

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
PROGRAMŲ SISTEMŲ INŽINERIJOS KATEDRA

Giedrė Šeškevičiūtė

**Informacijos apie ligonių judėjimą surinkimo ir  
analizės programų sistemos tyrimas**

Magistro darbas

Darbo vadovas

doc. E.Karčiauskas

Kaunas, 2007

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
PROGRAMŲ SISTEMŲ INŽINERIJOS KATEDRA

Giedrė Šeškevičiūtė

**Informacijos apie ligonių judėjimą surinkimo ir  
analizės programų sistemos tyrimas**

Magistro darbas

Recenzentas

prof. dr. L.Nemuraitė

2007-05-28

Darbo vadovas

doc. E.Karčiauskas

2007-05-28

Atliko

IFM-1/2 gr. stud.

Giedrė Šeškevičiūtė

2007-05-28

Kaunas, 2007

## **SUMMARY**

### **The research of software system of patient movement data gathering and analysis**

The objective of this work is to review Hospital Information Systems (HIS), introduce key aspects of developed patients migration information system for Hospital of Kaunas medicine university (KMUK) and set further improvements for that system.

Patients migration information system is successor project of the KMUK computerization. The main focus during the project presentation is set on analysis of collecting requirements and designing flows of information of patients migration.

Summarized result of whole work: the computerization of information of patients migration not only will save time for workers in department of statistics, trained nurse and other staff, but will also allow KMUK direction to receive the more accurate information much faster.

## TURINYS

1.	Įvadas .....	7
2.	Ligoninių informacinių sistemų analizė.....	8
2.1	Sveikatos ir medicinos informatika.....	8
2.2	Lietuvos sveikatos priežiūros įstaigų informacinių sistemų/technologijų įvertinimas.....	9
2.3	Galimų sprendimų apžvalga.....	12
2.3.1	HIS komponentės .....	12
2.3.2	Specializuota ligoninių programinė įranga Lietuvoje .....	16
2.3.2.1	UAB „Inkompas“ medicininė programinė įranga.....	16
2.3.2.2	Med.I.S medicininė programinė įranga.....	18
2.3.3	Specializuota ligoninių programinė įranga užsienyje .....	18
2.3.3.1	„Meditech“ medicininė programinė įranga .....	19
2.3.3.2	„McKesson Provider Technologies“ ligoninės informacinė sistema.....	20
2.3.4	HIS palyginimas.....	21
3.	Ligonijų judėjimo informacinės sistemos projektas.....	24
3.1	Reikalavimų surinkimas ir analizė .....	25
3.2	Sistemos projektavimas.....	31
3.2.1	Sistemos statinis vaizdas .....	31
3.2.2	Sistemos dinaminis vaizdas.....	34
3.2.3	Duomenų bazės vaizdas .....	37
3.3	Sistemos realizavimas .....	38
3.4	Vartotojų apmokymas .....	40
4.	Ligonijų judėjimo sistemos analizė.....	41
4.1	Rizikų įvertinimas .....	41
4.2	Kokybės įvertinimas.....	41
4.3	Ligonijų judėjimo PS funkcijų įvertinimas .....	43
4.4	Ligonijų judėjimo PS galimi patobulinimai .....	44
5.	Išvados.....	47
6.	Literatūra .....	48
	Terminų ir santrumpų žodynas.....	50

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

<b>1 lentelė.</b>	Didžiausią rinkos dalį JAV užimančios medicininę programinę įrangą kuriančios kompanijos.....	19
<b>2 lentelė.</b>	Užsienyje sukurtų HIS palyginimas.....	21
<b>3 lentelė.</b>	Informacinių technologijų SSGG analizė .....	24
<b>4 lentelė.</b>	Tiesioginių naudotojų kategorijos.....	26
<b>5 lentelė.</b>	PA aprašai .....	29
<b>6 lentelė.</b>	Nefunkciniai reikalavimai.....	30
<b>7 lentelė.</b>	Rizikų įvertinimas.....	41
<b>8 lentelė.</b>	Rizikų valdymo planas.....	41
<b>9 lentelė.</b>	Kokybės metrikos.....	42
<b>10 lentelė.</b>	Defektų tankumas.....	42
<b>11 lentelė.</b>	Darbo valandų skaičiaus sumažėjimas.....	44
<b>12 lentelė.</b>	Ligonių skaičius kas ketvirtį .....	45
<b>13 lentelė.</b>	III ketvirčio ligonių skaičius .....	46

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

<b>1 pav.</b>	Lokalaus kompiuterio tinklo greitis .....	9
<b>2 pav.</b>	Kompiuterinės technikos poreikis.....	10
<b>3 pav.</b>	Einamosios situacijos valdymas. Kiek trunka paruošti duomenis?.....	11
<b>4 pav.</b>	007/a forma .....	27
<b>5 pav.</b>	PA modelis .....	28
<b>6 pav.</b>	Sistemos suskaidymas į paketus.....	32
<b>7 pav.</b>	Paketas „Vartotojo sąsaja” .....	32
<b>8 pav.</b>	Paketas „Guldymas“ .....	33
<b>9 pav.</b>	Paketas „Ataskaitos“ .....	34
<b>10 pav.</b>	Veiklos diagrama ligonio perkėlimui į kitą skyrių.....	34
<b>11 pav.</b>	Veiklos diagrama ligonio išrašymui iš ligoninės .....	35
<b>12 pav.</b>	Veiklos diagrama ligonio atkėlimui .....	35
<b>13 pav.</b>	Veiklos diagrama ataskaitų formavimui. ....	36
<b>14 pav.</b>	Sekų diagrama pasirinktos ataskaitos formavimui.....	36
<b>15 pav.</b>	Sekų diagrama ligonio perkėlimui į kitą skyrių .....	37
<b>16 pav.</b>	Duomenų bazės schema .....	38
<b>17 pav.</b>	Išėities pildymo langas .....	38
<b>18 pav.</b>	Vartotojo problemų metrika .....	43

## 1. ĮVADAS

Vieningos informacinės sistemos įdiegimas ligoninėje atveria naujas galimybes, taupo laiką ir harmonizuoja įvairių grandžių darbą. Lietuvoje ligoninės neturi sistemos kuri apjungtų visų ligoninės skyrių darbą. Kiekviena ligoninė turi tik atskiras programų sistemas sukurtas individualios ligoninės reikmėms.

Informacinės technologijos šalies sveikatos sistemoje yra nuolat plėtojamoms. Tačiau dar yra daugelis medicinos sričių, kurios yra visiškai nekompiuterizuotos arba kompiuterizuotos tik iš dalies. Ligoninėse yra dideli informacijos šaltiniai apie kiekvieną ligonį, todėl kompiuterizavimas padėtų lengviau sukaupti dideles tikslias duomenų bazines ir jas panaudoti kompleksinei duomenų analizei, moksliniams tyrimams.

Ligonijų judėjimo programų sistema (PS) yra tęstinis projektas kompiuterizuojant Kauno medicinos universiteto klinikų (KMUK) veiklą, ji yra dalis KMUK ligoninės informacinės sistemos (HIS). Pristatant projektą svarbiausias dėmesys skiriamas reikalavimų surinkimo analizei ir ligonijų judėjimo šaltinių projektavimui. Ligonijų judėjimo PS privalumai:

- padės operatyviau organizuoti ir kontroliuoti ligoninės darbą;
- bus užtikrinama duomenų kontrolė;
- padidės personalo naudingo darbo laikas.

Darbo tikslai:

- pagrįsti ligonijų judėjimo PS kūrimo reikalingumą;
- pristatyti ligonijų judėjimo PS pagrindinius aspektus;
- įvertinti ligonijų judėjimo PS.

## 2. LIGONINIŲ INFORMACINIŲ SISTEMŲ ANALIZĖ

### 2.1 Sveikatos ir medicinos informatika

Pagrindinė organizacija, kuri rūpinasi informacijos ir technologijų raida medicinoje, yra Tarptautinė medicinos informatikos asociacija (IMIA), jungianti daugiau kaip 40 pasaulio šalių medicinos informatikos asociacijas. Kol kas šių šalių tarpe Lietuvos vardo nėra.

Pagrindiniai IMIA tikslai yra [24] :

- skatinti informatikos vystymąsi ir tyrinėjimus medicinoje;
- skatinti ir ugdyti tarptautinį specialistų bendradarbiavimą;
- skatinti tyrinėjimus, atradimus ir standartų nusistovėjimą;
- skatinti pereiti nuo teorijos prie praktikos visose medicinos įstaigose;
- skatinti dalinimąsi žiniomis, informacija ir technologijomis;
- skatinti mokslo funkcionavimą;
- pristatyti medicinos ir sveikatos informatiką pasaulinėms organizacijoms.

IMIA organizuoja tarptautines konferencijas „MEDInfo“, kurios vyksta kiekvieną kartą kitoje šalyje. Pirmą tokia konferencija buvo surengta 1974 m. Suomijoje, 2004 m. – JAV (Kalifornijoje), o 2007 m. planuojama – Australijoje. „MEDInfo“ yra puiki proga susipažinti su pasauliniais medicinos informatikos pasiekimais ir susitikti su šios informatikos srities specialistais.

Pagal IMIA rekomendacijas (jomis paremtos ir atitinkamos studijos KTU) medicinos informatika apima tris pagrindines disciplinines sritis [21]:

a) medicininių ir sveikatos apsaugos duomenų, informacijos ir žinių apdorojimo metodologija bei technologijos – 28%;

b) medicina, sveikata ir biomokslai, sveikatos apsaugos sistemos organizacija – 11%;

c) informatika, matematika, biometrija – 61%.

Čia specialus dėmesys yra skiriamas naujausių informacinių technologijų plėtrai medicinoje ir sveikatos apsaugoje.



## 2.2 Lietuvos sveikatos priežiūros įstaigų informacinių sistemų/technologijų įvertinimas

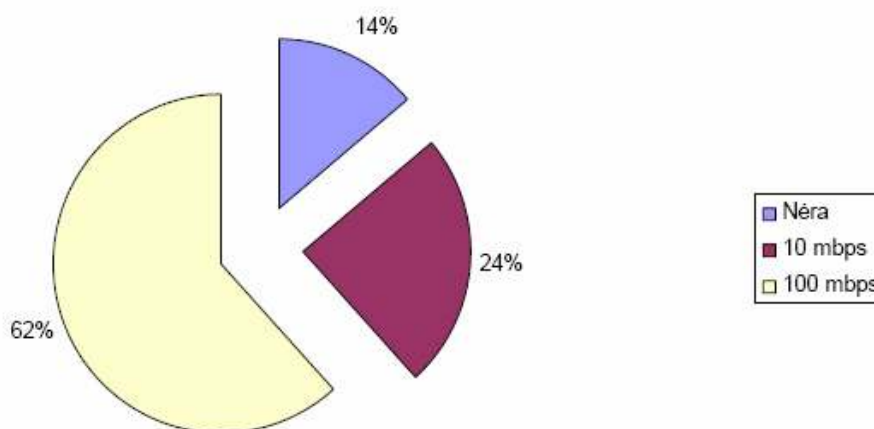
Vertiname sveikatos priežiūros įstaigų informacines technologijas remdamiesi „Informacijos poreikio ir informacinių technologijų sveikatos sektoriuje infrastruktūros vertinimo ataskaita“ [1]. Ataskaita paruošta pagal apklausos duomenis gautus iš 15 Lietuvos gydymo institucijų (tame tarpe ir KMUK), esančių įvairiuose Lietuvos regionuose.

Informacija buvo vertinama pagal sekančius kriterijus:

- a) informacijos prieinamumas vartotojui (specialistams ir pacientams), informacijos pakankamumas (trūkumas), informacijos kokybė;
- b) turima specializuota programinė įranga, informacinių technologijų integralumas pagal tarptautinius standartus;
- c) turimos kompiuterinės įrangos, programinės įrangos, lokalių ir globalių tinklų kiekis ir kokybė, lyginant su tarptautiniais standartais.

Iš pateiktų rezultatų galime išskirti tuos, kurie aktualūs kuriant ligonių judėjimo PS:

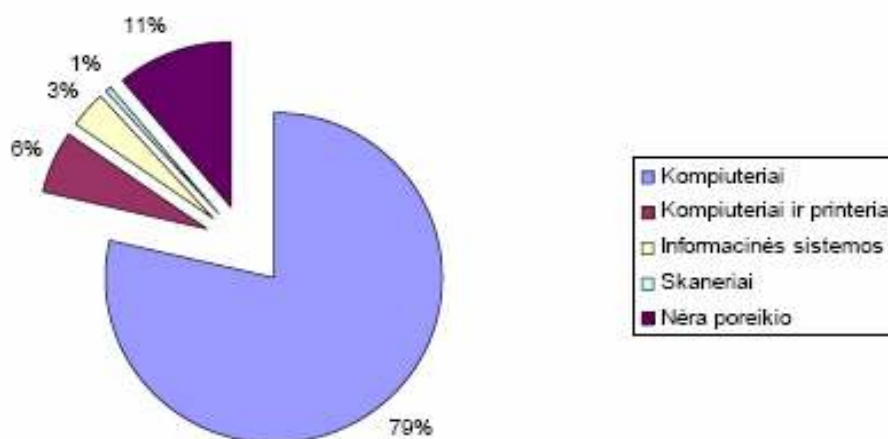
1. Kompiuterinis tinklas. Didžioji dalis įstaigų turi kompiuterinį tinklą. Praktiškai visos Lietuvos gydymo įstaigos (tame tarpe ir KMUK) turi serverius, nes naudoja sistemą „Sveidra“, kuri pagaminta naudojant kliento-serverio architektūrą. Kompiuterizuojant įstaigas reikėtų užtikrinti, kad įstaigose būtų kompiuterinis tinklas jungiantis visas įstaigos darbo vietas ir leidžiantis efektyviau panaudoti kompiuterinę techniką. Taip pat turi būti užtikrinta, kad iš visų įstaigos kompiuterizuotų darbo vietų galima būtų pasiekti internetą. Taip pat sujungimas su internetu turėtų būti pastovus ir pakankamai pralaidus (1 pav.).



Šaltinis: [1]

1 pav. Lokalaus kompiuterio tinklo greitis

2. Kompiuterinės technikos charakteristika. Apie 40 % įstaigų kaip serverius naudoja Pentium tipo ir senesnius procesorius turinčią techniką, o 30 % įstaigų turi serverius su Pentium III ar geresniais procesoriais. Taip pat pažymėtina, kad apie 57 % serverių turi 64 MB ar mažiau operatyvios atminties ir tik apie 25 % serverių turi 256 MB ar daugiau atminties. Be to apie 45 % serverių turi tik apie 10 GB diskines erdves, o apie 27 % turi mažiau nei 5 GB. Serveriuose yra naudojamos įvairios operacinės sistemos, taip pat ir tokios, kurios visai netinkamos naudoti serveriuose, pvz. Windows 95 ar Windows 98. Įvertinus esamą padėtį reikėtų atnaujinti esamus serverius, pagerinant jų charakteristikas ir suvienodinti operacines sistemas naudojamas serveriuose. Beveik visos įstaigos pažymėjo, kad joms trūksta kompiuterizuotų darbo vietų (2 pav.).



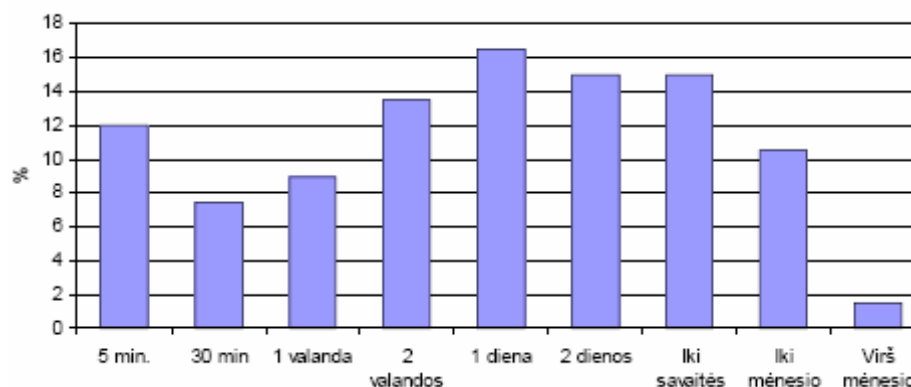
Šaltinis:[1]

2 pav. Kompiuterinės technikos poreikis

3. Programinės įrangos charakteristika. Įstaigos naudoja labai daug įvairios programinės įrangos. Visoms gydymo įstaigoms bendra yra sistema „Sveidra“. Kitos specializuotos informacinės sistemos yra nestandartizuotos ir kurtos kiekvienos iš įstaigų specifinėms reikmėms. Taip pat naudojamos labai įvairios buhalterinės apskaitos sistemos. Įstaigos pažymėjo, kad tik apie 75 % programinės įrangos yra legalizuota. Šioje srityje pagrindinė problema yra naudojamos programinės įrangos legalumas bei įvairovė.

4. Ataskaitų ruošimas. Sveikatos apsaugos sistemos įstaigos skaičiuoja ir pateikia pakankamai daug statistinių ataskaitų. Tačiau tik mažiau nei pusė gydymo įstaigų naudoja kompiuterines programas ir priemones ataskaitoms suskaičiuoti ir pateikti. Pilnai automatizuotos ataskaitos teritorinėms ligonių kasoms (TLK) ir valstybinei ligonių kasai (VLK) pateikiamos naudojant programą „Sveidra“. Trūksta ataskaitų vidiniams įstaigų poreikiams, tačiau šios ataskaitos nėra pilnai standartizuotos. Ataskaitos galėtų būti daugiau perduodamos skaitmeniniame pavidale, naudojant kompiuterinius tinklus, elektroninį paštą ar pan.

5. Einamosios situacijos valdymas. Einamosios situacijos valdymas gydymo įstaigose yra pakankamai operatyvus ir įstaigos vadovas pastoviai arba esant poreikiui gauna duomenis apie einamą situaciją. Tačiau analizuojant laiką, skiriamą duomenims paruošti, matosi, kad didžioji dalis įstaigų tam sugaišta daugiau kaip 24 valandas (3 pav.). Todėl galima daryti išvada, kad didžioji dalis reikalingų priimti sprendimus duomenų nėra suvedama į kompiuterines laikmenas, analizė daroma rankiniu būdu, nenaudojant kompiuterinių programų. Vadovai pažymėjo, kad vidiniams įstaigos poreikiams reikia daugiau ataskaitų.



Šaltinis:[1]

**3 pav.** Einamosios situacijos valdymas. Kiek trunka paruošti duomenis?

6. Kompiuterinis raštingumas. Kompiuteriu moka naudotis virš pusės gydytojų, tačiau jo naudojimas yra minimalus: dokumentų rašymas standartinėmis priemonėmis, susirašinėjimas elektroniniu paštu, informacijos paieška internetu. Kompiuteriai dažniausiai naudojami namuose savo reikmėms, darbo vietose kompiuterių dažniausiai nėra. Taip pat dalis gydytojų kompiuterius naudoja kaip užrašų knygelę įdomiai informacijai užsirašyti ir kaupti (įdomios diagnozės, gydymo metodai, rezultatai). Tačiau šie duomenys nėra prieinami platesniam specialistų ratui. Daugelis gydytojų pageidauja turėti galimybę suvesti duomenis apie pacientus ir gydymą į kompiuterius, turėti elektroninę ligos istoriją.

Aukščiau apžvelgta Lietuvos sveikatos įstaigų informacinių technologijų vertinimo ataskaita iš dalies atitinka ir padėtį KMUK. Ligoninės ligonių judėjimo PS sukūrimas bus naudingas ne tik gydytojams ir statistikos specialistams, bet ir ligoninės vadovams, greičiau gaunant informaciją reikalingą sprendimams priimti.

## 2.3 Galimų sprendimų apžvalga

Medicinos programinė įranga gali būti skirstoma įvairiai. Praktiškai tiek, kiek yra medicinos sričių, o tiksliau kiekviena medicinos sritis, ar tai būtų specializuotas chirurginis ar terapinis skyrius, ar stomatologijos klinika, turi jai orientuotą programinę įrangą. Tačiau mes apžvelgsime PS, kurios apjungia visų ligoninės skyrių veiklą ir gali formuoti įvairias ataskaitas, tokia PS vadinama HIS.

Ligoninės informacinė sistema yra kompiuterinė sistema skirta valdyti visą ligoninės medicininę ir valdymo informaciją norint palengvinti ligoninės darbuotojų darbą ir padaryti jį efektyvesnį. HIS gali naudotis gydytojai, pacientai ir kitas ligoninės personalas. Įdiegus sistemą galima efektyviau naudoti ir kontroliuoti duomenis.

HIS funkcijos [9]:

- užtikrinti ligoninės kasdieninį darbą;
- planuoti ir organizuoti kasdieninį darbą;
- kontroliuoti ir koreguoti darbų planus ir jų kaštus, remiantis ligoninės medicinos ir finansų politika (ligoninės valdymo kontrolė);
- naudoti ligoninės informacinės sistemos duomenis klinikiniams tyrinėjimams, tai ypač svarbu universitetinėms klinikoms.

### 2.3.1 HIS komponentės

Ligoninės informacinę sistemą gali sudaryti dvi arba daugiau HIS komponentių [2].

HIS komponentės:

1. Klinikinė informacinė sistema (CIS).
2. Finansų informacinė sistema (FIS).
3. Laboratorijos informacinė sistema (LIS).
4. Slaugos informacinė sistema (NIS).
5. Vaistinės informacinė sistema (PIS).
6. Saugomų vaizdų bendradarbiavimo sistema (PACS).
7. Rentgenologijos informacinė sistema (RIS).

CIS tai kompiuterinė sistema skirta rinkti, saugoti ir valdyti klinikinę informaciją. Tai padeda gydytojams spręsti apie paciento būklę ir parinkti gydymą greičiau ir efektyviau.

CIS apima:

a) klinikinių sprendimų valdymą (gydytojai gali įvesti, susirasti, valdyti informaciją, tai padeda laiku daryti teisingus gydymo sprendimus);

b) elektroninius medicininius įrašus – EMRs (įrašai susideda iš ligonio asmeninių duomenų, ligoniui skirto gydymo (nuo kasdieninio iki didelių operacijų) ir ligoniui paskirtų vaistų);

c) mokymą ir tyrinėjimus (pacientų informacija gali būti prieinama gydytojams mokymosi ir tyrinėjimo tikslais).

EMRs turi turėti nesudėtingą vartotojo sąsają, kurioje paciento informacija gali būti įvedama ir peržiūrima. Vartotojo sąsaja bendradarbiauja su duomenų bazės valdymo sistema (DBMS) kad gautų, saugotų ir atnaujintų pacientų duomenis duomenų bazėje. EMRs gali būti naudingas klinikinių sprendimų valdymo sistemoje - teikiant priminimus ir perspėjant apie ypatingas situacijas per gydytojo konsultaciją.

EMRs privalumai:

- leidžia nesunkiai keisti paciento duomenis;
- prieinami visą parą ir jais gali naudotis daug vartotojų vienu metu;
- kompiuteriu suvesti duomenys yra lengvai skaitomi;
- gali būti perduodami kitai gydymo įstaigai nepriklausomai kur ji yra, koks yra laikas ir svarbiausia tai nieko nekainuoja;

- mažina įrašų valdymo kainą;
- galima realizuoti įrankį, kuris atsektų kada ir kas padarė pokyčius EMRs.

CIS privalumai:

- lengvas priėjimas prie paciento duomenų;
- informacija struktūrizuota, kas leidžia greičiau surasti ieškomą informaciją;
- lengvai įskaitoma, tai sumažina klaidų kiekį;
- efektyvesnis pacientų gydymas;
- teisingesnis vaistų paskyrimas ir paciento saugumas.

CIS trūkumai:

- pirminės išlaidos didelės, kol priprantama ir išmokstama dirbti su sistema;
- privatumas ir apsauga;
- gydytojų pasipriešinimas;
- esamų sistemų integracija.

FIS jungia visas ligoninės sritis, kurios susiję su finansais:

- algalapius (visos išmokos darbuotojams);

- pacientų įmokas (registravimo ir išregistravimo mokesčiai, mokestis gydytojui už konsultaciją, procedūrų, operacijų ir medikamentų kainos);
- sąskaitų apmokėjimas;
- sąskaitų gavimas;
- didžioji knyga (finansinių duomenų rinkimas, apdorojimas ir pateikimas; finansinė padėtis esamu laiko momentu);
- turto valdymas;
- ieškinių valdymas (draudimas);
- sutarčių valdymas (saugomos visos sudarytos sutartys).

LIS – tai kompiuterinė sistema, kuri valdo visų laboratorijų (chemijos, mikrobiologijos, hematologijos ir kt.) informaciją. LIS turi modulius, kurie užsako laboratorinius testus, t.y. siunčia informaciją atitinkamiems įrenginiams, per įrenginių sąsajas, ir gauna informaciją iš tų įrenginių kai tik testas būna atliktas. Testo rezultatas gali būti atspausdintas, nusiųstas į kitą sistemą, įrašytas į EMRs ar apmokestintas. LIS bendradarbiauja su kitomis informacinėmis sistemomis naudojant klinikinį standartą (HL7). LIS apima:

- pacientų valdymas;
- sprendimų palaikymas (tikrinama ar atliekamas teisingas testas);
- paciento testų eiga;
- kokybės garantija (tikrinama ar testai atliekami laikantis nustatytų standartų);
- valdymo ataskaitos;
- apkrovimo registracija.

NIS – tai kompiuterinė sistema, kuri valdo įvairių skyrių klinikinius duomenis ir daro juos laikinai prieinamus medicinos seserims. NIS apima:

- paciento lentelė (įeina pagrindiniai organizmo būklės rodikliai, gydymo planas; informacija gali būti įvedama pagal struktūrą arba laisvu tekstu);
- darbuotojų tvarkaraštis (medicinos seserys gali pačios planuoti savo tvarkaraštį, pagal nustatytas taisykles; suplanuotas tvarkaraštis turi būti patvirtinamas koordinatoriaus);
- klinikinių duomenų prijungimas (iš visų skyrių gauta klinikinė informacija gali būti taisoma, peržiūrima ir analizuojama medicinos seserų ir tada prijungiama į paciento gydymo planą);

- sprendimų palaikymas.

NIS privalumai:

- gerina darbo funkcionavimą;
- efektyvesnis gydymo planavimas;
- geresnis vaistų paskyrimas.

PIS – tai kompiuterinė sistema, kuri skirta derinti atskirų vaistinių poreikius. PIS apima:

- klinikinį patikrinimą (PIS gali dalyvauti pacientų gydyme kontroliuojant vaistų sąveikas, alergijas ir kitas galimas dėl vaistų kylančias komplikacijas); kai vaistai yra užsakomi, sistema gali patikrinti ar yra kokių pavojingų sąveikų tarp užsakytų vaistų, taip pat gali tikrinti ar skiriama tinkama vaisto dozė, tikrinant pagal paciento amžių, svorį ar kitus fiziologinius faktus.

- receptų valdymas (kai receptas gaunamas yra tikrinama ar tokių vaistų yra ir tada vaistai išduodami priklausomai nuo to ar ligonis guli ligoninėje ar jau išrašytas);
- medikamentų atsargų valdymas;
- paciento reakcijos į medikamentus apibūdinimas (saugoma informacija apie dabartinius ir anksčiau vartotus medikamentus, alergijas, fiziologinius faktus);
- ataskaitų generavimas;
- sąveika su kitom sistemomis (sąveikauja su CIS, kad gautų vaistų užsakymus ir finansinę informaciją).

PACS – tai sistemos, kurios palengvina skaitmeninių rentgenologijos vaizdų saugojimą, apdorojimą, peržiūrą ir teikia kitą su vaizdais susietą informaciją. Saugomų vaizdų tipai:

- rentgeno nuotraukos;
- kompiuterinė tomografija;
- magnetinio rezonanso vaizdai;
- radio izotopas;
- ultragarsas.

PACS privalumai:

- greitas priėjimas prie kritinės informacijos (ypač naudinga operacinėms ir greitosios pagalbos gydytojams);
- nedidelė vaizdo apdorojimo ir saugojimo kaina;

- gydytojai gali nesunkiai keistis vaizdais;
- vaizdai gali būti saugomi saugiose vietose naudojant duomenų serverius.

RIS – tai kompiuterinė sistema, kuri padeda rentgeno skyriams saugoti, valdyti ir gauti informaciją. RIS apima:

- pacientų valdymas;
- planavimas (pacientų registravimas pas gydytoją, kai jau gauti rezultatai);
- pacientų sveikatos eiga;
- vaizdų eiga;
- rezultatų ataskaitos.

Ligonių judėjimo PS yra dalis NIS, nes ji skirta vyr. medicinos seserims, kurios valdo įvairių skyrių klinikinius duomenis.

### **2.3.2 Specializuota ligoninių programinė įranga Lietuvoje**

Lietuvoje nėra informacinių technologijų įmonių, kurios būtų sukūrę standartizuotą informacinę sistemą medicinos įstaigoms. Todėl gydymo įstaigos naudoja labai įvairią programinę įrangą, dažniausiai sukurtą įmonės programuotojų, kuri pritaikyta individualiai gydymo įstaigai.

#### **2.3.2.1 UAB „Inkompas“ medicininė programinė įranga**

Išskirtinai medicinos įstaigų kompiuterizavimo srityje dirba UAB „Inkompas“, kurio produktus plačiau nagrinėsime.

Šios įmonės pagrindinės veiklos kryptys [17]:

- specializuotos programos medicinos įstaigoms;
- specialistų ruošimas bei konsultacijos;
- programų priežiūra ir kilusių problemų sprendimas;
- prekyba kompiuteriais ir kita organizacine technika, jos priežiūra;
- eksploatacinės medžiagos;
- darbo vietų ir tinklų įrengimas;
- biuro, antivirusinės ir kitos kompiuterinės programos;
- interneto ryšys, el. paštas, interneto puslapiai.

UAB „Inkompas“ sukurtos specializuotos informacinės sistemos:



1. Medicinos įstaigos informacinė sistema „MEDInfo” [16]. Tai medicinos įstaigos pacientų bei paslaugų apskaitos sistema, su kuria gali dirbti ar naudotis suvestais duomenimis dauguma įstaigos grandžių:

- Registratūra gali naudotis registracijų žurnalu ir formuoti pacientų eiles bet kuriai pasirinktai dienai.
- Gydytojas gali vesti, spausdinti ir peržiūrėti ligos istorijos įrašus, diagnozes, tyrimų rezultatus, formuoti paciento gydymo planus ir kt.
- Administracija turi galimybes gauti pačią įvairiausią statistinę informaciją apie įstaigos grandžių darbą, paslaugų statistikas, gydytojų darbo statistiką, atrinkti pacientus pagal pačius įvairiausius kriterijus (atliktas paslaugas, apsilankymų dažnumą, paslaugų suteikimo datas ir kt.).
- Buhalterija gali pasinaudoti įvairiomis finansinėmis ataskaitomis ir suvestinėmis, stebėti pacientų išskolinimų ir apmokėjimų eigą, stebėti draudimo bendrovių ar kitų įstaigų, kurios įsipareigoja apmokėti už paslaugas, mokėjimų eigą ir šių mokėjimų statistiką. Taip pat buhalterija gali naudotis medžiagų sandėlio apskaitos modulių, kurio pagalba gali vesti medžiagų pirkimus, stebėti sandėlio užpildymą, medžiagų nurašymą ir spausdinti medžiagų nurašymo aktus.
- Kasa veda paciento mokėjimų už paslaugas apskaitą, spausdina sąskaitas ir finansines suvestines.

Ši sistema yra tinkama poliklinikai ar šeimos klinikai, tačiau ligoninės sistemai reikia žymiai daugiau funkcijų.

2. Sistema „Ligoninės statistika“ [20] skiriama automatizuoti ligoninės medicinos statistikos skyriaus kasdieninį darbą. Ši sistema apima pagrindines stacionaro statistines formas Nr.7 „Stacionaro ligonių ir lovų fondo apskaitos lapelis” ir Nr.066/a-LK „Išrašyto iš stacionaro asmens statistinė kortelė”. Sistema numato:

- kasdieninį duomenų įvedimą,
- duomenų kontrolę, koregavimą ir paiešką,
- abiejų formų duomenų atitikimo kontrolę,
- lovų fondo veiklos suvestines ir rodiklių ataskaitas,
- metines statistines išvykusiųjų iš stacionaro ligonių ataskaitas,
- įvairias įstaigos vidaus poreikius tenkinančias ataskaitas,
- ekonominę ataskaitą ligonių kasoms, skyrių uždirbtų lėšų apskaitą ir atskiro ligonio gydymo kainą,

- servisines programos: spausdinimas, darbas su klasifikatoriais, spausdintuvo tipo pasirinkimas.

„Ligoninės statistika“ skirta tik statistikos skyriams, ji nesumažins vyr. medicinos seserų darbo. Įdiegus ligonių judėjimo PS (3 skyrius) nereikės nešioti dokumentų iš kiekvieno ligoninės padalinio į statistikos skyrių, nes duomenys apie ligonius, suvesti atitinkamuose ligoninės skyriuose, iškarto pateks į bendrą informacinę sistemą. Šie duomenys bus prieinami ir apdorojami statistikos skyriuje, kur bus formuojamos ataskaitos.

### **2.3.2.2 Med.I.S medicininė programinė įranga**

UAB „SK Impeks Medicinos diagnostikos centras“ turi sukurtą informacinę sistemą Med.I.S [5]. Tai taikomųjų programų paketas, kuris integruoja pacientų srauto valdymą, medicininės informacijos kaupimą, medicininės laboratorijos valdymą ir informacijos kaupimą, įmonės administravimą, finansinės ir statistinės informacijos apdorojimą. Med.I.S turi tokias funkcijas:

- registratūros sistema – pacientų registravimas, elektroninė sveikatos istorija;
- gydytojo sistema – darbo dienos planas, paciento medicininė informacija, medikamentai;
- medicininė laboratorija – darbo planas, bandinių ženklavimas, tyrimų persiuntimas, paciento analizių verčių istorija;
- administracija – personalo ir paslaugų katalogas, gydytojų darbo tvarkaraštis, kainoraštis;
- statistika – statistinė informacija apie pacientų pasiskirstymą pagal amžių, lytį, vietą, laboratorijos darbo intensyvumą, taip pat rodikliai rodo įmonės finansinę situaciją, gydytojų darbo intensyvumą, nuolaidų taikymo efektyvumą.

Išnagrinėjus Med.I.S funkcijas matome, kad ji netenkina KMUK reikalaujamų funkcijų. Pirmiausia ši sistema orientuota į dienos medicinos centrą, o ne į ligoninę. Ligonijų judėjimas nėra įtrauktas į Med.I.S, todėl pasirinkus šią sistemą ligonių judėjimas būtų nekompiuterizuotas.

### **2.3.3 Specializuota ligoninių programinė įranga užsienyje**

Kitose šalyse, lyginant su Lietuva, siūloma daugiau ir įvairesnės standartizuotos programinės įrangos specializuotos medicinai.

JAV kompanija „HIMSS Analytics” [10] teikia aukštos kokybės analitinius įvertinimus ir konsultuoja sveikatos įstaigas bei joms programinę įrangą kuriančias kompanijas. „HIMSS Analytics“ renka ir analizuoja duomenis apie sveikatos įstaigų:

- informacines technologijas;
- įsigytus produktus;
- informacinių sistemų skyriaus struktūrą bei jam skiriamą finansavimą;
- sveikatos duomenų judėjimą ir kt.

„HIMSS Analytics” kompanija pateikia populiariausias kompanijas, kuriančias programinę įrangą medicinos įstaigoms (1 lentelė). Daugelis 1 lentelėje paminėtų kompanijų yra tarptautinės ir jų įdiegtos sistemos paplitę tarptautiniu mastu.

**1 lentelė.** Didžiausią rinkos dalį JAV užimančios medicininę programinę įrangą kuriančios kompanijos

Nr.	Pavadinimas	Įdiegtų sistemų kiekis JAV, vnt	Rinkos dalis, %
1.	Meditech [18]	484	12
2.	McKesson Provider Technologies [15]	355	9
3.	Cerner Corp. [3]	293	7,5
4.	Siemens Medical Solutions [23]	286	7,3
5.	Eclipsys Corp. [6]	111	2,8
6.	IDX Systems Corp. [12]	94	2,4
7.	Computer Programs and Systems Inc. [4]	91	2,3
8.	Epic Systems Corp. [8]	73	1,9
9.	QuadraMed Corp. [22]	37	0,9
10.	MedPlus [19]	30	0,8

Šaltinis: [25]

Toliau plačiau analizuojamos dviejų populiariausių medicinos programinę įrangą kuriančių kompanijų produktai.

### **2.3.3.1. „Meditech“ medicininė programinė įranga**

„Meditech“ – tai didžiausią rinkos dalį JAV užimanti medicinos programinės įrangos kompanija.

„Meditech“ [18] yra sukūrus sveikatos priežiūros informacinę sistemą, kuri veikia Microsoft Windows kliento-serverio platformoje, ir „Meditech“ sukurtoje MAGIC operacinėje sistemoje.

„Meditech“ yra sukūrusi šiuos produktus:

- pacientų registravimas ir pajamų valdymas;
- ilgalaikis gydymas;

- pacientų gydymo valdymas (pacientų gydymas, slauga, lovų apskaita);
- ligoninės finansai;
- internetinių technologijų valdymas (internetas pacientams ir personalui, duomenų saugojimas);
- gydytojų informacinės technologijos;
- laboratorijos sistemos;
- sveikatos informacijos valdymas;
- ambulatorijos sistema;
- vaistinės sistema;
- ataskaitų ir sprendimų priėmimo sistema.

Visi „Meditech“ produktai yra lengvai integruojami vienas su kitu ir gali keistis informacija.

### **2.3.3.2. „McKesson Provider Technologies“ ligoninės informacinė sistema**

„McKesson Provider Technologies“ yra JAV kompanija, turinti padalinius Europoje. Ji yra viena iš lyderių sveikatos įstaigoms skirtos programinės ir techninės įrangos kūrėjų.

„McKesson Provider Technologies“ kaip ir „Meditech“ kuria programinius paketus daugeliui medicinos sričių, kuriuos tarpusavyje galima nesunkiai integruoti.

Projektuojama ligonių judėjimo PS yra dalis HIS sistemos, todėl plačiau nagrinėsime kokius HIS produktus siūlo „McKesson Provider Technologies“. „McKesson Provider Technologies“ siūlo protingai valdyti ligoninės informacijos srautus, pasirenkant vieną iš 4 siūlomų produktų [15]:

- STAR 2000™ – atvira, UNIX pagrindu sukurta sistema, atitinkanti HL7 standartą. Į šį paketą įeina: STAR paciento gydymas, STAR finansai ir STAR klinikos (STAR rentgenologija, STAR vaistinė and STAR laboratorija). STAR produktai dalinasi viena duomenų baze. Ši sistema turi vartotojo grafinį interfeisą ir tinka tiek mažoms, tiek didelėms ligoninėms.

- HealthQuest® tai yra universalios platformos sistema, kurios pagrindas IBM serveris. Skirta didelėms medicinos įstaigoms.

- Series 2000™ – naudojamas IBM AS/400 sprendimas. Į šį programų paketą įeina klinikų, finansų, planavimo ir valdymo sistemos. Klientai įsigydami šį paketą gauna pirminį kodą, todėl jie gali modifikuoti programinę įrangą.

- Paragon<sup>®</sup> – naudoja Microsoft Windows operacinę sistemą ir SQL serverio realiacinę duomenų bazę. Paketą sudaro finansų ir klinikų informacinė sistema. Šis produktas populiarus tarp vartotojų dėl mažos kainos ir patogaus vartojimo.

### 2.3.4 HIS palyginimas

Lietuvoje yra sukurtos tik atskiros PĮ sistemos, skirtos atitinkamos ligoninės veiklos kompiuterizavimui. Tačiau nėra sukurto produkto, kurį galima būtų vadinti ligoninės informacine sistema.

Palyginsime užsienyje sukurtas ligoninės informacines sistemas pagal jose integruotas sistemas ir jų atliekamas funkcijas (2 lentelė). Kompanijos, kurios užima didžiausią dalį medicinos programinės įrangos rinkos (1 lentelė), turi didžiausią produktų įvairovę (2 lentelė). Vartotojai dažniausiai renkasi tos pačios kompanijos produktus, kadangi jie yra lengviau integruojami ir vartotojams patogiau dirbti su tos pačios firmos produktais, nes jų grafinė vartotojo sąsaja yra panaši.

2 lentelė. Užsienyje sukurtų HIS palyginimas

	<b>Meditech</b> „Meditech Health Care Information System“	<b>McKesson Provider Technologies</b> „Star“	<b>Eclipsys</b> „Sunrise Clinical Manager“	<b>CliniComp Inc.</b> „Essentris“
Ambulatorinė sistema	+	+	+	-
Chirurginė sistema	+	+	+	+
Dokumentų valdymas	+	+	+	+
Duomenų srautų automatizavimas	+	+	+	+
E-komercijos operacijos	+	+	-	-
Finansų sistema	+	+	+	-
Gydymo derinimas	+	+	+	-
Gydymo valdymas	+	+	+	-
Kardiologijos sistema	-	+	-	-
Klinikos duomenų saugykla	+	+	+	+
Klinikos sistema	+	+	+	+
Kritinio gydymo sistema	+	+	+	+
Laboratorijos valdymas	+	+	+	-
Pacientų registracija	+	+	+	-
Persuntimų kitai sistemai valdymas	+	+	-	-
Pirkimų planavimas	+	+	+	-
Prieiga internetu	+	+	+	+
Sprendimų priėmimas	+	+	+	+
Vaistų valdymas	+	+	+	-
Žinių pagrindimo sistema	+	+	+	+

Šaltinis: [11]

Medicinos įstaigose kiekvieną dieną reikia suvesti ir valdyti medicininę, finansinę ir operatyvinę informaciją. Tam, kad informacija galima būtų efektyviai pasinaudoti, reikalinga HIS.

Išnagrinėjus sveikatos įstaigų programinės įrangos sistemas, matome, kad Lietuvoje kol kas nėra nei vienos standartizuotos HIS sistemos. Užsienyje yra nemažai sukurtų ir įdiegtų HIS produktų, tačiau jie yra gana brangūs. Sistemos įsigijimo kaštus sudaro ne tik produkto kaina, bet ir:

- papildomos techninės įrangos pirkimas (jei reikia);
- sistemos diegimas;
- vartotojų apmokymas;
- sistemos palaikymas.

Be to, produktą reikėtų pritaikyti Lietuvos rinkai:

- atsižvelgti į Lietuvoje veikiančius įstatymus;
- pritaikyti pagal Lietuvos ligoninių darbo specifiką;
- įvesti lietuviškumą ir kt.

Dėl aukščiau išvardintų priežasčių užsienyje sukurtą programinę įrangą Lietuvoje diegti nėra lengva, todėl nusprendėme kurti ligoninės informacinę sistemą KMUK programinio aprūpinimo skyriaus darbuotojų pastangomis.

Nusprendus patiems kurti ligoninės informacinę sistemą gali tekti susidurti su šiomis pagrindinėmis problemomis:

- Vartotojo sąsaja. Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas vartotojo sąsajai. Ji turi būti kuo paprastesnė, nes kaip pastebėjome iš informacinių technologijų įvertinimo ataskaitos [1], ligoninės personalo kompiuterinis raštingumas nėra didelis.

- Priešinimasis technologijoms. Informacinių technologijų įvertinimo ataskaitoje [1] buvo paminėta, kad ligoninės dar yra labai mažai kompiuterizuotos. Personalas pripratęs daugelį darbų atlikti rankiniu būdu, todėl per daugelį metų suformuotą darbo stilių gali būti labai sunku pakeisti.

- Saugumas. HIS saugo asmeninius paciento duomenis apie sveikatą, ligoninės valdymo dokumentus ir kitus svarbius ligoninės faktus, todėl priėjimas prie duomenų turėtų būti griežtai ribojamas pagal iš anksto suskirstytas vartotojų grupes. Apsaugojant duomenis nuo praradimo ir iškraipymo, jie turi būti dubliuojami ir saugomi saugyklose.

- Integruotumas. Sistema turi būti lengvai integruojama su kitomis KMUK veikiančiomis programinėmis sistemomis.

- Nepertraukiamumas. Turi būti galimybė atlikti sistemos pakeitimus, nepertraukiant ligoninės veiklos.

### 3. LIGONIŲ JUDĖJIMO INFORMACINĖS SISTEMOS PROJEKTAS

Sveikatos priežiūros įstaigos siekia, kad pacientams būtų teikiamos kokybiškos medicinos paslaugos, bei racionaliai naudojami finansiniai, personalo, technologijų ir kiti ištekliai. Informacinės technologijos gali žymiai padėti siekiant aukščiau išvardintų tikslų.

Informacinės technologijos šalies sveikatos sistemoje yra nuolat plėtojamos ir diegiamos. Tačiau dar yra daugelis medicinos sričių, kurios yra visiškai nekompiuterizuotos arba kompiuterizuotos tik iš dalies. Ligoninėse yra dideli informacijos šaltiniai apie kiekvieną pacientą, todėl jų kompiuterizavimas padės lengviau kaupti dideles ir tikslias duomenų bazines, jas panaudoti kompleksinei duomenų analizei bei moksliniams tyrimams.

Projekto tikslas yra sukurti KMUK ligonių judėjimo programų sistemą informacijai surinkti ir analizuoti, kurios pagalba būtų galima formuoti kasdienes ir tam tikro laikotarpio ataskaitas. Projektas yra įtrauktas į „Kauno medicinos universiteto plėtra 2003-2007 metais“ planą [13]. Plane numatytos informacinių technologijų galimos stiprybės-silpnybės-galimybės-grėsmės (SSGG), kurios taip pat yra aktualios ligonių judėjimo PS (3 lentelė).

3 lentelė. Informacinių technologijų SSGG analizė

<b>Stiprybės</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– IS sprendžia keliamus uždavinius ir palengvina administracijos ir susijusių padalinių darbą, apdorojant daug informacijos</li><li>– Informacija jau yra kaupiama</li><li>– Pakeitimai sistemose atliekami operatyviai, atsižvelgiant į vartotojų poreikius, nes vidinė jų struktūrą ir duomenų šaltus žino jas eksploatuojantys programuotojai</li><li>– Dalis KMU ir Klinikų DB turi panašias struktūras, todėl jas lengviau prižiūrėti</li><li>– Kai kurias programas KMU ir KMUK eksploatuoja ir prižiūri tie patys IT darbuotojai</li></ul>
<b>Silpnybės</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– IS sukurtos, atsižvelgiant į atsiradusius poreikius įvairiu metu, jos ne visada keičiasi duomenimis, nėra duomenų keitimosi standartų</li><li>– Sistemos sukurtos įvairaus pajėgumo kompiuteriams, įvairiems programavimo pagrindams. Plečiantis kompiuterių tinklams ir kintant techninei-sisteminei bazei, vis sudėtingiau šias sistemas prižiūrėti</li><li>– IS funkcionalumas priklauso nuo jas sukūrusių programuotojų, perduoti naujiems programuotojams yra sunku</li><li>– „Ligonių judėjimo PS“ fiksuoja tik ligonių šaltos kiekybinę informaciją</li><li>– Trūksta agreguotos bendros KMUK administravimo IS, padedančios duomenimis keistis ir tarpusavyje, ir tarp atskirų padalinių, ir su kitomis įstaigomis</li><li>– Tenka prižiūrėti daug sistemų, turinčių skirtingas aplinkas ir įvairius programinius pagrindus</li><li>– Sistemų sąsajos vartotojams labai įvairūs, todėl juos naudoti sudėtinga, sunku taikyti el. darbo principus</li></ul>



<b>Galimybės</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Įstojimas į ES ir ES struktūrinių fondų naudojimas</li> <li>– Tarptautinio bendradarbiavimo ir patirties naudojimas, dalyvaujant bandomuosiuose projektuose</li> <li>– Dalyvavimas respublikiniuose projektuose (LITNET, LIEMIS ir pan.)</li> <li>– Naujų kvalifikacijos tobulinimo programų įgyvendinimas (ECDL, specializuoti kursai IT specialistams)</li> <li>– Sutartys tarp universitetų, skatinančios informacinių technologijų diegimą ir plėtrą</li> </ul>
<b>Grėsmės</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kitų universitetų konkurencija bendroje rinkoje</li> <li>– Ribota tarptautinių projektų rengimo patirtis</li> <li>– Gana lėtas Universiteto informacinių technologijų bazės atnaujinimas ir plėtra, neatitinkanti didėjančių reikalavimų</li> <li>– Lėšų stygius informacinių technologijų plėtrai</li> </ul>

Šaltinis:[13]

### 3.1 Reikalavimų surinkimas ir analizė

Reikalavimų surinkimas yra vienas iš pačių svarbiausių ne tik šio, bet ir daugelio projektų etapas. Nuo šio etapo kokybės priklauso visi kiti PS etapai, todėl jam turi būti skiriama pakankamai laiko, kad jis būtų išbaigtas.

Reikalavimai buvo renkami iš kelių tipų vartotojų:

- projekto vadovas;
- naudotojai (vyr. medicinos sesuo, statistikos skyriaus darbuotojas).

Projekto vadovas suteikė informaciją apie ligoninėje esančią programinę įrangą, išdėstė pagrindinius PS reikalavimus, bei kokias lėšas planuojama skirti naujos programinės įrangos kūrimui ir įdiegimui.

Projekto vadovas apibrėžė tiesioginio vartotojo darbo vietą: vartotojas dirbs kabinete, kuriame bus kompiuteris ir spausdintuvas. Bus sukurta apie 30 kompiuterizuotų darbo vietų po vieną kiekviename KMUK skyriuje.

Projekte naudojamos technologijos:

- Windows XP;
- Microsoft® Visual Studio .NET 2003;
- Windows .NET Server 2003.

Projekto įgyvendinimui reikalinga techninė įranga:

- kompiuteris, reikalavimų analizei, sistemos projektavimui, programavimui ir testavimui;
- serveris, sistemos įdiegimui.

Projekto vadovo pateikti reikalavimai, ką sistema turi kompiuterizuoti:

1. Ligonių registravimo priėmimo skyriuje apskaitos žurnalas – 001/a.
2. Stacionaro ligonių ir lovų fondo apskaitos lapelis – 007/a.
3. Kasdieninės ligonių ir lovų fondo apskaitos lapas – 016/a.
4. Medicinos dokumentų išrašas – 027/a.
5. Išrašyto iš stacionaro asmens statistinė kortelė – 066/a-LK.

Norėdami išsiaiškinti kaip pildomos projekto vadovo minėtos formos papildomai reikėjo bendrauti su tiesioginiais paminėtų formų naudotojais, t.y. gydytojais, vyr. medicinos seserimis ir statistikos skyriaus darbuotojais. Taigi naudotojai reikalingi vadovų reikalavimų detalizavimui. Norėdami kuo efektyvesnio bendradarbiavimo su naudotojais reikėjo išsiaiškinti jų išsimokslinimo lygį informacinių technologijų srityje (4 lentelė).

**4 lentelė.** Tiesioginių naudotojų kategorijos

<b>Vartotojo kategorija</b>	Vyr. medicinos sesuo	Statistikos skyriaus darbuotojas
<b>Vartotojo prioritetas</b>	tiesioginis naudotojas	tiesioginis naudotojas
<b>Vartotojo sprendžiami uždaviniai</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ligonio užregistravimas skyriuje;</li> <li>• ligonio išregistravimas iš skyriaus;</li> <li>• ligonio perkėlimas į kitą skyrių;</li> <li>• išrašo pildymas;</li> <li>• ligonio išrašymas iš ligoninės.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stacionaro lovų veiklos rodiklių ataskaitos formavimas (pasirinktu laikotarpiu);</li> <li>• stacionaro ligonių judėjimo ataskaitos formavimas (pasirinktu laikotarpiu);</li> <li>• ligoninės vidaus poreikius tenkinančios statistinės ataskaitos formavimas (pasirinktu laikotarpiu).</li> </ul>
<b>Patirtis dalykinėje srityje</b>	srities specialistas	įprastas darbuotojas
<b>Patirtis informacinėse technologijose</b>	naujokas	patyręs
<b>Papildomos vartotojo charakteristikos</b>	neigiamas požiūris į IT; apsimokymo poreikis.	-

Projekto vadovui pateikus pagrindinius reikalavimus buvo susipažinta su projekto vadovo paminėtomis formomis, viena iš jų pateikta paveiksle (4 pav.).



Būsimi sistemos vartotojai išdėstė su kokiomis problemomis susiduriama neturint ligonių judėjimo PS:

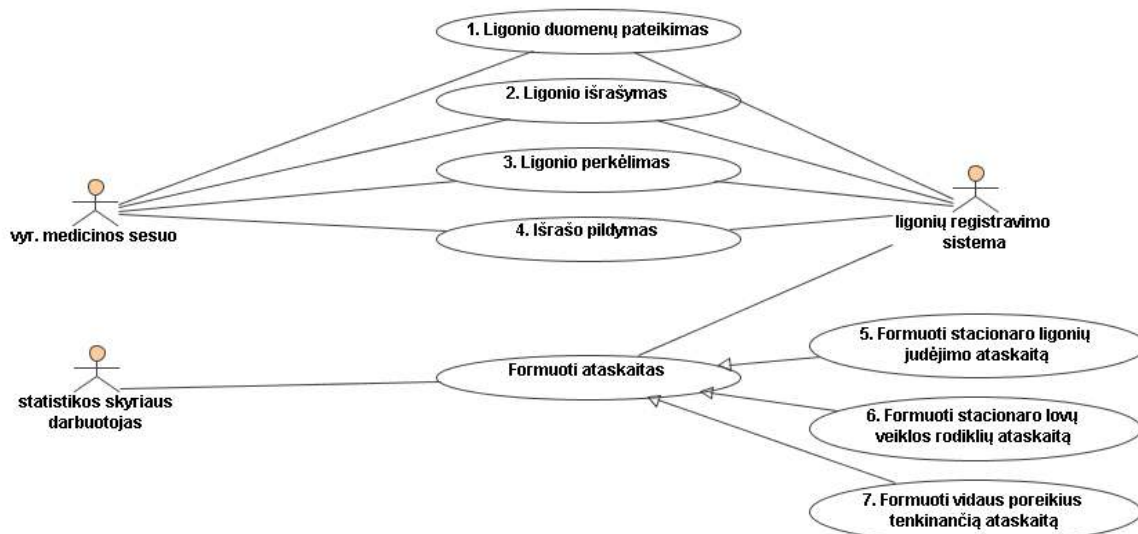
- 1) vyr. medicinos seserys kiekvieną dieną turi atnešti į KMUK statistikos skyrių informaciją apie savo skyriaus ligonių judėjimą;
- 2) statistikos skyriaus darbuotojai suveda informaciją iš vyr. medicinos seserų atneštų paciento kortelių;
- 3) vedant duomenis dažnai pasitaiko netikslumų ar neaiškumų ir, kad juos išspręsti, tenka eiti į atitinkamą skyrių ir tikslinti informaciją.

Šias problemas spręsti padės kuriama programų sistema. Pirmiausia, ji automatizuos ligonių judėjimo įvedimo duomenis. Vyr. medicinos seserims nereiks kiekvieną dieną nešioti informacijos apie ligonių judėjimą į statistikos skyrių. Pastebėtas klaidas vyr. medicinos seserys galės pačios ištaisyti. Statistikos skyriuje nereikės suvedinėti duomenų, bus tik formuojamos statistinės ataskaitos.

Atlikus apklausą buvo išskirtos sekančios pagrindinės funkcijos:

1. Ligonio registravimas priėmimo skyriuje.
2. Ligonio išrašymo/perkėlimo duomenų įvedimas.
3. Ligonio medicinos išrašo pildymas ir spausdinimas.
4. Stacionaro ligonių judėjimo ataskaitos formavimas (pasirinktam laikotarpiui).
5. Stacionaro lovų veiklos rodiklių ataskaitos formavimas (pasirinktam laikotarpiui).
6. Ligoninės vidaus poreikius tenkinančios statistinės ataskaitos formavimas (pasirinktam laikotarpiui).

Ribas tarp sistemos ir vartotojo nusako panaudojimo atvejų modelis (PAM). Panaudojimo atvejų modelis sudarytas įvertinant kiekvieną išskirtą funkciją (5 pav.)



5 pav. PA modelis

Panaudojimo atvejų (PA) aprašymas:

1. Ligonio duomenų pateikimas – pagal vyr. medicinos sesers parinktus kriterijus DB turi būti surasti ligoniai tenkinantys juos.
2. Ligonio išrašymas – atliekamas pasirinkus iš sąrašo ligonį, kurį norima išrašyti iš ligoninės, arba kuris mirė. Šis veiksmas gali būti atliekamas po ligonio duomenų pateikimo.
3. Ligonio perkėlimas - atliekamas pasirinkus iš sąrašo ligonį, kurį norima perkelti į kitą KMUK skyrių. Šis veiksmas gali būti atliekamas po ligonio duomenų pateikimo.
4. Išrašo pildymas – išrašius ligonį turi būti pildoma 027/a forma.
5. Formuoti stacionaro ligonių judėjimo ataskaitą - atliekamas statistikos skyriaus darbuotojo, jam reikia pasirinkti laikotarpį ir skyrių kurio duomenys bus pateikti ataskaitoje.
6. Formuoti stacionaro lovų veiklos rodiklių ataskaitą - atliekamas statistikos skyriaus darbuotojo, jam reikia pasirinkti laikotarpį.
7. Formuoti vidaus poreikius tenkinančią ataskaitą – atliekamas statistikos skyriaus darbuotojo, jam reikia pasirinkti laikotarpį ir duomenis kuriuos norima gauti ataskaitoje.

PA smulkiau aprašomi 5 lentelėje. Pateikiami kokios sąlygos turi būti kad būtų atlikta PA funkcija.

5 lentelė. PA aprašai

Eil. Nr.	Panaudojimo atvejis	Aktorius	Aprašas	Prieš sąlyga	Sužadini- mo sąlyga	Po sąlyga
1.	Ligonio duomenų pateikimas	Vyr. medicinos sesuo	Pagal aktorius įvestus kriterijus atrenkami ligoniai tenkinantys juos	Ligoniai registruoti ligoninės DB	Paieškos mygtuko paspaudimas	Ligonių sąrašas
2.	Ligonio išrašymas	Vyr. medicinos sesuo	Pasirenkamas išrašomas ligonis ir suvedama išrašymo informacija	Iš ligonių sąrašo pasirenkamas išrašomas ligonis	Išrašymo mygtuko paspaudimas	Ligonis išrašytas
3.	Ligonio perkėlimas	Vyr. medicinos sesuo	Pasirenkamas perkeliamas ligonis ir pateikiama perkėlimo informacija	Iš ligonių sąrašo pasirenkamas perkeliamas ligonis	Perkėlimo mygtuko paspaudimas	Ligonis perkeltas
4.	Išrašo pildymas	Vyr. medicinos sesuo	Pasirenkamas ligonis ir užpildoma išrašo forma	Iš ligonių sąrašo pasirenkamas ligonis	Išrašo mygtuko paspaudimas	Išrašas užpildytas ir jį galima spausdinti

Eil. Nr.	Panaudojimo atvejis	Aktorius	Aprašas	Prieš sąlyga	Sužadini- mo sąlyga	Po sąlyga
5.	Formuoti stacionaro ligonių judėjimo ataskaitą	Statistikos skyriaus darbuotojas	Pasirenkama informacija pagal kurią suformuojama ligonių ataskaita	Pasirenka- mas laikotarpis ir skyrius	Mygtuko ligonių judėjimo ataskaita paspaudimas	Ataskaita suformuota ir ją galima spausdinti
6.	Formuoti stacionaro lovų veiklos rodiklių ataskaitą	Statistikos skyriaus darbuotojas	Pasirenkama informacija pagal kurią suformuojama lovų ataskaita	Pasirenka- mas laikotarpis ir skyrius	Mygtuko lovų rodiklių ataskaita paspaudimas	Ataskaita suformuota ir ją galima spausdinti
7.	Formuoti vidaus poreikius tenkinančią ataskaitą	Statistikos skyriaus darbuotojas	Pasirenkama informacija pagal kurią suformuojama ataskaita	Pasirenka- mas laikotarpis, skyrius ir duomenys	Mygtuko vidaus ataskaita paspaudimas	Ataskaita suformuota ir ją galima spausdinti

PS keliami nefunkciniai reikalavimai pateikiami 6 lentelėje. Kiekvienas reikalavimas įvertinamas pagal užsakovo tenkinimą ir netenkinimą 5 balų sistemoje.

6 lentelė. Nefunkciniai reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalavimas	Pagrindimas	Tikimo kriterijus	Užsakovo tenkinimas [0,1,2,3,4,5]	Užsakovo netenkinimas [0,1,2,3,4,5]
1.	Paprastas naudojimas	Vartotojas yra mažai naudojęs kompiuterį ne tik darbe, bet ir namie, todėl sistemos išvaizda turi būti kuo paprastesnė.	Vartotojo sąsaja turi būti lengvai skaitoma ir naudojanti nedidelį kiekį spalvų.	5	3
2.	Neįkyri sąsaja	Vartotojui reikia įvesti į sistemą daug duomenų, todėl pastovus tvirtinimas savo veiksmų trukdytų darbui.	Nereikalauja vartotojo atliktą žingsnį kelis kartus patvirtinti	5	4
3.	Paprastas panaudojimas	Vartotojui bus lengviau dirbti su sistema, jei informacija lange išdėstoma ta pačia tvarka, kaip ir popierinė forma.	Informacija lange išdėstoma ta pačia forma, kaip ir popierinė forma.	5	3
4.	Nacionalinės kalbos panaudojimas	Vartotojui bus mažiau neaiškumų, bei bus lengviau dirbti su sistema, jei informacija pateikiama nacionaline kalba.	Informacija visose formose pateikiama nacionaline kalba.	4	2

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Reikalavimas</b>	<b>Pagrindimas</b>	<b>Tikimo kriterijus</b>	<b>Užsakovo tenkinimas [0,1,2,3,4,5]</b>	<b>Užsakovo netenkinimas [0,1,2,3,4,5]</b>
5.	Sistemos koregavimas atsižvelgiant į pasikeitusius įstatymus	Įstatymai yra tobulinami, bei kuriami nauji, todėl sistemos funkcijų koregavimas ar papildymas turi būti numatytas.	Aiški sistemos architektūra.	5	5
6.	Sistemoje esantys duomenys apsaugoti nuo neteisėtos prieigos	Sistemoje yra saugoma informacija apie ligonio sveikatos būklę ir gydymo metodus, šios informacijos pasiekiamumas turi būti ribojamas.	Sistemos duomenų gavimas tik registruotiems vartotojams.	4	4
7.	Sistema turi laikytis „Pacientų teisių ir žalos sveikatai atlyginimo įstatymo“ [14] reikalavimų	Įstatymas nustato pacientų teises, į kurias reikia atsižvelgti kuriant sistemą.	Pacientai neturi skųstis dėl jų teisių pažeidimo.	4	4

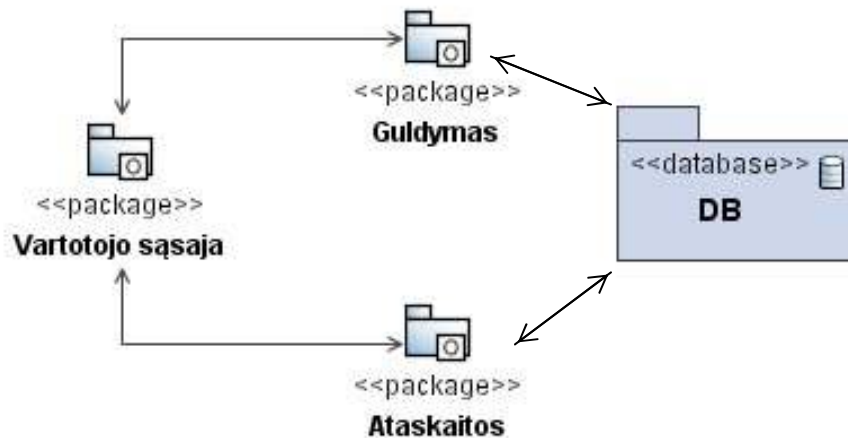
## 3.2 Sistemos projektavimas

Sistemos architektūra kuriama remiantis PAM. Iš pradžių architektūra projektuojama stambesniu planu, o vėliau detalizuojama. Architektūrai apibrėžti sudaroma:

- sistemos statinis vaizdas;
- sistemos dinaminis vaizdas;
- duomenų bazės vaizdas.

### 3.2.1 Sistemos statinis vaizdas

Sistemos suskaidymas į paketus pateikiamas 6 paveiksle.



6 pav. Sistemos suskaidymas į paketus

Paketų apibūdinimas:

1. „Vartotojo sąsaja“ apima klases, kurios yra susiję su duomenų pateikimu ir gavimu iš vartotojo. Paketo aprašas:

- klasifikacija: paketas;
- apibrėžimas: paketas reikalingas, kad vartotojas galėtų bendrauti su sistema;
- atsakomybės: paketas atsakingas, kad vartotojas suprastų kur ir ką reikia įvesti, kad galėtų pasirinkti norimus veiksmus, bei gautų rezultatus; paketas turi pateikti vartotojui priimtina sąsają;
- apribojimai: paketas turi ryšį su „Ataskaitų“ ir „Guldymų“ paketais;
- struktūra: paketo sudedamosios dalys pateikiamos 7 paveiksle;
- sąveikavimas: paketas sąveikauja su „Guldymo“ ir „Ataskaitų“ paketais;
- resursai: „Vartotojo sąsajos“ formos saugomos serveryje;
- skaičiavimai: „Vartotojo sąsajoje“ skaičiavimai neatliekami;
- sąsaja: duomenys iš vartotojo sąsajos perduodami POST metodu.

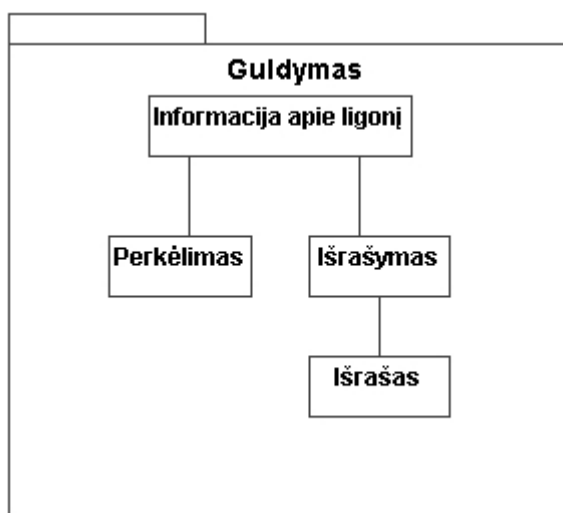


7 pav. Paketas „Vartotojo sąsaja“



2. „Guldymas“ apima klases, kuriose atliekamos ligonių judėjimo operacijos (8 pav.). Paketo aprašas:

- klasifikacija: paketas;
- apibrėžimas: paketas užtikrina teisingą duomenų perdavimą/gavimą tarp vartotojo sąsajos ir duomenų bazės;
- atsakomybės: paketas atsakingas už duomenų perdavimą/gavimą tarp vartotojo sąsajos ir duomenų bazės;
- apribojimai: paketas turi ryšį su „Vartotojo sąsajos“ paketu ir DB;
- struktūra: paketo sudedamosios dalys pateikiamos 8 paveiksle;
- sąveikavimas: paketas sąveikauja su „Vartotojo sąsajos“ paketu ir DB;
- resursai: „Guldymo“ klasės saugomos serveryje;
- sąsaja: duomenys perduodami/gaunami iš duomenų bazės naudojant užklausas.

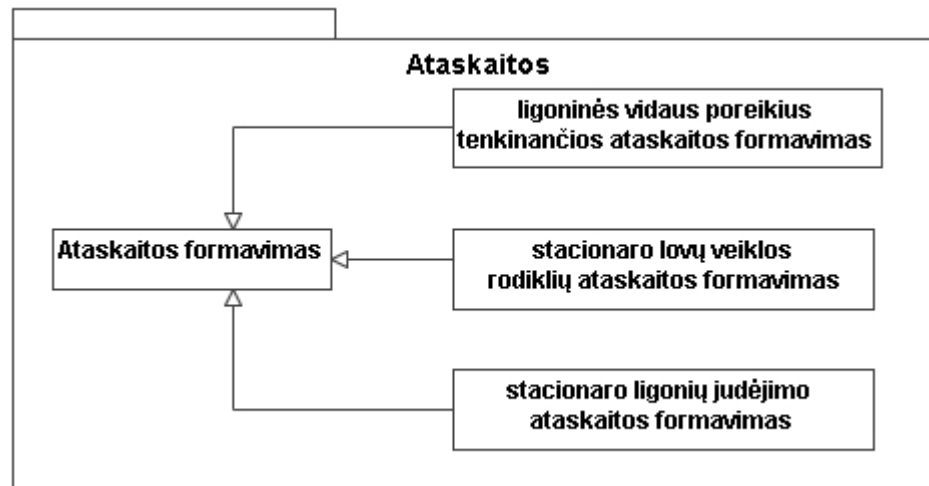


8 pav. Paketas „Guldymas“

3. „Ataskaitos“ apima klases, kuriose formuojamos vartotojo pasirinktos ataskaitos (9 pav.). Ataskaitos formavimo klasėje atliekami veiksmai būdingi visoms ataskaitoms, o specializuotose ataskaitų klasėse atliekamos operacijos skirtos konkrečiai ataskaitai.

- klasifikacija: paketas;
- apibrėžimas: paketas apima duomenų gavimą iš duomenų bazės;
- atsakomybės: paketas atsakingas už reikalingų duomenų paėmimą iš duomenų bazės;
- apribojimai: paketas turi ryšį su „Vartotojo sąsajos“ ir DB;
- struktūra: paketo sudedamosios dalys pateikiamos 9 paveiksle;
- sąveikavimas: paketas sąveikauja su „Vartotojo sąsajos“ paketu ir DB;
- resursai: „Ataskaitų“ klasės saugomos serveryje;

- sąsaja: duomenys gaunami iš duomenų bazės naudojant užklausas.

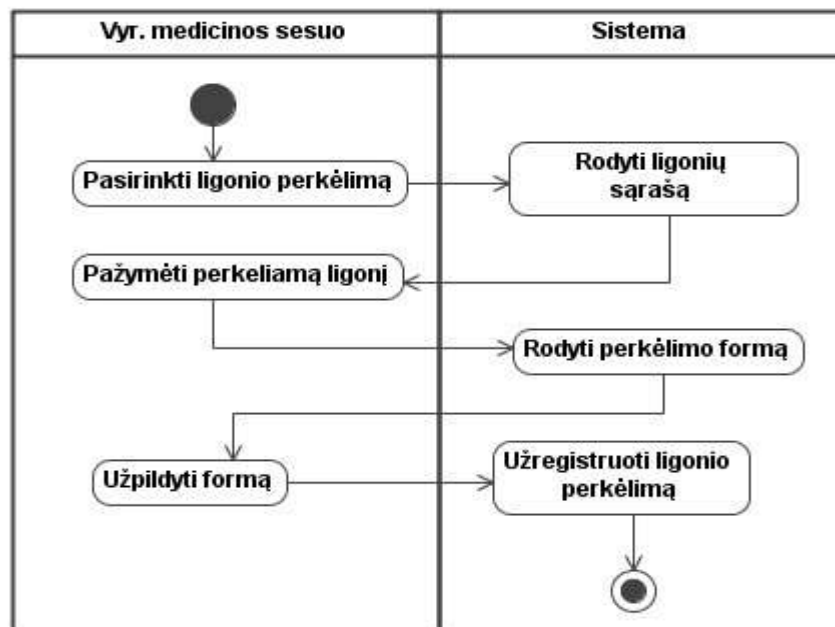


9 pav. Paketas „Ataskaitos“

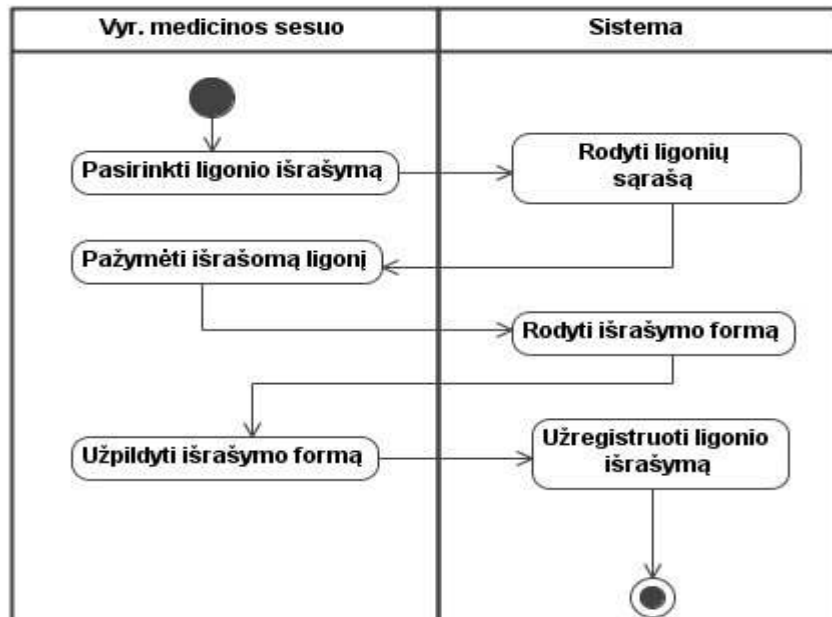
### 3.2.2 Sistemos dinaminis vaizdas

Veiklos diagramos vaizduoja, kaip vyksta ligonio judėjimas ligoninėje:

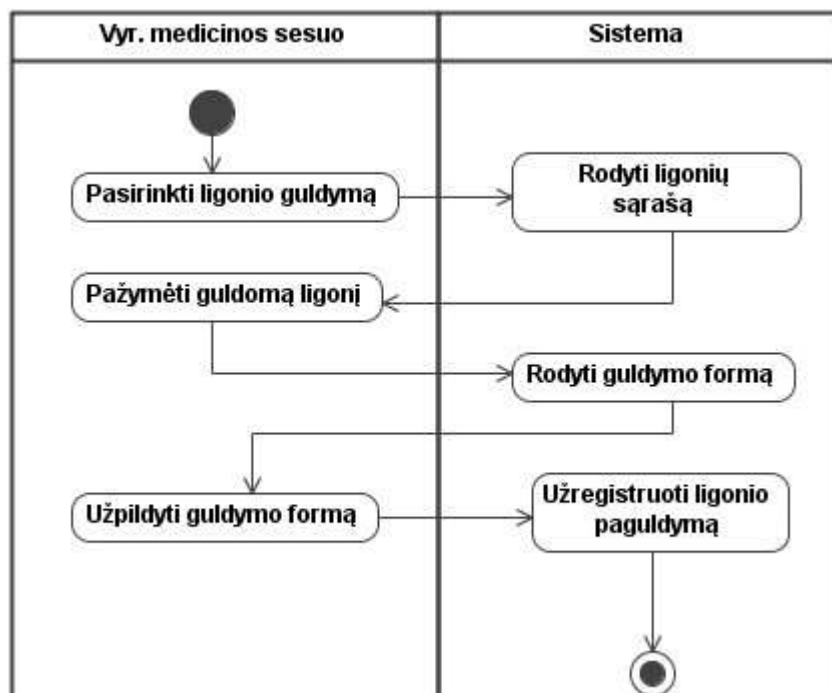
- ligonio perkėlimas į kitą skyrių (10 pav.);
- ligonio išrašymas iš ligoninės (11 pav.);
- ligonio atkėlimas (12 pav.);
- ataskaitų formavimas (13 pav.).



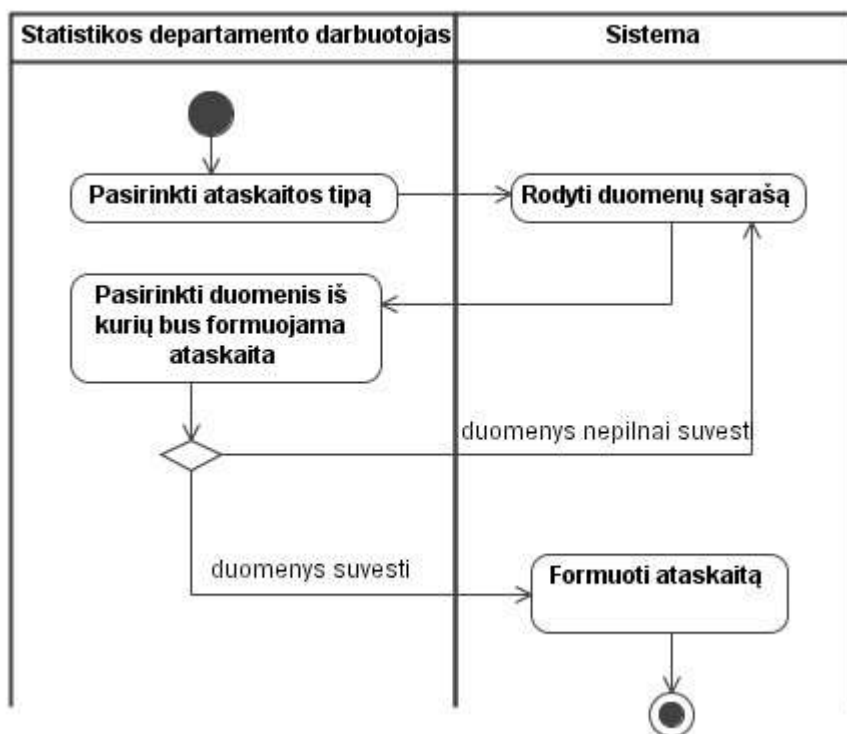
10 pav. Veiklos diagrama ligonio perkėlimui į kitą skyrių



11 pav. Veiklos diagrama ligonio išrašymui iš ligoninės



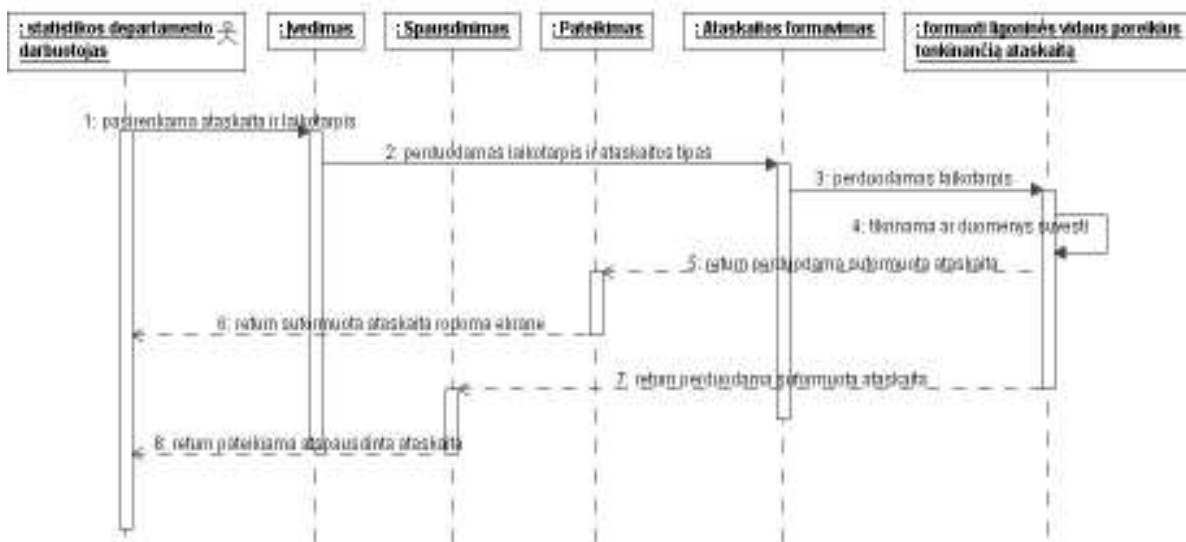
12 pav. Veiklos diagrama ligonio atkėlimui



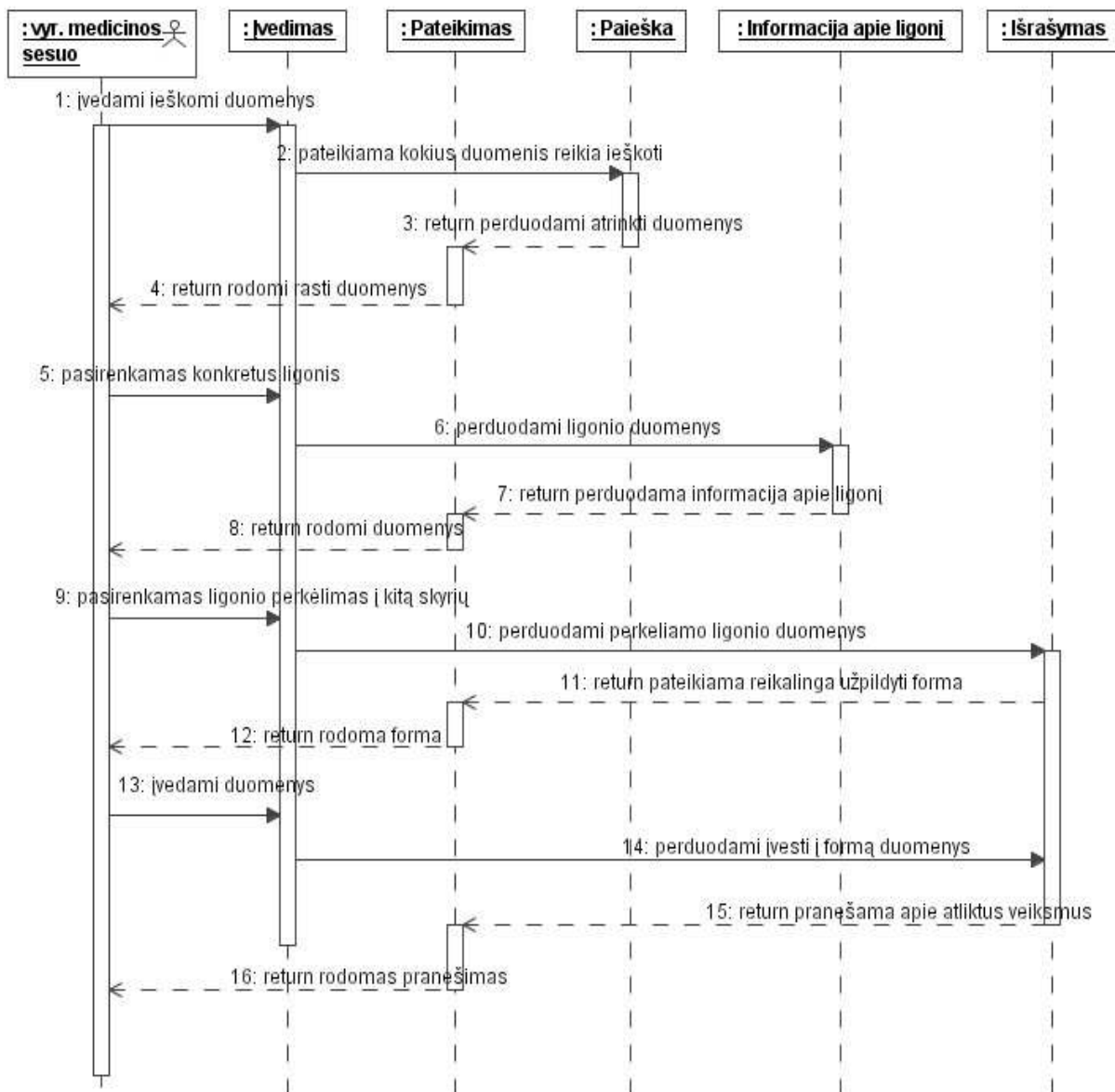
13 pav. Veiklos diagrama ataskaitų formavimui.

Sąveikai atvaizduoti pasirinktos tokios sekų diagramos:

- a) ataskaitų formavimas (14 pav.);
- b) ligonio perkėlimas į kitą skyrių (15 pav.).



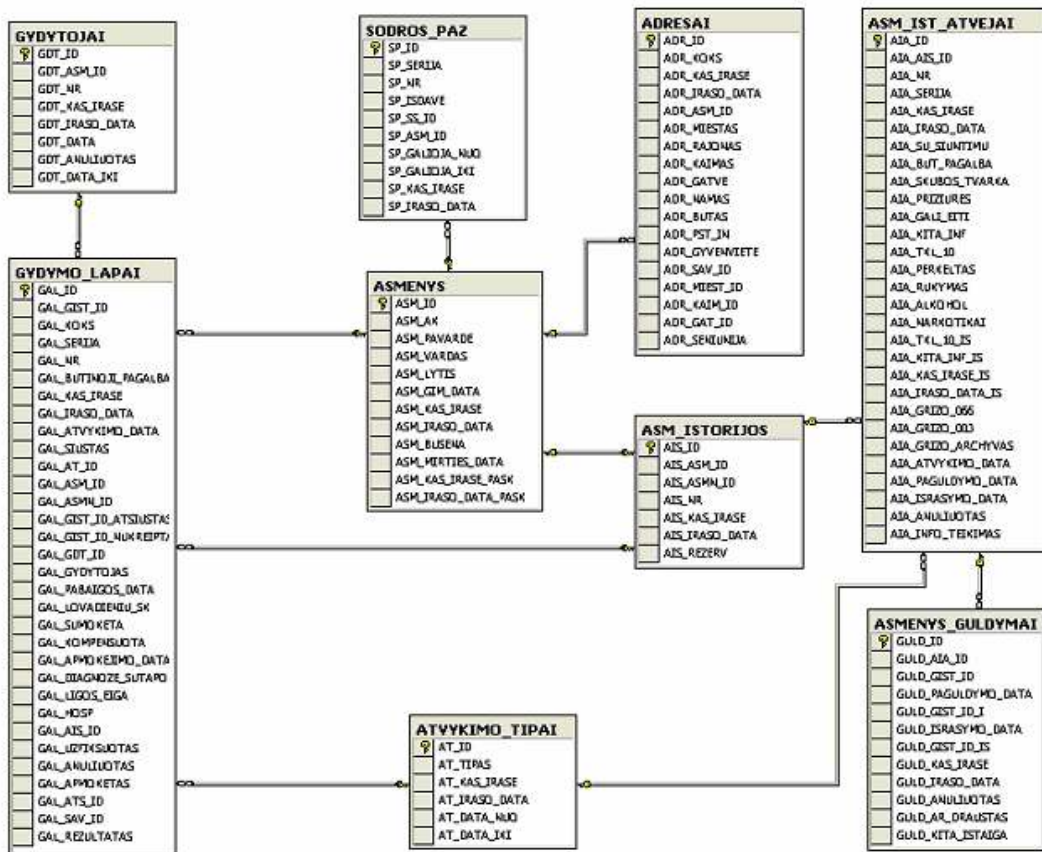
14 pav. Sekų diagrama pasirinktos ataskaitos formavimui



15 pav. Sekų diagrama ligonio perkėlimui į kitą skyrių

### 3.2.3 Duomenų bazės vaizdas

Susipažinus su duomenų srautais ir medicininėmis formomis, bei išsiaiškinus kokius duomenis pildomi medicininėse formose galima sudaryti DB vaizdą (16 pav.). Ligonių judėjimo PS duomenų bazė turi būti suderinta ir integruota į bendrą KMUK DB .



16 pav. Duomenų bazės schema

### 3.3 Sistemos realizavimas

Surinkus reikalavimus ir atlikus ligonių judėjimo PS projektavimą pradėdame programos realizavimo etapą. Pirmiausia kuriame medicininės formos duomenų apie ligonių judėjimą įvedimui. Pateikiamas ligonio išėties įvedimo pavyzdys 17 paveiksle.

The screenshot shows the 'IŠEITIS' (Discharge) form with the following data:

- Buttons: **Prediniai duomenys**, **Išrašas**, **Perkėlimas**, **Išrašas**, **Išrašas spausdinimui**
- Title: **IŠEITIS**
- Ligos ist. Nr.: AP 6-2 | Asmens kodas: 42905110574 | Vardas, Pavardė: ŽITAPAKAUSKINĖ | Gim. data: 1929.05.11
- Ligos eiga:  Paciento  Nepakito  Pablogėjo
- Išrašytas  Perkeltas į kitą KMUK skyių  Perkeltas į kitą gydymo įstaigą  Letai
- II tygio  III tygio 426 | Įstaiga (kodas): | Pavadinimas: Kalvarijos ligoninė
- Kita įstaiga: Romėnėnai
- Perkėlimo priežastis: komplikacijų gydymas
- Išvykimo iš stacionaro/sklyniaus data: 2005.06.08 (YYYY.MM.DD)
- Pirminė ASPĮ: | (kodas): | Pavadinimas:

17 pav. Išėties pildymo langas

Jame reikia pasirinkti koks ligonio išėties tipas, nuo šio pasirinkimo priklauso tolimesnės informacijos įvedimas. Galimi ligonio išėties tipai:

- išrašytas;
- perkeltas į kitą KMUK skyrių;
- perkeltas į kitą gydymo įstaigą;
- letali.

Realizavus duomenų įvedimo formas galime pradėti įgyvendinti ataskaitų realizavimą:

1. Stacionaro ligonių sąrašo ataskaita suformuojame pagal skyrių, kurio duomenis norime gauti ir laikotarpį. Ataskaitą apima sekantys stulpeliai:

- atvykstančių pavardė, vardas;
- perkeltų iš kitų skyrių pavardė, vardas;
- išrašytų pavardė, vardas;
- perkeltų į kitus skyrius pavardė, vardas;
- perkeltų į kitus stacionarus pavardė, vardas;
- mirusių pavardė, vardas.

2. Stacionaro lovų fondo ataskaita suformuojame iš ligonių skaičiaus judėjimo duomenų. Ataskaitą apima:

- faktinis naudojamų lovų skaičius įtraukiant ir remontuojamas;
- iš jų remontuojamų lovų skaičius;
- ligonių skaičius laikotarpio pradžioj;
- ligonių atvyko (be perkeltų pačioje ligoninėje) iš viso;
- iš jų kaimo gyventojai;
- iš jų vaikai iki 14 metų imtinai;
- ligonių perkelta pačioje ligoninėje iš kitų skyrių;
- ligonių perkelta pačioje ligoninėje į kitus skyrius;
- ligonių išrašyta iš viso;
- iš jų perkelta į kitus stacionarus;
- ligonių mirė.

Suformuotas ataskaitas galime spausdinti. Spausdinimo lape duomenys sutalpinami taip, kad nebūtų išgadinti ir tilptų lapo formate.

### **3.4 Vartotojų apmokymas**

Šioje sistemoje ypatingas dėmesys turi būti skirtas vartotojo apmokymui ir vartotojo dokumentacijai. Yra dviejų rūšių vartotojai vyr. medicinos sesuo ir statistikos skyriaus darbuotojas. Jų yra skirtingas išsimokslinimo lygis informacinių technologijų srityje, todėl vartotojo dokumentacija ir apmokymai turi būti skirtingi, pritaikyti pagal išsimokslinimo lygį (4 lentelė).



## 4. LIGONIŲ JUDĖJIMO SISTEMOS ANALIZĖ

### 4.1 Rizikų įvertinimas

Pirmuose projekto kūrimo etapuose nustatėme rizikas galinčias įtakoti projekto įgyvendinimo sėkmingumą. Galimos rizikos ir jų įvertinimas pateikiamos 7 lentelėje. Rizikos vertinamos 10 balų sistemoje.

7 lentelė. Rizikų įvertinimas.

Rizikos faktorius	Įvertinimas
Suspaustas kūrimo grafikas	9
Projekte dalyvaujančio personalo patirtis	7
Vartotojų pasipriešinimas	8

Nustačius galimas rizikas apibrėžėme kaip reikia spręsti iškilusias rizikas (8 lentelė).

8 lentelė. Rizikų valdymo planas.

Rizikos faktorius	Problemos sprendimas
Suspaustas kūrimo grafikas	Skirti dėmesį svarbiausiems dalykams.
Projekte dalyvaujančio personalo patirtis	Konsultuotis su labiau patyrusiu personalu ir projekto vadovu; dirbti su programine įranga su kuria turime bent minimalios patirties.
Vartotojų pasipriešinimas	Skirti didelį dėmesį vartotojo apmokymui ne tik dirbti su sistema, bet ir bendrai supažindinti su darbu kompiuteriu.

Kadangi ligonių judėjimo PS suprojektavome ir įdiegėme laiku pagal užsakovo reikalavimus galime teigti, kad rizikų buvo išvengta.

### 4.2 Kokybės įvertinimas

Pirmuose projekto etapuose nustatėme kaip galėsime vertinti PS kokybę. Buvo išskirtos 3 metrikos, kurios pateiktos 9 lentelėje.

9 lentelė. Kokybės metrikos

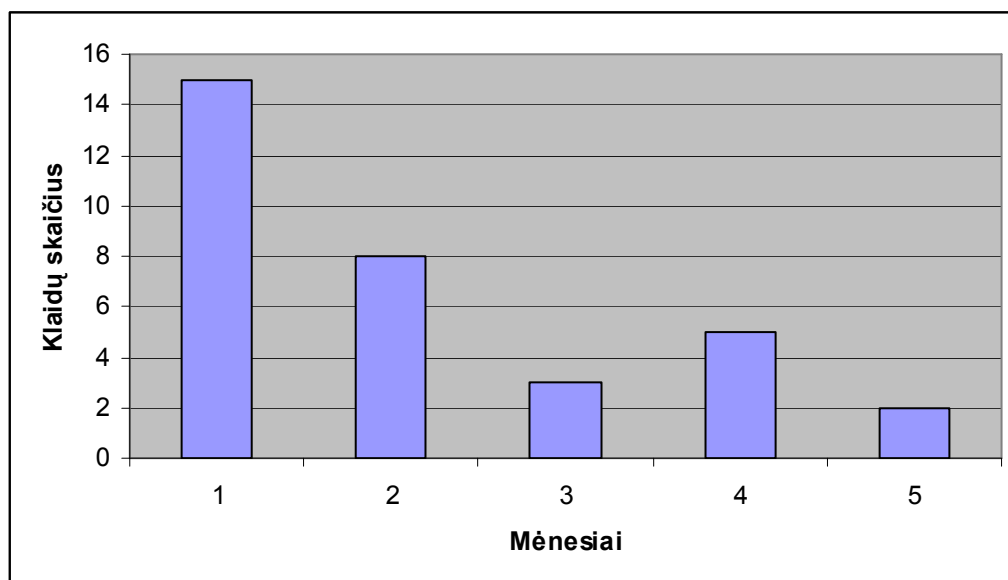
Nr.	Metrika	Apskaičiavimas	Pastabos
1.	Defektų tankumo metrika (DDM)	DDM = rastų defektų kiekis / programos dydis	Galima nustatyti kurioje programos dalyje yra daugiausia defektų.
2.	Vartotojo problemų metrika (PUM)	PUM = vartotojo rastos klaidos per periodą / mėnesių skaičius per periodą	PUM išreiškia rastų klaidų kiekį per sistemos naudojimo mėnesį.
3.	Vartotojo patenkinimo metrika (CSM)	Vartotojai vertinami 5 balų skalėje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• labai patenkinti,</li> <li>• patenkinti,</li> <li>• neutralūs,</li> <li>• nepatenkinti,</li> <li>• labai nepatenkinti.</li> </ul>	Bendras patenkinimo indeksas (NSI) naudojamas kad būtų galima palyginti skirtingus produktus. NSI turi tokius faktorių svorius: labai patenkinti – 100%, patenkinti – 75%, neutralūs – 50%, nepatenkinti – 25%, labai nepatenkinti - 0%.

Nustatytomis metrikomis galime įvertinti PS kokybę:

1. Defektų tankumas. Metrikos apskaičiavimui suskirstėme PS į tris dalis, kuriose tirsime defektų tankumą (10 lentelė). Kaip matome, daugiausia defektų buvo aptikta vartotojo sąsajos dalyje.
2. Vartotojo problemų metrika. Vartotojai sistemą naudoja jau 5 mėnesius, taigi pateikiamas klaidų pasiskirstymas per juos ( 18 pav.). Kaip ir galėjome tikėtis, sistemos naudojimo pradžioje buvo rasta klaidų žymiai daugiau, nei vėlesniuose perioduose.
3. Vartotojo patenkinimo metrika. CSM buvo apskaičiuota 15 vyr. medicinos seserims davus 10 klausimų testą. Įvertinus gautus rezultatus gavome, kad vartotojai PS yra patenkinti (75%).

10 lentelė. Defektų tankumas

PS dalis	Dydis	Defektų kiekis	DDM, %
Vartotojo sąsaja	3000	17	0,57
Veiklos realizacija	3000	8	0,27
DB	1000	5	0,5



18 pav. Vartotojo problemų metrika

Nustatytais kokybės įvertinimo reikalavimais ir metrikomis bus naudojamosi vertinant realizuotą programų sistemą.

### 4.3 Ligonių judėjimo PS funkcijų įvertinimas

Įdiegus ligonių judėjimo PS galime pastebėti jos teikiamą naudą:

- neberekalingas darbuotojas, kuris suvedinėjo ligonių judėjimą, kadangi dabar duomenys apie ligonių perkėlimą ir išrašymą suvedami kiekviename KMUK skyriuje;
- kiekvieno KMUK skyriaus vyr.medicos seseriai kiekvieną dieną nereikia eiti į statistikos skyrių nešant ligonių judėjimo duomenis;
- statistikos skyriaus darbuotojams nereikia susidurti su rašto nesuskaitomumo ir duomenų tikslinimo problemomis.

Galime bendrai apskaičiuoti kiek KMUK sutaupo darbo valandų (11 lentelė). KMUK kiekvieną dieną ligonių judėjimo registravimui buvo skirta tiek valandų:

- 4 val. – skirta statistikos skyriaus darbuotojui duomenų suvedimui;
- 15 val. – vyr.medicos seserų duomenų nešimui į statistikos skyrių, kadangi KMUK yra 30 skyrių, tai kiekvienam skyriui buvo skiriamas po 0,5h per dieną;
- 1 val. – statistikos skyriaus darbuotojui duomenų tikslinimui ir taisymui.

11 lentelė. Darbo valandų skaičiaus sumažėjimas

Darbo valandų skaičiaus sumažėjimas	Statistikos skyriaus darbuotojo	Vyr. medicinos seserų
Per dieną	5 val.	15 val.
Per savaitę	25 val.	75 val.
Per mėnesį	100 val.	300 val.
Per metus	1260 val.	3750 val.
Viso per metus:	5010 val.	

Kaip matome iš 11 lentelės per dieną įdiegus ligonių judėjimo PS sutaupome 20val. darbo valandų, o per metus galime sutaupyti 5010val.

#### 4.4 Ligonių judėjimo PS galimi patobulinimai

Naudojantis ligonių judėjimo PS galima sekti ligonių kiekį pasirinktais laikotarpiais. Tačiau sistema neatlieka ligonių skaičiaus analizės. Taigi galimi sistemos patobulinimai:

- atlikti ligonių skaičiaus prognozavimą kiekviename skyriuje, pagal ankstesnių laikotarpių ligonių skaičiaus vidurkį (12 lentelė);
- atlikti ligonių skaičiaus prognozavimą kiekviename skyriuje, pagal ankstesnių laikotarpių ligonių skaičiaus vidurkį atsižvelgiant tik į prognozuojamą laikotarpį (13 lentelė).

Atlikus prognozes apie būsimus ligonių srautus galima būtų planuoti palatų remontavimą, lovų atnaujinimą ir kt., kad būtų kuo mažiau nuostolių ligoninei ir pacientui.

Pateiksime pavyzdį, kad siūlomas patobulinimas būtų aiškesnis (12 lentelė). Sakykime norime sužinoti kiek ligonių bus III ketvirtį (2007.07.01) Endokrinologinėje poliklinikoje. Norint prognozuoti sekančio ketvirčio ligonių skaičių, mums reikia žinoti praėjusių ketvirčių ligonių skaičių, šiuo atveju imkime praėjusių 3 ketvirčių duomenis:

$$LS_{2007.07.01} = (LS_{2006.10.01} + LS_{2007.01.01} + LS_{2007.04.01}) / 3 = (10215 + 7938 + 8315) / 3 = 8823$$

Bendra formulė ligonių skaičiaus prognozavimui:

$$LS_{\text{laikotarpis\_progn}} = (LS_{\text{laikotarpis1}} + LS_{\text{laikotarpis2}} + \dots) / n$$

Kur: laikotarpis\_progn – laikotarpis, kuriam norima prognozuoti ligonių skaičių, tai gali būti mėnesis, ketvirtis, pusmetis ar metai.

n – praėjusių laikotarpių skaičius, kurių imami duomenys

laikotarpis1, laikotarpis2, ... - konkrečiame laikotarpyje esančių ligonių skaičius, jei laikotarpis\_progn yra mėnesis, tai ir laikotarpis1, laikotarpis2 ir kt. turi būti mėnesiai.

12 lentelė. Ligonių skaičius kas ketvirtį

Skyrius	Skyriaus kodas	2006. 10.01	2007. 01.01	2007. 04.01	2007. 07.01
Akių klinikos registratūra	A	15977	12973	13183	14044
Akių klinikos vaikų poliklinika	A2	4031	4275	3455	3920
Akušerinis priėmimas	AKP	2645	1909	1945	2166
ANG poliklinika	ANG	486	2	7	165
Akių ligų priėmimas	AP	8300	6047	6013	6787
Centrinė poliklinika	C	30965	25719	28308	28331
Chirurginis skyrius	CH	2661	2122	2402	2395
Onkologinis dienos stacionaras	CHDS	1817	1617	1748	1727
Centrinis priėmimo skyrius	CP	9799	8809	8291	8966
Odos ir venerinių ligų poliklinika	D	3098	2637	2784	2840
Odos ir venerinių ligų klinika	DP	190	121	133	148
Endokrinologinė poliklinika	E	10215	7938	8315	8823
Endokrinologijos klinikos priėmimas	EP	1342	1073	1121	1179
Kardiologijos poliklinika	K	11991	10295	11525	11270
Kardiologijos klinikos priėmimas	KP	2508	1917	1930	2118
Moterų konsultacijos poliklinika	M	6762	5723	6123	6203
Mamografija	MG	993	1348	1420	1254
Ginekologinis priėmimas	MP	870	608	669	716
Nervų poliklinika	N	10579	8906	10062	9849
Neurologinės klinikos ambulatorija	NP	2228	1609	1808	1882
Onkologijos priėmimas	OLP	1693	1779	1870	1781
Stomatologinė poliklinika	S	4545	4028	4094	4222
Skausmo klinikos dienos stacionaras	SKS	391	324	344	353
Vaikų poliklinika	V	10007	8365	7885	8752
Vaikų priėmimas	VP	8508	6346	6042	6965
<b>Viso ligonių:</b>		152601	126490	131477	136856
<b>Viso ligonių per metus</b>				410568	

Analizuojant tą patį pavyzdį, galime atsižvelgti tik į konkretaus laikotarpio duomenis. Šiuo atveju, jei mums reikia apskaičiuoti III ketvirčio ligonių skaičių, tai skaičiavimus atliekame tik su praėjusių metų III ketvirčio duomenimis:

$$LS_{2007.07.01} = (LS_{2004.07.01} + LS_{2005.07.01} + LS_{2006.07.01}) / 3 = (10123 + 10345 + 10215) / 3 = 10227$$

Rezultatai skiriasi priklausomai nuo to ar pasirinktame KMUK skyriuje yra sezoniškumas ar ne.

13 lentelė. III ketvirčio ligonių skaičius

Skyrius	Skyriaus kodas	2004. 07.01	2005. 07.01	2006. 07.01	2007. 07.01
Akių klinikos registratūra	A	12345	14678	15977	14333
Akių klinikos vaikų poliklinika	A2	3980	4111	4031	4041
Akušerinis priėmimas	AKP	3098	2787	2645	2843
ANG poliklinika	ANG	309	466	486	420
Akių ligų priėmimas	AP	6578	7900	8300	7593
Centrinė poliklinika	C	28890	32145	30965	30667
Chirurginis skyrius	CH	2545	3012	2661	2739
Onkologinis dienos stacionaras	CHDS	1667	1908	1817	1797
Centrinis priėmimo skyrius	CP	10898	9099	9799	9932
Odos ir venerinių ligų poliklinika	D	3012	3088	3098	3066
Odos ir venerinių ligų klinika	DP	167	199	190	185
Endokrinologinė poliklinika	E	10123	10345	10215	10227
Endokrinologijos klinikos priėmimas	EP	1412	1235	1342	1330
Kardiologijos poliklinika	K	12099	12111	11991	12067
Kardiologijos klinikos priėmimas	KP	2509	2567	2508	2528
Moterų konsultacijos poliklinika	M	7066	6909	6762	6912
Mamografija	MG	1067	1244	993	1101
Ginekologinis priėmimas	MP	906	807	870	861
Nervų poliklinika	N	10445	10678	10579	10567
Neurologinės klinikos ambulatorija	NP	1899	2099	2228	2075
Onkologijos priėmimas	OLP	1788	1756	1693	1746
Stomatologinė poliklinika	S	4788	4544	4545	4626
Skausmo klinikos dienos stacionaras	SKS	403	399	391	398
Vaikų poliklinika	V	90987	10103	10007	37032
Vaikų priėmimas	VP	8909	8834	8508	8750
<b>Viso ligonių:</b>		227890	153024	152601	177838

Atlikus ligonių judėjimo PS patobulinimą taip, kad būtų galima prognozuoti ligonių skaičių ateinančiais laikotarpiais, bus naudinga planuojant ligoninės darbą įvairiais metų periodais arba atliekant ligoninės rekonstrukcijas.

## 5. IŠVADOS

Įvertinus Lietuvos ir užsienio ligoninių informacines sistemas ir technologijas buvo nuspręsta kurti specializuotą KMUK ligonių judėjimo PS, kuri yra integruojama į KMUK informacinę sistemą. KMUK ligonių judėjimo sistemos privalumai:

1. Ligoninės darbas tapo operatyviau organizuojamas ir kontroliuojamas.
2. Duomenų kontrolė užtikrina minimalų klaidų kiekį.
3. Padidėjo personalo, atsakingo už ligonių judėjimo srautų duomenų pateikimą, naudingo darbo laikas.

## 6. LITERATŪRA

1. AB „ALNA“. Informacijos poreikio ir informacinių technologijų sveikatos sektoriuje infrastruktūros vertinimo ataskaita, 2003 [žiūrėta 2007m. gegužės mėn. 11d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.sam.lt/repository/dokumentai/el\\_sveikata/ataskaitab.pdf](http://www.sam.lt/repository/dokumentai/el_sveikata/ataskaitab.pdf)>
2. *Biomedical informatics* [žiūrėta 2007m. gegužės mėn. 3d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.biohealthmatics.com/technologies/intsys.aspx>>
3. *Cerner Corporation: Health Care Information Systems* [žiūrėta 2005m. lapkričio mėn. 3d.]. Prieiga per internetą: <<http://cerner.com>>
4. *CPSI: Clear direction for healthcare information solutions* [žiūrėta 2005m. lapkričio mėn. 3d.]. Prieiga per internetą: <<http://cpsinet.com>>
5. Dyra E., Pūtys V. Vieninga informacinė sistema gydymo įstaigoje, praktinis požiūris, 2002.
6. *Eclipsys: A Vision of Health* [žiūrėta 2005m. lapkričio mėn. 3d.]. Prieiga per internetą: <<http://eclipsys.com>>
7. Elektroninės sveikatos strategija 2005-2010 m. [žiūrėta 2005m. lapkričio mėn. 11d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.sam.lt/images/Dokumentai/eSveikata/esveikata\\_strategija\\_web020.doc](http://www.sam.lt/images/Dokumentai/eSveikata/esveikata_strategija_web020.doc)>
8. *Epic Systems Corporation: Inpatient. Outpatient. Every Patient* [žiūrėta 2005m. lapkričio mėn. 3d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.epicsys.com>>
9. *Handbook of medical informatics* [žiūrėta 2005m. spalio mėn. 30d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.mieur.nl/mihandbook/r\\_3\\_2/booktext/booktext\\_21\\_01o.htm](http://www.mieur.nl/mihandbook/r_3_2/booktext/booktext_21_01o.htm)>
10. *HIMSS Analytics* [žiūrėta 2005m. spalio mėn. 20d.]. Prieiga per internetą: <<http://himssanalytics.com/ASP/aboutus.asp>>
11. Hospital Information Systems HotList. Health Management Technology, 2005. 26, [40-41] p. ISSN 1074-4770.
12. *IDX: Making a Difference in Healthcare* [žiūrėta 2005m. lapkričio mėn. 3d.]. Prieiga per internetą: <<http://idx.com>>
13. Kauno medicinos universiteto plėtra 2003-2007 [žiūrėta 2007m. gegužės mėn. 20d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.kmu.lt/doc/str\\_planas/KMU%20pletra%202003-2007.pdf](http://www.kmu.lt/doc/str_planas/KMU%20pletra%202003-2007.pdf)>
14. Lietuvos Respublikos Pacientų teisių ir žalos sveikatai atlyginimo įstatymas, 2005 [žiūrėta 2007m. gegužės mėn. 3d.]. Prieiga per internetą: <<http://www3.lrs.lt/pls/>>



[inter2/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=238324&p\\_query=&p\\_tr2=>](inter2/dokpaieska.showdoc_l?p_id=238324&p_query=&p_tr2=>)

15. *McKesson's in the room ... delivering hospital information systems* [žiūrėta 2005m. spalio mėn. 20d.]. Prieiga per internetą: <<http://infosolutions.mckesson.com/Products/Solution.asp?Attrib=HIS&AttribID=1005&nlv=1&bct=HIS>>

16. Medicinos įstaigos informacinė sistema "MEDinfo" [žiūrėta 2005m. spalio mėn. 09d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.inkompas.lt/medinfo.htm>>

17. Medicinos įstaigų kompiuterizavimas [žiūrėta 2005m. spalio mėn. 09d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.inkompas.lt/>>

18. *Meditech product information* [žiūrėta 2005m. spalio mėn. 20d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.meditech.com/PublicRelations/product.htm>>

19. *MedPlus* [žiūrėta 2005m. lapkričio mėn. 3d.]. Prieiga per internetą: <<http://medplus.com>>

20. Poliklinikos statistikos programa. Stacionaro ligonių ir lovų fondo apskaita [žiūrėta 2005m. spalio mėn. 20d.]. Prieiga per internetą: <[http://66.102.9.104/search?q=cache:lekx4hfTImcJ:www.inkompas.lt/INK\\_T/03stat.htm+sveidra&hl=lt](http://66.102.9.104/search?q=cache:lekx4hfTImcJ:www.inkompas.lt/INK_T/03stat.htm+sveidra&hl=lt)>

21. Punys J., Punys V., Barauskas R. Medicinos informatikos bakalauro studijų pradžia ktu informatikos fakultete [žiūrėta 2005m. spalio mėn. 20d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.ktu.lt/lt/mokslas/konf05/konf\\_02/IT2005/Sekc15.pdf](http://www.ktu.lt/lt/mokslas/konf05/konf_02/IT2005/Sekc15.pdf)>

22. *Quadramed: Powering Smarter Healthcare* [žiūrėta 2005m. lapkričio mėn. 3d.]. Prieiga per internetą: <<http://quadramed.com>>

23. *Siemens: Medical Solutions* [žiūrėta 2005m. lapkričio mėn. 3d.]. Prieiga per internetą: <<http://medical.siemens.com>>

24. *The International Medical Informatics Association* [žiūrėta 2005m. spalio mėn. 20d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.imia.org/about.html>>

25. *Top 10 electronic medical-record vendors for acute-care hospitals*. Modern Healthcare, 2005, 35, 27 p. ISSN 0160-7480.

## TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

ANSI – (ang. *American Nacional Standard Institut*) - Amerikos nacionalinio standartų institute.

CEN – Europos standartizacijos komitetas.

CIS – (ang. *Clinical information system*) – Klinikinė informacinė sistema.

DBMS - (ang. *Database management system*) - duomenų bazės valdymo sistema

DICOM – (ang. *Digital Imaging and Communications in Medicine*) – standartas „skaitmeniniai vaizdai ir informacija medicinoje“.

EMRs – (ang. *Electronic Medical Records*) – elektroninis medicininis įrašai.

FIS – (ang. *Financial information system*) - Finansų informacinė sistema.

HIS – (ang. *Hospital Information Systems*) – Ligoninės informacinė sistema

HL7 – (ang. *Health Level 7*) – standartas „Sveikatos lygmuo 7“.

IIS – (ang. *Internet Information Services*) – informacinės paslaugos internete.

IMIA – (ang. *International Medical Informatics Association*) – Tarptautinė medicinos informatikos asociacija.

IS – informacinė sistema.

ISO – (ang. *International standard organizacion*) – Tarptautinė standartizacijos organizacija.

IT – informacinės technologijos.

KMUK – Kauno medicinos universiteto klinikos.

LIS – (ang. *Laboratory information system*) - Laboratorijos informacinė sistema.

NIS – (ang. *Nursing information system*) - Slaugos informacinė sistema.

OSI – (ang. *Open System Interconnection*) – standartas „Atviros sistemos bendradarbiavimas“.

PACS – (ang. *Picture Archiving Communication System*) - Saugojamų vaizdų bendradarbiavimo sistema.

PAM – panaudojimo atvejų modelis.

PIS - (ang. *Pharmacy information system*) - Vaistinės informacinė sistema.

PS – programų sistema

RIS – (ang. *Radiology Information Systems*) – Rentgenologijos informacinė sistema.

SSGG - stiprybės-silpnybės-galimybės-grėsmės.

TLK – teritorinės ligonių kasos.

VLK – valstybinė ligonių kasa.