

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Giedrius Soroka

**Laiko apskaitos paslaugų sistema taikant
debesų kompiuterijos principus**

Magistro darbas

Darbo vadovė

prof. dr. L. Nemuraitė

Kaunas, 2011

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Giedrius Soroka

**Laiko apskaitos paslaugų sistema taikant
debesų kompiuterijos principus**

Magistro darbas

Recenzentas

doc. dr. V. Pilkauskas

Darbo vadovė

prof. dr. L. Nemuraitė

Kaunas, 2011

Time accounting service system using principles of cloud computing

Summary

An on-demand computing known as cloud computing is analyzed in this paper. Main aim of the article is to design cloud based time accounting system with opportunity to forecast systems data traffic.

Cloud computing systems were compared. Requirements for the system were formulated. Time accounting system was designed.

Turinys

1. Įvadas	6
2. Laiko apskaitos paslaugų sistemos analizė	7
2.1. Tyrimo sritis, objektas ir problema	7
2.2. Debesų kompiuterijos principų analizė	7
2.2.1. Debesų kompiuterijos charakteristikos	8
2.2.2. Debesų kompiuterijos kaštai	11
2.2.3. Debesų kompiuterijos architektūra	12
2.2.4. Sluoksniai	13
2.2.5. Debesų kompiuterijos tipai	14
2.2.6. Saugumas	17
2.2.7. Debesų kompiuterijos pritaikymo pavyzdžiai	17
2.3. Prognozavimo metodų analizė	18
2.3.1. Slenkančio vidurkio metodas	19
2.3.2. Eksponentinio išlyginimo metodas	20
2.3.3. Trendo su sezonine komponente prognozavimo metodas	21
2.4. Vartotojų analizė	21
2.4.1. Vartotojų aibė, tipai ir savybės	21
2.4.2. Vartotojų tikslai ir problemos	24
2.5. Panašių sistemų analizė	24
2.6. Architektūros ir galimų įgyvendinimo priemonių variantų analizė	28
2.7. Siekiamos sistemos apibrėžimas	29
2.8. Darbo tikslas ir siekiami privalumai	29
2.9. Kompiuterizuojamos sistemos funkcijos	30
2.10. Nefunkciniai reikalavimai ir apribojimai	30
2.10.1. Reikalavimai sistemos išvaizdai	30
2.10.2. Reikalavimai panaudojamumui	31
2.10.3. Reikalavimai vykdymo savybėms	31
2.11. Rezultato kokybės kriterijai	31
2.12. Analizės išvados	31
3. Laiko apskaitos paslaugų sistemos reikalavimų specifikacija ir analizė	32
3.1. Reikalavimų specifikacija	32
3.2. Dalykinės srities modelis	34
3.3. Reikalavimų analizė	35
3.4. Sistemos architektūra	35
3.4.1. Loginė visos sistemos architektūra	36
3.5. Sistemos elgsenos modelis	36
3.6. Duomenų bazės schema	38
3.7. Realizacijos modelis	39
3.7.1. Diegimo modelis	39
3.8. Sistemos veikimo aprašymas	40
3.9. Testavimas	40
4. Eksperimentinis tyrimas	43
4.1. Eksperimento planas	43
4.2. Rezultatai	43
4.3. Anketinė sistemos vartotojų apklausa	46

5. Išvados.....	48
6. Literatūra.....	49
7. PRIEDAI.....	51
7.1. Vartotojo vadovas	51
7.2. Apklauso anketa	55

1. Įvadas

Nedidelių pajėgumų IT infrastruktūros, jau gali patenkinti vis didėjančius šiuolaikinės įmonės skaičiavimo poreikius. Tai ypač aktualu dabar, kai Lietuvoje siaučia „biudžetų tuštėjimo“ metas. Šiais laikais „sukti“ vieną aplikaciją ant vieno fizinio serverio tampa per didele prabanga. Tai viena priežasčių, kodėl rinkoje sparčiai populiarėja debesų kompiuterija.

Amerikos standartų ir technologijų institutas (NIST) skaičiavimų debesį apibrėžia kaip poreikiu grįstą paslaugų teikimo modelį (angl. pay-per-use). Šiuo atveju vietoj konkretaus serverio ir aplikacijos jungiamasi prie skaičiavimo debesies, t.y. paprastai administruojamos, „viskas viename“ IT infrastruktūros (tinklo įranga, serveriai, saugyklos, aplikacijos, paslaugos), kurios turimus pajėgumus galima operatyviai plėsti, arba mažinti, priklausomai nuo poreikio [14].

Šiame tiriamajame darbe bus iširta debesų kompiuterijos principai, juos taikant laiko apskaitos paslaugų sistemoje. Kad tiriamasis darbas būtų įgyvendintas, reikės nustatyti reikalavimus laiko apskaitos paslaugų sistemai, sukurti laiko apskaitos paslaugų sistemą bei iširti sukurtos sistemos veiksmingumą atliekant eksperimentus su realiais duomenų srautais.

- Antrajame skyriuje analizuojama debesų kompiuterija, pagrindiniai jos principai, analizuojama galimos sistemos kūrimo priemonės, debesų kompiuterijos platformos, jų privalumai bei trūkumai.
- Trečiajame skyriuje yra projekto dalis. Tai yra reikalavimai, įvairūs kuriamos sistemos modeliai, duomenų bazės schema sistemos veikimo aprašymas.
- Ketvirtajame skyriuje aprašytas eksperimentinis tyrimas, kur slekančio vidurkio metodu, apskaičiuojama prognozuojami vartotojų ištekliai.

2. Laiko apskaitos paslaugų sistemos analizė

2.1. Tyrimo sritis, objektas ir problema

Teikiančios paslaugas bei besinaudojančios teikiamomis jų paslaugomis įmonės, kuriose būtinas laiko apskaitos sistemos panaudojimas. Objektas- laiko apskaitos procesas.

Tyrimo uždaviniai

- Išanalizuoti susijusius mokslinius darbus
- Išanalizuoti debesų kompiuterijos principus
- Išanalizuoti esamus sprendimus
- Nustatyti reikalavimus sistemai
- Sukurti laiko apskaitos paslaugų sistemą
- Apibendrinti tyrimo rezultatus

2.2. Debesų kompiuterijos principų analizė analizė

Debesų kompiuterija (angl. cloud computing) yra nuo vietos nepriklausomi skaičiavimai, kuriems vykstant serveriai naudoja išteklius, programinę įrangą ir kitus prietaisus pagal paklausą, kaip ir elektros energijos tinkle. Debesų kompiuterija yra natūraliai evoliucijos visuotinai priimta virtualizacija, į paslaugas orientuota architektūra ir skaičiavimas pagal poreikį. Tai išsami informacija, išgaunama iš vartotojų, kuriems jau nebereikia analizuoti ar kontroliuoti, nes technologijų infrastruktūra, kurią jie naudoja yra "debesyse".

Debesų kompiuterija atskleidžia naują papildymo, vartojimo ir įdiegimo (angl. delivery) modelį IT paslaugoms, paremtą interneto protokolu ir tai paprastai apima dinamiškus, kintamumus ir dažnai virtualizuotus išteklius. Tai yra šalutinis

produktas ir pasekmė to, kad paprastai būtų galima naudotis internete nutolusiomis svetainėmis. Tai dažnai naudojama interneto įrankių forma arba programų forma, kurias vartotojai gali pasiekti ir naudotis per interneto naršyklę, taip tarsi tai būtų įdiegtos programos lokaliai savo kompiuteriuose.

Sąvoka "debesis" yra naudojama kaip metafora internetui, pagrįsta debesų piešiniu naudotu anksčiau atvaizduoti telefono ryšio tinklą ir vėliau atvaizduoti internetą kompiuterių tinklų schemomis kaip pagrindinę infrastruktūros abstrakciją, kurią ji simbolizuoja. Tipiškos debesų kompiuterijos infrastruktūros pateikia bendras verslo taikomąsias programas internete, kurios yra pasiekiamos iš kitos žiniatinklio paslaugos arba programinės įrangos, pavyzdžiui, žiniatinklio naršyklė, o programinė įranga ir duomenys yra saugomi serveriuose.

Dauguma debesų kompiuterijos infrastruktūrų susideda iš paslaugų, teikiamų vykdant bendrus centrus ir statant serverius. Debesys dažnai teikiami vartotojams kaip vieno taško prieiga tenkinanti kompiuterijos poreikius. Iš mokamų debesų kompiuterijos servisų paprastai yra tikimasi, kad jie atitiktų klientų paslaugų kokybės (angl. quality of service, QoS) reikalavimus ir apimtų paslaugų lygio sutartis (angl. service level agreement, SLA).

2.2.1. Debesų kompiuterijos charakteristikos

Esminė Debesų kompiuterijos koncepcija yra ta, kad skaičiavimai vyksta "debesyse" t.y. apdorojimas (ir susiję duomenys) nėra nurodyti, žinomi ar esantys nekintamoje vietoje (-ose). Tai yra priešingybė palyginti su modeliu kada veiksmai yra vykdomi viename ar daugiau specifinių serverių, kurie yra žinomi. Visos kitos paminėtos koncepcijos yra pridėtinės ar papildančios šią sąvoką.

Apskritai, debesų kompiuterijos naudotojai neturi savo fizinės infrastruktūros, vietoj to vengiant kapitalo išlaidų perka paslaugą iš trečiųjų šalių paslaugų teikėjų. Jie naudoja išteklius kaip paslaugą ir moka tik už išteklius, kuriuos jie naudoja, bet ne už visą įrangos naudojimą. Dauguma debesų kompiuterijos tiekėjų siūlo "paslaugų naudojimo" (angl. utility computing)

skaičiavimo modelį, kuris yra analogiškas tradiciniam paslaugų naudojimo modeliui (pavyzdžiui kaip elektra), tačiau kiti paslaugų tiekėjai siūlo abonentinio mokesčio modelį.

Dalijantis "greitai gendančia ir nematerialia" skaičiavimo apkrova tarp daugelio vartotojų gali pilnai apkrauti serverius, nes serveriai nėra be reikalo palikti nenaudojami, o tai gali gerokai sumažinti išlaidas ir padidinti programos kūrimo greitį. Šio metodo šalutinis poveikis yra tai, kad bendras kompiuterio naudojimas žymiai padidėja, nes klientai neturi inžinieriaus, reikalingo esant didžiausioms apkrovų normoms. Be to, "padidintas spartos pralaidumas" leidžia gauti tą patį. Debesis tampa vis daugiau susijęs su mažomis ir vidutinėmis įmonėmis (MVĮ), nes daugeliu atveju jos negali turėti tokių išlaidų kaip didelės IT kompanijos. MVĮ taip pat paprastai turi mažesnę esamą infrastruktūrą su mažiau biurokratijos ir daugiau lankstumo, bei mažesniu kapitalo kad nusipirktų vidines technologijas. Be to, MVĮ besivystančiose rinkose paprastai neturi didelių liktinių infrastruktūrų, tokiu būdu perėjimas prie debesų sprendimų yra paprastesnis.

Aptarkime pagrindines debesų kompiuterijos charakteristikas:

Lankstumas (angl. agility) gerina vartotojų gebėjimą greitai ir nebrangiai iš naujo perstatyti technologinius infrastruktūros išteklius.

Programavimo taikymo sąsaja (angl. application programming interface, API), galimybė pasiekti programinę įrangą, kuri leidžia techninei įrangai bendrauti su Debesies programine įranga, taip pat vartotojo sąsaja palengvina sąveiką tarp žmonių ir kompiuterių. Debesų kompiuterijos sistemos paprastai naudoja nustatymais pagrįstą API.

Kaštai, yra tvirtinama, kad jie yra labai sumažinti ir kapitalo išlaidos yra konvertuojamos į veiklos išlaidas. Tai neva mažina kliūtis patekti į rinką, nes infrastruktūra paprastai yra teikiama trečiosios šalies ir nereikia pirkti techninės įrangos vienkartiniais ar nedažniems skaičiavimo uždaviniams. Kainos yra pagrįstos naudingumo skaičiavimo pagrindu ir yra reikalaujami mažesni IT gebėjimai sistemos įdiegimui.

Irenginių ir vietos nepriklausomybė leidžia vartotojams gauti prieigą prie sistemos naudojant interneto naršyklę, nepriklausomai nuo jų buvimo vietos ar koku įtaisu jie naudojami (pvz. kompiuteriu, mobiliuoju). Kadangi infrastruktūra yra už objekto ribų (paprastai teikiama trečiosios šalies) ir tampa pasiekama per internetą, vartotojai gali prisijungti iš bet kur.

Platus naudojimas (angl. multi-tenancy) leidžia dalintis ištekliais ir išlaidomis didelėje vartotojų grupėje, o tai teikia žemiau pateiktus privalumus:

- *Infrastruktūros centralizavimas* vietose su mažesnėmis sąnaudomis (pavyzdžiui pigesnis nekilnojamasis turtas, elektra ir t.t.)
- *Didžiausio apkrovimo galia* (angl. peak-load capacity) padidėja (vartotojams nereikia inžinieriaus aukščiausiomis galimoms apkrovoms numatyti ir jas suvaldyti)
- *Panaudojimo ir efektyvumo* (angl. utilization and efficiency) gerinimas sistemoms, kurios dažnai yra panaudotos tik 10-20%.

Patikimumas yra pagerinamas jei egzistuoja kelios nebenaudojamos svetainės, todėl gerai suprojektuotas debesis tinka verslo nuosekliam tobulinimui ir atkūrimui po nelaimės. Nepaisant to, daugelis didelių debesų paslaugų patyrė interferencijų ir IT ir verslo vadovai tokiais atvejais nelabai ką gali padaryti.

Dinamiškumas (angl. scalability) ("pagal paklausą") aprūpinimas ištekliais, savitarnos pagrindu beveik realiu laiku, nereikalaujant jokių papildomų inžinerinių sprendimų iš vartotojo kad suvaldyti piko apkrovas. Greitaveika yra nuolatos stebima ir silpnai susijusios architektūros yra sukonstruotos naudojant interneto paslaugų sistemos sąsajas. Vienas iš svarbiausių naujų metodų, skirtų įveikti greitaveikos problemas dideliai grupei programų yra duomenų lygiagretus programavimas paskirstytame duomenų tinkle.

Saugumas gali būti pagerinamas dėl duomenų centralizavimo, padidinto saugumo išteklių naudojimas t.t., bet susirūpinimas gali iškilti dėl kontrolės praradimo valdant tam tikrus jautrius duomenis. Saugumas dažnai yra panašiai geras arba netgi geresnis nei tradicinėse sistemose, iš dalies dėl to, kad paslaugų

teikėjai gali išskirti dalį resursų saugumo klausimams spręsti, kai tuo tarpu dauguma klientų negali sau to leisti. Teikėjai paprastai saugo prisijungimų istoriją, tačiau šios istorijos peržiūra gali būti sunki arba net neįmanoma dėl šių duomenų saugumo. Be to, saugumo sudėtingumas yra padidinamas, kai duomenys yra plačiai paplitę o gal net saugomi skirtinguose prietaisuose.

Priežiūra (angl. maintenance). Debesų kompiuterijos programų priežiūra yra lengvesnė, nes jos neturi būti įdiegtos kiekvieno vartotojo kompiuteryje. Jas yra lengviau prižiūrėti ir tobulinti, nes pokyčiai klientus pasiekia akimirksniu.

Matavimas (angl. metering) reiškia, kad debesų kompiuterijos išteklių turi būti išmatuojami ir turi būti matuojami kiekvienam klientui atskirai ir taikomi kas dieną, savaitę, mėnesį ar kasmet.

Elektronikos perdirbimas (angl. electronic recycling). Elektronikos perdirbimo išlaidos yra perkeliamos debesies savininkams.

2.2.2. Debesų kompiuterijos kaštai

Debesų kompiuterijos naudotojai išvengia kapitalo išlaidų (CAPEX) įrangai, programinei įrangai ir paslaugoms, kai jie moka tiekėjui tik už tai, ką jie naudoja. Suvartojimas yra paprastai skaičiuojamas už naudojimą arba už abonementą (pagal laiką) ir tai įvykdoma su mažomis arba be jokių išankstinių išlaidų. Kiti šio metodo privalumai yra tai, kad yra išvengiamos didelės kliūtys įeiti į rinką, infrastruktūra ir ištekliams yra dalinamasi, mažas valdymo lygis ir tiesioginis priėjimas prie įvairių programų. Apskritai, vartotojai gali nutraukti sutartis bet kuriuo metu (tam, kad išvengtų dėl investavimo rizikos grąžos ir neapibrėžtumo) ir paslaugos yra dažnai teikiamos susitarus dėl paslaugų lygio (SLA) su finansinėmis nuobaudomis.

Pagal Nicholas Carr, informacinių technologijų strateginė svarba mažėja, nes technologijos tampa standartizuotos ir daug pigesnės. Jis teigia, kad debesų kompiuterijos pavyzdžių perėjimas yra panašus į privačių gamyklų jėgos generatorių poslinkį ir komunalinių pajėgumų įrangą 20 amžiaus pradžioje.

Nors įmonės galėtų sutaupyti išankstines kapitalo išlaidas, bėgant laikui

gali sutaupyti ne daug, o gal net iš tiesų mokėti daugiau už nuomojamos technologijos sąnaudas. Tais atvejais, kai kapitalo išlaidos galėtų būtų santykinai mažos, arba kur organizacija turi daugiau lankstumo dėl jų kapitalo lėšų, negu jų einamosios veiklos biudžetas, debesų modelis negalėtų suteikti didelę ekonominę prasmę. Kiti veiksniai, turintys įtaką potencialių kaštų taupymo dydžiui yra įmonės duomenų centro efektyvumas, palyginant su debesų tiekėju, įmonės esamos veiklos sąnaudomis, debesų kompiuterijos įgyvendinimo lygiu ir funkcionalumo vykdomo debesyse.

Paslaugos už kurias kai kurie debesų tiekėjai taiko mokesčius (dažnai taikomas papildomas mokestis už didelę atmintį arba aukštų procesoriaus apkrovą) yra duomenų įėjimo ir išėjimo srautai, duomenų kiekis talpykloje (matuojama GB-mėnesiui), I/O užklausos, užklausų suformavimas ir GET užklausos, IP adresai ir apkrovų balansavimas.

2.2.3. Debesų kompiuterijos architektūra

Debesies architektūra, programinės įrangos sistemų architektūra naudojama debesų kompiuterijoje, paprastai susideda iš kelių debesų komponentų bendraujančių tarpusavyje per taikomųjų programų sąsajas, paprastai per web servigus ir 3-lygių architektūrą. Tai primena Unix filosofiją: kelios programos gerai atliekančios vieną veiksmą ir dirbančios kartu per universaliąsias sąsajas. Sudėtingumas yra kontroliuojamas ir dėl to sistemos yra labiau valdomos kaip ir jų monolitinės dalys.

Du svarbiausi debesų kompiuterijos architektūros komponentai yra žinomi kaip naudotojas (angl. front end) ir serveris (angl. back end). Naudotojas yra dalis kuri vykdom pas klientą, t.y. kompiuterio vartotoją. Tai apima kliento tinklą (ar kompiuterį) ir programas, naudojamas prieigai prie debesų per vartotojo sąsają kaip pavyzdžiui žiniatinklio naršyklę. Debesies kompiuterijos architektūroje serveris yra pats "debesis", susidedantis iš įvairių kompiuterių, serverių ir duomenų saugojimo įrenginių.

2.2.4. Sluoksniai

- **Klientas**

Debesies klientas tai kompiuterinė technika ir/arba programinė įranga, kuri remiasi debesų kompiuterija programos pristatymui (angl. delivery) arba kuri yra specialiai skirta pristatyti debesų paslaugas ir kad bet kuriuo atveju, iš esmės yra nenaudingas ir nepanaudojama nebeegzistuojant debesiai. Pavyzdžiai apima kai kuriuos kompiuterius, telefonus ir kitus įrenginius, operacines sistemas ir naršykles.

- **Programa**

Debesies programų servisi ar "Programinė įranga kaip servisas (angl. Software as a Service, SaaS)" teikia programinę įrangą kaip servisą per internetą, panaikinant būtinybę įdiegti ir paleisti programą klientų kompiuteriuose ir supaprastinant priežiūrą bei palaikymą. Žmonės yra linkę naudoti sąvokas "SaaS" ir "debesis" kaip sinonimus, kai iš tikrųjų tai yra du skirtingi dalykai. Pagrindinės charakteristikos apima:

- Tinklu pagrįsta prieiga valdymas ir konfigūravimas, komerciškai prieinama programinė įranga
- Veiklos, kurios yra valdomos iš centrinės vietos, o ne kiekvieno kliento pusėje, sudarant galimybę klientams naudotis programomis nuotoliniu būdu per internetą
- Programų kūrimas ir patalpinimas paprastai yra artimesnis vienas su daug modeliui (vieno programos vieneto (angl. single instance) - daugelio vartotojų architektūra), nei vienas su vienu modeliui, įskaitant architektūrą, kainodarą, partnerystę ir valdymo charakteristikas
- Centralizuotas funkcijų atnaujinimas, kuris pašalina reikalavimą atsisiųsti plėtinius ir atnaujinimus.

- **Platformos**

Debesies platformos paslaugos arba "Platforma kaip paslauga (angl. Platform as a Service, PaaS)" teikia skaičiavimo platformą ir/arba sprendimų steką kaip servisą, dažnai naudoja *debesų infrastruktūrą* ir palaiko *debesų programas*. Tai leidžia diegti programas be didelių piniginių sąnaudų ir be kompiuterinės įrangos pirkimo bei palaikymo.

- **Infrastruktūra**

Debesų infrastruktūros servisi taip pat žinomi kaip "Infrastruktūra kaip paslauga (angl. Infrastructure as a Service, IaaS)", teikia kompiuterio infrastruktūrą – paprastai tai platformos virtualizacijos aplinka – kaip servisas. Užuoat perkant serverius, programinę įrangą, duomenų centrų vietas arba tinklo įrangą, klientai perka tuos išteklius kaip visapusiškai išvestą paslaugą (angl. outsourced service). Paprastai tiekėjai apmokestina tokias paslaugas skaičiavimų pagrindu ir išteklių naudojimo pagrindu. IaaS išsivystė iš virtualių privačių serverių paslaugų.

Debesų infrastruktūra dažnai susideda iš trečios pakopos duomenų centro su daugeliu ketvirtos pakopos atributų ir yra surinkta iš šimtų virtualių mašinų.

- **Serveris**

Serverių sluoksnis susideda iš kompiuterinės įrangos ir/arba programinės įrangos produktų, kurie yra specialiai suprojektuoti teikti debesų paslaugas, įskaitant daugiabranduolius procesorius, specifines debesų operacines sistemas ir kombinuotus pasiūlymus.

2.2.5. Debesų kompiuterijos tipai

- **Visuomeninis debesis**

Visuomenės debesis (angl. public cloud) ar išorės debesis apibūdina

debesų kompiuteriją tradicine pagrindine srauto prasme, kai ištekliai yra dinamiškai parūpinti suskaidytu, savitarnos būdu per internetą, per interneto programas/web servisus, iš trečiosios šalies paslaugų teikėjo, kuris apmokestina naudingumo skaičiavimo pagrindu.

- **Bendrijos debesis**

Bendrijos debesis gali būti įdiegtas, kai kelios organizacijos turi panašius reikalavimus ir siekia pasidalinti infrastruktūra, kad galėtų pasinaudoti kai kuriais debesų kompiuterijos privalumais. Paskirstant išlaidas mažesniame kiekiui vartotojui nei visuomenės debesyje (tačiau didesniame nei privačiame) toks debesis yra brangesnis, tačiau gali pasiūlyti aukštesnio lygio privatumą, saugumą ir/ar politikos laikymąsi. Vienas iš bendrijos debesų pavyzdžių yra Google "Vyriausybės Debesis" (angl. Gov Cloud).

- **Mišrus debesis**

Terminas "mišrus" yra ne visai aiškus kalbant apie debesį – standartinė sąvoka "mišrus debesis" dar nėra pilnai apibrėžimo. Sąvoka "mišrus debesis" buvo naudojama išreikšti arba du atskirus debesis sujungtus į vieną (viešojo, privataus, vidaus ar išorės debesų mišinys), arba virtualiųjų debesų serverių kombinacija naudojama kartu su fizine kompiuterine įranga. Sąvoka "mišrus debesis" tikriausiai tikriausiai labiausiai tinka tuo atveju kada yra naudojama fizinė kompiuterinė įranga ir virtualių debesų serveriai kurie sudaro vieną bendrą paslaugą. Du debesis, kurie buvo sujungti į vieną yra teisingiau vadinami "kombinuotais debesimis".

Kombinuoto debesies aplinka susidedanti iš kelių vidaus ir/ar išorės teikėjų "bus būdingi daugeliui įmonių". Integruojant kelių debesų paslaugas, vartotojai gali lengvai pereiti prie viešųjų debesų paslaugų, išvengiant tokių problemų, kaip PCI atitiktis (angl. PCI compliance).

Kita perspektyva diegiant interneto programas debesyse yra naudoti mišrų tinklalapio talpinimą (angl. Hybrid Web Hosting), kada infrastruktūra į kurią yra talpinama programa susideda iš debesies infrastruktūros ir valdomų

paskirtų serverių – tai dažniausiai pasiekama naudojant dalį interneto klasterio kur vieni mazgai veikia realioje fizinėje kompiuterinėje įrangoje, o kai kurie veikia debesų serveriuose.

Mišrių talpyklų debesys naudoja viešus ir privačius talpinimo debesys. Mišrių talpyklų debesys yra dažnai naudojami archyvavimo ir atsarginių kopijų darymo funkcijoms pasiekti, o tai leidžia lokaliems duomenims būti pakartotiems visuomenės debesyse.

- **Privatus debesys**

Douglas Parkhill pirmasis aprašė "privataus sektoriaus kompiuterinio naudojimo" sąvoką jo 1966 m. knygoje "*Challenge of the Computer Utility*". Idėja buvo pagrįsta tiesioginiu lyginimu su kitomis pramonės šakomis (pvz. elektros pramonė) ir plačiai naudojami mišrūs tiekimo modeliai tam, kad suderinti ir sušvelninti riziką.

Privatūs debesys ir vidaus debesys buvo apibūdinti kaip naujadarai, tačiau pačios koncepcijos paankstino terminą debesys apie 40 metų. Net šiuolaikinėse pramonėse, mišrūs modeliai vis dar egzistuoja nepaisant gana gerai veikiančių rinkų formavimosi ir gebėjimo sujungti kelis paslaugų teikėjus.

Kai kurie tiekėjai jau naudojo šį terminą teikiant pasiūlymus kurie imituoja debesų kompiuteriją privačiuose tinkluose. Šie (paprastai virtualizacijos automatizavimo) produktai siūlo galimybę įdiegti programas virtualiose mašinos bendrovėse privačiuose serveriuose. Tai suteikia tokius privalumus kaip įrangos išlaidų dalinimasis, galimybę atkurti sistemą po nesėkmės ir galimybę didinti ar mažinti resursų kiekį priklausomai nuo paklausos.

Privatūs debesys sulaukė kritikos, nes vartotojai "vis dar turi pirkti, statyti ir valdyti juos" ir todėl negauna žemesnių preliminarių kapitalo išlaidų naudos ir nepaisant to turi patys prižiūrėti serverių valdymą, iš esmės "trūksta ekonominio modelio, kuris daro debesies kompiuteriją tokia intriguojančia koncepcija". IT

įmonės ir organizacijos naudoja savo pačių privačius debesis kritinėms ir kitoms operacinėms sistemoms, kad apsaugotų ypatingos svarbos infrastruktūros objektus.

2.2.6. Saugumas

Debesų kompiuterijos paslaugų santykinis saugumas yra ginčytinas klausimas, kuris gali būti vilkinamas dėl jo priėmimo. Debesų kompiuterijos priėmimo problemos yra didelė dalimi dėl to, kad privatūs ir vieši sektoriai nerimsta dėl saugumu pagrįstų paslaugų išorinio valdymo. Iš savo prigimties debesų kompiuterijos paslaugos, privačios arba viešosios, yra valdomos iš išorės. Tai puikiai skatina debesų kompiuterijos paslaugų teikėjus teikti prioritetą saugumu pagrįstų paslaugų valdymui ir priežiūrai.

Organizacijos buvo įsteigtos, siekiant užtikrinti debesų kompiuterijos paslaugų standartus dėl geresnės ateities. Viena organizacija Debesų Saugumo Aljansas yra ne pelno organizacija, suformuota skatinti geriausias praktikas teikiant saugumo užtikrinimą debesų kompiuterijos paslaugoms.

2.2.7. Debesų kompiuterijos pritaikymo pavyzdžiai

Debesų kompiuterijos technologijos pritaikymo pavyzdys yra Google Apps. Viena iš žinomiausių ir dažniausiai naudojama Google Apps paslauga yra Gmail. Ši pašto tarnyba pasižymi savo patikimumu, greitaveika, didele talpa, nemažu plėtinių skaičiumi. Priregistravę vieną paskyrą Google jūs taip pat gaunate daugybę kitų Google Apps paslaugų: Google Docs – tai biuro programų alternatyva, su kuria galima patogiai kurti reikalingus dokumentus. Tiek rašyti tekstinius dokumentus, kurti lenteles, bei žinoma sudarinėti pristatymus. iGoogle – tai dar vienas Google įrankis, kurio pagalba galima susikurti savo individualų namų puslapį, jame susidėlioti kokį tik norite turinį. Google Calendar – kalendoriaus paslauga. Šis įrankis – tiems, kam reikalinga sužymėti visą savo dienotvarkę kalendoriuje ir reikia tiksliai žinoti, ką ir kada yra suplanavęs.

Calendar grafinė sąsaja yra labai paprasta tad net naujokui neturėtų iškilti problemų ja naudojantis.

Google Reader – RSS srautų skaitytuvas. Reader pagalba galima patogiai susidėti visus RSS srautus į vieną vietą, suskirstyti juos į kategorijas. Paprasta Reader sąsaja leis greitai perprasti sistemą ir negaišti laiko aiškinantis kur glaima rasti papildomas funkcijas.

Kitas pavyzdys kur pritaikoma ši debesų kompiuterija- New York Times.

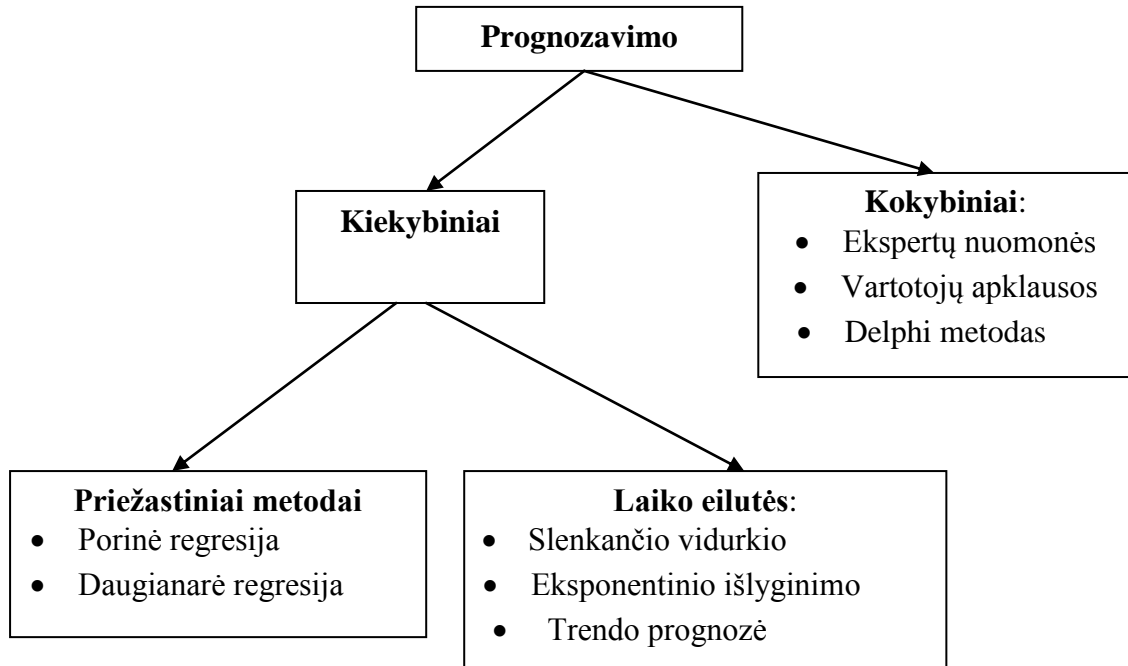
Šis atvejis puikiai parodo debesų kompiuterijos pranašumus. New Yourk Times redakcija nusprendė internete patalpinti ir suteikti nemokamą prieigą prie daugybės metų laikraščio archyvo ir tam jie nesunaudojo nei bito savo resursų. Jie tai padarė naudodamiesi Amazon EC2. Jie išsinuomavo Amazon teikiamus resursus ir taip už nedidelę kainą suteikė puikią paslaugą savo vartotojams. Visa tai buvo padaryta naudojantis debesų kompiuterijos pagrindu. Įdomus pavyzdys sukurtas debesų kompiuterijos pagrindu tai internetinė svetainė iCloud.com, kuri suteikia nemokamą nutolusį darbalaukį. Užsiregistravus šioje svetainėje suteikiamas virtualus darbalaukis, kuriame galite atlikti tuos pačius kasdieninius darbus kuriuos atliekama asmeninio kompiuterio darbalaukyje. Suteikiama galimybė kurti biuro dokumentus, naudotis kalendoriumi, pašto programa ir atlikti daugelį kitų reikalingų darbų.

Kitaip negu Google Apps atžvilgiu, iCloud.com nėra tik programinės įrangos rinkinys. Naudojantis iCloud.com teikiamomis paslaugomis vartotojas gauna atskirą darbalaukį, kurio išvaizda ne daug kuo skiriasi nuo Windows grafinės sąsajos. Suteikiama galimybė konfigūruoti darbalaukio foną, spalvas ir nemažą dalį išvaizdos. Programos taip pat yra išvaizdžios ir yra įdiegti visi darbai su nuotraukomis, muzika reikalingi įrankiai.

2.3. Prognozavimo metodų analizė

Prognozavimas – tai informacijos apie tam tikro objekto, reiškinių ar proceso ateitį gavimas, pagrįstas skaičiavimais ir žmogaus logika.

Prognozavimo modeliai gali būti klasifikuojami į kokybinius ir kiekybinius. Kokybiniai remiasi ekspertų nuomonėmis, jų patirtimi ir žiniomis. Kiekybiniai pagrįsti per tam tikrą laiko tarpą gautais duomenimis, statistika.



1 pav. Prognozavimo metodų klasifikacija

2.3.1. Slenkančio vidurkio metodas

Slenkančio vidurkio metodo esmė – vietoje visų duomenų esančių tam tikrame laiko tarpe, prognozavimui atlikti imami tik naujaisi pasirinkto laiko intervalo duomenys. Kiekviena nauja prognozė iš tam tikro laiko intervalo išstumia ir seniausią gautą reikšmę, tai galima vadinti, kaip skaičių poslinkį laiko eilutėje.

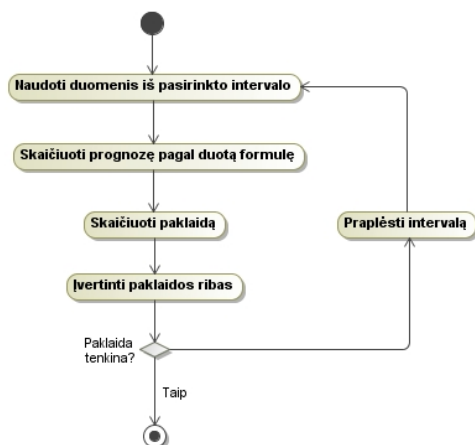
$$F_{t+1}=A_t;$$

Čia

$$A_t = (D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-N+1})/N;$$

N – intervalo ilgis; D_t – stebėjimai laiko eilutėje.

Didėjant laiko intervalui N didėja suglodinimas ir prognozavimo tikslumas ir atvirkščiai mažėjant N mažėja suglodinimas ir prognozavimo tikslumas. Veiksmų seka atliekant prognozavimą kintančio vidurkio metodu parodyta 1 paveiksle :



2 pav. Prognozės kintančio vidurkio metodu skaičiavimas

2.3.2. Eksponentinio išlyginimo metodas

Eksponentinis išlyginimas – tai prognozavimo metodas, kuomet prognozei naudojamas praeities stebėjimų duomenys. Šis metodas panašus į slenkančio vidurkio metodą, tačiau čia didesnę reikšmę turi suteikiama naujausi duomenų taškai. Eksponentinio išlyginimo metodo pranašumai yra gana paprasta procedūra ir nedidelis praeities duomenų skaičius, būtinas skaičiavimams. Eksponentinio išlyginimo modelis yra toks:

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$$

Čia

F_{t+1} - laiko eilutės prognozė laikotarpiui $t + 1$;

Y_t – aktuali laiko eilutės reikšmė laikotarpiui t ;

F_t – laiko eilutės prognozė laikotarpiui t ;

α – išlyginimo konstanta ($0 < \alpha < 1$).

Kuo α yra arčiau 1, tuo išlyginimas vyksta greičiau, kuo α arčiau 0, tuo išlyginimas vyksta lėčiau. Tinkamiausią α reikšmę gauname tada, kai vidurkio kvadratinė paklaida yra mažiausia.

2.3.3. Trendo su sezonine komponente prognozavimo metodas

Didžioji dalis įvairių rodiklių neretai pasižymi atsitiktiniais svyravimais, tačiau turi gana akivaizdžią komponentę, atspindinčią ilgalaikes tendencijas, kuri vadinama trendo funkcija. Kadangi, nemažai daliai procesų būdingas sezoniškumo aspektas, tam tikslui naudojamas toks bendras modelis:

$$X_t = \mu_t + s_t + \xi_t,$$

$E\xi_t = 0$, čia

X_t – stebimas atsitiktinis procesas,

μ_t – trendas,

s_t – sezoniškumo indeksas,

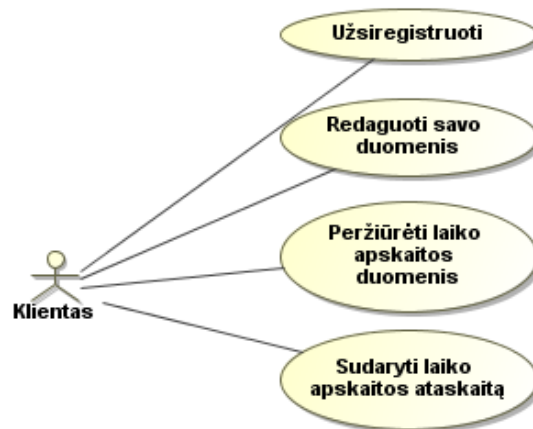
ξ_t – stacionarus procesas.

2.4. Vartotojų analizė

2.4.1. Vartotojų aibė, tipai ir savybės

Sistemos vartotojai yra sistemos administratorius, laiko sistemos apskaitininkas bei įmonės, naudojančios laiko apskaitos paslaugų sistemą darbuotojai. Administratorius galės patvirtinti naujus vartotojus, peržiūrėti ir redaguoti jų duomenis ir peržiūrėti laiko apskaitos duomenis. Užsiregistravę sistemoje klientai, galės redaguoti kai kuriuos savo duomenis, peržiūrėti savo laiko apskaitą bei sudaryti laiko apskaitos ataskaitą.

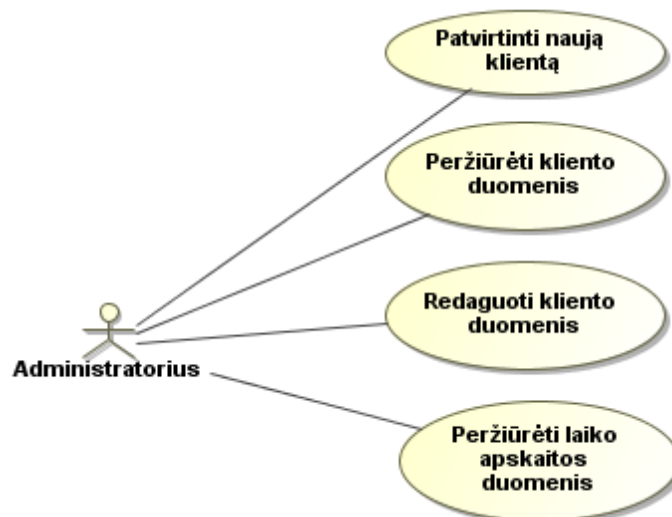
Kliento panaudojimo atvejų diagrama pavaizduota 3 paveikslėlyje. Klientas laiko apskaitos sistemoje, jis gali naudotis šiomis funkcijomis:



3 pav. Laiko apskaitos sistemos kliento panaudojimo atvejų diagrama

- Laiko apskaitos sistemoje vartotojas gali redaguoti kai kuriuos savo duomenis. Visus duomenis gali redaguoti tik sistemos administratorius. Taip pat vartotojas gali peržiūrėti savo laiko apskaitos duomenis ir sudaryti laiko apskaitos ataskaitą.

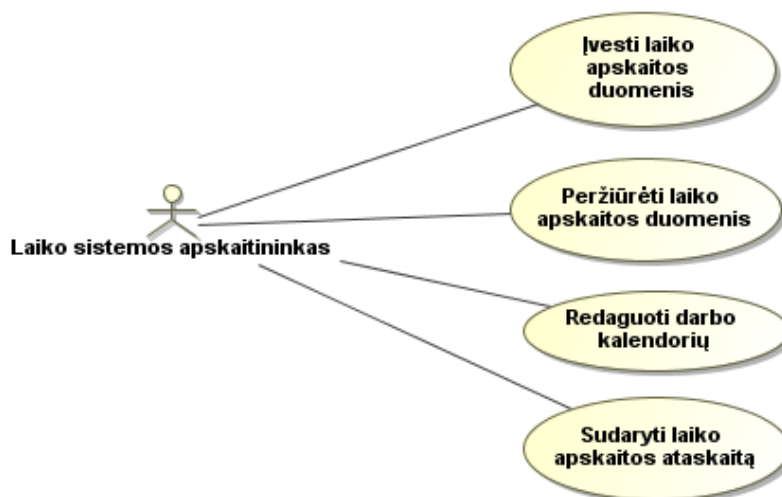
Sistemos administratoriaus panaudojimo atvejų diagrama pavaizduota 3 paveikslėlyje. Administratorius gali naudotis šiomis funkcijomis:



4 pav. Laiko apskaitos sistemos administratoriaus panaudojimo atvejų diagrama

- Laiko apskaitos sistemoje administratorius gali patvirtinti naujus sistemos vartotojus. Jam taip pat galima peržiūrėti bei redaguoti visus vartotojų duomenis. Administratorius taip pat gali peržiūrėti laiko apskaitos duomenis.

Laiko sistemos apskaitininko panaudojimo atvejų diagrama pavaizduota 4 paveikslėlyje. Apskaitininkas gali naudotis šiomis funkcijomis:



5 pav. Laiko apskaitos sistemos apskaitininko panaudojimo atvejų diagrama

- Laiko apskaitos sistemoje apskaitininkas gali įvesti naujus laiko apskaitos duomenis, juos peržiūrėti. Taip pat turėdamas prieigą prie darbo kalendoriaus, redaguoti darbo dienas. Susistemintą informaciją gali gauti sudarydamas laiko apskaitos ataskaitą.

2.4.2. Vartotojų tikslai ir problemos

Sistemos vartotojai yra sistemos administratorius bei įmonės, naudojančios laiko apskaitos paslaugų sistemą darbuotojai. Visus sistemos vartotojus būtų galima suskirstyti į dvi grupes: tai klientas ir administratorius turintis teises keisti bei redaguoti paprastiems vartotojams neprieinamus duomenis.

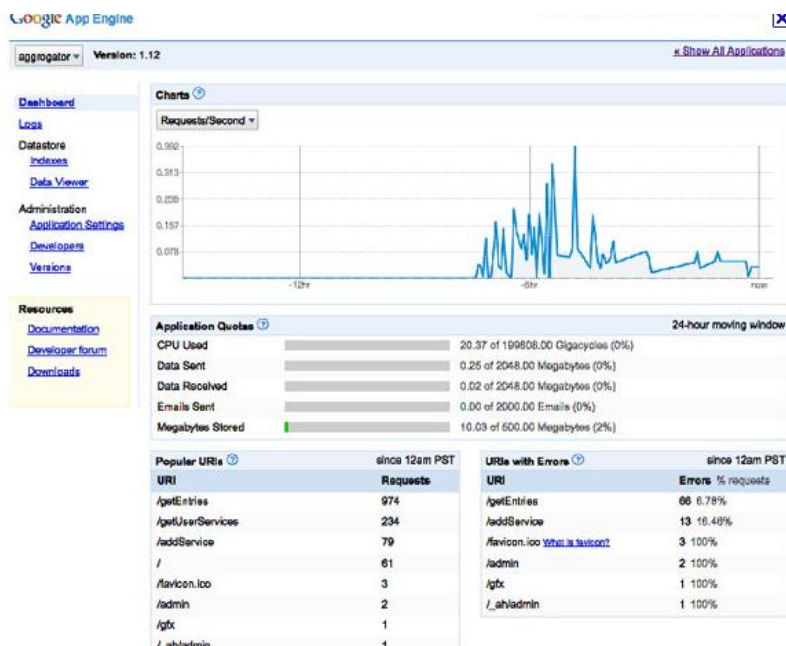
Vartotojų tikslai- naudotis tinkamai susistemizuota visa įmonės laiko apskaita, patogiai matyti savo laiko apskaitos duomenis.

2.5. Panašių sistemų analizė

Google App Engine

Tai platforma skirta taikomųjų programų vystymui bei talpinimui Google valdomuose duomenų centruose. Pirma kartą buvo išleista 2008 metų balandžio mėnesį.

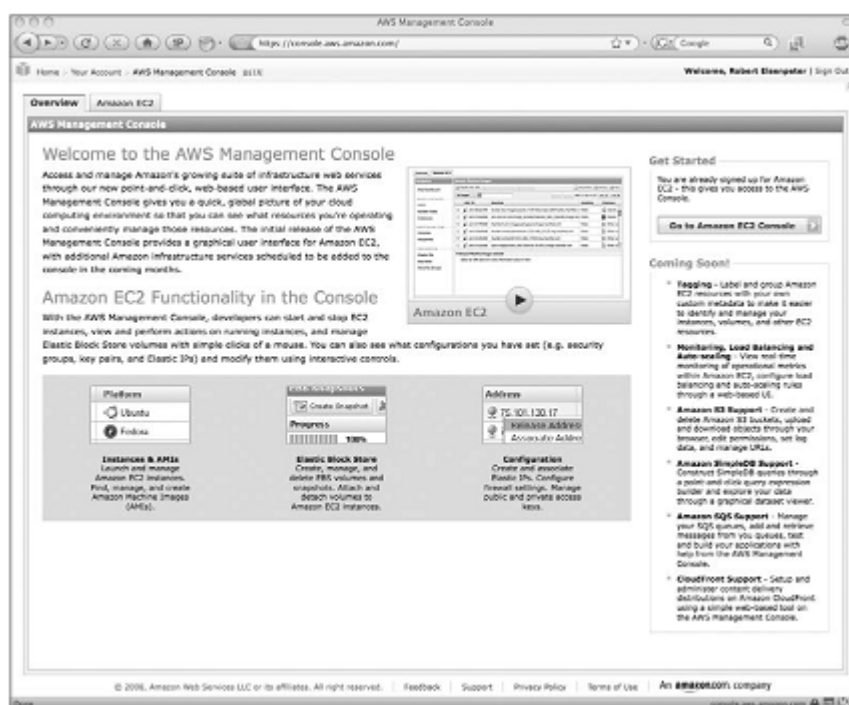
Google App Engine palaiko Python ir Java programavimo kalbas. Yra nemokamas iki tam tikro užsakomų resursų limito [4].



6 pav. Amazon EC2 valdymo puslapis

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)

Leidžia vartotojui „nuomotis“ kompiuterius, kuriuose jie gali naudoti savo taikomas programas. Apmokestinama už „aktyvią serverio valandą“ arba už informacijos srautą. Pirmąkart buvo išleista 2006 metų rugpjūčio pabaigoje [3]. Amazon EC2 naudojama paprasta internetinė sąsaja, kuri leidžia paprastai konfigūruoti reikiamus išteklius.

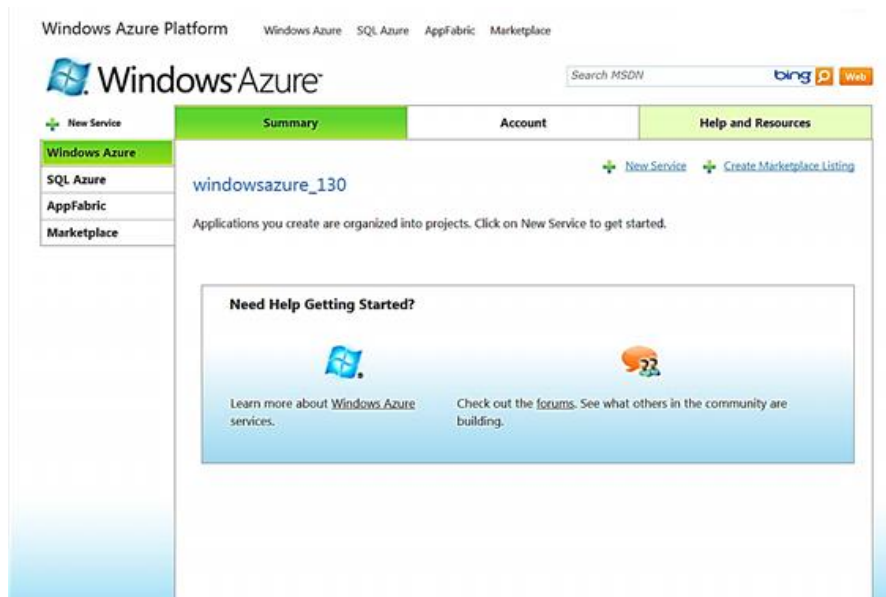


7 pav. Amazon EC2 valdymo puslapis

Microsoft Azure

Tai debesies platforma, kuri buvo pradėta naudoti 2010 metų sausio 1 dieną. Naudojama specializuota operacinė sistema pavadinta Windows Azure [2]. Joje galima kurti, talpinti bei valdyti savo taikomas programas. Norint sukurti taikomas programas, galinčias veikti Azure debesyje, reikia turėti Visual Studio įgūdžių. Windows Azure gali būti panaudota:

- Pridėti interneto paslaugas esančioms taikomosioms programoms
- Kurti bei keisti programas bei talpinti jas į debesį
- Kurti, bandyti, derinti ir platinti interneto paslaugas efektyviai ir nebrangiai
- Sumažinti išlaidas IT valdymui.



8 pav. Windows Azure valdymo puslapis

Heroku

PaaS (Platform-as-a-service) tipo debesis. Herokų yra viena pirmųjų debesų kompiuterijos platformų, įkurta 2007 metų birželio mėnesį. Palaikoma tik Ruby programavimo kalba. Tai platforma, kuri padeda paprastai kurti, diegti bei talpinti taikomas programas. Kurti programas galima pačiame Heroku. Yra galimybė sistemą papildyti įvairiais įskiepiais.



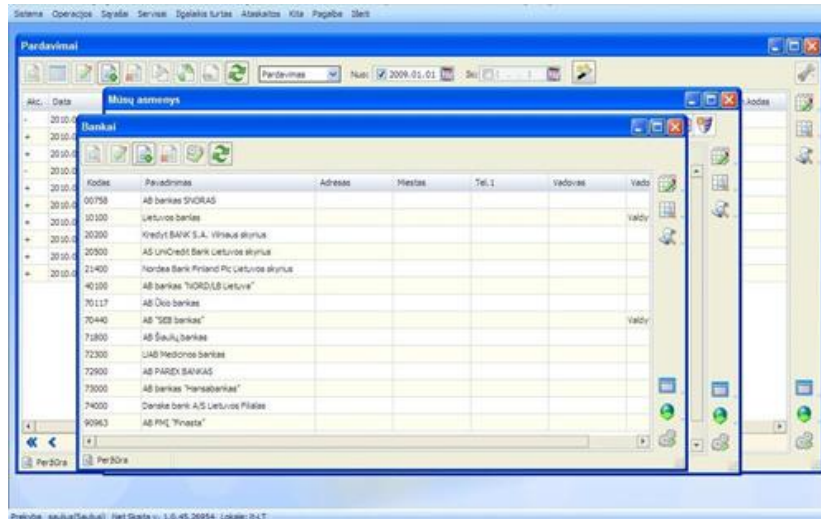
9 pav. Heroku valdymo puslapis

Palyginimo lentelė:

Savybė	Amazon EC2	Google App Engine	Microsoft Azure	Heroku
Akcentuojama sritis	Infrastruktūra kaip paslauga	Platforma kaip paslauga	Platforma kaip paslauga	Platforma kaip paslauga
Paslaugų tipas	Skaičiavimai, talpinimas	Interneto taikomosios programos	Interneto ir ne taikomosios programos	Interneto taikomosios programos
Vartotojo sąsaja	Amazon EC2 komandinės eilutės įrankiai	Valdymas interneto naršyklės pagalba	Microsoft Windows Azure	Komandinės eilutės ir naršyklės pagalba
Programavimo pagrindas	Linux grindžiama Amazon Machine Image	Python	Microsoft.NET	Ruby

1 lent. Cloud Computing platformų palyginimas [16].

Lietuvoje, UAB „Prototechnika“ klientams pasiūlė buhalterinės apskaitos programą internete „NetSkaita-account“. Debesų kompiuterijos principu sukurta programa leidžia Lietuvos apskaitos bendrovėms visą klientų apskaitą tvarkyti internete, o jų klientams reikiamus duomenis siųsti bei pasiimti vos prisijungus prie sistemos iš bet kurios pasaulio vietos, tačiau programoje nėra laiko apskaitos modulis.



10 pav. Buhalterinės apskaitos programa internete „NetSkaita-account“

2.6. Architektūros ir galimų įgyvendinimo priemonių variantų analizė

Pasirinkta sistemos įgyvendinimas vyks projektuojant sistemą Heroku platformoje, Ruby programavimo kalba, vėliau- suderinant ją veikti debesų kompiuterijos metodais. Heroku pasirinktas dėl paprastumo kurti bei talpinti taikomąsias programas, pigesnių išteklių ir Ruby programavimo kalbos.

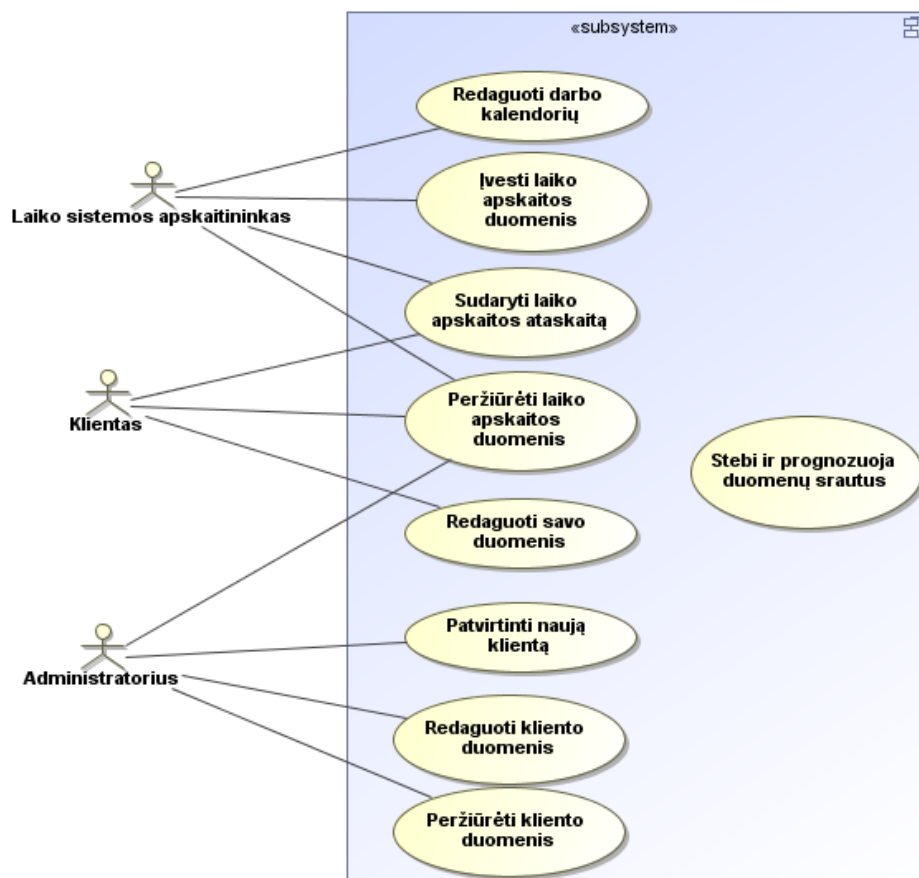
Ruby yra programavimo kalba, savo galimybėmis panaši į populiarias PHP bei Perl programavimo kalbas. Rails yra programinis karkasas (angl. *framework*), skirtas paprastesniam ir greitesniam Web aplikacijų pagal MVC (Model-View-Control) modelį kūrimui.

Ruby on Rails - tai pastaruju metu vis dažniau naudojamas derinys Web 2.0 svetainių kūrimui, ypač pamėgtas programuotojų dėl keleto priežasčių:

- programavimo greitis - su Ruby on Rails norimas rezultatas pasiekiamas keletą kartų greičiau nei programuojant kitomis kalbomis;
- mažiau kodo eilučių - o tai reiškia mažiau klaidų kuriamose aplikacijose, nes didelė dalis dažniausiai naudojamo kodo jau suprogramuota, ištestuota ir įtraukta į Rails karkasą;
- suprantamesnis programų kodas - Ruby sintaksės bei MVC (Model-View-Control) modelio dėka programos yra lengviau skaitomos ir suprantamos.

2.7. Siekiamos sistemos apibrėžimas

Paveikslėlyje 11 pav. vaizduojama laiko apskaitos paslaugų sistemos naudojimas, kokie veiksmai galimi sistemoje ir kokie aktoriai jame dalyvauja.



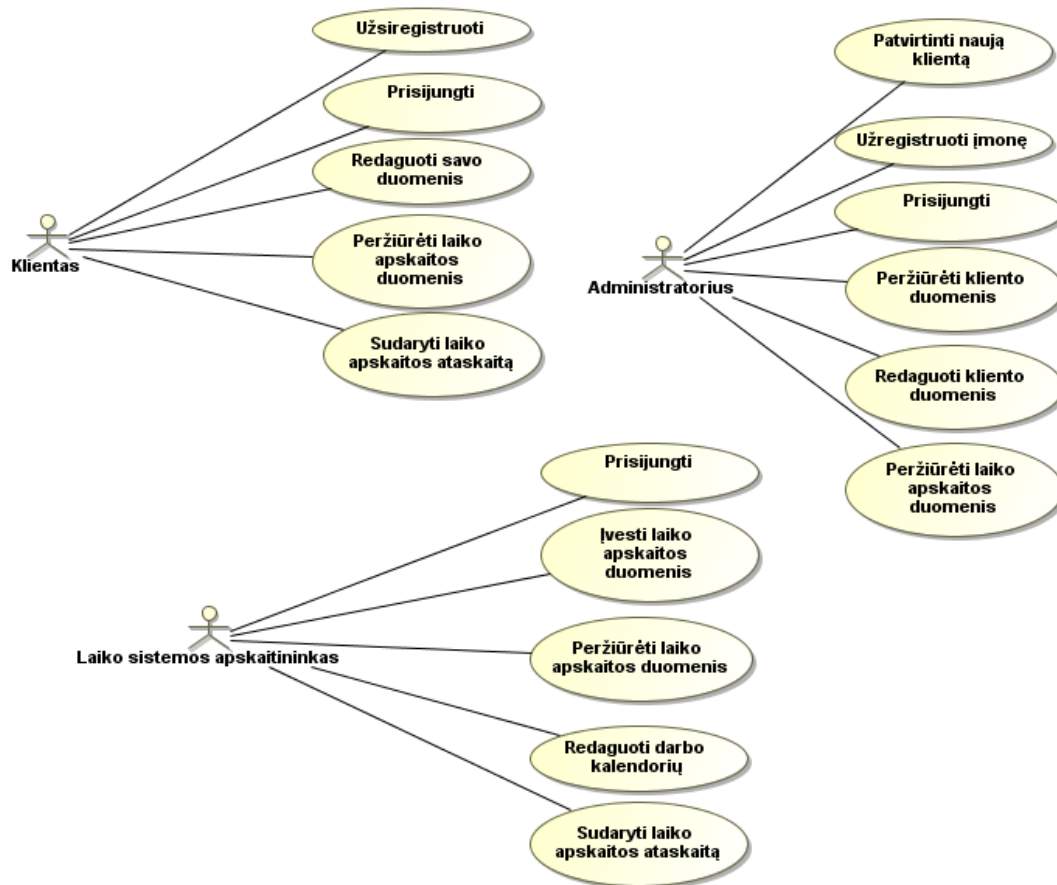
11 pav. Laiko apskaitos sistemos vartotojų panaudojimo atvejų diagramos

2.8. Darbo tikslas ir siekiami privalumai

Pasirinkto magistrinio darbo tikslas iširti debesų kompiuterijos panaudojimą, sukuriant laiko apskaitos paslaugų sistemą. Suteikti įmonėms naudoti laiko apskaitos paslaugų sistemą pritaikant debesų kompiuterijos principus. Sistemoje turi būti galima numatyti resursų poreikį, kuomet duomenų srautai kinta.

2.9. Kompiuterizuojamos sistemos funkcijos

Panaudojimo atvejų diagramoje (žr. 11 pav.) pavaizduotos pagrindinės kompiuterizuojamos funkcijos, kurias galės atlikti sistemos naudotojai.



12 pav. Laiko apskaitos sistemos vartotojų panaudojimo atvejų diagramos

2.10. Nefunkciniai reikalavimai ir apribojimai

2.10.1. Reikalavimai sistemos išvaizdai

- Išvaizda. Vartotojos sąsaja turi būti paprasta, sudėta visa reikalinga informacija. Informacija turi būti išdėstyta tvarkingai. Dizainas turi būti šviesus ir paprastas.
- Stilius. Tekstas turi būti aiškiai perskaitomas, nesilieti su fonu. Išdėstymas paprastas ir greitai perprantamas.

2.10.2. Reikalavimai panaudojamumui

- Naudojimosi paprastumas. Sistema turi būti lengva naudotis visiems žmonėms, nepriklausomai kokios jų žinios IT srityje.
- Mokymosi reikalavimai. Sistemos grafinė sąsaja turi būti suprojektuota taip, kad būtų galima greitai perprasti sistemos galimybes, neužimtų daug laiko vartotojams išmokti naudotis sistema.
- Suprantamumas ir mandagumas. Visa pateikiama informacija turi būti pateikiama suprantamai.

2.10.3. Reikalavimai vykdymo savybėms

- Užduočių vykdymo greitis. Užduočių vykdymo greitis turėtų būti greitas.
- Reikalavimai tikslumui. Laiko apskaita turi būti vykdoma tiksliai.
- Reikalavimai išplečiamumui. Galimybė išplėsti sistemą pridėdant papildomų funkcijų, kurios pridėtų naujų funkcijų ar palengvintų vartotojams darbą su sistema.

2.11. Rezultato kokybės kriterijai

Tinkamai veikianti laiko apskaitos paslaugų sistema, kurios veikimas yra paremtas debesų kompiuterijos principais. Sistema turi teisingai vesti laiko apskaitą, pateikti apskaitos statistiką. Sistema turėtų stebėti bei prognozuoti sistemos vartotojų naudojamus išteklius, kad jos darbas nesutriktų.

2.12. Analizės išvados

Vienas didžiausių debesų kompiuterijos privalumų yra tai, jog mokame pirkti paslaugą už tai kiek naudojames, o ne už tai jog turime galimybę naudotis konkrečia paslauga ar programiniu paketu.

Pagrindiniai privalumai yra šie:

- Gauti reikiamiems resursams pakanka internetinės (LAN/WAN) prieigos;
- Mokama už tai, kiek naudojama;
- Reikalingas mažesnis techninis personalas;
- Paprasčiau paskirstyti resursus įmonėse;
- Išvengiama techninės įrangos utilizavimo problemų;
- Lanksčiai ir greitai galima padidinti/sumažinti reikiamų kompiuterinių resursų kiekį;

Pasiekiamumas visų resursų tiesiogiai priklauso nuo pasirinkto interneto tiekėjo bei pasirinkto mokėjimo už internetines paslaugas plano. Objektyviai vertinant visus privalumus, pastarąjį daugiau galima būtų priskirti prie trūkumų, nes jei paslaugos tiekimas yra tiesiogiai priklausomas nuo trečiųjų šalių – apie jos absoliutų patikimumą diskutuoti darosi problematiška. Priešingu atveju, jei įmonė naudojami savais resursais (IaaS, DaaS, PaaS) – tai tokiu atveju gedimai gali būti pataisomi žaibiškai, sutvarkant juos tiesiog įmonės viduje.

Norint prognozuoti, resursus, buvo išnagrinėti teoriniai prognozavimo metodai, jų taikymo ypatumai. Nuspręsta kuriamoje laiko apskaitos sistemoje taikyti slenkančio vidurkio metodą, kuris remiasi naujausiais laiko duomenimis, kas leis tiksliau prognozuoti galimą sistemos apkrovimą.

3. Laiko apskaitos paslaugų sistemos reikalavimų specifikacija ir analizė

3.1. Reikalavimų specifikacija

Reikalavimas #:	1	Reikalavimo tipas:	9	Įvykis/panaudojimo atvejis #:	1
Aprašymas:	Jei nustatoma, kad klientas realus, turi būti galimybė priskirti klientų prisijungimo vardus ir slaptažodžius.				
Pagrindimas:	Kyla poreikis identifikuoti klientus.				

Šaltinis:	Administratorius		
Tinkamumo kriterijus:	Klientas informuojamas apie prisijungimą arba neteisingai įvestus prisijungimo duomenis.		
Užsakovo patenkinimas:	3	Užsakovo nepatenkinimas:	5

Reikalavimas #:	2	Reikalavimo tipas:	9	Įvykis/panaudojimo atvejis #:	3
Aprašymas:	Sistema turi leisti klientams peržiūrėti savo informaciją				
Pagrindimas:	Poreikis patikrinti savo informaciją				
Šaltinis:	Klientas				
Tinkamumo kriterijus:	Klientai gali peržiūrėti visą savo įvestą informaciją.				
Užsakovo patenkinimas:	3	Užsakovo nepatenkinimas:	4		

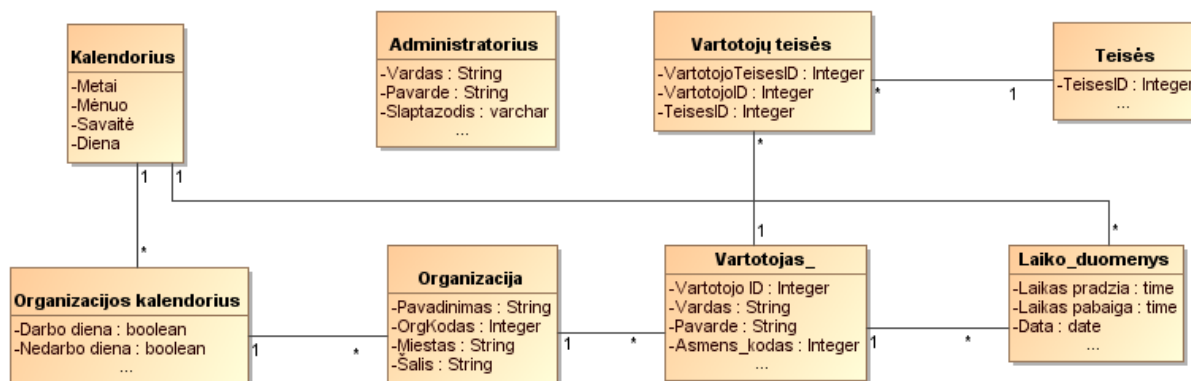
Reikalavimas #:	3	Reikalavimo tipas:	9	Įvykis/panaudojimo atvejis #:	3
Aprašymas:	Sistema turi leisti sistemos administratoriui gauti bei sudarinėti statistikos bei kitokias (pagal poreikius) ataskaitas.				
Pagrindimas:	Kyla poreikis analizuoti įvairią informaciją				
Šaltinis:	Administratorius				
Tinkamumo kriterijus:	Sistema leidžia kurti įvairaus pobūdžio ataskaitas				
Užsakovo patenkinimas:	4	Užsakovo nepatenkinimas:	5		

Reikalavimas #:	4	Reikalavimo tipas:	9	Įvykis/panaudojimo atvejis #:	1,2,3, 4,5
Aprašymas:	Sistema turi automatiškai patikrinti ar visi duomenys yra įvesti ir korektiški.				
Pagrindimas:	Neįvedus ar įvedus nekorektiškai kažkuriuos būtinus duomenis, sistema neduos laukiamo rezultato .				
Šaltinis:	Administratorius				
Tinkamumo kriterijus:	Sistema perspėja esant neįvestiems ar nekorektiškai įvestiems duomenims				
Užsakovo patenkinimas:	3	Užsakovo nepatenkinimas:	4		

Reikalavimas #:	5	Reikalavimo tipas:	9	Įvykis/panaudojimo atvejis #:	1,2,3,4,5
Aprašymas:	Sistema turi leisti sistemos administratoriui peržiūrėti, keisti, trinti ar pridėti bet kokius duomenis susijusius su klientų paskyromis ar sistemos funkcinėmis dalimis.				
Pagrindimas:	Reikalinga, norint užtikrinti nenutrūkstamą sistemos funkcionavimą.				
Šaltinis:	Klientas				
Tinkamumo kriterijus:					
Užsakovo patenkinimas:	3	Užsakovo nepatenkinimas:	4		

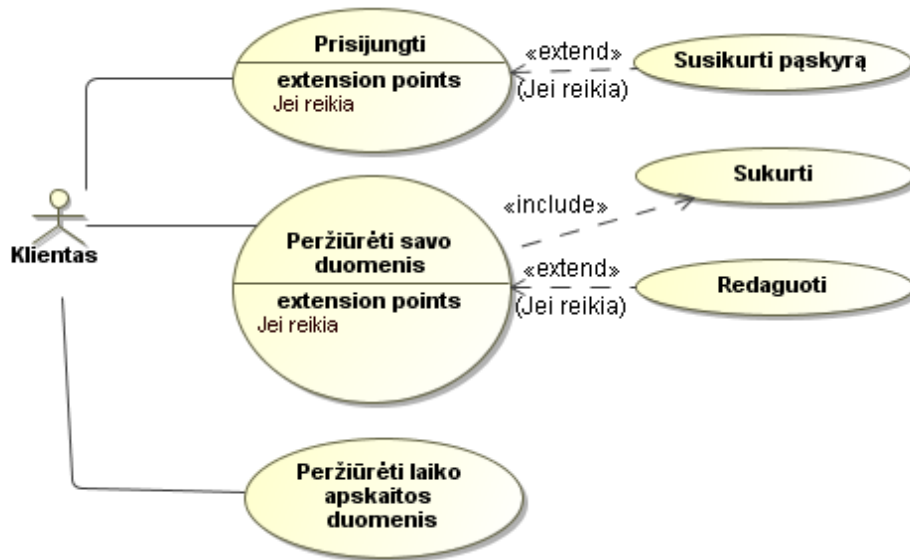
3.2. Dalykinės srities modelis

Paveikslėlyje (13pav.) pateikta dalykinės srities diagrama. Lentelės *Vartotojų teisės*, *Vartotojas* bei *Teisės* nurodys vartotojo kintamuosius pagal kuriuos bus galima aprašyti vartotoją. Laiko apskaitai bus reikalingos lentelės *Kalendorius*, *Organizacijos Kalendorius*, *Organizacija* ir *Laiko duomenys*.



13 pav. Dalykinės srities modelis

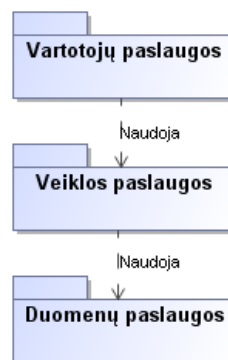
3.3. Reikalavimų analizė



14 pav. Sistemos reikalavimų specifikacijos panaudojimo atvejų diagrama

3.4. Sistemos architektūra

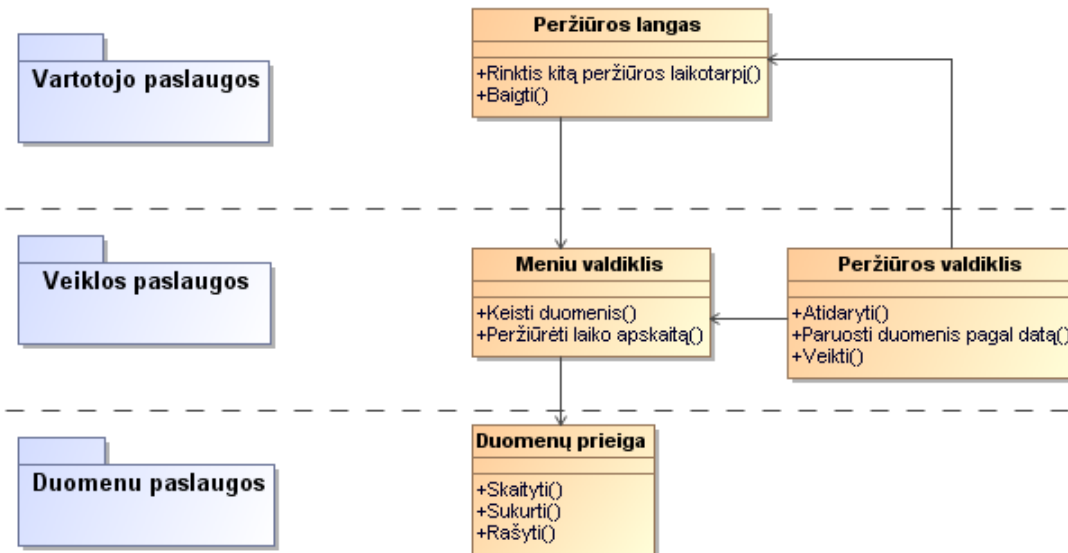
Paveikslėlyje (15pav.) pavaizduota iš ko susidės sistema. Sistema bus sudaryta iš trijų lygių – vartotojų paslaugų, veiklos paslaugų ir duomenų paslaugų.



15 pav. Loginė trijų lygių architektūra

3.4.1. Loginė visos sistemos architektūra

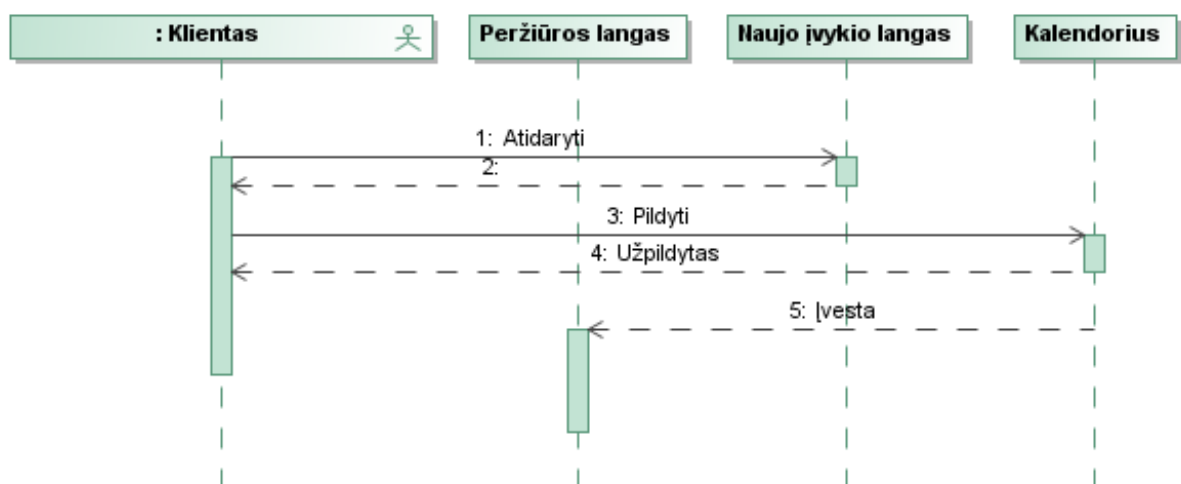
Paveikslėlyje (16 pav.) pavaizduota, klasės, kurios bus realizuotos atitinkamose paslaugose.



16 pav. Loginė trijų lygių architektūra papildyta realizacijos klasėmis

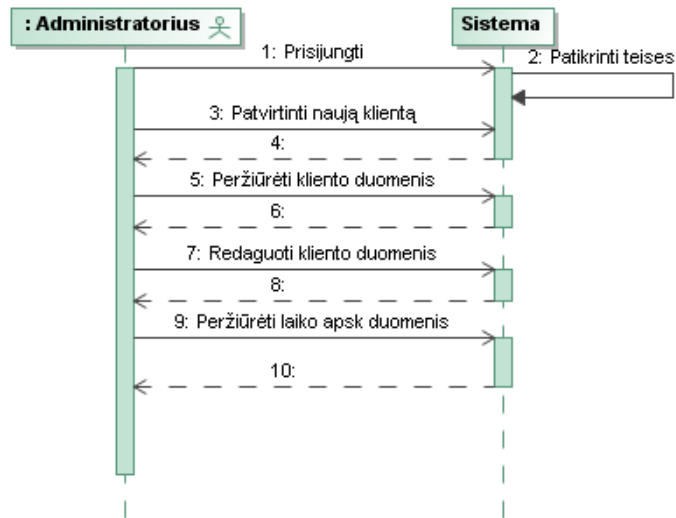
3.5. Sistemos elgsenos modelis

Sudaryta kliento sekų diagrama (žr. 17pav.), kurios rodo kliento veiksmus tarp klasių, realizuojančių panaudojimo atvejus.



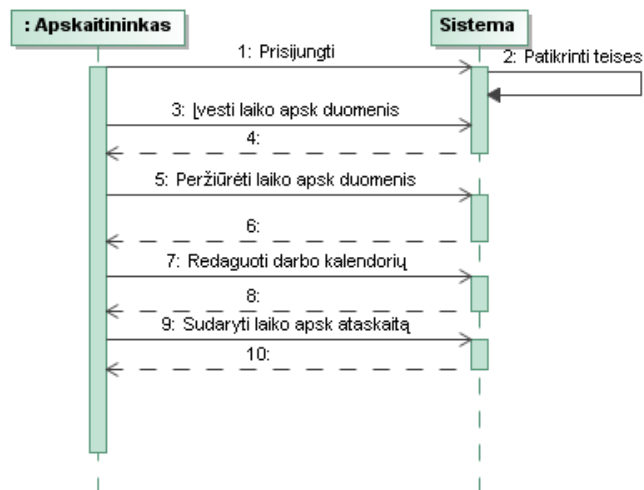
17 pav. Kliento sekų diagrama

Sudaryta administratoriaus sekų diagrama (žr. 18pav.), kurios rodo jo veiksmus tarp klasių, realizuojančių panaudojimo atvejus.



18 pav. Administratoriaus sekų diagrama

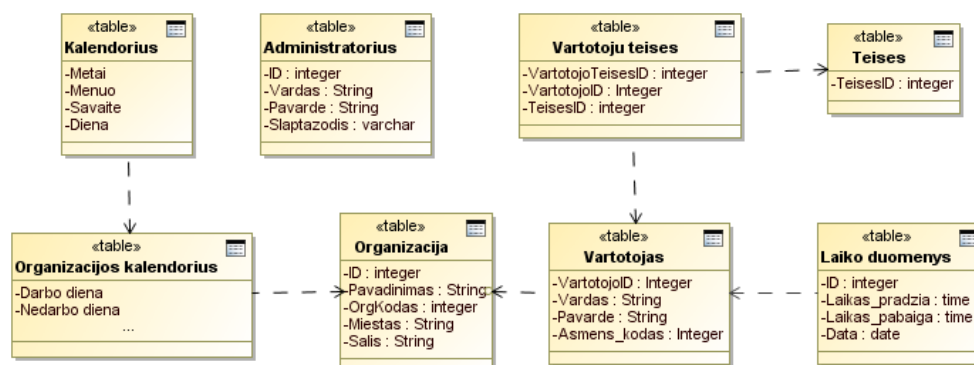
Sudaryta apskaitininko sekų diagrama (žr. 19pav.), kurios rodo jo veiksmus tarp klasių, realizuojančių panaudojimo atvejus.



19 pav. Apskaitininko sekų diagrama

3.6. Duomenų bazės schema

Duomenų bazės schema pateikta 20 paveiksle, o detalūs lentelių aprašymai 2 lentelėje.



20 pav. Duomenų bazės schema

ATRIBUTAS	TIPAS	PASKIRTIS
ADMINISTRATORIUS		
ID	INTEGER(10)	Pirminis raktas
VARDAS	STRING	Administratoriaus vardas
PAVARDE	STRING	Administratoriaus pavardė
SLAPTAZODIS	VARCHAR	Administratoriaus slaptažodis
VARTOTOJAS		
VARTOTOJO ID	INTEGER(10)	Pirminis raktas.
VARDAS	STRING	Vartotojo vardas
PAVARDE	STRING	Vartotojo pavardė
ASMENS_KODAS	INTEGER(11)	Vartotojo asmens kodas
LAIKO DUOMENYS		
ID	INTEGER	Pirminis raktas
LAIKAS_PRADZIA	TIME	Pasirenkamo laikotarpio pradžia
LAIKAS_PABAIGA	TIME	Pasirenkamo laikotarpio pabaiga
DATA	DATE	Pasirenkamo laikotarpio data
VARTOTOJŲ TEISĖS		
VARTOTOJOTEISESID	INTEGER(10)	Pirminis raktas
VARTOTOJOID	INTEGER(10)	Id
TEISESID	INTEGER(10)	Id

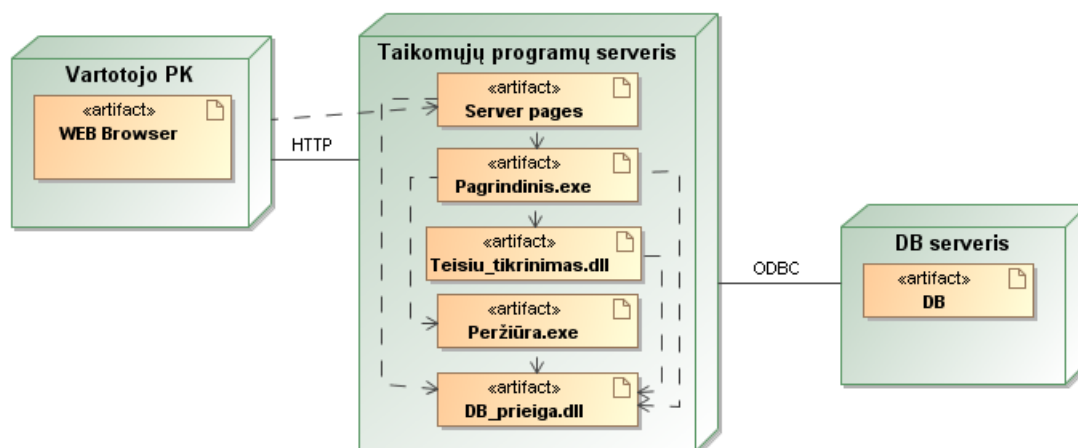
TEISĒS		
TEISESID	INTEGER(10)	Pirminis raktas
ORGANIZACIJA		
ID	INTEGER(10)	Pirminis raktas
PAVADINIMAS	STRING	Organizācijas pavadinimas
ORGKODAS	INTEGER	Organizācijas kods
MIESTAS	STRING	Miestas kur yra organizacija
ŠALIS	STRING	Šalis kur yra organizacija

2 lentelē

3.7. Realizācijas modelis

3.7.1. Diegimo modelis

Visa komponentu diagrama parādīta 21 paveiksle. Operatorius naršīklēs pagalba iškviēia procedūras. Procedūrosē yra užklausos, kuriomis duomenys išgaunami iš duomenų bazēs, realizuotos *Heroku* debesies platformojē.



21 pav. Įdiegimo diagrama

3.8. Sistemos veikimo aprašymas

Laiko apskaitos paslaugų sistema atlieka darbuotojų darbo laiko apskaitą. Sistemoje esantis veikėjas Administratorius, puslapyje Vartotojai gali įvesti naujus vartotojus bei redaguoti jų duomenis. Jis taip gali suteikti jiems roles puslapyje Roles, priskirti atitinkamai kompanijai (Kompanijos) ar redaguoti bei peržiūrėti darbo laiko apskaitą puslapyje Kalendorius. Visos sistemoje realizuotos administratoriaus funkcijos veikia korektiškai.

Sistemos vartotojas, turi mažiau funkcijų nei administratorius. Jis gali peržiūrėti bei keisti savo duomenis puslapyje Vartotojai. Šiame puslapyje jis mato tik savo vartotoją. Puslapyje Planai jis gali tik peržiūrėti savo laiko apskaitos duomenis. Įėjęs į puslapį Redaguoti prisijungimą, jis gali pakeisti savo prisijungimo duomenis. Visos vartotojo dalyje atliekamos funkcijos veikia korektiškai.

3.9. Testavimas

Elementarus veiksmas	Laukiamas rezultatas	Klaidos
Administratoriaus prisijungimas prie sistemos	Prisijungus meniu pasirinkimo juostoje matomi pasirinkimai: „Vartotojai“, „Kompanijos“, „Planai“, „Rolės“, „Redaguoti prisijungimą“, „Atsijungti“.	Nėra
Darbuotojo prisijungimas prie sistemos	Prisijungus į meniu pasirinkimo juostą įeina pasirinkimai : „Pagrindinis puslapis“, „Dabar sportuoja“, „Klientai“, „Užregistruoti klientą“, „Atsijungti“	Nėra
Kliento prisijungimas prie sistemos	Prisijungus meniu pasirinkimo juostoje matomi pasirinkimai: „Vartotojai“, „Planai“, „Redaguoti prisijungimą“, „Atsijungti“.	Nėra
Pasirenkamas meniu punktas „Vartotojai“	Rodomas užsiregistravusių sistemoje vartotojų sąrašas	Nėra
Pasirenkamas meniu punktas „Kompanijos“	Rodoma sistemoje registruotų kompanijų sąrašas	Nėra
Pasirenkamas meniu punktas „Planai“	Rodoma kalendorinis darbo grafikas	Nėra
Pasirenkamas meniu punktas „Redaguoti paskyrą“	Įjungiamas duomenų redagavimo langas	Nėra
Pasirenkamas meniu punktas „Atsijungti“	Atsijungiamas nuo sistemos	Nėra
Pasirenkamas meniu punktas „Rolės“	Įjungiamas darbuotojų registracijos lentelė	Nėra

3 lent. Sistemos puslapių testavimas

Elementarus veiksmas	Laukiamas rezultatas	Klaidos
Pradiniame puslapyje, pasinaudoję nuoroda „Registruotis“, užregistruojame naują vartotoją.	Į duomenų bazę įrašomi naujo vartotojo duomenys, kurie atvaizduojami „Vartotojai“ puslapyje	Nėra
Menu punkte „Vartotojai“ pasirenkame „Redaguoti“ pasirinkimą pirmam klientui, suvedę norimą pakeisti informaciją spaudžiame mygtuką „Redaguoti“	Pasirinkto vartotojo duomenys duomenų bazėje pasikeičia taip kaip mes ją redagavome ir tinklapyje atvaizduojami be klaidų	Nėra
Menu punkte „Kompanijos“ įvedame naują kompaniją/įmonę	Duomenys atsiranda duomenų bazėje.	Nėra
Menu punkte „Planai“ įvedame naują įvykį	Į duomenų bazę įrašomi nauji laiko apskaitos duomenys.	Nėra

4 lent. Sistemos scenarijų veikimo bei jų sąveikos su duomenų baze testavimo lentelė

The screenshot shows a web application interface for creating a user. The main heading is "Vartotojai" (Users). There are navigation tabs at the top: "Vartotojai", "Kompanijos", "Planai", "Roles", "Statistika". On the right, there are links for "Redaguoti prisijungimą" and "Atsijungti". Below the heading, there are "Search" and "Create New" buttons. The "Create User" form is highlighted in green and contains the following elements:

- Email:** A text input field.
- Admin:** A checkbox.
- First name:** A text input field.
- Last name:** A text input field.
- Company (Hide):** A section with a "Name" label and a text input field.
- Replace With New:** A button.
- Roles:** A section showing "no options".
- Create / Cancel:** Two buttons at the bottom left.

22 pav. Naujo vartotojo sukūrimo puslapis

Norint sistemoje sukurti naują vartotoją, reikia įvesti jo el. pašto adresą, vardą, pavardę bei priskirti įmonę kuriai jis priklausys.

New event

Title

Starts at
 2011 May 25 — 07 : 19

Ends at
 2011 May 25 — 07 : 19

All day

Vartotojas

Description

23 pav. Naujo įvykio sukūrimo puslapis

Norint sukurti naują laiko įvykį, reikia įvesti jo pavadinimą, laiko įvykio pradžios ir pabaigos laikus, pasirinkti vartotoją. Be to galima trumpai apibūdinti įvykio pobūdį, tačiau tai nėra būtina.

new event

Gegužė 2011

P	A	T	K	Pn	Š	S
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
	9:30 p - 9:45 p Darbas					
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5

24 pav. Kalendoriaus su įvestu laiko įvykiu vaizdas

4. Eksperimentinis tyrimas

Remiantis slenkančio vidurkio metodu bei sistemos duomenų srautų stebėjimo rezultatais, bus galima suformuoti prognozuojamus vartotojų išteklių poreikius. Tam kad sistemos veikimas būtų stabilus, sistema galės numatyti, kada reikia įjungti papildomus išteklius, o kada išteklius sumažinti.

4.1. Eksperimento planas

1. Stebėti vartotojų išteklių poreikius
2. Slenkančio vidurkio metodu apskaičiuoti prognozuojamus vartotojų išteklių poreikius.

4.2. Rezultatai

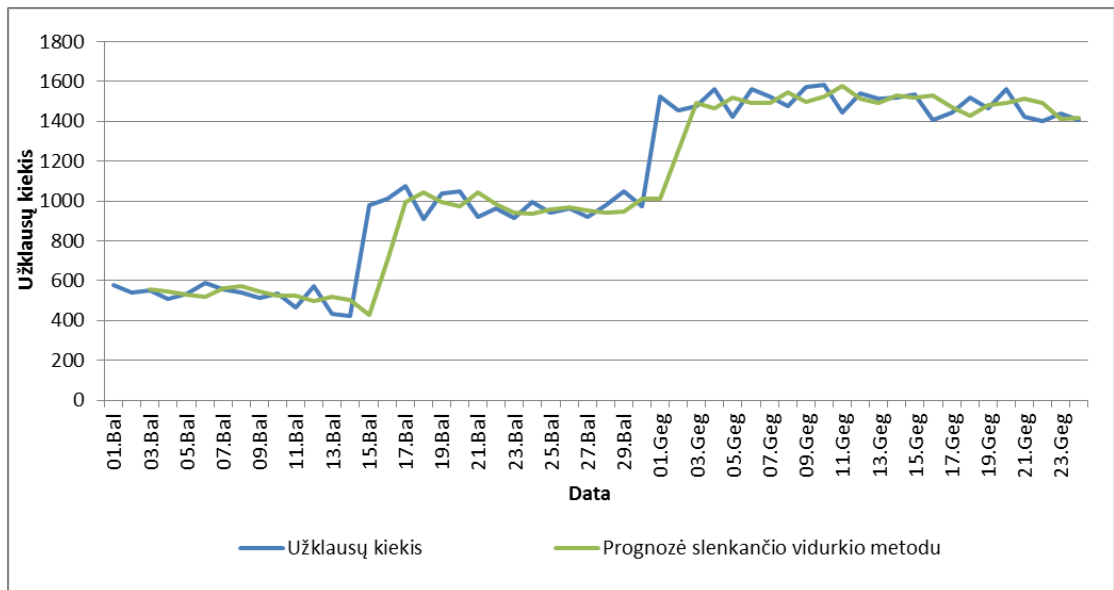
Data	Kiekis	Prognozuojamas vidurkis	Paklaida
01.Bal	590		
02.Bal	503		
03.Bal	548	546,5	1,5
04.Bal	409	525,5	-116,5
05.Bal	476	478,5	-2,5
06.Bal	556	442,5	113,5
07.Bal	487	516	-29
08.Bal	499	521,5	-22,5
09.Bal	460	493	-33
10.Bal	415	479,5	-64,5
11.Bal	517	437,5	79,5
12.Bal	509	466	43
13.Bal	539	513	26
14.Bal	413	524	-111
15.Bal	903	476	427
16.Bal	1088	658	430
17.Bal	1078	995,5	82,5
18.Bal	922	1083	-161
19.Bal	924	1000	-76

20.Bal	1033	923	110
21.Bal	1049	978,5	70,5
22.Bal	1027	1041	-14
23.Bal	901	1038	-137
24.Bal	990	964	26
25.Bal	995	945,5	49,5
26.Bal	1005	992,5	12,5
27.Bal	1061	1000	61
28.Bal	1038	1033	5
29.Bal	929	1049,5	-120,5
30.Bal	1096	983,5	112,5
01.Geg	1583	1012,5	570,5
02.Geg	1414	1339,5	74,5
03.Geg	1462	1498,5	-36,5
04.Geg	1442	1438	4
05.Geg	1496	1452	44
06.Geg	1515	1469	46
07.Geg	1496	1505,5	-9,5
08.Geg	1598	1505,5	92,5
09.Geg	1494	1547	-53
10.Geg	1466	1546	-80
11.Geg	1547	1480	67
12.Geg	1463	1506,5	-43,5
13.Geg	1414	1505	-91
14.Geg	1467	1438,5	28,5
15.Geg	1494	1440,5	53,5
16.Geg	1409	1480,5	-71,5
17.Geg	1455	1451,5	3,5
18.Geg	1483	1432	51
19.Geg	1498	1469	29
20.Geg	1539	1490,5	48,5
21.Geg	1535	1518,5	16,5
22.Geg	1456	1537	-81
23.Geg	1483	1495,5	-12,5
24.Geg	1483	1469,5	13,5

3 lent. Vartotojų išteklių stebėjimo bei prognozavimo rezultatai

Apskaičiuota vidutinė paklaida: 27,4

Standartinis nuokrypis: 400,4 , kas sudaro 36,6% visų užklausių vidurkio.



25 pav. Vartotojų išteklių stebėjimo bei prognozavimo diagrama

Pateiktoje diagramoje, matoma, kad skirtingomis dienomis, vartotojų užklauso tenkančios sistemai nebuvo pasiskirstę tolygiai. Diagramoje matyti du dideli užklauso šuoliai, kurie dėka prognozavimo buvo numatyti ir sistema sėkmingai padidinusi savo resursus toliau veikė nesutrikdydama vartotojų darbo. Naudojantis slenkančio vidurkio metodu, buvo apskaičiuota prognozuojamas vartotojų išteklių rezultatas, tačiau kaip matome iš grafiko jis nėra visiškai tikslus, kadangi remiantis vien vidurkiu, kartais gali įvykti nenumatyta sistemos apkrova.

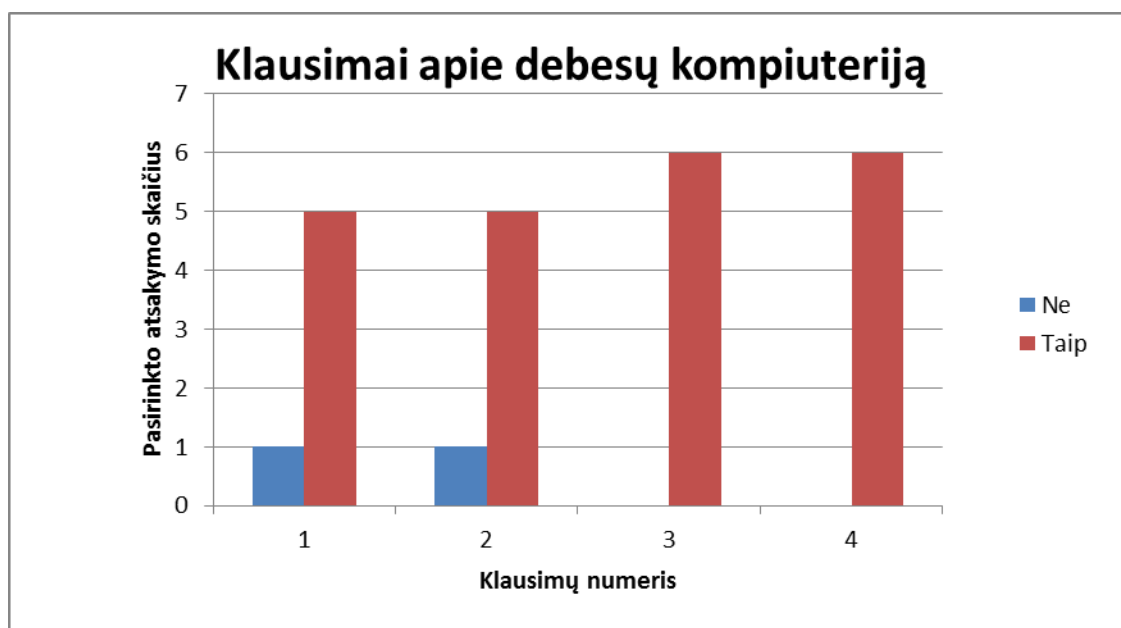
4.3. Anketinė sistemos vartotojų apklausa

Siekiant įvertinti sistemos kokybę bei sužinoti sistema besinaudojančių vartotojų nuomonę apie ją, buvo sudaryta vartotojų apklausos anketa. Anketą sudarė dvi dalys:

- Debesų kompiuterijos įvertinimas;
- Sistemos veikimo įvertinimas pagal kriterijus.

Į pirmosios dalies klausimus apie debesų kompiuteriją galima atsakymai buvo „Taip“ arba „Ne“. Antrojoje dalyje, sistemos veikimas buvo vertinamas skalėje nuo 1 iki 5 balų.

Pirmoje klausimų dalyje buvo norima sužinoti vartotojų nuomonę apie debesų kompiuteriją, laiko apskaitos paslaugą. Iš 6 apklaustų sistemos vartotojų, tik vienas nurodė, kad niekada nėra naudojęsis debesų kompiuterijos paslaugomis. Visi vartotojai, atsakė, kad debesų kompiuterija, padeda sutaupyti, bei nurodė ateityje naudosis debesių kompiuterijos paslaugas. Atsakymų apie debesų kompiuterija pasiskirstymas pateiktas 26 paveiksle.

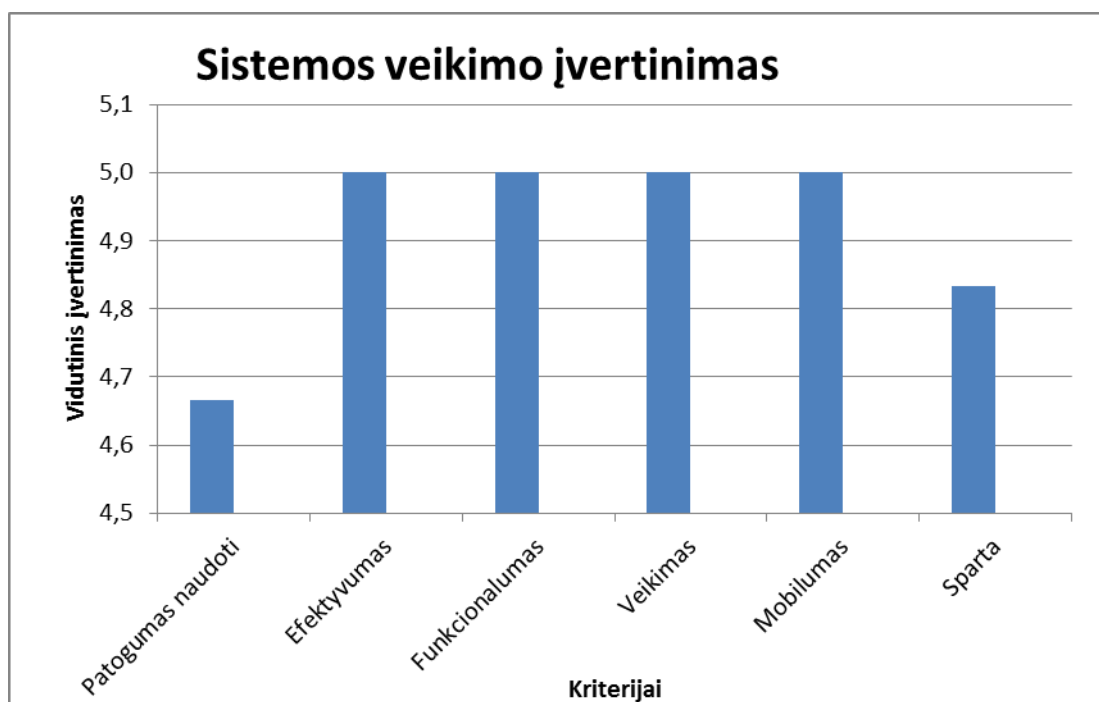


26 pav. Atskirų svetainės funkcijų įvertinimas

Sistemos veikimo įvertinimo dalyje buvo vertinama pagal šios kriterijus:

- Patogumas naudoti;
- Efektyvumas;
- Funkcionalumas;
- Veikimas;
- Mobilumas;
- Sparta.

Sistema prasčiausius įvertinimą gavo pagal kriterijų „Sparta“ ir “Patogumas naudoti”. Galbūt tokią vartotojų nuomonę lėmė kiek ilgas sistemos atsako laikas . Tyrimas parodė, kad sistema atlieka jai numatytus veiksmus , veikia stabiliai. Sistemos veikimo įvertinimai pateikti 27 paveiksle.



27 pav. Sistemos veikimo įvertinimas pagal kokybės kriterijus

5. Išvados

1. Literatūros analizė parodė, kad debesų kompiuterija gali pagerinti įmonių veiklos rezultatus, sutaupyti išlaidas, reikalingas techninei ar programinei įrangai ir paslaugoms, nes mokama tik už tai, kuo naudojamas.
2. Esant didelei sistemos apkrovai ar užduočių kiekiui, sistema įjungia papildomus resursus, kad vartotojai nepajustų sistemos spartos ar išteklių sumažėjimo.
3. Siekiant ištirti šių technologijų praktinio taikymo galimybes, buvo sukurta laiko apskaitos sistema, leidžianti vesti laiko apskaitą mažose įmonėse, kurioms neapsimoka kurti savo programinės įrangos ar pirkti brangių paketų.
4. Sistemos išteklių naudojimui stebėti buvo pritaikytas prognozavimo slenkančio vidurkio metodu algoritmas
5. Atliktas eksperimentas parodė, kad prognozavimo kokybė yra pakankama ir leistų nustatyti, kada reikia didinti ar mažinti išteklių apimtį
6. Atlikta vartotojų apklausa parodė, kad vartotojai gerai vertina sistemos funkcionalumą ir patogumą ir norėtų naudoti daugiau debesų kompiuterijos paslaugų
7. Šio darbo praktinę patirtį galima pritaikyti kuriant panašaus pobūdžio debesų kompiuterijos uždavinius

6. Literatūra

1. Peter Mell and Tim Grance The NIST Definition of Cloud Computing, [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/>>
2. Microsoft corp., Microsoft Azure [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://www.microsoft.com/windowsazure/>>
3. Amazon Web Services, Amazon EC2 [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://aws.amazon.com/ec2/>>
4. Google, Google App Engine [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://code.google.com/appengine/>>
5. R.W.Lucky Cloud Computing [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://spectrum.ieee.org/computing/software/cloud-computing>>
6. KTU [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <http://bg.ktu.lt/pubwiki/Main/Cloud>
7. A Discovery Company, How Cloud Computing Works [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://bg.ktu.lt/pubwiki/Main/Cloud>>
8. Global Lithuanian Net „Debesies architektūra“ [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://www.lithuanian.net/advancedhtml/cloud.htm>>
9. Bright Hub „The Advantages of Cloud Computing“ [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://www.lithuanian.net/advancedhtml/cloud.htm>>
10. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą <<http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.html>>
11. L.Wang, G.v.Laszewski Scientific Cloud Computing: Early Definition and Experience [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://cyberaide.googlecode.com/svn/trunk/papers/08-cloud/vonLaszewski-08-cloud.pdf>>
12. Cloud Nerve Network „The Structure of the New IT Frontier: Cloud Computing“ [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://texdexter.wordpress.com/2009/09/09/the-structure-of-the-new-it-frontier-cloud-computing-%E2%80%93-part-i/>>

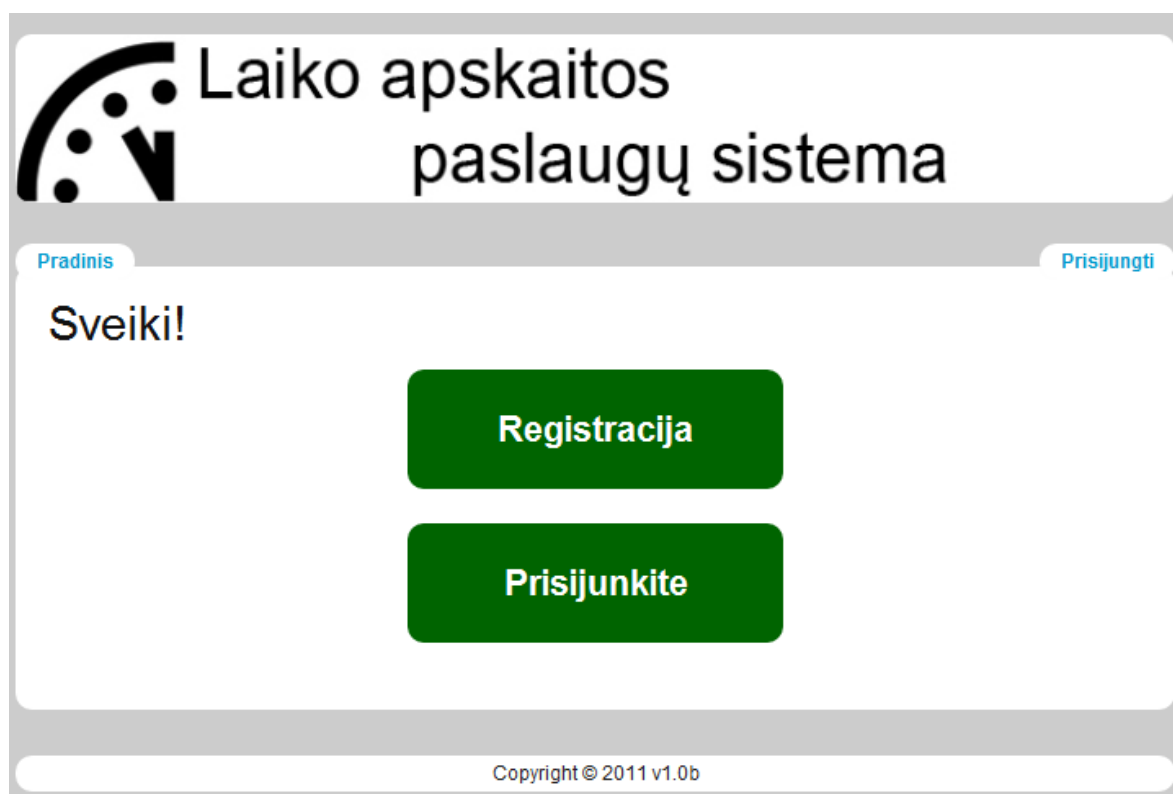
13. L.Francis MIT „Cloud Computing: Implications for Enterprise Software Vendors [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/47862>>
14. Baltic Amadeus, Skaičiavimų debesis [žiūrėta 2010-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://www.baip.lt/cms/index?articleId=4b651bd0-fbcc-42e5-8e9b-b2ece8a999a8>>
15. Velte A.T., Velte T.J., Elsenpeter R., Cloud Computing: A Practical Approach. K: The McGraw Hill Companies, 2010. 353 p.
16. Buyya R., Yeo C.S., Venugopal S., Broberg J., Brandic I., Cloud Computing and emerging IT platforms: Vision, hype and reality for delivering computing as the 5th utility// Future Generation Computer Systems. – 2009, Nr. 25, p. 599-616.
17. Gu L., Cheung S.C., Constructing and Testing Privacy-Aware Services in a Cloud Computing Environment – Challenges and Opportunities. Konferencijos Internetware 2009 pranešimų medžiaga [Pekinas, Kinija, 2010 m. spalio 17, 18 d.].

7. PRIEDAI

7.1. Vartotojo vadovas

Siūloma laiko apskaitos paslaugų sistema yra pritaikyta trijų tipų vartotojams:

- Sistemos administratoriui, kuris gali patvirtinti naujus sistemos vartotojus. Jam taip pat galima peržiūrėti bei redaguoti visus vartotojų duomenis. Administratorius taip pat gali peržiūrėti laiko apskaitos duomenis.
- Laiko apskaitos sistemoje vartotojui, kuris gali redaguoti kai kuriuos savo duomenis. Visus duomenis gali redaguoti tik sistemos administratorius. Taip pat vartotojas gali peržiūrėti savo laiko apskaitos duomenis ir sudaryti laiko apskaitos ataskaitą.
- Laiko apskaitos sistemoje administratoriui, kuris gali patvirtinti naujus sistemos vartotojus. Jam taip pat galima peržiūrėti bei redaguoti visus vartotojų duomenis. Administratorius taip pat gali peržiūrėti laiko apskaitos duomenis.



28 pav. Prisijungimo prie sistemos langas

Įvedus reikiamus prisijungimo duomenis- vartotojo vardą ir slaptažodį, sistema į išveda pranešimą apie sėkmingą prisijungimą.



29 pav. Sistemos pranešimas apie sėkmingą prisijungimą.

Pagrindinis sistemos puslapis

Sėkmingai prisijungus, pasirodo pagrindinis sistemos puslapis.



30 pav. Pagrindinis sistemos puslapis

Kaip matome iš pateikto paveikslo, meniu sudarytas iš šių punktų: Vartotojai, Kompanijos, Planai, Rolės ir Statistika.

Vartotojai

Laiko apskaitos paslaugų sistema

Vartotojai Kompanijos Planai Roles Statistika Redaguoti prisijungimą Atsijungti

Vartotojai

Search Create New

Email	Admin	First name	Last name	Company	Roles	
admin@admin.lt	<input checked="" type="checkbox"/>	Giedrius	Soroka	KTU	Admin	Edit Delete Show
giedrius.soroka@gmail.com	<input type="checkbox"/>	G	S	Create New	User	Edit Delete Show
giedrius.soroka@stud.ktu.lt	<input type="checkbox"/>	GG	SS	Create New	Company	Edit Delete Show

5 Found

Copyright © 2011 v1.0b

31 pav. Puslapio Vartotojai vaizdas

Šiame puslapyje galima matyti bei redaguoti esamų sistemos vartotojų duomenis- keisti jų vardus bei pavardes, priskirti įmonę ar atitinkamą rolę. Taip pat vartotojus galima pašalinti.

Kompanijos

Laiko apskaitos paslaugų sistema

Vartotojai Kompanijos Planai Roles Statistika Redaguoti prisijungimą Atsijungti

Companies

Search Create New

Name	Users	
VU	G S	Edit Delete Show
KTU	Giedrius Soroka	Edit Delete Show

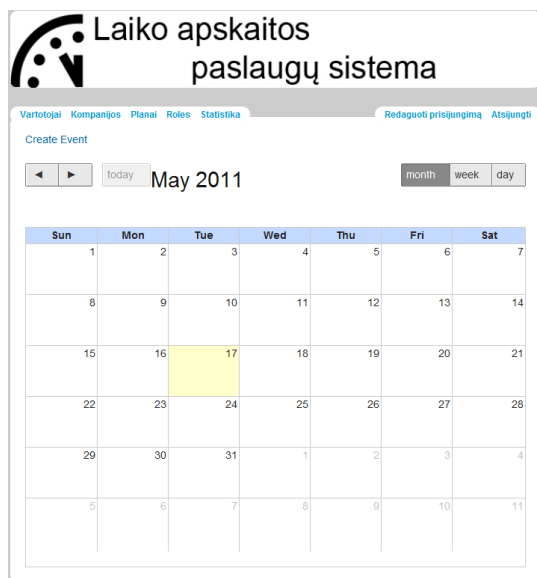
2 Found

Copyright © 2011 v1.0b

32 pav. Puslapio Kompanijos vaizdas

Kompanijos puslapyje pateikiama sistema besinaudojančios organizacijos. Čia galima sukurti naujas kompanijas/įmones, jas pervardinti, priskirti joms naujus vartotojus.

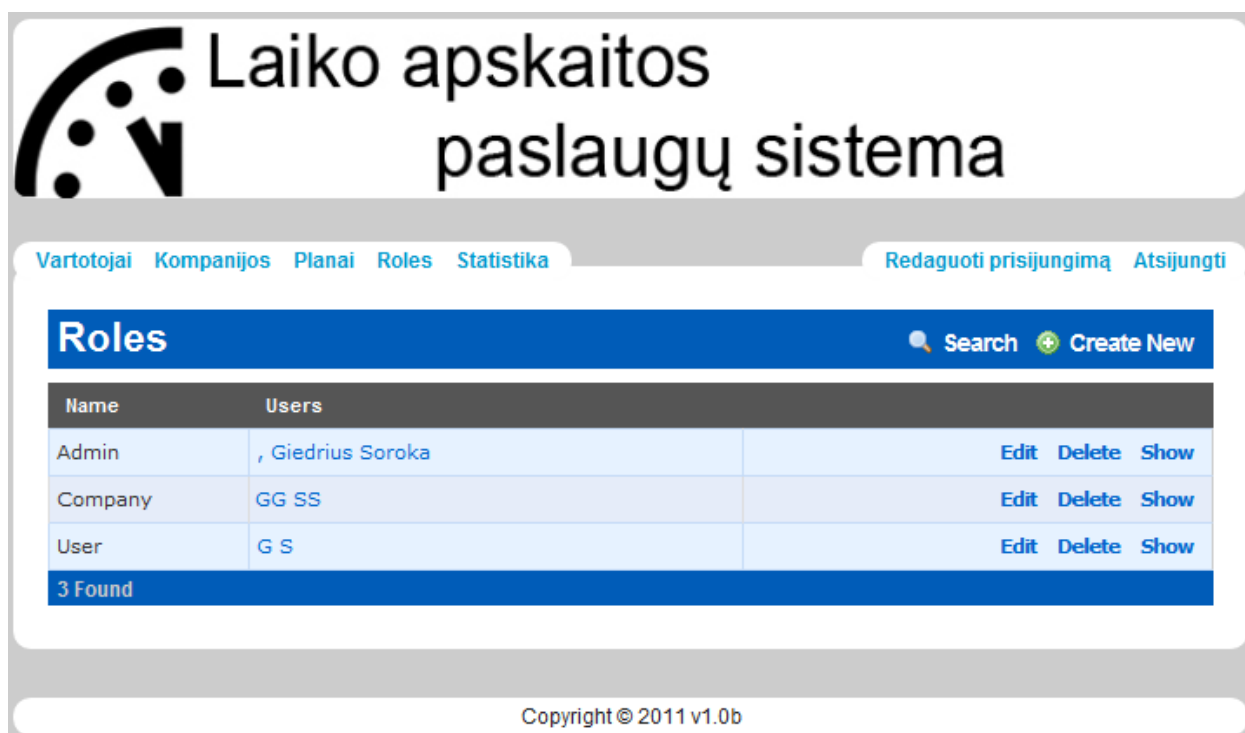
Planai



Puslapyje planai, galima matyti tam tikros dienos užimtumo grafikus, galima sukurti įvykius. Galima matyti tiek mėnesio, tiek savaitės bei konkrečios dienos užimtumą.

33 pav. Puslapio Planai vaizdas

Rolės



34 pav. Puslapio Rolės vaizdas

Puslapyje Rolės administratorius gali sistemos vartotojams suteikti teises.

7.2. Apklausos anketa

Gerb. sistemos naudotojau,

Kauno technologijos universiteto Informatikos fakulteto magistrantas Giedrius Soroka atlieka tyrimą, apie laiko apskaitos paslaugų sistemos kokybę. Norėtume Jūsų paprašyti, atsakyti į anketoje pateiktus klausimus. Į dalį klausimų galimi atsakymai yra "Taip" arba "Ne", į kitus- galimi įvertinimai nuo 1 iki 5. T.y. jei manote, kad Jūsų atsakymas pilnai tenkina nustatytą kriterijų, reikėtų rinktis įvertinimą 5, jei kriterijai visiškai netenkinami, reikėtų įvertinti atvirkščiai – vienetu.

Nr.	Klausimas	Atsakymas	
		Taip	Ne
1.	Ar esate naudojęsi debesų kompiuterijos paslaugomis?		
2.	Ar jums tinkama naudoti laiko apskaitos paslauga?		
3.	Ar ateityje naudotumėte daugiau debesų kompiuterijos paslaugų?		
4.	Ar šių paslaugų naudojimas, Jūsų manymu, padeda sutaupyti?		

Sistemos veikimo įvertinimas

Kriterijus	Klausimas	Įvertinimas					
		0	1	2	3	4	5
Patogumas naudoti	Ar patogi vartotojo sąsaja? Ar visos nuorodos lengvai pasiekiamos?						
Efektyvumas	Ar paslaugos padeda pasiekti norimą tikslą? Ar padeda teisingai vesti laiko apskaitą?						
Funkcionalumas	Ar pakanka sistemoje realizuotų funkcijų?						
Veikimas	Ar visos funkcijos veikia teisingai/tvarkingai?						
Mobilumas	Ar galima šia sistema naudotis ten kur norite?						
Sparta	Ar tenkina sistemos veikimo greitis?						