienas vartotojas gali priklausyti kelioms vartotojų grupėms. Pagal vartotojų grupes vartotojams yra priskiriamos teisės, priėjimo prie duomenų lygis, galimos atlikti funkcijos ir pan.



22 pav. Objektas – Vartotojas

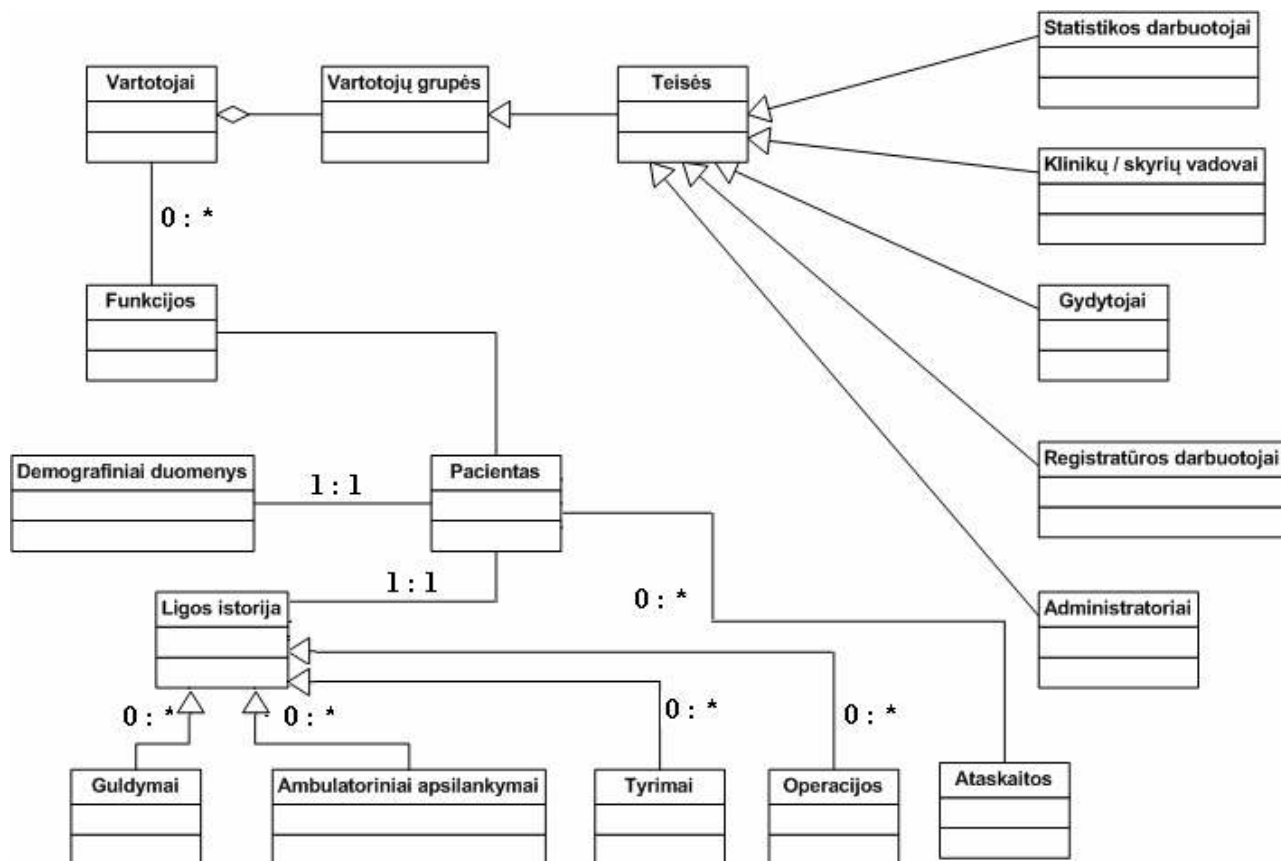
- Pacientas

Tai pagrindinis sistemos objektas aplink kurį dėliojami visi veiksmai, kurie bus naudojami duomenims apie pacientą kaupiti.

- Paciento demografiniai duomenys
- Paciento elektroninės kortelės (ligos istorijos) duomenys
 - Tyrimai
 - Operacijos

- Guldymų duomenys
- Ambulatoriniai duomenys
- Ataskaitos

Ryšiai tarp komponentų ir objektų:



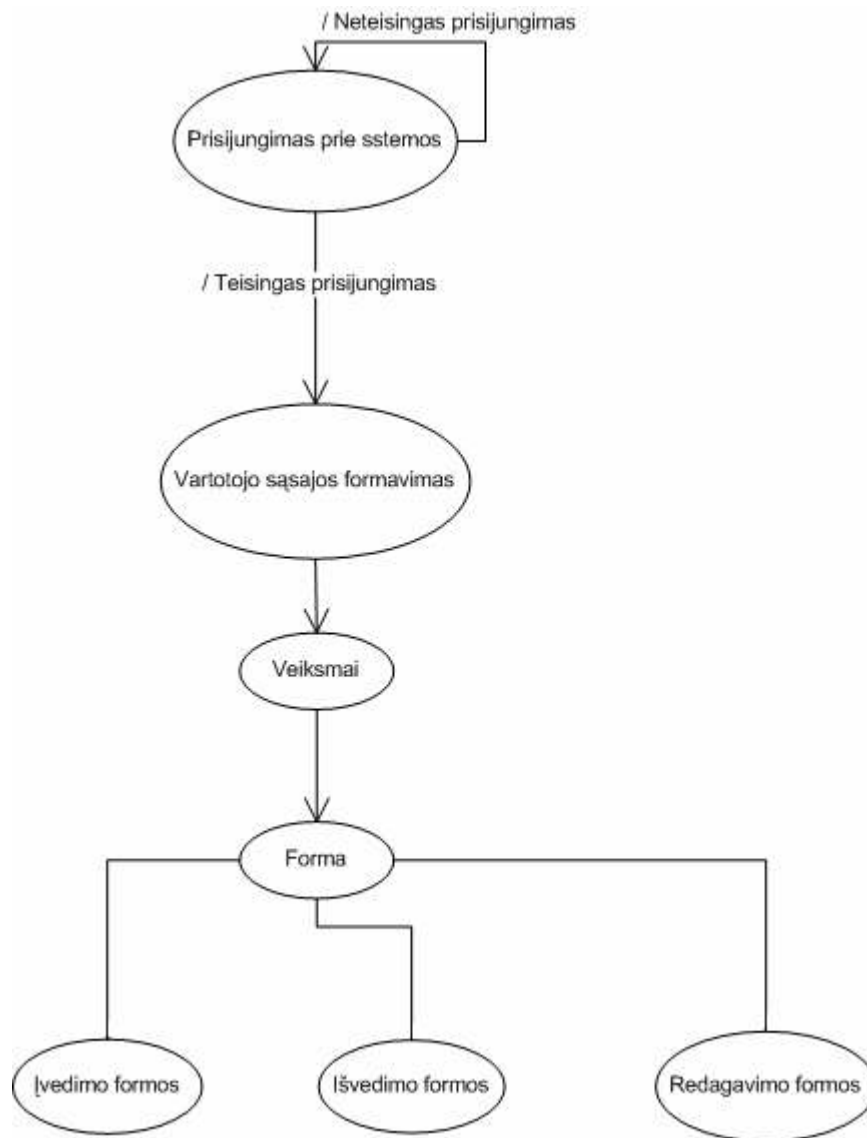
23 pav. Ryšiai tarp komponentų ir objektų

3 lentelė. Programinių objektų specifikacijos

Objekto vardas	Vartotojų grupės
Funkcinis aprašymas	Vartotojo grupėm yra priskiriamos atskiros teisės, priėjimas prie įvairių formų, menių punktų, mygtukų ir panašiai. Taip vartotojai yra suskirstomi į roles pagal kurias gali atlikti atitinkamus veiksmus. Kiekvienas vartotojas gali būti priskiriamas kelioms rolėms, tuo atveju, jo galimų atlikti funkcijų kiekis išauga.
Objekto vardas	Vartotojai
Funkcinis aprašymas	Objektas vartotojai talpina informaciją apie

	<p>virtotoją, jo galimas atlikti funkcijas priklausomybę tam tikrom virtotojų grupėm.</p>
Objekto vardas	Pacientas
Funkcinis aprašymas	Tai pagrindinis objektas aplink kurį yra sukoncentruota visa informacinė sistema, nes būtent didžioji dalis gydymo įstaigoje vykstančių procesų yra orientuota į pacientą.
Objekto vardas	Ligos istorija
Funkcinis aprašymas	Objektas kuriame talpinasi visa paciento ligos istorija su visais stacionarizavimo atvejais, ambulatoriniais apsilankymais, darytomis operacijomis bei tyrimais. Šis objektas turi daug poaibių.
Objekto vardas	Ataskaitos
Funkcinis aprašymas	Objektas skirtas įvairiom ataskaitom gauti pagal įvairius kriterijus. Ataskaitų objektas sukonstruotas taip, kad gydymo įstaigos darbuotojas pats galėtų pasirinkti ataskaitos turinį, filtravimo parametrus bei rikiavimo savybes ir pagal jas gautų tokią apibendrintą informaciją, kokios jis pageidauja. Toks objekto įgyvendinimas buvo pasirinktas dėl to, jog gydymo įstaigoje nuolat reikia įvairiausių ataskaitų pagal įvairiausių kriterijus. Todėl lankstus ataskaitų generavimo mechanizmas leidžia maksimaliai išnaudoti duomenų bazelė sukauptus duomenis.

Apibendrintas sistemos architektūros modelis:



24 pav. Apibendrintas sistemos architektūros modelis

Prisijungimo prie IS forma – vartotojo prisijungimo forma ir modulis, atsakingas už prisijungimo korektiškumą;

Vartotojo sąsajos formavimas – modulis, atliekantis vartotojo sąsajos formavimą, į jį įeina meniu formavimas bei formų priskyrimas;

Veiksmai – veiksmų sąrašas, kuris galimas pasirinkus vieną iš siūlomų meniu elementų;

Forma – vartotojo forma ir modulis, atsakingas už teisingus atvaizdavimus;

Formos (įvedimo, išvedimo, redagavimo) – tai formos, atsakingos už duomenų įvedimą, išvedimą ir redagavimą, bei moduliai, atsakingi už teisingą vykdymo darbą..

Visi šie komponentai vienai ar kitaip jungiasi prie duomenų bazės, kurioje yra saugomi duomenys apie pacientus, pacientų ligų istorijas, informacija apie sistemos vartotojus bei kitas IS sudėtines dalis. Duomenų bazė yra MS SQL Server2000, sukurta pagal pateiktus vartotojo reikalavimus bei remiantis „Sveidros“ duomenų bazės struktūra.

2.3 Testavimas

2.3.1 Įvadas

Testavimas yra labai svarbus programinės įrangos kūrimo ir diegimo etapuose. Kiekvienas testavimo metodas turi išskirti visas nepageidaujamas programinės įrangos veikimo situacijas, klaidas ar iškilusius kitus klausimus prieš diegiant sukurta programinę įrangą pas užsakovus. Tačiau kuriam unifikuotą klinikinių duomenų informacinė sistema bus testuojama ne tik prieš įdiegiant pas užsakovus, bet ir po diegimo etapo. Programinės įrangos kūrėjai testuos sukurta produktą iš techninės pusės. Tuo tarpu užsakovų testavimas bus orientuotas į medicininės pusės trūkumų, netikslumų ar kt. paiešką. Taip pat vartotojai turės galimybę pareikšti savo pageidavimus naujiems patobulinimas (jei tokių bus).

2.3.2 Naudojami testavimo tipai

- **Funkcinis testavimas:** testuojama, kaip sistema atlieka įvairias operacijas ir tikrinamas rezultatų teisingumas. Visos operacijos, kurias gali inicijuoti vartotojas, susiveda į darbo su duomenų baze operacijas (įterpimas, redagavimas, šalinimas). Tačiau atliekant funkcinį testavimą, gilesnės tokio pobūdžio klaidos gali būti ir nepastebėtos – jos turi būti surastos kitais testavimo metodais. Taigi testavimo metu reikia stebėti tokias operacijų vykdymo dalis (vėliau klaidas galima detalizuoti kitais testavimo ir derinimo būdais):
 - duomenų surinkimas iš vartotojo sąsajos formų;
 - duomenų kontrolė (sintaksinė – neteisingos laukų reikšmės ir semantinė – duomenų bazės lygio);
 - papildomų užklausų generavimas (patvirtinimo puslapių);
 - operacijos atlikimas;
 - sekančio puslapio išdavimas.
- **Vartotojo sąsajos testavimas,** tikrinant duomenų pateikimo teisingumą ir navigacinius kelius. Šis testavimo metodas skirtas aptikti sąsajos netikslumus, tokius kaip klaidingi duomenų išvedimo formatai, įvedimo laukų apribojimai. Taip pat

testuojant sąsają galima aptikti ir funkcionalumo klaidų, kurias detalizuojame atlikdami papildomą funkcinę testavimą ir vėliau – atitinkamų elementų testavimą.

- **Modulių testavimas** atliekamas realizavimo metu. Kadangi programa yra įvairialypė, tai testavimas turi būti atliekamas keliais etapais. Taip pat programai ištestuoti naudojami kelių tipų testai. Testai yra orientuoti paieškai vieno ar kito tipo klaidoms. Testuoti galima ir iš anksto tam nepasiruošus. Modulio testavime yra naudojami tokie testai:

- Programavimo testai – šie testai skirti, įsitikinimui, kad bet kokie vartotojo ar sistemos iššaukti įvykiai bus apdorojami adekvačiai, kaip numatyta ir aprašyta dokumentacijoje ir atitiks laukiamą sistemos reakciją. Ypatingai tai bus panaudota vartotojo sąsajos testavimui. Pvz.: Ar tinkamai reaguoja programa, kai paspaudžiami grafiniai mygtukai ir t.t.
- Klaidų apdorojimo testai – šie testai skirti įsitikinti, ar sistema teisingai reaguoja tuomet, kai pateikta informacija yra logiškai, sintaksiškai ar semantiškai neteisinga. Kuriama sistema analizuoja įvestos informacijos teisingumą ir esant neatitikimams reaguoja į tai pranešdama vartotojui apie klaidą. Kaip pavyzdys gali būti skaitmeninių duomenų įvedimo bandymas, jei tas laukas skirtas simbolinio tipo duomenims įvesti.
- Projekto reikalavimų testai – šių testų paskirtis yra skirta įsitikinimui ar vartotojas gali įvykdyti reikalavimų specifikacijose apibrėžtas funkcijas.
- Darbo kokybės testai – tai testai skirti, įsitikinti, ar sistema pajėgi dirbti esant dideliems duomenų srautams, kai programa aptarnaus daug vartotojų. Bus bandoma sistemą testuoti su daug duomenų ir stebėti sistemos darbą, bei galimus sutrikimus. Jeigu bus pastebėti sutrikimai, jie bus šalinami.

Į pirmuosius du testavimo metodus galima įtraukti ir vartotojus, pateikus jiems pirmines sistemos versijas. Tokiu būdu galima aptikti klaidas, kurios nebuvo aptiktos pvz. dėl sistemos testuotojų ir projektuotojų kryptingo mąstymo. Tuo tarpu eilinis vartotojas gali aptikti pačias netikėčiausias klaidas, nes gali naudoti sistemą nenumatytais būdais.

2.3.3 Programinės įrangos testavimas

Funkcinio ir sąsajos testavimo žingsniai

4 lentelė. Funkcinio ir sąsajos testavimo žingsniai

Testavimas	Testas sėkmingas	Testas nesėkmingas
Administravimo lygio funkcionalumo testavimas		
<ul style="list-style-type: none"> Vartotojų grupių kūrimas, redagavimas, šalinimas 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Vartotojų įtraukimas redagavimas, šalinimas 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Vartotojų priskyrimas grupei, grupėms, šalinimas 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Naujų formų, subformų įtraukimas, redagavimas, šalinimas 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Formų, subformų priskyrimas vartotojų grupėms, pašalinimas iš jų 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Serių kūrimas, redagavimas, šalinimas 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Serių priskyrimas vartotojų grupėms, šalinimas iš jų 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Klinikų priskyrimas vartotojų grupėms, priklausomybės pašalinimas 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Gydytojų pasirinktai klinikai įtraukimas, redagavimas, šalinimas 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Menu įtraukimas, redagavimas, šalinimas 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Menu punktų priskyrimas vartotojų grupėms, pašalinimas iš jų 	X	
Kitų formų testavimas		
<ul style="list-style-type: none"> Asmens duomenų įtraukimas, redagavimas, šalinimas 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Galutinės diagnozės įtraukimas, redagavimas, šalinimas 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Patologinės diagnozės įtraukimas, šalinimas, redagavimas 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Pagrindinės diagnozės įtraukimas, 	X	

redagavimas, šalinimas		
• Formos Nr. 066 įtraukimas, redagavimas, šalinimas, spausdinimas	X	
• Stacionarinio atvejo išrašo įtraukimas, redagavimas, šalinimas, spausdinimas	X	
• Išėities įtraukimas, redagavimas, šalinimas	X	
• Ambulatorinio išrašo įtraukimas, redagavimas, šalinimas, spausdinimas	X	
• Formos Nr. 025 įtraukimas, redagavimas, šalinimas, spausdinimas	X	
• Migracijos įtraukimas, redagavimas, šalinimas	X	
• Operacijų įtraukimas, redagavimas, šalinimas, spausdinimas	X	
• Asmens istorijos paieškos veikimas priklausomai nuo įvairių parametru	X	
• Asmens paieškos veikimas priklausomai nuo įvairių parametru	X	
• Formos Nr. 025 paieškos veikimas priklausomai nuo įvairių parametru	X	
• Gydytojo paieškos veikimas priklausomai nuo įvairių parametru	X	
• Gydytojo paieškos veikimas priklausomai nuo įvairių parametru	X	
• Greito teksto paieškos veikimas priklausomai nuo įvairių parametru	X	
• Ataskaitų generatoriaus veikimas priklausomai nuo įvairių parametru	X	
• TLK (Tarptautinės ligų ir sveikatos problemų klasifikacijos) paieškos veikimas priklausomai nuo įvairių parametru	X	
• Operacijų paieškos veikimas priklausomai nuo įvairių parametru	X	

Saugumo testavimas

5 lentelė. Saugumo testavimas

Testavimas	Testas sėkmingas	Testas nesėkmingas
<ul style="list-style-type: none">• Neįmanomas priėjimas prie formų neprisijungus	X	
<ul style="list-style-type: none">• Neįmanomas priėjimas iš kitų tinklų, priėjimas leidžiamas tik savame tinkle	X	
<ul style="list-style-type: none">• Priėjimo suteikimas kito tinklo kompiuteriui	X	
<ul style="list-style-type: none">• Priėjimas prie formų tarp vartotojų grupių	X	

Atsarginių kopijų užtikrinimas bei veiksmų sekimas

6 lentelė. Atsarginių kopijų užtikrinimas bei veiksmų sekimas

Testavimas	Testas sėkmingas	Testas nesėkmingas
<ul style="list-style-type: none">• Sukurtų trigerių testavimas, kurių pagalba yra sekami vartotojų atliekami veiksmai su duomenimis	X	
<ul style="list-style-type: none">• Atsarginių kopijų kūrimo, suspaudimo bei dar vienos atsarginės kopijos nukėlimo į kitą kompiuterį testavimas	X	

2.4 Mano pasiūlyti bei realizuoti sprendimai

Aš aktyviai dalyvauju šiame projekte nuo pat jo pradžios. Viena pirmųjų mano uždavinių buvo padaryti analizę panašaus pobūdžio pasaulyje egzistuojančių informacinių sistemų skirtų tokio dydžio gydymo įstaigoms kaip Kauno medicinos universiteto klinikos. Padarius analizę paaiškėjo kokie komponentai yra įtraukiami į tokio pobūdžio informacines sistemas. Pristačius šiuos rezultatus buvo nutarta pilotinėje IS versijoje realizuoti stacionaro, ambulatorinių apsilankymų bei operacijų modulius. Projektavimo etape buvo priimtas mano siūlymas pasinaudoti registratūros duomenų bazės struktūra, kuri buvo

sukurta remiantis „Sveidros“ duomenų bazės struktūra ir pridėdant trūkstamas bei pašalinant nereikalingas lenteles, bei ryšius tarp jų. Kadangi aš buvau paskirtas vyriausiuoju programuotoju, todėl man teko spręsti kokių lentelių trūksta ir kokiais ryšiais jos turi būti susietos su kitomis lentelėmis. Vartotojo sąsajos pagalba realizavau integraciją su pacientų registru.

Kiti mano realizuoti sprendimai:

- Serverio nustatymai:
 - Trigerių įtraukimas, kuris padeda stebėti vartotojų daromus veiksmus su duomenimis
 - Panaudotas SSL – kriptografinis protokolas, skirtas informacijos, sklindančios internete apsaugojimui šifruojant
 - Prisijungimo apribojimas pagal IP. Leidžiama prisijungti prie sistemos tik iš vietinio tinklo, tačiau palikta galimybė suteikti priėjimą ir nutolusiems vartotojams.
 - DB kopijų darymas, suspaudimas bei kopijavimas į kitą serverį, kas užtikrina duomenų bazės atstatymą jei kartais įvyktų kietojo disko gedimas ar kokiu nors kitu būdu dingtų informacija sukaupta duomenų bazėje.
- Programinis realizavimas
 - Didelio kiekio klinikų palaikymas
 - Administravimo lygmuo (vartotojų, grupių, gydytojų, greito teksto, formų, meniu, gydymo profilių administravimas)
 - Stacionarinio gydymo modulio realizavimas
 - Ambulatorinių apsilankymų modulio realizavimas
 - Teksto šablonų įtraukimas į pildymo formas
 - Ataskaitų generatoriaus sukūrimas, kuris pagal iš anksto nustatytus parametrus suformuoja reikiamą ataskaitą
 - Realizuota ligonių judėjimo logika stacionarinio gydymo metu
 - Realizuotas duomenų išsaugojimas atmintyje, jei vartotojas palieką nebaigtus pildyti duomenis ilgesniam laikui. Grįžęs vartotojas tiesiog turi pakartoti prisijungimą ir gali toliau sėkmingai tęsti darbą.

Panaudoti standartai bei protokolai:

- SQL
- XML

- TCP / IP
- ICD
- UML
- HL7 (tik analizėje, bandant suformuoti HL7 tipo žinutes, praktiniam realizavimui laukiama duomenų iš NESS).

2.5 Tolimesnio sistemos tobulinimo, plėtojimo galimybės

Unifikuota KMUK klinikinių duomenų informacinė sistema yra tik pradinėje stadijoje. Yra sukurta tik pradinė jos versija, kuri sėkmingai įdiegta chirurgijos klinikoje ir kuri jau dabar palengvino chirurgijos klinikos darbuotojų darbą. Tačiau iki galutinės šios sistemos versijos yra likę dar labai daug darbų ir pakeitimų, kadangi gydymo įstaigos darbuotojai tik pradėjus naudoti sistemą suvokią jos teikiamą naudą ir tik tuomet jiems kyla minčių, kaip galima patobulinti jau esančius komponentus ir kokių dar papildomų komponentų poreikis atsiranda. Artimiausiu metu planuojama po truputi sujungti visas klinikas į vieną informacinę sistemą, integruoti laboratorijose naudojamą informacinę sistemą, kurioje kaupiami tyrimų duomenys ir taip pat integruoti patologanatomų naudojamą informacinę sistemą, nors dėl pastarosios pirmiausia turi išsispęsti ginčai tarp klinikų vadovų. „Barkodų“ naudojimo įtraukimas taip pat yra įtrauktas prie artimiausių šios sistemos plėtojimo planų. Vėliau planuojama paruošti integracijos su kitomis gydymo įstaigomis modulius, kai jau bus išspręsti visi tiek teisiniai tiek techniniai duomenų apsikeitimo klausimai.

Kadangi integracija su NESS projektu bus galima tik HL7 standarto žinučių siuntinėjimu, buvo padaryta HL7 analizė versijos 2.x, tačiau vėliau mano žiniomis buvo pereita prie 3.0 versijos, kuri jau yra XML formato, todėl šiuo metu yra nagrinėjama trečioji HL7 versija ir ruošiamasi integracijai.

3 IŠVADOS

Bendros išvados

- Atlikta pasaulyje egzistuojančių panašių sprendimų analizė parodė, jog darbo tikslas yra aktualus, nes šiuo metu Kauno medicinos universiteto klinikose duomenys yra kaupiami arba atskirų klinikų informacinėse sistemose, arba tik popieriniame variante.
- Naudojantis analizės dalyje sukauptomis žiniomis, sukurta bandomoji unifikuotos klinikinių duomenų informacinės sistemos versija ir sėkmingai įdiegta pilotinėje klinikoje.
- Testavimo metu nustatyta, jog naudojimas informacinės sistemos yra paprastas ir suprantamas paprastam vartotojui. Paaiškėjo, jog tik įdiegus sistemos bandomąją versiją į konkrečią kliniką paaiškės papildomi poreikiai bei egzistuojančios problemos.
- Sistemos plėtojimo etape reikėtų išanalizuoti integracijos su kitomis gydymo įstaigomis klausimus ir sukurti modulius, kurių pagalba būtų vykdomas duomenų apsikeitimas.

4 LITERATŪRA

[1] ARTEMIDA, [žiūrėta 2006 m. balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą <<http://www.conus.ru>>.

[2] Booch, G.; Rumbaugh, J.; Jacobson, I.; The Unified Modeling Language User Guide. Addison Wesley, 1999. ISBN: 0-201-57168-4.

[3] Brian, Henderson-Sellers; Julian, M., Edwards; The Object-Oriented Systems Life Cycle. – Communication of the ACM, 1990. 142–159 p. ISSN:0001-0782.

[4] Elektroninės sveikatos strategija 2005–2010 m., Vilnius, 2004. 5–8 p., 43–46 p..

[5] HIMSS Standards Insight. An Analysis of Health Information Standards Development Initiatives, 2003 [žiūrėta 2006.03.16]. Prieiga per internetą <<http://www.himss.org/content/files/StandardsInsight/2003/04-2003.pdf>>.

[6] Louis, Davidson; Professional SQL Server 2000 Database Design, 2001, ISBN-10: 1861004761, ISBN-13: 978-1861004765.

[7] MEDIALOG, [žiūrėta 2006.02.23]. Prieiga per internetą <<http://www.pmttech.ru>>.

[8] Mesbah, Ahmed;Chris, Garrett; Jeremy, Faircloth; Chris, Payne; ASP.NET WEB DEVELOPER’S GUIDE, 2002. ISBN: 1–928994–51–2.

[9] Microsoft Office Online: Visio Home Page [žiūrėta 2006–11–25]. Prieiga per internetą: <<http://office.microsoft.com/en-us/FX010857981033.aspx>>

[10] Nacionalinės e.sveikatos sistemos projektas (I etapas) [žiūrėta 2007–03–27]. Prieiga per internetą <<http://www.elektronika.lt/projects/theme/163/7485/>>.

5 TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

7 lentelė. Terminų ir santrumpų žodynas

Terminas	Apibūdinimas
KMUK	Kauno medicinos universiteto klinikos
KMU	Kauno medicinos universitetas
NESS	Nacionalinės e.sveikatos sistema
HIS	Angl. Hospital information system – Gydomo įstaigos informacinė sistema
ES	Europos sąjunga
IKT	Informacinės ir komunikacinės technologijos
ESIS	Angl. European Survey of Information Society – Europos informacinės visuomenės apžvalga
LITNET	Lietuvos mokslo ir studijų kompiuterių tinklas LITNET yra valstybinis kompiuterių tinklas, jungiantis Lietuvos Respublikos mokymo, mokslo ir tyrimo institucijas. LITNET teikia duomenų perdavimo ir interneto paslaugas visoms aukštosioms mokykloms, mokslo institutams, kitoms mokslo ir studijų sistemos institucijoms, daugeliui švietimo ir kultūros įstaigų, bibliotekų bei muziejų. Bendras prie LITNET prijungtų institucijų skaičius siekia 900, o naudotojų skaičius – 200 tūkstančių ribą.
BPG	Bendrosios Praktikos Gydytojas
IS	Informacinė sistema
LR	Lietuvos respublika
PEST	Angl. Political, Economic, Social and Technological factors – Politiniai, ekonominiai, socialiniai ir technologiniai faktoriai. Tai yra analizės priemonė.

SWOT	Angl. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats – atsparumas, silpnybės, galimybės, pavojai. Tai yra analizės priemonė.
IT	Informacinės technologijos
VLK	Valstybinė ligonių kasa
FP6	Angl. Sixth Framework Programme < http://cordis.europa.eu/fp6/ >
HP	Hewlett–Packard
PASPC	Pirminės asmens sveikatos priežiūros centras
HL7	Angl. Health Level 7 < http://www.hl7.org/ > Standartas naudojamas sveikatos apsaugoje
SOA	Angl. – Service Oriented Architecture SOA – į paslaugas orientuota architektūra < http://en.wikipedia.org/wiki/Service-oriented_architecture >
IHE	Angl. Integrating the Healthcare Enterprise – Gydyimo įstaigos integravimas < http://www.ihe.net/ >
W3G	Angl. World Wide Web Guide < http://www.ejge.com/W3G/ >
SAM	Sveikatos apsaugos ministerija
IHCIS	Angl. Integrated Health Care Information System – Integruota sveikatos apsaugos informacinė sistema < http://www.ericsson.com/hr/products/e-health/ihcis.shtml >
VPN	Angl. Virtual Private Network – Virtualus privatus tinklas
CEN ENV 13606	Medicinoje naudojamas standartas. < http://www.chime.ucl.ac.uk/work-areas/ehrs/EHCR-SupA/13606-1.htm >
ICPC–2	Angl. International Classification of Primary Care – tarptautinis pirminės sveikatos apsaugos klasifikatorius < http://www.ulb.ac.be/esp/wicc/icpc2.html >
ICD–2	Angl. International Classification of Diseases – tarptautinis ligų klasifikatorius. < http://www.who.int/classifications/icd/en/ >
XML	Angl. eXtensible Markup Language – yra W3C rekomenduojama bendros paskirties duomenų struktūrų bei jų turinio aprašomoji kalba.

	< http://www.w3.org/XML/ >
HTTPS	Angl. Secure Hypertext Transfer Protocol – saugus HTTP protokolas < http://en.wikipedia.org/wiki/HTTPS >
PACS	Angl. Picture Archiving and Control Systems – sistemos, kurios skirtos vizualinės informacijos kaupimui, redagavimui ir patogaus priėjimo prie informacijos organizavimui. < http://en.wikipedia.org/wiki/Picture_archiving_and_communication_system >
DB	Angl. Database – duomenų bazė
De jure	Tai posakis, kuris galima būtų traktuoti kaip atitikmenį frazei „pagal įstatymus“,
De facto	Tai posakis, kuris galima būtų traktuoti kaip atitikmenį frazei „iš tikrųjų“.
CEN	Angl. The European Committee for Standardization – Europos standartizacijos komitetas < http://www.cen.eu/cenorm/homepage.htm >
ISO	Angl. International Organization for Standardization – Tarptautinė standartizacijos organizacija < http://lt.wikipedia.org/wiki/ISO >
ASTM	Angl. American Society for Testing and Materials – Amerikos bandymų ir medžiagų draugijos
ESĮ	Elektroninių skaičiavimo įtaisas
RIM	Angl. Reference Information Models – naudingos informacijos modeliai < http://www.hl7.org/Library/data-model/RIM/modelpage_mem.htm >
DIM	Angl. Domain Information Models – domenų informacijos modeliai
CDA	Angl. Clinical Document Architecture – klinikinio dokumento architektūra
DOTF	Angl. Document Ontology Task Force – Ontologijos dokumentas
PRA	Angl. Patient Record Architecture – paciento įrašo architektūra
RMIM	Angl. Refined Message Information Model – koncentruotos žinios informacijos modelis
OCC	Angl. Original Component Complex – originalių komponentų kompleksas
UMLS	Angl. Unified Medical Language System – vieninga medicinos terminijos sistema < http://umlsinfo.nlm.nih.gov >
ClAML	Angl. Classification Markup Language – tai XML programa naudojama klasifikavimo apsikeitimu

	< http://www.tc215wg3.nhs.uk/pages/docs/presentation_claml.ppt >
DICOM	Diagnostinei vaizdinei medžiagai taikomas standartas < http://medical.nema.org/ >
TCP/IP	Angl. Transmission control protocol/Internet Protocol – standartinis duomenų perdavimo protokolų rinkinys, kurio pagrindu veikia internetas bei daugelis privačių komercinių tinklų. < http://lt.wikipedia.org/wiki/TCP/IP >
ISDN	Angl. Integrated Services Digital Network – – tarptautinis skaitmeninio komunikacijų tinklo standartas < http://lt.wikipedia.org/wiki/ISDN >
UML	Angl. Unified Modeling Language – standartizuota specifikavimo kalba < http://www.uml.org/ >
WLAN	Angl. Wireless LAN – bevielis tinklas
EDIFACT	Tarptautinis standartas naudojamas elektroninių duomenų apsikeitimui < http://en.wikipedia.org/wiki/EDIFACT >
OO	Objektiškai orientuotas
CASE	Angl. Computer Aided Software Engineering – kompiuterizuota informacinių sistemų inžinerija
MS	Microsoft
SQL	Angl. Structured Query Language – standartizuota kalba, skirta manipuliavimui duomenimis ir duomenų bazės objektais
CIL	Angl. C Intermediate Language – C kalba

6 SANTRAUKA ANGLŲ KALBA

UNIFIED INFORMATION SYSTEM OF CLINICAL DATA IN KAUNAS UNIVERSITY OF MEDICINE

The main aims and objectives of this study are, to explore the procedures, tools and problems related to primary health care data collection, storage, use and information flows in Kaunas university of medicine and to offer ideas and suggestions on how to improve the systems of routine data collection, storage, analysis and use of information and more generally to improve the flows of information and also to explore challenges related to realizing the potential for cooperative, integrated information systems in healthcare and more generally – to improve the flows of information by creating a new unified information system of clinical data.

This study is based on data collection, processing and exchanging not only in the area of Kaunas university of medicine, but also, with the other institutions of health care and the „NESS“ project which is now being developed.

The study showed that the process of data collection is rather complex. A number of data collection tools are used: patient cards, registers, various forms. All of this shows that a unified information system of clinical data is needed. It will involve all the processes inside clinics, deal with the individuality of every single clinic.

Through a cross – case analysis and discussions with people who work in health care I found that there are several problems related to the use and management of information like lack of clear understanding of the purpose of data collection, poor knowledge of working with computer, investment into IT area is not big enough and etc..

7 PRIEDAI

7.1 Esminės vartotojo vadovo dalys

7.1.1 Gydytojų modulis

Guldymo paieška

Spustelėjus kairiu pelės klavišu meniu punktą [**Guldymo paieška**], patenkama į ligonių istorijos atvejų paieškos langą (22 pav.).

Id.Nr.	Nr.	Pavardė	Vardas	Data
1	VP 1091353-1	ABRAMAVIČIŪTĖ	AGNĖ	2005.12.11 14:00:17
2	CP 1091374-1	ADOMAVIČIUS	RIMANTAS KAZIMIERAS	2005.12.11 20:14:16
3	VP 1091305-1	ADOMULIS	MATAS	2005.12.10 13:05:46
4	CP 1091381-1	ALEKSANDRAVIČIUS	ALEKSANDRAS	2005.12.10 02:28:45
5	AP 1091389-1	ANDRIJAUSKAS	ALGIMANTAS STASYS	2005.12.10 10:40:24
6	VP 1038108-3	APANAVIČIUS	ARMANDAS	2005.12.10 11:47:10
7	VP 1091364-1	ARDAVIČIUS	MANTIVYDAS	2005.12.11 17:22:40
8	CP 1091331-1	ARLAUSKAS	JERONIMAS	2005.12.10 21:38:35
9	VP 1091367-1	ARŠTIKAITIS	ORIDIUS	2005.12.11 19:01:07
10	AKP 1078072-3	ARŽUOLAITIENĖ	DANUTĖ	2005.12.11 03:42:04
11	AKP 1091381-1	ARŽUOLAITIS		2005.12.11 19:30:00
12	CP 1086329-2	AŽUKAS	JUOZAS	2005.12.11 13:20:58

25 pav. Ligonio paieškos langas

Įvedimo laukų apribojimai

{Istorijos Nr.}	Lauke vedami tik skaičiai
{Istorijos atvejis}	Lauke vedami tik skaičiai
{Data nuo}	Lauko turinys turi atitikti datos formatą – MMMM.MM.DD
{Data iki}	Lauko turinys turi atitikti datos formatą – MMMM.MM.DD
{Asmens kodas}	Lauke vedami tik skaičiai, maksimalus lauko ilgis 11 simbolių.
{Skyrius}	Pasirinkimas iš galimų variantų
{Pavardė}	Lauke vedamos tik raidės
{Vardas}	Lauke vedamos tik raidės

Paciento istorijos atvejo paiešką galima atlikti pagal keletą kriterijų:

- 1) istorijos numerį, kuris kiekvienam ligoniui yra unikalus;
- 2) guldymo numerį;
- 3) laiko intervalą;
- 4) ligonio asmens kodą;

- 5) ligonio vardą;
- 6) ligonio pavardę;
- 7) skyrių, į kurį buvo paguldytas ligonis.

Galima vykdyti paiešką pasirinkus vieną arba daugiau kriterijų. Įvedę atitinkamus paieškos kriterijus, paspaudžiame mygtuką **[Ieškoti]** arba klavišą **[Enter]** (jeigu paieška yra per plati sistema išveda tik pirmuosius 500 įrašų, atitinkančių paieškos kriterijus). Viename puslapyje pateikiama po 50 surastų ligonių istorijos atvejų.

Norėdami pasirinkti jus dominantį ligonio istorijos atvejį, spustelėkite kairį pelės klavišą ant vieno iš pateiktų istorijos atvejų ir bus atidarytas ligonio pradinių duomenų langas bei mygtukų grupė, esanti kiek žemiau meniu juostos. Mygtukų grupės turinys priklauso nuo to, kokiai vartotojų grupei yra priskirtas vartotojas.

Migracijos langas

Spustelėjus mygtuką **[Išrašas]** atidaromas langas, kuriame rodomas ligonio judėjimas (23 pav.)

Eil. Nr.	Atkeltas iš	Atkėlimo data	Skyrius	Perkeltas į	Perkėlimo data	Gyd. profilis	Gydytojas
<input type="checkbox"/> 1	UAB "ANYKŠČIŲ ŠILELIS"	2005.06.05	Chirurgijos skyrius	UAB "ANYKŠČIŲ ŠILELIS"	2005.06.08	I (IB) 1266	E. Torrau
<input type="checkbox"/> 2	Chirurgijos skyrius	2005.06.08	Naujagimū reanimacijos ir intens. terap. skyrius	Neurologijos skyrius	2005.06.15		
<input type="checkbox"/> 3	Naujagimū reanimacijos ir intens. terap. skyrius	2005.06.15	Neurologijos skyrius	Asmuo išvyko namo	2005.06.25		
<input type="checkbox"/> 4	Galvos smegenų traumų skyrius	3000.01.01	Lakū lūų skyrius		3000.01.01		
<input type="checkbox"/> 5	KMUK Konsultacinė poliklinika	3000.01.01	Lakū lūų skyrius		2006.06.12		


26 pav. Ligonio migracijos langas

Jeigu pacientas pirmą kartą yra perkeliamas į kitą KMUK skyrių, gydymo įstaigą arba pacientui nebuvo atliktas nei vienas perkėlimas, tačiau jis yra išrašomas, tuomet ligonio migracijos lange yra matomas tik vienas mygtukas **[Naujas išrašas]**, visais likusiais atvejais ekrane pateikiamas sąrašas perkėlimų bei matomi mygtukai **[Naujas išrašas]** ir **[Trinti pažymėtą]**. Perkėlimų sąrašas pateikiamas kaip lentelė, kurios stulpeliai yra tokie: {Eil. Nr.}, {Atkelta iš}, {Atkėlimo data}, {Skyrius}, {Perkeltas į}, {Perkėlimo data}, {Gyd. profilis} ir {Gydytojas}. Jeigu norima registruoti naują perkėlimą, spaudžiamas mygtukas **[Naujas**

išrašas] ir vartotojas nukreipiamas į paciento išrašo langą, kurioje bus pildomi naujo išrašo duomenys. Jeigu norima peržiūrėti arba pakoreguoti perkėlimo duomenis, tuomet spaudžiama ant konkretaus perkėlimo **{Skyriaus}** nuorodos ir vartotojas nukreipiamas į paciento išrašo langą, kurioje pateikiami pasirinkto perkėlimo duomenys. Taip pat yra galimybė pašalinti perkėlimą. Tam reikia pažymėti varnelę ant konkretaus perkėlimo **{Eil. Nr.}** ir spausti mygtuką **[Trinti pažymėtą]**.

Išrašo langas

Išrašo langas atsidaro paspaudus mygtuką **[Naujas išrašas]** arba konkretaus perkėlimo **{Skyriaus}** nuorodą migracijos lange. Ši forma pildoma apibendrinant paciento gydymą konkrečiame skyriuje. Jeigu yra registruojamas naujas perkėlimas ar išrašymas būtina užpildyti šiuos laukus: **{Atvyko iš}, {Data}, {Išrašantis skyrius}**. Jeigu buvo pasirinkta perkėlimo duomenų peržiūra arba atnaujinimas – laukai **{Atvyko iš}, {Data}** bei **{Išrašantis skyrius}** užpildomi atitinkama informacija. Toliau sekretorė pildo tokius laukus: **{Ligos anamnezė}, {Objektyviai}, {Tyrimai ir konsultacijos}, {Ligos eiga}, {Gydymas. Medikamentinis}, {Intervencinis}, {Chirurginis}, {Ligos eiga po operacijos}, {Anesteziologo įrašas}, {Ligonio būklė išleidžiant}, {Rekomendacijos. Gydymui}, {Reabilitacijai}, {Ambulatorinė priežiūra}, {Prognozė}**. Laukai gali būti pildomi įvedant informaciją, arba gali būti pasinaudojama jau anksčiau suvesta informacija. Anksčiau suvestos informacijos galima ieškoti šiais būdais:

- 1) įvedus kodą ir paspaudus mygtuką **[Gerai]**;
- 2) paspaudus paieškos mygtuką .

Paspaudus paieškos mygtuką atidaromas naujas langas (24 pav.). Jame yra du laukeliai **{Nr.}** ir **{Teksto fragmentas}**. Tam, kad surastumėte reikiamą informaciją, laukelyje **{Nr.}** reikia įvesti informacijos numerį, arba laukelyje **{Teksto fragmentas}** reikia įvesti ieškomos informacijos fragmentą. Jeigu reikiama informacija rasta reikia pelės kairiu klavišu paspausti nuorodą ir pasirinkta informacija bus perkelta į atitinkamą laukelį.

Gūdyimo paieška	Slaipstažodžia keitimas	TLK paieška	sekretorė	Atsargi
Procedūrai duomenys	Išrašas			
Galutinė	Perkėlimas	Išrašas	Išrašas spausdinimui	

TIK PERŽIŪRA

Rodyti: 1 **IŠRAŠAS** Ligos anamnezę kopijuoti: 2

Ligos at. Nr.: AP6-2 Asmens kodas: 42905110574 Vardas, Pavardė: ŽITARAUKSKIENĖ Gim. data: 1929.05.11

Ateyko iš: Data: Gyd. profilis: Išrašantis sk.: Akytų ligų skyrius:

Anamnezė 1532 Telefonas: 551180

Cardiosclerosis post infarctum myocardii sine Q unda a/s, apicalen, a/b, p/inf. v.s.c. Objektyviai: bendra bėklė patenkinama ir t.t. 5(10) 10(5) Objektyviai: normosteninio kėno sudėjimo. Oda ir matomos gleivinės švarios, šSD 78 k/min., AKS 120/80 mmHg. Plaučiuose alsavimas vezikulinis, be karkalų. Dėordano simptomai abipus (-). Kojose edemų nėra. Pilvas palpaujant minkštas, neskausmingas, raumenų tempimo, pilvaplėvės dirginimo reišikinių nėra.

Objektyviai 1929

m2 m2 hggf afy dk tonas Objektyviai: bendra bėklė patenkinama ir t.t. Rė

Tyrimai ir konsultacijos 7837

fdgdfšlapino tyrimas: lyg. sv. -m2 co q9m2 Numatoma ilgalaikė (6 mėn.) kompleksinė IŠL rizikos veiksnėjų kontrolė KMUK Kardiologijos poliklinikoje glyceryl trinitras

Ligos eiga 1074

Pilvas palpaujant minkštas, neskausmingas. acidi acetylsalicylicis BCH- mmol/l, MFLCH- mmol/l, DFLCH- mmol/l, TG- mmol/l, AK-

Gydymas. Medikamentinis 975

Bendra bėklė patenkinama.

Intervencinis 942

Atvykti į KMUK Kardiologijos p-ką EKS veiklos kontrolei po

Chirurginis 1933 Planuojamos operacijos data:

df gdf gdfhgh fhdfhgd Plaučiuose alsavimas vezikulinis, be karkalų.

Ligos eiga po operacijos

Anestezologo įrašas 9090

Lėgėsis bėklė išleičiant 941

Pirmą kartą kontrolei atvykti tuoj po reabilitacinio gydymo

Rekomendacijos. Gydymui 808

Atvykti po vienerėjų metų (2006.....) sveikatos patikrinimui į KMUK Kardiologijos klinikos ambulatorinį skyrių šeimos gydytojo siuntimu - išankstinė registracija telefonu 8 - 37 - 326745

Rezultatai 938

BCH- mmol/l, MFLCH- mmol/l, DFLCH- mmol/l, TG- mmol/l, AK-

Ambulatorinis priežiūra 994

mmol/l. normosteninio kėno sudėjimo. Bendra bėklė patenkinama. Matoma oda ir gleivinės švarios, be patologinių požymių. Liežuvis sausas, švarus. Periferiniai limfmazgiai nesičiuopia. Plaučiuose alsavimas vezikulinis, be karkalų. RD 17 k/min. Širdies veikla ritmiška, tonai aiškūs, AKS 140/80 mmHg, šSD 76 k/min. Pilvas minkštas, neitemptas, neskausmingas, pilvaplėvės dirginimo simptomų nėra. Dėordano simptomai abipus (-). Kojose

Prognozė 1870

Cardiosclerosis post infarctum myocardii sine Q unda a/s, apicalen, a/b, p/inf. v.s.c. Objektyviai: bendra bėklė patenkinama ir t.t.

Gydanis gydytojas: Šektonaus vadovas: Skyriaus vadovas:

27 pav. Išrašo langas

TEKSTO FRAGMENTAI	
Nr.	<input type="text" value="Geriai"/> Teksto fragmentas: <input type="text" value="ca"/> <input type="text" value="laikot"/>
Rasta 6	
Nr.	Tekstas
95	normosterinio kūno sudėjimo. Bendra būklė patenkinama. Matoma oda ir gleivinės įvairios, be patologinių požymių. Lęštinis sausas, įvairus. Periferiniai limfmazgiai neskištoniški. Plaučiuose abiejose venklokais, be karkalų, KD 17 kūmin. Širdies veikla ritmiška, tonai aiškūs, AKS 140/80 mmHg, ŠSD 76 kūmin. Plūras minkštas, neįtemptas, neskausmingas, ribarplėvės dirginimo simptomų nėra. Džordano simptomas abipus (-). Kojose edemų nėra.
105	Ligonis nukreiptas (ambulatoriniam gydymui, reabilitacijai)
107	Išduotas nedarbingumo pažymėjimas
108	Tyrimų ir gydymo planas įvykdytas 100% LGPE
110	geroje būklėje išrašyta ambulatoriniam gydymui namais. a Skubus histologinis tyrimo atsakymas: g Galutinio histologinio tyrimo atsakymas:
112	Objektyviai normosterinio kūno sudėjimo. Oda ir matomos gleivinės įvairios, ŠSD 78 kūmin., AKS 120/80 mmHg. Plaučiuose abiejose venklokais, be karkalų. Džordano simptomas abipus (-). Kojose edemų nėra. Plūras pakuojuant minkštas, neskausmingas, raumenų tempimo, ribarplėvės dirginimo reiškinų nėra. Peristaltika išlaikoma.

28 pav. Paieškos langas

Baigiant pildyti išrašo formą, būtina nurodyti {Gydantį gydytoją}, {Skyriaus vadovą} bei {Sektoriaus vadovą}.

Išrašo langas turi dar vieną mygtukų grupę, kurią sudaro sekantys mygtukai [Galutinė], [Perkėlimas], [Išrašas], [Išrašas spausdinimui], jie matomi po meniu juostos ir po pirmosios mygtukų grupės (23 pav.).

Galutinės diagnozės langas

Paspaudus mygtuką [Galutinė] atidaromas langas, kuris matomas (25 pav.). Jeigu specialistas žino reikiamą TLK–10 kodą ir jam nereikia atlikinėti paieškos, tada kodą galima išsaugoti paspaudžiant mygtuką [Įrašyti]. Įrašytas kodas išsaugomas ir matomas sąrašė {Pagrindinio susirgimo komplikacijos} arba {Lydinčios ligos}. Norint pašalinti, reikia pažymėti varnelę ties kodu ir atitinkamai spausti mygtuką [Trinti pažymėtus]. Norint pakeisti įrašytą kodą, reikia pažymėti varnelę ties kodu, pakeisti kodą ir spausti mygtuką [Saugoti pakeitimus]. Papildomai gydytojas gali nurodyti {Lotynišką diagnozę}.


29 pav. Galutinės diagnozės langas

Perkėlimas

Paspaudus mygtuką **[Perkėlimas]** atidaromas langas, kuris matomas (26 pav.).

Jeigu buvo pasirinktas **{Išrašymas}**, reikia nurodyti kur perkeliamas pacientas: į **{BPG}** ar **{Sanatoriją}**. Taip pat nurodoma **{Perkėlimo priežastis}**, **{Tolimesnio gydymo}** perspektyva bei **{Išvykimo data}**.

Jeigu buvo pasirinktas **{Perkėlimas į kitą KMUK kliniką}**, reikia nurodyti **{Perkėlimo priežastį}** ir į kokią KMUK **{Skyrių}** perkeliamas pacientas bei **{Išvykimo data}**.

Jeigu buvo pasirinkta **{Gydymo įstaiga}**, reikia nurodyti **{Perkėlimo priežastį}** ir į kokią **{Gydymo įstaigą}** perkeliamas pacientas bei **{Išvykimo data}**. Įstaigą nurodyti galima atlikus gydymo įstaigos paiešką. Tam reikia paspausti mygtuką . Po mygtuko paspaudimo vartotojas bus nukreiptas į gydymo įstaigų paieškos langą (11 pav.).

Jeigu buvo pasirinkta **{Letali}**, reikia nurodyti **{Skyrių}**, kuriame pacientas mirė bei mirties **{Data}**, **{Laiką}** ir **{Priežastį}**.

30 pav. Perkėlimo langas

Gydymo įstaigos paieškos langas

Lauke {Gydymo įstaigos pavadinimo fragmentas} reikia įvesti ieškomos įstaigos pavadinimo fragmentą ir spausti mygtuką [Ieškoti]. Ekране pateikiamas sąrašas įstaigų, kurios atitinka paieškos kriterijų. Yra galimybė detalizuoti paiešką, nurodant {Savivaldybę}. Tuomet paieška pagal pavadinimo fragmentą bus atliekama tik pasirinktos savivaldybės gydymo įstaigų sąrašė. Radus ieškomą gydymo įstaigą, kairiu pelės klavišu spaudžiame ant gydymo įstaigos pavadinimo. Po paspaudimo naudotojas nukreipiamas į išrašo formą, o atitinkamame tos formos laukelyje įrašomas pasirinkto gydymo įstaigos pavadinimas.



The screenshot shows a web application interface for searching treatment institutions. At the top, there are navigation buttons: "Gydymo paieška", "Sveikatos įstaigos", "Tėv. paieška", "rekreacija", and "Aktualit." Below these is a text box with instructions: "Paiešką organizuokite taip: pasirinkite kuriai savivaldybei priklauso įstaiga. Kad rezultatų nebūtų labai daug galite prieš gydymo įstaigos pavadinimo fragmentą. Spauskite "Ieškoti". Rezultatų lentelėje, pasirinkite gydymo įstaigą." There is a search input field labeled "Gydymo įstaigos pavadinimo fragmentas:" and a dropdown menu for "Savivaldybės:" with "Alytus" selected. A "Ieškoti" button is positioned below the search field. The results section is titled "Rasta 6 gydymo įstaigų" and lists the following institutions with blue hyperlinks: "Gydymo įstaiga", "A. Ramaišienės II "Saulė", "Alytaus apskritys S. Kociūkos ligoninė", "Alytaus miesto savivaldybės PSP centras", "G. Ramaišienės II", "V. Prūsaitienės įmonė", and "Vešionių įstaiga Alytaus medicinosės reabilitacijos ir sporto centras".

31 pav. Gydymo įstaigos paieškos langas

Išrašo spausdinimui langas

Išrašo spausdinimui imami duomenys iš anketinių duomenų bei išrašo formų. Norint atspausdinti išrašą reikia paspausti mygtuką [Spausdinti].

Gydymo lapo paieška Slaptažodžio keitimas TUK paieška Ambulatorija Atjungti ?

Gydymo lapo paieška

Serija: Nr.: , Data nuo: 2005.12.10 iki 2005.12.12
 Asmens kodas: , Pavardė , Vardas

Rasta 13

El.Nr.	Gydymo lapo Nr.	Pavardė	Vardas	Gydymo lapo data
1	CP-2011872	ŠABONAS	PETRAS	2005.12.10 17:30:00
2	A-2032563	GEŠTAUTAS	PETRAS	2005.12.12 00:00:00
3	C-2033284	ALEKNAVIČIUS	PETRAS- ALBINAS	2005.12.12 00:00:00
4	A2-2031794	KAVRIŠKINAS	PETRAS	2005.12.10 00:00:00
5	C-2032282	SIRVIDAS	PETRAS VYTAUTAS	2005.12.12 00:00:00
6	K-2032326	GABRILAVIČIUS	PETRAS	2005.12.12 00:00:00
7	D-2032905	BALEIŠIS	PETRAS	2005.12.12 00:00:00
8	C-2032575	BOGDANOVIČIUS	PETRAS	2005.12.12 00:00:00
9	K-2032778	NOBEIKA	PETRAS	2005.12.12 00:00:00
10	NL-2033245	RAČINSKAS	PETRAS	2005.12.12 00:00:00
11	A-2032148	JANUŠAUSKAS	PETRAS	2005.12.12 00:00:00
12	A-2032317	DOMEKA	PETRAS	2005.12.12 00:00:00
13	A-2032390	PRANCKEVIČIUS	PETRAS	2005.12.12 00:00:00

36 pav. Gydymo lapo paieška

Įvedimo laukų apribojimai

{Gydymo lapo nr.}	Lauke vedami tik skaičiai
{Data nuo}	Lauko turinys turi atitikti datos formatą – MMMM.MM.DD
{Data iki}	Lauko turinys turi atitikti datos formatą – MMMM.MM.DD
{Asmens kodas}	Lauke vedami tik skaičiai, maksimalus lauko ilgis 11 simbolių.
{Pavardė}	Lauke vedamos tik raidės
{Vardas}	Lauke vedamos tik raidės

Paciento istorijos atvejo paiešką galima atlikti pagal keletą kriterijų:

- Gydymo lapo numerį, kuris kiekvienam ligonio ambulatoriniam apsilankymui yra unikalus;
- laiko intervalą;
- ligonio asmens kodą;
- ligonio vardą;
- ligonio pavardę;

Galima vykdyti paiešką pasirinkus vieną arba daugiau kriterijų. Įvedę atitinkamus paieškos kriterijus, paspaudžiame mygtuką **[Ieškoti]** arba klavišą **[Enter]** (jeigu paieška yra per plati sistema išveda tik pirmuosius 500 įrašų, atitinkančių paieškos kriterijus). Viename puslapyje pateikiama po 50 surastų ligonių ambulatorinių apsilankymų.

Norėdami pasirinkti jus dominantį ligonio ambulatorinį apsilankymą, spustelėkite kairį pelės klavišą ant vieno iš pateiktų istorijos atvejų ir bus atidarytas ligonio pradinių duomenų langas bei mygtukų grupė, esanti kiek žemiau meniu juostos. Mygtukų grupės turinys priklauso nuo to, kokiai vartotojų grupei yra priskirtas vartotojas.

Ambulatorinio apsilankymo išrašo pildymo forma

Išrašo langas atsidaro paspaudus ant nuorodos ambulatorinių apsilankymų paieškos formoje. Ši forma pildoma apibendrinant paciento gydymą ambulatorinio apsilankymo metu.

Pildant šia formą reikia užpildyti šiuos laukus: {Ištaiga, kuriai siunčiamas išrašas}, {Kita ištaiga}, {Susirgimo data}, {siuntimo į stacionarą data}, {hospitalizavimo data}, {Pagrindinė liga}, {Lydinčios ligos}, {Komplikacijos}, {Nusiskundimai}, {Objektyviai}, {Ligos anamnezė}, {Diagnostiniai tyrimai}, {Ligos eiga}, {Taikytas gydymas}, {Ligonio būklė išrašant}, {Rekomendacijos gydymui ir darbui}, {Gydantis gydytojas}.

Gydymo lapo paieška	Slaptažodžio keitimas	TLK paieška	Ambulatorija	Apsisukti
Pradiniai duomenys	Išrašas	Forma Nr. 025-1/a-LK		
Išrašo spausdinimas				
Gydymo lapo Nr.: AP-2031673	Asmens kodas: nec8600	Vardas, Pavardė: EDVINAS URBONAS	Gim. data: 1966.11.04	
Namų adresas: Kalniečių g. 243-24, Kaunas	Darbovietė arba ugdymo institucija: Eigučių vid.m-kl.			
Pasirinkite greito teksto klavišą: Chirurgijos klinika				
Ištaiga, kuriai siunčiamas išrašas: Alytus raj. savivaldybės PSPC Simno med. slaugos ir palaikomojo gydymo ligoninė				
Kita ištaiga:				
Datos:				
Susirgimo: 2006.12.10				
siuntimo į stacionarą: 2006.12.10				
hospitalizavimo: 2006.12.10				
Pagrindinė liga: H15-H22 Odenos, ragenos, raištelės ir kumplyno ligos				
Lydinčios ligos: Gera! 1894				
G00-G99 (NERVŲ SISTEMOS LIGOS), O00-O99 (KITI MOTINOS SVEIKATOS SUTRIKIMAI, DAŽNIAUSIAI SUSIJĘ SU MĖŠTUMU)				
Komplikacijos: Gera! 1957				
L60-L75 (ODŪS PRIELAUSINIŲ LIGŲ)				
Nusiskundimai: Gera! 1850				
NERVŲ SISTEMOS LIGOS NERVŲ SISTEMOS LIGOS NERVŲ SISTEMOS LIGOS NERVŲ SISTEMOS LIGOS NERVŲ SISTEMOS LIGOS NERVŲ SISTEMOS LIGOS NERVŲ SISTEMOS LIGOS				
Objektyviai: Gera! 1736				
KITI MOTINOS SVEIKATOS SUTRIKIMAI KITI MOTINOS SVEIKATOS SUTRIKIMAI KITI MOTINOS SVEIKATOS SUTRIKIMAI KITI MOTINOS SVEIKATOS SUTRIKIMAI KITI MOTINOS SVEIKATOS SUTRIKIMAI KITI MOTINOS SVEIKATOS SUTRIKIMAI				

7.1.2 Administratoriaus modulis

Administratoriaus vartotojo tipui priklausantys meniu punktai pateikti 9 lentelėje.

Administratoriaus meniu punktai

8 lentelė. Administratoriaus meniu punktai

„Administravimas”	Meniu grupė.
„Formos”	Pasirinkus šį meniu punktą yra atidaromas formų administravimo langas.
„Meniu”	Pasirinkus šį meniu punktą yra atidaromas sistemos meniu administravimo langas.
„Gydymo profiliai“	Pasirinkus šį meniu punktą yra atidaromas gydymo profilių administravimo langas.
„Gydytojai”	Pasirinkus šį meniu punktą yra atidaromas gydytojų administravimo langas.
„Gydytojų tipai“	Pasirinkus šį punktą atidaromas gydytojų tipų administravimo langas.
„Greitas tekstas“	Pasirinkus šį punktą atidaromas greito teksto administravimo langas
„Grupės klinikos“	Pasirinkus šį punktą atidaromas grupės klinikų administravimo langas (vartotojų grupėm priskiriamos klinikos)
„Vartotojai”	Pasirinkus šį meniu punktą yra atidaromas sistemos naudotojų administravimo langas.
„Serijos“	Pasirinkus šį meniu punktą atidaromas serijų administravimo langas.
„Asmens paieška“	Pasirinkus šį meniu punktą atidaromas asmens paieškos langas
„Ataskaitos”	Meniu grupė.
„Duomenų paieška“	Meniu grupė.
„Medicinos dokumentų gražinimai”	Pasirinkus šį meniu punktą yra atidaromas medicininių dokumentų gražinimo langas.
„Guldymo paieška”	Pasirinkus šį meniu punktą yra atidaromas pacientų paieškos langas.
„TLK paieška ”	Pasirinkus šį meniu punktą yra atidaromas TLK kodo, ligos aprašymo paieškos langas.
„Slaptažodžio keitimas“	Pasirinkus šį meniu punktą yra atidaromas naudotojo prisijungimui naudojamo slaptažodžio keitimo langas.



39 pav. Administratoriaus meniu langas

Formos

Sistemos administratorius yra atsakingas ne tik už techninės ar programinės įrangos palaikymą, bet ir už sistemos priežiūrą, atnaujinimą bei sistemos vartotojus. Medicinos personalui paprašius papildyti sistemą vienokia ar kitokia forma, administratorius pirmiausia užsiima jos kūryba. Sukūrus naują formą, ji patalpinama į serverį. Be to, administratorius priskiria, kurios vartotojų grupės galės matyti ir naudotis naująja forma. Šis veiksmas yra atliekamas prisijungus prie sistemos administratoriaus teisėmis ir pasirinkus meniu punktą **[Formos]**. Formos priskyrimas vartotojų grupei ar grupėms yra atliekamas tokiu būdu: pirmiausia laukelyje **{Forma}** įrašomas formos pavadinimas, po to laukelyje **{Failas}** įrašomas tikrasis naujosios formos failo pavadinimas ir virtualus kelias, kur randasi failas, pavyzdžiui, **{Formos/nauja.aspx}** ir spaudžiamas mygtukas **[Sukurti]**. Formų sąrašas pasipildo naujai sukurta forma. Paspaudus pelės mygtuką ant naujai sukurtos formos bei pasirinkus naudotojų grupę, pavyzdžiui, **{Kardiochirurgai}** spaudžiame mygtuką **[Itraukti į grupę]**, esantį po formų sąrašu. Sąrašas **{Grupės formos}** pasipildo naujai sukurta forma. Tokiu būdu naudotojų grupė **{Kardiochirurgai}** galės naudotis naująja forma. Klaidingai įvedus formos pavadinimą arba failo būvimo vietą, arba priskyrus ne tai naudotojų grupei galima naująją formą pašalinti iš sąrašo. Tam reikia pažymėti varnele šalinamą formą ir paspausti mygtuką **[Pašalinti]** esantį po atitinkamu sąrašu. Taip pat yra galimybė pašalinti **{Vartotojų grupę}**.

Vardas	Info
<input type="checkbox"/> Paskaitos_	Formos/Isaedis.aspx
<input type="checkbox"/> Anamnezis (reči)	Formos/Anamz_rechi.aspx
<input type="checkbox"/> Anamnezis info	Formos/Anamz_info.aspx
<input type="checkbox"/> Bendrosi šėla	Formos/Op_bendrosi.aspx
<input type="checkbox"/> Diagnozė	Formos/Diagnozė.aspx
<input type="checkbox"/> Echo	Tyrimai/Echo.aspx
<input type="checkbox"/> Ekstena	Formos/Diag_galutina.aspx
<input type="checkbox"/> Išrašas	Formos/Išrašas.aspx
<input type="checkbox"/> Išrašas	Formos/Migracija.aspx
<input type="checkbox"/> Išrašas epizodinis	Formos/Išrašas_ep.aspx
<input type="checkbox"/> Kardiologija	Formos/Kardiologija.aspx
<input type="checkbox"/> Migracija	Formos/Migracija.aspx/Įrašyti/12345
<input type="checkbox"/> Operacijos	Formos/Operacijos_mėnuis.aspx
<input type="checkbox"/> Pagrindinis susirgimas	Formos/Diag_pagr_susirgimas.aspx
<input type="checkbox"/> Patologizatorius	Formos/Diag_pat.aspx

Vardas	Info
<input type="checkbox"/> Administracija	Adminas
<input type="checkbox"/> Chirurgija	Chirurgijos skyrius
<input type="checkbox"/> Ošud	Ošud
<input type="checkbox"/> Selektorius	Selektoris - epizodinių pildymais
<input type="checkbox"/> Vyr. susirgys	Vyr. susirgys

40 pav. Formų priskyrimo langas

Menui

Menui administravimas yra analogiškas formų administravimui (36 pav.).

The screenshot displays a web application interface for menu management. At the top, there are navigation tabs: 'Administravimas', 'Asmens paieška', 'Ataskaitos', 'Gydymo paieška', 'Slaptažodžio keitimas', and 'TLK paieška'. On the right, there are buttons for 'Adminas' and 'Atsijungi'. The main content area is divided into three panels:

- Menui:** Contains a search bar for 'Menui' (value: 'Formos'), an 'Adresas' field (value: 'Admin/Formos_grupes.e'), and a 'Submenui' field (value: '29'). Below these are 'Atnaujinti' and 'Naujas' buttons. A table lists menu items with checkboxes and names: 'Administravimas', 'Asmens paieška', 'Ataskaitos', 'Dokumentų paieška', 'Formos', 'Gydymo profilis', 'Gydymo tipai', 'Grupės laikas', 'Grupės laikas', 'Gydymo paieška', 'Išrašai', 'Klinikos', and 'Medicinos dokumentų paieška'.
- Menu grupės:** Contains a table with columns 'Pavadinimas' and 'Info'. It lists 'Administratoriai' and 'Adminai'. There is a 'Pašalinti' button below the table.
- Grupės:** Contains a search bar for 'Grupė', an 'Info' field, and 'Sukurti' and 'Naujas' buttons. Below is a table with columns 'Vardas' and 'Info', listing 'Administratoriai', 'Chirurgijos skyrius', 'Ond', 'Sektoriai', and 'Vyr. asarja'. There is a 'Pašalinti' button and a 'Priskirti grupę' button at the bottom.

41 pav. Menui priskyrimo langas

Gydymo profiliai

Gavus sąrašą gydymo profilių iš medicinos personalo, administratorius gali juos sukelti į duomenų bazę ir priskirti atitinkamai klinikai sekančiai: pirmiausia prisijungia prie sistemos administratoriaus teisėmis ir pasirenka meniu punktą **{Gydymo profiliai}** (38 pav.). Dabar galima, pasirinkus norimą kliniką ir po to į įvedimo lauką įrašius gydymo profilio kodą, priskirti gydymo profilius klinikoms. Jie yra matomi išrašo pildyme priklausomai nuo pasirinktos klinikos.

Klinikos		Klinikos profiliai			Gydymo profiliai
Pavadinimas	Info	Kodas	Pavadinimas	Struktūrinimas	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Ašiu ligų klinika		<input type="checkbox"/> 1052	Chirurgija I (IIA grupės paslauga)	IIA (I) 1052	<input type="button" value="Paskirti profilį"/>
<input type="checkbox"/> Ašterijos ir ginekologijos klinika		<input type="checkbox"/> 1237	Chirurgija I (I grupės paslauga)	I (I) 1237	
<input type="checkbox"/> Anestezijos klinika		<input type="checkbox"/> 1271	Chirurgija III (I grupės paslauga)	I (III) 1271	
<input type="checkbox"/> Ausu, nosies ir gerklės ligų klinika		<input type="checkbox"/> 1293	Chirurgija I (IIB po grupio paslauga)	IIB (I) 1293	
<input type="checkbox"/> Chirurgijos klinika		<input type="checkbox"/> 1354	Chirurgija III (IIB po grupio paslauga)	IIB (III) 1354	
<input type="checkbox"/> Endokrinologijos klinika		<input type="checkbox"/> 1238	Abdominalinė chirurgija IIA (I grupės paslauga)	I (IIA) 1238	
<input type="checkbox"/> Gastroenterologijos klinika		<input type="checkbox"/> 1266	Abdominalinė chirurgija IIB (I grupės paslauga)	I (IIB) 1266	
<input type="checkbox"/> Hematologijos klinika		<input type="checkbox"/> 1293	Abdominalinė chirurgija IIA (II A po grupio paslauga)	IIA (IIA) 1293	
<input type="checkbox"/> Intensyviosios terapijos klinika		<input type="checkbox"/> 1307	Abdominalinė chirurgija IIB (II A po grupio paslauga)	IIA (IIB) 1307	
<input type="checkbox"/> Kardiokirurgijos klinika		<input type="checkbox"/> 1340	Abdominalinė chirurgija IIA (II B po grupio paslauga)	IIB (IIA) 1340	
<input type="checkbox"/> Kardiologijos klinika		<input type="checkbox"/> 1340	Abdominalinė chirurgija IIB (II B po grupio paslauga)	IIB (IIB) 1340	
<input type="checkbox"/> KODSP - Kardiokvėcinė pakikvėcinė		<input type="checkbox"/> 1333	Abdominalinė chirurgija IIA (III A po grupio paslauga)	IIIA (IIA) 1333	
<input type="checkbox"/> Nefrologijos klinika		<input type="checkbox"/> 1312	Chirurgija III (IIA po grupio paslauga)	IIA (III) 1312	
<input type="checkbox"/> Neonatologijos klinika		<input type="checkbox"/> 1890	Abdominalinė chirurgija III C (II B po grupio paslauga)	IIB (III C) 1890	
<input type="checkbox"/> Neurochirurgijos klinika		<input type="checkbox"/> 1391	Abdominalinė chirurgija III B (II B po grupio paslauga)	IIB (IIB) 1391	
<input type="checkbox"/> Nurologijos klinika		<input type="checkbox"/> 1892	Abdominalinė chirurgija III A (II B po grupio paslauga)	IIB (IIIA) 1892	
<input type="checkbox"/> Odos ir veneros ligų klinika		<input type="checkbox"/> 1393	Abdominalinė chirurgija III C (II A po grupio paslauga)	IIA (III C) 1393	
<input type="checkbox"/> Ortodontologijos klinika		<input type="checkbox"/> 1894	Abdominalinė chirurgija III B (II A po grupio paslauga)	IIA (IIB) 1894	
<input type="checkbox"/> Pediatrijos terapija		<input type="checkbox"/> 1395	Abdominalinė chirurgija III A (II A po grupio paslauga)	IIA (IIIA) 1395	

42 pav. Gydymo profilių langas

Gydytojai

Pasirinkus meniu punktą **{Gydytojai}** galima administruoti gydytojų duomenis (39 pav.). Norint įvesti informaciją apie naują gydytoją, reikia nurodyti šią informaciją: **{Vardas}**, **{Pavardė}**, **{Tipas}**, **{Data nuo}** ir **{Data iki}**. Laukai **{Tipas}**, **{Data nuo}** ir **{Data iki}** yra privalomi. Užpildžius reikiamus laukus, spaudžiamas mygtukas **[Sukurti]**. Gydytojų sąrašas pasipildo naujai sukurtu gydytoju. Norint pakeisti kažkokią informaciją apie gydytoją reikia pirmiausia jį pažymėti gydytojų sąrašė, tada galima keisti informaciją apie šį gydytoją. Atlikus reikiamus pakeitimus reikia paspausti mygtuką **[Atnaujinti]**. Tokiu būdu išsaugoma pakeista informacija apie gydytoją.

	Laponis	Pavardė	Vardas	Chirurgas	Gąjoja nuo	Gąjoja iki
<input type="checkbox"/>		Aleksavičius	G.	Chirurgas	2000.01.01	
<input type="checkbox"/>		Adauskas	G.	Chirurgas	2000.01.01	
<input type="checkbox"/>	prof.	Barauskas	G.	Chirurgas	2000.02.10	
<input type="checkbox"/>	doc.	Boguševičius	A.	Chirurgas	2000.01.01	
<input type="checkbox"/>		Čepokienė	D.	Chirurgas	2000.01.01	
<input type="checkbox"/>	prof.	Endrius	Ž.	Chirurgas	2000.01.01	
<input type="checkbox"/>		Gintas	S.	Chirurgas	2000.01.01	
<input type="checkbox"/>		Gulbinas	A.	Chirurgas	2000.01.01	
<input type="checkbox"/>		Kavalauskas	K.	Chirurgas	2000.01.01	
<input type="checkbox"/>		Krienas	V.	Chirurgas	2000.01.01	

43 pav. Gydytojų administravimo langas

Gydytojų tipai

Gavus sąrašą gydytojų iš medicinos personalo, administratorius gali juos sukelti į duomenų bazę ir priskirti atitinkamai klinikai sekančiai: pirmiausia prisijungia prie sistemos administratoriaus teisėmis ir pasirenka meniu punktą **{Gydytojų tipai}** (40 pav.). Dabar galima, pasirinkus norimą kliniką ir po to į įvedimo lauką įrašius gydytojų tipą, priskirti gydytojų tipus klinikoms.

Eil. Nr.	Gydytojų tipas	
<input type="checkbox"/>	1 Chirurgas	0.
<input type="checkbox"/>	2 Instrumentatorė	3
<input type="checkbox"/>	3 Anestezologas	4
<input type="checkbox"/>	4 Sektoriaus vedovas	2
<input type="checkbox"/>	5 Chirurginio sk. vedovas	1

44 pav. Gydytojų tipų administravimo langas

Greitas tekstas

Gavus greito teksto sąrašą iš medicinos personalo, administratorius gali juos sukelti į duomenų bazę ir priskirti atitinkamai klinikai sekančiai: pirmiausia prisijungia prie sistemos administratoriaus teisėmis ir pasirenka meniu punktą **{Gydytojų tipai}** (41 pav.). Dabar

galima, pasirinkus norimą kliniką ir po to į įvedimo lauką įrašius gydytojų tipą, priskirti gydytojų tipus klinikoms.

45 pav. Greito teksto administravimo langas

Grupės klinikos

Gavus prašymą iš medicinos personalo leisti vartotojų grupei matyti tam tikrus duomenis ir kitos klinikos, administratorius tai gali atlikti šiuo būdu: pirmiausia prisijungia prie sistemos administratoriaus teisėmis ir pasirenka meniu punktą {Grupės klinikos} (42 pav.). Galima sukurti naują grupę arba jau esamai priskirti reikiamą kliniką arba klinikas.

46 pav. Grupės klinikos administravimo langas

Vartotojai

Analogiškai gavus prašymą iš medicinos personalo sukurti naują naudotoją, administratorius tai gali atlikti šiuo būdu: pirmiausia prisijungia prie sistemos

administratoriaus teisėmis ir pasirenka meniu punktą **{Vartotojai}** (43 pav.). Dabar galima sukurti naująjį sistemos vartotoją.

The screenshot shows a web application interface for user management. At the top, there are navigation tabs: Administravimas, Asmens paieška, Ataskaitos, Guldyimo paieška, Slaptažodžio keitimas, TUK paieška, Adminas, and Atsijungti. The main area is divided into several sections:

- User Creation Form:**
 - Vartotojas: Admin
 - Slaptažodis: [input field]
 - Pakartoti slaptažodį: [input field]
 - Info: Adminas
 - Buttons: Atnaujinti, Naujas
- Vartotojų grupės (User Groups):**
 - Form: Pavadinimas, Info
 - Checkbox: Administratoriai
 - Info: Adminai
 - Button: Pašalinti
- Vartotojai (Users):**

Vardas	Info
<input type="checkbox"/> Adminas	Adminas
<input type="checkbox"/> andrius	Liudas
<input type="checkbox"/> Ota	Chirurgas
<input type="checkbox"/> Ota1	Chirurgijos sekretorė: Romita Vasilenienė
<input type="checkbox"/> Ota2	Chirurgijos sekretorė: Inga Zepolova
<input type="checkbox"/> Ota3	Chirurgijos sekretorė: Afrodina Bereikienė
<input type="checkbox"/> Ota4	Ota4
<input type="checkbox"/> Ota5	Ota5
<input type="checkbox"/> Ota6	Ota6
<input type="checkbox"/> Ota7	Ota7
<input type="checkbox"/> Ota8	Ota8
<input type="checkbox"/> Ota9	Ota9
<input type="checkbox"/> Ota10	Ota10
<input type="checkbox"/> Ota11	Ota11
<input type="checkbox"/> Ota12	Ota12
- Grupės (Groups):**
 - Form: Grupė, Info
 - Buttons: Sukurti, Naujas
 - Table:

Vardas	Info
<input type="checkbox"/> Administratoriai	Adminai
<input type="checkbox"/> Chirurgai	Chirurgijos skyrius
<input type="checkbox"/> Ota	Ota
<input type="checkbox"/> Sekretoriai	Sekretoriai - epikriuzai pilvines
<input type="checkbox"/> Vyr. asistentai	Vyr. asistentai
 - Buttons: Pašalinti, Priskirti grupei

47 pav. Naujo vartotojo kūrimo langas

Pirmiausia yra įvedamas naujojo vartotojo prisijungimo vardas **{Vartotojas}**, po to **{Slaptažodis}**. Laukelyje **{Pakartoti slaptažodį}** pakartotinai įvedamas slaptažodis. Jis būtina turi sutapti su slaptažodžiu įvestu laukelyje **{Slaptažodis}**, nes priešingu atveju bus išvestas pranešimas, kad slaptažodžiai nesutampa. Laukelyje **{Info}** įvedama kažkokia papildoma informacija apie naująjį sistemos naudotoją. Užpildžius visus laukus, spaudžiamas mygtukas **[Sukurti]**. Vartotojų sąrašas pasipildo naujai sukurtu vartotoju. Norint pakeisti kažkokią informaciją apie vartotoją reikia pirmiausia jį pažymėti vartotojų sąrašė. Tada galima keisti informaciją apie šį vartotoją. Atlikus reikiamus pakeitimus reikia paspausti mygtuką **[Atnaujinti]**. Tokiu būdu išsaugoma pakeista informacija apie vartotoją. Mygtuko **[Naujas]** pagalba galime kurti dar vieną papildomą sistemos vartotoją.

Sukūrus vartotoją, būtina yra jį priskirti vartotojų grupei. Paspaudus pelės mygtuką ant naujai sukurto vartotojo bei pasirinkus vartotojų grupę, pavyzdžiui, **{Kardiologams}** spaudžiame mygtuką **[Įtraukti į grupę]**, esantį po vartotojų sąrašo. Sąrašas **{Vartotojų grupės}** pasipildo naujai sukurtu vartotoju. Tas pats vartotojas gali būti priskirtas kelioms vartotojų grupėms. Klaidingai įvedus vartotojo vardą arba priskyrus ne tai vartotojų grupei galima naująjį vartotoją pašalinti iš sąrašo. Tam reikia pažymėti varnele šalinamąjį ir paspausti mygtuką **[Šalinti]** esantį po atitinkamu sąrašu.