

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Aleksas Bakšys

IT INFRASTRUKTŪROS VALDYMO  
INFORMACINĖ SISTEMA

Magistro darbas

Darbo vadovas

dr. Tomas Skersys

KAUNAS, 2008

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Aleksas Bakšys

IT INFRASTRUKTŪROS VALDYMO  
INFORMACINĖ SISTEMA

Magistro darbas

Recenzentas

doc. dr. Pranas Kanapeckas

2008-05-

Vadovas

dr. Tomas Skersys

2008-05-

Atliko

IFN-6/1 gr. stud.

Aleksas Bakšys

2008-05-19

KAUNAS, 2008

# TURINYS

1. ĮVADAS .....	5
2. IT VALDYMUI TAIKOMŲ METODŲ IR TECHNOLOGIJŲ ANALIZĖ .....	7
2.1. Analizės tikslas .....	7
2.2. Tyrimo sritis, objektas ir problema .....	7
2.3. Organizacijos veiklos analizė .....	10
2.4. Vartotojų poreikių analizė .....	12
2.5. Panašių sistemų analizė .....	14
2.5.1. Infoblox IPAM WinConnect .....	14
2.5.2. Alcatel-Lucent VitalQIP .....	15
2.5.3. Metainfo MetaIP .....	15
2.5.4. IPAM sistemų lyginamoji analizė .....	16
2.6. Architektūros ir galimų įgyvendinimo priemonių analizė .....	17
2.6.1. Katalogų servisų ir reliacinių duomenų bazių lyginamoji analizė .....	18
2.6.2. Duomenų perdavimo į paskirstytas sistemas protokolų bei sistemų analizė .....	19
2.7. Siekiamos sistemos apibrėžimas .....	24
2.8. Darbo tikslas ir siekiami privalumai .....	24
2.9. Kompiuterizuojamos sistemos funkcijos .....	25
2.10. Reikalavimai duomenims .....	26
2.11. Nefunkciniai reikalavimai ir apribojimai .....	26
2.11.1. Reikalavimai sistemos išvaizdai .....	26
2.11.2. Reikalavimai panaudojamumui .....	26
2.11.3. Reikalavimai vykdymo charakteristikoms .....	26
2.11.4. Reikalavimai veikimo sąlygoms .....	27
2.11.5. Reikalavimai sistemos priežiūrai .....	27
2.11.6. Reikalavimai saugumui .....	27
2.11.7. Kultūriniai – politiniai reikalavimai .....	27
2.11.8. Teisiniai reikalavimai .....	27
2.12. Rizikos faktorių analizė .....	27
2.13. Rezultato kokybės kriterijai .....	28
2.14. Analizės apibendrinimas .....	28
3. IT INFRASTRUKTŪROS VALDYMO INFORMACINĖS SISTEMOS MODELIS .....	30
3.1. Reikalavimų specifikacija .....	30

3.1.1. Panaudojimo atvejų sąrašas .....	30
3.1.2. Funkciniai reikalavimai.....	34
3.2. Architektūra.....	40
3.3. Detalios architektūros specifikacija .....	44
3.4. Loginė duomenų bazės schema .....	57
4. SISTEMOS PROTOTIPAS .....	58
4.1. Realizacijos modelis .....	58
4.2. Sistemos testavimo scenarijai .....	59
5. VARTOTOJO DOKUMENTACIJA.....	61
5.1. Sistemos funkcinis aprašymas .....	61
5.2. Sistemos vadovas .....	62
5.3. Sistemos diegimas.....	63
6. IŠVADOS IR REZULTATAI.....	65
LITERATŪRA .....	66
TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS .....	68
PRIEDAI.....	69

## 1. ĮVADAS

Šiandieninė organizacijos veikla yra glaudžiai susijusi su informacijos technologijomis (IT). Vis daugiau veiklos perkeliama į virtualią erdvę, kuri tampa nebeatsiejama organizacijos dalimi. IT leidžia palengvinti bei supaprastinti organizacijos veiklos procesų valdymą, tuo pačiu kelia ir jų našumą bei pačios organizacijos konkurencingumą. IT teikiami privalumai yra akivaizdūs, tačiau jie reikalauja papildomų sąnaudų – tiek žmogiškųjų, tiek finansinių išteklių. Tačiau, kuo didesnis IT integracijos laipsnis organizacijos veikloje, tuo didesnės ne tik sąnaudos, bet ir rizika, kad dėl IT sutrikimo gali nukentėti jos veikla. Siekiant išvengti rizikos bei didinant IT efektyvumą, reikalinga pastovi IT infrastruktūros priežiūra ir palaikymas, kurių kokybė priklausys ne tik nuo darbo organizavimo, bet ir nuo naudojamų priemonių.

IT infrastruktūra tai organizacijos naudojama techninės ir programinės įrangos visuma – tai yra kompiuteriai, serveriai, duomenų perdavimo tinklo įrenginiai, operacinės sistemos, taikomosios programos, duomenų bazės, licencijos ir kt. Labai svarbų vaidmenį IT vaidina ir kompiuterių tinklai, kurie jungia visus aukščiau paminėtus IT infrastruktūros komponentus – atsiranda tokios sąvokos, kaip paslaugų teikimas ir valdymas, paslaugų prieigos kontrolė, tinklo resursų (adresacija, maršrutizavimas, kokybės kontrolė) valdymas, IT infrastruktūros incidentų (sutrikimų) valdymas bei prevencija ir panašiai.

Esant sudėtingai IT infrastruktūrai nebepakanka standartinių priemonių jos kokybiškam valdymui. Darosi keblu apdoroti didesnius informacijos srautus be specialių priemonių, tam gaištama daugiau laiko. Įprastai šis uždavinys gula ant organizacijos informacinių sistemų administravimo padalinio, kuris dažniausiai netiesiogiai prisideda prie organizacijos veiklos, bei įtakoja ją, priklausomai nuo to, kaip sėkmingai ir efektyviai sugeba valdyti IT.

IT padalinio veikla yra susijusi su vartotojų administravimu, įvairių paslaugų (internetas, elektroninis paštas, duomenų bazės) teikimu, paslaugoms teikti naudojamos įrangos administravimu. Daug laiko tenka skirti tokiems rutininiams darbams, kaip serverių ir tinklo įrenginių konfigūracijų atnaujinimas, pagalbos ir konsultacijų teikimas vartotojams, sutrikimų diagnostika ir šalinimas. Dažnai susiduriama su informacijos dubliavimu ir neefektyviu panaudojimu, kai ji yra saugoma paskirstytų sistemų konfigūracijos bylose ir už sistemas atsakingų administratorių elektroninėse lentelėse. Dėl to nukenčia administravimo efektyvumas, padidėja klaidų tikimybė.

Šio darbo tikslai yra IT infrastruktūros valdymo procesų automatizavimas, valdymui naudojamų duomenų centralizuoto tvarkymo sąlygų sudarymas, sistemos praplėtimas papildomomis funkcijomis. Siekiant užsibrėžtų tikslų reikia išnagrinėti IT valdymui naudojamus metodus bei priemones, ir atsižvelgiant į jų privalumus bei trūkumus sukurti informacinę sistemą, kuri leistų juos įgyvendinti. Valdymo automatizavimas sumažins krūvį aukštos kvalifikacijos specialistams, kurių funkcijas naudojantis sistema galės atlikti žemesnės kvalifikacijos specialistai. Centralizuotas duomenų kaupimas leis operatyviai keistis informacija sistemos vartotojams, bei bus išvengta dubliuojančių duomenų tvarkymo, administruojant teikiamas paslaugas.

Sistemą numatoma projektuoti atsižvelgiant į šiandienines programinės įrangos kūrimo tendencijas ir sistemai keliamų reikalavimų specifiką, todėl pasirinktas kliento-serverio modelis, realizuotas WEB technologijomis. Serverio realizacijai pasirinkta Linux operacinė sistema su Apache interneto serverio programine įranga ir PHP programavimo kalbos palaikymu, bei MySQL duomenų bazių valdymo sistema. Duomenų (konfigūracijos) perdavimui į paskirstytas sistemas bus pritaikytas šiuo metu plačiai naudojamas vienas iš XML duomenų formato protokolų XML-RPC. Sistemos valdymą ir vartotojo sąsają numatyta realizuoti suprojektuotu unikaliu internetinių sistemų kūrimo karkasu, o serverių teikiamoms paslaugoms reikalingus bei kitus duomenis saugoti duomenų bazėje.

Šiuo metu rinkoje yra didelis pasirinkimas įvairiausių programinės įrangos, skirtos IT infrastruktūros valdymui bei su juo susijusioms problemoms spręsti. Tokios kompanijos kaip Microsoft, IBM, Hewlett-Packard, Computer Associates ir kitos, siūlo įsigyti labai sudėtingus programų paketus, dažniausiai skirtus valdyti ne IT infrastruktūrą, bet patį IT valdymo procesą. Šie programų paketai labiau orientuoti į ITIL metodologiją. Kitos kompanijos (Alcatel-Lucent, Metainfo, Infoblox) kuria specializuotus produktus ir apsiriboja tik IP protokolo pagrindu veikiančio kompiuterių tinklo resursų ir servisų valdymu. Darbe analizuojami šių kompanijų produktai neturi pakankamo funkcionalumo ir sąsajų su paskirstytais sistemomis tenkinant IT infrastruktūros valdymo poreikius, todėl imant juos už pagrindą ir praplečiant papildomomis funkcijomis ir sąsajomis buvo sukurta IT infrastruktūros valdymo informacinė sistema.

## 2. IT VALDYMUI TAIKOMŲ METODŲ IR TECHNOLOGIJŲ ANALIZĖ

### 2.1. Analizės tikslas

Šios analizės tikslas – IT valdymui taikomų metodų bei technologijų tyrimas.

### 2.2. Tyrimo sritis, objektas ir problema

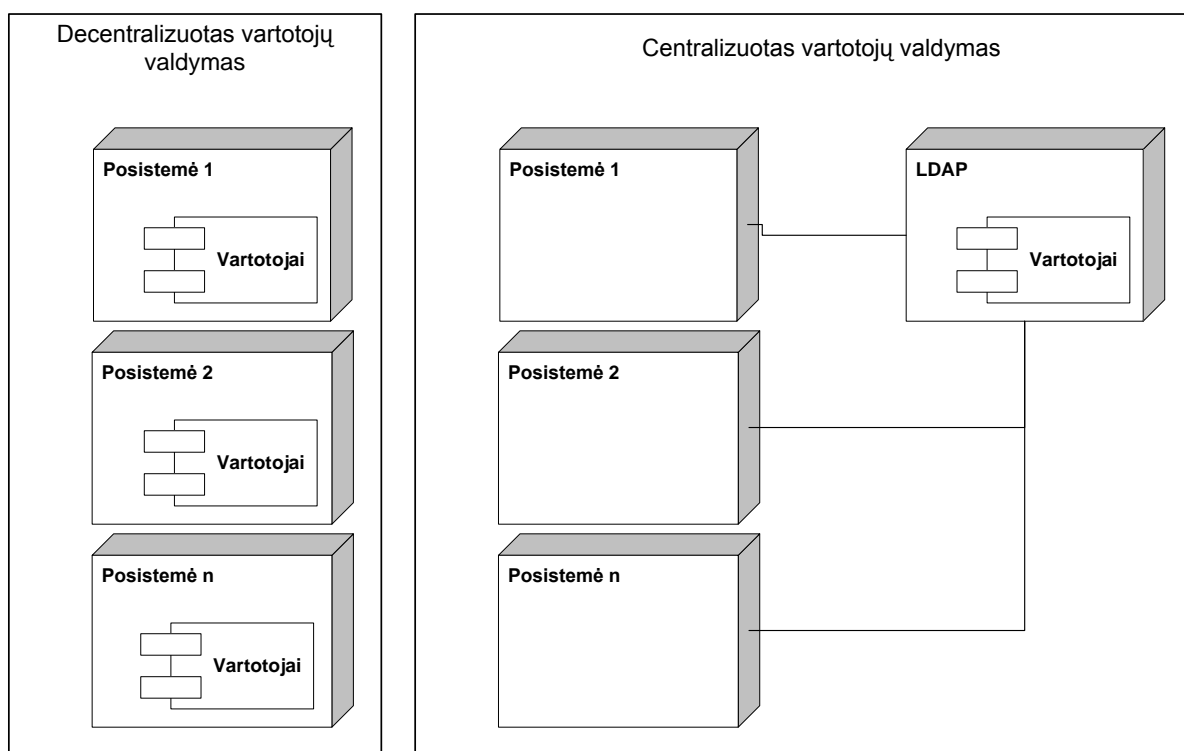
Tyrimo sritis. Organizacijos, turinčios didelį kompiuterinės technikos ūkį, yra suinteresuotos efektyviu informacijos technologijų valdymu. Akivaizdu, kad nedideliame biure, kuriame yra viso labo tik keli kompiuteriai, IT valdymo procesas neturi prasmės, tačiau organizacijose, kurios naudoja daugiau nei kelis šimtus kompiuterizuotų darbo vietų ir dar išsidėsčiusių skirtinguose regionuose – tai jau yra rimta problema, kurios efektyvus valdymas tikrai turės įtakos IT infrastruktūros palaikymo kaštams.

Didėjant informacijos srautams bei naudojamos kompiuterinės įrangos kiekiui, didėja poreikis vis daugiau automatizuoti atliekamas užduotis. Šis uždavinys tampa sudėtingesnis, naudojant daugialypes informacijos technologijas paskirstytose sistemose – skirtinga techninė bei programinė įranga, didelė valdymo bei duomenų perdavimo protokolų įvairovė ir kt.

IT padalinių administratoriai prižiūrintys organizacijos IT infrastruktūrą, dažniausiai tuo pačiu yra ir IT paslaugų teikėjai savo organizacijos darbuotojams. Teikiamos bei administruojamos duomenų bazių, interneto, elektroninio pašto, bylų serverių teikiamų resursų ir kitokio pobūdžio paslaugos. Paslaugų teikimui naudojama daug įvairios techninės bei programinės įrangos, kurią reikia valdyti bei stebėti, kontroliuoti prieigos teises.

Nemažai yra nuveikta vartotojų paskyrų (angl. *account*) valdymo sistemų kūrimo srityje. Jau yra nusistovėję standartai bei metodai. Viena iš plačiausiai šioje srityje naudojamų technologijų yra katalogų servaisai [1] palaikantys LDAP protokolą. Šių sistemų potencialas administruojant vartotojų paskyras yra labai didelis ir vis daugiau programinės įrangos gamintojų įdiegia į savo gaminamus produktus LDAP palaikymą. Vartotojų paskyros, programinės įrangos nustatymai bei kiti atributai valdomi vienoje vietoje, tokiu būdu eliminuojant vartotojų administravimo poreikį paskirstytose sistemose. Pakanka paskirstytų sistemų vartotojų autentifikavimo ir autorizavimo procesus nukreipti į organizacijoje naudojamą katalogų servisų serverį.

1 pav. pavaizduoti du vartotojų administravimo būdai – decentralizuotas ir centralizuotas.



1 pav. Vartotojų valdymo būdai informacinėse sistemose

Decentralizuotai administruojant vartotojus padidėja administravimo sąnaudos, kadangi tą patį vartotoją reikia registruoti keliose sistemose. Naudojant LDAP sistemą – vartotojas registruojamas tik vienoje vietoje, tačiau posistemes reikia sukongfigūruoti taip, kad vartotojo autentifikavimo ir autorizavimo procesą atliktų LDAP serveris, be to posistemėse turi būti integruotas LDAP palaikymas.

Tyrimo objektas. Vartotojų paskyrų administravimas tai tik viena iš IT esančių administravimo sričių. Kita sritis, kuri yra ne mažiau svarbi ir sudėtinga, yra paskirstytų sistemų konfigūracijų valdymas, į kurį įeina kompiuterių tinklo IP ir MAC adresų bei potinklių valdymas<sup>1</sup>, įvairių serverių, teikiančių paslaugas, instrukcijų sąrašų valdymas ir t.t. Šios sritys reikalauja daug dėmesio [2] ypač dideliuose kompiuterių tinkluose, kurie apjungia paskirstytąsias sistemas – serverius, tinklinius spausdintuvus, vartotojų kompiuterius bei kitus įrenginius.

<sup>1</sup> TCP/IP architektūros kompiuterių tinkluose.



Dažnai IT paslaugos teikiamos ne identifikuojant klientą vartotojo vardu ir slaptažodžiu, o IP adresu. Daugeliu atveju tai yra vienintelis identifikavimo būdas tokiose sistemose kaip ugniasienės.

Kai kurioms būtiniausioms IT paslaugoms teikti skirta programinė įranga turi instrukcijų sąrašų (angl. *access lists*) duomenų bazes, iš kurių užkrauna duomenis paleidimo metu. Šios duomenų bazės saugomos lokaliai ir paprastai užpildomos duomenimis iš tekstinių bylų. 1 lentelėje pateikiamas dažniausiai naudojamos tokio tipo programinės įrangos sąrašas bei pagrindinės jų savybės.

1 lentelė. Programinės įrangos sąrašas

Programinės įrangos pavadinimas	Paskirtis	Pradinis duomenų saugojimo formatas	Informacijos tipas
DHCP serveris	Automatinis IP adresų išdavimas kompiuterių tinkle	tekstinis <sup>2</sup>	IP ir MAC adresai
DNS serveris	Vardo susiejimas su IP adresu	tekstinis <sup>2</sup>	IP adresai ir vardai
IP tables	Ugniasienė	tekstinis	IP adresai
Squid	Taikymo lygio keitiklis	tekstinis	IP adresai, interneto domenų sąrašai

Tyrimo problema. Nepriklausomai nuo to ar šios visos programos veikia viename serveryje ar paskirstytose sistemose, nėra galimybės išvengti pasikartojančio duomenų įvedimo į kiekvienos naudojamos programinės įrangos konfigūracijos bylą. Be to, konfigūracijos bylose negalima laikyti papildomos informacijos susijusios su instrukcijų sąrašo objektu (IP ar MAC adresu), jau nekalbant apie tai, jei jis yra kintamas ir yra būtina išsaugoti jo kitimo istoriją.

Aukščiau paminėtos programos neturi standartinių priemonių centralizuotai laikomų duomenų prieigai, tokių kaip vartotojų administravimo atveju, todėl šis trūkumas galėtų būti pašalintas sukūrus sistemą, kuri atliktų centrinio duomenų šaltinio vaidmenį paskirstytoms sistemoms. Duomenų įvedimas, koregavimas ir automatinis išplatinimas būtų atliekamas centralizuotai tuo pačiu suteikiant galimybę šiuos duomenis susieti su kita aktualia informacija, pavyzdžiui, IP ar MAC adreso fizinis vietos adresas (tai ypač aktualu sprendžiant

<sup>2</sup> UNIX platformoje

kompiuterių tinklo sutrikimus), vartotojo, kuris naudojasi resursu ar paslauga, kontaktiniai duomenys ir kt.

### **2.3. Organizacijos veiklos analizė**

Tiriama Informatikos ir ryšių departamento prie Lietuvos respublikos vidaus reikalų ministerijos Informacinių sistemų administravimo ir Informacinių sistemų vartotojų administravimo skyrių veikla (toliau tekste – IT padaliniai), kurie teikia IT paslaugas Vidaus reikalų ministerijos administracijos padaliniais bei įstaigoms prie ministerijos.

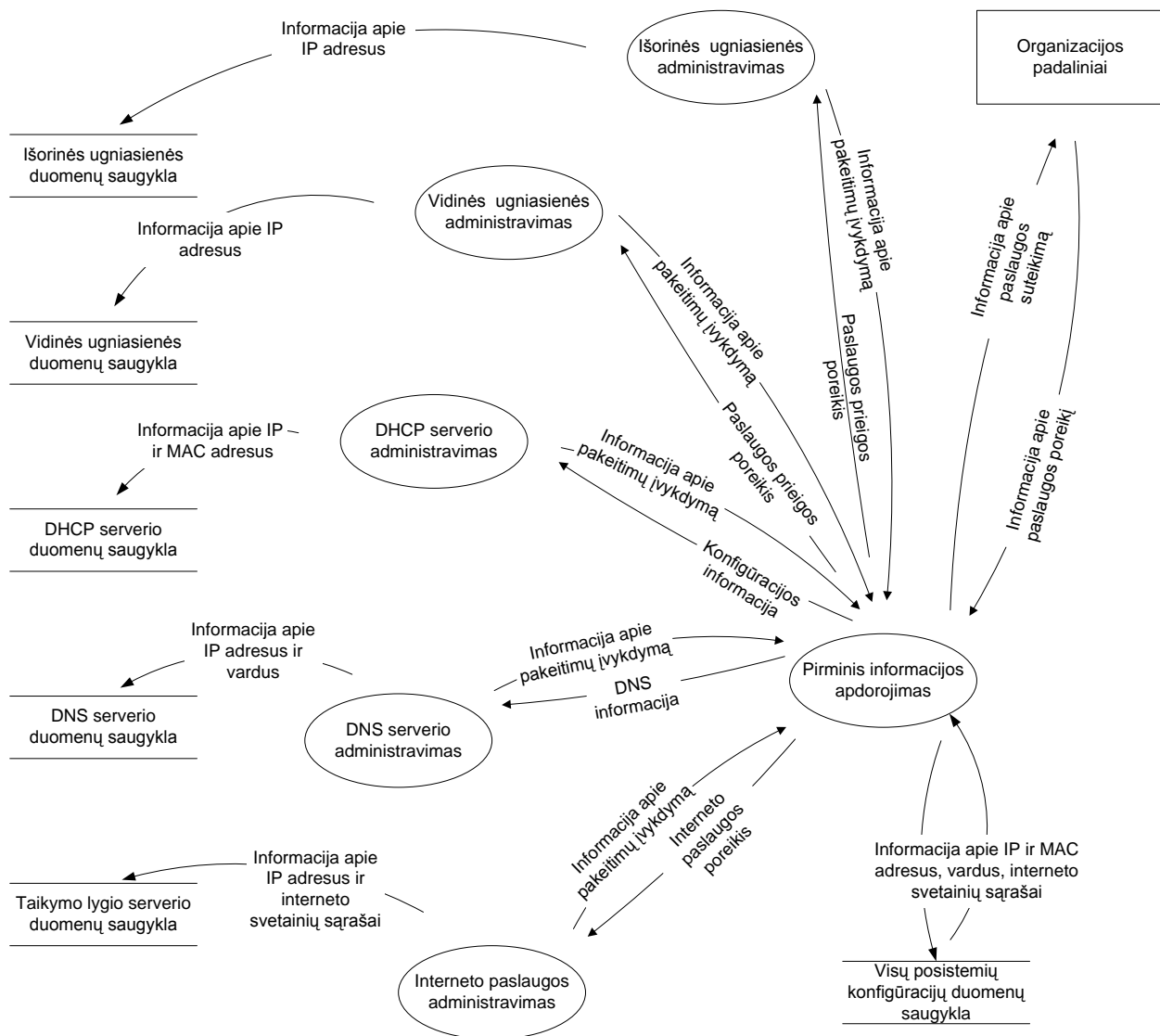
Teikiamos paslaugos:

- interneto paslauga;
- elektroninio pašto paslauga;
- duomenų bazių prieglobos paslauga;
- aplikacijų prieglobos paslauga;
- interneto svetainių prieglobos paslauga;
- duomenų ir balso perdavimo paslauga.

Su paslaugų teikimu susijusios administravimo sąnaudos:

- kompiuterių tinklo valdymas ir IP adresacijos koordinavimas;
- vartotojų paskyrų, teisių ir kontaktinės informacijos administravimas;
- paslaugas teikiančių serverių bei duomenų ir balso perdavimo įrangos administravimas;
- prieigos prie teikiamų paslaugų kontrolė;
- teikiamų paslaugų naudojamumo monitoringas;
- vartotojų konsultavimas.

Žemiau pateikiamoje diagramoje (2 pav.) pavaizduotos IT padalinių veiklos procesų tarpusavio sąveika ir duomenų srautų diagrama. Išskirtos penkios posistemės, kuriose daromi atitinkami pakeitimai atsiradus paslaugos teikimo poreikiui, kuris gaunamas iš organizacijos padalinių. Informacija apie paslaugos poreikį yra fiksuojama viename taške, užpildoma su ja susijusi informacija ir išsaugoma duomenų bazėje. Toliau informacija perduodama atitinkamos posistemės administratoriui kurioje jis padaro atitinkamus pakeitimus.



**2 pav. IT padalinio veiklos procesų tarpusavio sąveika ir duomenų srautų diagrama**

Kiekviena iš posistemių turi savo konfigūracijos duomenų bazę, kuri faktiškai dubliuojama pagrindinėje duomenų bazėje, į kurią dalis duomenų įvedami pirminio apdorojimo metu arba tos srities administratoriaus elektroninėje lentelėje.

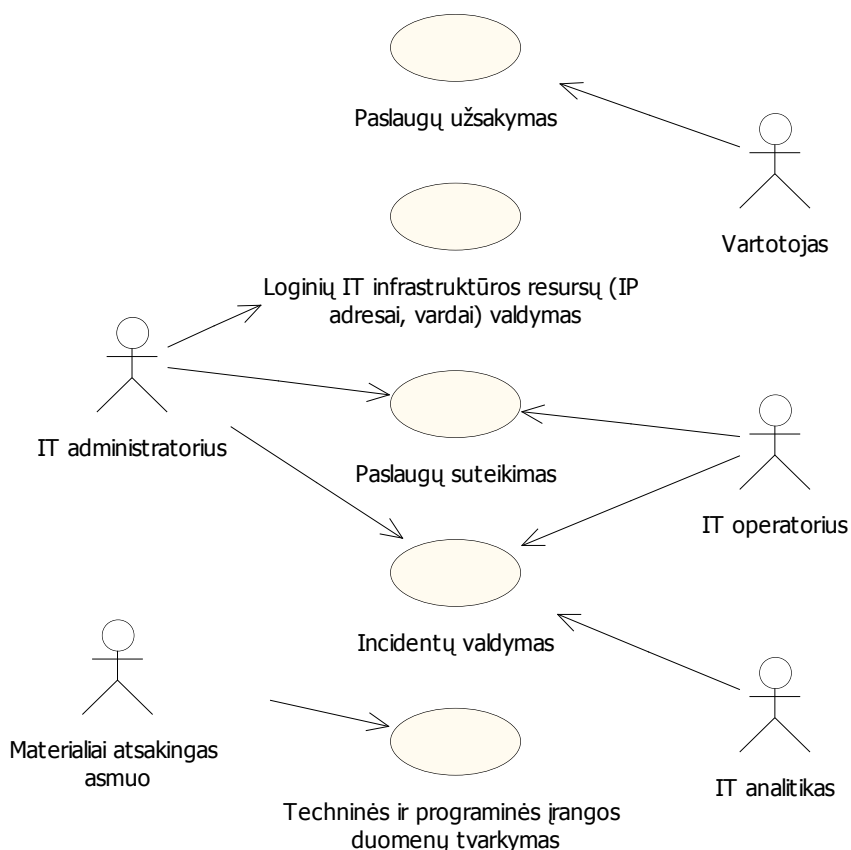
Pagrindinėje duomenų bazėje kaupiami šie duomenys, kurių atitinkama dalis rankiniu būdu perkeliama (suvedama) į posistemių duomenų bazes (konfigūracijos bylas):

- MAC adresai. Registruojamas kiekvieno kompiuterio tinklo prievado MAC adresai. Ši informacija naudojama DHCP serveryje IP adreso suteikimui. Užfiksuojama papildoma informacija apie įrenginio buvimo vietą (adresą), kuri gali praversti kompiuterių tinklo administratoriui diagnozuojant tinklo sutrikimo priežastis;

- IP adresai. Registruojami IP adresai kuriems yra suteikiama prieiga prie paslaugų. Ši informacija naudojama ugniasienių posistemėse, interneto paslaugos (taikymo lygio keitiklyje) posistemėje;
- kompiuterių ir serverių vardai, susiejami su IP adresais. Ši informacija įvedama į DNS serverius;
- kompiuterizuotos darbo vietos konfigūracija.

## 2.4. Vartotojų poreikių analizė

Vartotojų poreikių analizės metu apibrėžtas (3 pav.) veiklos srities modelis. Identifikuotos penkios vartotojų kategorijos, iš kurių kiekviena kaupia savo sričiai reikalingus duomenis. Duomenys dažniausiai laikomi Microsoft Excel elektroninėse lentelėse.



3 pav. Analizuojamos veiklos srities modelis

Sistemos vartotojai ir jų poreikiai pateikiami 2 lentelėje.

**2 lentelė. Sistemos vartotojai ir jų rolės**

<b>Vartotojai</b>	<b>Poreikiai</b>
IT administratorius	<ul style="list-style-type: none"> <li>– centralizuotas duomenų kaupimas. Poreikis duomenis tvarkyti centralizuotai, eliminuoti pasikartojančių duomenų tvarkymą atskirose sistemose. Aktualius duomenis kaupiamus lokaliai (Microsoft Excel lentelėse, tekstinėse bylose) perkelti į centrinę duomenų bazę</li> <li>– instrukcijų sąrašų valdymas ir automatizuotas perkėlimas į paslaugas teikiančius serverius. Poreikis turėti patogią vartotojo sąsają instrukcijų sąrašams valdyti bei persiųsti juos į paslaugas teikiančius serverius</li> <li>– informacijos pateikimas apie sistemų būseną. Poreikis pateikti informaciją organizacijos vartotojams apie planuojamus profilaktinius ar avarinius sistemų stabdymo darbus</li> <li>– techninės įrangos aprašymas. Turėti galimybę aprašyti techninės įrangos konfigūraciją bei kitus parametrus</li> </ul>
Materialiai atsakingas asmuo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– techninės ir programinės įrangos aprašymas. Poreikis centralizuotai kaupti informaciją apie techninės įrangos komplektaciją, garantinius tiekėjų išsipareigojimus, įrangos remonto eigą ir t.t. Programinės įrangos licencijų valdymas – kontrolė ir apskaita, programinės įrangos palaikymo terminų kontrolė</li> </ul>
IT operatorius	<ul style="list-style-type: none"> <li>– vartotojų registravimas sistemoje. Poreikis tvarkyti informaciją apie organizacijos vartotojus, priskirti juos prie kompiuterizuotos darbo vietos</li> <li>– informacijos apie KDV gavimas. Poreikis turėti visą su KDV susijusią informaciją sprendžiant IT incidentus, po pirminės apklausos paskirti atsakingą IT analitiką, kuriam perduoti tolimesnę incidento sprendimo eigą</li> </ul>
IT analitikas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– informacijos apie KDV gavimas. Poreikis turėti visą su KDV susijusią informaciją sprendžiant IT incidentus</li> <li>– galimybė teikti informaciją apie IT incidento sprendimo eigą</li> </ul>
IT vartotojas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– IT incidento registravimas. Ne visada galima surasti IT inžinierių, kuris iš karto pradėtų spręsti iškilusią problemą, todėl atsiranda poreikis užregistruoti IT incidentą sistemoje</li> <li>– informacijos gavimas apie IT infrastruktūros funkcionavimą.</li> </ul>

## 2.5. Panašių sistemų analizė

Pagal savo pobūdį bei paskirtį projektuojamą sistemą galima palyginti su IPAM sistemomis, kurios yra skirtos IP protokolo adresų bei servisų valdymui. Egzistuoja kelių skirtingų kompanijų produktai skirti centralizuotam IP tinklo resursų valdymui – tiek IP adresų valdymas, tiek DNS vardų bei DHCP servisų administravimas. Pagrindinis šių produktų akcentas – centralizuotai valdomi duomenys.

IPAM sistemos dažniausiai būna dviejų tipų – programinės (angl. *software*) ir integruotos (angl. *appliance*). Įprastai IPAM sistemas sudaro trys pagrindiniai komponentai:

- duomenų bazė;
- vartotojo sąsaja duomenų tvarkymui;
- priemonės (metodai) duomenų išplatimui DNS ir DHCP serveriams.

Integruotos IPAM sistemos yra vieno gamintojo siūlomas visas komplektas – tai yra valdymo programinė įranga kartu su DNS ir DHCP serveriais. Kai kurių gamintojų valdymo programinė įranga palaiko išorinius BIND tipo DNS serverius arba išimtinai integruojasi tik su Microsoft Windows šeimos produktais. Dažnai integruotas sprendimas pateikiamas su jam optimizuota technine platforma.

Pagrindiniai skirtumai tarp programinės ir integruotos IPAM architektūros yra tokie:

- programinėje IPAM naudojama duomenų bazė yra lankstesnė, ją lengviau išplėsti esant poreikiui saugoti papildomus duomenis;
- programinės IPAM įdiegimui nereikia keisti esamos infrastruktūros;
- integruotų IPAM yra paprastesnis palaikymas bei didesnė investicijų grąža (angl. *return of investment*).

### 2.5.1. Infoblox IPAM WinConnect

Infoblox IPAM WinConnect [3] sistema [<http://www.infoblox.com>] išimtinai skirta Microsoft Windows operacinių sistemų šeimos platformai. Sistema lengvai integruojasi su Microsoft Windows DNS/DHCP serveriais be jokių papildomų agentų serveriuose [4]. WinConnect programinė įranga komunikuoja su serveriais naudojant standartinius Microsoft protokolus. Tai leidžia realiu laiku sinchronizuoti sistemos duomenų bazę bei atlikti DHCP ir DNS servisų monitoringą. Tuo pačiu administratoriams paliekama galimybė ir toliau administruoti DHCP ir DNS servusus standartinėmis Microsoft Windows serverio

priemonėmis, t.y. naudojant MMC. Su MMC serveryje padaryti pakeitimai automatiškai sinchronizuojasi su WinConnect duomenų baze.

### 2.5.2. Alcatel-Lucent VitalQIP

Kaip ir kitos IPAM sistemos, Alcatel-Lucent VitalQIP sistema [<http://www.alcatel-lucent.com>] centralizuotai valdo duomenis, tačiau duomenų saugojimui galima pasirinkti vieną iš dviejų palaikomų DBVS sistemų – Oracle arba Sybase. Vienas iš išskirtinių šios sistemos bruožų yra vieninga vartotojo sąsaja administruojant skirtingų gamintojų DNS ir DHCP serverius.

Dar vienas išskirtinis sistemos bruožas yra tas, kad sistemą galima integruoti su NAC programine įranga, kuri suteikia administratoriams papildomus saugos įrankius administruojant kompiuterių tinklą. Priklausomai nuo nustatytų taisyklių, kurias turi atitikti prie kompiuterių tinklo jungiamas kompiuteris (patikrinama ar atitinka operacinės sistemos pataisymai, antivirusinės programinės įrangos atnaujinimai ir kt.), jam gali būti suteikta prieiga prie tinklo arba ne.

### 2.5.3. Metainfo MetaIP

Kompanijos Metainfo siūloma sistema [<http://www.metainfo.com>] išsiskiria iš kitų IPAM sistemų savo moduline architektūra – vartotojui paliekama galimybė pasirinkti programinės įrangos modulius, kuriuos galima komplektuoti pagal poreikį.

Sistema organizuota trijų lygių architektūra:

- valdymo konsolė, kuri jungiasi prie valdymo serverių;
- valdymo serveriai;
- servisas teikiantys serveriai (DNS, DHCP).

#### 2.5.4. IPAM sistemų lyginamoji analizė

Didžiausių IPAM sistemų gamintojų produktų savybių palyginimas pateikiamas 3 lentelėje.

3 lentelė. IPAM sistemų palyginimas

Gamintojas	IPAM sistema	Pagrindinės savybės
Infoblox	IPAM WinConnect	<p>Privalumai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- web vartotojo sąsaja</li> <li>- vartotojų suskirstymo į roles galimybė</li> </ul> <p>Trūkumai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nėra galimybės modifikuoti duomenų bazę</li> <li>- integruojasi tik su Microsoft Windows platformos produktais</li> <li>- komercinė</li> </ul>
Metainfo	Meta IP	<p>Privalumai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- palaiko BIND tipo DNS serverius</li> <li>- palaiko DHCP Relay Agent Information Option 82<sup>3</sup></li> <li>- papildomos apsaugos priemonės siekiant padidinti saugumą kompiuterių tinkle</li> <li>- integruojasi su Microsoft Active Directory</li> </ul> <p>Trūkumai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- valdymo sąsaja veikia tik Windows platformoje</li> <li>- nėra galimybės modifikuoti duomenų bazę</li> <li>- komercinė</li> </ul>
Alcatel-Lucent	VitalQIP	<p>Privalumai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- web vartotojo sąsaja</li> <li>- palaiko BIND tipo DNS serverius</li> <li>- integruojasi su Microsoft Active Directory</li> <li>- palaikomi duomenų bazių tipai – Oracle arba Sybase</li> <li>- papildomos apsaugos priemonės siekiant padidinti saugumą kompiuterių tinkle</li> </ul> <p>Trūkumai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- komercinė</li> </ul>

<sup>3</sup> DHCP Option 82 suteikia galimybę priskirti tinklo įrenginiui IP adresą priklausomai nuo įrenginio pajungimo į kompiuterių tinklą vietas. Šio principo realizacijai reikalingas standartinis DHCP klientas, tinklo komutatorius arba maršrutizatorius su Relay Agent with Option 82 palaikymu ir DHCP serveris su Option 82 palaikymu [10]



4 lentelėje pateikiamas IPAM sistemų funkcionalumo palyginimas su būsima ITIV (IT infrastruktūros valdymo) informacine sistema.

4 lentelė. IPAM sistemų palyginimas su ITIV IS

	Projektuojama sistema	Egzistuojančios sistemos
Web vartotojo sąsaja	+	+
IP adresų potinklių paskirstymas administratoriams	+	+
IP adresų apskaita ir priskyrimas prie MAC adresų	+	+
Sąsaja su taikymo lygio keitiklio (proxy) serveriu	+	-
Sąsaja su ugniasienės (firewall) serveriu	+	-
Incidentų valdymas	+	-
Konfigūracijos ir materialinės bazės valdymas	+	-
Integruojama su UNIX platforma	+	+
Integruojama su Windows platforma	-	+

## 2.6. Architektūros ir galimų įgyvendinimo priemonių analizė

Projektuojamai sistemai realizuoti galimų priemonių sąrašas pateikiamas 5 lentelėje.

5 lentelė. Projektuojamai sistemai galimos panaudoti priemonės

Funkcija	Funkcijos realizavimo priemonės
Duomenų apdorojimo ir saugojimo sistema	Šią funkciją gali atlikti dviejų tipų sistemos: <ul style="list-style-type: none"> <li>– reliacinė duomenų bazė;</li> <li>– katalogų servisų sistema.</li> </ul>
Duomenų perdavimas (synchronizavimas) tarp paskirstytų sistemų	Galimų pritaikyti protokolų aibė: <ul style="list-style-type: none"> <li>– LDAP</li> <li>– SNMP</li> <li>– SSH</li> <li>– XML-RPC</li> </ul>
Vartotojo sąsaja	Vartotojo sąsajos realizavimo priemonės: <ul style="list-style-type: none"> <li>– sąsaja atvaizduojama interneto naršyklėje (plonas klientas)</li> <li>– sąsaja veikianči vartotojo kompiuteryje (storas klientas)</li> </ul>

### 2.6.1. Katalogų servisų ir reliacinių duomenų bazių lyginamoji analizė

Projektuojant sistemą reikia išsiaiškinti kokie duomenų apdorojimo, saugojimo bei jų pasiekimo metodai būtų optimalūs. Kadangi viena iš projektuojamos sistemos funkcijų yra bendravimas su paskirstytomis sistemomis bei duomenų perdavimu joms, tikslinga palyginti katalogų servisų sistemas su tradicinėmis RDBVS. Viena iš labai gerų katalogų servisų sistemų savybių yra ta, kad jos prieinamos plačiai paplitusiu LDAP protokolu, kuris dėl savo populiarumo yra tiesiog integruojamas jau ne tik į programinę, bet ir į kai kurios techninės įrangos operacines sistemas.

Katalogų servisų sistemos skirtos vartotojų, kompiuterių tinklo resursų bei kitokio pobūdžio informacijai saugoti. Šios sistemos tai yra specializuotos duomenų bazės, kurių realizacija orientuota į duomenų paieškos efektyvumą. Šiose sistemose dažniau naudojamas skaitymo (paieškos) veiksmas nei rašymo.

Lyginamoji sistemų analizė pateikiama 6 lentelėje.

6 lentelė. Katalogų servisų ir RDBVS lyginamoji analizė

Kriterijus	Katalogų servisų sistemos	Reliacinės duomenų bazės
<b>Operacijos su duomenimis</b>	Pritaikyta daugiau skaitymui ir paieškai, negu duomenų įvedimui bei keitimui, todėl labiau tinka statinės informacijos saugojimui [5]	Pritaikytos tiek skaitymui tiek rašymui. Gali būti saugoma tiek statinė tiek dinaminė informacija
<b>Tranzakcijų palaikymas</b>	Palaikoma iš dalies – kai kurie sistemų gamintojai sprendžia šią problemą failų lygyje [6]	Taip, tačiau ši funkcija komplikuoja (daro sudėtingesne) reliacinių duomenų bazių realizaciją
<b>Duomenų vientisumo užtikrinimas</b>	Ne	Taip
<b>Priemonės duomenų tvarkymui ir jų efektyvumas</b>	Dažniausiai pateikiamos primityvios duomenų tvarkymo priemonės. Be papildomo programavimo negalima operuoti dideliais kiekiais duomenų	Naudojant SQL galima atlikti sudėtingas užklausas (duomenų skaitymo, rašymo, keitimo)
<b>Duomenų koregavimo apsaugos metodai</b>	Nėra	Yra. Įrašo užrakinimo mechanizmas koregavimo metu
<b>Prieiga prie duomenų iš paskirstytų sistemų</b>	Dažniausiai naudojamas integruotas LDAP protokolas, kas supaprastina duomenų prieigą dėl plataus šio protokolo naudojimo įvairaus pobūdžio programinėje įrangoje	Be specifinio RDBVS gamintojo pateikiamo protokolo gali būti naudojamas ODBC prisijungimo metodas. Kai kurie gamintojai realizuoja prieigą prie reliacinių duomenų bazių per LDAP (Oracle Internet Directory)

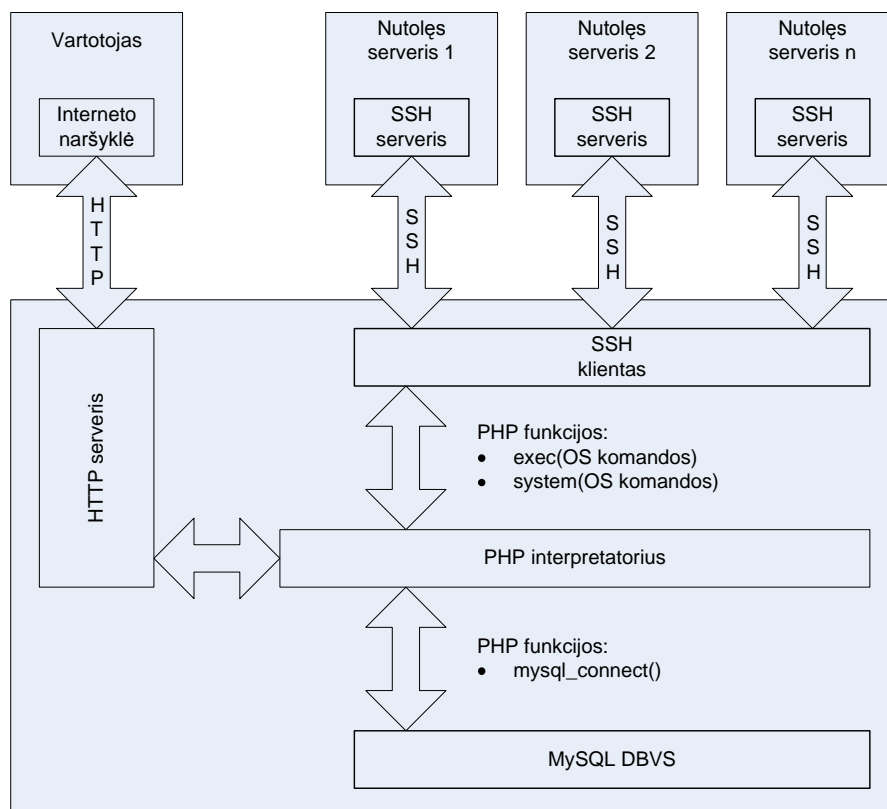
Katalogų servisų ir RDBV sistemų lyginamosios analizės metu padarytos šios prielaidos, nulėmusios RDBV sistemos pasirinkimą kaip pagrindą duomenų bazei realizuoti:

- duomenų vientisumo mechanizmo užtikrinimas – būtina funkcija;
- duomenų koregavimo apsaugos metodai, kai tuos pačius duomenis naudoja keli procesai vienu metu – būtina funkcija.

## 2.6.2. Duomenų perdavimo į paskirstytas sistemas protokolų bei sistemų analizė

### 2.6.2.1. SSH

Tai viena plačiausiai naudojamų sistemų, skirtų prisijungimui prie nutolusių serverių. SSH labiausiai paplitusi UNIX šeimos operacinėse sistemose, tačiau yra versija ir Windows platformai<sup>4</sup>. Tai atviro kodo, nemokama sistema. 4 paveiksle pateikiama viena iš galimų projektuojamos sistemos realizacijos architektūrų panaudojant SSH.



4 pav. SSH protokolo realizacijos schema

<sup>4</sup> OpenSSH for Windows [<http://www.openssh.com>]

Ši sistema veikia kliento – serverio principu. Vartotojas naudodamas SSH klientą gali prisijungti prie nutolusio serverio, kuriame veikia SSH serverio procesas. Sesijos metu vartotojas turi galimybę vykdyti visas komandas nutolusiame serveryje, kurioms jis yra autorizuotas.

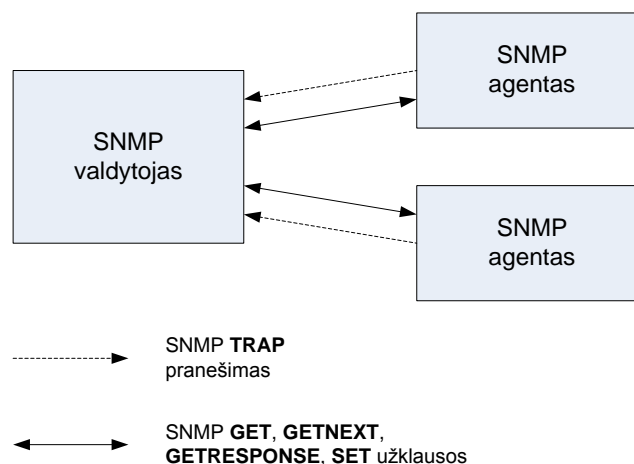
Didelis SSH privalumas yra toks, kad panaudojant privačių raktų infrastruktūrą komandas nutolusiame serveryje galima vykdyti neinteraktyviai, t.y. nebūtinai vartotojo dalyvavimas. Tai leidžia automatizuoti bei supaprastinti duomenų perdavimą nutolusioms sistemoms, komandas vykdyti iš taikomosios programinės įrangos.

SSH protokolo pagrindiniai privalumai ir trūkumai:

- saugus duomenų perdavimas tarp paskirstytų sistemų;
- didesnės administravimo sąnaudos lyginant su kitais protokolais.

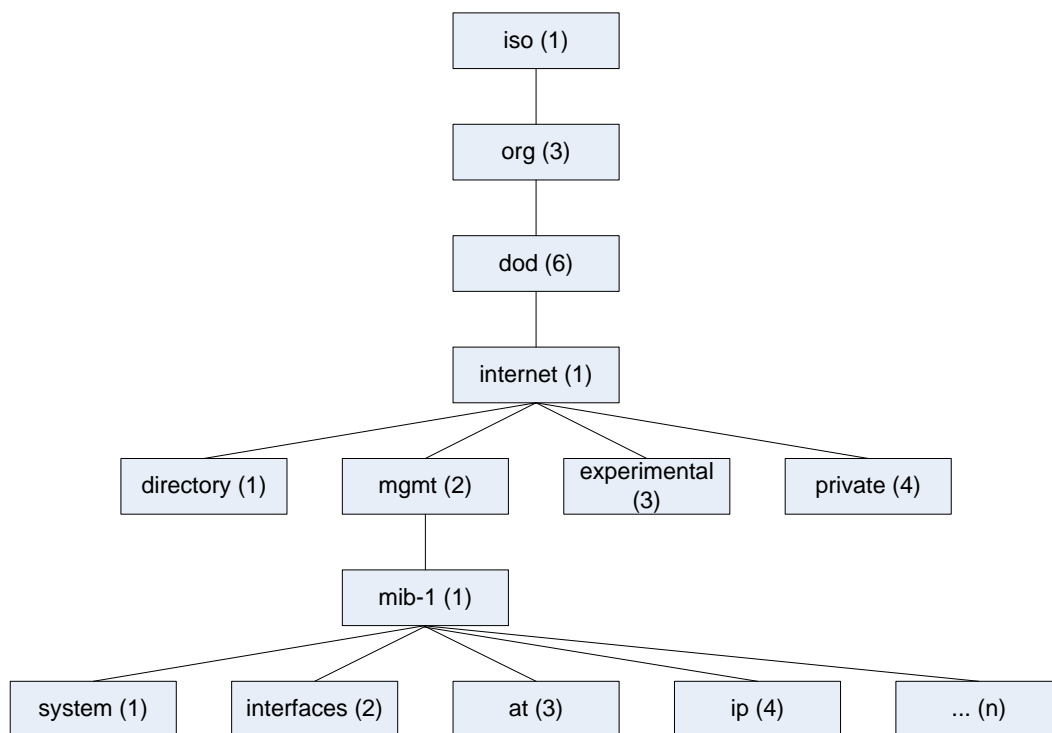
#### 2.6.2.2. SNMP

SNMP [7] daugelyje duomenų perdavimo tinklo įrenginių (komutatoriai, maršrutizatoriai, specializuotos serverių valdymo plokštės) yra vienintelis būdas nuotoliniu būdu gauti informaciją apie tinklo įrenginio būseną. Taip pat SNMP dažnai integruojamas ir į programinę įrangą. Pagrindinė SNMP funkcija yra informacijos gavimas apie įrenginio ar programinės įrangos būseną bei galimybė keisti pagrindinius parametrus. SNMP architektūra pateikiama 5 paveiksle, kuriame pavaizduota SNMP sistema, sudaryta iš valdytojo ir agento. Valdytojas informaciją gauna dviem būdais – apklausdamas įrenginį komandomis GET, GETNEXT, GETRESPONSE arba SET (parametro nustatymas, keitimas), arba gaudamas TRAP pranešimą iš agento. Trap pranešimas siunčiamas iškart įvykius atitinkamam įvykiui.



5 pav. SNMP architektūra

Duomenų struktūra SNMP sistemoje yra hierarchinio pobūdžio (6 pav.). SNMP sistemos objektai atvaizduojami MIB kintamaisiais (skaitmenimis, sąrašais, lentelėmis), kurie gali būti apklausiami arba modifikuojami. MIB hierarchiją apibrėžia ISO [8].



6 pav. MIB hierarchija

Paprastumo dėlei, kiekvienas MIB objektas gali būti atvaizduotas skaitmenimis, kurie paprastai nurodomi skliausteliuose už objekto pavadinimo. Pvz. „Internet“ objekto valdymo informacija yra MIB medžio šakoje iso(1).org(3).dod(6).internet(1). Žemiau pateikiami šakos objektų paaiškinimai:

- iso(1) – ISO;
- org(3) – įvairios organizacijos;
- dod(6) – JAV gynybos departamentas (Department Of Defense (USA));
- internet(1) – IP pagrindu veikiantis internetas.

Internet(1) objekto sudėtyje be kitų objektų yra iso(1).org(3).dod(6).internet(1).private(4) objektas, kurį techninės ar programinės įrangos gamintojai gali naudoti savo reikmėms, t.y. talpinti informaciją susijusią su jų gaminama įranga.

Taigi norint gauti informaciją iš SNMP agento reikalinga žinoti objekto identifikatorių. Priemonės informacijai pasiekti gali būti realizuotos PHP funkcijomis, tačiau

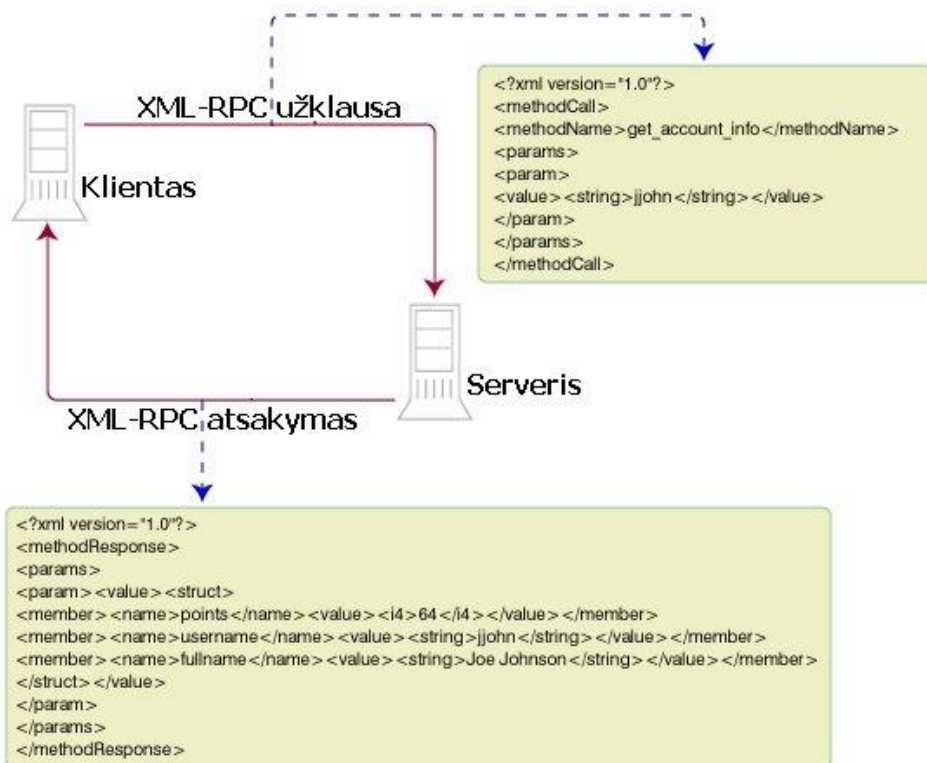
PHP labiau orientuotas į interaktyvų naudojimo būdą, todėl jis labiau tinkamas vienkartiniam objekto reikšmės gavimui. Daugeliu atveju yra žymiai aktualiau turėti duomenų kitimo laike informaciją nurodytame laiko intervale, o tai reiškia, kad pasirinktas SNMP objektas turi būti apklausiamas reguliariai, duomenis talpinant į duomenų bazę. Tam tikslui realizuoti tikslingiau sukurti atskirą posistemę, kuri ir atliktų šią funkciją. Tai galėtų būti PERL realizuotas programinis kodas, vykdomas sistemoje užduotu laiko intervalu.

SNMP protokolo pagrindiniai privalumai ir trūkumai:

- atskirais atvejais tai yra vienintelis galimas panaudoti būdas duomenims gauti iš paskirstytų sistemų, ypač komunikuojant su tinklo įrenginiais;
- geras programinis palaikymas;
- sudėtinga MIB sistema.

### 2.6.2.3. XML-RPC

XML-RPC protokolas pasižymintis savo paprastumu ir geru programiniu palaikymu galėtų būti panaudotas projektuojamoje sistemoje. Jo pagrindinė paskirtis yra paprastas duomenų perdavimas tarp skirtingų platformų naudojant HTTP protokolą transportui, o duomenų kodavimui – XML [9].



7 pav. Duomenų perdavimas XML-RPC protokolu

Dėl savo populiarumo XML-RPC protokolas palaikomas daugelyje programavimo kalbų. Palaikymas yra C, C++, Java, PERL, PHP bei kitose programavimo kalbose. Pagrindinė idėja yra duomenų perdavimas HTTP protokolu, todėl serverio pusę galima realizuoti dviem būdais:

- naudoti standartinį HTTP serverį (Apache, Microsoft IIS) transportui ir per jo sąsają kreiptis į XML-RPC protokolą palaikantį komponentą (skriptą), arba
- programiškai realizuoti HTTP transportui pritaikytą sąsają kartu su XML-RPC moduliu.

8 paveiksle pateiktas PERL programavimo kalboje realizuotas XML-RPC modulio fragmentas. PERL palaikoma daugelyje operacinių sistemų, todėl šia programavimo kalba sukurtus komponentus nesudėtinga perkelti tarp skirtingų platformų. Serverio ir kliento programinių modulių galima nemokamai atsisiųsti iš interneto.

```
# Serverio dalies realizacija
#!/usr/bin/perl
use strict;
use warnings;
use Frontier::Daemon;
my $d = Frontier::Daemon->new(
methods => {
    m1 => \&metodas_1, m2 => \&metodas_2, mn => \&metodas_n
},
    LocalAddr => '192.168.0.1',
    LocalPort => 8080,
);
sub metodas_1 {
    my ($arg1, $arg2) = @_;#metodui perduodami argumentai
    /*kodas*/
    return $rezultatas;
}
sub metodas_2 {
    my ($arg1, $arg2, $argn) = @_;#metodui perduodami
argumentai
    /*kodas*/
    return $rezultatas;
}
sub metodas_n {
    my ($arg1) = @_;#metodui perduodami argumentai
    /*kodas*/
    return $rezultatas;
}
```

8 pav. XML-RPC serverio modulio fragmentas

Kaip matyti iš aukščiau pateikiamo kodo fragmento, serverio dalyje belieka aprašyti procedūras (metodus) kurios bus vykdomos klientui kreipiantis į atitinkamą procedūrą. Klientas turi žinoti metodų pavadinimus bei galimus perduoti argumentus tam metodui.

XML-RPC protokolo pagrindiniai privalumai ir trūkumai:

- patogus naudoti tarp skirtingų platformų;
- geras programinis palaikymas;
- reikalingos papildomos priemonės užtikrinti saugumą.

## **2.7. Siekiamos sistemos apibrėžimas**

IT infrastruktūros valdymo informacinė sistema skirta centralizuotam IT infrastruktūros duomenų kaupimui bei valdo jos paskirstytų sistemų konfigūraciją – instrukcijų sąrašus, IP ir MAC adresus, teikiamas paslaugas. Sąrašai sudaromi iš centralizuotai kaupiamų duomenų, taip užtikrinant duomenų integralumą ir aktualumą, bei suteikia automatizuotą galimybę juos perduoti paskirstytoms sistemoms.

## **2.8. Darbo tikslas ir siekiami privalumai**

Darbo tikslas: IT infrastruktūros valdymo procesų automatizavimas, sąlygų sudarymas centralizuotam duomenų tvarkymui bei sistemos praplėtimas papildomomis funkcijomis

Darbo uždaviniai: išnagrinėti IT valdymui naudojamus metodus bei priemones, ir atsižvelgiant į jų privalumus bei trūkumus sukurti informacinę sistemą, leisiančią įgyvendinti užsibrėžtus tikslus.

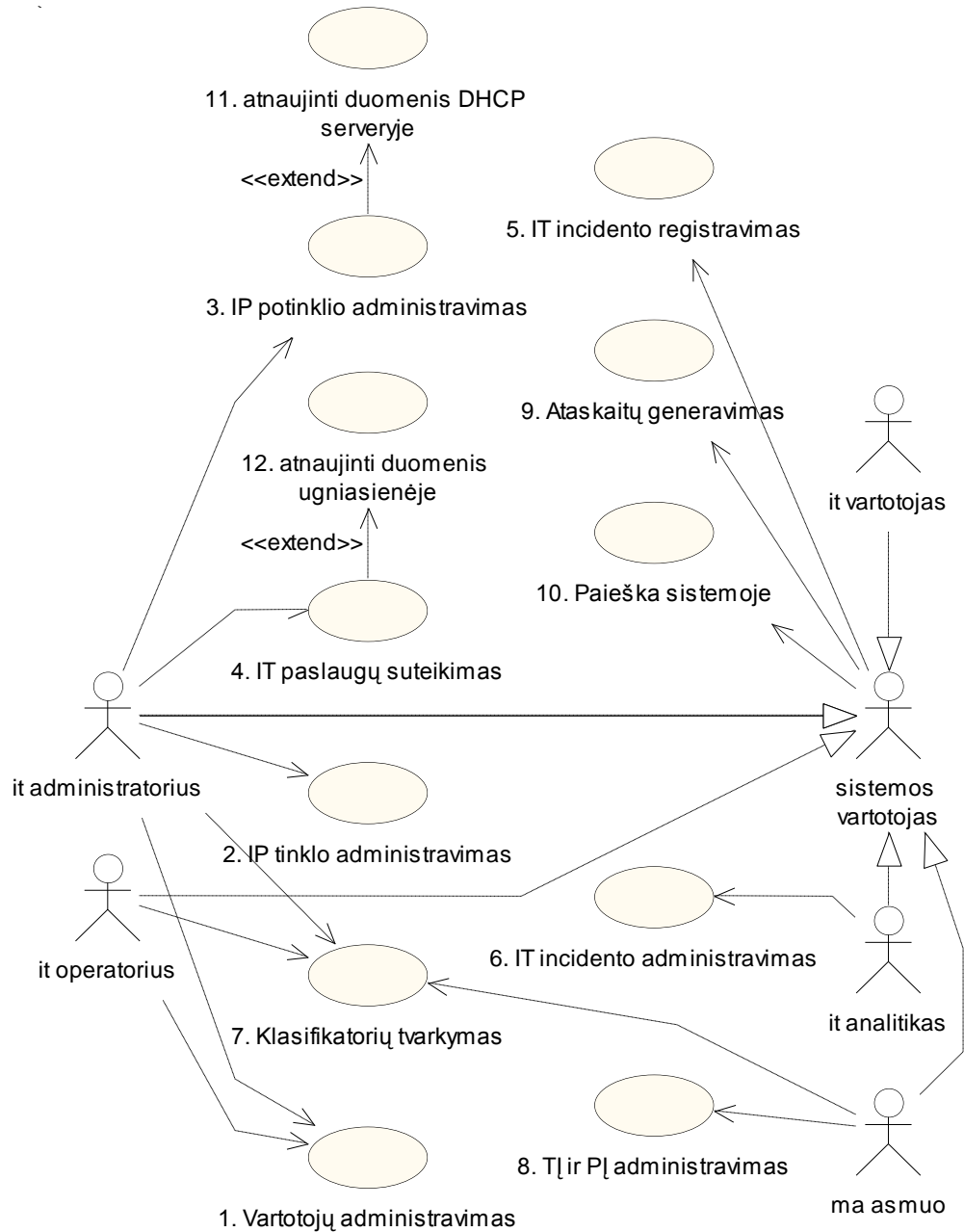
Siekiami sistemos privalumai:

- centralizuotas duomenų tvarkymas;
- instrukcijų sąrašų administravimas;
- IP ir MAC adresų bei kitos informacijos naudojamos instrukcijų sąrašuose, automatinis perdavimas į paskirstytas sistemas;
- incidentų ir užduočių valdymas;
- techninės įrangos konfigūracijos valdymas;
- vartotojų valdymas.



## 2.9. Kompiuterizuojamos sistemos funkcijos

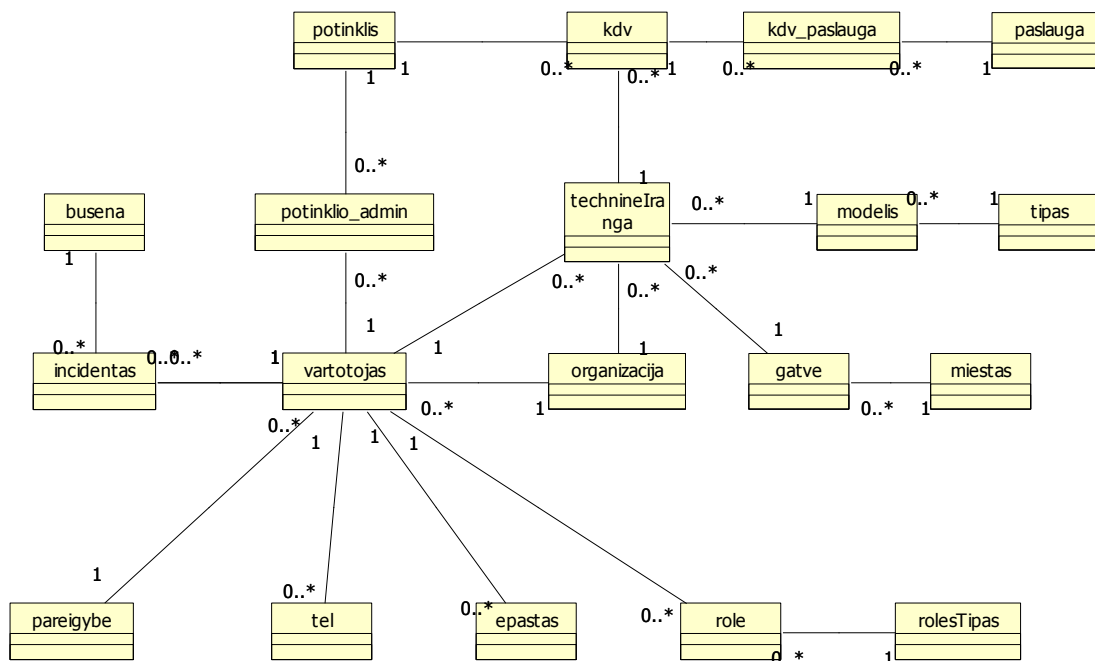
Kompiuterizuojamų sistemos funkcijų panaudojimo atvejų modelio diagrama pateikiama 9 paveiksle:



9 pav. Kompiuterizuojamų sistemos funkcijų panaudojimo atvejų modelis

## 2.10. Reikalavimai duomenims

Konceptualus duomenų modelio variantas (10 pav.) pateikiamas klasių diagramos forma.



10 pav. Konceptualus duomenų modelis pavaizduotas klasių diagrama

## 2.11. Nefunkciniai reikalavimai ir apribojimai

### 2.11.1. Reikalavimai sistemos išvaizdai

- vartotojo sąsajai projektuoti neturi būti naudojamos kontrastingos, tarpusavyje nesiderinančios spalvos;
- ergonomiškas valdymo ir atvaizdavimo komponentų išdėstymas.

### 2.11.2. Reikalavimai panaudojamumui

- sistema turi vykdyti įvedamų duomenų pirminę kontrolę;
- sistema turi išsamiai informuoti vartotoją apie įvykusios klaidos priežastį bei pateikti informaciją apie galimus klaidos ištaisymo/išvengimo būdus.

### 2.11.3. Reikalavimai vykdymo charakteristikoms

- sistema turi optimaliai naudoti kompiuterio ir serverio resursus;

- turi būti suprojektuota taip, kad kuo mažiau atidarintų papildomų langų esant neuždarytiems kitiems vartotojo sąsajos langams;
- užklausos turi būti optimizuotos;
- sukurti dažniausiai naudojamų lentelių indeksai.

#### 2.11.4. Reikalavimai veikimo sąlygoms

- sistema projektuojama standartinei kompiuterizuotai darbo vietai.

#### 2.11.5. Reikalavimai sistemos priežiūrai

- duomenų bazė turi būti įdiegta atskirame serveryje;
- duomenų bazė turi sugebėti aptarnauti konkurencines užklausas;
- vartotojo sąsaja turi veikti visose standartinėse interneto naršyklėse, kurios suderinamos su JavaScript.

#### 2.11.6. Reikalavimai saugumui

- sistema turi būti apsaugota nuo nesankcionuoto prisijungimo slaptažodžiu;
- duomenys perduodami tinklu tarp vartotojo darbo vietos ir serverio turi būti šifruojami;
- turi būti taikomos ISO 17799 standarto rekomendacijos.

#### 2.11.7. Kultūriniai – politiniai reikalavimai

- nėra.

#### 2.11.8. Teisiniai reikalavimai

- sistema neturi pažeisti duomenų apsaugos įstatymo.

### **2.12. Rizikos faktorių analizė**

Rizikos faktoriai galintys turėti įtakos sistemos kūrimui bei jos eksploatavimui:

- didelė projektuojamos sistemos apimtis;
- didelė projektuojamoje sistemoje naudojamų metodų (protokolų) įvairovė;
- sistemą administruojantis personalas (sistemos administratorius) turėtų būti kvalifikuotas, išmanantis naudojamų metodų (protokolų) bei operacinių sistemų

savybes, minimaliai mokėti programuoti sistemoje panaudotomis programavimo kalbomis, norint praplėsti sistemos panaudojamumą;

- sistema realizuojama atviro kodo programine įranga, todėl jos palaikomumas gali būti sudėtingesnis.

### **2.13. Rezultato kokybės kriterijai**

Centralizuoto duomenų administravimo teikiami privalumai – išvengiama pakartotinio duomenų įvedimo.

Automatizuotas instrukcijų sąrašų siuntimas į paslaugas teikiančius serverius – eliminuojamas tų pačių duomenų tvarkymas keliose sistemose, sumažinama klaidų tikimybė.

Galimybė sistemą praplėsti naujais moduliais, padidinti funkcionalumą.

Nesudėtingas klientinės dalies atnaujinimas ir diegimas – vartotojo sąsaja atvaizduojama standartinėje interneto naršyklėje.

### **2.14. Analizės apibendrinimas**

1. Šiuo metu nėra sukurtos standartizuotos sistemos, metodo (technologijos) ar protokolo, pritaikyto centralizuotam duomenų (IP ir MAC adresų) tvarkymui programinės įrangos konfigūracijoje, kuri tuos duomenis naudoja prieigai prie teikiamos paslaugos kontroliuoti ir žurnalizuoti.

2. Skirtingai nei vartotojų paskyrų administravimo atveju, programinė įranga, vykdanči prieigos kontrolę pagal IP adresą, įrašo visus konfigūracijos duomenis į atmintį, į kuriuos vėliau kreipiasi darbo metu. Taip yra pasiekiamas didesnis atsakymo gavimo į užklausą greitis. Programinė įranga skirta vartotojui autentifikuoti, darbo metu pagal poreikį prisijungia prie katalogų serviso ir atlieka užklausą. Šios užklauskos vykdomos palyginti retai, todėl nėra tikslinga užkrauti visus duomenis į atmintį. Atsižvelgiant į kontrolės procesų ypatumus, yra aišku, kad pirmu atveju (kai kontrolė vykdoma pagal IP adresą) vienas iš galimų konfigūracijos pateikimo būdų yra lokalių duomenų bazės sinchronizavimas su centralizuotais laikomais duomenimis.

3. Centralizuoto duomenų tvarkymo ir automatinio išplatavimo atitinkamiems serveriams nauda akcentuojama IPAM sistemose, tačiau šios sistemos apsiriboja tik su IP adresacija susijusiais duomenimis, juos naudojant DNS ir DHCP servisų valdymui, o panaudojimo sritis yra žymiai platesnė. Panašus mechanizmas labai supaprastintų ir taikymo lygio keitiklių serverių bei ugniasienių administravimą.

4. Pradėjus naudoti IPv6 versijos protokolą, kuris dar labiau komplikuos IP adresų administravimą dėl 4 kartus ilgesnio adreso (IPv6 naudoja 128 bitus IP adresui apibrėžti), galima daryti išvadą, kad bus sukurta standartizuota sistema arba protokolas instrukcijų sąrašų valdymui, įgyvendinantis centralizuotai kaupiamų duomenų prieigos galimybę ar sinchronizaciją su jais.

5. Kompiuterių tinklo ir jo objektų konfigūracijos informacija (IP ir MAC adresai) reikalinga šalinant kilusius IT incidentus, sprendžiant IT infrastruktūros našumo problemas. Be to, ji yra glaudžiai susijusi su technine įranga ir vartotojais. Tai skatina išplėsti sistemą papildomais moduliais, leidžiančiais valdyti IT infrastruktūros vartotojų bei techninės įrangos duomenis (konfigūraciją, komplektaciją), IT incidentus, IT infrastruktūros monitoringą.



7 lentelė. PA „Vartotojų administravimas“

<b>Panaudojimo atvejis 1</b>	<b>Vartotojų administravimas</b>
<b>Vartotojas/aktorius</b>	IT administratorius IT operatorius
<b>Aprašas</b>	apimą procesą, kurio metu aktorius: <ul style="list-style-type: none"> <li>- registruoja naują sistemos vartotoją ir suteikia teises</li> <li>- koreguoja registruoto sistemos vartotojo duomenis</li> <li>- suteikia/nustato prisijungimo prie sistemos duomenis</li> <li>- panaikina vartotojų teises</li> </ul>
<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja, aktorius prisijungęs prie sistemos
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	atsiranda poreikis administruoti sistemos vartotojus: <ul style="list-style-type: none"> <li>- atsiranda naujas vartotojas</li> <li>- keičiasi registruoto vartotojo duomenys, teisės</li> <li>- registruotas vartotojas pamiršta slaptažodį</li> <li>- vartotoją reikia išregistruoti iš sistemos</li> </ul>
<b>Po sąlyga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sukurtas/pašalintas naujas vartotojas</li> <li>- pakeistos egzistuojančio vartotojo teisės, duomenys</li> <li>- pakeistas vartotojo slaptažodis</li> </ul>

8 lentelė. PA „IP tinklo administravimas“

<b>Panaudojimo atvejis 2</b>	<b>IP tinklo administravimas</b>
<b>Vartotojas/aktorius</b>	IT administratorius
<b>Aprašas</b>	apimą procesą, kurio metu aktorius: <ul style="list-style-type: none"> <li>- registruoja naują IP potinklį, kuris bus naudojamas organizacijos kompiuterių tinkle</li> <li>- suteikia/panaikina IP potinklio administravimo teises vartotojui</li> </ul>
<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja, aktorius prisijungęs prie sistemos, vartotojas, kuriam bus keičiamos teisės registruotas sistemoje
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	atsiranda poreikis sukurti naują IP potinklį arba pakeisti vartotojo teises į to potinklio administravimą: <ul style="list-style-type: none"> <li>- atsiranda poreikis sukurti naują IP potinklį organizacijos kompiuterių tinkle</li> <li>- pokyčiai vartotojų tarpe administruojančių IP potinklį</li> </ul>
<b>Po sąlyga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sukurtas/pašalintas naujas IP potinklis</li> <li>- pakeistos egzistuojančio vartotojo teisės IP potinklio administravimui</li> </ul>

9 lentelė. PA „IP potinklio administravimas“

<b>Panaudojimo atvejis 3</b>	<b>IP potinklio administravimas</b>
<b>Vartotojas/aktorius</b>	IT administratorius
<b>Susiję PA</b>	Naudoja PA „Atnaujinti duomenis DHCP serveryje“
<b>Aprašas</b>	apimą procesą, kurio metu aktorius: <ul style="list-style-type: none"> <li>- registruoja naują IP adresą administruojamame potinklyje KDV</li> <li>- priskiria MAC adresą atitinkantį IP adresui</li> <li>- nustato IP adreso tipą (dinaminis/statinis)</li> <li>- suteikia vardą KDV</li> <li>- susieja KDV su TĮ serijiniu numeriu</li> </ul>

<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja, aktorius prisijungęs prie sistemos, aktoriui suteikta teisė administruoti IP potinklį
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Pokyčiai: <ul style="list-style-type: none"> <li>- atsiranda(panaikinama) nauja(egzistuojanti) KDV</li> <li>- keičiasi KDV paslaugų poreikis</li> <li>- keičiasi IP, MAC arba KDV vardas</li> </ul>
<b>Po sąlyga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sukurta/pašalinta KDV</li> <li>- atlikti pakeitimai KDV konfigūracijoje</li> </ul>

**10 lentelė. PA „IT paslaugų suteikimas“**

<b>Panaudojimo atvejis 4</b>	<b>IT paslaugų suteikimas</b>
<b>Vartotojas/aktorius</b>	IT administratorius
<b>Susiję PA</b>	Naudoja PA “Atnaujinti duomenis ugniasienės serveryje”
<b>Aprašas</b>	apimą procesą, kurio metu aktorius: <ul style="list-style-type: none"> <li>- suteikia/panaikina paslaugas registruotai KDV</li> </ul>
<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja, aktorius prisijungęs prie sistemos, aktoriui suteikta teisė administruoti IP potinklį, KDV registruota sistemoje
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	keičiasi naudojamos KDV paskirtis
<b>Po sąlyga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- paslauga suteikta/panaikinta</li> </ul>

**11 lentelė. PA „IT incidento registravimas“**

<b>Panaudojimo atvejis 5</b>	<b>IT incidento registravimas</b>
<b>Vartotojas/aktorius</b>	Sistemos vartotojas
<b>Aprašas</b>	apimą procesą, kurio metu aktorius: <ul style="list-style-type: none"> <li>- registruoja sistemoje IT infrastruktūros sutrikimus</li> </ul>
<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja, aktorius prisijungęs prie sistemos
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	įvyko IT incidentas (sutrikimai vartotojo KDV, nėra galimybės naudotis suteiktomis paslaugomis )
<b>Po sąlyga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- incidentas registruotas sistemoje</li> </ul>

**12 lentelė. PA „IT incidento administravimas“**

<b>Panaudojimo atvejis 6</b>	<b>IT incidento administravimas</b>
<b>Vartotojas/aktorius</b>	IT analitikas
<b>Aprašas</b>	apimą procesą, kurio metu aktorius: <ul style="list-style-type: none"> <li>- gauna duomenis apie įvykusį incidentą iš sistemos</li> <li>- gauna informaciją apie KDV (TĮ komplektacija, vieta, tinklo konfigūracija)</li> <li>- pašalina incidentą</li> </ul>
<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja, aktorius prisijungęs prie sistemos
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	sistemoje registruotas incidentas, incidentas pašalintas
<b>Po sąlyga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- keičiama incidento būseną iš “registruotas” į “sprendžiamas” arba “pašalintas”</li> </ul>

**13 lentelė. PA „Klasifikatorių tvarkymas“**

<b>Panaudojimo atvejis 7</b>	<b>Klasifikatorių tvarkymas</b>
------------------------------	---------------------------------



<b>Vartotojas/aktorius</b>	IT administratorius IT operatorius MA asmuo
<b>Aprašas</b>	apimą procesą, kurio metu aktorius tvarko klasifikatoriaus duomenis <ul style="list-style-type: none"> <li>- įtraukia naują įrašą į klasifikatorių</li> <li>- pašalina/koreguoja įrašą klasifikatoriuje</li> </ul>
<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja, aktorius prisijungęs prie sistemos
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	klasifikatoriuje nėra reikalingo įrašo, įraše pastebėta klaida arba keitėsi įrašo reikšmė
<b>Po sąlyga</b>	- sukurtas/pašalintas/pakeistas klasifikatoriaus įrašas

**14 lentelė. PA „TĮ administravimas“**

<b>Panaudojimo atvejis 8</b>	<b>TĮ administravimas</b>
<b>Vartotojas/aktorius</b>	MA asmuo
<b>Aprašas</b>	apimą procesą, kurio metu aktorius: <ul style="list-style-type: none"> <li>- registruoja naują įrenginio tipą ir įrenginį</li> <li>- koreguoja registruotos TĮ duomenis</li> <li>- priskiria vartotojus atsakingus už TĮ</li> </ul>
<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja, aktorius prisijungęs prie sistemos
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	- atsiranda nauja TĮ - keičiasi vartotojų duomenys
<b>Po sąlyga</b>	- sukurtas/pašalintas naujas įrenginio tipas - sukurta/pašalinta TĮ - priskirtas atsakingas asmuo

**15 lentelė. PA „Ataskaitų generavimas“**

<b>Panaudojimo atvejis 9</b>	<b>Ataskaitų generavimas</b>
<b>Vartotojas/aktorius</b>	Sistemos vartotojas
<b>Aprašas</b>	apimą procesą, kurio metu aktorius: <ul style="list-style-type: none"> <li>- parengia ataskaitą</li> </ul>
<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja, aktorius prisijungęs prie sistemos
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	- reikia gauti pasirinktos formos ataskaitą
<b>Po sąlyga</b>	- suformuota PDF formato ataskaita

**16 lentelė. PA „Paieška sistemoje“**

<b>Panaudojimo atvejis 10</b>	<b>Paieška sistemoje</b>
<b>Vartotojas/aktorius</b>	Sistemos vartotojas
<b>Aprašas</b>	apimą procesą, kurio metu aktorius sistemoje atlieka paiešką pagal kriterijus
<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja, aktorius prisijungęs prie sistemos
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	- reikia rasti konkretų įrašą duomenų bazėje
<b>Po sąlyga</b>	- grąžinamas duomenų rinkinys atitinkantis užduotas paieškos sąlygas

**17 lentelė. PA „Atnaujinti duomenis DHCP serveryje“**

<b>Panaudojimo atvejis 11</b>	<b>Atnaujinti duomenis DHCP serveryje</b>
<b>Aprašas</b>	- apimą procesą, kurio metu XML-RPC protokolu perduodami duomenys į DHCP serverį
<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	daromi pakeitimai administruojant IP potinklį: <ul style="list-style-type: none"> <li>- registruojamas naujas IP adresas</li> <li>- keičiama IP adreso būseną</li> </ul>
<b>Po sąlyga</b>	- suformuojamas duomenų masyvas ir nusiunčiamas į DHCP serverį

**18 lentelė. PA „Atnaujinti duomenis ugniasienėje“**

<b>Panaudojimo atvejis 12</b>	<b>Atnaujinti duomenis ugniasienės serveryje</b>
<b>Aprašas</b>	- apimą procesą, kurio metu XML-RPC protokolu perduodami duomenys į ugniasienės serverį
<b>Prieš sąlyga</b>	sistema funkcionuoja
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	daromi pakeitimai administruojant IP potinklį: <ul style="list-style-type: none"> <li>- suteikiamos/nutraukiamos teikiamos paslaugas KDV</li> </ul>
<b>Po sąlyga</b>	- suformuojamas duomenų masyvas ir nusiunčiamas į ugniasienės serverį

### 3.1.2. Funkciniai reikalavimai

<b>Reikalavimas: 1</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 1</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti užregistruoti naują vartotoją ir priskirti jam teises sistemoje	
<b>Pagrindimas:</b>	vartotojų registravimas sistemoje, teisių suteikimas	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima bus užregistruoti naują vartotoją ir suteikti jam teises	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 2</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 1</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti keisti registruoto vartotojo duomenis, teises sistemoje	
<b>Pagrindimas:</b>	poreikis koreguoti sistemos vartotojo duomenis pastebėjus klaidingai įvestą informaciją arba pasikeitus vartotojo duomenims (pareigos, organizacija, el. Paštas ir kt.)	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima bus pakeisti/pakoreguoti sistemos vartotojo teises, duomenis	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	

<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01
------------------	-------------------------

<b>Reikalavimas: 3</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 1</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti išregistruoti (panaikinti) sistemos vartotoją	
<b>Pagrindimas:</b>	vartotojas sistemoje nebereikalingas	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima bus panaikinti vartotoją sistemoje	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	galimi duomenų integralumo konfliktai – sistema neleis panaikinti vartotojo, kol vartotojas bus susietas su TĮ duomenimis	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 4</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 1</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti suspenduoti sistemos vartotojo teises	
<b>Pagrindimas:</b>	poreikis laikinai neleisti sistemos vartotojui prisijungti prie sistemos	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima bus suspenduoti vartotoją sistemoje	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 5</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 1</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti keisti registruoto vartotojo slaptažodį	
<b>Pagrindimas:</b>	poreikis pakeisti registruoto sistemos vartotojo slaptažodį	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima bus pakeisti vartotojo slaptažodį	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 6</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 2</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti įvesti duomenis naujo IP potinklio	
<b>Pagrindimas:</b>	sistemoje bus koordinuojamas IP tinklo resursų valdymas	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima bus įvesti į sistemą naują IP potinklį	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 7</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 2</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti ištrinti IP potinklį	
<b>Pagrindimas:</b>	klaidingai įvesti duomenys, potinklis nebereikalingas	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima bus panaikinti IP potinklį	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	IP potinklis negali būti perduotas administravimui	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 8</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 2</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti paskirti/panaikinti IP potinklio administratorių	
<b>Pagrindimas:</b>	suteikiama teisė vartotojams potinklyje registruoti KDV	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	vartotojai turintys teisę galės kurti įrašus susijusius su administruojamu IP potinkliu	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 9</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 3</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti sukurti naują KDV įrašą	
<b>Pagrindimas:</b>	naujos KDV registravimas	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima įvesti į duomenų bazę su KDV susijusią informaciją (IP adresas, MAC adresas, kompiuterio vardas, IP adreso tipas) ir automatiškai atnaujinti informaciją DHCP serveryje	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 10</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 3</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti koreguoti egzistuojančios KDV įrašą	
<b>Pagrindimas:</b>	KDV duomenų koregavimas pastebėjus klaidas atitinkamuose duomenų laukuose ar pasikeitus KDV konfigūracijai	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima bus koreguoti pageidaujamus KDV įrašo laukus	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 11</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 3</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti panaikinti KDV įrašą	
<b>Pagrindimas:</b>	KDV informacijos panaikinimui	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima bus panaikinti KDV duomenis	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 12</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 3</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti susieti loginį KDV įrašą su TĮ serijiniu numeriu	
<b>Pagrindimas:</b>	susiejus loginį KDV įrašą su TĮ serijiniu numeriu (personaliniu kompiuteriu) gaunamas loginis ryšys, pagal kurį galima nustatyti IP adreso fizinę vietą	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	yra galimybė susieti loginį KDV įrašą su TĮ serijiniu numeriu	
<b>Priklausomybės:</b>	TĮ su atitinkamu serijiniu numeriu turi būti registruota duomenų bazėje	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 13</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 4</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti suteikti/panaikinti paslaugą KDV	
<b>Pagrindimas:</b>	paslaugos suteikimas KDV	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima suteikti paslaugą KDV	
<b>Priklausomybės:</b>	paslauga turi būti registruota duomenų bazėje	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 14</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 5</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti vartotojui registruoti (atnaujinti) IT incidento duomenis sistemoje	
<b>Pagrindimas:</b>	vartotojui turi būti sudaryta galimybė registruoti IT infrastruktūros sutrikimus sistemoje	
<b>Šaltinis:</b>	sistemos administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galimybė užregistruoti incidentą	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 15</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 6</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti IT analitikui peržiūrėti (atnaujinti) registruoto IT incidento duomenis sistemoje	
<b>Pagrindimas:</b>	IT incidento sprendimo eigos fiksavimas sistemoje	
<b>Šaltinis:</b>	IT analitikas	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galimybė administruoti IT incidentą sistemoje, keisti būseną	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 16</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 7</b>
<b>Aprašymas:</b>	Klasifikatorių tvarkymas	
<b>Pagrindimas:</b>	Duomenų tvarkymas klasifikatoriuose (įvedimas, koregavimas, trynimas)	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius IT operatorius MA asmuo	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galimybė tvarkyti klasifikatoriaus duomenis	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	susietų klasifikatoriaus įrašų negalima ištrinti	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 17</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 8</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi leisti įvesti TĮ duomenis į duomenų bazę	
<b>Pagrindimas:</b>	TĮ duomenų registravimas sistemoje	
<b>Šaltinis:</b>	materialiai atsakingas asmuo	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima bus registruoti duomenis apie esamą TĮ	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 18</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 8</b>
<b>Aprašymas:</b>	TĮ duomenų koregavimas sistemoje pastebėjus klaidas	
<b>Pagrindimas:</b>	sistema turi leisti koreguoti TĮ duomenis registruotus sistemoje	
<b>Šaltinis:</b>	materialiai atsakingas asmuo	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	galima bus koreguoti esamos TĮ duomenis	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 19</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 9</b>
<b>Aprašymas:</b>	ataskaitų formavimas	
<b>Pagrindimas:</b>	sistemos vartotojams reikia suformuoti ataskaitas	
<b>Šaltinis:</b>	sistemos vartotojas	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	sistema generuoja ataskaitas pagal užduotus kriterijus	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 20</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 10</b>
<b>Aprašymas:</b>	paieška sistemoje	
<b>Pagrindimas:</b>	sistemos vartotojams reikia atlikti paiešką sistemoje	
<b>Šaltinis:</b>	sistemos vartotojas	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	sistema leidžia atlikti paiešką pagal užduotus kriterijus	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

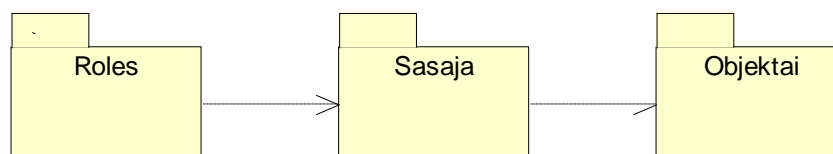
<b>Reikalavimas: 21</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 11</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi atnaujinti duomenis DHCP serveryje, kai IP adresui uždedama žymė DHCP	
<b>Pagrindimas:</b>	automatinis duomenų atnaujinimas DHCP serveryje	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	atnaujinti duomenys DHCP serveryje	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

<b>Reikalavimas: 22</b>	<b>Reikalavimo tipas: 1a</b>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis: 12</b>
<b>Aprašymas:</b>	sistema turi atnaujinti duomenis ugniasienės serveryje, kai KDV yra suteikiama/panaikinama paslauga	
<b>Pagrindimas:</b>	automatinis duomenų atnaujinimas ugniasienės serveryje	
<b>Šaltinis:</b>	IT administratorius	
<b>Tinkamumo kriterijus:</b>	atnaujinti duomenys ugniasienės serveryje	
<b>Priklausomybės:</b>	nėra	
<b>Konfliktai:</b>	nėra	
<b>Papildoma medžiaga:</b>	nėra	
<b>Istorija:</b>	registruotas 2007-10-01	

## 3.2. Architektūra

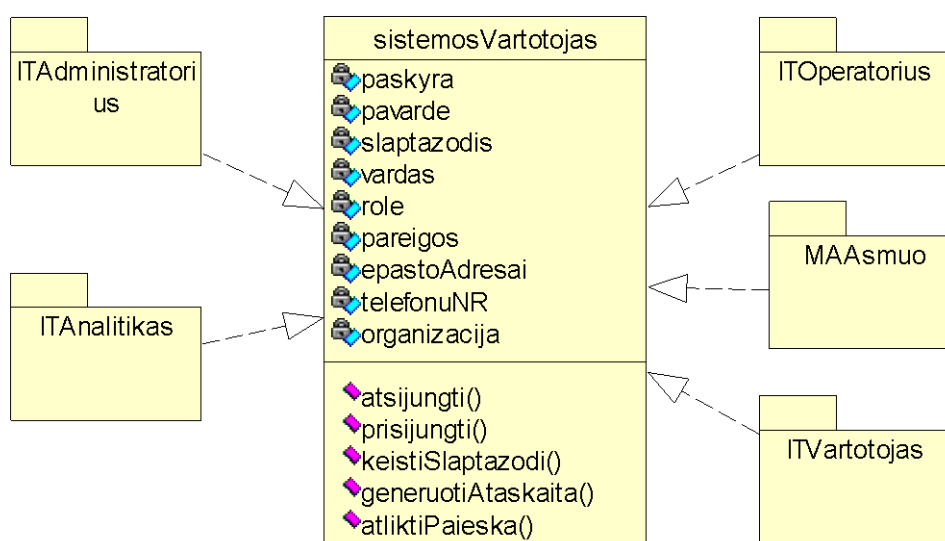
Šiame skyriuje pateikiamas projektuojamos sistemos architektūrinis vaizdas skirtingais aspektais, jame aprašomi sistemos komponentai, jų ryšiai ir tarpusavio komunikacijos. Šio skyriaus medžiaga bus naudojama specifikuojant detalią sistemos architektūrą bei kuriant programinę įrangą.

Žemiau pateikiamoje diagramoje (12 pav.) pateikiamas sistemos išskaidymas į paketus – sistema suskaidyta į tris paketus aukščiausiam lygyje.



12 pav. Sistemos suskaidymas į paketus

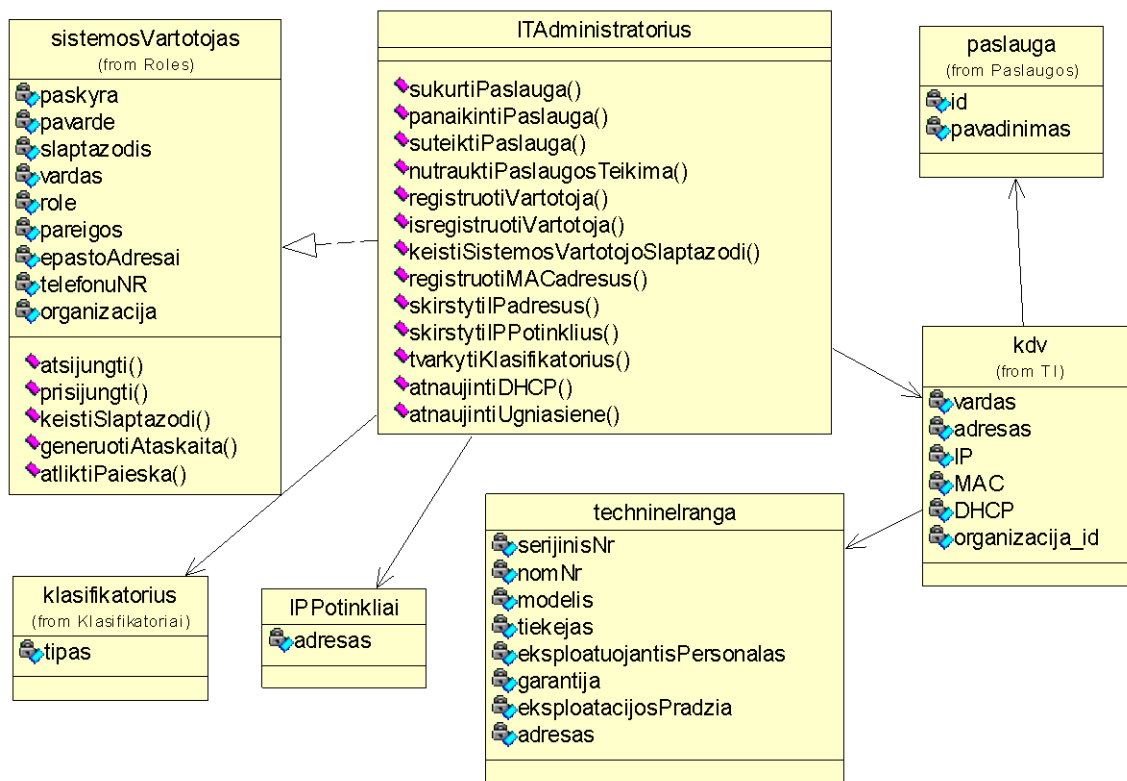
Paketas „Rolės“ (13 pav.) skirtas sistemos vartotojų teisių valdymui realizuoti. Šį paketą sudaro paketai „ITAdministratorius“, „ITAnalitikas“, „ITOperatorius“, „MAAsmuo“, „ITVartotojas“ ir klasė „sistemasVartotojas“. Klasė „sistemasVartotojas“ realizuoja visų vartotojų rolių bendrai naudojamus metodus ir atributus.



13 pav. Paketas „Rolės“

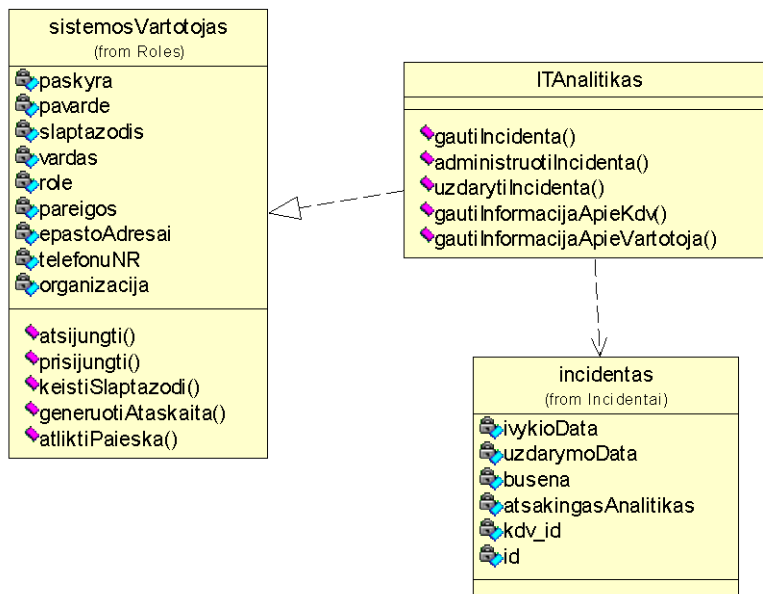


Paketas „ITAdministratorius“ (14 pav.) paveldi klasę „sistemasVartotojas“ ir apibrėžia naujus IT administratoriaus funkcijoms sistemoje reikalingus metodus bei atributus.



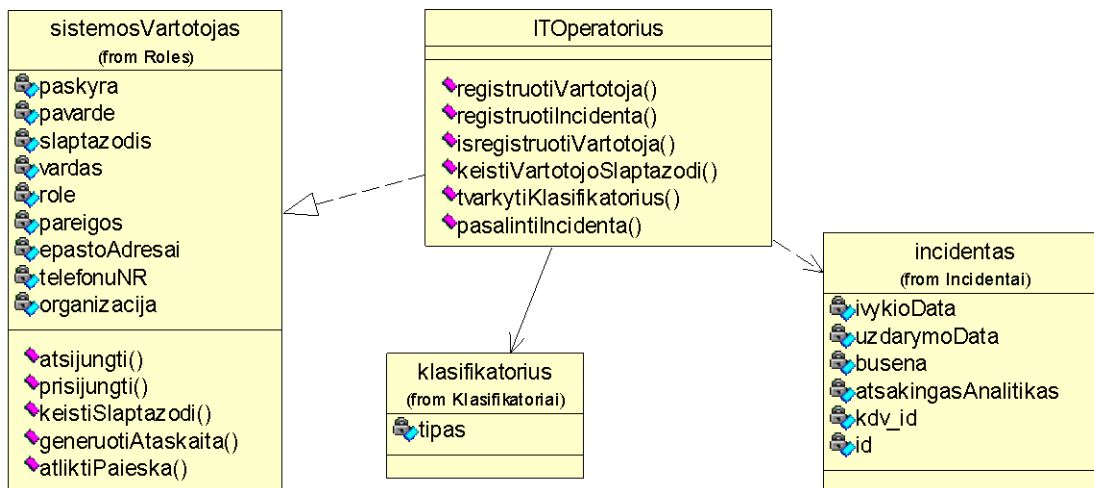
14 pav. Paketas „IT administratorius“

Paketas „ITAnalitikas“ (15 pav.) paveldi klasę „sistemasVartotojas“ ir apibrėžia naujus IT analitiko funkcijoms sistemoje reikalingus metodus bei atributus.



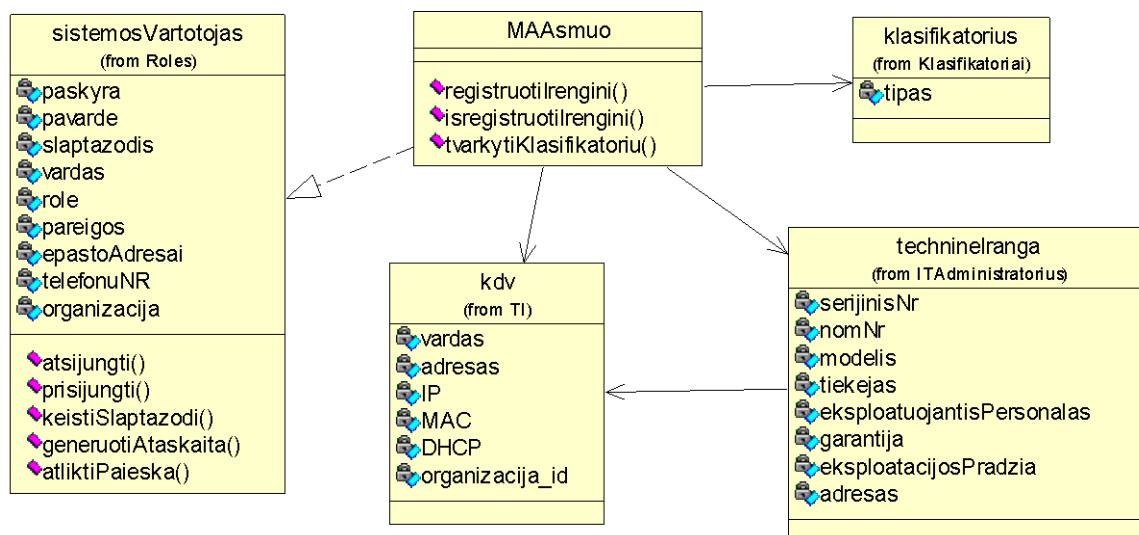
15 pav. Paketas „IT analitikas“

Paketas „ITOperatorius“ (16 pav.) paveldi klasę „sistemasVartotojas“ ir apibrėžia naujus IT operatoriaus funkcijoms sistemoje reikalingus metodus bei atributus.



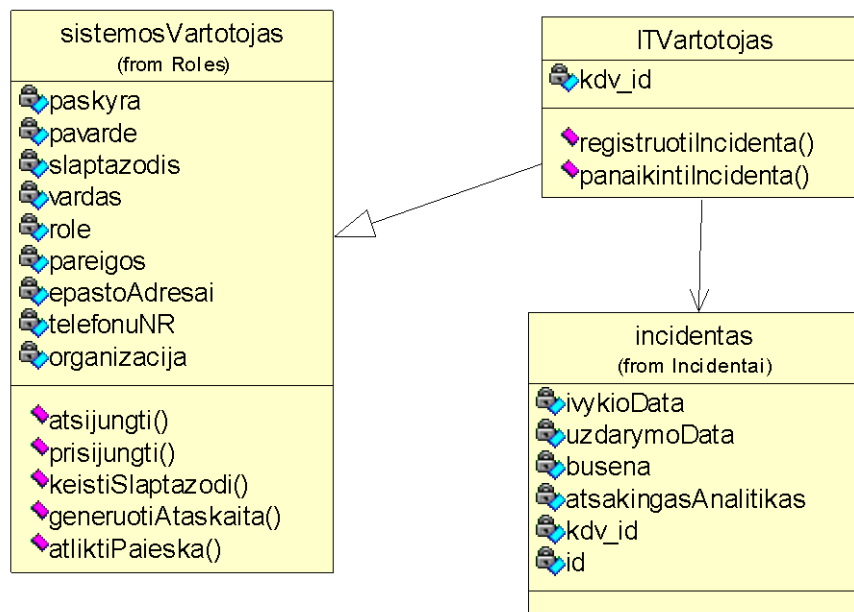
16 pav. Paketas „IT operatorius“

Paketas „MAAsmuo“ (17 pav.) paveldi klasę „sistemasVartotojas“ ir apibrėžia naujus materialiai atsakingo asmens funkcijoms sistemoje reikalingus metodus bei atributus.



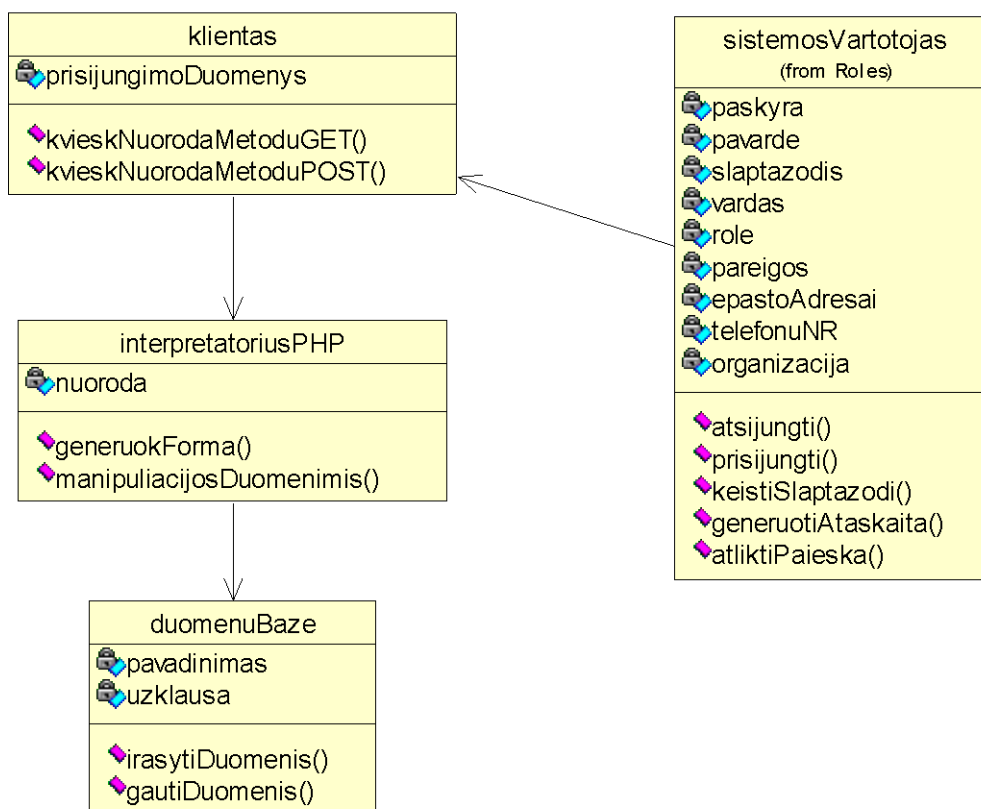
17 pav. Paketas „Materialiai atsakingas asmuo“

Paketas „ITVartotojas“ (18 pav.) paveldi klasę „sistemasVartotojas“ ir apibrėžia naujus IT vartotojo asmens funkcijoms sistemoje reikalingus metodus bei atributus.



18 pav. Paketas „IT vartotojas“

Pakete „Sąsaja“ (19 pav.) apibrėžtos sistemos komponentų klasės – „sistemasVartotojas“ naudodamas klasę „klientas“ (standartinė interneto naršyklės programa) kreipiasi į „interpretatoriusPHP“ (WEB serverį, kuriame atvaizduojama vartotojo sąsaja) klasę, kuris jungiasi prie „duomenuBaze“.



19 pav. Paketas „Sąsaja“

Paketą „Objektai“ sudaro klasės „paslauga“, „kdv“, „techninėĮranga“, „IPPotinkliai“, „klasifikatorius“, „incidentas“. Šios klasės yra aprašytos aukščiau paminėtuose paketuose.

### 3.3. Detalios architektūros specifikacija

#### PAKETAS: ROLĖS

##### Apibrėžimas

Paketą sudaro bendra „sistemosVartotojas“ klasė, turinti bendrus atributus ir metodus, kuriuos paveldi „ITAdministratorius“, „ITAnalitikas“, „ITOperatorius“, „MAAsmuo“ ir „ITVartotojas“ klasės esančios atitinkamuose paketuose.

##### Atsakomybės

Paketas realizuoja sistemos vartotojų roles, prieigos prie duomenų kategorijų kontrolę.

##### Struktūra

Komponentą sudaro klasės ir paketai aprašyti pakete „Rolės“ bei pavaizduoti diagramoje.

##### Sąveikavimas

Paketas naudoja paketą „Sąsaja“ kaip tarpininką objektų duomenims tvarkyti.

##### Skaičiavimai

Skaičiavimai detalizuojami paketo klasių metodų aprašymuose.

##### Sąsaja/eksportas

Paketo sąsaja pateikiama per klasę „sistemosVartotojas“ ir jos metodus.

#### KLASĖ: sistemosVartotojas [PAKETAS: ROLĖS]

##### Apibrėžimas

Bendra sistemos vartotojo klasė.

##### Atsakomybės

Klasė atsakinga už sistemos vartotojui suteiktu teisių vykdymą.

##### Struktūra

Klasės struktūra pateikta klasių diagramoje

##### Sąveikavimas

Klasės duomenys ir metodai naudojami vartotojo rolėms nustatyti. Po vartotojo autentifikacijos šios klasės atributai ir metodai yra paveldimi konkrečios vartotojo rolės.

##### Skaičiavimai

Skaičiavimai pateikti klasės metodų aprašymuose.

##### Sąsaja/eksportas

atsijungti, prisijungti, keistiSlaptazodi, generuotiAtaskaita, atliktiPaieska.

#### Metodai (KLASĖ: sistemosVartotojas [PAKETAS: ROLĖS])

##### atsijungti()

*Atsakomybės:*

Vartotojo atsijungimas nuo sistemos.

*Skaičiavimai:*

Panaikinami vartotojo seanso (angl. *session*) kintamieji.

**prisijungti**(*paskyra, slaptažodis*)

*Atsakomybės:*

Prisijungimas su vartotojo paskyra ir slaptažodžiu.

*Skaičiavimai:*

Pagal vartotojo prisijungimo vardą tikrinimas pateiktas slaptažodis.

Slaptažodis užkoduojamas md5 algoritmu ir palyginamas su duomenų bazėje saugoma reikšme.

*Sąsaja/eksportas:*

paskyra – vartotojo paskyra (prisijungimo vardas, angl. *account name*);

slaptažodis – vartotojo prisijungimo slaptažodis.

*Išimtys:*

Klaidingai įvesti prisijungimo duomenys – nėra atitinkančių duomenų duomenų bazėje.

**keistiSlaptažodi**(*paskyra, slaptažodis*)

*Atsakomybės:*

Vartotojo slaptažodžio keitimas sistemoje.

*Skaičiavimai:*

Vartotojo slaptažodis užkoduojamas md5 algoritmu ir įrašomas į duomenų bazę.

*Sąsaja/eksportas:*

paskyra – vartotojo paskyra (prisijungimo vardas, angl. *account name*);

slaptažodis – vartotojo prisijungimo slaptažodis.

**generuotiAtaskaita**(*parametrai*)

*Atsakomybės:*

Ataskaitos generavimas.

*Skaičiavimai:*

Pagal užduotus parametrus yra sugeneruojama ataskaita.

*Sąsaja/eksportas:*

parametrai – ataskaitos parametrai (datos intervalas, filtravimo kriterijai).

**atliktiPaieska**(*parametrai*)

*Atsakomybės:*

Duomenų paieška duomenų bazėje.

*Skaičiavimai:*

Pagal užduotus parametrus atliekama paieška duomenų bazėje.

*Sąsaja/eksportas:*

parametrai – ataskaitos parametrai (datos intervalas, filtravimo kriterijai).

---

**Laukai** (KLASĖ: sistemosVartotojas [ROLĖS])

**paskyra: string;**

sistemos vartotojo paskyra (prisijungimo vardas);

**pavarde: string;**

sistemos vartotojo pavardė;

**slaptažodis: string;**

sistemos vartotojo slaptažodis;

**vardas: string;**

sistemos vartotojo vardas;  
**role: int;**  
sistemos vartotojo rolė;  
**pareigos: int;**  
sistemos vartotojo pareigos;  
**epastoAdresai: int;**  
sistemos vartotojo elektroninio pašto adresai;  
**telefonuNR: int;**  
sistemos vartotojo telefonų numeriai;  
**organizacija: int;**  
sistemos vartotojo organizacija, skyrius ar padalinys.

## **PAKETAS: ITAdministratorius**

### **Apibrėžimas**

Pakete pateikiamos klasės, skirtos sistemos vartotojo IT administratorius funkcijoms realizuoti.

### **Atsakomybės**

Suformuoti sąsają reikalingą IT administratoriaus funkcijoms atlikti.

### **Struktūra**

Komponentą sudaro klasė ITAdministratorius, kurios metodai ir laukai realizuoja sistemos vartotojo IT administratorius funkcijas, bei kitos klasės, kurios yra IT administratoriaus tvarkomi objektai. Klasių struktūra pateikta diagramoje.

### **Sąveikavimas**

Paketą yra paketo „Rolės“ sudėtinė dalis.

### **Skaičiavimai**

Skaičiavimai detalizuojami paketo klasių metodų aprašymuose.

### **Sąsaja/eksportas**

Paketo sąsaja pateikiama per klasę „ITAdministratorius“ ir jos metodus.

## **KLASĖ: ITAdministratorius [PAKETAS: ITAdministratorius]**

### **Apibrėžimas**

IT administratoriaus rolės vartotojo klasė.

### **Atsakomybės**

Klasė skirta IT administratoriaus teisėms į sistemos modulius realizuoti, bei sugeneruoti reikalingas formas.

### **Struktūra**

Klasės struktūra pateikta klasių diagramoje

### **Sąveikavimas**

Klasė paveldi klasės sistemosVartotojas atributus ir metodus. Klasė naudoja „paslauga“, „ip“, „klasifikatorius“, „kdv“ ir „ataskaita“ klases. Klasių sąveika pateikta klasių diagramoje. Klaidos šioje klasėje ribotų arba visai neleistų realizuoti IT administratoriaus funkcijų.

### **Skaičiavimai**

Skaičiavimai pateikti klasės metodų aprašymuose.

### **Sąsaja/eksportas**

sukurtiPaslauga, panaikintiPaslauga, suteiktiPaslauga, nutrauktiPaslaugosTeikima, registruotiVartotoja, isregistruotiVartotoja, keistiSistemosVartotojoSlaptazodi, registruotiMACAdresus, skirstytiIPAdresus, tvarkytiKlasifikatorius.

**sukurtiPaslauga ()**

*Atsakomybės:*

Naujos paslaugos sukūrimas.

*Skaičiavimai:*

Į paslaugų klasifikatorių įrašoma nauja paslauga ir jai suteikiamas unikalus identifikatorius.

**panaikintiPaslauga (paslauga)**

*Atsakomybės:*

Esamos paslaugos panaikinimas.

*Skaičiavimai:*

Iš paslaugų klasifikatoriaus pašalinamas nebereikalingos paslaugos įrašas.

*Sąsaja/eksportas:*

paslauga – paslaugos identifikatorius.

*Išimtys:*

Paslaugą galima pašalinti tik tuo atveju, jei ji yra nebenaudojama.

**suteiktiPaslauga (paslauga, ip)**

*Atsakomybės:*

Paslaugos suteikimas IP adresui.

*Skaičiavimai:*

Sukuriamas naujas įrašas kuris parodo kokia paslauga priskirta IP adresui.

*Sąsaja/eksportas:*

paslauga – paslaugos identifikatorius;

ip – ip adresas.

**nutrauktiPaslaugosTeikima (ip)**

*Atsakomybės:*

Paslaugos nutraukimas.

*Skaičiavimai:*

Paslaugų suteikimo lentelėje panaikinamas atitinkamas įrašas.

*Sąsaja/eksportas:*

ip – ip adresas.

**registruotiVartotoja (paskyra, slaptažodis, rolė)**

*Atsakomybės:*

Naujo vartotojo registravimas sistemoje.

*Skaičiavimai:*

Sukuriamas naujas vartotojas, jam priskiriama viena iš sistemos vartotojo rolių.

*Sąsaja/eksportas:*

paskyra – vartotojo paskyra (prisijungimo vardas, angl. *account name*);

slaptažodis – vartotojo prisijungimo slaptažodis;

rolė – vartotojo rolė dirbant su sistema.

**isregistruotiVartotoja (paskyra)**

*Atsakomybės:*

Vartotojo išregistravimas.

*Skaičiavimai:*

Vartotojas pašalinamas iš vartotojų sąrašo pagal paskyrą.

*Sąsaja/eksportas:*

paskyra – vartotojo paskyra (prisijungimo vardas, angl. *account name*);

*Išimty:*

Vartotojo negalima pašalinti kol jis yra priskirtas bent prie vienos KDV.

#### **keistiSistemosVartotojoSlaptažodi** (*paskyra, slaptažodis*)

*Atsakomybės:*

Sistemos vartotojo slaptažodžio keitimas.

*Skaičiavimai:*

Pasirenkama paskyra ir keičiamas ją atitinkantis slaptažodis. Vartotojo slaptažodis užkoduojamas md5 algoritmu ir įrašomas į duomenų bazę.

*Sąsaja/eksportas:*

paskyra – vartotojo paskyra;

slaptažodis – vartotojo prisijungimo slaptažodis.

#### **registruotiMACAdresus** (*kdv*)

*Atsakomybės:*

Susieti ethernet interfeiso MAC adresą su įrenginiu.

*Skaičiavimai:*

Patikrinama ar MAC adresas užrašytas korektiškai bei jo unikalumas ir priskiriamas prie KDV.

*Sąsaja/eksportas:*

kdv – KDV identifikatorius

#### **skirstytiIPAdresus** (*mac*)

*Atsakomybės:*

Ethernet tinklo resursų (IP adresų) skirstymas.

*Skaičiavimai:*

Prie MAC adreso priskiriamas IP adresas.

*Sąsaja/eksportas:*

mac – MAC adreso identifikatorius.

#### **skirstytiIPPotinklius** (*lan*)

*Atsakomybės:*

Ethernet tinklo resursų (IP potinklių) skirstymas.

*Skaičiavimai:*

Sukuriamas naujas potinklis, jam suteikiamas identifikatorius

*Sąsaja/eksportas:*

lan – IP potinklio identifikatorius.

#### **tvarkytiKlasifikatorius** (*klasifikatorius*)

*Atsakomybės:*

Sistemos klasifikatorių duomenų tvarkymas.

*Skaičiavimai:*

Tvarkomi pasirinkto klasifikatoriaus duomenys – įvedimas, koregavimas, šalinimas.

*Sąsaja/eksportas:*

klasifikatorius – klasifikatoriaus kategorija (miestai, gatvės, pareigybės ir kt.)

*Išimty:*

Įrašą iš klasifikatoriaus galima pašalinti tik tuo atveju jei jis niekur nėra naudojamas.



**Apibrėžimas**

Pakete pateikiamos klasės, skirtos sistemos vartotojo IT analitiko funkcijoms realizuoti.

**Atsakomybės**

Suformuoti sąsają reikalingą IT analitiko funkcijoms atlikti.

**Struktūra**

Komponentą sudaro klasė IT analitikas, kurios metodai ir laukai realizuoja sistemos vartotojo IT analitikas funkcijas, bei kitos klasės, kurios yra IT analitiko tvarkomi objektai. Klasių struktūra pateikta diagramoje.

**Sąveikavimas**

Paketą yra paketo „Rolės“ sudėtinė dalis.

**Skaičiavimai**

Skaičiavimai detalizuojami paketo klasių metodų aprašymuose.

**Sąsaja/eksportas**

Paketo sąsaja pateikiama per klasę „ITAnalitikas“ ir jos metodus.

---

**KLASĖ: ITAnalitikas [PAKETAS: IT analitikas]**

---

**Apibrėžimas**

IT analitiko rolės vartotojo klasė.

**Atsakomybės**

Klasė skirta IT analitiko teisėms į sistemos modulius realizuoti, bei sugeneruoti reikalingas formas.

**Struktūra**

Klasės struktūra pateikta klasių diagramoje

**Sąveikavimas**

Klasė paveldi klasės sistemos Vartotojas atributus ir metodus. Klasė naudoja incidentas ir ataskaita klases. Klasių sąveika pateikta klasių diagramoje. Klaidos šioje klasėje ribotų arba visai neleistų realizuoti IT analitiko funkcijų.

**Skaičiavimai**

Skaičiavimai pateikti klasės metodų aprašymuose.

**Sąsaja/eksportas**

gautiIncidentą, administruotiIncidentą, uždarytiIncidentą.

---

**Metodai (KLASĖ: ITAnalitikas [PAKETAS: IT analitikas])**

---

**gautiIncidentą (incidentas)**

*Atsakomybės:*

Užregistruoto incidento peržiūra.

*Skaičiavimai:*

Atvaizduojama visa informacija susijusi su incidentu.

*Sąsaja/eksportas:*

*incidentas* – pasirinktas incidentas.

**administruotiIncidentą (incidentas)**

*Atsakomybės:*

Užregistruoto incidento administravimas.

*Skaičiavimai:*

Nustatoma incidento būseną, nurodomos incidento priežastys, incidento šalinimo eiga.

*Sąsaja/eksportas:*

*incidentas* – pasirinktas incidentas.

**uždarytiIncidentą (incidentas)**

*Atsakomybės:*

Užregistruoto incidento uždarymas.

*Skaičiavimai:*

Incidentas uždaromas nurodant jo uždarymo duomenis (pašalintas sėkmingai, pašalintas nesėkmingai).

*Sąsaja/eksportas:*

*incidentas* – pasirinktas incidentas.

## **PAKETAS: IT operatorius**

### **Apibrėžimas**

Pakete pateikiamos klasės, skirtos sistemos vartotojo IT operatorius funkcijoms realizuoti.

### **Atsakomybės**

Suformuoti sąsają reikalingą IT operatoriaus funkcijoms atlikti.

### **Struktūra**

Komponentą sudaro klasė IT operatorius, kurios metodai ir laukai realizuoja sistemos vartotojo IT operatorius funkcijas, bei kitos klasės, kurios yra IT operatoriaus tvarkomi objektai. Klasių struktūra pateikta diagramoje.

### **Sąveikavimas**

Paketas yra paketo „Rolės“ sudėtinė dalis.

### **Skaičiavimai**

Skaičiavimai detalizuojami paketo klasių metodų aprašymuose.

### **Sąsaja/eksportas**

Paketo sąsaja pateikiama per klasę „ITOperatorius“ ir jos metodus.

## **KLASĖ: ITOperatorius [PAKETAS: ITOperatorius]**

### **Apibrėžimas**

IT operatoriaus rolės vartotojo klasė.

### **Atsakomybės**

Klasė skirta IT operatoriaus teisėms į sistemos modulius realizuoti, bei sugeneruoti reikalingas formas.

### **Struktūra**

Klasės struktūra pateikta klasių diagramoje

### **Sąveikavimas**

Klasė paveldi klasės sistemos Vartotojas atributus ir metodus. Klasė naudoja „klasifikatorius“, „incidentas“, „IT Analitikas“ ir „ataskaita“ klases. Klasių sąveika pateikta klasių diagramoje. Klaidos šioje klasėje ribotų arba visai neleistų realizuoti IT operatoriaus funkcijų.

### **Skaičiavimai**

Skaičiavimai pateikti klasės metodų aprašymuose.

### **Sąsaja/eksportas**

registruoti Vartotoja, registruoti Incidenta, isregistruoti Vartotoja, keisti Vartotojo Slaptažodi, paskirti Analitika, tvarkyti Klasifikatorius, pasalinti Incidenta.

## **Metodai (KLASĖ: ITOperatorius [PAKETAS: ITOperatorius])**

**registruoti Vartotoja** (*paskyra, slaptažodis, rolė*)

*Atsakomybės:*

Naujo vartotojo registravimas sistemoje.

*Skaičiavimai:*

Sukuriamas naujas vartotojas, jam priskiriama viena iš sistemos vartotojo rolių.

*Sąsaja/eksportas:*

paskyra – vartotojo paskyra (prisijungimo vardas, angl. *account name*);

slaptažodis – vartotojo prisijungimo slaptažodis;

rolė – vartotojo role dirbant su sistema.

#### **registruotiIncidenta (kdv)**

*Atsakomybės:*

Užregistruoti incidentą.

*Skaičiavimai:*

Nustatoma incidento būseną, nurodomos incidento priežastys.

*Sąsaja/eksportas:*

*kdv* – KDV su kuria yra susijęs incidentas.

#### **pasalintiIncidenta (incidentas)**

*Atsakomybės:*

Užregistruoto incidento pašalinimas.

*Skaičiavimai:*

Pašalinamas klaidingai užregistruotas incidentas.

*Sąsaja/eksportas:*

*incidentas* – pasirinktas incidentas.

#### **isregistruotiVartotoja (paskyra)**

*Atsakomybės:*

Vartotojo išregistravimas.

*Skaičiavimai:*

Vartotojas pašalinamas iš vartotojų sąrašo pagal paskyrą.

*Sąsaja/eksportas:*

paskyra – vartotojo paskyra (prisijungimo vardas, angl. *account name*);

*Išimtys:*

Vartotojo negalima pašalinti kol jis yra priskirtas bent prie vienos KDV.

#### **keistiVartotojoSlaptažodi (paskyra, slaptažodis)**

*Atsakomybės:*

Sistemos vartotojo slaptažodžio keitimas.

*Skaičiavimai:*

Pasirenkama paskyra ir keičiamas ją atitinkantis slaptažodis. Vartotojo slaptažodis užkoduojamas md5 algoritmu ir įrašomas į duomenų bazę.

*Sąsaja/eksportas:*

paskyra – vartotojo paskyra;

slaptažodis – vartotojo prisijungimo slaptažodis.

#### **paskirtiAnalitika (analitikas, incidentas)**

*Atsakomybės:*

Registruotam incidentui paskirti analitiką, kuris šalinis incidentą.

*Skaičiavimai:*

Registruotas incidentas susiejamas su analitiku.

*Sąsaja/eksportas:*

*incidentas* – registruojamas incidentas;

*analitikas* – priskiriamas analitikas.

#### **tvarkytiKlasifikatorius (klasifikatorius)**

*Atsakomybės:*

Sistemos klasifikatorių duomenų tvarkymas.

*Skaičiavimai:*

Tvarkomi pasirinkto klasifikatoriaus duomenys – įvedimas, koregavimas, šalinimas.

*Sąsaja/eksportas:*

klasifikatorius – klasifikatoriaus kategorija (miestai, gatvės, pareigybės ir kt.)

*Išimtys:*

Įrašą iš klasifikatoriaus galima pašalinti tik tuo atveju jei jis niekur nėra naudojamas.

<b>PAKETAS: MAAsmuo</b>
-------------------------

**Apibrėžimas**

Pakete pateikiamos klasės, skirtos sistemos vartotojo materialiai atsakingo asmens funkcijoms realizuoti.

**Atsakomybės**

Suformuoti sąsają reikalingą materialiai atsakingo asmens funkcijoms atlikti.

**Struktūra**

Komponentą sudaro klasė MAAsmuo, kurios metodai ir laukai realizuoja sistemos vartotojo materialiai atsakingo asmens funkcijas, bei kitos klasės, kurios yra materialiai atsakingo asmens tvarkomi objektai. Klasių struktūra pateikta diagramoje.

**Sąveikavimas**

Paketą yra paketo „Rolės“ sudėtinė dalis.

**Skaičiavimai**

Skaičiavimai detalizuojami paketo klasių metodų aprašymuose.

**Sąsaja/eksportas**

Paketo sąsaja pateikiama per klasę „MAAsmuo“ ir jos metodus.

---

**KLASĖ: MAAsmuo [PAKETAS: MAAsmuo]**

---

**Apibrėžimas**

Materialiai atsakingo asmens rolės vartotojo klasė.

**Atsakomybės**

Klasė skirta materialiai atsakingo asmens teisėms į sistemos modulius realizuoti, bei sugeneruoti reikalingas formas.

**Struktūra**

Klasės struktūra pateikta klasių diagramoje

**Sąveikavimas**

Klasė paveldi klasės sistemos Vartotojas atributus ir metodus. Klasė naudoja „programa“, „irenginys“, „kdv“ ir „ataskaita“ klases. Klasių sąveika pateikta klasių diagramoje. Klaidos šioje klasėje ribotų arba visai neleistų realizuoti materialiai atsakingo asmens funkcijų.

**Skaičiavimai**

Skaičiavimai pateikti klasės metodų aprašymuose.

**Sąsaja/eksportas**

registruotiIrengini, isregistruotiIrengini, registruotiPI, isregistruotiPI.

---

**Metodai (KLASĖ: MAAsmuo [PAKETAS: MAAsmuo])**

---

**registruotiIrengini ()**

*Atsakomybės:*

Registruoti įrenginį (materialinę vertybę – kietas diskas, klaviatūra, sisteminis blokas ir kt.).

*Skaičiavimai:*

Įtraukti įrenginį į duomenų bazę ir suteikti identifikatorių.

**isregistruotiĮrengini (irenginys)**

*Atsakomybės:*

Išregistruoti įrenginį.

*Skaičiavimai:*

Įrenginys pašalinamas iš duomenų bazės.

*Sąsaja/eksportas:*

*įrenginys* – pasirinktas registruotas įrenginys.

## **PAKETAS: ITVartotojas**

### **Apibrėžimas**

Pakete pateikiamos klasės, skirtos sistemos vartotojo IT vartotojas funkcijoms realizuoti.

### **Atsakomybės**

Suformuoti sąsają reikalingą IT vartotojo funkcijoms atlikti.

### **Struktūra**

Komponentą sudaro klasė IT vartotojas, kurios metodai ir laukai realizuoja sistemos vartotojo IT vartotojas funkcijas, bei kitos klasės, kurios yra IT vartotojas tvarkomi objektai. Klasių struktūra pateikta diagramoje.

### **Sąveikavimas**

Paketas yra paketo „Rolės“ sudėtinė dalis.

### **Skaičiavimai**

Skaičiavimai detalizuojami paketo klasių metodų aprašymuose.

### **Sąsaja/eksportas**

Paketo sąsaja pateikiama per klasę „ITVartotojas“ ir jos metodus.

## **KLASĖ: ITVartotojas [PAKETAS: ITVartotojas]**

---

### **Apibrėžimas**

IT vartotojo rolės vartotojo klasė.

### **Atsakomybės**

Klasė skirta IT vartotojo teisėms į sistemos modulius realizuoti, bei sugeneruoti reikalingas formas.

### **Struktūra**

Klasės struktūra pateikta klasių diagramoje

### **Sąveikavimas**

Klasė paveldi klasės sistemosVartotojas atributus ir metodus. Klasė naudoja „incidentas“. Klasių sąveika pateikta klasių diagramoje. Klaidos šioje klasėje ribotų arba visai neleistų realizuoti IT vartotojo funkcijų.

### **Skaičiavimai**

Skaičiavimai pateikti klasės metodų aprašymuose.

### **Sąsaja/eksportas**

peržiuretiIncidenta, administruotiIncidenta.

## **Metodai (KLASĖ: ITVartotojas [PAKETAS: ITVartotojas])**

---

### **registruotiIncidenta (kdv)**

*Atsakomybės:*

Užregistruoti incidentą.

*Skaičiavimai:*

Nustatoma incidento būseną, nurodomos incidento priežastys, pobūdis.

*Sąsaja/eksportas:*

*kdv* – KDV su kuria yra susijęs incidentas.

**pasalintiIncidentą (incidentas)**

*Atsakomybės:*

Užregistruoto incidento pašalinimas.

*Skaičiavimai:*

Pašalinamas klaidingai užregistruotas incidentas.

*Sąsaja/eksportas:*

*incidentas* – pasirinktas incidentas.

<b>PAKETAS: Sąsaja</b>
------------------------

**Apibrėžimas**

Pakete pateikiamos klasės, skirtos sistemos sąsajai pateikti bei duomenims apdoroti.

**Atsakomybės**

Generuoti vartotojo sąsają pagal vartotojo rolę, gauti/įrašyti duomenis į/iš duomenų bazės.

**Struktūra**

Komponentą sudaro klasės „klientas“, „interpretatoriusPHP“, „duomenuBaze“ ir „sistemosVartotojas“, kurių metodai ir laukai realizuoja sistemos funkcijas. Klasių struktūra pateikta diagramoje.

**Sąveikavimas**

Paketą naudoja paketo „Rolės“ klasės ir paketai.

**Skaičiavimai**

Skaičiavimai detalizuojami paketo klasių metodų aprašymuose.

**Resursai**

Paketą naudoja techninę įrangą, kurioje veikia operacinė sistema, MySQL duomenų bazė, „Apache“ serveris su PHP moduliu.

**KLASĖ: klientas [PAKETAS: Sąsaja]**

---

**Apibrėžimas**

Programinė įranga kurią sistemos vartotojas naudoja dirbdamas su sistema.

**Atsakomybės**

PĮ atsakinga už vartotojo sąsajos pateikimą.

**Struktūra**

Klasės struktūra pateikta klasių diagramoje

**Sąveikavimas**

Klasė sąveikauja HTTP protokolu su PĮ esančia serveryje.

**Skaičiavimai**

Skaičiavimai pateikti klasės metodų aprašymuose.

**Metodai (KLASĖ: klientas [PAKETAS: Sąsaja])**

---

**kviestiNuorodaMetoduGET (nuoroda)**

*Atsakomybės:*

Atvaizduoti vartotojo sąsają.

*Skaičiavimai:*

Generuojama atitinkama forma.

*Sąsaja/eksportas:*

nuoroda – parametru perdavimas į klasę interpretatoriusPHP.  
**kviestiNuorodaMetoduPOST (nuoroda)**

*Atsakomybės:*

Perduoti apdorojimui vartotojo įvestus duomenis į formą.

*Skaičiavimai:*

Duomenų patikrinimas.

*Sąsaja/eksportas:*

nuoroda – parametru perdavimas į klasę interpretatoriusPHP.

**Laukai** (KLASĖ: klientas [PAKETAS: Sąsaja])

---

**prisijungimoDuomenys: string;**

sistemos vartotojo paskyra ir slaptažodis.

**KLASĖ: interpretatoriusPHP** [PAKETAS: Sąsaja]

---

**Apibrėžimas**

Programinė įranga veikianti serveryje.

**Atsakomybės**

PĮ atsakinga už vartotojo sąsajos generavimą.

**Struktūra**

Klasės struktūra pateikta klasių diagramoje

**Sąveikavimas**

Klasė sąveikauja TCP protokolu su duomenų baze esančia serveryje.

**Skaičiavimai**

Skaičiavimai pateikti klasės metodų aprašymuose.

**Metodai** (KLASĖ: interpretatoriusPHP [PAKETAS: Sąsaja])

---

**generuokForma (rolė, nuoroda)**

*Atsakomybės:*

Formos generavimas.

*Skaičiavimai:*

Generuojama forma priklausomai nuo prisijungusio vartotojo rolės ir nuorodos parametru.

*Sąsaja/eksportas:*

rolė – vartotojo rolė dirbant su sistema.

nuoroda – gauti parametrai iš klasės „klientas“.

**manipuliacijosDuomenimis (nuoroda)**

*Atsakomybės:*

Perduoti apdorojimui vartotojo įvestus duomenis į formą.

*Skaičiavimai:*

Duomenų patikrinimas.

*Sąsaja/eksportas:*

nuoroda – parametru perdavimas į klasę interpretatoriusPHP.

**Laukai** (KLASĖ: interpretatoriusPHP [PAKETAS: Sąsaja])

---

**nuoroda: string;**

gauti parametrai.

## **KLASĖ: duomenuBaze** [PAKETAS: Sąsaja]

---

### **Apibrėžimas**

Duomenų bazių valdymo sistema veikianti serveryje.

### **Atsakomybės**

PĮ atsakinga už vartotojo duomenų saugojimą ir jų integralumą.

### **Struktūra**

Klasės struktūra pateikta klasių diagramoje

### **Skaičiavimai**

Skaičiavimai pateikti klasės metodų aprašymuose.

## **Metodai** (KLASĖ: interpretatoriusPHP [PAKETAS: Sąsaja])

---

### **irasytiDuomenis** (*uzklausa*)

*Atsakomybės:*

Duomenų įrašymas į duomenų bazę.

*Skaičiavimai:*

Vykdoma SQL užklausa.

*Sąsaja/eksportas:*

užklausa – SQL sakiny su parametrais ir duomenimis

### **gautiDuomenis** (*uzklausa*)

*Atsakomybės:*

Duomenų skaitymas iš duomenų bazės.

*Skaičiavimai:*

Vykdoma SQL užklausa.

*Sąsaja/eksportas:*

užklausa – SQL sakiny su parametrais.

## **Laukai** (KLASĖ: interpretatoriusPHP [PAKETAS: Sąsaja])

---

### **pavadinimas: string;**

duomenų bazės pavadinimas.

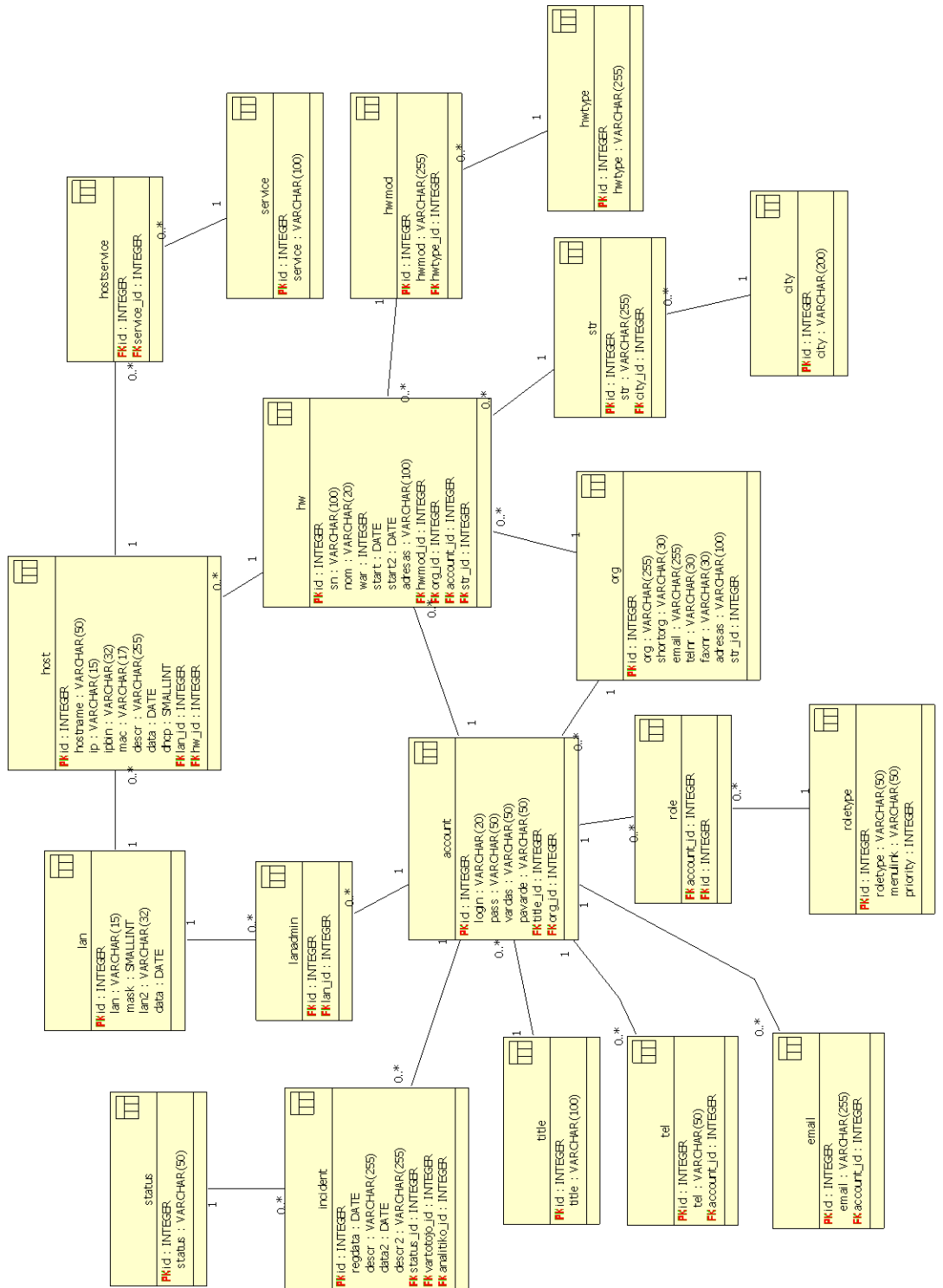
### **užklausa: string;**

SQL sakiny.



### 3.4. Loginė duomenų bazės schema

Loginė informacinės sistemos duomenų bazės schema pateikiama 20 pav.

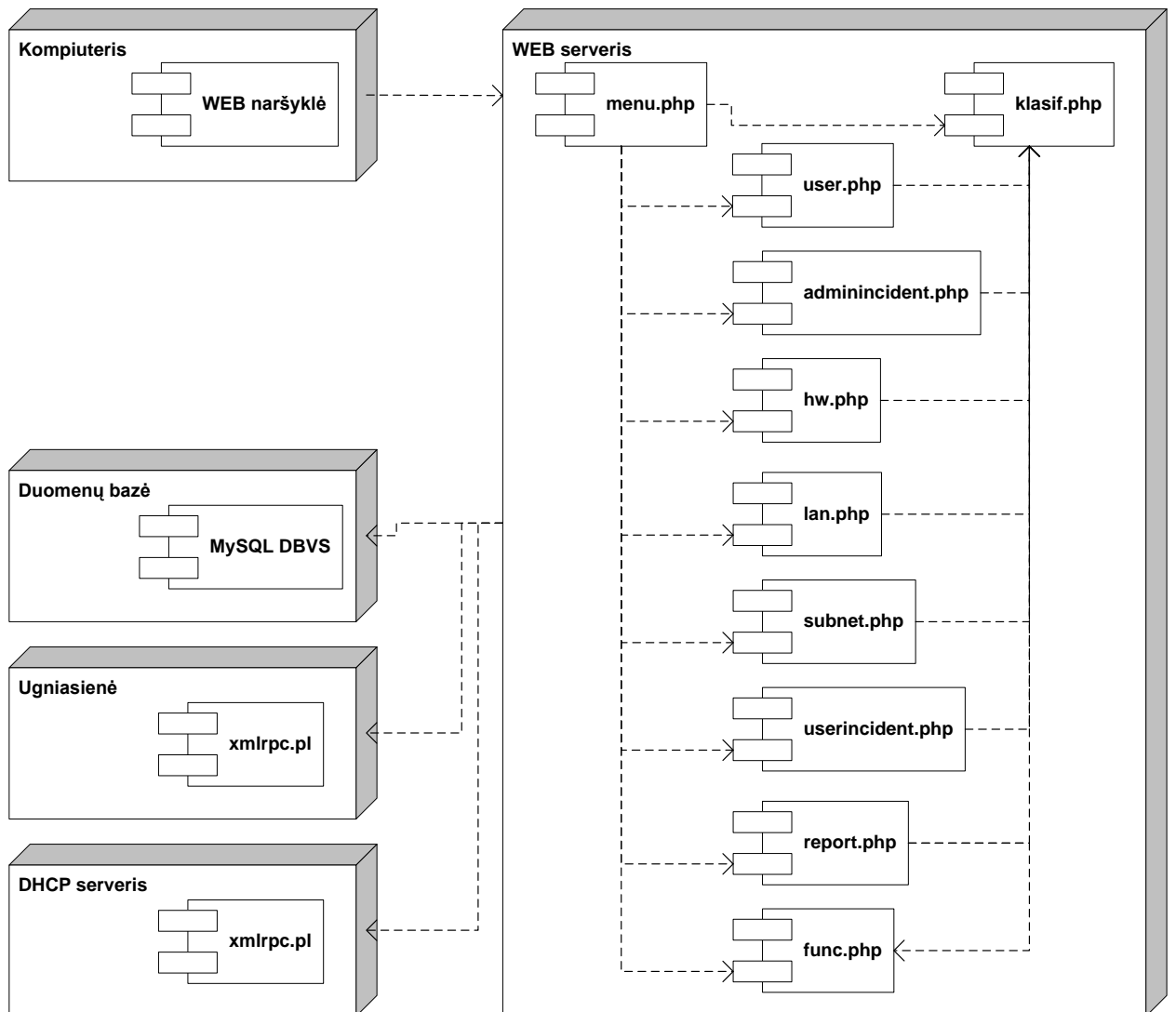


20 pav. Loginė duomenų bazės schema

## 4. SISTEMOS PROTOTIPAS

### 4.1. Realizacijos modelis

Sistemos komponentų išdėstymo vaizdas pateikiamas 21 paveiksle. Komponentą „WEB serveris“ sudaro keliasdešimt komponentų realizuotų PHP programavimo kalba. Iš pagrindinio komponento „menu.php“ kviečiami kiti PHP moduliai, kurie realizuoja skirtingas funkcijas.



21 pav. Pagrindinių sistemos komponentų tarpusavio sąveika

Duomenų bazės realizacija MySQL serveryje pateikiama 22 pav.



Visos aukščiau paminėtos techninės įrangos priemonės sujungtos „ethernet“ kompiuterių tinklu ir identifikuotos IP adresais.

Duomenų bazė užpildyta testiniais duomenimis.

Testavimo scenarijai pateikiami 19 lentelėje.

19 lentelė. Testavimo scenarijai

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Testavimo scenarijaus pavadinimas</b>	<b>Laukiamas rezultatas</b>	<b>Gautas rezultatas</b>
1.	Naujo vartotojo sukūrimas, atributų įvedimas, teisių sistemoje suteikimas	Naujas vartotojas gali prisijungti prie sistemos ir atlikti reikalingus veiksmus savo funkcijoms atlikti	Vartotojas prisijungia prie sistemos, gali pasirinkti meniu punktus ir iškviešti formas reikalingas jo funkcijoms atlikti
2.	Paieškos atlikimas vartotojų sąrašą pagal pasirinktą kriterijų	Atvaizduojamas sąrašas vartotojų pagal paieškos kriterijų	Pateiktas sąrašas vartotojų pagal paieškos kriterijų
3.	Vartotojo pašalinimas iš sistemos	Vartotojas pašalintas iš duomenų bazės. Ištrinami su vartotoju susiję įrašai elektroninio pašto adresų ir telefonų lentelėse	Vartotojas sistemoje neegzistuoja, įrašai iš susijusių lentelių panaikinti
4.	Incidentų administravimas: a) vartotojas A sukuria incidentą b) vartotojas B sukuria incidentą	Vartotojai turi matyti kiekvienas savo sukurtą incidentą. Analitikas turi matyti abiejų vartotojų sukurtus įrašus ir galėti pakeisti incidento būseną ir įvesti sprendimo eigos aprašymą. Vartotojai turi matyti analitiko įvykdytus pakeitimus	Vartotojas A mato savo sukurtą incidento įrašą. Vartotojas B mato savo sukurtą incidento įrašą. Analitikas mato abiejų vartotojų sukurtus įrašus, gali keisti jų būsenas. Padaryti pakeitimai matomi vartotojams
5.	Naujo techninės įrangos įrašo sukūrimas	Sukurtas naujas techninės įrangos įrašas su pagrindiniais atributais	Sukurtas naujas techninės įrangos įrašas su nomenklatūriniu ir serijiniu numeriu, garantijos laikotarpiu ir eksploatacijos pradžia
6.	Egzistuojančio įrenginio papildomų atributų nustatymas	Nustatyti visi galimi 5 testavimo scenarijų žingsnyje sukurtą įrašo atributai	Įrašas papildytas tiekėjo, techninės įrangos modelio, techninės įrangos tipo atributais
7.	Egzistuojančio įrenginio perdavimas eksploatacijai	Įrenginys sukurtas 5 testavimo scenarijų žingsnyje perduotas eksploatuoti pasirinktam vartotojui ir nurodytas įrenginio adresas	Įrašas papildytas eksploatuojančio vartotojo duomenimis, nurodytas įrenginio vietos adresas

8.	XML-RPC testavimas. Detalus testavimo aprašymas pateikiamas 2 priede.	Pasirinkto potinklio duomenys išfiltruoti pagal DHCP požymį ir perduoti į DHCP serverį	Pasirinkto potinklio duomenys išfiltruoti pagal DHCP požymį ir perduoti į DHCP serverį
----	---	--	--

## 5. VARTOTOJO DOKUMENTACIJA

### 5.1. Sistemos funkcinis aprašymas

IT infrastruktūros valdymo sistema suskirstyta į penkis pagrindinius modulius, kurie skirti vartotojams atliekantiems atitinkamas funkcijas, t.y. kiekvienas vartotojas dirba su jam skirta posisteme. Visos posistemės naudoja tą pačią duomenų bazę, tokiu būdu užtikrinant duomenų centralizuotą tvarkymą, jų aktualumą bei vientisumą.

Sistema yra integruota su paskirstytomis sistemomis (DHCP serveris, ugniasienės serveris, veikiantis „Iptables“ programinės įrangos pagrindu bei taikymo lygio keitiklis realizuotas „Squid“ programine įranga) ir gali perduoti joms duomenų rinkinius pagal atitinkamos posistemės specifikaciją.

20 lentelėje pateikiamas sistemos funkcionalumo aprašymas:

**20 lentelė. ITIV IS funkcijos**

Eil. Nr	Funkcija	Trumpas aprašymas (paskirtis)	Priskirta rolėms
1.	Vartotojų administravimas	Skirta sistemos vartotojų administravimui – vartotojo sukūrimas, prisijungimo duomenų (paskyra, slaptažodis) suteikimas, teisių (rolių) valdymas, kontaktinės informacijos tvarkymas	IT administratorius IT operatorius
2.	Incidentų administravimas	Ši funkcija leidžia IT analitikui sistemoje matyti vartotojų registruotus incidentus, IT infrastruktūros/darbo vietų sutrikimus. Be šios informacijos IT analitikas sistemoje iš karto mato incidentą registravusio vartotojo duomenis, KDV komplektaciją. Incidento šalinimo/tyrimo metu gali sistemos pagalba gauti/teikti informaciją vartotojui.	IT analitikas
3.	Techninės įrangos registras	Šios funkcijos pagalba sistemoje registruojama techninė įranga bei su ja	Materialiai atsakingas asmuo

		susijusi informacija – tiekėjas, garantinis laikotarpis ir pan. Taip pat ši posistemė leidžia įrangą priskirti prie vartotojo (techninės įrangos perdavimas eksploatacijai)	
4.	IP tinklo administravimas	Funkcija skirta organizacijos IP tinklo resursų paskirstymui, t.y. asmuo, atsakingas už globalų organizacijos IP tinklo valdymą, turi galimybę IP tinklą skaidyti į potinklius ir juos priskirti padalinių administratoriams	IT administratorius
5.	IP potinklio administravimas	Ši posistemė leidžia skirstyti IP adresus kompiuteriams atitinkamame IP potinklyje. Čia yra registruojamos KDV, joms suteikiami vardai, užregistruojami MAC adresai, kurie gali būti pažymėti kaip DHCP tipo ir bus automatiškai siunčiami į DHCP serverį. Taip pat ši funkcija realizuoja paslaugų suteikimą KDV bei užtikrina automatinį sąrankos atnaujinimą paslaugas teikiančiuose serveriuose	IT administratorius
6.	Klasifikatorius – organizacijos	Organizacijų bei įstaigų klasifikatorius, realizuotas hierarchiniu principu. Registruojamos visos organizacijos, kurių veikla susijusi su sistema naudojančios organizacijos veikla (techninės/programinės įrangos tiekėjai, pačios organizacijos padaliniai ir skyriai ir t.t.)	Materialiai atsakingas asmuo IT administratorius IT operatorius
7.	Klasifikatoriai – miestai, gatvės, pareigybės, techninės įrangos modeliai, paslaugos	Klasifikatoriai, kurių duomenys naudojami sistemoje	Pagal poreikį
8.	Incidentų registravimas	IT vartotojų arba operatorių registruojami IT infrastruktūros sutrikimai.	IT vartotojas IT operatorius

## 5.2. Sistemos vadovas

Prisijungimui prie sistemos naudojamas kompiuteris su standartine interneto naršykle. Dirbant su sistema specialūs reikalavimai techninei įrangai nėra keliami išskyrus tuos, kurie keliami internetinės naršyklės ir „Adobe Reader“ taikomųjų programų. Programinė įranga









(taikomoji bei operacinė sistema) turi būti atnaujinta bei turi būti įdiegti naujausi atitinkami pataisymų rinkiniai.

Sistema suprojektuota taip, kad veiktų viename naršyklės lange – taip yra sutaupomi sistemos resursai bei išvengiama nesusipratimų su naršyklėse naudojamais iššokančių langų blokavimo mechanizmais.

Sistemoje vartotojas kreipiasi į formas nuorodų pagalba, o duomenys apdorojami standartinėmis HTML formomis. JavaScript programavimo kalba naudojama minimaliai, laukų tikrinimo ir kitos funkcijos yra atliekamos serveryje. 21 lentelėje pateikiamas pagrindinių sistemoje naudojamų žymėjimų aprašymas.

Prisijungimui prie sistemos naudojama nuoroda <http://serverio-vardas/login.php>

**21 lentelė. Sistemoje naudojami pagrindiniai žymėjimai**

Žymėjimas	Aprašymas
	Naujo įrašo sukūrimas (atidaroma atitinkama forma su tuščiais laukais, parengta duomenų įvedimui)
	Esamo įrašo pašalinimas (ištrynimasis)
	Elemento pašalinimas iš savybių rinkinio
	Įrašo koregavimas (atidaroma atitinkama forma su duomenimis užpildytais laukais, parengta duomenų koregavimui)
	Pasirinkto elemento savybių formos iškvietimas
	Klasifikatoriaus iškvietimas
	Duomenų rūšiavimas didėjimo tvarka
	Duomenų rūšiavimas mažėjimo tvarka

Išsami vartotojo instrukcija pateikiama 3 priede.

### **5.3. Sistemos diegimas**

#### Duomenų bazės diegimas.

Sukurti duomenų bazę pavadinimu „itivis“. Tai atliekama įvykdžius šią komandą prisijungus prie MySQL serverio su „root“ vartotoju:

```
CREATE DATABASE itivis;
```

Sukurti vartotoją „itivis“ ir jam suteikti visas privilegijas „itivis“ duomenų bazėje:

```
CREATE USER itivis@localhost IDENTIFIED BY 'slaptazodis';
```

```
GRANT ALL PRIVILEGES ON itivis . * TO itivis@localhost WITH GRANT  
OPTION ;
```

Sukurti duomenų bazės struktūrą (lenteles, indeksus, pradinius duomenis) iš pateikto pradinio duomenų bazės failo *itivis.sql*, kurį reikia nukopijuoti į MySQL serverio failinę sistemą ir įvykdyti komandą:

```
mysql -u itivis -i itivis < itivis.sql
```

### HTTP serverio konfigūravimas ir išeities tekstų diegimas.

Sukurti katalogą „itivis“, kuriame išskleisti archyvo „itivis.zip“ turinį (PHP kodo failai).

Su „OpenSSL“ programine įranga sukurti WEB serveriui reikalingus sertifikatus.

Apache serverio konfigūracijos kataloge „/etc/httpd/conf.d“ konfigūracijos byloje „ssl.conf“ įrašyti žemiau pateiktą konfigūraciją:

```
<VirtualHost *:443>  
  ServerName serverio_vardas.domenas  
  DocumentRoot /itivis  
  ErrorLog /itivis/logs/error_log  
  CustomLog /itivis/logs/access_log common  
  SSLEngine on  
  SSLCertificateFile /etc/httpd/conf/ssl.crt/itivis.crt  
  SSLCertificateKeyFile /etc/httpd/conf/ssl.key/itivis.key  
</VirtualHost>
```

### XML-RPC serverio diegimas.

Paskirstytose sistemose įdiegti XML-RPC serverį. Jis gali būti realizuotas bet kuria programavimo kalba. Šiame projekte pasirinktas PERL programavimo kalba realizuotas Frontier-RPC-0.07b4<sup>7</sup> RPC serveris.

Sukurti katalogą „/itivis/bin“, kuriame reikia patalpinti „itivis.pl“ programą ir ją įvykdyti:

```
nohup ./itivis.pl &
```

Sukurti katalogą „/itivis/duomenys“ kuriame bus atsiunčiama informacija iš informacinės sistemos.

---

<sup>7</sup> <http://search.cpan.org/CPAN/authors/id/K/KM/KMACLEOD/Frontier-RPC-0.07b4.tar.gz>



## 6. IŠVADOS IR REZULTATAI

1. Literatūros šaltinių, panašių metodų ir egzistuojančių IT infrastruktūros valdymo sistemų analizė parodė, kad paskirstytų sistemų centralizuotas konfigūracijos valdymas yra aktuali problema. Atsižvelgiant į egzistuojančių sistemų bei metodų privalumus ir trūkumus buvo suformuluoti siekiamos informacinės sistemos reikalavimai.

2. Pasirinktoje analizės srityje dominuoja kompiuterių tinklo įrenginių konfigūracijos informacija. Ji glaudžiai susijusi tiek su vartotojais, tiek su technine įranga ir vaidina svarbų vaidmenį IT infrastruktūros valdyme, todėl imant už pagrindą šią informaciją, informacinė sistema buvo praplėsta vartotojų valdymo, techninės įrangos apskaitos ir incidentų valdymo moduliais.

3. Suprojektuota ir realizuota IT infrastruktūros valdymo informacinė sistema atitinkanti specifikaciją – funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus.

4. Informacinės sistemos architektūros ir realizacijos pasirinkimą nulėmė patogus vartotojo sąsajos pateikimas vartotojui, lengvai įgyvendinamos saugumo priemonės, tačiau tai iššaukė sudėtingą programinės įrangos kūrimo procesą, kurį apsunkino būtinybė sukurti internetinių sistemų kūrimo karkasą, kurio pagrindu buvo sukurta vartotojo sąsaja.

5. Duomenų perdavimui į paskirstytąsias sistemas panaudotas XML-RPC protokolas, kuris išsprendžia suderinamumo problemas tarp skirtingų sistemų, todėl informacinė sistema įgyja daugiau lankstumo, yra lengviau plečiama.

6. Informacinės sistemos testavimui buvo sukurta procedūra užpildanti duomenų bazę testiniais duomenimis.

7. Informacinė sistema gali būti pritaikyta bet kurioje organizacijoje, siekiančioje gerinti IT infrastruktūros valdymą, kadangi joje realizuotos sąsajos su plačiai naudojamomis atviro kodo programomis, naudojamomis IT infrastruktūroje.

## LITERATŪRA

1. Donley Clayton. LDAP Programming, Management and Integration. United States of America, Manning Publications, 2003, p. 326. ISBN 1-930110-40-5
2. The importance of IP address management. [žiūrēta 2008-02-08] Prieiga per internetu: [http://searchnetworking.techtarget.com/general/0,295582,sid7\\_gci1161808,00.html](http://searchnetworking.techtarget.com/general/0,295582,sid7_gci1161808,00.html)
3. Delivering IP Address Management in Microsoft Environments. [žiūrēta 2008-01-22] Prieiga per internetu: [http://www.infoblox.com/library/pdf/wp\\_ipam-win.pdf](http://www.infoblox.com/library/pdf/wp_ipam-win.pdf)
4. IPAM WinConnect™ Package. [žiūrēta 2007-08-02] Prieiga per internetu: <http://www.infoblox.com/products/ipam-winconnect.cfm>
5. Directory service. [žiūrēta 2008-02-04] Prieiga per internetu: [http://en.wikipedia.org/wiki/Directory\\_service](http://en.wikipedia.org/wiki/Directory_service)
6. Harri Levanen, Bernard Freund, Hani Mansi. Using LDAP for Directory Integration. United States of America, 2000, p. 226. ISBN 073842112X
7. RFC 2571 - An Architecture for Describing SNMP Management Frameworks. [žiūrēta 2007-04-04] Prieiga per internetu: <http://75.126.69.23/rfcs/rfc2571.html>
8. TCP/IP protocols. [žiūrēta 2007-08-02] Prieiga per internetu: [http://www.synapse.de/ban/HTML/P\\_TCP\\_IP/Eng/P\\_tcp114.html](http://www.synapse.de/ban/HTML/P_TCP_IP/Eng/P_tcp114.html)
9. Using XML-RPC for Web services: Getting started with XML-RPC in Perl. [žiūrēta 2007-04-04] Prieiga per internetu: <http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-xpc1>
10. Recommended Operation for Switches Running Relay Agent and Option 82. [žiūrēta 2007-08-02] Prieiga per internetu: [http://www.odva.org/Portals/0/Library/Publications\\_Numbered/PUB0088R0\\_ODVA\\_DHCP\\_Option\\_82v2.pdf](http://www.odva.org/Portals/0/Library/Publications_Numbered/PUB0088R0_ODVA_DHCP_Option_82v2.pdf)

# IT INFRASTRUCTURE MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM

## SUMMARY

Currently information technology (IT) is used everywhere and it is hard to imagine our activities without it. Each organization is more or less dependent on it. Meanwhile IT helps to do things much easier and faster it takes a lot of effort to keep it running properly. For some organizations proper IT infrastructure functioning is vital for it's activity. More organization relies on IT - more it should invest on IT management process.

There are a lot of software developed for various IT management tasks, but there is a lack in some IT management fields like automation of distributing of IP or MAC addresses and another kind of information used in access-lists on remote servers which are usually firewalls, proxy, DHCP and other kinds of servers used for network management and control. Herein this thesis is made an overview and comparison of technologies used for solving similar problems. Considering to their lack of required functionality the IT infrastructure management (ITIM) information system was developed which is capable to satisfy requirements of defined tasks. Based on information which is managed by the system (mainly IP and MAC addresses of network devices) it was effectively extended to manage IT incidents and the repository of information about used hardware within organization.

Information system is based on open source software and technologies. PHP supported by Apache server is used for managing user interface tasks. MySQL database management system was selected for data manipulation. XML-RPC module written on PERL releases data transfer to remote systems.

## TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

1. **LDAP** (Lightweight Directory Access Protocol) – katalogų servisų prieigos protokolas
2. **IP** (Internet Protocol) – interneto protokolas
3. **IPAM** (IP address management) – IP adresų valdymas
4. **MAC** (Media Access Control) – 6 baitų tinklo prievado identifikatorius
5. **SNMP** (Simple Network Management Protocol) – tinklo valdymo protokolas
6. **SSH** (Secure Shell) – saugi aplinka
7. **IT** – informacinės technologijos
8. **IS** – informacinė sistema
9. **SQL** (Structured Query Language) – struktūrizuota užklausų kalba
10. **ITIL** (Information Technology Infrastructure Library) – IT infrastruktūros biblioteka (geriausios praktikos)
11. **MMC** (Microsoft Management Console) – programinės įrangos valdymo įrankis Microsoft Windows platformoje
12. **NAC** (Network Access Control) – tinklo prieigos kontrolė
13. **IIS** (Internet Information Server) – Microsoft HTTP serverio realizacija
14. **XML** (Extensible Markup Language) – duomenų struktūrų aprašomoji kalba
15. **HTTP** (Hyper Text Transfer Protocol) – komunikavimo protokolas skirtas duomenims pernešti intranetu arba internetu
16. **PERL** (Practical Extraction Report Language) – programavimo kalba
17. **MIB** (Management Information Base) – valdymo informacijos duomenų rinkinys
18. **ISO** (International Standards Organisation) – tarptautinė standartizacijos organizacija
19. **PDF** (Portable Document Format) – portatyvus dokumento formatas
20. **RPC** (Remote Procedure Call) – kreipimasis į nuotolinę procedūrą
21. **TĮ** – techninė įranga

## PRIEDAI

### 1. PRIEDAS. Duomenų bazės lentelių aprašymas.

Lauko pavadinimas	Lauko tipas	Paskirtis
<i>Lentelė: title (vartotojų pareigybių pavadinimai)</i>		
id	integer	pirminis raktas
title	varchar(100)	pareigybės pavadinimas
<i>Lentelė: tel (vartotojų telefonų numeriai)</i>		
id	integer	pirminis raktas
tel	varchar(50)	telefono numeris
<i>Lentelė: email (vartotojų elektroninio pašto adresai)</i>		
id	integer	pirminis raktas
email	varchar(255)	elektroninio pašto adresas
<i>Lentelė: roletype (vartotojų privilegijos sistemoje)</i>		
id	integer	pirminis raktas
roletype	varchar(50)	rolės pavadinimas (menu punktas)
menulink	varchar(50)	nuoroda į formą
priority	integer	skirta rūšiavimui pagal svarbą
<i>Lentelė: role (susieja vartotoją su privilegija)</i>		
roletype_id	integer	išorinis raktas lentelės „roletype“
account_id	integer	išorinis raktas lentelės „account“
<i>Lentelė: account (sistemos vartotojai)</i>		
id	integer	pirminis raktas
login	varchar(20)	paskyra (prisijungimo vardas)
pass	varchar(50)	prisijungimo slaptažodis užšifruotas MD5 algoritmu
vardas	varchar(50)	vartotojo vardas
pavarde	varchar(50)	vartotojo pavardė
title_id	integer	vartotojo pareigybė, išorinis raktas lentelės „title“
org_id	integer	vartotojo organizacija, išorinis raktas lentelės „org“
<i>Lentelė: org (organizacijos, padaliniai)</i>		
id	integer	pirminis raktas
org	varchar(255)	pavadinimas
shortorg	varchar(30)	sutrumpintas pavadinimas
email	varchar(255)	el. pašto adresas
telnr	varchar(30)	telefono nr.
faxnr	varchar(30)	fakso nr.

adr	varchar(100)	organizacijos adreso dalis – pastato nr., kabineto/patalpos nr.
str_id	integer	organizacijos adreso dalis – miestas ir gatvė, išorinis raktas lentelės „str“
<i>Lentelė: str (gatvių sąrašas)</i>		
id	integer	pirminis raktas
str	varchar(255)	pavadinimas
city_id	integer	miestas, išorinis raktas lentelės „city“
<i>Lentelė: city (miestų, gyvenviečių sąrašas)</i>		
id	integer	pirminis raktas
city	varchar(200)	pavadinimas
<i>Lentelė: hw (techninės įrangos sąrašas)</i>		
id	integer	pirminis raktas
sn	varchar(200)	serijinis nr.
nom	varchar(200)	nomenklatūrinis nr.
war	integer	garantijos laikotarpis, nurodytas mėnesiais
start	datetime	eksploatacijos pradžia
start2	datetime	perdavimo vartotojui data
adresas	varchar(100)	techninės įrangos buvimo adreso dalis – pastato nr., kabineto/patalpos nr.
hwmod_id	integer	techninės įrangos modelis, išorinis raktas lentelės „hwmod“
org_id	integer	įrangos tiekėjo organizacijos pavadinimas, išorinis raktas lentelės „org“
account_id	integer	vartotojas, atsakingas už techninę įrangą, išorinis raktas lentelės „account“
str_id	integer	techninės įrangos buvimo adreso dalis – miestas ir gatvė, išorinis raktas lentelės „str“
<i>Lentelė: hwmod (techninės įrangos modelių sąrašas)</i>		
id	integer	pirminis raktas
hwmod	varchar(255)	pavadinimas (modelis, markė)
hwtype_id	integer	techninės įrangos tipas, išorinis raktas lentelės „hwtype“
<i>Lentelė: hwtype (techninės įrangos tipų sąrašas)</i>		
id	integer	pirminis raktas
hwtype	varchar(255)	techninės įrangos tipas
<i>Lentelė: host (KDV konfigūracija)</i>		
id	integer	pirminis raktas
hostname	varchar(50)	pavadinimas/vardas
ip	varchar(15)	IP adresas
ipbin	varchar(32)	IP adreso dvejetainė forma

mac	varchar(17)	MAC adresas
descr	varchar(255)	aprašymas, pastabos
data	datetime	sukūrimo/atnaujinimo data
dhcp	integer	DHCP žymė
lan_id	integer	potinklis, išorinis raktas lentelės „lan“
hw_id	integer	techninė įranga (kompiuteris), išorinis raktas lentelės „hw“
<i>Lentelė: hostservice (KDV suteiktos paslaugos)</i>		
host_id	integer	KDV, išorinis raktas lentelės „host“
service_id	integer	paslauga, išorinis raktas lentelės „service“
<i>Lentelė: service (paslaugų sąrašas)</i>		
id	integer	pirminis raktas
service	varchar(100)	paslaugos pavadinimas
<i>Lentelė: lanadmin (potinklių administratoriai)</i>		
lan_id	integer	potinklis, išorinis raktas lentelės „lan“
account_id	integer	naudotojas, išorinis raktas lentelės „account“
<i>Lentelė: lan (IP potinkliai)</i>		
id	integer	pirminis raktas
lan	varchar(15)	IP adresas
mask	integer	potinklio šablonas išreikštas bitais
lan2	varchar(32)	IP adreso dvejetainė forma
data	datetime	sukūrimo data
<i>Lentelė: incident (incidentai)</i>		
id	integer	pirminis raktas
regdata	datetime	incidento registravimo data
descr	varchar(255)	incidento aprašymas
data2	datetime	incidento uždarymo data
descr2	varchar(255)	incidento uždarymo aprašymas
status_id	integer	incidento būseną, išorinis raktas lentelės „status“
naudotojo_id	integer	IT naudotojas, išorinis raktas lentelės „account“
analitiko_id	integer	IT analitikas, išorinis raktas lentelės „account“
<i>Lentelė: status (incidento būsenos)</i>		
id	integer	pirminis raktas
status	varchar(50)	incidento būseną

## 2. PRIEDAS. XML-RPC protokolo testavimas.

Testo paskirtis: šio testo metu bus patikrintas sistemos gebėjimas perduoti duomenis DHCP servisui XML-RPC protokolu.

Perduodami duomenys: poros IP ir MAC adresų, atskirtų kableliu, potinklio identifikatorius.

Laukiamas rezultatas: DHCP serveryje sukurta tekstinė byla, kurios vardas yra potinklio identifikatorius. Tekstinė byla užpildyta eilutėmis IP ir MAC adresų porų atitinkančių potinklio identifikatorių.

Testo metu naudojami papildomi įrankiai: „Ethereal“ programinė įranga skirta stebėti duomenų perdavimą kompiuterių tinklu.

Pradinės sąlygos: sistema veikia, XML-RPC servisas aktyvuotas.

Testo eiga:

- duomenų bazė išvaloma ir užpildoma naujais duomenimis. Į kiekvieną IP potinklį įrašoma po 15 IP adresų ir juos atitinkančius MAC adresų, atsitiktinai suteikiant DHCP požymį.
- vartotojas turintis teisę administruoti pasirinktą IP potinklį prisijungia prie sistemos, pasirenka vieną iš IP potinklių (23 pav.)

HOSTNAME	IP	DATA	MAC	DHCP	KOMENTARAS	
pc_1	10.102.0.6	2008-04-25 15:32:44	58:6e:0f:d0:26:b1	1		✗ 🔧 📄
pc_2	10.102.0.7	2008-04-25 15:32:44	90:dc:85:58:fe:71	1		✗ 🔧 📄
pc_3	10.102.0.8	2008-04-25 15:32:44	a2:72:5d:c2:cf:c2	1		✗ 🔧 📄
pc_4	10.102.0.9	2008-04-25 15:32:44	da:98:49:9d:e4:34	1		✗ 🔧 📄
pc_5	10.102.0.10	2008-04-25 15:32:44	60:78:5c:d6:5a:ad	0		✗ 🔧 📄
pc_6	10.102.0.11	2008-04-25 15:32:44	0d:84:1c:ad:d9:56	1		✗ 🔧 📄
pc_7	10.102.0.12	2008-04-25 15:32:44	c8:13:c7:85:4d:12	0		✗ 🔧 📄
pc_8	10.102.0.13	2008-04-25 15:32:44	31:77:afe7:75:fb	0		✗ 🔧 📄
pc_9	10.102.0.14	2008-04-25 15:32:44	07:6b:14:a1:a6:ab	0		✗ 🔧 📄
pc_10	10.102.0.15	2008-04-25 15:32:44	27:3c:4c:5f:aa:c2	1		✗ 🔧 📄

Paieškos kriterijus: Hostname  
Paieškos frazė:  Ieškoti

- Atnaujinti IP adresus DHCP serveryje
- Grįžti į potinklių meniu
- Pagrindinis meniu

23 pav. Duomenys atvaizduoti IT infrastruktūros valdymo informacinėje sistemoje

- vartotojas pasirenka meniu punktą „Atnaujinti IP adresus DHCP serveryje“



d) įvykus sėkmingam duomenų perdavimui, įrankiu „Ethereal“ užfiksuojami TCP sesijos metu perduoti duomenys:

```
POST /RPC2 HTTP/1.0
User-Agent: XML-RPC for PHP 2.2.1
Host: 10.102.69.2:7080
Accept-Encoding: gzip, deflate
Accept-Charset: UTF-8, ISO-8859-1, US-ASCII
Content-Type: text/xml
Content-Length: 580

<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
<methodName>dhcp</methodName>
<params>
<param>
<value><array>
<data>
<value><string>10.102.0.6,58:6e:0f:d0:26:b1</string></value>
<value><string>10.102.0.7,90:dc:85:58:fe:71</string></value>
<value><string>10.102.0.8,a2:72:5d:c2:cf:c2</string></value>
<value><string>10.102.0.9,da:98:49:9d:e4:34</string></value>
<value><string>10.102.0.11,0d:84:1c:ad:d9:56</string></value>
<value><string>10.102.0.15,27:3c:4c:5f:aa:c2</string></value>
</data>
</array></value>
</param>
<param>
<value><string>1</string></value>
</param>
</params>
</methodCall>HTTP/1.1 200 OK
Date: Tue, 29 Apr 2008 17:02:56 GMT
Server: libwww-perl-daemon/1.35
Content-Length: 117
Content-Type: text/xml

<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
<params>
<param><value><i4>1</i4></value></param>
</params>
</methodResponse>
```

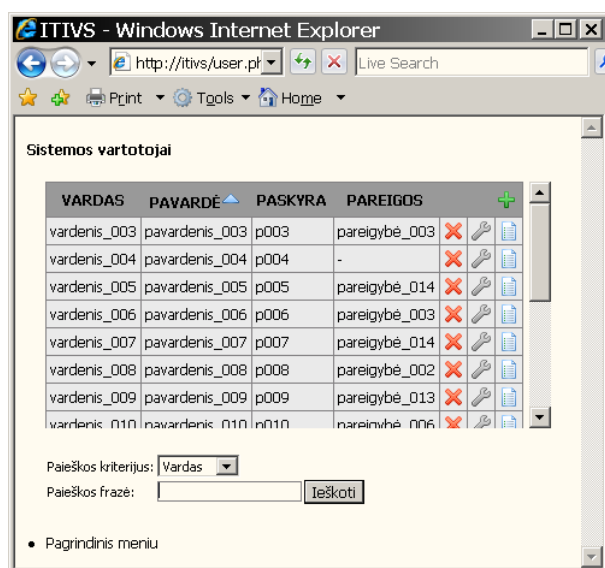
e) peržiūrimas suformuotos bylos turinys DHCP serveryje:

```
10.102.0.6,58:6e:0f:d0:26:b1
10.102.0.7,90:dc:85:58:fe:71
10.102.0.8,a2:72:5d:c2:cf:c2
10.102.0.9,da:98:49:9d:e4:34
10.102.0.11,0d:84:1c:ad:d9:56
10.102.0.15,27:3c:4c:5f:aa:c2
```

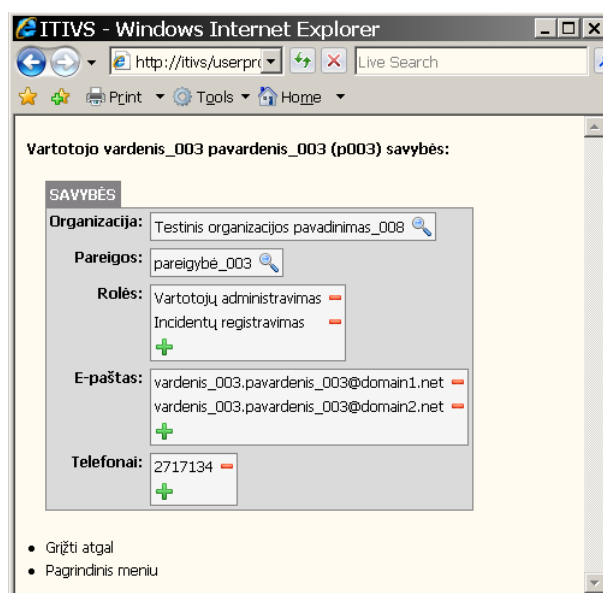
### 3. PRIEDAS. Sistemos vartotojo instrukcija

#### Vartotojų administravimas.

Vartotojų administravimo posistemė skirta vartotojų sukūrimui, vartotojų atributų įvedimui, privilegijų suteikimui, vartotojo pašalinimui iš sistemos. Pagrindiniame lange (24 pav.) rodomas vartotojų sąrašas, kuriame galima atlikti paiešką pagal užduotą kriterijų. Pasirinkus konkretų vartotoją - atidaroma jo savybių kortelė (25 pav.), kurioje nurodoma kokiai organizacijai ar padaliniui priklauso vartotojas, nurodoma jo pareigybė, elektroninis paštas, telefonų numeriai, suteikiamos privilegijos (rolės).



24 pav. Sistemos vartotojai



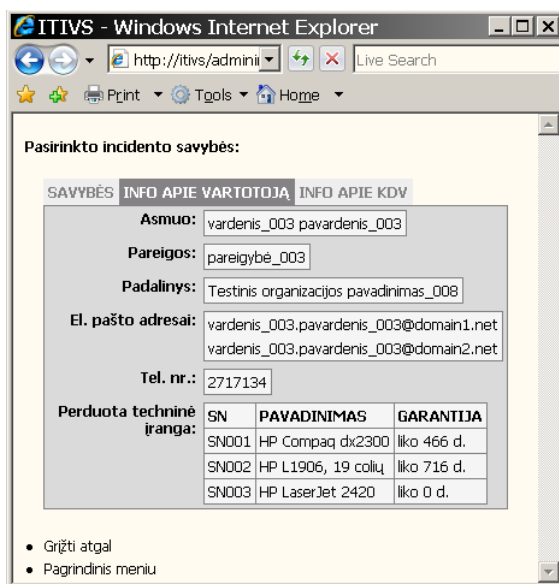
25 pav. Pasirinkto sistemos vartotojo savybės

#### Incidentų administravimas.

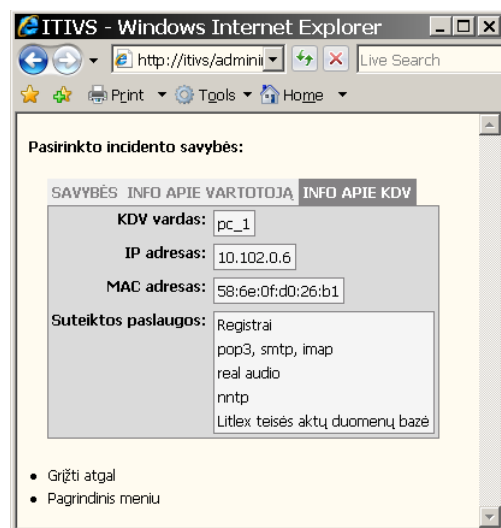
Incidentų administravimo posistemė skirta incidentų registravimui, jų sprendimo eigai ir būsenai fiksuoti. Pagrindiniame lange (26 pav.) rodomas visų incidentų sąrašas, kuriame galima atlikti paiešką pagal užduotą kriterijų. Pasirinkus konkretų incidento įrašą atidaroma incidento kortelė, kurioje parodoma su incidentu susijusio vartotojo (27 pav.) ir jo kompiuterio informacija (28 pav.).



26 pav. Incidentų sąrašas



27 pav. Su incidentu susijusio vartotojo informacija

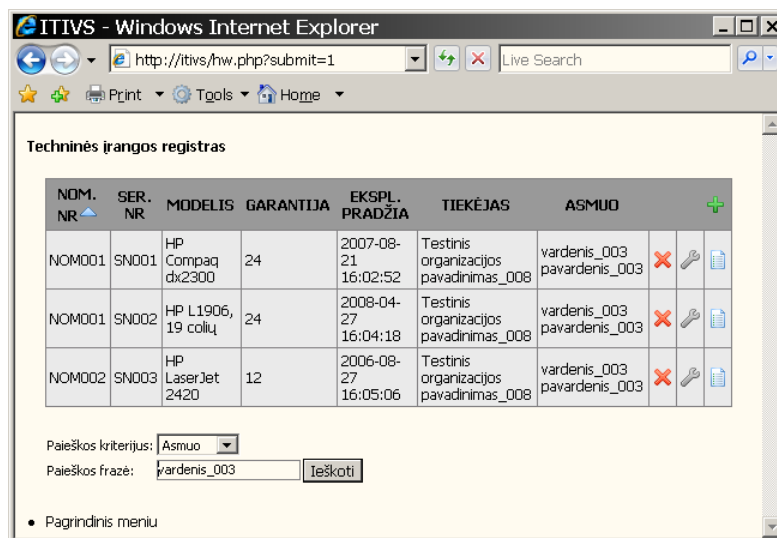


28 pav. Su incidentu susijusio vartotojo KDV informacija

### Techninės įrangos registras.

Techninės įrangos registre kaupiama informacija apie techninę įrangą – tiekėjai, garantijos terminai, kam iš vartotojų įranga perduota naudoti ir kt. Pagrindiniame lange (29 pav.) rodomas įrangos sąrašas išfiltruotas pagal vartotojo vardą. Paiešką galima atlikti pagal pageidaujamą kriterijų, kurį pasirinkti galima iš „Paieškos kriterijus“ komponento esančio formos lango apačioje. Kuriant naują įrenginio įrašą (30 pav.) įvedamas nomenklatūrinis ir serijinis numeriai bei įrenginio garantijos laikotarpis. Kita informacija įvedama pasirinkus sukurto įrašo savybes. Pasirinkus reikalingą įrašą atidaromas konkretaus įrenginio savybių langas (31 pav.), kuriame nurodomas įrangos tiekėjas ir modelis. Sistema priskiria

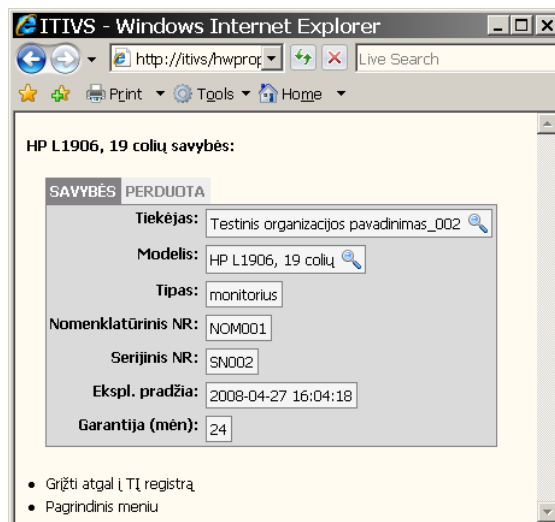
eksploatacijos pradžios datą. Pasirinkus savybių kortelės „Perduota“ (32 pav.) skirsnį, nurodoma kas eksploatuos įrangą, perdavimo eksploatacijai data, įrangos fizinis adresas.



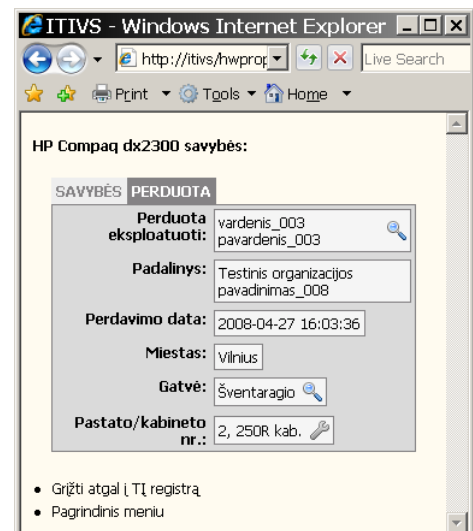
29 pav. Techninės įrangos sąrašas



30 pav. Naujo įrenginio kūrimo forma



31 pav. Techninės įrangos savybės

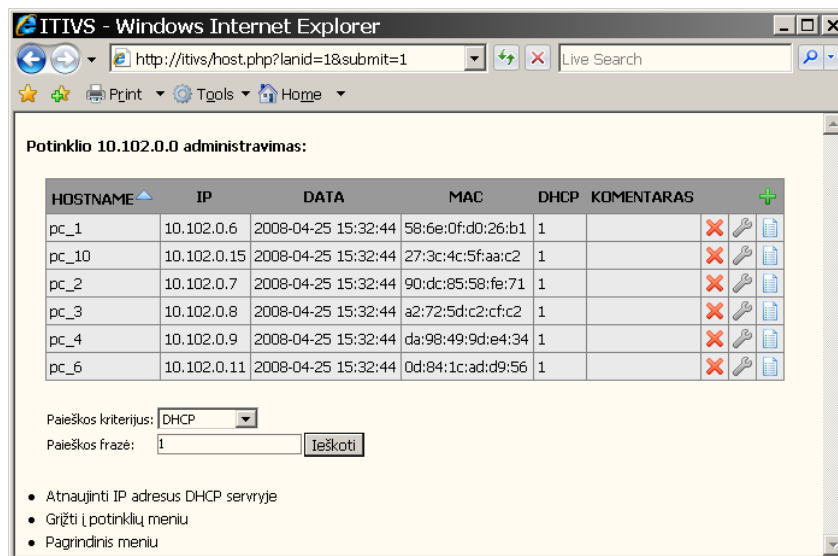


32 pav. Informacija apie techninės įrangos perdavimą

### Potinklio administravimas.

Potinklio administravimas skirtas KDV paslaugų valdymui. Taip pat ši posistemė atsakinga už konfigūracijos perdavimą paskirstytoms sistemoms. Pagrindiniame lange (33

pav.) rodomas pasirinkto potinklio KDV sąrašas, kuriame galima atlikti paiešką pagal pageidaujamą kriterijų.



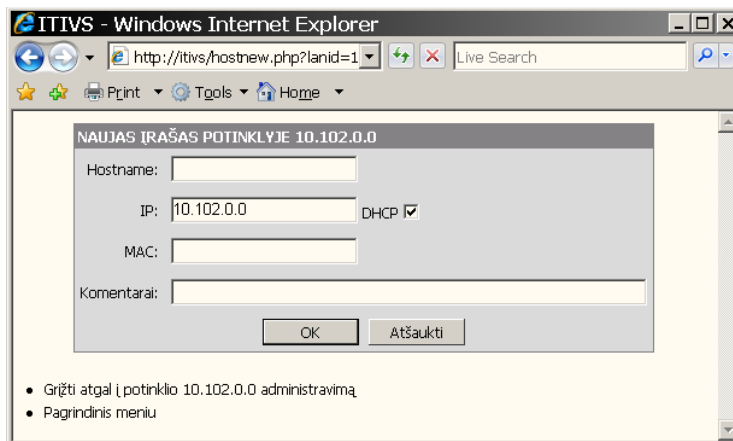
HOSTNAME	IP	DATA	MAC	DHCP	KOMENTARAS
pc_1	10.102.0.6	2008-04-25 15:32:44	58:6e:0f:d0:26:b1	1	
pc_10	10.102.0.15	2008-04-25 15:32:44	27:3c:4c:5f:aa:c2	1	
pc_2	10.102.0.7	2008-04-25 15:32:44	90:dc:85:58:fe:71	1	
pc_3	10.102.0.8	2008-04-25 15:32:44	a2:72:5d:c2:cf:c2	1	
pc_4	10.102.0.9	2008-04-25 15:32:44	da:98:49:9d:e4:34	1	
pc_6	10.102.0.11	2008-04-25 15:32:44	0d:84:1c:ad:d9:56	1	

Paieškos kriterijus: DHCP  
Paieškos frazė:

- Atnaujinti IP adresus DHCP servyje
- Grįžti į potinklų meniu
- Pagrindinis meniu

33 pav. KDV sąrašas

Kuriant naują KDV formoje (34 pav.) įvedamas KDV vardas, IP adresas ir jo tipas, MAC adresas.



NAUJAS ĮRAŠAS POTINKLYJE 10.102.0.0

Hostname:

IP:  DHCP

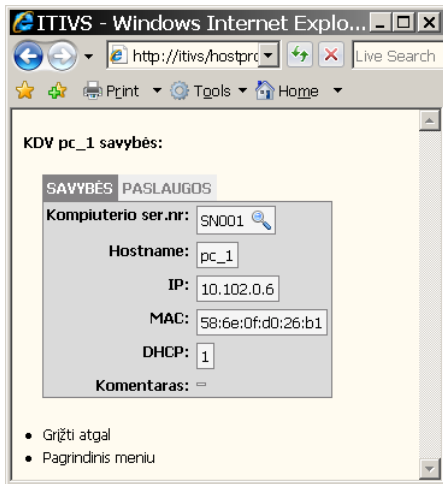
MAC:

Komentarai:

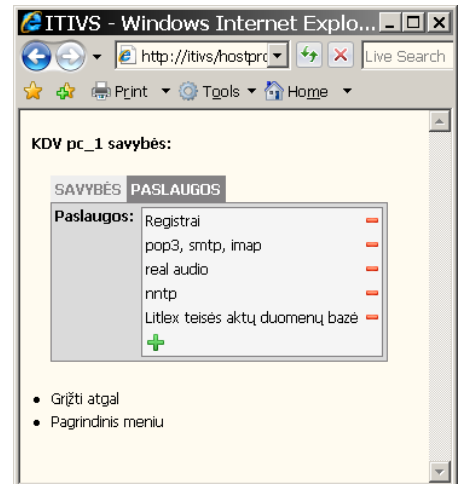
- Grįžti atgal į potinklio 10.102.0.0 administravimą
- Pagrindinis meniu

34 pav. Naujo KDV įrašo kūrimas

KDV savybių lange skirsnyje „Savybės“ (35 pav.) loginis KDV įrašas surišamas su technine įranga (kompiuterio serijiniu numeriu) ir konkrečiu vartotoju, kuris tą kompiuterį eksploatuoja. Skirsnyje „Paslaugos“ suteikiamos KDV reikalingos paslaugos.



35 pav. Pasirinktos KDV savybės



36 pav. KDV suteiktų paslaugų sąrašas

### Ataskaitos.

Ataskaitos formuojamos PDF formatu, todėl kompiuteryje turi būti įdiegta „Adobe Reader“ programinė įranga, kurią nemokamai galima atsisiųsti iš <http://www.adobe.com>.

http://itivs/reports/reportip.php - Windows Internet Explorer

http://itivs/reports/reportip.php

Kompiuterių IP ir MAC adresų sąrašas

KDV VARDAS	IP ADRESAS	MAC ADRESAS
pc_1	10.102.0.6	58:6e:0f:d0:26:b1
pc_2	10.102.0.7	90:dc:85:58:fe:71
pc_3	10.102.0.8	a2:72:5d:c2:cf:c2
pc_4	10.102.0.9	da:98:49:9d:e4:34
pc_5	10.102.0.10	60:78:5c:d6:5a:ad
pc_6	10.102.0.11	0d:84:1c:ad:d9:56
pc_7	10.102.0.12	c8:13:c7:85:4d:12
pc_8	10.102.0.13	31:77:afe7:75:fb
pc_9	10.102.0.14	07:6b:14:a1:a6:ab
pc_10	10.102.0.15	27:3c:4c:5f:aa:c2
pc_11	10.102.1.5	88:fc:e8:d9:13:21
pc_12	10.102.1.6	fe:fc:15:70:3f:9a

37 pav. Ataskaitos pavyzdys