

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA



Aurimas Maščinskas

**Paciento sveikatos būklės stebėjimo ir
komfortabilumo užtikrinimo informacinė sistema
(PSiKIS)**

Magistrinis darbas

Darbo vadovas
prof. dr. Egidijus Kazanavičius

Kaunas, 2007

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Aurimas Maščinskas

**Paciento sveikatos būklės stebėjimo ir
komfortabilumo užtikrinimo informacinė sistema
(PSiKIS)**

Magistro darbas

Vadovas

prof. dr. Egidijus Kazanavičius
2007-01

Recenzentas

2007-01

Atliko

2007-01-03

IFM-1/4 gr. stud.
Aurimas Maščinskas

Kaunas, 2007

Turinys

Įvadas.....	8
1 Reabilitacijos įstaigų veiklos analizė.....	9
1.1 Tyrimo sritis, objektas ir problema	9
1.2 Analizės metodų, priemonių parinkimas	9
1.3 Sanatorijos veiklos analizė	9
1.3.1 Analizės tikslas	9
1.3.2 Veiklos sąveikų modelis.....	9
1.3.3 Veiklos tikslų modelis	10
1.3.4 Veiklos panaudojimų modelis	11
1.3.5 Veiklos objektų modelis	11
1.3.6 Organizacinės struktūros modelis.....	13
1.3.7 Veiklos procesų modelis.....	13
1.3.8 Vartotojų bei jų poreikių analizė	19
1.3.9 Informacijos sistemai keliami nefunkciniai reikalavimai ir apribojimai.....	22
1.3.10 Analizės išvados	23
1.4 Pasaulio bei Lietuvos literatūros šaltiniuose pateiktų sprendimų problemai spręsti lyginamoji analizė.....	23
1.4.1 Vertinimo kriterijai	23
1.4.2 Projektas „LiveNet“.....	24
1.4.3 Bevielė sveikatos simptomų stebėjimo sistema (WHOMS).....	26
1.4.4 Projektas „HealthService 24“	29
1.4.5 Lyginamosios analizės rezultatai.....	31
1.5 Projektavimo metodų, priemonių parinkimas	32
1.6 Platformos parinkimas	32
1.7 Analizės išvados	34
2 Paciento stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo IS projektavimas.....	35
2.1 Reikalavimų modelis	35
2.1.1 Sistemai keliamų funkcinių ir nefunkcinių reikalavimų modelis.....	35
2.1.1.1 Sistemos vartotojai	35
2.1.1.2 „Elektroninio pagalbininko“	36
2.1.1.3 Paciento stebėjimas	41
2.1.1.4 Ligos istorijos valdymas.....	45
2.1.1.5 Sistemos administravimas	45
2.1.1.6 Vartotojų valdymas	46

2.1.2	Dalykinės srities klasių diagrama	46
2.1.3	Grafinės vartotojo sąsajos modelis	48
2.1.3.1	Paciento programa vartotojo sąsajos modelis.....	48
2.1.3.2	Dispečerio programa vartotojo sąsajos modelis	48
2.1.3.3	Sanatorijos internetinės aplikacijos vartotojo sąsajos modelis.....	49
2.1.4	Nefunkciniai reikalavimai	51
2.2	Sistemos projektas	52
2.2.1	Projekto tikslas	52
2.2.2	Sistemos architektūra.....	52
2.2.2.1	Loginė architektūra.....	52
2.2.2.2	Paciento programos architektūra	53
2.2.2.3	Dispečerio programos architektūra.....	55
2.2.2.4	Biznio paslaugų architektūra	56
2.2.2.5	Bendra PSiKIS architektūra	57
2.2.3	Duomenų bazės modelis.....	58
2.2.4	Realizacijos modelis	68
2.2.5	Testavimo modelis.....	69
2.3	Projekto išvados.....	69
3	Paciento stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo IS prototipo realizacija	70
3.1	PSiKIS prototipas	70
3.2	Sukurtos sistemos palyginimas su esamais sprendimais	72
	Išvados.....	74
	Literatūra	75
	Terminų ir santrumpų žodynas	77
	Summary.....	78

Lentelių sąrašas

1.1 lentelė. Vartotojų keliami funkciniai reikalavimai	20
1.2 lentelė. Panašių sprendimų palyginimo vertinimo kriterijų lentelė.....	23
1.3 lentelė. Panašių sistemų palyginimo lentelė	31
1.4 lentelė. Panašių sprendimų palyginimo rezultatai	32
2.1 lentelė. PA “Pranešimo gavimas” aprašymas.....	36
2.2 lentelė. PA “Priminimo gavimas” aprašymas	37
2.3 lentelė. PA “Priminimo peržiūra” aprašymas.....	38
2.4 lentelė. PA “Priminimų sąrašo peržiūra” aprašymas.....	38
2.5 lentelė. PA “Priminimo patvirtinimas/atidėjimas” aprašymas	39
2.6 lentelė. PA “Procedūrų sąrašo peržiūra” aprašymas	39
2.7 lentelė. PA “Pagalbos iškvietimas” aprašymas	40
2.8 lentelė. PA “Parametrų sinchronizavimas su gydytojo kompiuteriu” aprašymas	40
2.9 lentelė. PA “Pavojaus signalo gavimas” aprašymas.....	41
2.10 lentelė. PA “Pagalbos iškvietimą priėmimas” aprašymas	42
2.11 lentelė. PA “Paciento stebėjimas” aprašymas	42
2.12 lentelė. PA “Vietos stebėjimas” aprašymas.....	43
2.13 lentelė. PA “Paciento įrenginių akumuliatorių išsikrovimo stebėjimas” aprašymas.....	43
2.14 lentelė. PA “El. vežimėlio akumuliatoriaus išsikrovimo stebėjimas” aprašymas	44
2.15 lentelė. PA “Paciento detalios informacijos peržiūra” aprašymas	44
2.16 lentelė. Nefunkciniai reikalavimai.....	51
2.17 lentelė. Paciento programos komponentų aprašymas.....	54
2.18 lentelė. Dispečerio programos komponentų aprašymas	56
2.19 lentelė. PSiKIS biznio paslaugų komponentų aprašymas	56
2.20 lentelė. Kiti sistemos komponentai.....	58
2.21 lentelė. Duomenų bazės lentelės „USERS_GROUPS“ aprašas	60
2.22 lentelė. Duomenų bazės lentelės „USERS“ aprašas.....	60
2.23 lentelė. Duomenų bazės lentelės „DEPARTAMENTS“ aprašas	60
2.24 lentelė. Duomenų bazės lentelės „PATIENTS“ aprašas	61
2.25 lentelė. Duomenų bazės lentelės „MEDICAL_HISTORIES“ aprašas.....	61
2.26 lentelė. Duomenų bazės lentelės „ASSIGN_MEDICINES“ aprašas	62
2.27 lentelė. Duomenų bazės lentelės „MEDICINES“ aprašas.....	63
2.28 lentelė. Duomenų bazės lentelės „ASSIGN_TREATMENTS“ aprašas	63
2.29 lentelė. Duomenų bazės lentelės „MANIPULATION_TREATMENTS“ aprašas	63
2.30 lentelė. Duomenų bazės lentelės „RECUPERATIVE_COMPLEXES“ aprašas.....	64

2.31 lentelė. Duomenų bazės lentelės „MT_TO_RC“ aprašas.....	64
2.32 lentelė. Duomenų bazės lentelės „DEVICES“ aprašas	64
2.33 lentelė. Duomenų bazės lentelės „SENSORS“ aprašas.....	65
2.34 lentelė. Duomenų bazės lentelės „DEVICES_SENSORS“ aprašas.....	65
2.35 lentelė. Duomenų bazės lentelės „ALARMS“ aprašas.....	65
2.36 lentelė. Duomenų bazės lentelės „SENSORS_ALARMS“ aprašas	66
2.37 lentelė. Duomenų bazės lentelės „DEVICES_SESSIONS“ aprašas	66
2.38 lentelė. Duomenų bazės lentelės „DEVICES_RECORDS“ aprašas	66
2.39 lentelė. Duomenų bazės lentelės „REMINDERS“ aprašas	67
2.40 lentelė. Duomenų bazės lentelės „PATIENS_REMINDERS“ aprašas.....	67
2.41 lentelė. Duomenų bazės lentelės „SYSTEM_SETTINGS“ aprašas.....	68
3.1 lentelė. Panašių sistemų palyginimo lentelė	72
3.2 lentelė. Panašių sprendimų palyginimo rezultatai	73

Paveikslų sąrašas

1.1 pav. Sanatorijos veiklos sąveikų modelis	10
1.2 pav. Sanatorijos veiklos tikslų modelis	11
1.3 pav. Sanatorijos veiklos panaudojimo atvejų modelis.....	11
1.4 pav. Sanatorijos veiklos objektų modelis	12
1.5 pav. Sanatorijos organizacinės struktūros modelis.....	13
1.6 pav. Sanatorijos veiklos procesas	14
1.7 pav. Paciento registravimo procesas.....	15
1.8 pav. Vizito pas gydytoją procesas	16
1.9 pav. Gydamosios procedūros įvykdymo procesas	17
1.10 pav. Vaistų teikimo procesas	17
1.11 pav. Paciento maitinimo procesas	18
1.12 pav. Paciento priežiūros procesas	18
1.13 pav. Paciento išregistravimo procesas	19
1.14 pav. Sistemos tinkamumo koeficiento apskaičiavimo formulė.....	24
1.15 pav. „LiveNet“ projekto logotipas.....	24
1.16 pav. LiveNet mobiliosios dalies vartotojo sąsaja	25
1.17 pav. LiveNet komplektas. Komplekte delninis kompiuteris, signalų surinkimo įrenginys (viršuje), EKG/EMG/GSR/temperatūros elektrodai ir jutiklis (kairėje) ir trijų kanalų pagreičių jutiklis (apačioje).	26
1.18 pav. WHOMS panaudojimas.....	27

1.19 pav. Klausimyno vaizdas mobiliajame telefone	28
1.20 pav. Paciento simptomų suvestinė.....	28
1.21 pav. „HealthService 24“ projekto logotipas	29
1.22 pav. Didelės rizikos nėštumo stebėjimo įranga	30
2.1 pav. PSiKIS vartotojai	36
2.2 pav. Elektroninis pagalbininkas.....	36
2.3 pav. Paciento stebėjimas.....	41
2.4 pav. Ligos istorijos valdymo panaudojimo atvejų diagrama	45
2.5 pav. Sistemos administravimo panaudojimo atvejų diagrama	46
2.6 pav. Vartotojų valdymo panaudojimo atvejų diagrama.....	46
2.7 pav. Dalykinės srities klasių diagrama	47
2.8 pav. Paciento programos navigacijos planas	48
2.9 pav. Dispečerio programos navigacijos planas.....	49
2.10 pav. Internetinės aplikacijos bendras navigacijos planas	49
2.11 pav. Administravimo modulio navigacijos planas	50
2.12 pav. Loginės sistemos architektūros modelis	53
2.13 pav. Paciento programos komponentinė architektūra.....	54
2.14 pav. Jutiklių tinklo valdymo architektūra	55
2.15 pav. Dispečerio programos komponentinė architektūra	56
2.16 pav. PSiKIS biznio paslaugų komponentinė architektūra	56
2.17 pav. PSiKIS biznio paslaugų detalizuota architektūra.....	57
2.18 pav. Bendra PSiKIS komponentinė architektūra	58
2.19 pav. PSiKIS duomenų bazės modelis	59
2.20 pav. PSiKIS diegimo diagrama	69
3.1 pav. Pagrindinis paciento programos langas	70
3.2 pav. Sistemos nustatymų sąrašo langas	71
3.3 pav. PSiKIS biznio autentifikavimo paslaugos	72

Ivadas

Daug sanatorijų ir panašių reabilitacijos įstaigų turi įsidiegti arba diegti sprendimus, kompiuterizuojančius užsakymų registravimą, laisvų vietų kontrolę, maitinimo procesus, tačiau praktiškai nėra sprendimų, užtikrinančių automatizuotus pacientų gydymo ir priežiūros procesus.

Šio darbo tikslas – išanalizuoti sanatorijų ir kitų panašių reabilitacijos įstaigų veiklą ir poreikius ir suprojektuoti bei realizuoti informacinę sistemą, kuri pagerintų pacientų priežiūrą ir komfortabilumą, automatizuotų didžiąją dalį sanatorijų informacinių veiklos procesų. Pagrindinis dėmesys buvo skiriamas priemonių ir technologijų analizei, projektavimui ir realizavimui, kurios leistų:

- užtikrinti paciento sveikatos būklės stebėjimą ir operatyvių ir adekvatų reagavimą pavojaus atveju;
- sukurti „elektroninį pagalbinką“, skirtą sanatoriniam pacientui, kuris padidintų paciento komfortabilumą.

Paciento stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo informacinės sistemos prototipo realizacijai panaudotos nuo sisteminės platformos nepriklausančios Java, J2EE ir Oracle technologijos.

Galima rinkti – Lietuvos ir užsienio sanatorijos ir kitos sveikatos reabilitacijos įstaigos, siekiančios pagerinti savo teikiamų paslaugų kokybę.

1 Reabilitacijos įstaigų veiklos analizė

1.1 Tyrimo sritis, objektas ir problema

Tyrimo sritis – informacinės sistemos modelio sukūrimas ir programinė realizacija.

Tyrimo objektas – informacinė sistema, skirta Lietuvos ir pasaulio sanatorijų pacientų priežiūros kokybės didinimui bei darbo automatizavimui. Tai naujai kuriama sistema.

Problema – pasiūlyti pakankamai universalų sprendimą, lengvai pritaikomą konkrečiai sanatorijai, kuris padidintų pacientų priežiūros kokybę, jų sveikatos saugumą ir tai padėtų siekti organizacijos pagrindinių tikslų.

1.2 Analizės metodų, priemonių parinkimas

Sanatorijų ir kitų reabilitacijos įstaigų veiklai išanalizuoti bus sudaryti tokie veiklos analizės modeliai, naudojant UML:

1. Veiklos sąveikų modelis
2. Veiklos tikslų modelis
3. Veiklos panaudojimo atvejų modelis
4. Veiklos objektų modelis
5. Organizacinės struktūros modelis
6. Veiklos procesų modelis

UML modeliavimas yra pranašesnis už struktūrinį projektavimą tuo, kad pagal sudarytus UML modelius, bus galima geriau išsigilinti į organizacijoje vykstančius procesus, lengvai ir vienareikšmiškai suvokti vartotojų reikalavimus. Struktūrinis projektavimas yra taikytinas, kai organizacijoje vykstantys procesai yra griežčiau apibrėžti, reikalavimai konkretūs ir formalizuoti.

1.3 Sanatorijos veiklos analizė

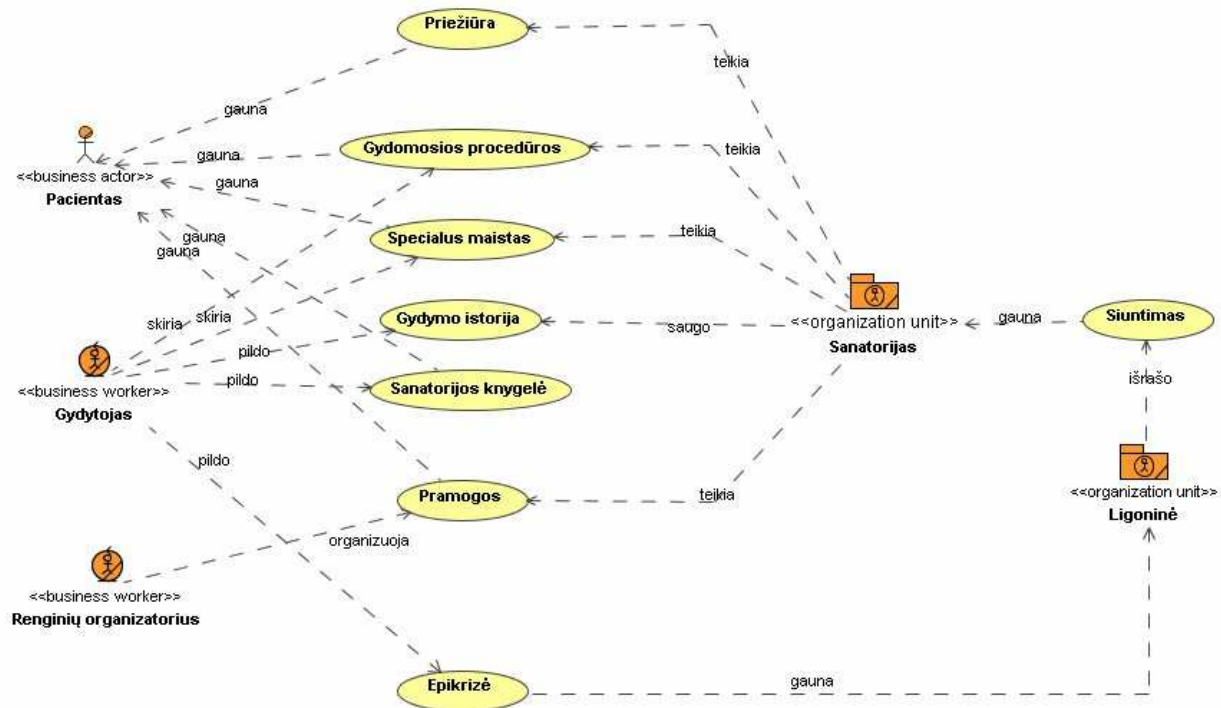
1.3.1 Analizės tikslas

Pagrindinis šios analizės tikslas buvo išsiaiškinti esamą situaciją tiriamo tipo organizacijose (veiklos procesai, turima programinė ir techninė įranga), taip pat išsiaiškinti jos poreikius. Analizės metu buvo lankytasi Birštono sanatorijoje „Versmė“ [1]. Birštono sanatorija „Versmė“ viena iš sėkmingiausiai veikiančių sanatorijų Lietuvoje.

1.3.2 Veiklos sąveikų modelis

Veiklos sąveikų modelis identifikuoja pagrindines veiklas ir išorinius veikėjus bei specifikuoja santykius tarp jų. 1.1 pav. pateikta sanatorijos veiklos sąveikų modelis, kuriame

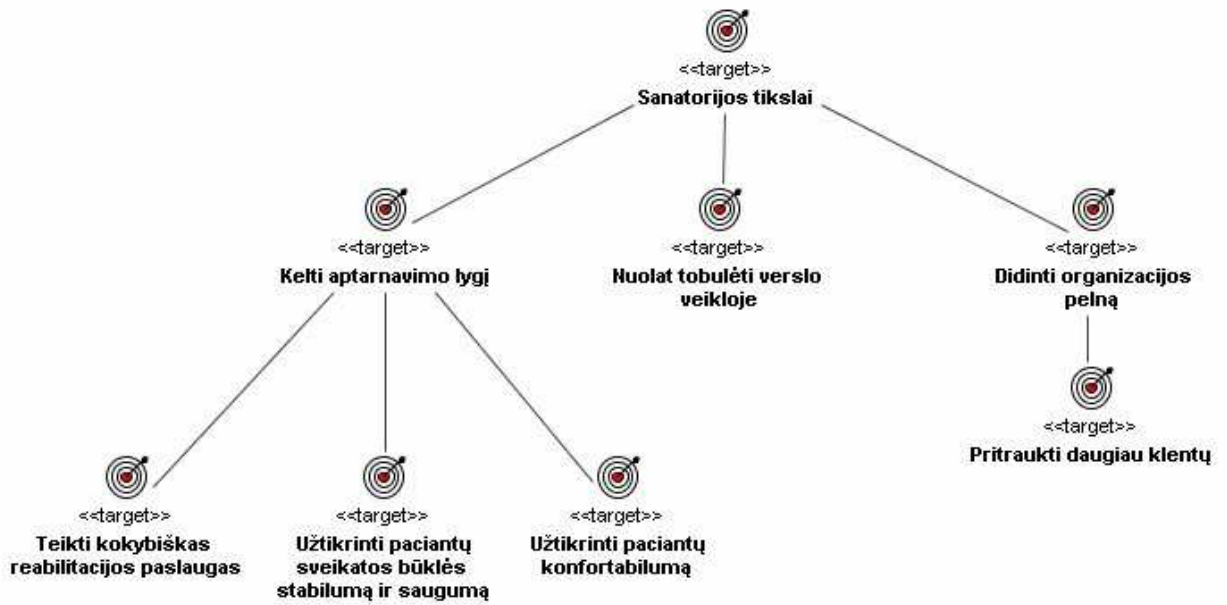
bendrai aprašyta šiuo metu joje vykdoma veikla ir veikiantys veikėjai. Pagrindiniai veikėjai yra gydytojas ir pacientas. Gydytojas, pagal iš ligoninės gautą siuntimą ir ligos istoriją, sudaro gydymo programą, į kurią gali įeiti gydomosios procedūros, vaistai, specialus maistas ir kita, ir išduoda „sanatorijos knygelę“, pildo sanatorinio gydymo istoriją. Sanatorija teikia pacientui gydytojo paskirtą gydymą, priežiūrą (sanatorija yra atsakinga už paciento sveikatą) ir pramogas.



1.1 pav. Sanatorijos veiklos sąveikų modelis

1.3.3 Veiklos tikslų modelis

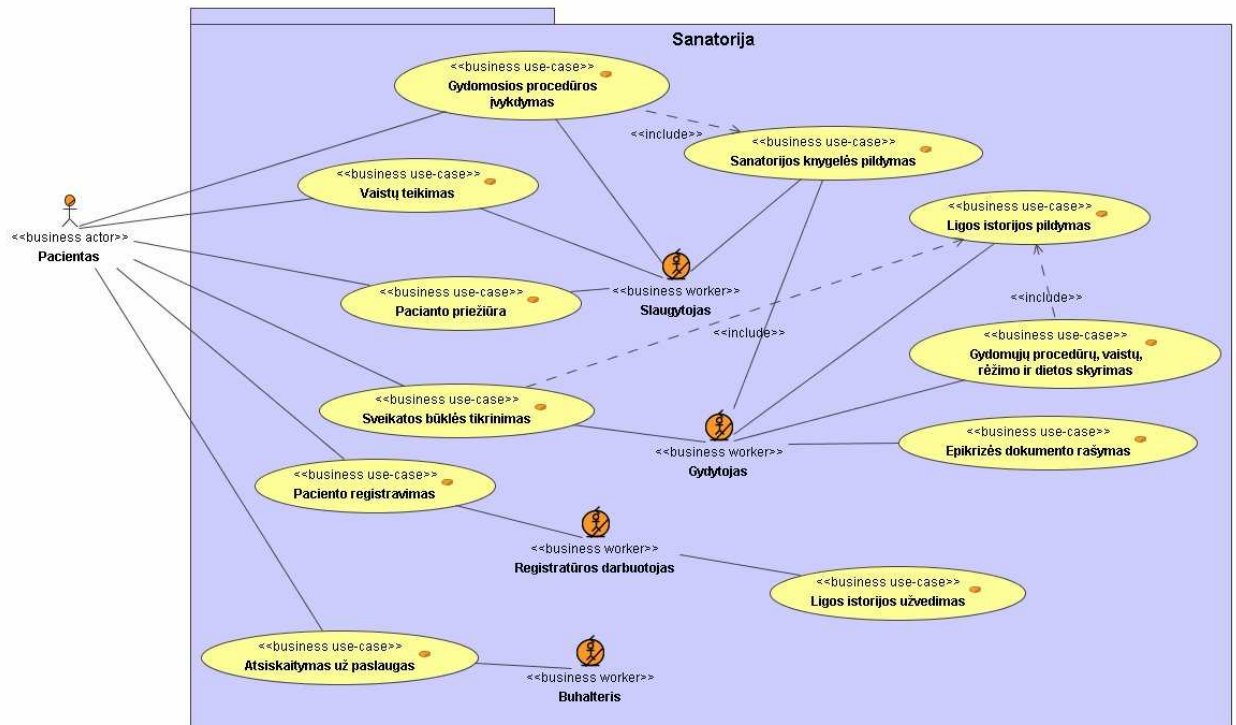
Veiklos tikslų modelis hierarchiškai aprašo organizacijos tikslus. 1.2 pav. pateiktas sanatorijos veiklos tikslų modelis, kuriame medžio tipo struktūra atvaizduoti jos pagrindiniai tikslai. Daugumos sanatorijų ir kitų panašių organizacijų tikslai yra panašūs, t. y., kelti paslaugų ir aptarnavimo lygį, nuolat tobulėti, jei tai yra pelno siekianti organizacija, didinti organizacijos pelną. Kuriamą sistemą labiausiai orientuojasi į aptarnavimo lygio kėlimo tikslus, ypač į paciento sveikatos būklės stabilumo ir saugumo užtikrinimą ir paciento komfortabilumo užtikrinimą.



1.2 pav. Sanatorijos veiklos tikslų modelis

1.3.4 Veiklos panaudojimų modelis

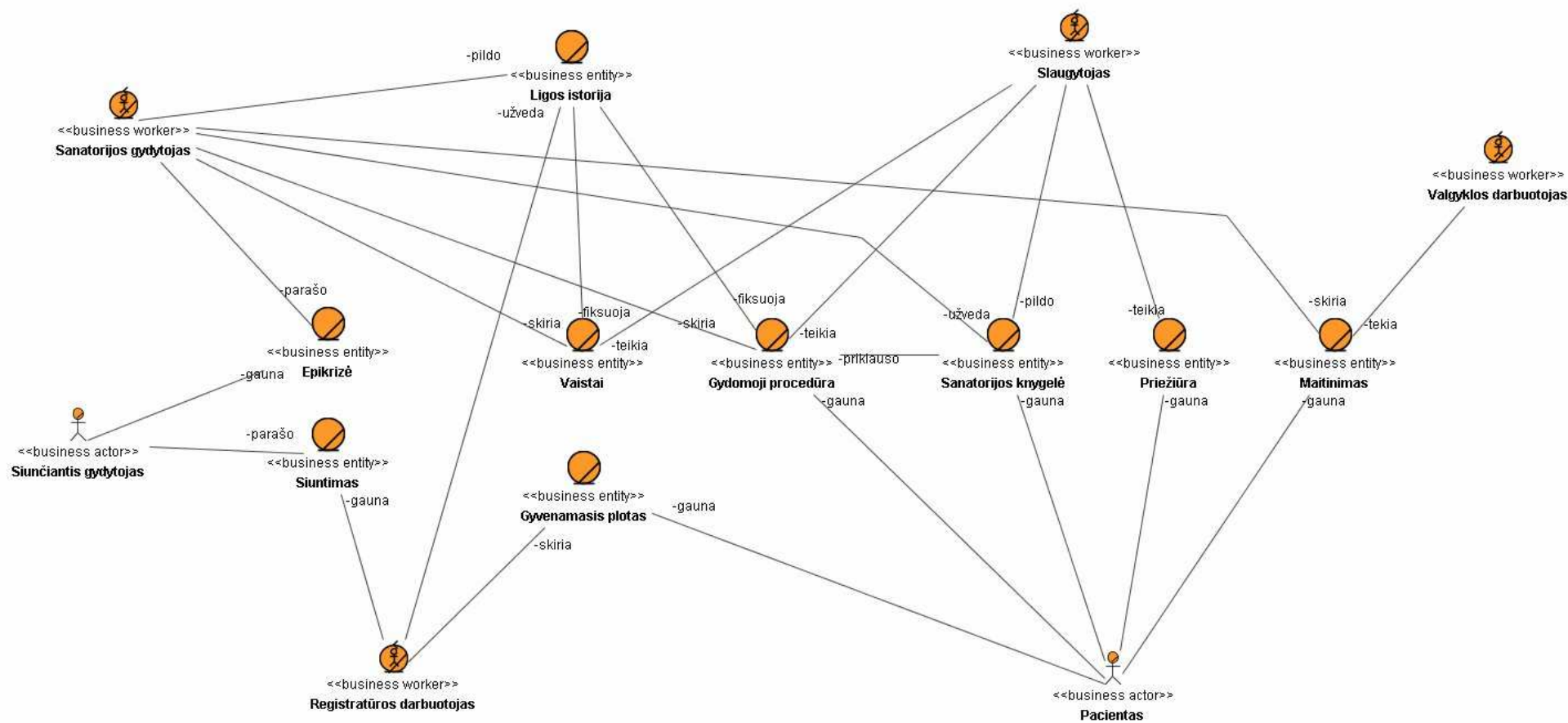
1.3 pav. pateiktas sanatorijos veiklos panaudojimo atvejų modelis.



1.3 pav. Sanatorijos veiklos panaudojimo atvejų modelis

1.3.5 Veiklos objektų modelis

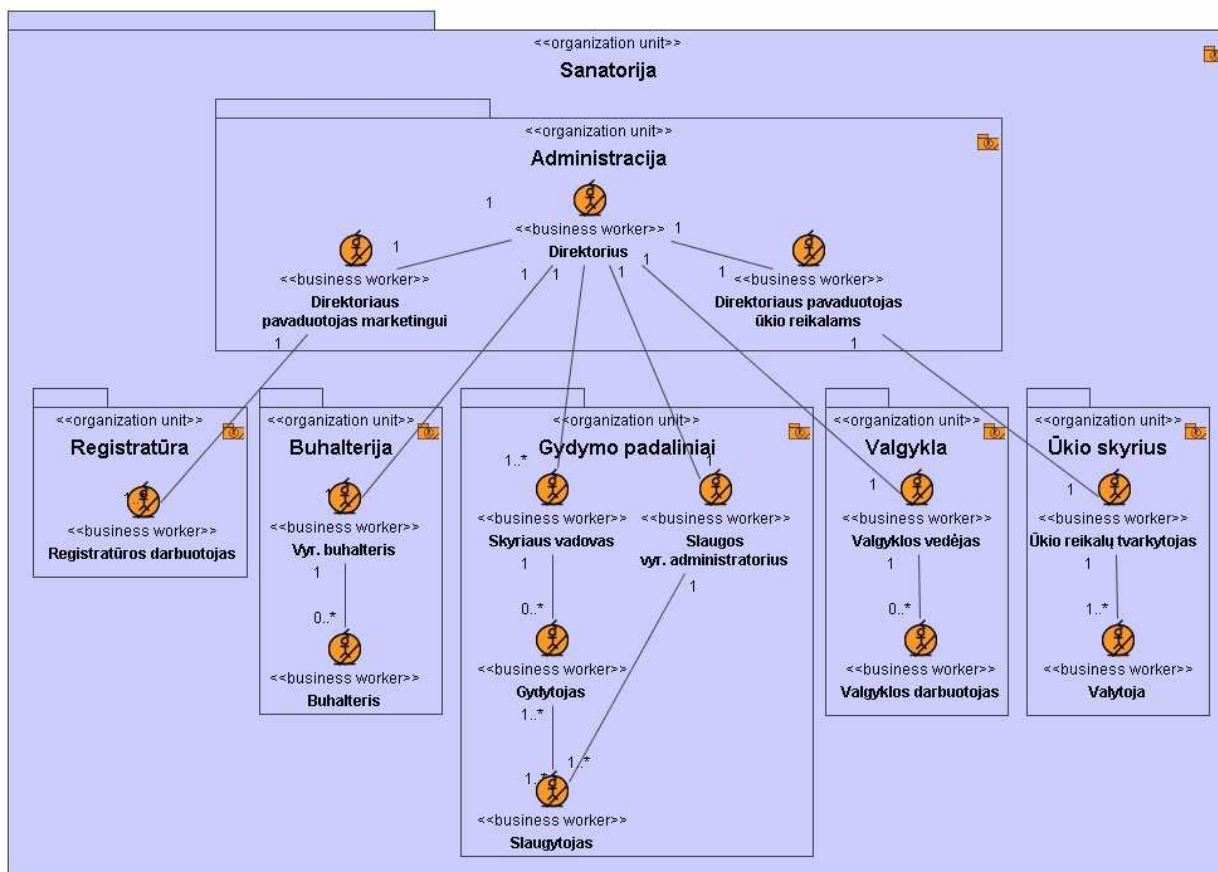
1.4 pav. pateiktas sanatorijos veiklos objektų modelis.



1.4 pav. Sanatorijos veiklos objektų modelis

1.3.6 Organizacinės struktūros modelis

1.5 pav. pateikta sanatorijos organizacinės struktūros modelis. Nors modelis sudarytas remiantis „Versmės“ organizacine struktūra, bet labai panaši struktūra būdinga daugumai sanatorių ir panašių reabilitacijos įstaigų.



1.5 pav. Sanatorijos organizacinės struktūros modelis

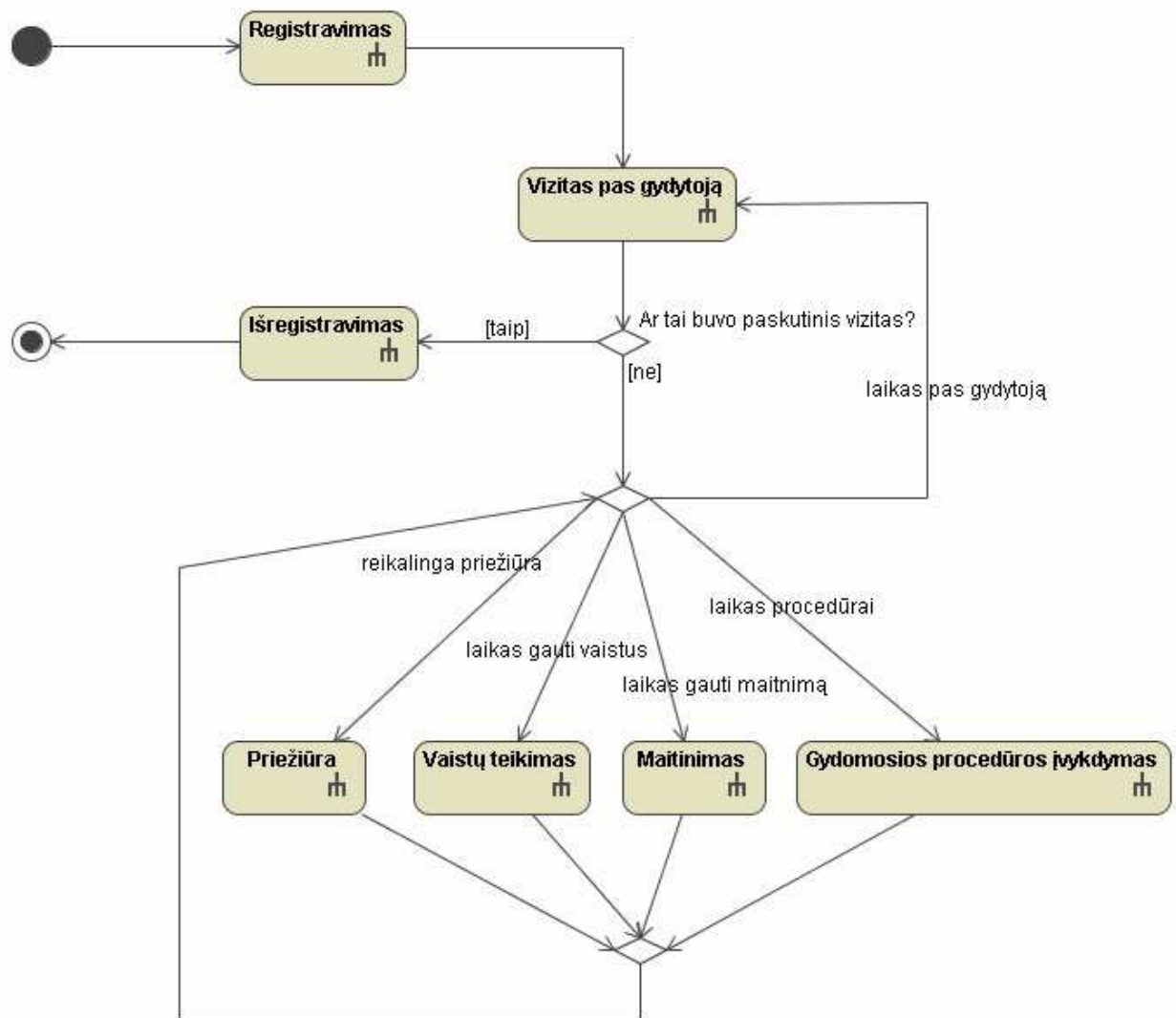
1.3.7 Veiklos procesų modelis

Bendrą sanatorijos veiklos procesą (1.6 pav.) sudaro keletas subprocesų:

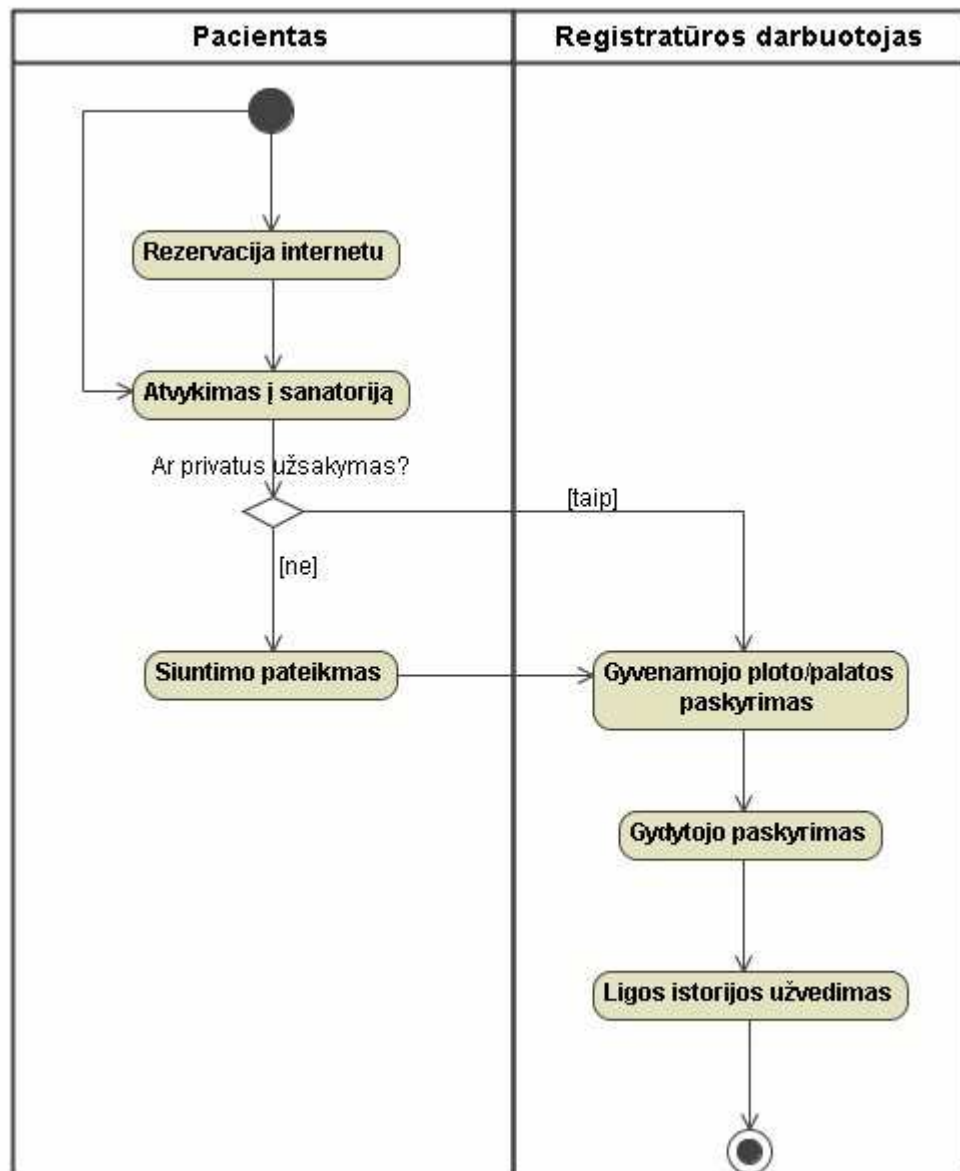
- Paciento registravimo procesas (1.7 pav.);
- Vizito pas gydytoją procesas (1.8 pav.);
- Gydamosios procedūros įvykdymo procesas (1.9 pav.);
- Vaistų teikimo procesas (1.10 pav.);
- Paciento maitinimo procesas (1.11 pav.);
- Paciento priežiūros procesas (1.12 pav.);
- Paciento išregistravimo procesas (1.13 pav.).

Analizuojant sanatorių veiklos procesus pastebėta, kad daugelyje sanatorių pacientų registravimo ir išregistravimo procesais yra kompiuterizuoti ar lengvai kompiuterizuojami.

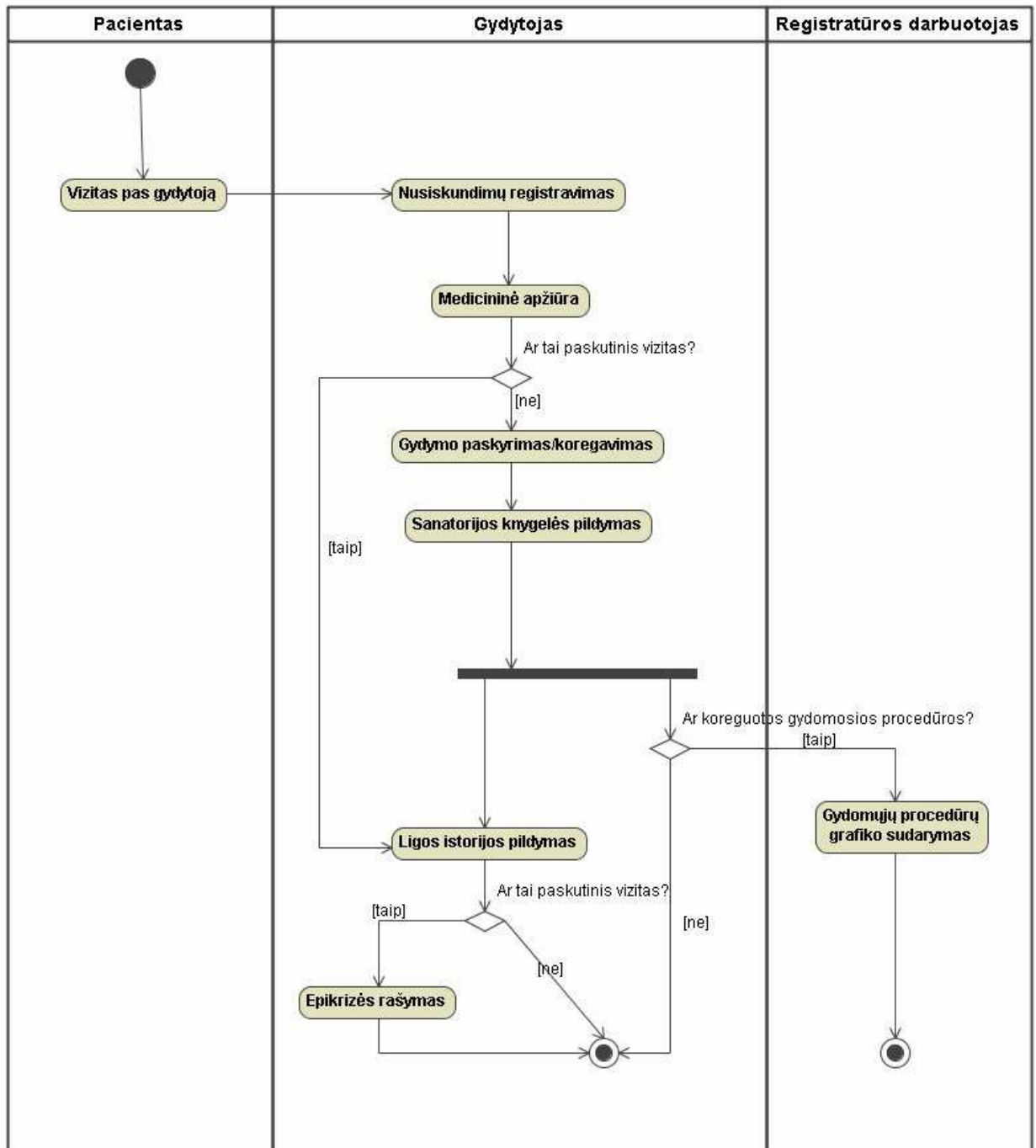
Šiems procesams kompiuterizuoti gali būti lengvai pritaikomi viešbučiams skirti registracijos moduliai. Mažiausiai kompiuterizuoti procesais susiję su paciento gydymu ir priežiūra.



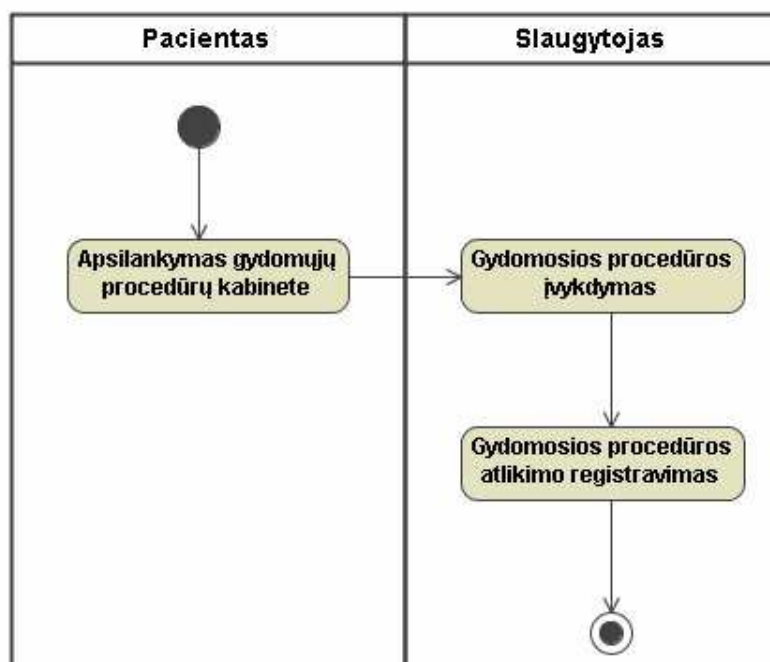
1.6 pav. Sanatorijos veiklos procesas



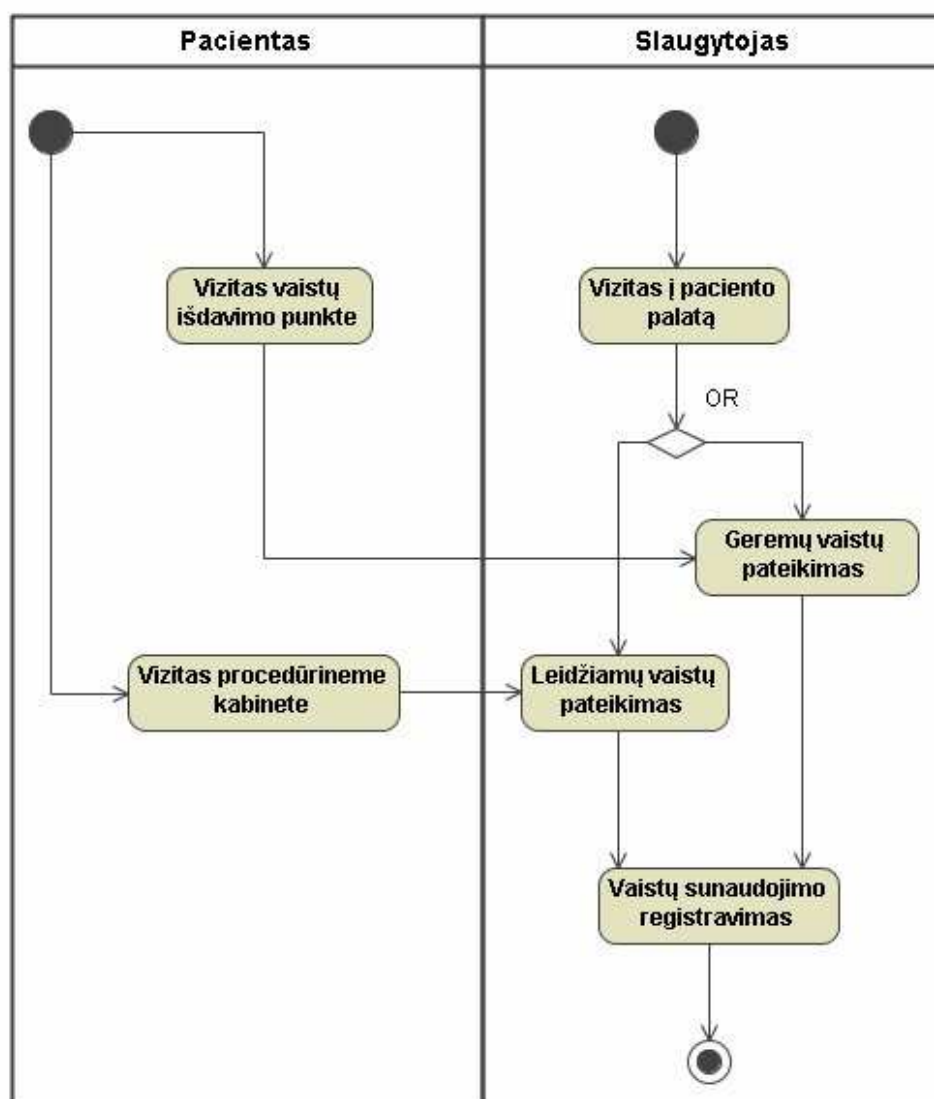
1.7 pav. Paciento registravimo procesas



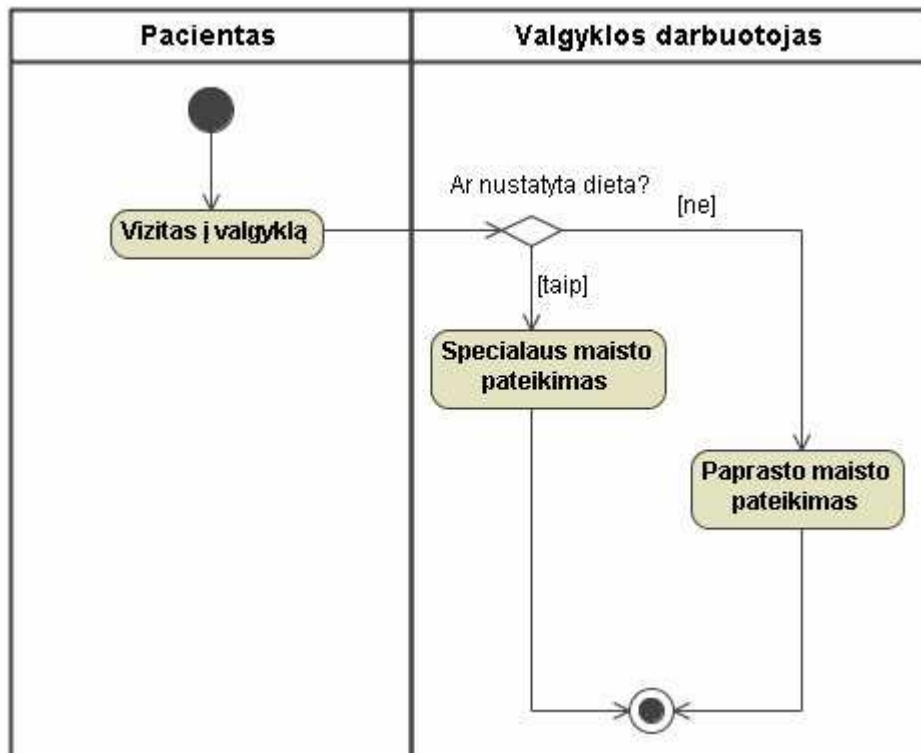
1.8 pav. Vizito pas gydytoją procesas



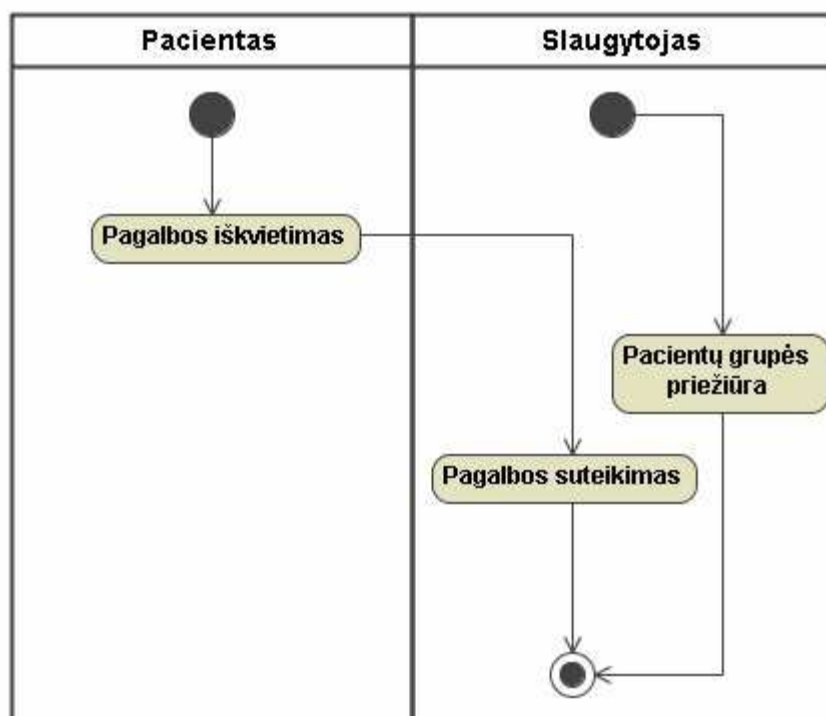
1.9 pav. Gydamosios procedūros įvykdymo procesas



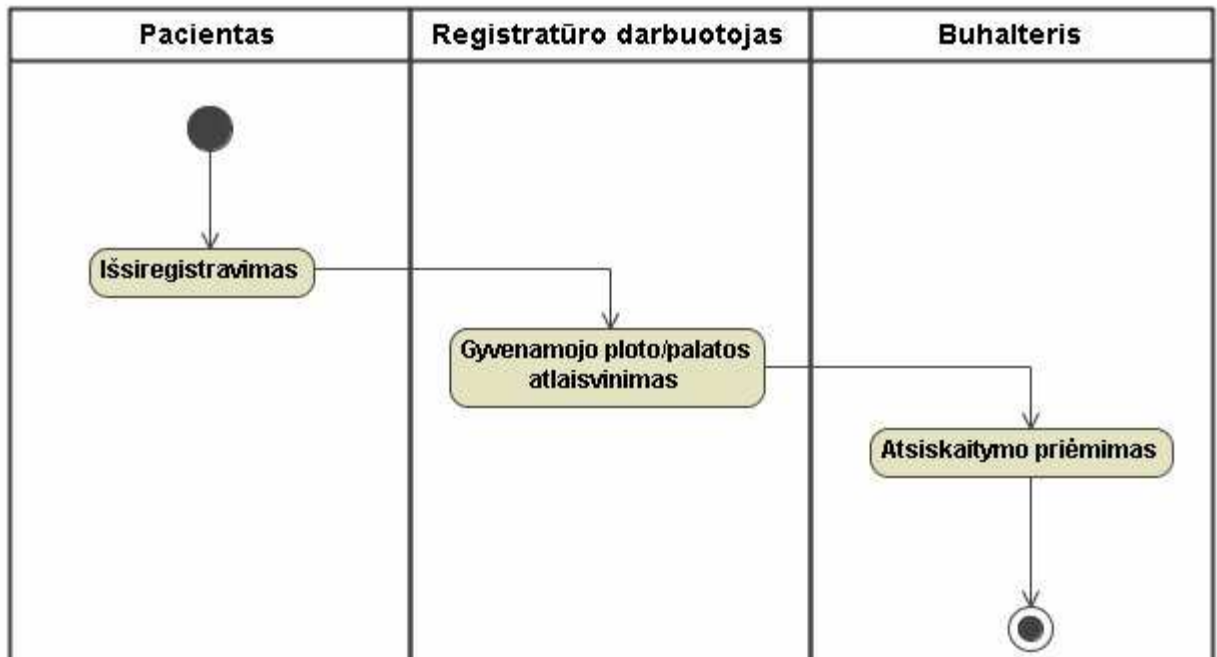
1.10 pav. Vaistų teikimo procesas



1.11 pav. Paciento maitinimo procesas



1.12 pav. Paciento priežiūros procesas



1.13 pav. Paciento išsiregistravimo procesas

1.3.8 Vartotojų bei jų poreikių analizė

Sistema naudosis keturi dabartinės veiklos dalyviai:

- *Registratūros darbuotojas* – sanatorijos darbuotojas registruojantis atvykusius ir išregistruojantis išvykstančius pacientus;
- *Gydytojas* – sanatorijos gydytojas skiriantis pacientui gydymą.
- *Slaugytojas* – sanatorijos darbuotojas atliekantis gydomąsias procedūras, teikiantys medikamentus ir priežiūrą;
- *Pacientas* – sanatorijoje besigydomas pacientas. Pacientas iš sistemos gauna priminimus, išpėjimus ir patarimus. Taip pat gali išsikviesti pagalbą.

Taip pat organizacijoje atsiras du nauji veiklos dalyviai:

- *Dispečeris* – atsakingas už paciento būklės ir sistemos sukuriamų pavojaus signalų stebėjimą, pagalbos išsiuntimą (kai gaunamas pavojaus signalas, kad kažkas atsitiko pacientui) ir priėmimą (kai pacientas iškviečia pagalbą) sanatorijos darbuotojas. Dispečeris turi specialią darbo vietą ir jo darbui skirtą programinę įrangą.
- *Sistemos administratorius* – vykdomasis sistemos administravimą sanatorijos darbuotojas. Administratorius kuria, trina ir modifikuoja sistemos vartotojus, atlieka sistemos apskaitą ir kontrolę.

Kiekvienam vartotojo tipui turi būti sukurti patogūs įrankiai jų veiklos pagrindiniams procesams valdyti. Vartotojų keliami funkciniai reikalavimai pateikti 1.1 lentelėje.

1.1 lentelė. Vartotojų keliami funkciniai reikalavimai

Vartotojas	Funkcinis reikalavimas
<i>Registruotojas</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Turi būti galimybė registruoti užsakymus. 2. Turi būti galimybė užvesti paciento ligos istoriją.
<i>Gydytojas</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Turi būti galimybė pildyti paciento ligos istoriją. Įvedama informacija: <ol style="list-style-type: none"> a. nusiskundimai, b. ligos anamnezė, c. gydymo ir darbingumo anamnezė, d. status praesens, e. preliminari diagnozė, f. gydymo vykdymo informacija: <ul style="list-style-type: none"> ▪ režimas, ▪ dieta, ▪ skiriamos procedūros, ▪ skiriami medikamentai, ▪ kita su gydymu susijusi informacija. 2. Turi būti galimybė skirti sekantį vizitą pas gydytoją (data, laikas, pastabas ir t. t.). 3. Turi būti epikrizės dokumento pildymo galimybė. 4. Turi būti ligos istorijos spausdinimo galimybė. 5. Turi būti galimybė automatiškai sudaryti gydomųjų procedūrų sąrašus bei reikalui esant juos koreguoti.
<i>Slaugytojas</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Slaugytojas turi matyti einamosios dienos pacientų sąrašus, kuriems reikia atlikti konkrečias gydomąsias procedūras bei jų datą ir laiką. 2. Turi būti galimybė pažymėti atliktas procedūras. 3. Slaugytojas turi matyti einamosios dienos pacientų sąrašus, kuriems reikia išgerti vaistus ar suleisti vaistus. 4. Turi būti galimybė pažymėti, kad konkrečiu laiku (ryte, per pietus, vakare ir pan.) pacientas gavo (išgėrė, buvo suleista) jam skirtus vaistus. 5. Turi būti galimybė matyti vaistų sąrašą kuriu pacientas negavo.
<i>Pacientas</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pacientas turi gauti priminimus, kurie formuojami prieš konkretų įvyki sukonfigūruotais laiko intervalais:

Vartotojas	Funkcinis reikalavimas
	<ul style="list-style-type: none"> a. laikas eiti į gydomąją procedūrą (pateikiama procedūros pavadinimas, vieta, laikas ir pan.) b. laikas gerti vaistus (vaistų sąrašas, vieta, laikas ir pan.), c. laikas valgyti (jei paskirta dieta ar režimas). d. vizitas pas gydytoją (gydytojo pavardė, vieta laikas ir pan.). <p>2. Pacientas turi gauti išpėjimus:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. per toli nuėjo nuo sanatorijos teritorijos (kai paciento būklė yra pakankamai sunki), b. senka elektrinio vežimėlio akumulatorius (jei vežimėlis yra elektrinis). <p>3. Turi būti galimybė išsikviesti pagalbą, kai pacientas yra ne sanatorijos patalpose.</p>
<i>Dispečeris</i>	<p>1. Turi būti galimybė stebėti pacientų esančių ne sanatorijos patalpose buvimo vietą.</p> <p>2. Dispečeris turi gauti pavojaus signalus:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. sutriko paciento širdies darbas, b. pacientas pargriuvo, c. senka elektrinio vežimėlio baterija, d. pacientas nuėjo per toli nuo sanatorijos teritorijos. <p>3. Dispečeris turi priimti pacientų pagalbos iškvietimus.</p>
<i>Administratorius</i>	<p>1. Turi būti galimybė administruoti sistemos vartotojus.</p> <p>2. Turi būti galimybė administruoti paciento įrenginius.</p> <p>3. Turi būti galimybė konfigūruoti sistemos parametrus (pacientų įrenginių apklausos laikas, paciento nutolimo spindulys ir t. t.).</p> <p>4. Turi būti galimybė konfigūruoti ir derinti stebėjimo posistemės parametrus (įkelti žemėlapi, sukalibruoti žemėlapi ir pan.).</p> <p>5. Turi būti galimybė suvesti veiklos objektų sąrašus:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. gydomųjų procedūrų sąrašas, b. sveikatinimo kompleksų sąrašas, c. vaistų sąrašas, d. dietų sąrašas.

1.3.9 Informacijos sistemai keliami nefunkciniai reikalavimai ir apribojimai

Kadangi kuriama informacinė sistema funkcionuos pakankamai specifine veikla pasižyminčiose organizacijose bei nebus kuriama konkrečiai organizacijai (ji bus skirta reabilitacines paslaugas teikiančioms organizacijoms), jei keliami nemažai nefunkcinių reikalavimų. Sistemos projektavimo ir realizavimo stadijose būtina atsižvelgti į tokius nefunkcinius reikalavimus kaip patikimumas, patogumas, priežiūros savybės, pritaikomumas, išplečiamumas, saugumas.

Patikimumas. Informacinė sistema turi pasižymėti dideliu patikimumu. Ypatingas dėmesys turi būti skirtas užtikrinant paciento stebėjimo modulio patikimumą. Šio modulio patikimumo procentas turi būti artimas 100%.

Patogumas. Kadangi didžiosios dalies informacinės sistemos vartotojų turės tik bazines kompiuterinio raštingumo žinias sistemos grafinė vartotojo sąsaja turi būti paprasta, intuityvi ir vienareikšmiška, grafiniai komponentai išdėstyti pagal vartotojo sąsajos rekomendacijas ir standartus. Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas paciento programinės įrangos vartotojo sąsajai. Ji turi pasižymėti ypatingu patogumu, paprastumu ir aiškumu, nes šia programine įranga naudosis įvairaus amžiaus, kompiuterinio raštingumo lygio vartotojai. Vartotojo sąsaja turi palaikyti lietuvių ir anglų kalbas. Taip pat turi būti galimybė paprastai praplėsti kalbų sąrašą dauguma pasaulio kalbų.

Ekonomiškumas. Keliamiems sistemos funkciniais reikalavimas įgyvendinti bus reikalinga nemažai techninės (darbuotojų kompiuteriai, pacientų įrenginiai, tarnybinė darbo stotis) ir standartinės programinės (operacinės sistemos, taikomųjų uždavinių serveriai, duomenų bazių serveriai) įrangos, kas didina sistemos įsigijimo ir įsidiegimo kaštus. Šių kaštų minimizavimas tiesiogiai susijęs su optimaliu sistemos techninės įrangos konfigūracijos parinkimu ir nemokamos standartinės programinės įrangos naudojimu. Todėl turi būti parinkta optimali (užtikrinanti geriausią kokybės ir kainos santykį) techninės įrangos konfigūracija ir naudojama nemokama (kiek tai įmanoma) standartinė programinė įranga.

Priežiūros savybės. Sistema turi pasižymėti kuo mažesniu priežiūros imlumu, t. y., po įdiegimo normaliam sistemos funkcionavimui neturi reikėti aukštos kvalifikacijos specialistų priežiūros.

Pritaikomumas. Kadangi ši informacinė sistema nėra kuriama konkrečiai organizacijai, o daugumai panašios veiklos organizacijų, be to yra pakankamai tarpiai susijusi su didžiąja dalimi jos veiklos procesų, kurie jau gali būti kompiuterizuoti, reikalingas kuo paprastesnis pagrindinio šios sistemos funkcionalumo (pacientų stebėjimo ir elektroninio pagalbininko modulių) integravimas su esama sistema.

Išplečiamumas. Programa turi būti objektiškai suprojektuota ir būti lengvai išplečiama naujomis savybėmis per trumpą laiką. Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas paprastam stebimų pacientu fiziologinių parametrų sąrašo koregavimui (turi būti sukurta lanksti architektūra, leidžianti paprastai išplėsti ar koreguoti konkrečius fiziologinius parametrus fiksuojantį jutiklių tinklą).

Saugumas. Naudoti informacinę sistemą turi galėti tik registruoti vartotojai. Priklausomai nuo vartotojų rolių duomenų priėjimas turi būti skirtingas t. y. konkrečiu rolė turi turėti priėjimą tik prie su jos veikla susijusių duomenų. Turi būti naudojama duomenų kriptografija.

1.3.10 Analizės išvados

Atlikus sanatorijų ir panašių reabilitacijos įstaigų organizacijos veiklos analizę ištirta:

- Organizacijos struktūra, nustatyti jos padaliniai, ir juose dirbančių darbuotojų funkcijos;
- Sąveikos tarp organizacijos veiklos vienetų (padalinių) ir informacijos srautai tarp jų;
- Organizacijos tikslai ir sąlygos reikalingos tikslams įgyvendinti;
- Pagrindiniai veiklos objektai bei jų tarpusavio ryšiai;
- Kiekvieno įmonės darbuotojo veikla ir pagal tai sudarytas organizacijos panaudojimo atvejų modelis;
- Pagrindiniai organizacijoje vykstantys procesai, pagal kuriuos sudarytas detalus paciento gydymo ir priežiūros proceso modelis;
- Būsimos informacinės sistemos vartotojai, jų poreikiai bei keliami funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai.

1.4 Pasaulio bei Lietuvos literatūros šaltiniuose pateiktų sprendimų problemai spręsti lyginamoji analizė

Panašių sprendimų, kurie užtikrintų paciento stebėjimą, sveikatos būklės stabilumą, bent iš dalies protingą pagalbą ir integruotą su sanatorijos ar ligoninės veiklos procesais, pasaulinėje rinkoje nėra daug. Taip pat dauguma iš esamų sprendimų kol kas dar nėra iki galo išbaigti. Dauguma jų yra tyrimo ar pilotinių projektų stadijose.

1.4.1 Vertinimo kriterijai

1.2 lentelėje pateikti panašių sprendimų palyginimo kriterijai, jų svarbumo svoriai ir galimos reikšmės. Kiekvieną lyginamą sistemą įvertinus pagal šiuos kriterijus bus apskaičiuojamas bendras sistemos tinkamumo koeficientas.

1.2 lentelė. Panašių sprendimų palyginimo vertinimo kriterijų lentelė

Nr.	Kriterijus ir paaiškinimas	Svoris, S [0; 10]	Kriterijaus reikšmė, x [1; 3]
1.	Paciento vietos stebėjimas	10	nėra (1), yra (3)
2.	Paciento sveikatos būklės stebėjimas	8	nėra (1), yra (3)
3.	Automatinis sveikatos būklės sutrikimų fiksavimas	10	nėra (1), yra (3)
4.	Naudojimas galutiniam vartotojui	8	sudėtingas (1), vidutinis (2), paprastas (3)
5.	Grafinė vartotojo sąsaja	7	nepatogi (1), vidutinė (2), patogi (3)
6.	Integracija su organizacijos veiklos procesais	10	nėra (1), dalinė (2), pilna (3)
7.	Paciento parametrų stebėjimo plėtimas	8	nėra (1), yra (3)
8.	Išbaigtumas	9	projektas (1), prototipas (2), produktas (3)
9.	Įsidiegimo kaina	10	didelė (1), vidutinė (2), maža (3)

Sistemos tinkamumo koeficientą apskaičiuosime kiekvieno kriterijaus įvertinimo reikšmę padauginę iš kriterijaus svorio. Kriterijaus reikšmės įvertinimo reikšmė yra intervale [1; 3]. Kriterijams turintiems tik dvi reikšmės priskiriama 1 arba 3. Bendra sistemos tinkamumo koeficiento formulė pateikta 1.14 pav.

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \cdot X_i}{n}$$

1.14 pav. Sistemos tinkamumo koeficiento apskaičiavimo formulė

1.4.2 Projektas „LiveNet“

Pavadinimas. „LiveNet“ projektas (1.15 pav.).



1.15 pav. „LiveNet“ projekto logotipas

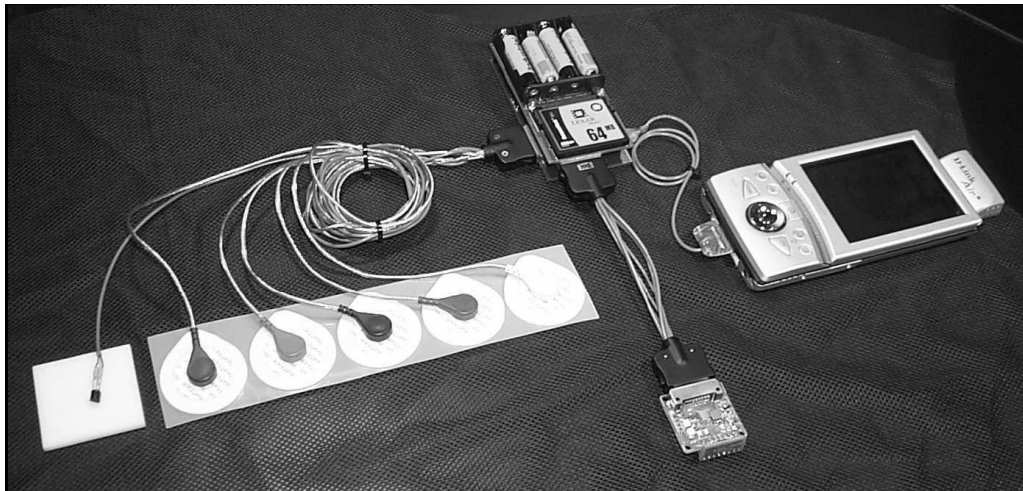
Tikslas, paskirtis. LiveNet – tai lanksti, paskirstyta ir mobili sistema, kuri gali būti naudojama įvairiems sveikatos priežiūros taikomiesiems uždaviniams spręsti. Ši sistema žmonėms leidžia gauti realas laiko grįžtamąjį ryšį iš nuolatinio jų sveikatos būklės stebėjimo ir analizės bei keistis sveikatos būklė atspindinčia informacija su priežiūros tiekėjais priežiūros ir bendravimo tikslais [12].

Šaltinis. <http://hd.media.mit.edu/livenet.php>.

Aprašymas. LiveNet sistema turi tris pagrindines dalis: mobili bevielė platforma paremta delniniu kompiuteriu (PDA), programinės įrangos tinklas ir resursus suradimo programine sąsaja (API) ir realaus laiko kompiuterinio apsimokymo infrastruktūra. LiveNet sistema parodo kaip naudojant standartinę PDA techninę įrangą kartu su lanksčia programinės įrangos architektūra ir daugiadalia jutiklių infrastruktūra galima sukurti sisteminę platformą, kurioje gali būti sprendžiami sudėtingi, paskirstyti sveikatos priežiūros taikomieji uždaviniai. Ši sistema paremta MIThril nešiojama architektūra sukurta Masačusetso technologijos institute [13]. Šiuo metu LiveNet prototipo mobilioji dalis veikia Zaurus SL-5500 delninio kompiuterio pagrindu. Tokia sistema leidžia realaus laiko duomenų analizę, bevielį duomenų perdavimą, vietinį duomenų perdavimą, grafinę vartotojo sąsają (1.16 pav.) ir duomenų įvedimą klaviatūros ar liečiamojo ekrano pagalba. Delninis kompiuteris per specialią sąsają komunikuoja su jutiklių tinklu (1.17 pav.). Šiuo metu prieinami pagreičio, pulso, EKG/EMG, maitinimo šaltinio stebėjimo ir temperatūros jutikliai bei GPS modulis. Jutiklių tinklo centras (hub) taip pat palaiko sąsają su didele grupe komercinių jutiklių: pulso, kvėpavimo, kraujo spaudimo, cukraus kiekio kraujyje, drėgnumo ir CO₂ jutikliais.



1.16 pav. LiveNet mobiliosios dalies vartotojo sąsaja



1.17 pav. LiveNet komplektas. Komplekte delninis kompiuteris, signalų surinkimo įrenginys (viršuje), EKG/EMG/GSR/temperatūros elektrodai ir jutiklis (kairėje) ir trijų kanalų pagreičių jutiklis (apačioje).

Būsena. Tai pilotinis projektas, yra raliai sukurtas prototipas.

Privalumai.

- Didelis jutiklių ir stebimų parametų pasirinkimas ir paprastas jutiklių tinklo išplėtimas.
- Vietos nustatymo galimybė.
- Lanksti architektūra, leidžianti spręsti įvairius sveikatos priežiūros taikomuosius uždavinius.
- Graži ir patogi grafinė vartojos sąsaja.
- Yra automatinio sveikatos būklės sutrikimų identifikavimo užuomazgos.
- Sistema santykinai pigi.

Trūkumai.

- Jutiklių tinklas nėra bevielis. Tai varžo paciento judesius ir judėjimo laisvę.
- Nėra integracijos su ligoninės ar sanatorijos veiklos procesais.

1.4.3 Bevielė sveikatos simptomų stebėjimo sistema (WHOMS)

Pavadinimas. Bevielė sveikatos simptomų stebėjimo sistema (Wireless Health Outcomes Monitoring System (WHOMS)) [4].

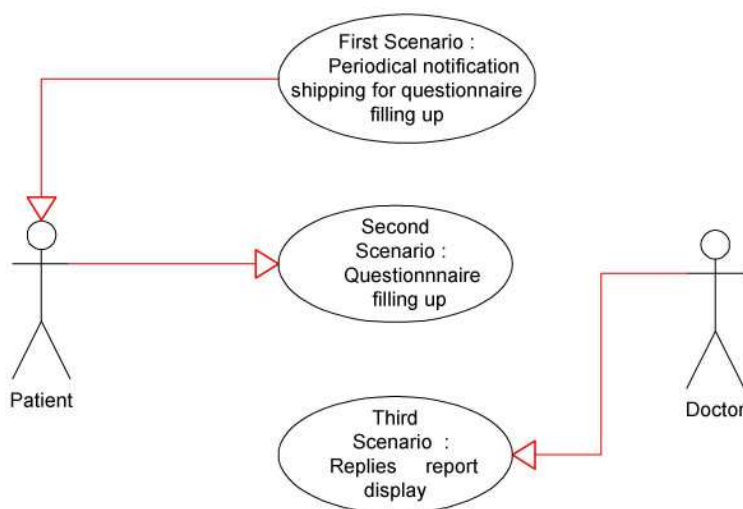
Tikslas, paskirtis. Su sveikatos būkle susijęs gyvenimo kokybės vertinimas yra plačiai naudojamas klinikiuose tyrimuose, bet retai klinikinėje praktikoje. Šiuos barjerus sudaro praktiniai sunkumai susiję su atspausdintų klausimynų administravimu ir ribotu jų panaudojimu. Telemedicinos technologijos gali sumažinti šiuos barjerus ir paskatinti geresnį daktaro ir paciento bendravimą atsižvelgiant į paciento simptomus ir gyvenimo kokybės stebėjimą. Pagrindinis šios studijos tikslas sukurti naują sistemą, kuri leistų perduoti pacientų savęs

stebėjimo rezultatus naudojant mobiliuosius telefonus arba internetą bei ištirti ar pacientai gali ir ar naudos tokią sistemą per mobilųjį telefoną.

Šaltinis. <http://www.qlmed.org/whoms/>.

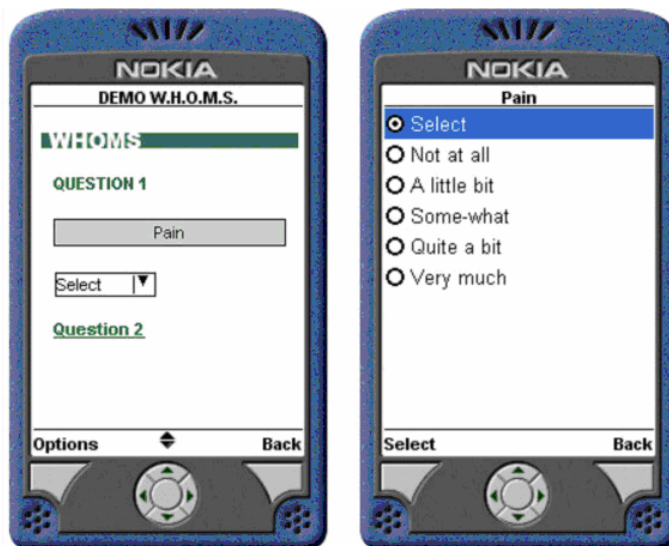
Aprašymas. WHOMS prototipas buvo suprojektuotas ir sukurtas, kad užtikrintų dvi pagrindines funkcijas (1.18 pav.):

1. Leisti pacientams priimti ir pildyti struktūrizuotus klausimynus per mobilųjį telefoną (WAP technologija) arba įprastą internetą.
2. Leisti gydytojas tirti ir analizuoti iš klausimynų gautus duomenis per grafinę vartotojo sąsają.



1.18 pav. WHOMS panaudojimas

Klausimynų siuntimas pacientams su mobiliais įrenginiais vyksta periodiškai. Klausimynas (prototipe naudojama 10 klausimų susijusių su simptomais) perduodamas naudojant WAP/GPRS ryšį. Pacientai naudodami savo mobiliuosius telefonus gali pildyti klausimyną. Klausimai yra vaizduojami po vieną vienu metu, o atsakymų variantai vaizduojami sąrašu atskirame puslapyje (1.19 pav.). Pacientas pasirenka labiausiai jos simptomus atitinkančius atsakymų variantus. Gydytojas gali tirti paciento simptomus pagal jo klausimyno atsakymus. Grafinė vartotojo sąsaja gydytojui leidžia greitai ir paprastai įvertinti paciento simptomų dinamiką (1.20 pav.).



1.19 pav. Klausimyno vaizdas mobiliajame telefone



1.20 pav. Paciento simptomų suvestinė

WHOMS prototipo kūrimui buvo naudojama atviro kodo programinė įranga. Duomenų struktūra įgyvendinta MySQL duomenų bazėje, programos logika įgyvendinta PHP kalba ir diegiama į Apache Web serverį. Sukurtos dvi klausimyno pildymo priegios (mobiliojo telefono ir įprasto internetinės priegios pagalba) ir simptomų stebėjimo posistemė.

Būsenai. Sukurtas sistemos prototipas (prieinamas per internetą <http://www.qlmed.org/whoms/>).

Privalumai.

- Sprendimas labai paprastas, pigus ir lengvai įgyvendinamas.

- Patogi ir paprasta grafinė vartotojo sąsaja (tiek gydytojo, tiek paciento)

Trūkumai.

- Sistema neužtikrina tiesioginio sveikatos būklės stebėjimo bei paciento vietos nustatymo.
- Nėra integracijos su ligoninės ar sanatorijos veiklos procesais.
- Netiesioginis ir subjektyvus paciento sveikatos būklės įvertinimas.

1.4.4 Projektas „HealthService 24“

Pavadinimas. „HealthService 24“ projektas (1.21 pav.) [2].



1.21 pav. „HealthService 24“ projekto logotipas

Tikslas, paskirtis. Pagrindinis šio projekto tikslas sukurti pažangias, integruotas, mobilias sveikatos priežiūros paslaugas, palaikančias pacientų ir sveikatos priežiūros specialistų mobilumą bei padidinančias priežiūros kokybę ir mažinančias sveikatos priežiūros paslaugų sąnaudas. HealthService24 leis pacientams ir ne pacientams stebėti savo fizinę būklę ir gauti patarimus ir informaciją bet kurioje vietoje ir bet kuriuo laiku. Taigi paslauga leis pacientams būti visiškai mobiliems. Taip pat šis projektas skirtas išbandyti egzistuojančių prototipų sukurtų pilotinių projektų metu tinkamumą (šio projekto pagrindą sudaro sprendimas kuris buvo sukurtas MobiHealth projekto metu [18]).

Šaltinis. <http://www.healthservice24.com/>

Aprašymas. HealthServices sprendimas paremtas keletu technologijų. Pacientas yra aprūpintas jutikliais, kurie sujungti naudojant kūno srities tinklo (BAN) technologiją bei valdomi delniniu kompiuteriu arba mobiliuoju telefonu. Sukaupti duomenys yra nuolat perduodami per UMTS arba GPRS sąsają į gydymo paslaugos centrą arba tiesiogiai medicinos specialistui. Toks funkcionalumas leidžia tiesioginę atskiro kūno duomenų analizę ir personalizuotą realaus laiko grįžtamąjį ryšį konkrečiam pacientui. Sveikatos priežiūros specialistai gali per atstumą įvertinti, diagnozuoti ir gydyti pacientus, kurie savo ruožtu išlieka mobilūs. Staigaus medicininės būklės pablogėjimo atveju duomenų centras gali atsiųsti pavojaus signalą trumpąja tekstine žinute (SMS) arba suteikti pirmąją medicininę pagalbą.

HealthService24 projekto metu sukurtos sveikatos priežiūros paslaugų platformos buvo išbandytos trijuose skirtinguose bandymų programose. Šių programų tikslas buvo išbandyti HealthService24 sistemą realiame gyvenime ir nustatant jos tinkamumą klinikiniam procese ir rinkoje. Kitas tikslas buvo sistemos patvirtinimas iš medicininės ir sveikatos priežiūros ekonomiško pusės.

Bandymas 1: Didelės rizikos nėštumas. Šio bandymo metu buvo vykdomas integruotos namų priežiūros užtikrinimas moterims su padidintos rizikos nėštumu. Tokia priežiūra, paremta nuolatinio sveikatos būklės stebėjimu, gali nukelti pacientės hospitalizaciją, sumažinti sąnaudas ir užtikrinti didesnę motinos ir negimusio kūdikio saugumą. Bandymų metu pacientės buvo stebimos naudojamas mobilus pacientų stebėjimo sprendimas (1.22 pav.), motinos ir vaisiaus biosignalai buvo perduodami į ligoninę.



1.22 pav. Didelės rizikos nėštumo stebėjimo įranga

Bandymas 2: Kardiologiniai pacientai. Bandymai buvo atliekami su dviejų skirtingų grupių kardiologiniais pacientais:

- Pacientai, kurie turėjo ūmių sveikatos sutrikimų ir jiems buvo reikalingas sveikatos būklės atstatymas ir stabilizavimas. Šis procesas reikalauja nuolatinio sveikatos būklės stebėjimo ir griežto vaistų režimo.
- Pacientai, kuriems įtariamas ūmus sveikatos būklės sutrikimas. Po medicininės apžiūros tokiems pacientams reikalingas nuolatinis stebėjimas.

Abiems pacientų grupėms buvo pritaikytas HealthService24 sprendimas, kuris užtikrina sveikatos būklės stebėjimą, vaistų režimo užtikrinimą ir efektyvų reagavimą kritinėmis aplinkybėmis.

Bandymas 3: Pacientai su chroninėmis plaučių ligomis. Šis bandymo metu buvo vykdomas nuotolinis pacientų, turinčių chronines plaučių ligas, gydymas. HealthService24 „seselės“ stebėjimo sprendimas buvo naudojamas paciento parametrų matavimui slaugės vizitų į namus metu. Paciento stebėjimo sprendimas buvo naudojamas nuolatiniam paciento stebėjimui

namuose ir ne tik reabilitacijos metu. Buvo matuojami tokie parametrai: deguonies prisotinimas, EKG, temperatūra, gliukozė ir kraujo spaudimas.

Būseną. Šis sprendimas buvo išbandytas realioje aplinkoje. Sekantis etapas – sprendimo komercializacija.

Privalumai.

- Didelis jutiklių pasirinkimas.
- Yra integracijos į klinikinį procesą užuomazgos.
- Didelės sveikatos būklės stebėjimo per atstumą galimybės.
- Sistema pakankamai paprasta ir patogi naudoti (ypač tai svarbu paciento daliai).
- Sistema išbandyta realioje aplinkoje.

Trūkumai.

- Jutikliai nėra bevieliai.
- Nėra automatinio sveikatos sutrikimų fiksavimo.
- Nėra paciento vietos nustatymo galimybės.

1.4.5 Lyginamosios analizės rezultatai

Pagal 1.4.1 skyriuje pateiktus lyginamosios analizės kriterijus, sudaryta panašaus tipo sprendimų palyginimo lentelė (1.3 lentelė).

1.3 lentelė. Panašių sistemų palyginimo lentelė

Nr.	Savybė (kriterijus)	Svoris, S_i	WHOMS	HealthService 24	LiveNet
1.	Paciento vietos stebėjimas	10	1	1	3
2.	Paciento sveikatos būklės stebėjimas	8	1	3	3
3.	Automatinis sveikatos būklės sutrikimų fiksavimas	10	1	1	2
4.	Naudojimas galutiniam vartotojui	8	3	3	2
5.	Grafinė vartotojo sąsaja	7	3	2	3
6.	Integracija su organizacijos veiklos procesais	10	1	2	1
7.	Paciento parametrų stebėjimo plėtimas	8	1	2	3
8.	Išbaigtumas	9	2	3	2
9.	Išdiegimo kaina	10	3	2	2

Atsižvelgiant į kriterijų palyginimo koeficientų svorius (žr. 1.2 lentelė), naudojant 1.14 pav. pateikta formulę, apskaičiuotas bendras sistemos tinkamumas. Panašių sprendimų palyginimo rezultatai pateikti 1.4 lentelėje.

1.4 lentelė. Panašių sprendimų palyginimo rezultatai

Lyginamasis sprendimas	Bendras sistemos tinkamumas, T
WHOMS	15,4
HealthService24	18,3
LiveNet	19,2

Pagal išanalizuotų sprendimų tinkamumo koeficientus, tinkamiausias yra LiveNet, bet šio projekto pagrindinių tikslų ir siekiamo rezultato atžvilgiu nei viena iš išanalizuotų sprendimų nėra tinkamas, t. y., keliami reikalavimai negali būti užtikrinti esamų sistemų pagrindu. Pagrindiniai esamų sprendimų trūkumai:

- maža integracija su organizacijos veiklos procesais;
- dauguma sprendimų paremti tiesioginiu medicininių signalų fiksavimu ir perdavimu, o ne kompleksinių pavojaus signalų generavimu;
- dauguma sprendimų neturi vietos stebėjimo galimybių;
- dauguma sprendimų yra tyrimų arba pilotinių projektų stadijose;
- dauguma sprendimų yra „priešiški“ prie konkrečios jutiklių platformos.

1.5 Projektavimo metodų, priemonių parinkimas

Projektavimo įrankių pasirinkimas gali stipriai įtakoti projektavimo darbų laiką ir rezultatus. Kuriant programinės įrangos realizavimo projektą geriausia pasirinkti anksčiau naudotus ir laiko patikrintus įrankius.

Informacinės sistemos projektavimui pasirinktos UML projektavimo notacijos. UML projektavimo naudojimas labai palengvina programavimo darbus, kadangi dauguma UML palaikančių įrankių turi automatinio kodo generavimo funkcijas, be to UML notacijos palengvina objektiškai orientuotą analizę (angl. object oriented analysis), lengviau identifikuojami objektai ir jų operacijos. Struktūrinis projektavimo metodas yra pasenęs ir labiau tinkamas funkcinio programavimo užduotims aprašyti. Jo taikymas būtų naudingas atliekant liktinių (angl. legacy) sistemų plėtojimą. Sistemai projektuoti pasirinktas gerai žinomas UML palaikantis paketas MagicDraw UML 10.5 [3].

1.6 Platformos parinkimas

Kuriant informacinę sistemą pagrindinis dėmesys bus skiriamas vartotojų funkciniams ir nefunkciniams reikalavimas bei esamiems organizacijos veiklos procesams. Bus stengiamasis realizuoti 1.3.8, 1.3.9 skyriuose aprašytą funkcionalumą kuo labiau integruojant jį į sanatorijos veiklos procesus.

Didžiausią įtaką kompiuterinės sistemos variantui turėjo informacinės sistemos funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai. Ypatingas dėmesys renkantis standartinę programine įrangą buvo skiriamas ekonomiško reikalavimams.

Programavimo platformos. Sistemos programiniams sprendimas bus naudojama Java programavimo platforma. Ji užtikrina techninės ir sisteminės platformos nepriklausomumą bei dideles objektinio programavimo galimybes ir patikimumą. Dauguma programinės įrangos bus realizuota J2EE [7] technologijomis.

Operacinės sistemos. Kadangi kuriamos informacinės sistemos programinė įranga yra nepriklausoma nuo operacinės sistemos, konkretus operacinės sistemos pasirinkimas nėra tikslingas ir aktualus. Vartotojai turės galimybę naudoti tiek mokamas (pvz., Windows), tiek ir nemokamas (pvz., Linux) operacines sistemas.

Aplikacijų serveriai. Aplikacijų serveris taip pat nėra griežtai apibrėžtas. Klientas galės naudoti bet kurią J2EE standartą palaikantį serverį (pvz., Tomcat [8], JBoss [9], OC4J [10] ir t. t.). Dauguma šių aplikacijų serverių yra nemokami ir nepriklausantys nuo operacinės sistemos.

Duomenų bazių serveris. Duomenų bazių serverio pasirinkimą lėmė tie patys veiksniai. Pasirinktas Oracle 10g XE [11] duomenų bazių serveris. Ši Oracle versija yra nemokama bei veikia populiariausiose operacinėse sistemose. Nors ji yra pakankamai apribota (techninių resursų išnaudojimo ir duomenų bazės dydžio prasme), bet pilnai patenkins organizacijos reikalavimas. Be to, ji pasižymi ypatingai geru suderinamumu su Java technologijomis.

Duomenų perdavimo terpė. Duomenų perdavimo technologijos yra dvi pagrindinės alternatyvos – GPRS (General Packet Radio Service) [16] ir bevielis vietinis tinkas (angl. wireless LAN). Konkrečios technologijos naudojimą apspręs konkrečios organizacijos turima bevielio tinklo infrastruktūra, t. y., jei sanatorijos teritorija veikia bevielis vietinis tinklas, patogiausia ir ekonomiškiausia būtų naudotis juo. Jei ne, tektų naudotis GSM operatorių teikiamomis GPRS paslaugomis.

Paciento įrenginys ir programa. Paciento įrenginiu pasirinktas delninis kompiuteris (PDA). Tokį sprendimą lėmė sistemos reikalavimai (paciento modulio funkciniai reikalavimai, apdoravimo spartos reikalavimai, GPS poreikis ir pan.). Paciento programinės įrangos pagrindu pasirinktas Microsoft .NET Compact Framework 2.0, dėl jo puikaus suderinamumo su delniniu kompiuterių bei didelių programavimo ir vartotojo sąsajos kūrimo galimybių, kurios bus reikalingos sprendžiant reikalingus taikomuosius uždavinius.

Vietos nustatymo įranga. Paciento vietos nustatymui bus naudojama Globali vietos nustatymo sistema (Global Positioning System – GPS). GPS sistema puikiai suderinta su delniniais kompiuteriais ar netgi būna juose integruota. Vietos nustatymo tikslumas naudojant šią sistemą yra 1-3 metrai [15].

Parametrų fiksavimo įranga. Paciento parametrų stebėjimui ir sveikatos būklės sutrikimas fiksuoti bus naudojamas bevielių jutiklių tinklas. Lanksčios programinės įrangos architektūros pagalba bus užtikrintas įvairių jutiklių tinklų palaikymas. Pirminėje realizacijoje paciento parametrams (širdies darbas, judėjimas ir kiti) ir elektrinio vežimėlio parametrams stebėti bus naudojami KTU Biomedicininės Inžinerijos Instituto sukurtas bevielių jutiklių tinklas. Šiuo metu yra sukurti EKG, pagreičio ir temperatūros bevieliai jutikliai.

1.7 Analizės išvados

Analizės išvados:

- Apibrėžta tyrimo sritis, objektas, suformuluota šio darbo problema.
- Atlikta sanatorijų ir panašaus tipo organizacijų veiklos analizė ir sudaryti veiklos modeliai.
- Ištirti sanatorijose vykstantys veiklos procesai, iš kurių mažiausiai kompiuterizuoti yra paciento gydymas ir priežiūra.
- Atlikta vartotojų bei jų funkcinių ir nefunkcinių reikalavimų analizė.
- Išnagrinėtos panašios pasaulinio lygio informacinės sistemos, ištirti jų trūkumai, privalumai, apskaičiuoti naudingumo koeficientai, padarytos šių sistemų palyginimo išvados, kuriomis remiantis bus kuriama nauja informacinė sistema
- Nuspręsta kurti iš esmės naują sprendimą kuris užtikrintų funkcinius ir nefunkcinius vartotojų reikalavimus.
- Sistemos projektavimui pasirinkta unifikuota modeliavimo kalba UML ir Magic Draw CASE įrankis.

2 Paciento stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo IS projektavimas

Projekto dalyje pateikiamas pacientų stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo informacinės sistemos (PSiKIS) realizavimo planas. Šį realizavimo planą sudaro būsimų sistemos vartotojų analizė, panaudojimo atvejai, specifikacijos, vartotojo sąsajos, duomenų bazės, sistemos architektūros modeliai.

2.1 Reikalavimų modelis

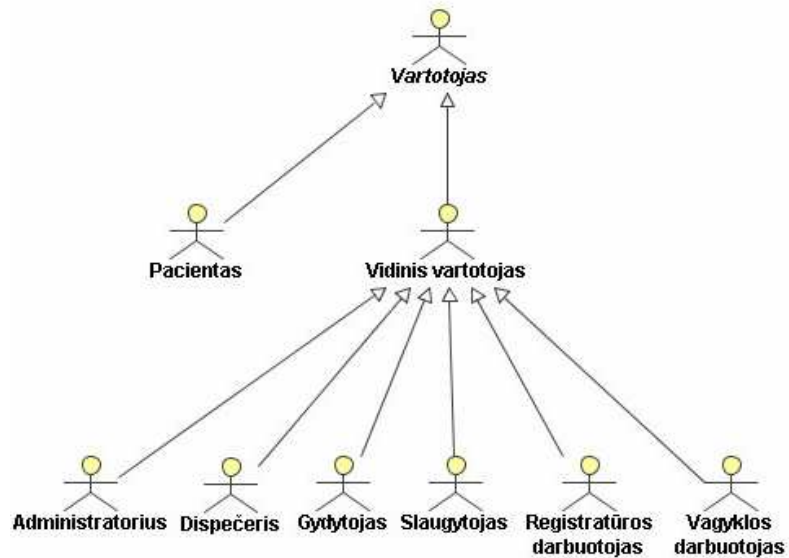
2.1.1 Sistemai keliamų funkcinį ir nefunkcinį reikalavimų modelis

Šiame skyriuje detalai aprašomi kompiuterizuojamos sistemos funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai. Sistemos reikalavimai aprašo UML panaudojimo atvejų diagramomis bei detaliomis specifikacijomis. Sistemos funkcijos yra suskirstytos į atskiras logines dalis (modulius) ir aprašyta atskiruose skyriuose (2.1.1.1- 2.1.1.6 skyriuose).

2.1.1.1 Sistemos vartotojai

Kuriamoje informacinėje sistemoje (PSiKIS) išskiriami tokie sistemos aktoriai (2.1 pav.):

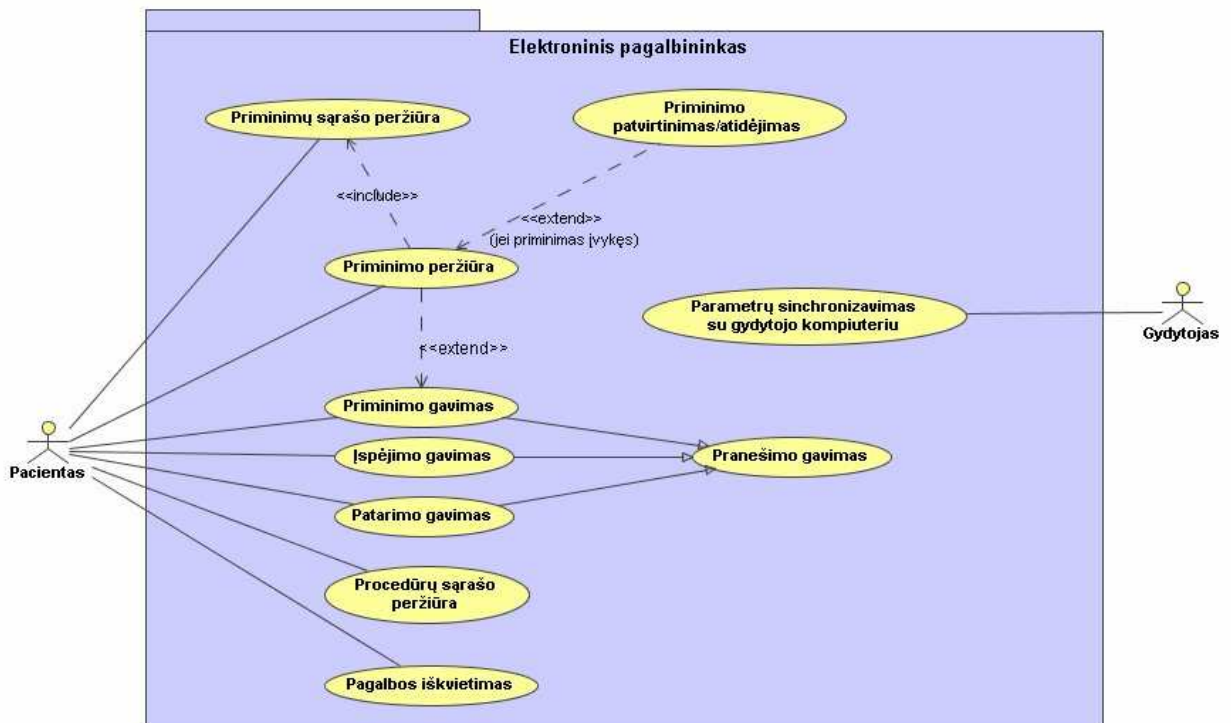
- **Vartotojas** – tai abstraktus sistemos aktorius, kurį paveldi visi kiti sistemos aktoriai.
- **Pacientas** – tai sanatorijos klientas. Šis aktorius su sistema bendraus tik per paciento programinę įrangą.
- **Vidinis vartotojas** – tai aktorius, kuris gali jungtis prie sanatorijos internetinės programos.
- **Administratorius** – tai aktorius, kuris administruoja sistemą.
- **Dispečeris** – tai aktorius, kuris atlieka paciento stebėjimą.
- **Gydytojas** – tai aktorius, kuris atlieka paciento gydymo valdymą (gydomųjų procedūrų, vaistų, dietos skyrimas, ligos istorijos pildymas ir pan.).
- **Slaugytojas** – tai aktorius, kuris atlieka paciento gydymą ir priežiūrą.
- **Registruotojas** – tai aktorius, kuris atlieka sanatorijos klientų registravimą ir ligos istorijos užvedimą.
- **Valgyklos darbuotojas** – tai aktorius atsakingas už paciento maitinimą.



2.1 pav. PSiKIS vartotojai

2.1.1.2 „Elektroninio pagalbininko“

„Elektroninis pagalbininkas“ – tai funkcijų rinkinys, skirtas paciento komfortabilumui ir saugumui pagerinti. Šios funkcijos pateiktos 2.2 pav., panaudojimo atvejų diagrama.



2.2 pav. Elektroninis pagalbininkas

2.1 lentelė. PA „Pranešimo gavimas“ aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Pranešimo gavimas“
<i>Numeris</i>	1
<i>Aktoriai</i>	Pacientas
<i>Sistemos modulis</i>	Paciento programa

<i>Tikslas</i>	Galimybė gauti pranešimus
<i>Aprašymas</i>	Pacientas gali gauti pranešimus. Pranešimas susideda iš vaizdinės ir garsinės komponentės. Tai abstraktus panaudojimo atvejis.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	▪ Sistema siūnia pranešimą
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekrane parodomas pranešimas, kuriame pateikiama atitinkama informacija, lydima garsinio signalo. 2. Pabaiga. 	
<i>Sąlygos „po“</i>	▪ Pranešimas parodomas ekrane
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	-
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	-
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	-

2.2 lentelė. PA „Priminimo gavimas” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Priminimo gavimas“
<i>Numeris</i>	2
<i>Aktoriai</i>	Pacientas
<i>Sistemos modulis</i>	Paciento programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė gauti priminimus ir su jais susijusią informaciją.
<i>Aprašymas</i>	<p>Pacientas gali gauti priminimus apie svarbius jo gydymo ir priežiūros įvykius. Priminimai formuojami sukonfigūruotais laiko intervalais (pvz., prieš 30 min., prieš 15min. ir prieš 1 min.) prieš konkretų įvykį. Intervalus konfigūruoja sistemos administratorius kiekvienai priminimo grupei. Priminimų grupės:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laikas eiti į gydomąją procedūrą (pateikiamas procedūros pavadinimas, laikas, vieta (korpusas, kabineto numeris) ir kiek laiko liko). Priminimo grupės pavadinimas - "Gydomoji procedūra". • Laikas gerti ar leisti vaistus (pateikiamas vaistų sąrašas, laikas, vieta (korpusas, kabineto numeris) ir kiek laiko liko). Priminimo grupės pavadinimas - "Vaistai". • Laikas valgyti (šis priminimas vykdomas jie paskirta dieta ar režimas). Priminimo grupės pavadinimas - "Maitinimas". • Vizitas pas gydytoją (pateikiama gydytojo vardas, pavardė, laikas, vieta (korpusas, kabinetas) ir kiek laiko liko). Priminimo grupės pavadinimas - "Vizitas pas gydytoją".
<i>Sąlygos „prieš“</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iki konkretaus įvykio liko sukonfigūruotas laiko tarpas ▪ Priminimas nepatvirtintas
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekrane parodomas priminimas lydima atitinkamo garsinio signalo. 2. Jei pacientas pasirenka "Peržiūrėti", priminimas pateikimas peržiūros aplinkoje. Einama į 5 žingsnį. 3. Jei pacientas pasirenka "Atidėti", einama į kitą žingsnį. 4. Pateikiama pagrindinė paciento programos sąsaja. 5. Pabaiga. 	

<i>Sąlygos „po“</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Priminimas parodomas ekrane
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Priminimų grupės turi pasižymėti skirtingu grafinių apipavidalinimu (pvz., ikona, spalva, šriftas). ▪ Priminimo grupės pavadinimas pateikiamas pranešimo antraštėje. ▪ Priminimo garsinis signalas turi būti pakankamai neutralus, bet pritraukiantis paciento dėmesį.
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	1. Paveldi PA „Pranešimo gavimas“
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	Pranešimo gavimas gali būti realizuotas MessageBox programine priemone.

2.3 lentelė. PA “ Priminimo peržiūra ” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Priminimo peržiūra“
<i>Numeris</i>	3
<i>Aktoriai</i>	Pacientas
<i>Sistemos modulis</i>	Paciento programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė peržiūrėti detalę priminimo informaciją.
<i>Aprašymas</i>	Pacientas gali atsidaryti priminimą peržiūros režime.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gautas priminimas arba atidaryta priminimų sąrašo peržiūros sąsaja
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pacientas pasirenka "Peržiūra". 2. Pateikiama priminimo peržiūros sąsaja, kurioje atsispindi priminimo data ir laikas bei po kiek laiko įvyks jo žymimas įvykis, priminimo aprašymas, priminimo parametrai (pvz., kabineto numeris, procedūros pavadinimas ir pan.). 3. Jei pacientas pasirenka "Patvirtinti", keičiamas priminimo statusas (į "patvirtintas"). Priminimas nekartojamas. Išvedamas informacinis pranešimas "Priminimas patvirtintas". 4. Jei pacientas pasirenka "Atidėti", priminimas bus kartojamas po sistemoje nustatyto laiko. Išvedamas informacinis pranešimas "Priminimas atidėtas". 5. Pabaiga. 	
<i>Sąlygos „po“</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pateikta priminimo peržiūros sąsaja
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	-
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apima PA „Pranešimų sąrašo peržiūra“ (ryšio tipas <<include>>) 2. Apima PA „Priminimo patvirtinimas/atidėjimas“ (ryšio tipas <<extend>>)
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	-

2.4 lentelė. PA “ Priminimų sąrašo peržiūra ” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Priminimų sąrašo peržiūra“
<i>Numeris</i>	4
<i>Aktoriai</i>	Pacientas
<i>Sistemos modulis</i>	Paciento programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė patogiai peržiūrėti priminimų sąrašą.
<i>Aprašymas</i>	Pacientas gali peržiūrėti priminimų sąrašą.

<i>Sąlygos „prieš“</i>	▪ Paleista paciento programa
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pacientas pasirenka "Priminimų sąrašas". 2. Pateikiama priminimų sąrašo peržiūros sąsaja. Sąrašė pateikiama: <ol style="list-style-type: none"> a. priminimo data ir laikas (raudona teksto spalva jei įvykęs ir nepatvirtintas, žalia - jei įvykęs ir patvirtintas, juoda - jei neįvykęs), b. priminimo aprašas su nuoroda į peržiūrą. 3. Pabaiga. 	
<i>Sąlygos „po“</i>	▪ Pateikta priminimų sąrašo peržiūros sąsaja
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	▪ Priminimų sąrašo peržiūros sąsaja turi būti patogi, sąrašo elementai turi būti tokio dydžio, kad juos būtų galima valdyti be specialaus pieštuko.
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	-
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	-

2.5 lentelė. PA “Priminimo patvirtinimas/atidėjimas” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Priminimo patvirtinimas/atidėjimas“
<i>Numeris</i>	5
<i>Aktoriai</i>	Pacientas
<i>Sistemos modulis</i>	Paciento programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė patvirtinti arba atidėti priminimą.
<i>Aprašymas</i>	Pacientas gali patvirtinti arba atidėti priminimą.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	▪ Priminimas įvykęs ir pasirinkta priminimo peržiūra
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Jei pacientas pasirenka "Patvirtinti", priminimas pažymimas kaip patvirtintas ir daugiau nebekartojamas. 2. Išvedamas informacinis pranešimas "Priminimas patvirtintas.". Einama į 5 žingsnį. 3. Jei pacientas pasirenka "Atidėti", priminimas pažymimas kaip atidėtas ir kartojamas po nustatyto laiko intervalo. 4. Išvedamas informacinis pranešimas "Priminimas atidėtas.". 5. Pabaiga. 	
<i>Sąlygos „po“</i>	▪ Priminimas patvirtintas arba atidėtas
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	-
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	1. Išplečia PA „Priminimo peržiūra“
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	-

2.6 lentelė. PA “Procedūrų sąrašo peržiūra” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Procedūrų sąrašo peržiūra“
<i>Numeris</i>	6
<i>Aktoriai</i>	Pacientas
<i>Sistemos modulis</i>	Paciento programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė peržiūrėti priskirtų procedūrų sąrašą ir su jomis susijusią informaciją.
<i>Aprašymas</i>	Pacientas gali peržiūrėti procedūrų, kurios jam yra paskirtos, sąrašą. Sąrašė atspindi, procedūros pavadinimas, vieta ir

	laikas.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	▪ Paleistas paciento programa
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pacientas pasirenka "Procedūrų sąrašas". 2. Pateikiama priskirtų gydomųjų procedūrų sąrašo sąsaja. 3. 3. Pabaiga. 	
<i>Sąlygos „po“</i>	▪ Pateikta paciento procedūrų sąrašo sąsaja
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	-
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	-
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	-

2.7 lentelė. PA “ Pagalbos iškvietimas ” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Pagalbos iškvietimas“
<i>Numeris</i>	7
<i>Aktoriai</i>	Pacientas
<i>Sistemos modulis</i>	Paciento programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė iškviešti pagalbą esant ne sanatorijos patalpose.
<i>Aprašymas</i>	Pacientas gali išsikviesti pagalbą (pacientus prižiūrintį sanatorijos darbuotoją) būdamas ir ne sanatorijos patalpose.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	▪ Paleista paciento programa
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pacientas pasirenka "Pagalba". 2. Paciento programa kreipiasi į serverį ir registruoja pagalbos iškvietimą. 3. Išvedamas informacinis pranešimas "Pagalba iškviesta sėkmingai". 4. Pabaiga. 	
<i>Sąlygos „po“</i>	▪ Perduotas pagalbos iškvietimas
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pagalbos iškvietimas turi būti pasiekiamas vienu piršto paspaudimu. ▪ Pagalbos iškvietimo mygtuke turi būti pagalbos iškvietimą simbolizuojanti ikona.
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	-
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	-

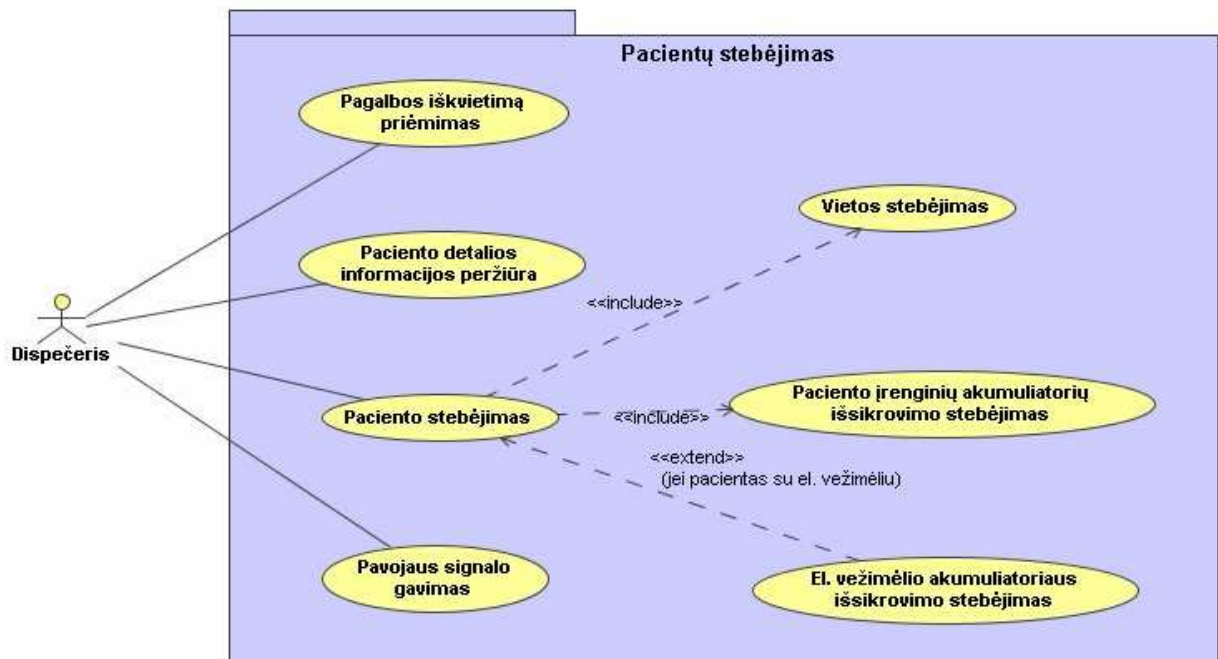
2.8 lentelė. PA “ Parametrų sinchronizavimas su gydytojo kompiuteriu ” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Parametrų sinchronizavimas su gydytojo kompiuteriu“
<i>Numeris</i>	8
<i>Aktoriai</i>	Gydytojas
<i>Sistemos modulis</i>	Gydytojo kompiuteris
<i>Tikslas</i>	Galimybė sinchronizuoti surinktus signalus.
<i>Aprašymas</i>	Gydytojas gali sinchronizuoti užfiksuotus įvairių paciento fiziologinių parametrų signalus. Šis funkcionalumas gali būti įgyvendintas tik su tais jutiklių tinklais, kurie teikia tokią paslaugą.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	▪ Paciento įrenginys prijungtas prie gydytojo personalinio kompiuterio
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gydytojas prijungia delninį kompiuterį prie personalinio kompiuterio. 2. Atliekamas duomenų sinchronizavimas. 3. Pabaiga.
<i>Sąlygos „po“</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Duomenų bylos su signalais perkeltos į gydytojo kompiuterį
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	-
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	-
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	Šis funkcionalumas užtikrinamas standartinėmis delninio kompiuterio ir personalinio kompiuterio sinchronizavimo priemonėmis.

2.1.1.3 Paciento stebėjimas

Pacientų stebėjimas – tai funkcijų rinkinys, užtikrinantis paciento būklės ir vietos stebėjimą. Šios funkcijos pateiktos 2.3 pav., panaudojimo atvejų diagrama.



2.3 pav. Paciento stebėjimas

2.9 lentelė. PA “Pavojaus signalo gavimas” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Pavojaus signalo gavimas“
<i>Numeris</i>	9
<i>Aktoriai</i>	Dispečeris
<i>Sistemos modulis</i>	Dispečerio programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė gauti pavojaus signalus apie paciento sveikatos būklę iš sistemos.
<i>Aprašymas</i>	Dispečeris gali ir turi gauti sistemos generuojamus pavojaus signalus, susijusius su pacientu ir jo sveikatos būkle.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paleistas dispečerio programa ▪ Sistema sugeneravo pavojaus signalą
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Dispečeris stebi pacientus. 2. Prie konkretaus paciento (žemėlapyje) atsiranda pavojaus signalo simbolika ir suskamba specialus garsinis signalas. Pavojaus signalai gali būti: <ol style="list-style-type: none"> a. sutriko paciento širdies darbas, b. pacientas pargriuvo, c. pakilo temperatūra, d. kiti pavojaus signalai, kuriuos galima užfiksuoti fiziologinių jutiklių pagalba, e. senka el. vežimėlio akumuliatorius, f. seka paciento įrenginių akumuliatoriai, g. pacientas nuėjo per toli nuo sanatorijos teritorijos. 3. Pabaiga 	
<i>Sąlygos „po“</i>	▪ Priimtas pavojaus signalas
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	-
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	-
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	-

2.10 lentelė. PA “Pagalbos iškvietimą priėmimas” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Pagalbos iškvietimą priėmimas“
<i>Numeris</i>	10
<i>Aktoriai</i>	Dispečeris
<i>Sistemos modulis</i>	Dispečerio programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė priimti paciento pagalbos iškvietimą
<i>Aprašymas</i>	Dispečeris gali priimti paciento pagalbos iškvietimą.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	▪ Paleista dispečerio programa ▪ Pacientas iškviečia pagalbą
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dispečeris stebi pacientus. 2. Prie konkretaus paciento simbolio (žemėlapyje) atsiranda pagalbos iškvietimo simbolika ir suskamba specialus garsinis signalas. 3. Pabaiga. 	
<i>Sąlygos „po“</i>	▪ Priimtas pagalbos iškvietimas
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	-
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	-
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	-

2.11 lentelė. PA “Paciento stebėjimas” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Paciento stebėjimas“
<i>Numeris</i>	11
<i>Aktoriai</i>	Dispečeris
<i>Sistemos modulis</i>	Dispečerio programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė stebėti prie sistemos prisijungusius pacientus.
<i>Aprašymas</i>	Dispečeris gali stebėti prie sistemos prisijungusius pacientus.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	▪ Paleista dispečerio programa
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dispečeris pasirenka "Pacientų stebėjimas". 2. Pateikiama pacientų stebėjimo sąsaja, kurioje jis gali matyti paciento vietą, sveikatos 	

būklę ir el. vežimėlio akumulatoriaus išsikrovimo lygį, taip pat paciento sesijos laiką (kiek laiko pacientas prisijungęs prie sistemos).	
3. Pabaiga	
<i>Sąlygos „po“</i>	▪ Atliktas pacientų stebėjimas
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	-
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	1. Apima PA „Vietos stebėjimas“ (ryšio tipas <<include>>) 2. Apima PA „Paciento įrenginių akumuliatorių išsikrovimo stebėjimas“ (ryšio tipas <<include>>) 3. Apima PA „El. vežimėlio akumulatoriaus išsikrovimo stebėjimas“ (ryšio tipas <<extend>>)
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	Paciento vieta atvaizduojama paciento simboliu žemėlapyje. Virš simbolio rodomas paciento vardas ir pavardė, sesijos trukmė (hh:mm formatu), Užvedus pelę ant paciento simbolio parodomas sveikatos būklės parametrai, paciento įrenginių ir el. vežimėlio (jei pacientas juo naudojami) akumuliatorių išsikrovimo laipsnį.

2.12 lentelė. PA “ Vietos stebėjimas ” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Vietos stebėjimas“
<i>Numeris</i>	12
<i>Aktoriai</i>	Dispečeris
<i>Sistemos modulis</i>	Dispečerio programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė stebėti paciento buvimo vietą.
<i>Aprašymas</i>	Dispečeris gali matyti prisijungusio paciento buvimo vietą žemėlapyje.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	▪ Paleistas paciento stebėjimas
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
1. Paciento buvimo vieta nuolat atvaizduojama ir atnaujinama žemėlapyje, paciento stebėjimo sąsajoje. 2. Pabaiga.	
<i>Sąlygos „po“</i>	▪ Žinoma paciento buvimo vieta
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	-
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	-
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	-

2.13 lentelė. PA “ Paciento įrenginių akumuliatorių išsikrovimo stebėjimas ” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Paciento įrenginių akumuliatorių išsikrovimo stebėjimas“
<i>Numeris</i>	13
<i>Aktoriai</i>	Dispečeris
<i>Sistemos modulis</i>	Dispečerio programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė stebėti paciento įrenginių akumuliatorių būklę.
<i>Aprašymas</i>	Dispečeris gali stebėti paciento įrenginių (delninis kompiuteris, jutiklių tinklas) akumuliatorių išsikrovimo laipsnį. Kai akumulatorius išsikrovęs daugiau nei 75%, rodomas įrenginio tipas ir akumulatoriaus likutis procentais.

<i>Sąlygos „prieš“</i>	▪ Paleista paciento stebėjimas
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dispečeris užveda pelę ant paciento simbolio žemėlapyje. 2. Virš paciento simbolio parodoma informacija apie paciento įrenginių akumuliatorių būklę. 3. Pabaiga. 	
<i>Sąlygos „po“</i>	▪ Žinoma paciento įrenginių akumuliatorių būklė
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	-
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	-
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	-

2.14 lentelė. PA “ El. vežimėlio akumulatoriaus išsikrovimo stebėjimas ” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „El. vežimėlio akumulatoriaus išsikrovimo stebėjimas“
<i>Numeris</i>	14
<i>Aktoriai</i>	Dispečeris
<i>Sistemos modulis</i>	Dispečerio programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė pamatyti paciento el. vežimėlio išsikrovimo laipsnį.
<i>Aprašymas</i>	Dispečeris gali stebėti el. vežimėlio akumulatoriaus išsikrovimo lygį.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pasirinktas paciento stebėjimas ▪ Stebimas pacientas su elektriniu vežimėliu
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dispečeris užveda pelę ant paciento simbolio žemėlapyje. 2. Virš paciento simbolio parodoma informacija apie el. vežimėlio akumulatoriaus būklę (kiek procentų akumulatoriaus liko). 3. Pabaiga. 	
<i>Sąlygos „po“</i>	▪ Žinoma el. vežimėlio akumulatoriaus būklė
<i>Alternatyvūs scenarijai</i>	
-	
<i>Nefunkciniai reikalavimai</i>	-
<i>Ryšiai su kitais PA</i>	-
<i>Įgyvendinimo priemonės</i>	-

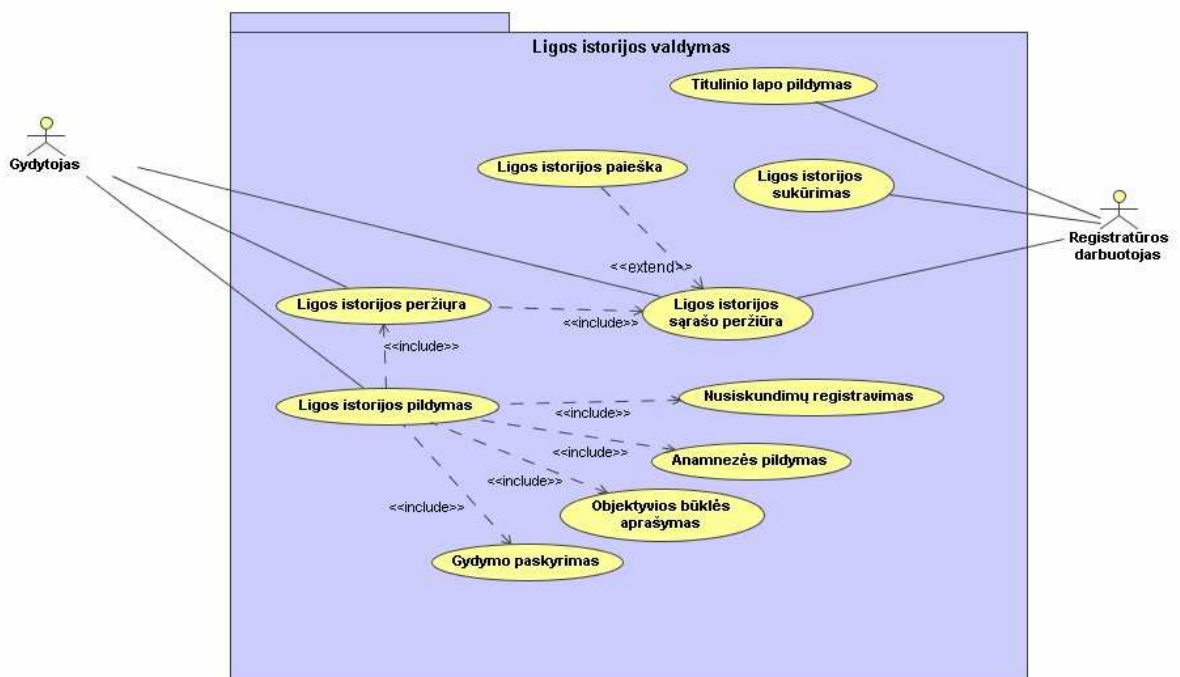
2.15 lentelė. PA “ Paciento detalios informacijos peržiūra ” aprašymas

<i>Panaudojimo atvejis</i>	PA „Paciento detalios informacijos peržiūra“
<i>Numeris</i>	15
<i>Aktoriai</i>	Dispečeris
<i>Sistemos modulis</i>	Dispečerio programa
<i>Tikslas</i>	Galimybė peržiūrėti detalesnę stebimo paciento informaciją.
<i>Aprašymas</i>	Dispečeris gali peržiūrėti detalesnę paciento informaciją.
<i>Sąlygos „prieš“</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paleista dispečerio programa ▪ Atidarytas stebėjimo langas (žemėlapis)
<i>Pagrindinis scenarijus</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dispečeris su pele užaina ant konkretaus paciento žemėlapyje ir du kartus spragtelė. 2. Atidaroma detalios paciento informacijos peržiūros sąsaja, kurioje pateikiama: <ol style="list-style-type: none"> a. paciento vardas, pavardė, b. gimimo metai, 	

	c. palatos numeris, d. diagnozė, e. artimiausios gydomosios procedūros pavadinimas, vieta ir laikas, f. artimiausio vaistų pateikimo vieta ir laikas.
	3. Pabaiga.
Sąlygos „po“	▪ Pateikta detali paciento informacija
Alternatyvūs scenarijai	
-	
Nefunkciniai reikalavimai	Pagalbos iškvietimo ar pavojaus signalo atveju, paciento detalios informacijos peržiūros sąsaja yra uždaroma ir pateikiamas stebėjimo langas.
Ryšiai su kitais PA	-
Įgyvendinimo priemonės	-

2.1.1.4 Ligos istorijos valdymas

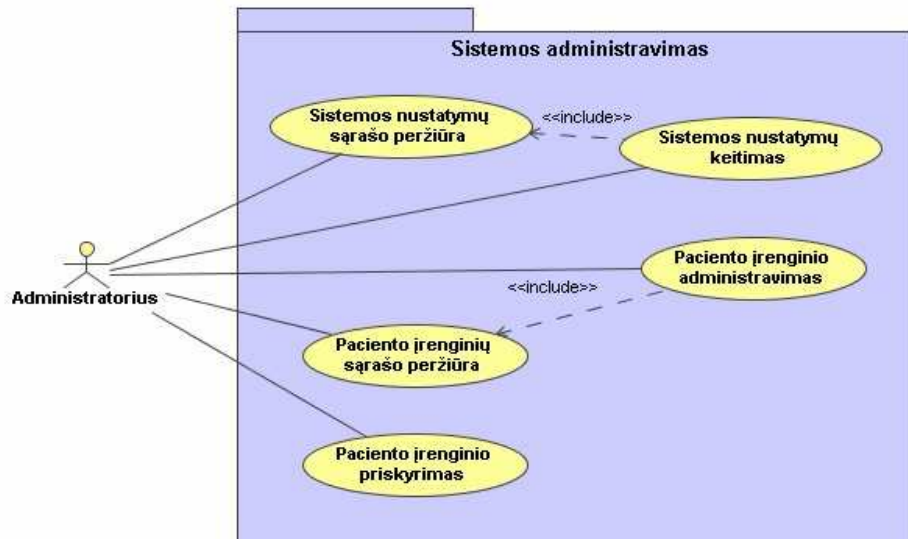
„Ligos istorijos valdymas“ – tai funkcijų rinkinys, skirtas pacientų ligos istorijos gyvavimo ciklo užtikrinimui (2.4 pav.).



2.4 pav. Ligos istorijos valdymo panaudojimo atvejų diagrama

2.1.1.5 Sistemos administravimas

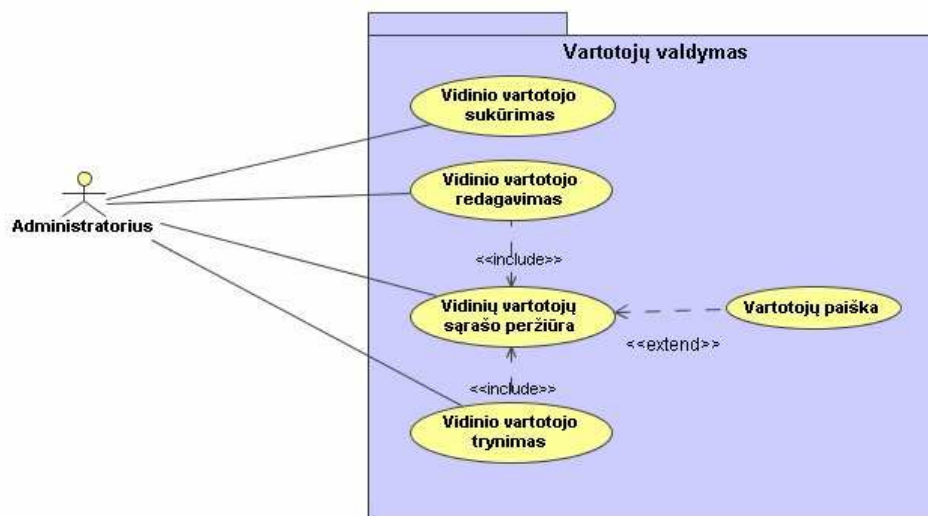
„Sistemos administravimas“ – tai funkcijų rinkinys, skirtas globalių sistemos parametrų nuskaitymui, peržiūrai, modifikavimui (2.5 pav.).



2.5 pav. Sistemos administravimo panaudojimo atvejų diagrama

2.1.1.6 Vartotojų valdymas

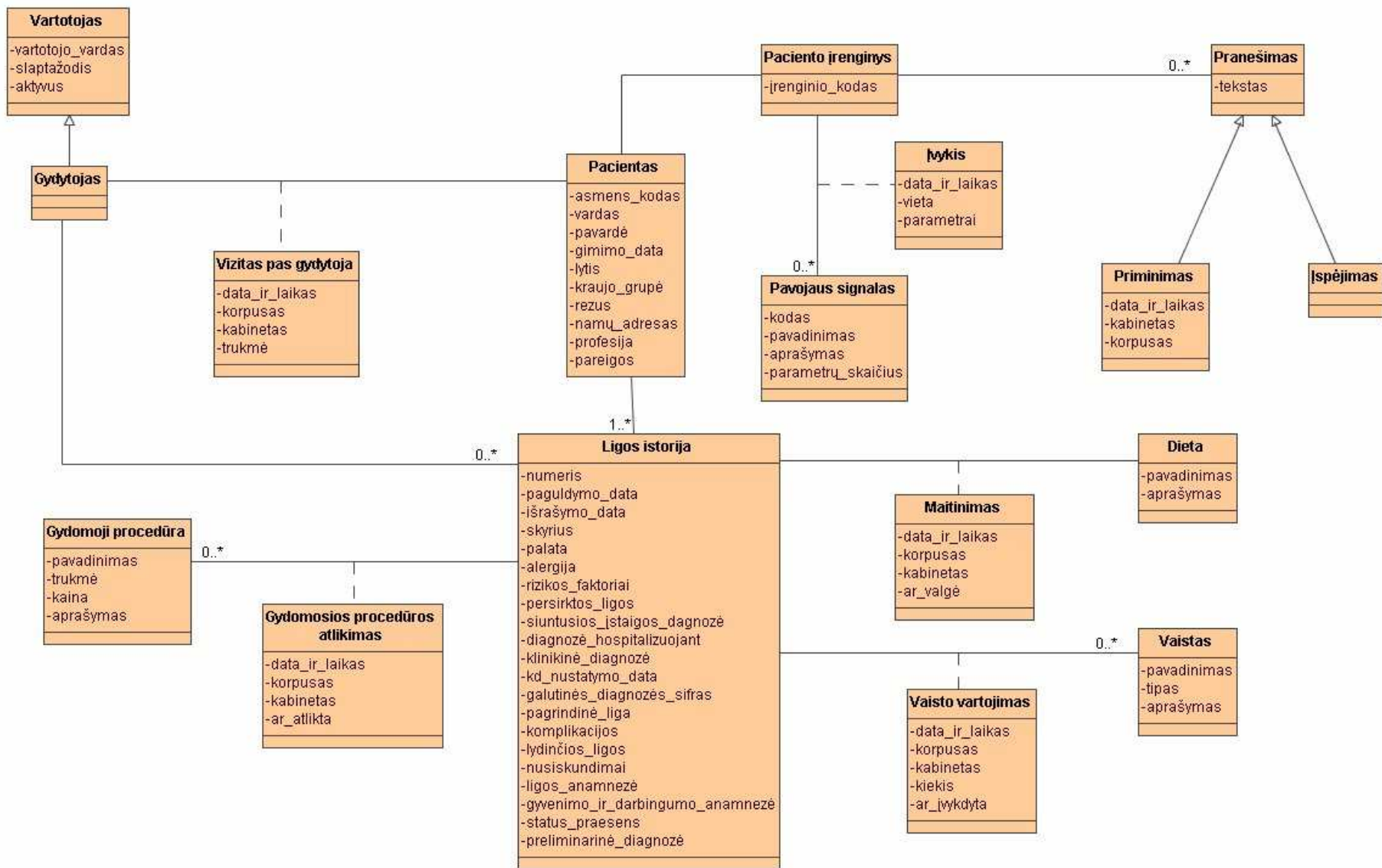
„Vartotojų valdymas“ – tai funkcijų rinkinys, skirtas registruotų sistemos vartotojų administravimui (2.6 pav.).



2.6 pav. Vartotojų valdymo panaudojimo atvejų diagrama

2.1.2 Dalykinės srities klasių diagrama

Diagramoje pateiktoje 2.7 paveiksle, pavaizduotos nagrinėjamosios dalykinės srities klasės. Klasės atvaizduoja pagrindinius kompiuterizuojamus dalykinės srities objektus, o ryšiai tarp jų – šių objektų sąveikas. Ši dalykinės srities klasių diagrama, tai yra abstraktus žvilgsnis į sistemos loginę architektūrą.



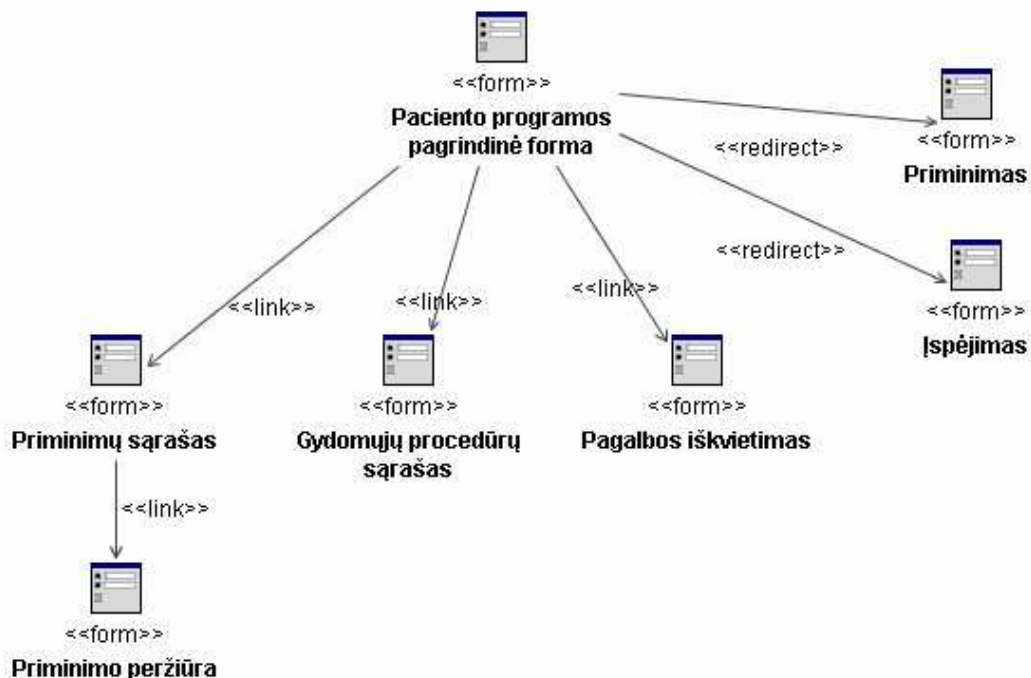
2.7 pav. Dalykinės srities klasių diagrama

2.1.3 Grafinės vartotojo sąsajos modelis

Kadangi kuriama sistema sudarys keletas atskirų programinių modulių (klientinių programų), grafinės vartotojo sąsajos modelis taip pat dalinamas į atskirus modelius: paciento programa vartotojo sąsajos modelis (2.1.3.1 skyrius), dispečerio programa vartotojo sąsajos modelis (2.1.3.2 skyrius) ir sanatorijos internetinės aplikacijos vartotojo sąsajos modelis (2.1.3.3 skyrius). Modeliai aprašomi dviem pagrindinėm komponentėm: programos navigacijos planas ir grafinės vartotojo sąsajos langų/formų/puslapių pavyzdžiais.

2.1.3.1 Paciento programa vartotojo sąsajos modelis

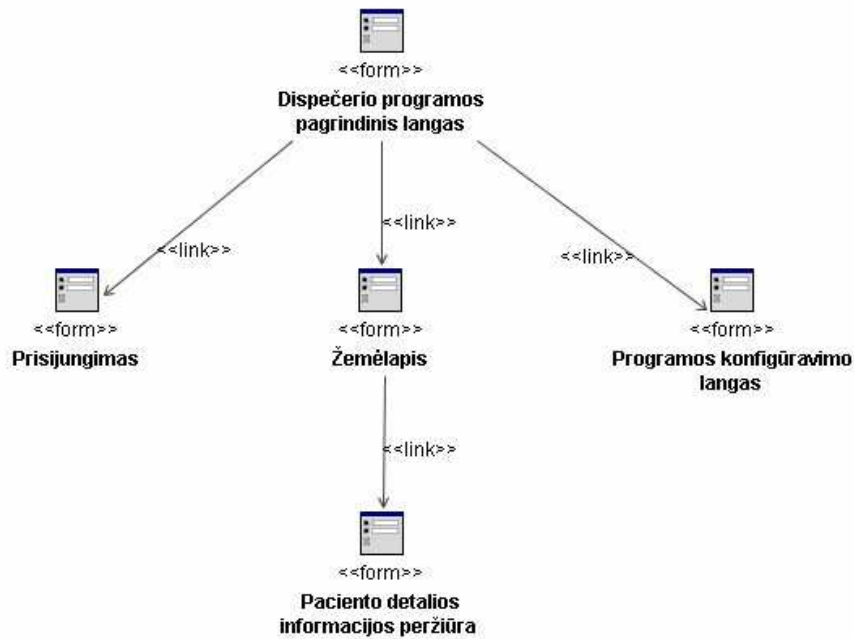
Šiame skyriuje aprašomas paciento programos („elektroninio pagalbininko“) navigacijos planas (2.8 pav.) ir atskirų programos formų grafinės vartotojo sąsaja.



2.8 pav. Paciento programos navigacijos planas

2.1.3.2 Dispečerio programa vartotojo sąsajos modelis

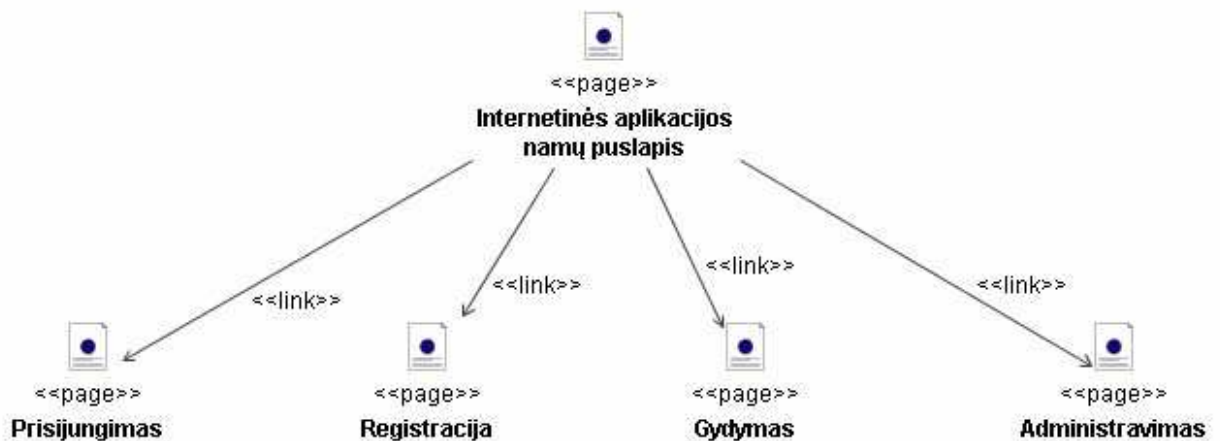
Šiame skyriuje aprašomas dispečerio programos navigacijos planas (2.9 pav.) ir atskirų programos formos grafinė vartotojo sąsaja.



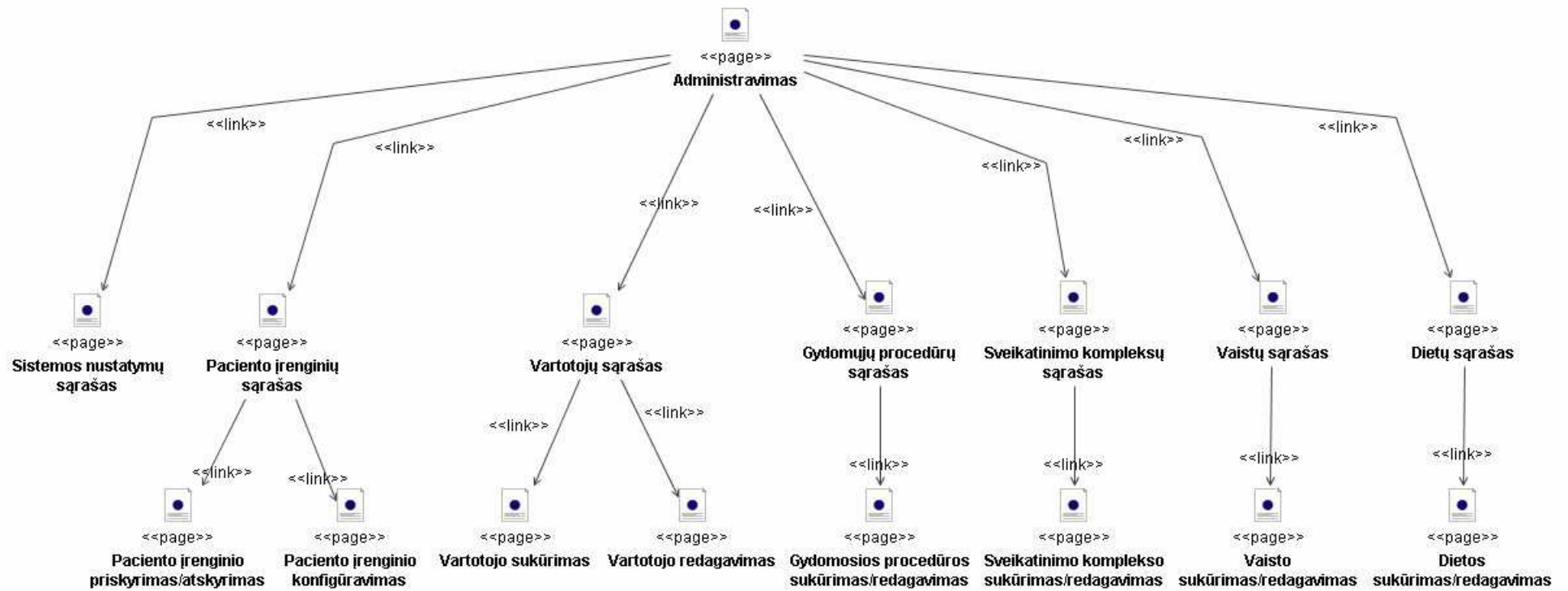
2.9 pav. Dispečerio programos navigacijos planas

2.1.3.3 Sanatorijos internetinės aplikacijos vartotojo sąsajos modelis

Šiame skyriuje aprašomas sanatorijos internetinės aplikacijos, kuri skirta ..., navigacijos planai. Kadangi internetinė aplikacija apima daug funkcijų, tai ir navigacijos požiūriu ji skaidoma į modulius registracijos modulis, gydymo modulis, administravimo modulis (2.11 pav.).



2.10 pav. Internetinės aplikacijos bendras navigacijos planas



2.11 pav. Administravimo modulio navigacijos planas

2.1.4 Nefunkciniai reikalavimai

Paciento stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo informacinei sistemai keliami nefunkciniai reikalavimai yra susiję su patikimumo, patogumo, išplečiamumas, saugumas aspektais. Svarbiausi nefunkciniai reikalavimai, keliami kuriamai sistemai, pateikti 2.16 lentelėje.

2.16 lentelė. Nefunkciniai reikalavimai

Nr.	Nefunkcinis reikalavimas	Reikalavimo paaiškinimas
1.	Sistema turi pasižymėti dideliu patikimumu	Paciento stebėjimo modulis turi pasižymėti artimu 100% patikimumu (funkcinia prasme). Šio modulio komponentai turi pasižymėti ypatingu stabilumu, leidžiančiu užtikrinti paciento sveikatos būklės stabilumą.
2.	Grafinė vartotojo sąsaja turi būti paprasta ir intuityviai perprantama	Kadangi didžiosios dalies informacinės sistemos vartotojų turės tik bazinės kompiuterinio raštingumo žinias sistemos grafinė vartotojo sąsaja turi būti paprasta, intuityvi ir vienareikšmiška, grafiniai komponentai išdėstyti pagal vartotojo sąsajos rekomendacijas ir standartus.
3.	Paciento programa turi būti ypač patogi ir paprasta	Paciento programa turi pasižymėti ypatingu patogumu, paprastumu ir aiškumu, nes šia programine įranga naudosis įvairaus amžiaus, kompiuterinio raštingumo lygio vartotojai. Paciento programoje turi būti naudojama kuo daugiau simbolių (o ne tekstinių) elementų, kurie vienareikšmiškai identifikuoja, konkrečia funkciją (pvz., pagalbos iškvietimas).
4.	Sistema turi palaikyti įvairių gamintojų jutiklių tinklus	Sistema turi būti paremta tokia architektūra, kuri leistų lengvai išplėsti jutiklių tinklo konfigūraciją ir/arba leisti naudoti įvairių gamintojų jutiklių tinklus.
5.	Sistema turi palaikyti daugiakalbiškumą	Vartotojo sąsaja turi palaikyti lietuvių ir anglų kalbas. Taip pat turi būti galimybė paprastai praplėsti kalbų sąrašą dauguma pasaulio kalbų.
6.	Sistema turi veikti įvairiose sistemines platformose (operacinėse sistemose)	Sistema turi veikti įvairiose sistemines platformose (Windows, Linux ir pan.). Šiam reikalavimui įgyvendinti sistema turi būti kuriama nuo platformos nepriklausančiomis programinėmis technologijomis.
7.	Klaidos turi būti greitai surandamos	Sistemos klaidos turi būti surandamos ir greitai ištaisomos. Tam tikslui pasiekti programa turi būti sudaryta iš griežtai specifines funkcijas atliekančių komponentų.

2.2 Sistemos projektas

2.2.1 Projekto tikslas

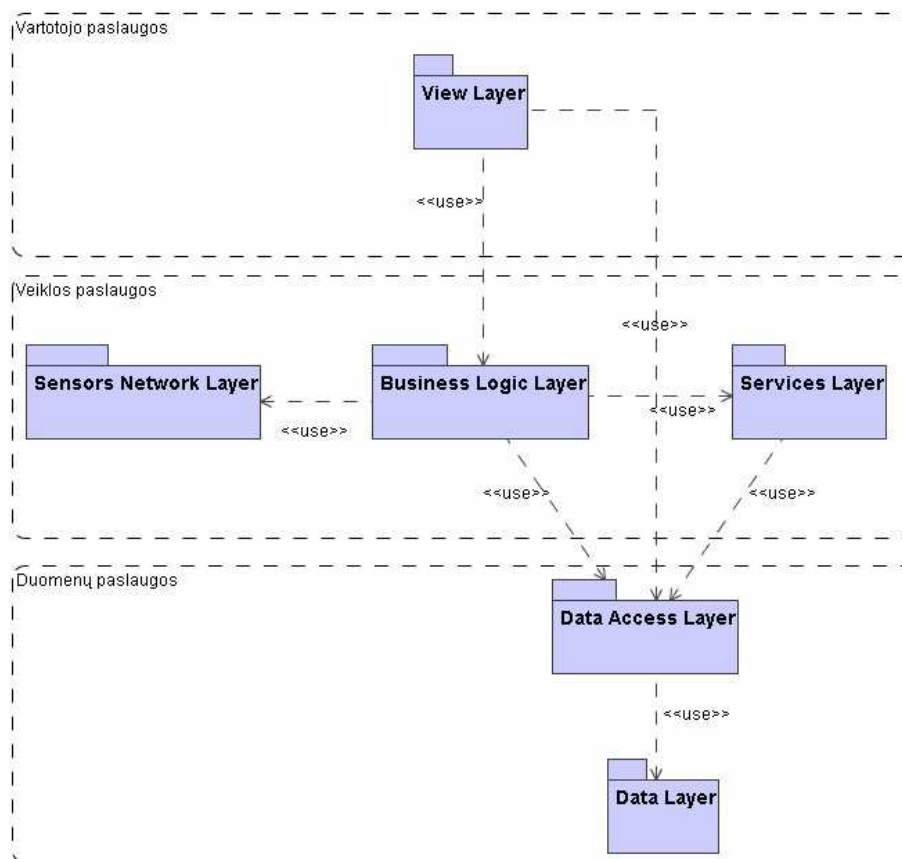
Paciento stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo informacinės sistemos projekto kūrimo tikslas yra nuodugniai išnagrinėti šios sistemos vartotojų grupes, panaudojimo atvejus, jų realizacijas, sudaryti loginę programos architektūrą, atlikti duomenų bazės projektavimą.

2.2.2 Sistemos architektūra

2.2.2.1 Loginė architektūra

Sistemos architektūros kūrimui panaudota tradicinės trijų lygių (vartotojo paslaugos, veiklos paslaugos, duomenų paslaugos) architektūros modelis (2.12 pav.). Papildomai architektūroje išskiriami tokie sluoksniai:

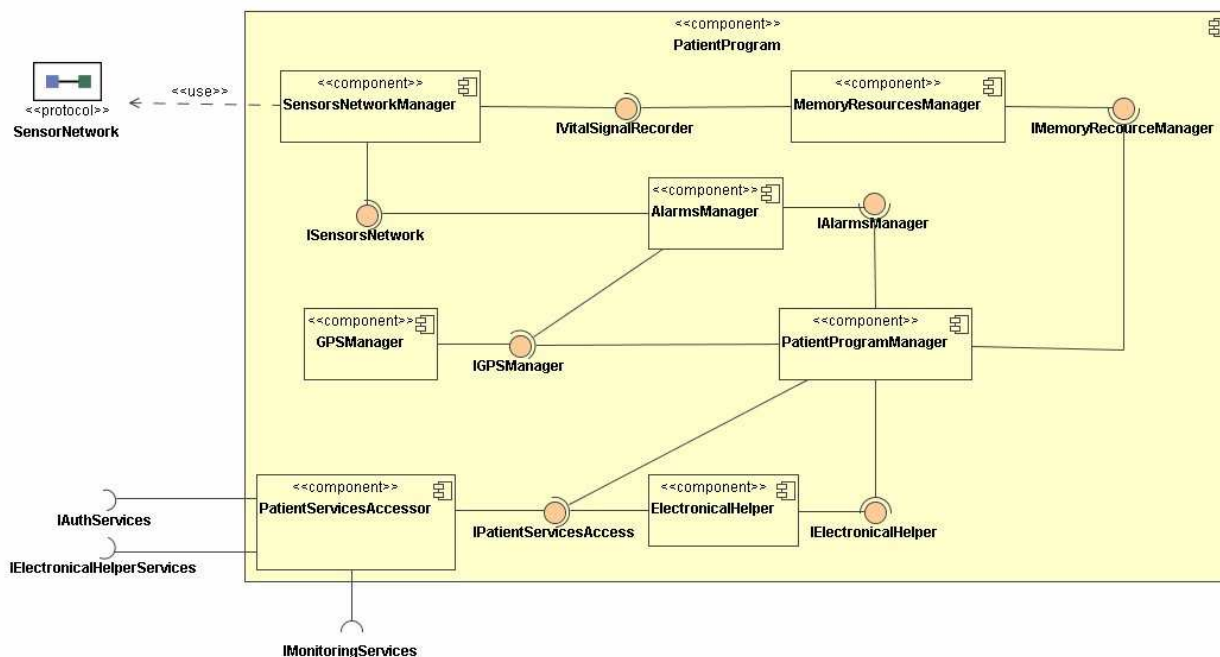
- *View Layer* – tai įvedimo ir išvedimo formos, per kurias vartotojas sąveikauja su sistema.
- *Business Logic Layer* – tai programiniai moduliai užtikrinantys sąveiką tarp vartotojo, jutiklių tinklo sluoksnio, paslaugų sluoksnio ir duomenų priėjimo sluoksnio.
- *Sensors Network Layer* – tai programiniai moduliai, užtikrinantys jutiklių tinklo valdymą bei sąveiką su juo.
- *Services Layer* – tai programiniai moduliai, teikiantys pagrindines sistemos paslaugas (autentifikacija, pacientų stebėjimas, pranešimų gavimas).
- *Data Access Layer* – tai programiniai komponentai užtikrinantys lankstų duomenų prieinamumą.
- *Data Layer* – tai sistemos elementai skirti saugoti duomenims, su kuriais dirba vartotojas.



2.12 pav. Loginės sistemos architektūros modelis

2.2.2.2 Paciento programos architektūra

Projektuojant paciento programos architektūrą, buvo atsižvelgta į funkcinis ir nefunkcinis sistemos reikalavimus. Didelis dėmesys buvo skirtas jutiklių tinklo nepriklausomumui (t. y galimybė naudoti įvairių gamintojų jutiklių tinklus) užtikrinimui. 2.13 pav. išskirti pagrindiniai paciento programos komponentai bei jų sąsajos. 2.17 lentelėje pateikti kiekvieno komponento detalus aprašymas.



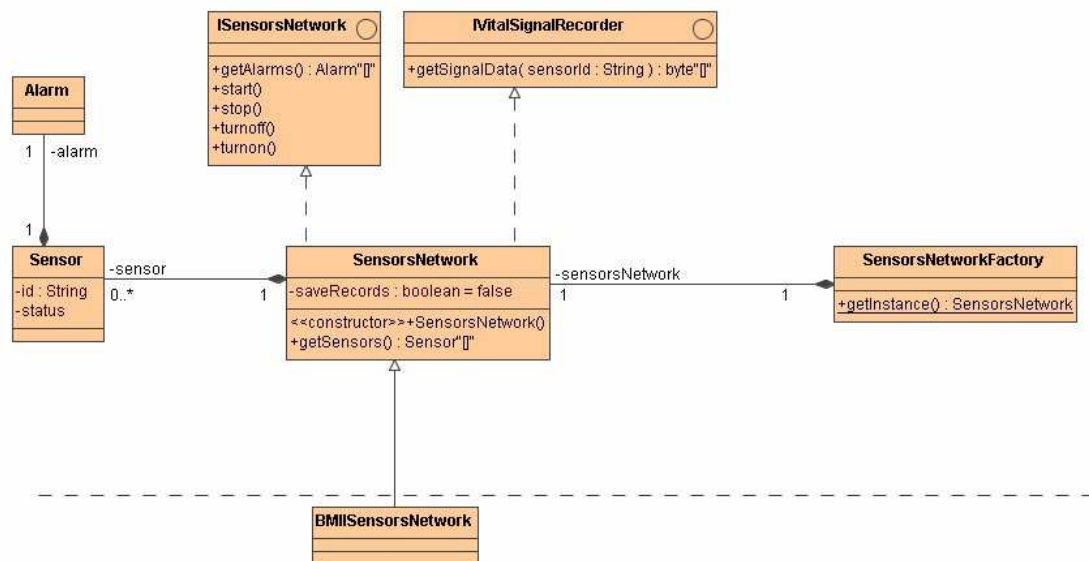
2.13 pav. Paciento programos komponentinė architektūra

2.17 lentelė. Paciento programos komponentų aprašymas

Komponento pavadinimas	Paskirtis
<i>AlarmsManager</i>	Šiame komponente saugomi programos elementai atsakingi už pavojaus signalų valdymą. <i>AlarmsManager</i> komponentas yra prieinamas per jo sąsają <i>IAlarmsManager</i> . Taip pat jis naudoja du komponentus – <i>GPSManager</i> (per <i>IGPSManager</i> sąsają) ir <i>SensorsNetworkManager</i> (per <i>ISensorsNetwork</i> sąsają), kurie užtikrina reikalingą informaciją ir funkcionalumą.
<i>MemoryResourcesManager</i>	Šiame komponente saugomi programos elementai atsakingi už įrenginio pastovios atminties resursų valdymą. Šis funkcionalumas reikalingas, kai jutiklių tinklas teikia signalų įrašymo paslaugą. Įrašyti signalai paimami per <i>IVitalSignalRecorder</i> sąsają. Komponentas prieinamas per <i>IMemoryResourcesManager</i> sąsają.
<i>GPSManager</i>	Šiame komponente saugomi programos elementai atsakingi už GPS modulio, kuris teikia vietos nustatymo paslaugą, valdymą. Komponentas prieinamas per <i>IGPSManager</i> sąsają.
<i>PatientServicesAccessor</i>	Šiame komponente saugomi programos elementai atsakingi už sąveiką su P <i>Si</i> KIS internetinėmis paslaugomis (žr. 2.2.2.4 skyrius). Internetinės paslaugos prieinamos per tris sąsajas: <i>IAuthServices</i> , <i>IMonitoringServices</i> ir <i>IElectronicalHelperServices</i> . Pats komponentas prieinamas per <i>IPatientServicesAccess</i> sąsają.
<i>ElectronicalHelper</i>	Šiame komponente saugomi programos elementai atsakingi už elektroninio pagalbininko funkcijų realizavimą. Komponentas prieinamas per <i>IElectronicalHelper</i> sąsają.
<i>PatientProgramManager</i>	Šiame komponente saugomos programos elementai atsakingi už bendrą paciento programos veikimą. Šis komponentas naudoja <i>AlarmsManager</i> , <i>MemoryResourcesManager</i> , <i>GPSManager</i> , <i>PatientServicesAccessor</i> , <i>ElectronicalHelper</i> komponentus per

	atitinkamas sąsajas.
<i>SensorsNetworkManager</i>	Šiame komponente saugomos programos elementai atsakingi už jutiklių tinklo valdymą. Šis komponentas turėtų būti realizuotas kaip atskira jutiklių valdymo biblioteka, kuri yra prieinama per <i>ISensorsNetwork</i> ir <i>IVitalSignalRecorder</i> sąsajas. Tokiu būdu skirtingos šio komponento realizacijos leistų naudoti skirtingų konfigūracijų ir net skirtingų gamintojų jutiklių tinklus. Detalesnė šio komponento struktūra pateikta 2.14 pav.
<i>SensorsNetwork</i>	Šis komponentas apima fizinį jutiklių tinklo protokolą. Jis nebus realizuojamas
<i>PatientProgram</i>	Šiame komponente saugomi visi paciento programos komponentai ir jų sąsajas. Jis vaizduoja paciento programą.

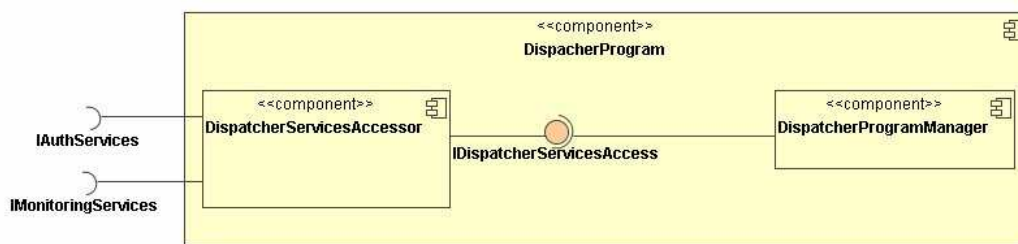
Užtikrinant įvairių konfigūracijų ir skirtingų gamintojų jutiklių tinklų palaikymą, buvo suprojektuota speciali jutiklių tinklo valdymo komponento (SensorNetwork) architektūra (2.14 pav.). Ši architektūra užtikrina skirtingų jutiklių tinklų palaikymą. Norint sistemoje naudoti naują jutiklių tinklą reikia sukurti klasę (paveikslėlyje tai yra BMIISensorsNetwork klasė), kuri paveldi abstrakčią klasę SensorsNetwork ir realizuoti visus jos metodus. Visas klasių rinkinys trėtų būti patalpintas į biblioteką. Konkretaus jutiklių tinklo atveju klasė SensorsNetworkFactory pakrauna atitinkamą SensorsNetwork realizaciją, kuri užtikrina to jutiklių tinklo valdymą.



2.14 pav. Jutiklių tinklo valdymo architektūra

2.2.2.3 Dispečerio programos architektūra

Dispečerio programos architektūra pateikta 2.15 pav. komponentų diagrama. 2.18 lentelėje pateikti dispečerio programos komponentų aprašymai.



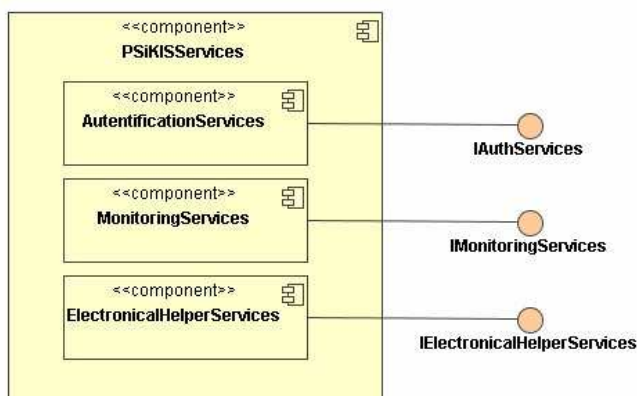
2.15 pav. Dispečerio programos komponentinė architektūra

2.18 lentelė. Dispečerio programos komponentų aprašymas

Komponento pavadinimas	Paskirtis
<i>DispatcherServicesAccessor</i>	Šiame komponente saugomi programos elementai atsakingi už sąveiką su PSiKIS internetinėmis paslaugomis (žr. 2.2.2.4 skyrius). Internetinės paslaugos prieinamos per dvi sąsajas: <i>IAuthServices</i> ir <i>IMonitoringServices</i> . Pats komponentas prieinamas per <i>IDispatcherServicesAccess</i> sąsają.
<i>DispatcherProgramManager</i>	Šiame komponente saugomos programos elementai atsakingi už bendrą dispečerio programos veikimą. Komponentas naudoja <i>DispatcherServicesAccessor</i> komponentą.
<i>DispatcherProgram</i>	Šiame komponente saugomi visi dispečerio programos komponentai. Jis vaizduoja dispečerio programą.

2.2.2.4 Biznio paslaugų architektūra

PSiKIS biznio paslaugos skirtos užtikrinti pagrindines sistemos paslaugas: vartotojų autentifikacijos, pacientų stebėjimo ir elektroninio pagalbininko paslaugas (2.16 pav.). 2.19 lentelėje pateiktį detalūs komponentų aprašymai.



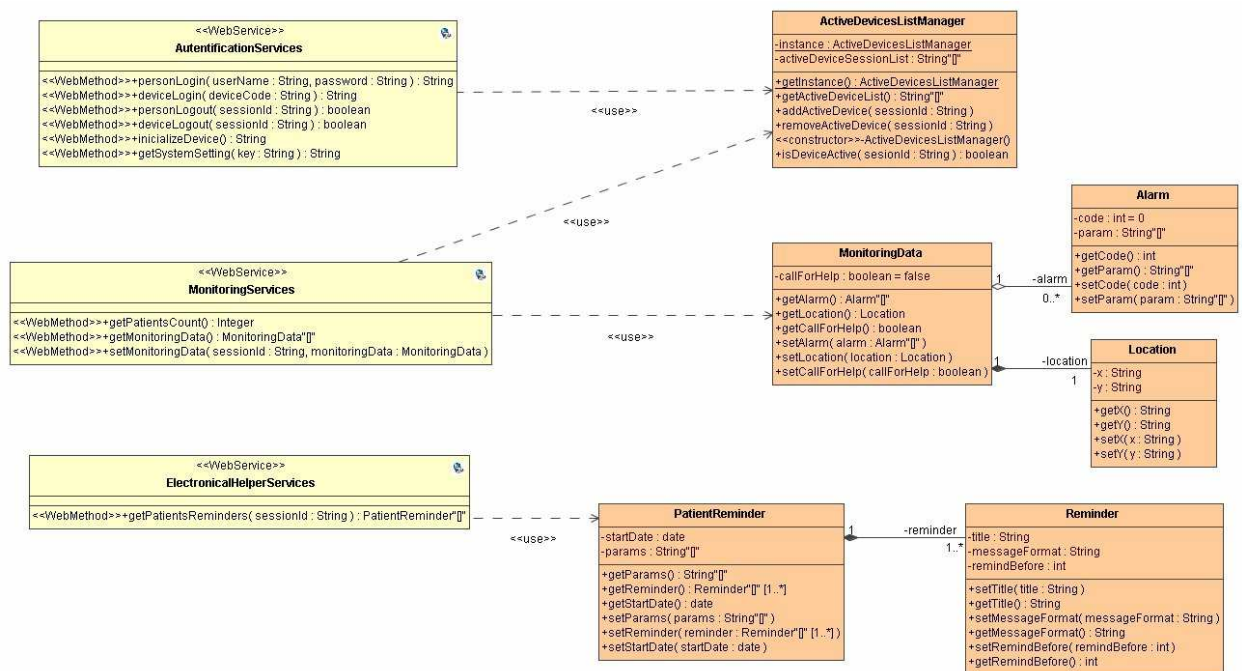
2.16 pav. PSiKIS biznio paslaugų komponentinė architektūra

2.19 lentelė. PSiKIS biznio paslaugų komponentų aprašymas

Komponento pavadinimas	Paskirtis
<i>AutentificationServices</i>	Šiame komponente saugomi programiniai elementai užtikrinantys sistemos vartotojų autentifikaciją, paciento įrenginių inicializavimą sistemoje. Komponentas prieinamas per <i>IAuthServices</i> sąsają.

<i>MonitoringServices</i>	Šiame komponente saugomi programiniai elementai užtikrinantys paciento stebėjimo paslaugas. Komponentas prieinamas per <i>IMonitoringServices</i> sąsają.
<i>ElectronicalHelperServices</i>	Šiame komponente saugomi programiniai elementai užtikrinantys elektroninio pagalbininko paslaugą. Komponentas prieinamas per <i>IElectronicalHelperServices</i> sąsają.
<i>PSiKISServices</i>	Šiame komponente saugomi visi trys prieš tai išvardinti komponentai. Tai yra bendras PSiKIS biznio paslaugų komponentas prieinamas per tris sąsajas <i>IAuthServices</i> , <i>IMonitoringServices</i> , <i>IElectronicalHelperServices</i> .

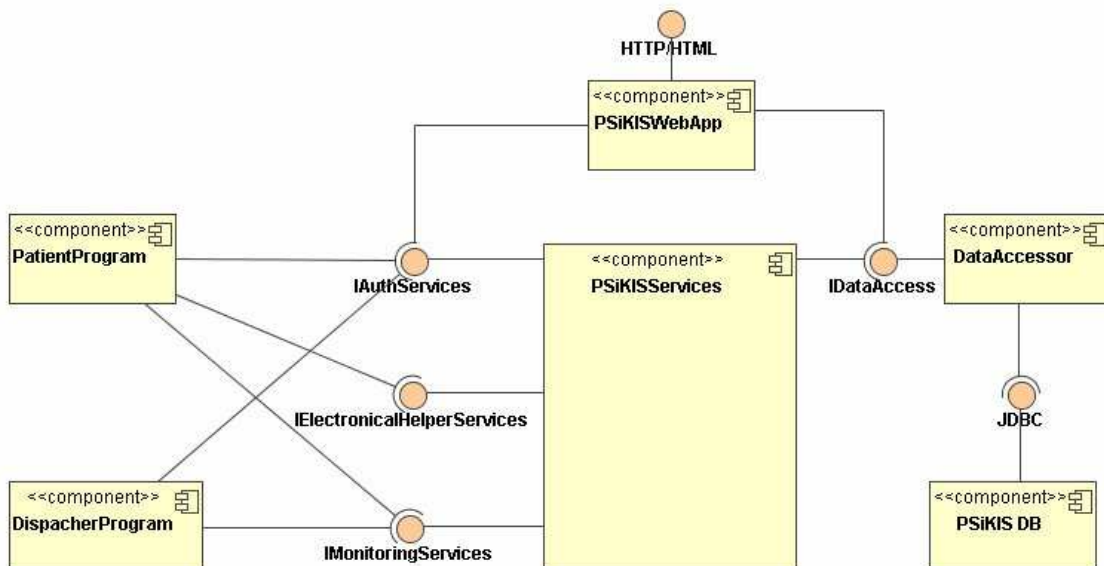
Detali internetinių paslaugų struktūra pateikta klasių diagrama 2.17 pav. Kiekvienas PSiKIS biznio servisas turėtų būti realizuotas atskira internetine paslauga (angl. web service).



2.17 pav. PSiKIS biznio paslaugų detalizuota architektūra

2.2.2.5 Bendra PSiKIS architektūra

Bendra sprendimo architektūra sudaro šeši stambūs komponentai (2.18 pav.): paciento programa, dispečerio programa, internetinė aplikacija, internetinių paslaugų komponentas, duomenų priėmimo komponentas ir duomenų bazės komponentas. 2.20 lentelėje pateikti dar neaprašytų komponentų aprašymai.



2.18 pav. Bendra PSiKIS komponentinė architektūra

2.20 lentelė. Kiti sistemos komponentai

Komponento pavadinimas	Paskirtis
<i>PSiKISWebApp</i>	Šiame komponente saugomi sanatorijos internetinės aplikacijos (portalo) elementai. Internetinė aplikacija realizuoja daugumą sanatorijos veiklos procesų automatizavimą. Šis komponentas prieinamas per <i>HTTP/HTML</i> sąsają, t. y. per interneto naršyklę.
<i>DataAccessor</i>	Šiame komponente saugomi programiniai elementai užtikrinantys duomenų bazės priėjimą. Šis komponentas pasiekiamas per <i>IDataAccess</i> sąsają
<i>PSiKIS_DB</i>	Šis komponentas vaizduoja sistemos duomenų bazę. Duomenų bazė yra prieinama per <i>JDBC</i> sąsają.

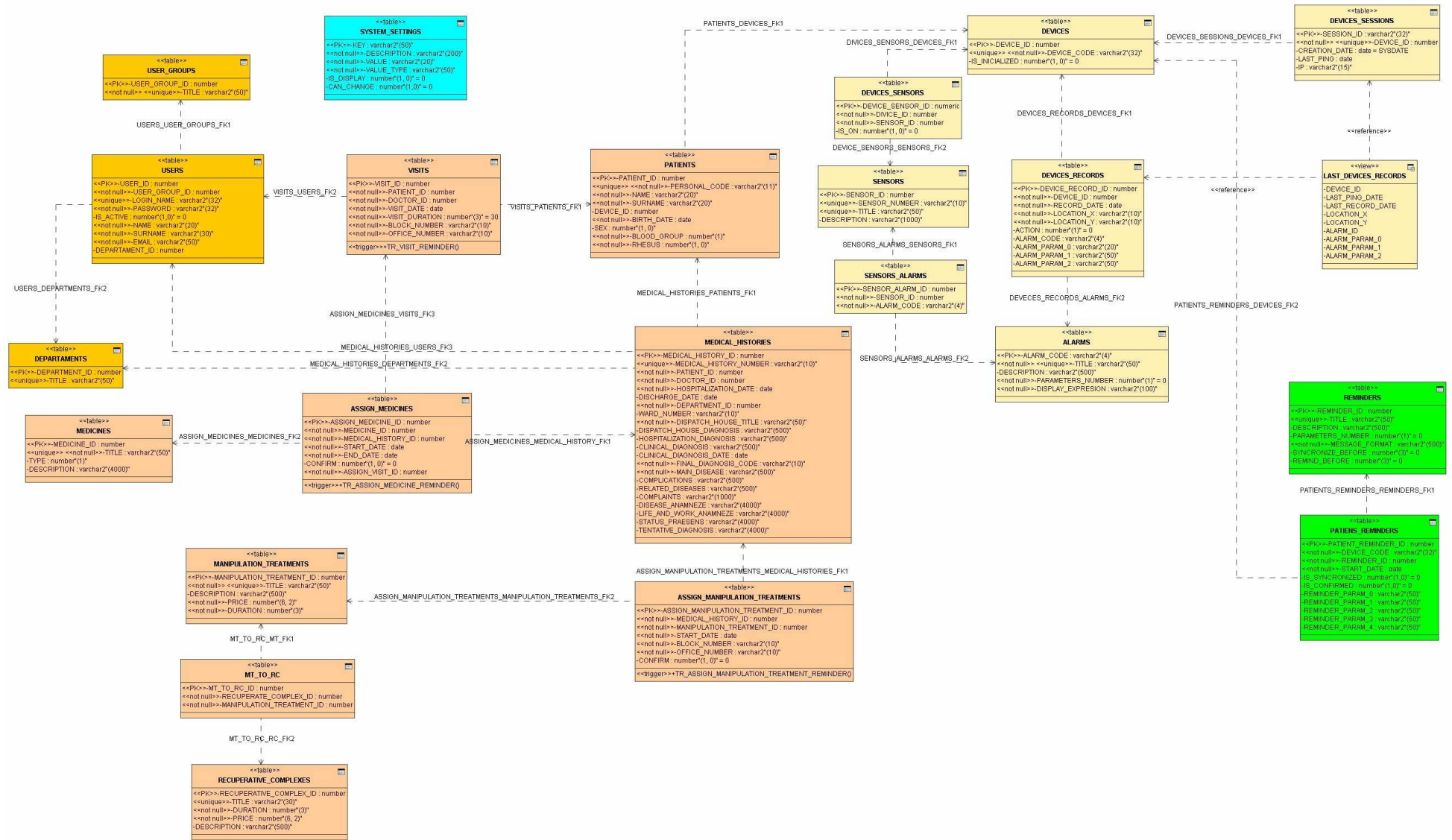
2.2.3 Duomenų bazės modelis

Paciento sveikatos būklės stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo informacinės sistemos duomenų bazės schema (2.19 pav.) skirstoma į penkias logines grupes:

- Vartotojų lentelių grupė,
- Paciento gydymo lentelių grupė,
- Paciento stebėjimo lentelių grupė,
- Priminimų lentelių grupė,
- Sistemos nustatymų lentelių grupė.

Duomenų bazės modelis aprašomas tokia tvarka:

- Lentelių grupės aprašas,
- Lentelės aprašas,
- Lentelės specifikacija.



2.19 pav. PSiKIS duomenų bazės modelis

Vartotojų lentelių grupė

Vartotojų lentelių grupę sudaro lentelės, kurios reikalingos sistemos vartotojų, jų grupių, organizacijos struktūros saugojimui.

Lentelėje *USERS_GROUPS* saugomos vartotojų grupės (2.21 lentelė). Vartotojų grupė apibrėžia tam tikra sistemos funkcijų prieinamumą sistemoje. Vartotojų grupės yra apibrėžtos (2.1.1.1 skyrius) ir bus įvestos programuotojų.

2.21 lentelė. Duomenų bazės lentelės „USERS_GROUPS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	USER_GROUP_ID	NUMBER	N		Vartotojų grupės identifikatorius
U1	TITLE	VARCHAR2(50)	N		Vartotojų grupės pavadinimas

Lentelėje *USERS* sistemos vartotojų informacija (2.22 lentelė). Vartotojai saugomi šioje lentelėje turi teisę jungtis ir dirbti su informacine sistema. Būtina vartotojo informacija yra jo prisijungimo vardas, slaptažodis ir aktyvumo vėliavėlė ir kita informacija. Vartotojus sukuria vartotojas priklausantis administratorių vartotojų grupei.

2.22 lentelė. Duomenų bazės lentelės „USERS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	USER_ID	NUMBER	N		Vartotojo identifikatorius
FK1	USER_GROUP_ID	NUMBER	N		Vartotojų grupės, kuria priklauso vartotojas identifikatorius
U1	LOGIN_NAME	VARCHAR2(32)	N		Vartotojo prisijungimo vardas
	IS_ACTIVE	NUMBER(1,0)	N	0	Požymis ar vartotojas aktyvus (gali jungtis prie sistemos)
	PASSWORD	VARCHAR2(32)	N		Vartotojo slaptažodis (saugoma hash kodas)
	NAME	VARCHAR2(20)	N		Vartotojo vardas
	SURNAME	VARCHAR2(30)	N		Vartotojo pavardė
	EMAIL	VARCHAR2(50)	N		Vartotojo elektroninio pašto adresas
FK2	DEPARTMENT_ID	NUMBER	Y		Skyriaus, kuriam priklausos vartotojas, identifikatorius

Lentelėje *DEPARTMENTS* saugomi reabilitacijos įstaigos skyriai. Skyrius atitinka realius reabilitacijos įstaigos organizacinės struktūros vienetus. Skyrius gali įvesti, redaguoti ar trinti vartotojas priklausantis administratorių vartotojų grupei.

2.23 lentelė. Duomenų bazės lentelės „DEPARTMENTS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	DEPARTMENT_ID	NUMBER	N		Skyriaus identifikatorius
U1	TITLE	VARCHAR2(50)	Y		Skyriaus pavadinimas

Paciento gydymo lentelių grupė

Paciento gydymo lentelių grupėje saugoma informacija susijusi su paciento gydymu. Tai ligos istorija, paskirtos gydomosios procedūros, vaistai ir pan.

Lentelėje *PATIENTS* saugoma informacija apie pacientą (2.24 lentelė). Tai bendra paciento (reabilitacijos įstaigos kliento) informacija, kuri nesikeičia. Pacientas į sistemą įvedamas vieną kartą. Kelių gydymų atveju naudojamas tas pats paciento įrašas. Pacientus gali sukurti registratūros darbuotojas.

2.24 lentelė. Duomenų bazės lentelės „PATIENTS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	PATIENT_ID	NUMBER	N		Paciento identifikatorius
U1	PERSONAL_CODE	VARCHAR2(11)	N		Paciento asmens kodas
	NAME	VARCHAR2(20)	N		Paciento vardas
	SURNAME	VARCHAR2(20)	N		Paciento pavardė
FK1	DEVICE_ID	NUMBER	Y		Pacientui priskirto įrenginio identifikatorius
	BIRTH_DATE	DATE	N		Paciento gimimo data
	SEX	NUMBER(1,0)	Y		Paciento lytis (1 - vyras, 0 - moteris)
	BLOOD_GROUP	NUMBER(1)	N		Paciento kraujo grupė (1 - I grupė, 2 - II grupė, 3 - III grupė, 4 - IV grupė)
	RHESUS	NUMBER(1)	N		Paciento grupės ženklas (true - rezus +, false - rezus -)

Lentelėje *MEDICAL_HISTORIES* saugoma paciento ligos istorijos informacija (2.25 lentelė). Kiekvieno gydymosi reabilitacijos įstaigoje atveju pacientui yra užvedama nauja ligos istorija. Ligos istoriją pildo pacientą gydantis gydytojas (vartotojas priklausantis gydytojų vartotojų grupei. Taip pat šios lentelės bei susijusių lentelių informacija naudojam generuojant epikrizės dokumentą.

2.25 lentelė. Duomenų bazės lentelės „MEDICAL_HISTORIES“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	MEDICAL_HISTORY_ID	NUMBER	N		Ligos istorijos identifikatorius
U1	MEDICAL_HISTORY_NUMBER	VARCHAR2(10)	Y		Ligos istorijos numeris
FK1	PATIENT_ID	NUMBER	N		Paciento identifikatorius
FK2	DOCTOR_ID	NUMBER	N		Gydytojo identifikatorius
	HOSPITALIZATION_DATE	DATE	N		
	DISCHARGE_DATE	DATE	Y		Išrašymo data
FK3	DEPARTMENT_ID	NUMBER	N		Skyriaus, kuriame

					paguldytas pacientas, identifikatorius
	WARD_NUMBER	VARCHAR2(10)	Y		Palatos numeris
	DISPATCH_HOUSE_TITLE	VARCHAR2(50)	N		Siuntusios įstaigos pavadinimas
	DISPATCH_HOUSE_DIAGNOSIS	VARCHAR2(500)	Y		Siuntusios įstaigos diagnozė
	HOSPITALIZATION_DIAGNOSIS	VARCHAR2(500)	Y		Diagnozė hospitalizuojant
	CLINICAL_DIAGNOSIS	VARCHAR2(500)	Y		Klinikinė diagnozė
	CLINICAL_DIAGNOSIS_DATE	DATE	Y		Klinikinės diagnozės data
	FINAL_DIAGNOSIS_CODE	VARCHAR2(10)	N		Galutinės diagnozės šifras
	MAIN_DISEASE	VARCHAR2(500)	N		Pagrindinė liga
	COMPLICATIONS	VARCHAR2(500)	Y		Komplikacijos
	RELATED_DISEASES	VARCHAR2(500)	Y		Lydinčios ligos
	COMPLAINTS	VARCHAR2(1000)	Y		Nusiskundimai
	DISEASE_ANAMNEZE	VARCHAR2(4000)	Y		Ligos anamnezė
	LIFE_AND_WORK_ANAMNEZE	VARCHAR2(4000)	Y		Gyvenimo ir darbingumo anamnezė
	STATUS_PRAESENS	VARCHAR2(4000)	Y		
	TENTATIVE_DIAGNOSIS	VARCHAR2(4000)	Y		Preliminari diagnozė

Lentelėje *ASSIGN_MEDICINES* saugomi paskirtų vaistų sąrašai ir naudojimo data ir laikas (2.26 lentelė). Kiekvienas įrašas saugo faktą, kad konkretus pacientas, konkrečių laiku turi sunaudoti konkrečius vaistus. Vaistus priskiria vartotojas priklausantis gydytojų vartotojų grupei.

2.26 lentelė. Duomenų bazės lentelės „ASSIGN_MEDICINES“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	ASSIGN_MEDICINE_ID	NUMBER	N		Paskirto vaisto identifikatorius
FK1	MEDICINE_ID	NUMBER	N		Paskirto vaisto identifikatorius
FK2	MEDICAL_HISTORY_ID	NUMBER	N		Medicininės istorijos identifikatorius
	START_DATE	DATE	N		Vaisto gėrimo pradžios data
	END_DATE	DATE	N		Vaisto gėrimo pabaigos data
	CONFIRM	NUMBER(1)	Y	0	Patvirtinimas, kad vaistą pacientas sunaudojo (0 - vaistas nesunaudotas, 1 - vaistas sunaudotas)
FK3	ASSIGN_VISIT_ID	NUMBER	N		Vizito identifikatorius, kurio metu buvo priskirtas vaistas

Lentelėje *MEDICINES* saugomas reabilitacijos įstaigoje naudojamų vaistų sąrašas (2.27 lentelė). Šį sąrašą koreguoja administratorių grupei priklausantis vartotojas.

2.27 lentelė. Duomenų bazės lentelės „MEDICINES“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	MEDICINE_ID	NUMBER	N		Vaisto identifikatorius
U1	TITLE	VARCHAR2(50)	N		Vaisto pavadinimas
	TYPE	NUMBER(1)	Y		Vaisto tipas (0 - tabletės, 1 - leidžiami, 2 - lašelinė)
	DESCRIPTION	VARCHAR2(4000)	Y		Vaisto aprašymas

Lentelėje *ASSIGN_TREATMENTS* saugomos paskirtos gydamosios procedūros, jų vykdymo vieta ir laikas (2.28 lentelė). Gydomąją procedūrą priskiria vartotojas priklausantis gydytojų vartotojų grupei.

2.28 lentelė. Duomenų bazės lentelės „ASSIGN_TREATMENTS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	ASSIGN_TREATMENT_ID	NUMBER	N		Gydamosios procedūros paskyrimo identifikatorius
FK1	MEDICAL_HISTORY_ID	NUMBER	N		Ligos istorijos identifikatorius
FK2	MANIPULATION_TREATMENT_ID	NUMBER	N		Pasirotos gydamosios procedūros identifikatorius
	START_DATE	DATE	N		Gydamosios procedūros pradžios data
	BLOCK_NUMBER	VARCHAR2(10)	N		Korpuso, kuriame vykdoma procedūra, numeris
	OFFICE_NUMBER	VARCHAR2(10)	N		Kabineto numeris
	CONFIRM	NUMBER(1)	Y	0	Patvirtinimas, kad priskirta procedūra įvykdyta (0 - neįvykdyta, 1 – įvykdyta)

Lentelėje *MANIPULATION_TREATMENTS* saugomas gydomųjų procedūrų sąrašas (2.29 lentelė). Gydomųjų procedūrų sąrašą koreguoja vartotojas priklausantis administratorių vartotojų grupiai.

2.29 lentelė. Duomenų bazės lentelės „MANIPULATION_TREATMENTS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	MANIPULATION_TREATMENT_ID	NUMBER	N		Gydamosios procedūros identifikatorius
U1	TITLE	VARCHAR2(50)	N		Gydamosios procedūros pavadinimas
	DESCRIPTION	VARCHAR2(500)	Y		Gydamosios procedūros aprašymas
	PRICE	NUMBER(6)	N		Gydamosios procedūros kaina

	DURATION	NUMBER(3)	N		Gydomosios procedūros trukmė (minutėmis)
--	----------	-----------	---	--	--

Lentelėje *RECUPERATIVE_COMPLEXES* saugoma sveikatinimo kompleksų sąrašas (2.30 lentelė). Sveikatinimo kompleksas apjungia keletą susijusių gydomųjų procedūrų, kurios gali būti priskiriamos pacientui visos iš karto. Sveikatinimo kompleksus sudaro vartotojas priklausantis administratorių vartotojų grupei.

2.30 lentelė. Duomenų bazės lentelės „RECUPERATIVE_COMPLEXES“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	RECUPERATIVE_COMPLEX_ID	NUMBER	N		Sveikatinimo komplekso identifikatorius
U1	TITLE	VARCHAR2(30)	Y		Sveikatinimo komplekso pavadinimas
	DURATION	NUMBER(3)	N		Sveikatinimos komplekso trukmė (minutėmis)
	PRICE	NUMBER(6)	N		Sveikatinimo komplekso kaina
	DESCRIPTION	VARCHAR2(500)	Y		Sveikatinimo komplekso aprašymas

Lentelėje *MT_TO_RC* saugoma sąryšis tarp gydomųjų procedūrų ir sveikatinimo kompleksų (2.31 lentelė).

2.31 lentelė. Duomenų bazės lentelės „MT_TO_RC“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	MT_TO_RC_ID	NUMBER	N		Sąryšio identifikatorius
	RECUPERATE_COMPLEX_ID	NUMBER	N		Sveikatinimo komplekso identifikatorius
	MANIPULATION_TREATMENT_ID	NUMBER	N		Gydomosios procedūros identifikatorius

Paciento stebėjimo lentelių grupė

Paciento stebėjimo lentelių grupę sudaro lentelės, kurios saugo su pacientų stebėjimu susijusių objektų informaciją.

Lentelėje *DEVICES* saugoma pacientų įrenginių informacija (2.32 lentelė). Šio lentelės įrašai bus valdomi per biznio logikos priemones.

2.32 lentelė. Duomenų bazės lentelės „DEVICES“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	DEVICE_ID	NUMBER	N		Paciento įrenginio identifikatorius.
U1	DEVICE_CODE	VARCHAR2(32)	N		Paciento įrenginio numeris
	IS_INITIALIZED	NUMBER(1)	Y	0	Požymis ar paciento įrenginys inicializuotas sistemoje

Lentelėje *SENSORS* saugoma jutiklių (jutiklių tipų) informacija (2.33 lentelė). Jutiklio tipas tai konkretų paciento parametą fiksuojantis jutiklis (pvz., pagreičio, pulso ir pan.). Jutiklius gali įvesti administratorių grupei priklausantys vartotojai.

2.33 lentelė. Duomenų bazės lentelės „SENSORS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	SENSOR_ID	NUMBER	N		Jutiklio identifikatorius
U1	SENSOR_NUMBER	VARCHAR2(10)	N		Jutiklio gamyklinis numeris
U2	TITLE	VARCHAR2(50)	Y		Jutiklio pavadinimas
	DESCRIPTION	VARCHAR2(1000)	Y		Jutiklio aprašymas

Lentelėje *DEVICES_SENSORS* paciento įrenginių konfigūracija (2.34 lentelė), t. y. kokius jutiklius turi kiekvienas paciento įrenginys.

2.34 lentelė. Duomenų bazės lentelės „DEVICES_SENSORS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	DEVICE_SENSOR_ID	NUMBER	Y		Paciento įrenginio jutiklio identifikatorius
FK1	DIVICE_ID	NUMBER	N		Paciento įrenginio identifikatorius
FK2	SENSOR_ID	NUMBER	N		Jutiklio identifikatorius
	IS_ON	NUMBER(1)	Y	0	Požymis ar jutiklis startavo paleidus paciento įrenginį

Lentelėje *ALARMS* saugomas pavojaus signalų sąrašas (2.35 lentelė). Jis gali būti plečiamas, kai į sistemą įvedami nauji jutikliai, kurie gali identifikuoti naują grėsmę.

2.35 lentelė. Duomenų bazės lentelės „ALARMS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	ALARM_CODE	VARCHAR2(4)	N		Pavojaus signalo kodas
U1	TITLE	VARCHAR2(50)	N		Pavojaus signalo pavadinimas
	DESCRIPTION	VARCHAR2(500)	Y		Pavojaus signalo aprašymas
	PARAMETERS_NUMBER	NUMBER(1)	N	0	Pavojaus signalo identifikacinių parametų skaičius
	DISPLAY_EXPRESION	VARCHAR2(100)	N		Eilutė nurodanti pavojaus signalo vaizdavimo formatą (pvz., Pakilo temperatūra - {0} C, Senka vežimėlio baterija - liko {0} m)

Lentelėje *SENSORS_ALARMS* saugoma informacija apie konkretaus jutiklio fiksuojamus pavojaus signalus (2.36 lentelė).

2.36 lentelė. Duomenų bazės lentelės „SENSORS_ALARMS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	SENSOR_ALARM_ID	NUMBER	N		Jutiklio pavojaus signalo identifikatorius
FK1	SENSOR_ID	NUMBER	N		Jutiklio identifikatorius
FK2	ALARM_CODE	VARCHAR2(4)	N		Pavojaus signalo identifikatorius

Lentelėje *DEVICES_SESSIONS* paciento įrenginių sesijos (2.37 lentelė). Sesija sukuriamą kai paciento įrenginys prisijungia prie sistemos.

2.37 lentelė. Duomenų bazės lentelės „DEVICES_SESSIONS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	SESSION_ID	VARCHAR2(32)	N		Sesijos identifikatorius, sukuriamas elektroninio pagalbininko prisijungimo metu
FK1, U1	DEVICE_ID	NUMBER	N		Paciento įrenginio identifikatorius
	CREATION_DATE	DATE	Y	SYSDATE	Sesijos sukūrimo data ir laikas
	LAST_PING	DATE	Y		Paskutinio kreipimosi į sistemą laikas
	IP	VARCHAR2(15)	Y		Elektroninio pagalbininko IP adresas

Lentelėje *DEVICES_RECORDS* saugoma paciento įrenginių duomenys (2.38 lentelė). Duomenys įrašomi per internetinės paslaugos metodą.

2.38 lentelė. Duomenų bazės lentelės „DEVICES_RECORDS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	DEVICE_RECORD_ID	NUMBER	N		Paciento įrenginio įrašo identifikatorius
FK1	DEVICE_ID	NUMBER	N		Paciento įrenginio identifikatorius
	RECORD_DATE	DATE	N		Įrašo įrašymo data
	LOCATION_X	VARCHAR2(10)	N		Paciento koordinatė X
	LOCATION_Y	VARCHAR2(10)	N		Paciento koordinatė Y
	ACTION	NUMBER(1)	Y	0	Veiksmas, kuris buvo atliktas įrašo metu (0 - nevykdytas, joks veiksmas, 1 - pacientas prisijungė, 2 - pacientas atsijungė)
FK2	ALARM_CODE	VARCHAR2(4)	Y		
	ALARM_PARAM_0	VARCHAR2(20)	Y		Pavojaus signalo parametras

					0
	ALARM_PARAM_1	VARCHAR2(50)	Y		Pavojaus signalo parametras 1
	ALARM_PARAM_2	VARCHAR2(50)	Y		Pavojaus signalo parametras 2

Priminimų lentelių grupė

Priminimų lentelių grupėje saugoma informacija susijusi su priminimais apie gydomąsias procedūras, vaistų naudojimą ir pan., skirtais pacientams.

Lentelėje *REMINDERS* saugomas priminimų tipų pacientams sąrašas, t. y. kokie gali būti priminimai bei jų atributai (2.39 lentelė). Šią lentelę užpildo programuotojas.

2.39 lentelė. Duomenų bazės lentelės „REMINDERS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	REMINDER_ID	NUMBER	N		Priminimo identifikatorius
U1	TITLE	VARCHAR2(50)	Y		Priminimo pavadinimas
	DESCRIPTION	VARCHAR2(500)	Y		Priminimo aprašymas
	PARAMETERS_NUMBER	NUMBER(1)	Y	0	Šio tipo priminimo parametrų skaičius
	MESSAGE_FORMAT	VARCHAR2(500)	N		Priminimo žinutės formatas (pvz., Po {0} min. įvyks gydomoji procedūra "{1}". Korpusas - {2}, kabinetas - {3})
	SYNCRONIZE_BEFORE	NUMBER(3)	Y	0	Prieš kiek laiko (valandomis) priminimas turi būti sinchronizuojamas su paciento įrenginiu
	REMIND_BEFORE	NUMBER(3)	Y	0	Prieš kiek laiko (minutėmis) turi būti įvykdomas priminimas

Lentelėje *PATIENS_REMINDERS* saugomi priminimai skirti pacientams (2.40 lentelė). Informaciją iš lentelės periodiškai nuskaito paciento įrenginiai. Ši lentelė pildoma automatiškai, kai sukuriamas su priminimais susijęs objektas (pvz., vizitas pas gydytoją, gydomoji procedūra ir pan.).

2.40 lentelė. Duomenų bazės lentelės „PATIENS_REMINDERS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	PATIENT_REMINDER_ID	NUMBER	N		Priminimo pacientui identifikatorius
FK2	DEVICE_CODE	VARCHAR2(32)	N		Įrenginio kodas į kurį turi būti perduotas įspėjimas
FK1	REMINDER_ID	NUMBER	N		Įspėjimo tipo

					identifikatorius
	START_DATE	DATE	N		Įvykio (apie kurį yra priminimas) pradžios laikas
	IS_SYNCRONIZED	NUMBER(1)	Y	0	Ar šis priminimas sinchronizuotas su paciento įrenginiu (0 - nesusinchronizuotas, 1 - susinchronizuotas)
	IS_CONFIRMED	NUMBER(1)	Y	0	Ar priminimas patvirtintas, ar pacientas jį patvirtino (0 - nepatvirtintas, 1 - patvirtintas)
	REMINDER_PARAM_0	VARCHAR2(50)	Y		Priminimo parametras 0
	REMINDER_PARAM_1	VARCHAR2(50)	Y		Priminimo parametras 1
	REMINDER_PARAM_2	VARCHAR2(50)	Y		Priminimo parametras 2
	REMINDER_PARAM_3	VARCHAR2(50)	Y		Priminimo parametras 3
	REMINDER_PARAM_4	VARCHAR2(50)	Y		Priminimo parametras 4

Sistemos nustatymų lentelių grupė

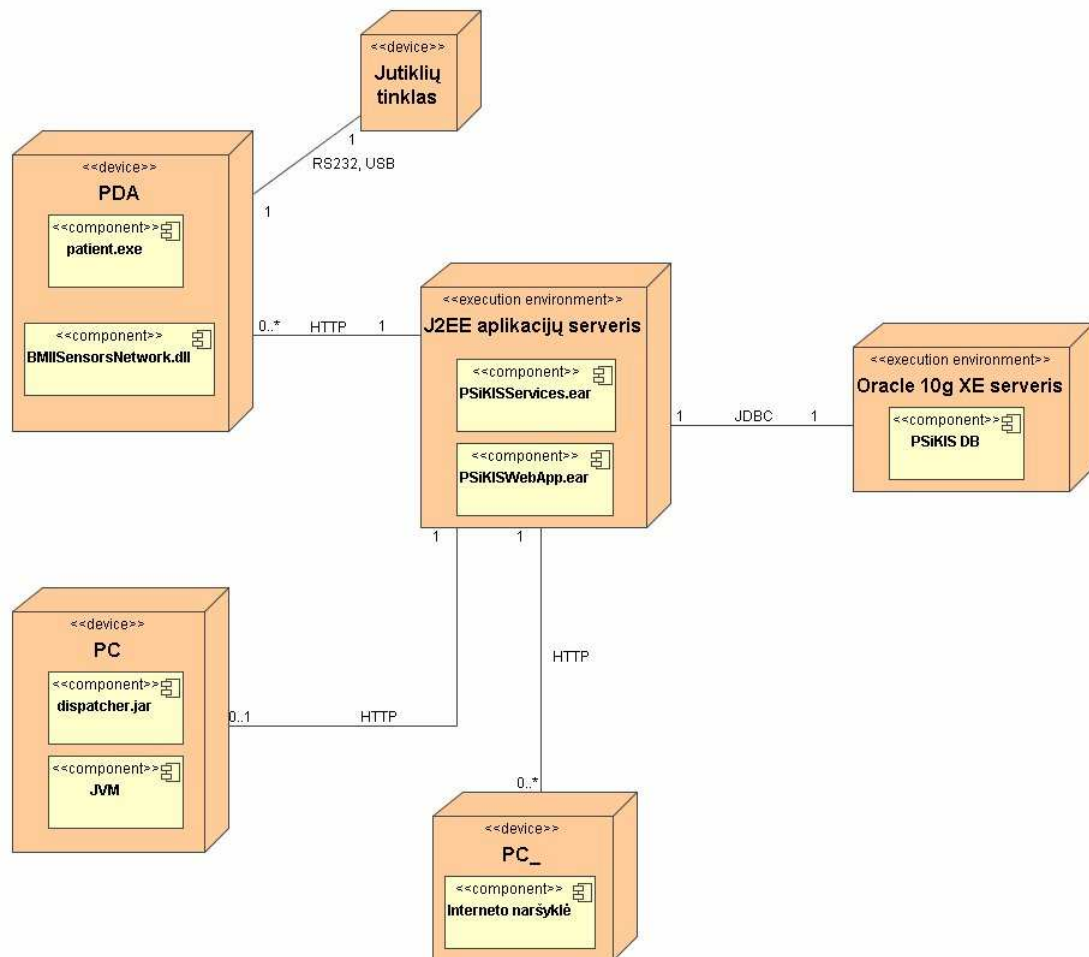
Sistemos nustatymų lentelių grupe sudaro viena lentelė. Lentelėje *SYSTEM_SETTINGS* saugomi įvairūs sistemos nustatymai (2.41 lentelė). Nustatymus suveda programuotojas. Nustatymų, kurie pažymėti kaip leidžiami keisti, reikšmes gali keisti administratorių grupės vartotojai.

2.41 lentelė. Duomenų bazės lentelės „SYSTEM_SETTINGS“ aprašas

	Lauko pavadinimas	Tipas		Pradinė reikšmė	Aprašymas
PK	KEY	VARCHAR2(50)	N		Unikalus sistemos nustatymo identifikatorius
	DESCRIPTION	VARCHAR2(200)	N		Sistemos nustatymo aprašas
	VALUE	VARCHAR2(20)	N		Sistemos nustatymo reikšmė
	VALUE_TYPE	VARCHAR2(50)	N		Nustatymų reikšmės java tipas
	IS_DISPLAY	NUMBER(1)	Y	0	Ar sistemos nustatymas matomas per internetinę aplikaciją
	CAN_CHANGE	NUMBER(1)	Y	0	Ar sistemos nustatymus galima keisti per internetinę aplikaciją

2.2.4 Realizacijos modelis

Realizacijos modelyje pateikiama sistemos diegimo diagramos (2.20 pav.). Šioje sistemos diegimo diagramoje gerai atsispindi visa sistemos architektūra – tiek iš programinės, tiek ir iš aparatūrinės pusės. Ši informacija yra naudinga sistemos administratoriams.



2.20 pav. PSiKIS diegimo diagrama

2.2.5 Testavimo modelis

Sistemos testavimas bus atliekamas dviem etapais. Pirmajame testavimo etape bus atliekamas atskirų sistemos komponentų testavimas. Antrajame testavimo etape bus atliekamas kompleksinis sistemos testavimas. Tiek pirmajame, tiek antrajame etapuose bus naudojamos *JUnit* [17] automatinės testavimo priemonės. Kiekvienam komponentui bei jų kompleksams bus sukurti programiniai testai, kurie užtikrins pilną sistemos ištestavimą.

2.3 Projekto išvados

Atlikus paciento stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo informacinės sistemos projektavimą padarytos tokios išvados:

- Sistemą yra tikslinga realizuoti padalinant ją į daugelį atskirų ir griežtai apibrėžto funkcionalumo komponentų. Naudojant griežtą komponentizavimą, bus lengviau surandamos klaidos, tarp komponentų nebus glaudžių ryšių. Taip pat bus parasta realizuoti automatinį testavimą.
- Siekiant padaryti sistemą plačiai naudojamą, sistema turi būti realizuota nuo sisteminės platformos nepriklausančiomis technologijomis.

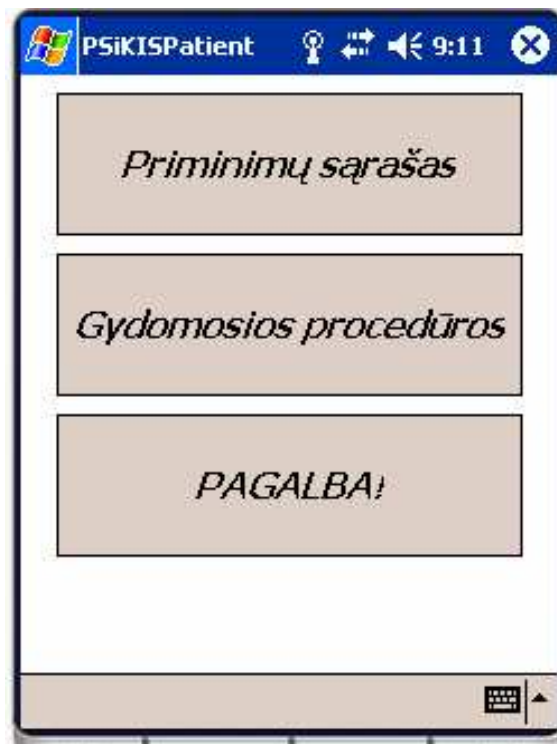
3 Paciento stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo IS prototipo realizacija

3.1 P*Si*KIS prototipas

Paciento stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo informacinės sistema yra sudėtinga ir susidedanti iš daug funkcinių elementų. Pilnas tokios sistemos įgyvendinimas reikalauja didelių programavimo resursų. Šiame darbe buvo realizuotas sistemos prototipas, pasižymintis nevisu reikalavimuose apibrėžtu ir suprojektuotu funkcionalumu. Tačiau prototipas iš esmės padengia visą būsimos sistemos architektūrą, t. y. buvo realizuota:

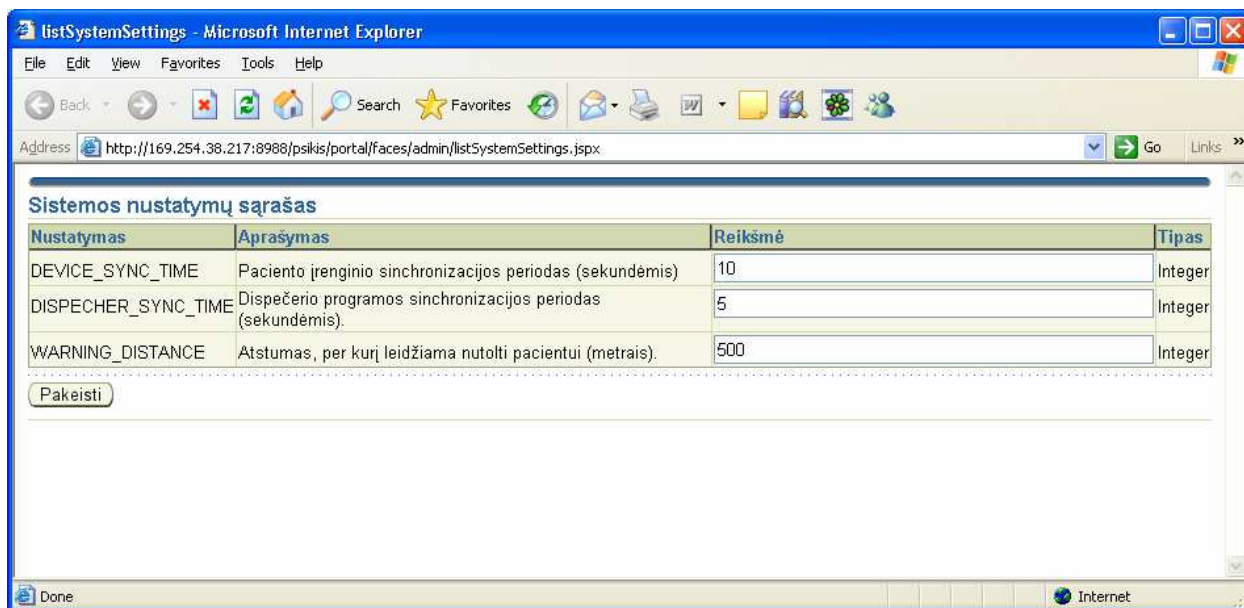
- Paciento programos prototipas;
- Dispečerio programos prototipas;
- Sanatorijos internetinės aplikacijos prototipas;
- Biznio paslaugų prototipas;
- Sistemos fizinė duomenų bazė

Paciento programos prototipas realizuotas Microsoft .NET priemonėmis. Ši programa veikia delniniuose kompiuteriuose. 3.1 pav. pateiktas pagrindinis paciento programos langas. Iš pagrindinio lango vartotojui prieinami trys pagrindiniai funkcionalumai: priminimų sąrašo peržiūra, gydomųjų procedūrų sąrašo peržiūra ir pagalbos iškvietimas.



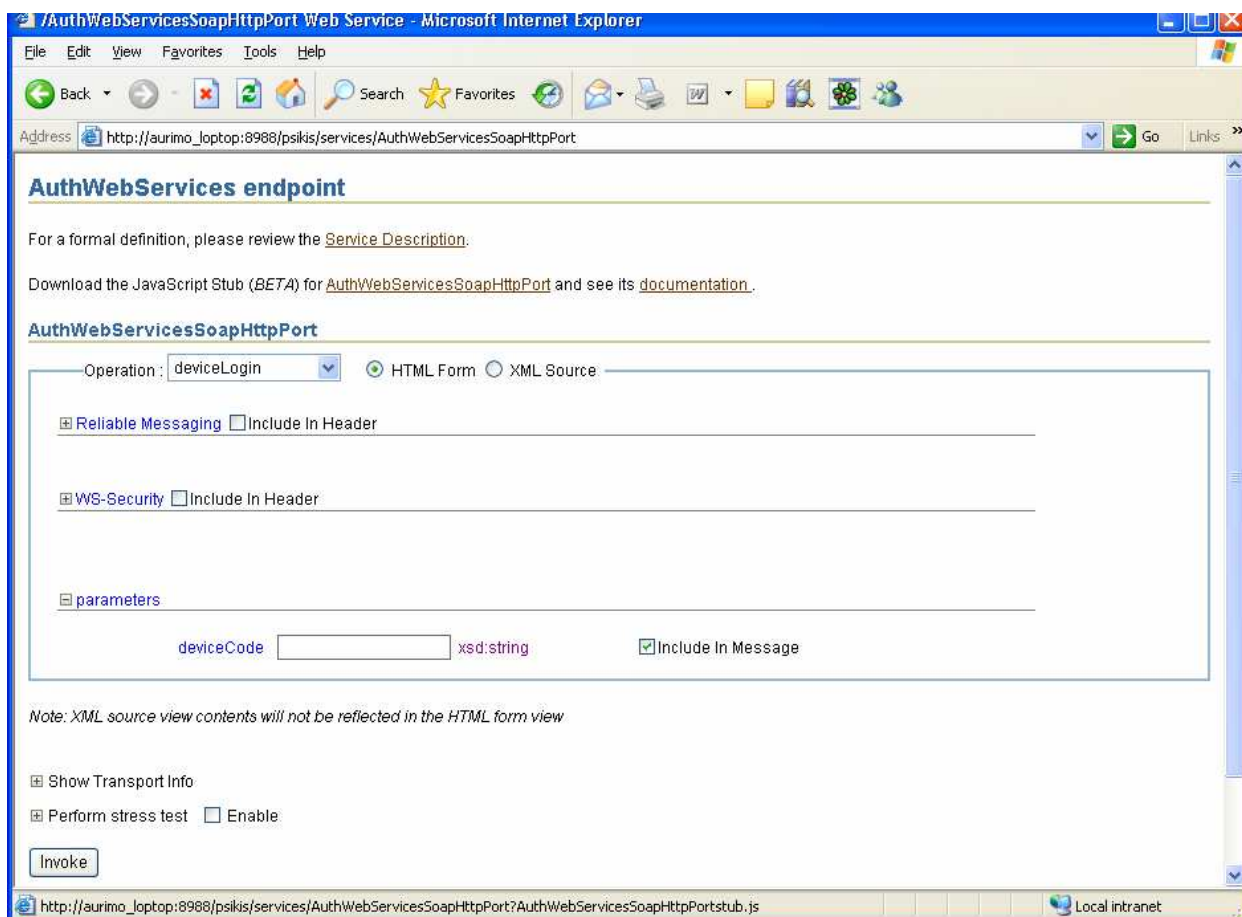
3.1 pav. Pagrindinis paciento programos langas

Sanatorijos internetinės aplikacijos prototipas realizuotas Java technologijomis. Buvo naudojamos JSF, ADF ir Oracle BC4J technologijos. 3.2 pav. pateiktas sistemos nustatymų langas, skirtas sistemos administratoriui, kuris gali konfigūruoti įvairius sistemos parametrus. Internetinė aplikacija įdiegta į OC4J aplikacijų serverį.



3.2 pav. Sistemos nustatymų sąrašo langas

PSiKIS biznio paslaugų prototipas realizuotas J2EE priemonėmis. Biznio paslaugų realizacijai panaudota Java internetinės paslaugos (angl. web services). Prototipe atsispindi visos trys biznio paslaugų grupės: autentifikavimo paslaugos (3.3 pav.), stebėjimo paslaugos ir elektroninio pagalbininko paslaugos. Internetinės paslaugos, kaip ir internetinė aplikacija, įdiegtos į OC4J aplikacijų serverį.



3.3 pav. PSiKIS biznio autentifikavimo paslaugos

Taip pat buvo pilnai realizuota ir įdiegta informacinės sistemos duomenų bazė. Buvo naudojama Oracle 10g XE duomenų bazių valdymo sistema.

3.2 Sukurtos sistemos palyginimas su esamais sprendimais

Norint palyginti sukurtą sprendimą su esamais (išanalizuotais sprendimais) naudojama 1.4.1 skyriuje aprašytą metodiką. Iš naujo sudaryta sprendimų palyginimo lentelė į kurią įtraukiamas ir sukurtos informacinės vertinimas (3.1 lentelė).

3.1 lentelė. Panašių sistemų palyginimo lentelė

Nr.	Savybė (kriterijus)	Svoris, S_i	WHOMS	HealthService 24	LiveNet	PSiKIS
1.	Paciento vietos stebėjimas	10	1	1	3	3
2.	Paciento sveikatos būklės stebėjimas	8	1	3	3	3
3.	Automatinis sveikatos būklės sutrikimų fiksavimas	10	1	1	2	3
4.	Naudojimas galutiniam vartotojui	8	3	3	2	2
5.	Grafinė vartotojo sąsaja	7	3	2	3	2
6.	Integracija su	10	1	2	1	3

	organizacijos veiklos procesais					
7.	Paciento parametrų stebėjimo plėtimas	8	1	2	3	3
8.	Išbaigtumas	9	2	3	2	2
9.	Išdiegimo kaina	10	3	2	2	2

Atsižvelgiant į kriterijų palyginimo koeficientų svorius (žr. 1.2 lentelė), naudojant 1.14 pav. pateikta formulę, apskaičiuotas bendras sistemos tinkamumas. Panašių sprendimų palyginimo rezultatai pateikti 1.4 lentelėje.

3.2 lentelė. Panašių sprendimų palyginimo rezultatai

Lyginamasis sprendimas	Bendras sistemos tinkamumas, T
WHOMS	15,4
HealthService24	18,3
LiveNet	19,2
PSiKIS	22,9

Iš panašių sprendimų palyginimo (3.2 lentelė) galima teigti, kad sukurta paciento stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo informacinė sistema yra tinkamiausia apibrėžtų sprendimo reikalavimų atžvilgiu.

Išvados

1. Išnagrinėjus sanatorijų ir panašių reabilitacijos įstaigų veiklos procesus nustatyta, kad labai mažai arba iš viso neautomatizuoti paciento gydymo ir priežiūros procesai. Taip pat atlikus vartotojų poreikių analizę nustatyta šių ir kitų organizacijos procesų automatizavimo poreikis.

2. Atlikus analogiškų pasaulinio lygio sprendimų lyginamąją analizę, nustatyti panašių sprendimų tinkamumas. Nėra pasaulinio lygio sprendimų, kurie pilnai patenkintų vartotojų poreikius. Esami sprendimai turi daug trūkumų:

- maža integracija su organizacijos veiklos procesais;
- dauguma sprendimų paremti tiesioginiu medicininių signalų fiksavimu ir perdavimu, o ne kompleksinių pavojaus signalų generavimu;
- dauguma sprendimų neturi vietos stebėjimo galimybių;
- dauguma sprendimų yra tyrimų arba pilotinių projektų stadijose;
- dauguma sprendimų yra „pririšti“ prie konkrečios jutiklių platformos.

3. Atlikus technologijų analizę, kuriomis galima būtų realizuoti sistemą, pasirinktos nemokamos ir nuo sisteminės platformos nepriklausančios technologijos.

4. Sukurta lanksti sistemos architektūra, leidžianti naudoti įvairių gamintojų jutiklių tinklus.

5. Sukurtas pacientų stebėjimo ir komfortabilumo informacinės sistemos prototipas, kuris užtikrina sanatorinių pacientų priežiūrą ir komfortabilumą, automatizuoja didelę dalį sanatorijos veiklos procesų. Sukurtas sprendimas iš esmės padengia esamų sprendimų trūkumus.

Literatūra

- [1] AB „Birštono sanatorija“ namų puslapis [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.10.15]. Prieiga per internetą: <<http://versme.com/index.php>>
- [2] Innovative GPRS/UMTS mobile services for applications in healthcare. [žiūrėta 2005-11-20]. Prieiga per internetą: <www.healthservice24.com>
- [3] MagicDraw UML Home. [žiūrėta 2006-10-14]. Prieiga per internetą: <<http://www.magicdraw.com>>
- [4] A Wireless Health Outcomes Monitoring System (WHOMS): development and field testing with cancer patients using mobile phones. [žiūrėta 2006-10-14]. Prieiga per internetą: <<http://www.biomedcentral.com/1472-6947/4/7>>
- [5] Emil Jovanov, Aleksandar Milenkovic, Chris Otto and Piet C de Groen, A wireless body area network of intelligent motion sensors for computer assisted physical rehabilitation. 2005. [žiūrėta 2006-10-14]. Prieiga per internetą: <<http://www.jneuroengrehab.com/content/pdf/1743-0003-2-6.pdf>>
- [6] Paolo Bonato, Advances in wearable technology and applications in physical medicine and rehabilitation. 2005. [žiūrėta 2006-10-14]. Prieiga per internetą: <<http://www.jneuroengrehab.com/content/pdf/1743-0003-2-2.pdf>>
- [7] The J2EE 1.4 Tutorial. [žiūrėta 2006-10-14]. Prieiga per internetą: <<http://java.sun.com/j2ee/1.4/docs/tutorial/doc/>>
- [8] Apache Tomcat. [žiūrėta 2006-10-14]. Prieiga per internetą: <<http://tomcat.apache.org/>>
- [9] JBoss Application server. [žiūrėta 2006-10-14]. Prieiga per internetą: <<http://www.jboss.org/products/jbossas>>
- [10] Oracle Containers for J2EE. [žiūrėta 2006-10-14]. Prieiga per internetą: <<http://www.oracle.com/technology/tech/java/oc4j/index.html>>
- [11] Oracle Database 10g Express Edition. [žiūrėta 2005-10-10]. Prieiga per internetą: <<http://www.oracle.com/technology/products/database/xe/index.html>>
- [12] LiveNet Healthcare Applications. [žiūrėta 2005-10-10]. Prieiga per internetą: <<http://hd.media.mit.edu/livenet.php>>
- [13] Michael Sung, MIThril 2003 Architecture Overview. [žiūrėta 2005-10-10]. Prieiga per internetą: <<http://www.media.mit.edu/~msung/MIThril2003.html>>
- [14] Michael Sung, Alex Pentland, LiveNet: Health and Lifestyle Networking Through Distributed Mobile Devices. Architecture Overview. [žiūrėta 2005-10-10]. Prieiga per internetą: <<http://www.vismod.media.mit.edu//tech-reports/TR-575.pdf>>

- [15] Global Positioning System [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.12.15]. Prieiga per internetą: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Gps>>
- [16] General Packet Radio Service [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.12.15]. Prieiga per internetą: <http://en.wikipedia.org/wiki/GPRS#GPRS_Coding>
- [17] Ashley J.S Mills, JUnit Testing Utility Tutorial. [žiūrėta 2006-10-14]. Prieiga per internetą: <<http://supportweb.cs.bham.ac.uk/docs/tutorials/docsystem/build/tutorials/junit/junit.pdf>>
- [18] MobiHealth projekto namų puslapis [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.10.15]. Prieiga per internetą: <<http://www.mobihealth.org>>

Terminų ir santrumpų žodynas

ADF – *Application Development Framework* – Oracle kompanijos sukurtas karkasas, skirtas pagreitinti sistemų kūrimą.

API – *Application Programming Interface* – standartizuotas klasių bibliotekų rinkinys programavimui Java palengvinti

CASE – *Computer Aided-Software Engineering* – programinė įranga arba programų paketai, skirti supaprastinti programų sistemų kūrimą ir palaikymą

DB – duomenų bazė

HTTP – *Hypertext Transfer Protocol* – protokolas, skirtas duomenų perdavimui pasauliniame tinkle

IDE – *Integrated Development Environment* – integruota kūrimo aplinka, t. y. programos turinčios priemones (automatinio teksto pabaigimo ir jo generavimo įrankiai, kompiliatoriai, grafinė vartotojo sąsaja ir pan.), palengvinančias bei pagreitinančias programinės įrangos kūrimo procesą

Java – objektinė programavimo kalba

JDBC – *Java DataBase Connectivity* – sujungimo su DB naudojant Java technologija

JDK – *Java Developer's Kit* – programų paketas su API rinkiniu bei pagrindiniu įrankių rinkiniu Java programų kūrimui

J2EE – *Java 2, Enterprise Edition* – kūrimo Java platforma

JSF – *Java Server Face* – technologija, palengvinanti vartotojo sąsajos kūrimą serverinėms Java aplikacijoms.

JSP – *Java Server Pages* – dinaminiai puslapiai, integruojantys Java kodą

PA – panaudojimo atvejis (sistemos elgsenos vienetas – vartotojo ir sistemos sąveikų seka, kuri duoda vartotojui reikšmingą rezultatą)

PSiKIS – paciento stebėjimo ir komfortabilumo užtikrinimo informacinė sistema

SQL – *Structured Query Language* – struktūrizuotų užklausų kalba

TopLink – Oracle kompanijos sukurta technologija, užtikrinanti reliacinės duomenų bazės priėjimą objektinėmis priemonėmis

UML – *Unified Modelling Language* – veiklos ir programų sistemų projektavimo rezultatų vaizdavimo, specifikavimo, konstravimo ir dokumentavimo kalba

Summary

Information system of patient's state of health monitoring and comfort providing

A lot of sanatoriums and other similar institutions already have or have involved in their planes to deploy solutions which computerize registration of orders, vacancy control, and processes of nourishment. But in reality there are no such solutions that could guarantee automation of processes of treatment and health care of patients.

The target of this work is to analyze activity and requirements of sanatoriums and other similar institutions in purpose to design and realize information system which improves treatment and comfortability of patients, make automation of most processes of activity of sanatoriums. The main attention was paid to tools and technologies analyses design and realization which allow:

- to provide the monitoring of patient's state of health and guarantee operative and adequate reaction in case of alert;
- to create an "electronic helper" which would be used by patients of sanatoriums and which would increase comfortability of patients.

Prototype of *Information system of patient's state of health monitoring and comfort providing* was realized using platform independent J2EE (Java 2, Enterprise Edition) and Oracle technologies.