

**VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ SISTEMŲ KATEDRA**

LABORATORINIS DARBAS

**AUTOMATIZUOTA ORANŽERIJOS SISTEMA
(ORANŽERIJA)**

Darbą atliko 2 kurso 5 grupės studentai:

Matas Blagnys,
Rokas Jaruševičius,
Einartas Jonas Globis,
Domas Baltrūnas

Darbo vadovas:

Lekt. Vytautas Valaitis

VILNIUS

2016

Turinys

Anotacija	2
Ivadas	3
Verslo proceso aprašas	4
Išorinė proceso analizė	5
Analizės rezultatai	5
Problemos ir neišnaudotos galimybės	6
Galima konkurencija	6
Vidinė proceso analizė	7
Dalykinės srities statinė struktūra	7
Užduotys	9
Užduočių vykdymo scenarijai	10
Dalykinės srities dinaminė struktūra	18
Analizės rezultatai	21
Verslo proceso tobulinimo strategija	22
Sistemos naudojimo scenarijus	23
Scenarijai	23
Sistemos teikiama nauda	27
Esama būklė	27
Priemonės scenarijui įgyvendinti	28
Įgyvendinamumo ir naudos analizė	30
Operacinis įgyvendinamumas	30
Techninis įgyvendinamumas	30
Ekonominis įgyvendinamumas	31
Programinės įrangos kūrimo išlaidos	31
Nauda	32
Juridinis įgyvendinamumas	33
Literatūros sąrašas	34
Priedai	35
Terminų žodynas	35
Sutrumpinimai	35

Anotacija

Darbe pristatomas įmonės "Oranžerija" verslo sistemos modelis. Darbe identifikuoti svarbiausi įmonės procesai, nustatytas procesu sudėtingumas, identifikuoti asmenys, susiję su proceso veikla. Išanalizavus įmonės strateginius bei operacinius planus, jos poreikius ir infrastruktūrą, įvardintos priemonės, kurių prireiks siūlomam scenarijui įgyvendinti. Nustatyta, kad sistema gali būti sėkmingai įdiegta ir, automatizuodama bei gerindama procesus, turės teigiamos įtakos išteklių planavimui, veiklos kontrolei, sąnaudų mažinimui. Atsiradusi galimybė esamuoju laiku valdyti informacija ir besikaupiantys duomenys suteiks galimybę priimti efektyvesnius verslo sprendimus.

Ivadas

Šiuo darbu yra bandoma surasti efektyviausią kelią paruošti ir palaikyti automatizuotą šiltnamių sistemą. Tai yra atliekama modeliuojant ir analizuojant galimus modelius, siekiant identifikuoti galimas problemas su paruošta sistema ir kartu su galimai patobulinta sistema.

Šis tikslas ganėtinai aktualus, atsižvelgiant į nedidelį kiekį informacijos pasiekiamos bendrojoje erdvėje, tobulėjančią technologiją, leidžiančią vis tiksliau kontroliuoti kartais žmonėms neaprėpiamas sistemas (įskaitant ir aplinkos stebėjimą bei reagavimą į pokyčius), bei potencialų pelną iš IT sferos pagrįsto verslo.

Siekiamą šio darbo rezultatą būtų galima apibrėžti kaip dalinai abstrakčią visos įmonės funkcionavimo sistemą, pagrįstą darbuotojų prižiūrimos automatinės sistemos. Toks funkcionavimas turėtų pasižymėti efektyviais modeliais, pagrįstais veiksmais vedančiais prie pelningo ir etiško tolesnio įmonės vystymosi. Nors modeliuojant sistemą galima susidurti su nenumatytais sunkumais, tai neturėtų drastiškai keisti struktūros esmės.

Verslo proceso aprašas

Oranžerija – komercinė įmonė, užsiimanti nevietinių augalų auginimu dirbtinio klimato sąlygomis ir jų pardavimu. Šiuo atveju bus siekiama šiauriniame klimate – Lietuvoje – auginti tropinius augalus (pvz.: bananus, apelsinus, kokosus ir panašiai). Augalai būtų užauginti iš sėklų, mums parduotų tropinių valstybių kompanijų, ir parduodami vietiniams pirkėjams. Procesas vyks nusipirktuose žemės sklypuose pastatytuose šiltnamiuose. Jo eigą prižiūrės ir normatyvines sąlygas bei teisingą technikos veikimą palaikys specializuoti prižiūrėtojai bei tam skirta sukurta programinė įranga. Į standartinės būklės palaikymo sritį įeina temperatūros reguliavimas, vandens ir trąšų užsakymas bei panaudojimas.

Kompanija taip pat samdys pardavėjus, paruošiančius užaugintus produktus ir juos parduodančius klientams. Reaguojant į didėjančią paklausą, bus plečiamas verslas statant naujus šiltnamius ir samdant naujus darbuotojus. Efektyviai patenkinus Lietuvos rinką, esant sąlygoms, bus svarstoma galimybė plėsti verslą į kaimynines šalis (pvz.: Latviją, Lenkiją).

Išorinė proceso analizė

Analizės rezultatai

Pagrindinis verslo tikslas yra kompanijai užsidirbti aprūpinant Lietuvos tropinių augalų paslaugą savais užaugintais produktais. Visi veiksmai šiuo atveju siekia arba padidinti ilgalaikės pajamas, arba sumažinti kasdienes išlaidas. Trumpalaikės išlaidos, skirtos tobulinti kompanijos veiklą (pvz.: statybos, naujos technikos pirkimas), ir banko paskolos nėra skaičiuojamos, nes jos neatskleidžia tikro verslo veiksmingumo.

Proceso fizinė įeiga – kiekvienos augalų rūšies sėklų, trąšų (gramais) bei vandens (litrais) kiekis, taip pat klientas, norintis nusipirkti augalą(-us). Išeiga – augalą(-us) nusipirkęs klientas.

Finansinė įeiga – pelnas, pardavus klientui augalą(-us). Išeiga - sėklų, trąšų, vandens ir elektros kaina, mokesčiai bei darbuotojų atlyginimai.

Centrinis kompanijos efektyvumo rodiklis - mėnesinis kompanijos balansas. Akcininkų lūkesčiai praturtėti, kompanijos išgyvenimas ir tolimesnių plėtros galimybių išnaudojimas reikalauja augančio biudžeto. Taigi, kritinė riba – ekvilibriumas tarp pelno ir išlaidų. Kitaip tariant, jeigu kompanija kas mėnesį praranda pinigų, tada jiniai nebėra pelninga ir turi arba keisti savo situaciją, arba bankrutuoti.

Sėklų, trąšų ir vandens efektyvumas priklauso nuo jų panaudojimo dalies. Svarbu, kad nė vienos iš išvardintų medžiagų nepritrūktų, nes kitaip darbas sustos ir nevyks. Šiuo atveju kritinė riba – 0% nepanaudotų medžiagų kasdien suvartotų atžvilgiu.

Techninė bei programinė įranga yra labai svarbios optimalių oranžerijos sąlygų palaikymo dalys. Joms sugedus kyla grėsmė prarasti dalį augalų ir, tuo pačiu, dalį pelno. Tad jų efektyvumas skaičiuojamas pagal jų padarytą žalą. Kritinė riba – 5% vieno ciklo augalų mirtis. Tai leidžia neteisingai veikiančiai bet žalos nesukeliančiai įrangai būti toliau eksploatuojamai.

Iš darbuotojų pusės reikalingas užtikrinti sklandžią veiklą darbas yra skaičiuojamas vieno darbuotojo darbo valandomis (angl. *Manhours*). Tam turi būti užtikrintas tinkamas darbuotojų kiekis. Kritinė riba – minimalus darbuotojų skaičius, su kuriuo sklandžiai vyksta oranžerijos procesas. Svarbu paminėti, jog anot „Lietuvos Respublikos Darbo Kodekso“ XIII skyriaus ^[8],

vienas darbininkas negali dirbti daugiau kaip 8 valandas per dieną, 40 valandų per savaitę ir 5 dienas per savaitę.

Problemos ir neišnaudotos galimybės

Pagrindinės šio verslo problemos:

1. Galima nepalanki ekonominė situacija, sukelianti per mažą pelną arba per dideles išlaidas.
2. Nėra galimybės patikimai apsisaugoti nuo katastrofinės techninės arba programinės įrangos klaidos, sunaikinančios didžiąją dalį visų oranžerijos augalų.
3. Galimas trūkumas tinkamai išmokytų darbuotojų Lietuvos darbo rinkoje, kuris priverstų kompaniją dirbti nepilnu pajėgumu.

Galima konkurencija

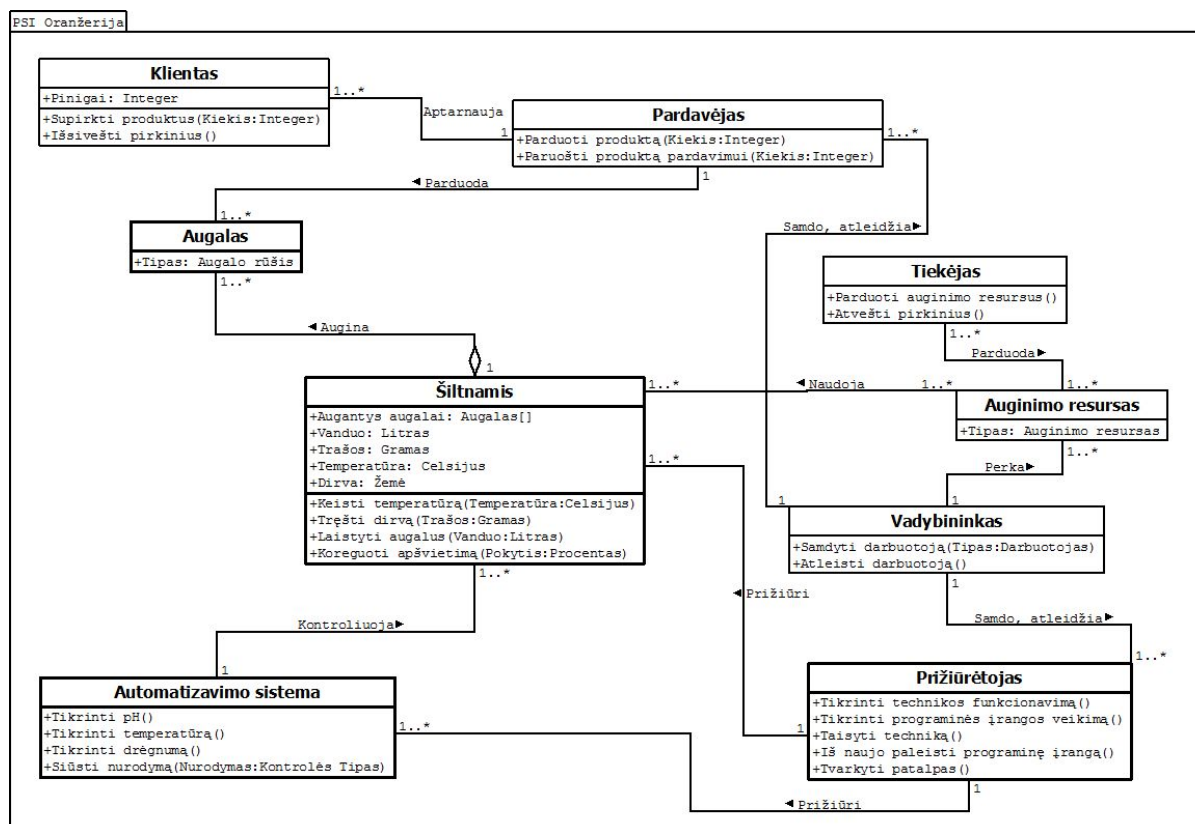
Kadangi ši ekonomikos sritis yra nauja ir besivystanti, konkurencijos beveik nėra. Tai suteikia mums galimybę pirmiems išsiplėsti ir paimiti didžiąją rinkos dalį. Kai kurie galimi užsienio konkurentai:

- NIWA – laimėjo Kickstarter konkursą. Ruošiasi nenustatytu laiku ateityje išleisti savo oranžerijos įrenginį.^[9]
- Naminiai variantai:
 - 7Sensors „Grow Box“ – Ruošiasi išleisti nenustatytu laiku ateityje. Automatiškai patręšia ir palaisto augalą.^{[1][2]}
 - „Leaf“ – Kanapių auginimo aparatas. Ruošiamas išleisti nenustatytu laiku ateityje. Kaina - \$1,200 ^{[6][7]}
 - „Edn“ – Automatizuotas augalų auginimas. Išleistas. Kaina - \$399 ^{[4][5]}

Lietuvoje ši sritis iš viso nėra išvystyta – visi oranžerijos ir botanikos sodai pastatyti ir palaikomi tiksliai moksliniais arba turistiniais tikslais.

Vidinė proceso analizė

Dalykinės srities statinė struktūra



Svarbiausia oranžerijos esybė, Šiltnamis, yra kontroliuojama Automatizavimo sistemos. Abi šias esybes prižiūri Prižiūrėtojas. Šiltnamis augina augalus, kuriuos Pardavėjas paruošia pardavimui ir parduoda Klientui, kuris atsilygina pinigais ir augalus išveža iš Oranžerijos. Pardavėją ir Prižiūrėtoją samdo ir atleidžia Vadybininkas.

Pagrindinės esybės

Klientas – Asmuo, norintis pirkti oranžerijos parduodamus produktus ir atsilyginantis už šiuos produktus pinigais. Šiuos produktus nusipirkęs Klientas gali juos išsivešti iš Oranžerijos.

Augalas – Oranžerijos šiltnamiuose užaugintas ar vis dar auginamas produktas. Šis objektas yra parduodamas Klientui jam panorėjus ir pateikus tinkamą pinigų kiekį.

Šiltnamis – Aparatas auginantis augalus, kuris gali reguliuoti savo viduje esančią aplinką laistydamas ar tręšdamas augalus ir keisdamas šiltnamio vidaus temperatūrą. Šie augalai yra vienintelis Oranžerijos produktas.

Kitos esybės

Pardavėjas – Žmogus, parduodantis ir paruošiantis pardavimui oranžerijoje auginamus augalus. Jis tvarko visus pinigais pagrįstus sandėrius tarp Oranžerijos ir Kliento.

Automatizavimo sistema – Kompiuterinė įranga, su specializuota programine įranga, kontroliuojanti šiltnamio veikimą pagal iš anksto nustatytus rodiklius, duodama nurodymus šiltnamio aparatui. Ši sistema yra viena ir kontroliuoja visus šiltnamius pagal jų siunčiamus duomenis.

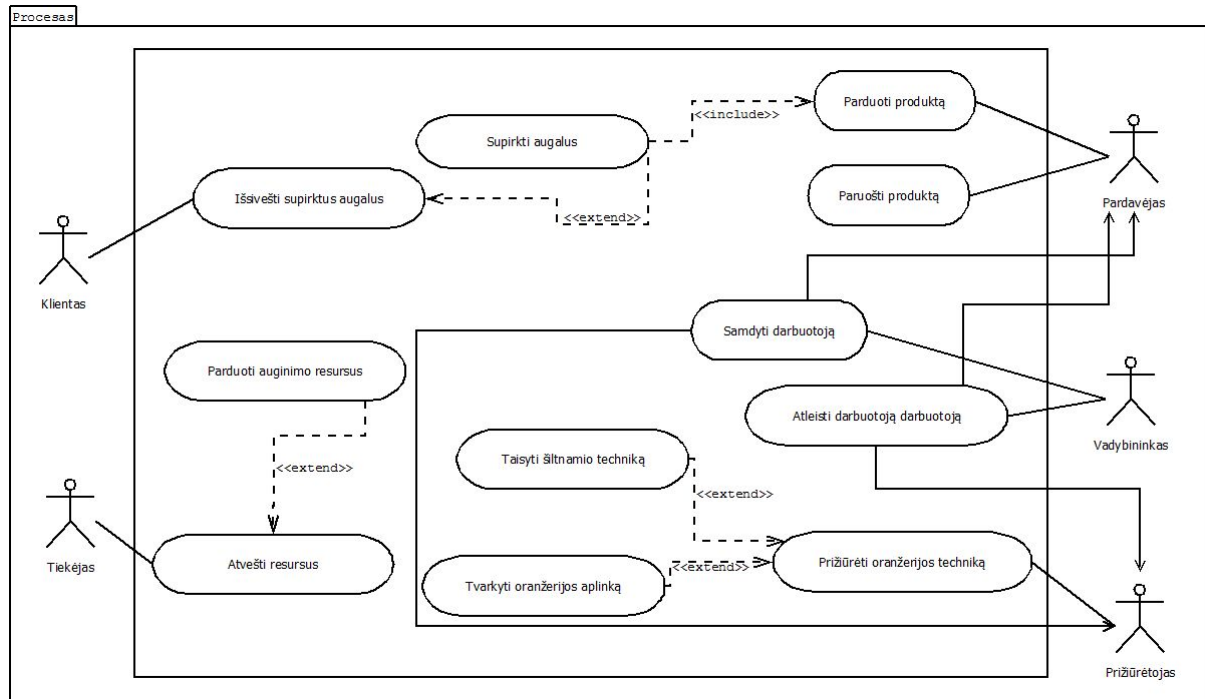
Prižiūrėtojas – Asmuo, stebintis ir, jeigu reikia, tvarkantis oranžerijos techniką ir aplinką ją valydamas ar taisydamas. Jis atsakingas už Šiltnamio teisingą veikimą bei Oranžerijos (kaip fizinio objekto, ne kaip įmonės) bendrą tvarką.

Vadybininkas - Asmuo, atsakingas už darbuotojų samdymą ir jų atleidimą, priklausant nuo įvairių veiksmų, susijusių su darbuotojų elgesiu. Jis atsakingas už efektyvų darbuotojų veikimą.

Auginimo resursas - Fiziniai objektai, reikalingi tinkamam Šiltnamio funkcionavimui. Tiekėjas šiuos resursus tiekia Oranžerijai ir už šiuos santykius yra atsakingas Vadybininkas.

Tiekėjas - Asmuo ar asmenų grupė, tiekianti fizinius resursus, reikalingus Oranžerijos bendram funkcionavimui ir augalų auginimui. Už šių resursų pirkimą atsakingas Vadybininkas.

Užduotys



Esminė užduotis 1: Nusipirkti augalą

Tikslas: Gauti augalą

Trigeris: Klientas paprašė pardavėjo Augalo

„Prieš“ sąlygos: Klientas nori nusipirkti augalą iš oranžerijos

„Po“ sąlyga: Klientas turi norimą augalą ir sumokėjo atitinkamą sumą

Sritis: Oranžerija

Pirminis agentas: Klientas

Antriniai agentai: Pardavėjas, Augalas.

Esminė užduotis 2: Pirkti auginimo resursus

Tikslas: Gauti resursų, reikalingų Šiltnamio tinkamam funkcionavimui

Trigeris: Trūksta resursų šiltnamio funkcionavimui

„Prieš“ sąlygos: Yra pinigų sumokėti už auginimo resursus ir nėra resursų

„Po“ sąlyga: Pinigai sumokėti ir resursai yra Oranžerijoje

Sritis: Oranžerija

Pirminis agentas: Tiekėjas

Antriniai agentai: Vadybininkas, Auginimo resursas

Esminė užduotis 3: Prižiūrėti oranžerijos techniką

Tikslas: Palaikyti tinkamą Oranžerijos veikimą

Trigeris: Nėra žinoma technikos būseną

„Prieš“ sąlygos: Nėra žinoma įrangos būseną ar įranga reikalauja remonto

„Po“ sąlyga: Įrangos būseną žinoma ir nereikalauja remonto

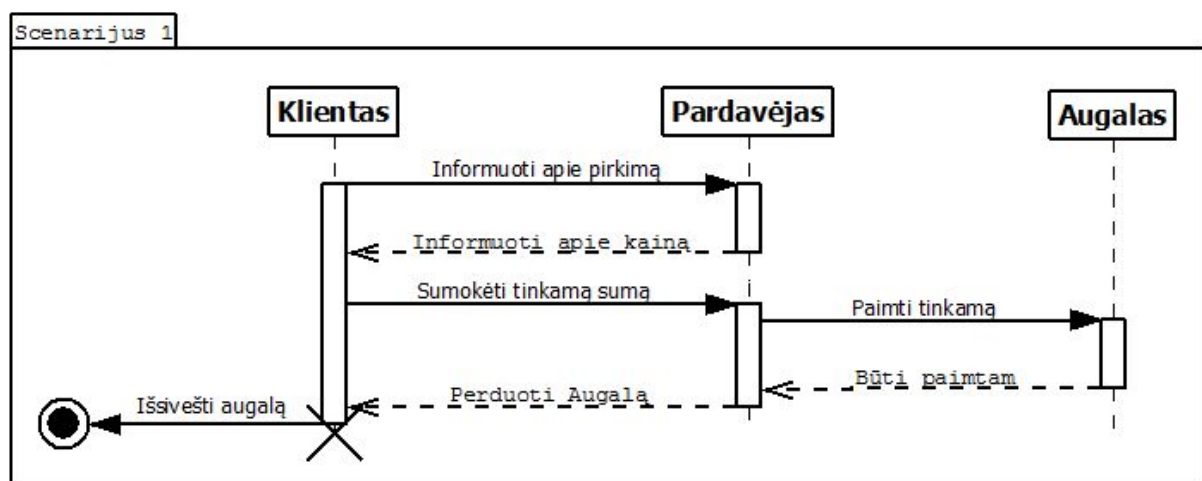
Sritis: Oranžerija

Pirminis agentas: Prižiūrėtojas

Antriniai agentai: Šiltnamis

Užduočių vykdymo scenarijai

Užduoties scenarijus 1: Nusipirkti augalą



Tikslas: Gauti augalą

„Prieš“ sąlygos: Klientas nori nusipirkti augalą iš oranžerijos

„Po“ sąlyga: Klientas turi norimą augalą ir sumokėjo atitinkamą sumą

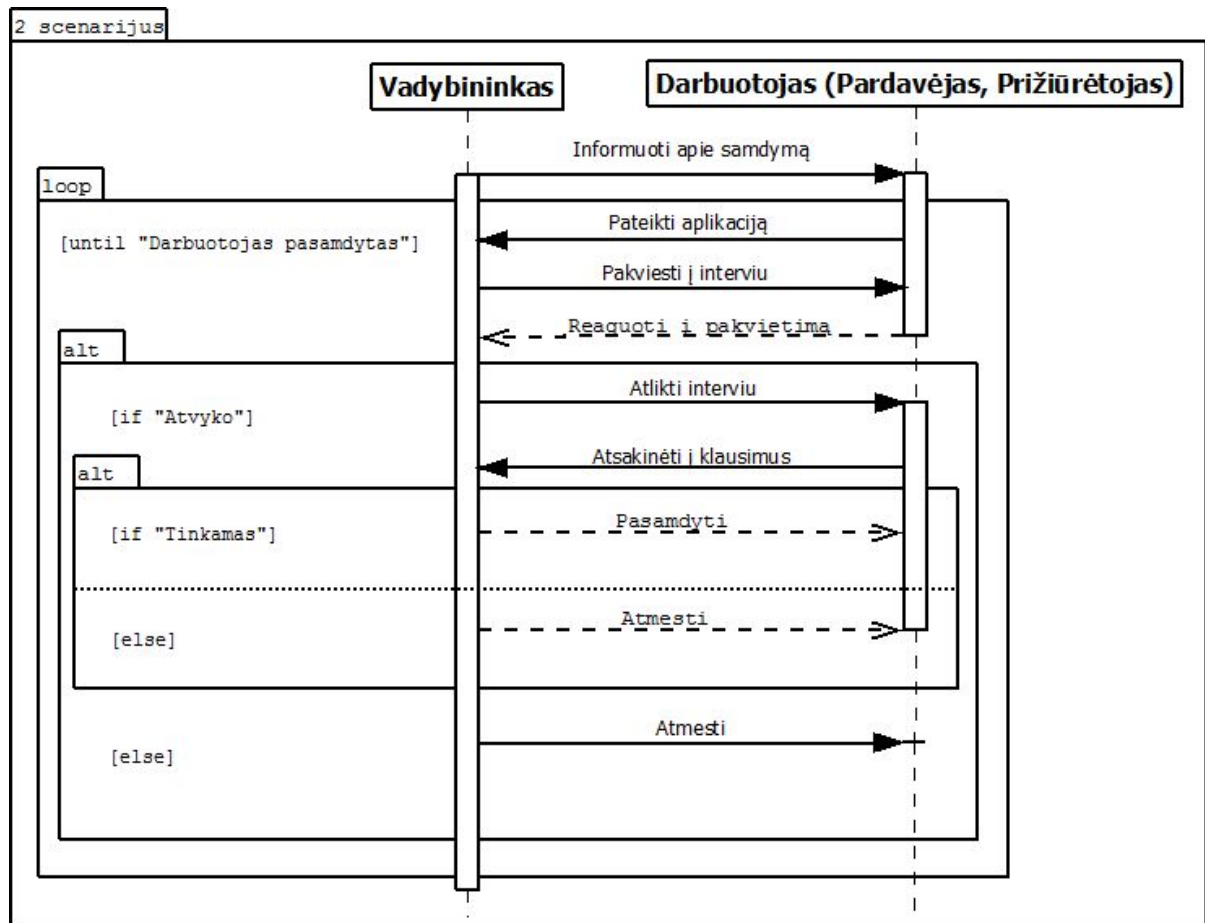
Pirminis agentas: Klientas

Antriniai agentai: Pardavėjas, Augalas

Scenarijus:

1. Klientas išreiškia norą nusipirkti Augalą nurodydamas jo pavadinimą.
2. Pardavėjas informuoja apie jo kainą.
3. Klientas sumoka atitinkamą pinigų kiekį.
4. Pardavėjas perduoda Augalą Klientui.
5. Klientas išsiveža augalą iš Oranžerijos.

Užduoties scenarijus 2: Samdyti darbuotoją



Tikslas: Gauti naujų darbuotojų, galinčių atlikti tam tikras funkcijas

„Prieš“ sąlygos: Nėra darbuotojų, galinčių atlikti reikiamą užduotį

„Po“ sąlyga: Yra darbuotojų, galinčių atlikti reikiamą užduotį

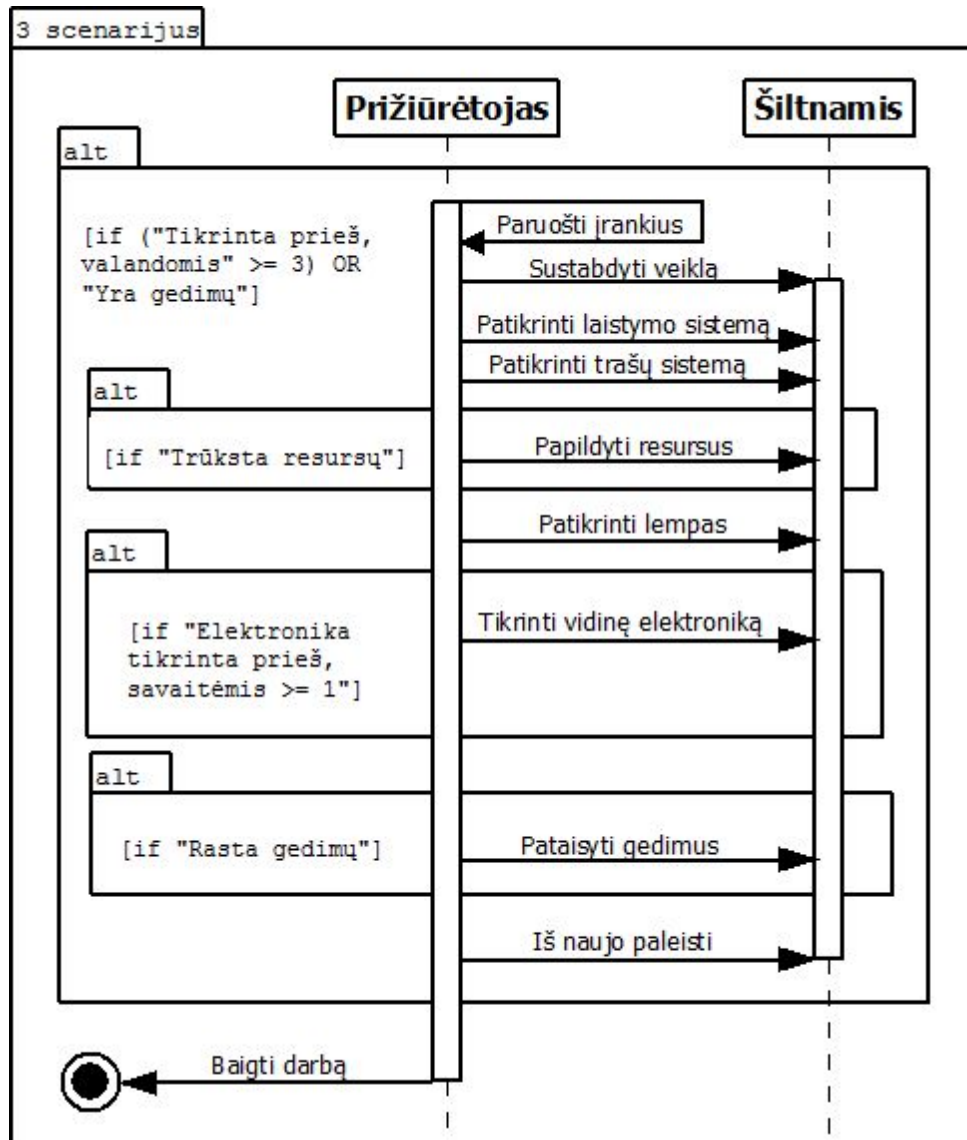
Pirminis agentas: Vadybininkas

Antriniai agentai: Nėra

Scenarijus:

1. Paduoti skelbimą, jog yra samdomas darbuotojas
2. Kai kandidatas pateikia aplikaciją, peržiūrėti ją
3. Jei aplikacija gera, pakviesti tą asmenį į interviu.
4. Jei jis atvyko, atlikti interviu.
5. Jei interviu buvo tinkamas, pasamdyti darbuotoją.
6. Jei netinkamas, kartoti nuo 2.

Užduoties scenarijus 3: Prižiūrėti oranžerijos Šiltnamius



Tikslas: Palaikyti tinkamą Šiltnamio veikimą

„Prieš“ sąlygos: Nėra žinoma Šiltnamio įrangos būseną ar įranga reikalauja remonto

„Po“ sąlyga: Šiltnamio būseną žinoma ir nereikalauja remonto

Pirminis agentas: Prižiūrėtojas

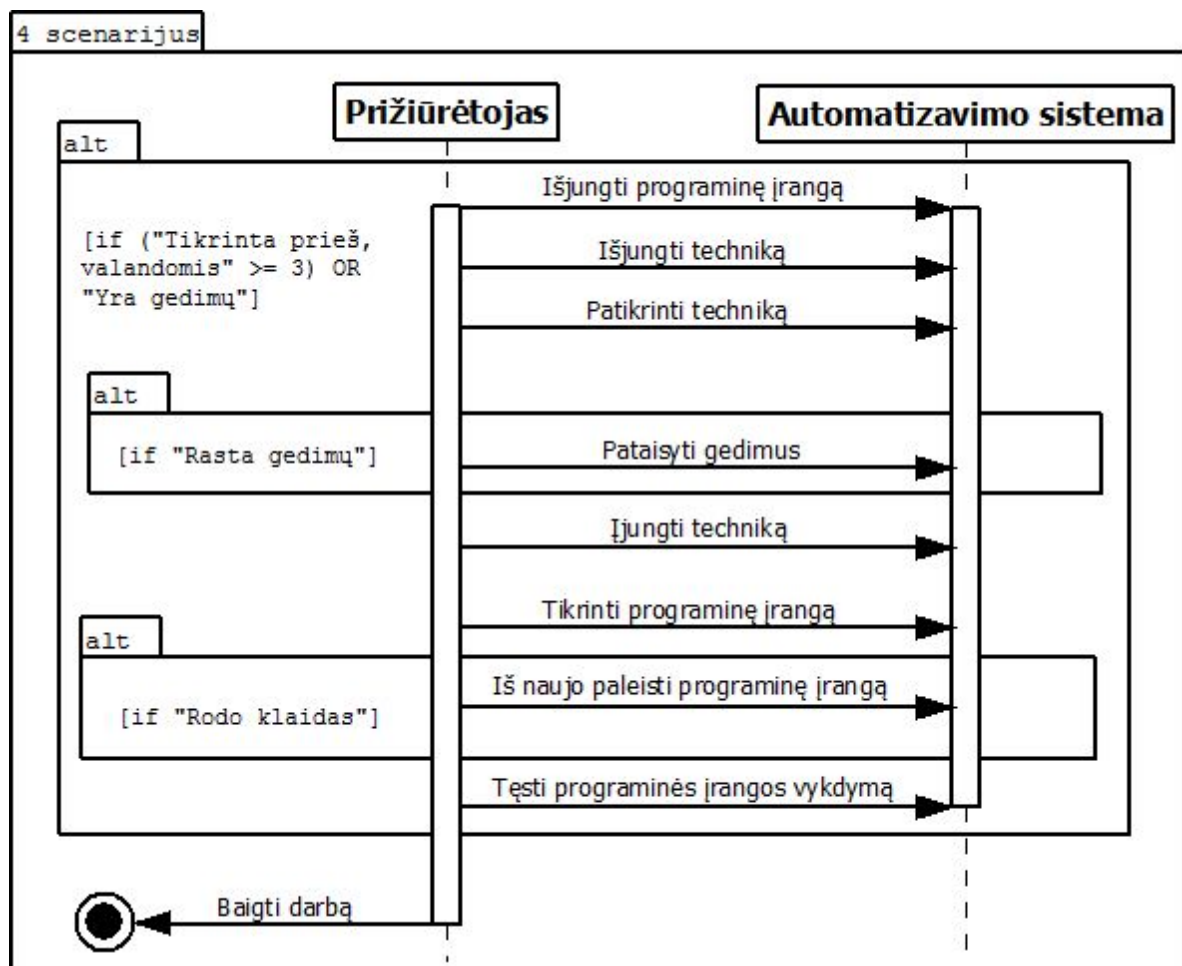
Antriniai agentai: Šiltnamis

Scenarijus:

1. Jei nebuvo tikrintas Šiltnamis per pastarąsias 3 valandas, paruošti įrankius.

2. Laikinau sustabdyti Šiltnamio veiklą.
3. Patikrinti laistymo sistemą.
4. Patikrinti trąšų paskirstymo sistemą.
5. Jei ko nors trūksta, papildyti.
6. Patikrinti lempą.
7. Jei nebuvo tikrinta elektronika per pastarąją savaitę, patikrinti vidinę elektroniką.
8. Jei yra gedimų, taisyti.
9. Iš naujo paleisti Šiltnamį

Užduoties scenarijus 4: Prižiūrėti oranžerijos Automatizavimo sistemą



Tikslas: Palaikyti tinkamą Automatizavimo sistemos veikimą

„Prieš“ sąlygos: Nėra žinoma Automatizavimo sistemos būsena ar įranga reikalauja remonto

„Po“ sąlyga: Automatizavimo sistemos būsena žinoma ir nereikalauja remonto

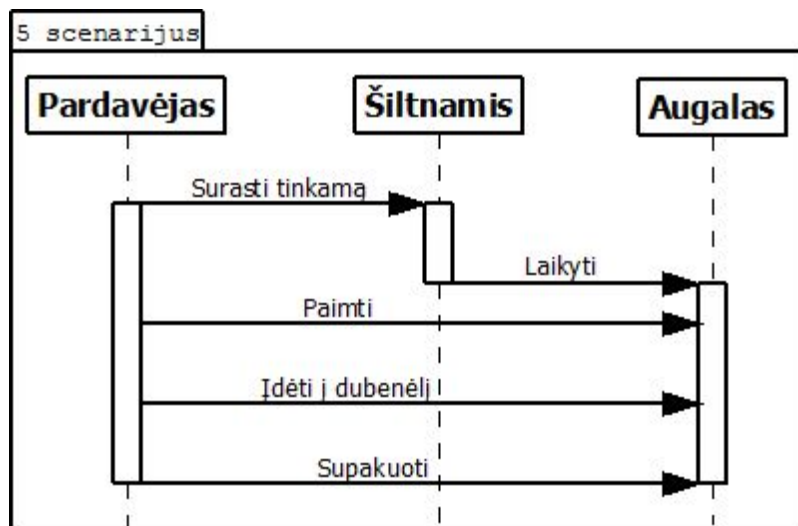
Pirminis agentas: Prižiūrėtojas

Antriniai agentai: Automatizavimo sistema

Scenarijus:

1. Jei nebuvo tikrinta Automatizavimo sistema per pastarąsias 3 valandas, laikinai sustabdyti Automatizavimo sistemos technikos ir programinės įrangos veikimą.
2. Išjungti programinę įrangą.
3. Išjungti techniką.
4. Patikrinti techniką dėl gedimų.
5. Jei yra gedimų, pataisyti techniką.
6. Įjungti techniką.
7. Patikrinti programinę įrangą.
8. Jei programinė įranga rodo klaidas, iš naujo paleisti programinę įrangą
9. Tęsti programinės įrangos veiklą

Užduoties scenarijus 5: Paruošti produktą



Tikslas: Paruošti augalą pardavimui

„Prieš“ sąlygos: Nėra paruoštų augalų patenkinti Kliento pirkiniui

„Po“ sąlyga: Yra pakankamai paruoštų augalų Kliento norui patenkinti

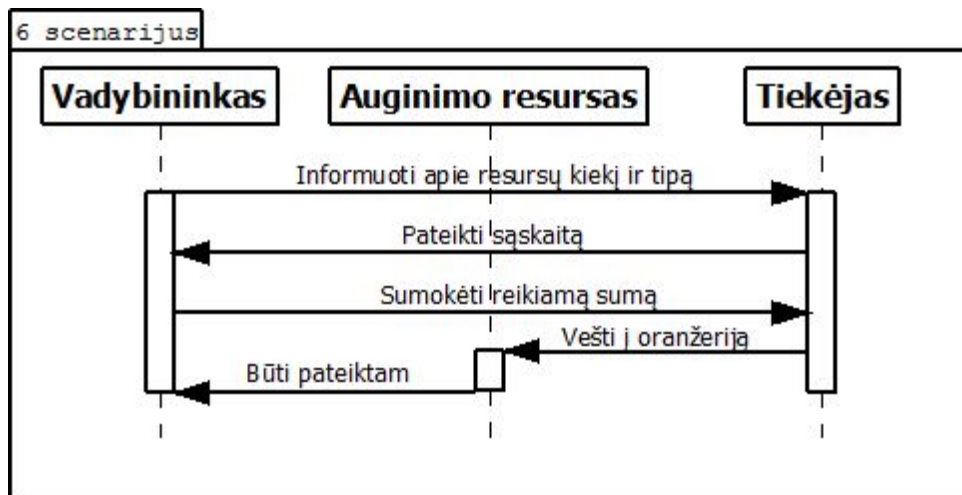
Pirminis agentas: Pardavėjas

Antriniai agentai: Augalas, Šiltnamis

Scenarijus:

1. Surasti Šiltnamį, kuriame yra užaugęs augalas.
2. Išimti augalą iš Šiltnamio.
3. Įdėti jį į tam tipui pritaikytą dubenėlį.
4. Supakuoti augalą į maišelį.

Užduoties scenarijus 6: Pirkti Auginimo resursus



Tikslas: Gauti resursų reikalingų šiltnamyje auginti augalus

„Prieš“ sąlygos: Yra pinigų sumokėti už resursus ir trūksta resursų

„Po“ sąlyga: Pinigai sumokėti ir yra resursų

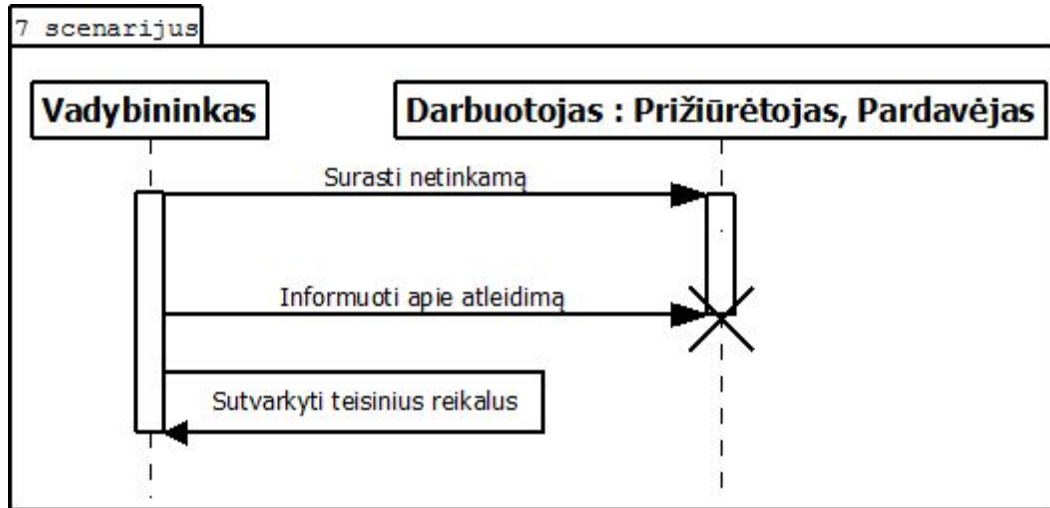
Pirminis agentas: Vadybininkas

Antriniai agentai: Tiekėjas, Auginimo resursas

Scenarijus:

1. Vadybininkas informuoja Tiekėją apie norimą resursų kiekį ir tipą.
2. Tiekėjas pateikia sąskaitą.
3. Vadybininkas sumoka tinkamą sumą.
4. Tiekėjas atveža Auginimo resursus į Oranžeriją.

Užduoties scenarijus 7: Atleisti darbuotoją



Tikslas: Atleisti darbuotoją, prastai atliekantį savo darbą

„Prieš“ sąlygos: Samdomas darbuotojas prastai atlieka savo darbą

„Po“ sąlyga: Samdomas darbuotojas prastai atliekantis savo darbą nebedirba Oranžerijoje

Pirminis agentas: Vadybininkas

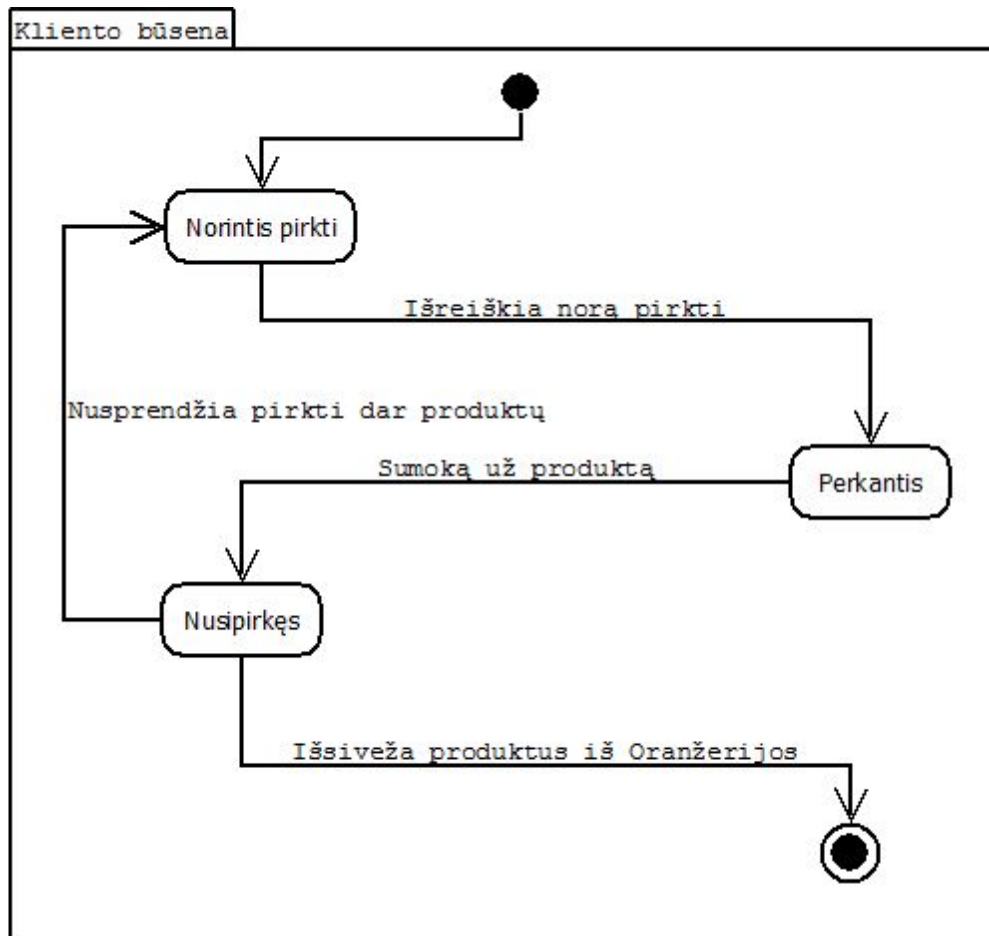
Antriniai agentai: Pardavėjas, Prižiūrėtojas

Scenarijus:

1. Surandamas darbuotojas neatliekantis savo darbo patenkinamai.
2. Vadybininkas informuoja darbuotoją apie jo atleidimą.
3. Vadybininkas sutvarko teisinius reikalus dėl atleidimo.

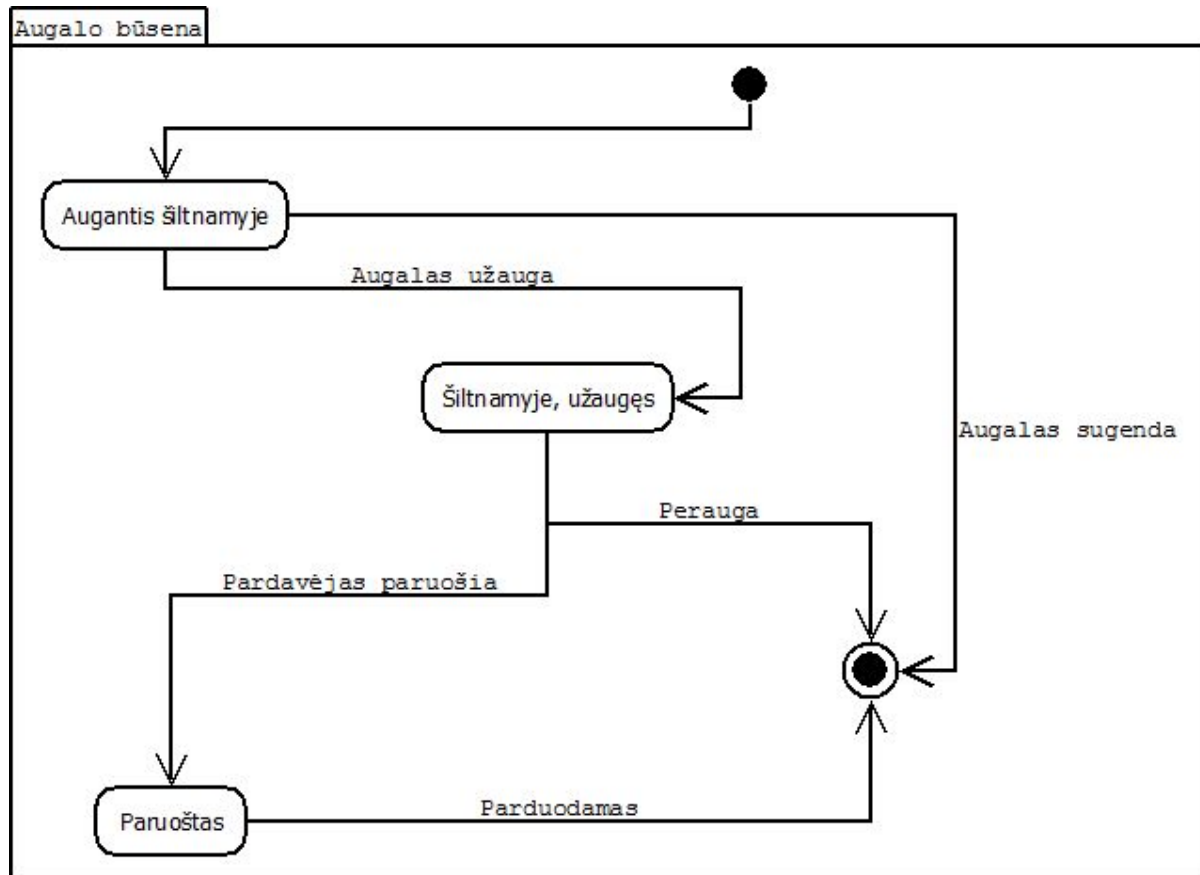
Dalykinės srities dinaminė struktūra

Kliento būsenų diagrama



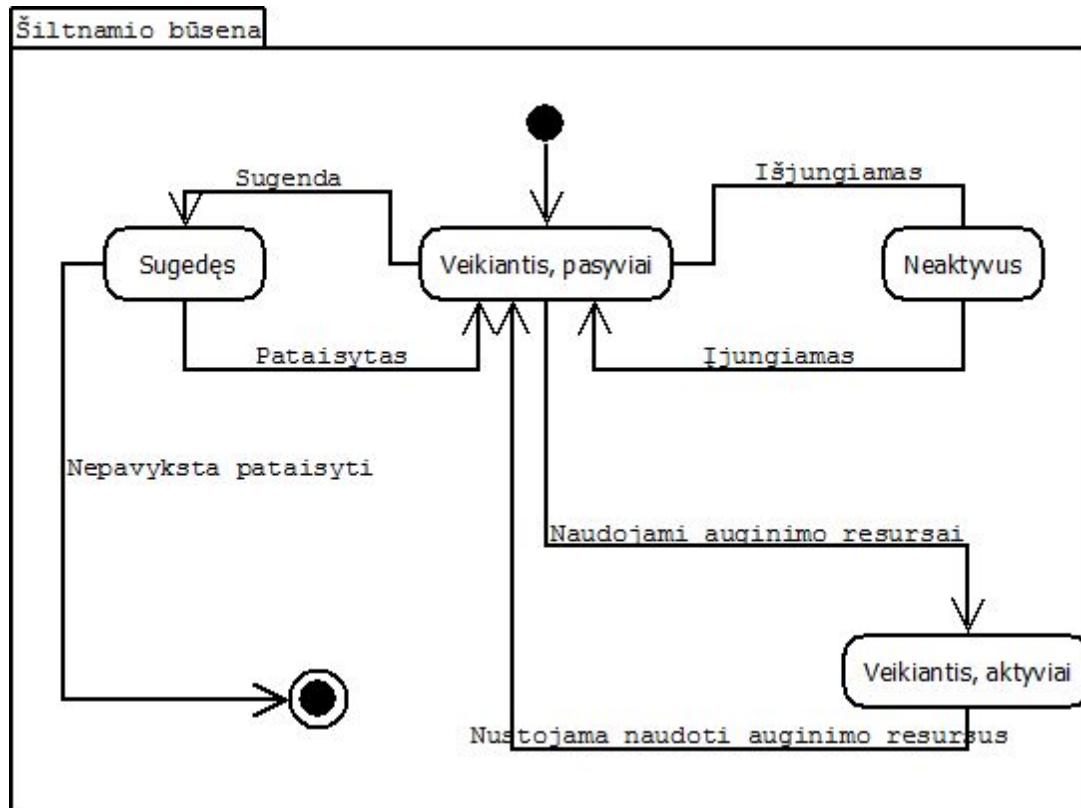
Kliento, patekusio į sistemą (Oranžeriją), standartinė būseną yra "Norintis pirkti". Klientas, išreiškęs **tiesioginį** norą pirkti, informuodamas apie prekės tipą ir kiekį, patenka į būseną "Perkantis". Sumokėjęs už savo pirkinį Klientas tampa "Nusipirkęs". Jei jis nori pirkti daugiau produktų, jis kartoja visą ciklą iš naujo. Jei ne ir jis išsiveža savo prekes iš sistemos, jo būseną sistemoje baigiasi.

Augalo būsenų diagrama



Augalas savo būseną pradeda augdamas šiltnamyje ("Augantis šiltnamyje"). Kai augalas užauga, jis pereina į "Šiltnamyje, užaugęs". Jei augimo metu jis sutręšta, sudžiūva, suserga ar kaip nors kitaip sugenda, jis yra pašalinamas iš sistemos (Oranžerijos). Augalas iš sistemos yra pašalinamas taip pat, jei būdamas užaugęs jis perauga. Kitu atveju, Pardavėjui paruošiant augalą pardavimui, jis pereina į "Paruoštas" būseną. Pardavus jį, Augalas yra pašalinimas iš sistemos.

Šiltnamio būsenų diagrama



Šiltnamio, patekęs į sistemą, veikia pasyviai, palaikydamas šviesą. Kai pradėti naudoti auginimo resursai (pvz. Automatizavimo sistema nurodo tai daryti), Šiltnamio pereina į "Veikiantis, aktyviai" būseną. Baigus darbą, sugrįžtama į pasyvią veikimo būseną. Jei Šiltnamio yra atjungiamas, jis pereina į būseną "Neaktyvus" ir sugrįžta į ją, kai yra įjungiamas. Jei Šiltnamio sugenda (elektronika, resursų paskirstymo sistemos, šviesos, t.t.), šiltnamio pereina į "Sugedęs" būseną iki kol yra pataisomas. Jei gedimas labai rimtas ir nepataisomas, Šiltnamio yra pašalinamas iš sistemos.

Analizės rezultatai

<p>Stiprybės</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dėl artimos verslo vietos, palyginus su užsienio tiekėjais, įmanoma greičiau reaguoti į klientų poreikius ir prisitaikyti prie jų naujų poreikių. • Kontroliuojama auginimo aplinka bei greitesnis pristatymas užtikrina produkcijos kokybę ir klientų pasitikėjimą mūsų firma. • Šiuolaikinės marketingo kampanijos, aukštinančios lietuviško ūkio produktus ir skatinančios jų vartojimą, padės mūsų verslui plėstis Lietuvos rinkoje. • Mažesnės išlaidos produktų transportavimui. 	<p>Silpnybės</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technikos palaikymas ir aukštesnės algos Lietuvoje verčia kelti kainas, kas varžo konkurenciją su pigesnėmis užsienio alternatyvomis. • Didelis pradinis investavimas į verslą slopina plėtos greitį.
<p>Galimybės</p> <ul style="list-style-type: none"> • Užkariauti didelę rinkos dalį idėjos įgyvendinimo pirmumu. Sukūrus išankstinę (kad ir trumpalaikę) bekonkurentę erdvę, mažėtų grėsmė ir greitėtų įmonės augimas. • Įsišaknijus Lietuvoje, plėstis į kaimynines šalis. Tokiu atveju manoma, jog rimta konkurencija prasidėtų tikrai Europiniu mastu. 	<p>Grėsmės</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bus daug keblumų siekiant efektyviai realizuoti verslą, nes ši sritis kol kas yra labai nauja ir trūksta daug techninės patirties.. • Kadangi šios srities technologijos vis dar neatidirbtos, gali iškilti nesugebėjimas prisitaikyti, jeigu kitas, pradedantysis konkurentas, atsineša į rinką naują(-as) ir itin naudingą(-as) technologiją(-as). • Įmonė bus stipriai priklausoma nuo ūkio rinkos sąlygų, tad jų suprastėjimas padarytų stiprią neigiamą įtaką kompanijos pelnui.

Verslo proceso tobulinimo strategija

Remiantis verslo proceso analizės rezultatais, susiduriame su keliomis pagrindinėmis problemomis:

- Brangus automatizuotos sistemos išlaikymas
- Didelė pradinė investicija

Į automatizuotos sistemos išlaikymą įeina sensorių, sisteminių plokščių, kompiuterinės įrangos ir kitos sistemai palaikyti būtinos technikos pirkimas. Susidaro didelės išlaidos, reikalaujančios milžiniškų pradinių investicijų.

Galimos strategijos:

- Imti banko paskolą. Tačiau paskola reikalauja nuolatinių pajamų, todėl tai nebūtinai geriausias sprendimas.
- Ieškoti investuotojų. Nors greičiausiai retas investuotojas investuotų į naują, jokios patirties neturinčią įmonę.
- Kurti verslą tik jau turint pradinį kapitalą. Tikriausiai geriausias variantas, bet reikalaujantis išankstinio planavimo ir labai ilgo pasiruošimo proceso.

Turint kapitalą svarbu apgalvoti ir naujai kuriamos sistemos išlaikymo strategijas:

- Būtina apgalvoti visus techninius gedimo atvejus. Įsigyti papildomų mikrovaldiklių, dalių, sensorių; galbūt pirkti dideliais kiekiais, jei taikoma nuolaida. Taip įmanoma sumažinti išlaidų kiekį ateityje.
- Turėti didelę elektronikos ir IT specialistų komandą tik diegiant visą sistemą. Palaikymui ir testavimui pasilikti siaurą darbuotojų grupelę.
- Jau turint veikiančią sistemą į darbą priimti būsimus atitinkamos srities specialistus – studentus. Taip leidžiant jiems atlikti neapmokamą ar dalinai apmokamą praktiką savo srityje. Tai leistų ne vien sumažinti išlaidas, bet ir padėtų užsiauginti potencialių ir jaunų darbuotojų kartą.

Sistemos naudojimo scenarijus

Scenarijai

Objektų paaiškinimai:

Klientas – fizinis asmuo ar įmonė, norinti pirkti oranžerijos produkciją.

Aptarnaujantis personalas – oranžerijoje dirbantys asmenys, kurie atlieka komunikacijos su klientais funkciją, arba prižiūri augalus, juos paruošia pardavimui.

Duombazė/duomenų bazė – duomenų saugykla, skirta saugoti informacijai apie oranžerijoje auginamus augalus.

Logistikos įmonė – nuo oranžerijos nepriklausanti įmonė, klientams transportuojanti oranžerijoje gaminamą produkciją.

Sistema – įrengimai, atliekantys automatizuotą darbą su oranžerijoje gaminama produkcija (laistymas, tręšimas, temperatūros reguliavimas).

Augalas – oranžerijoje sukuriamas galutinis produktas.

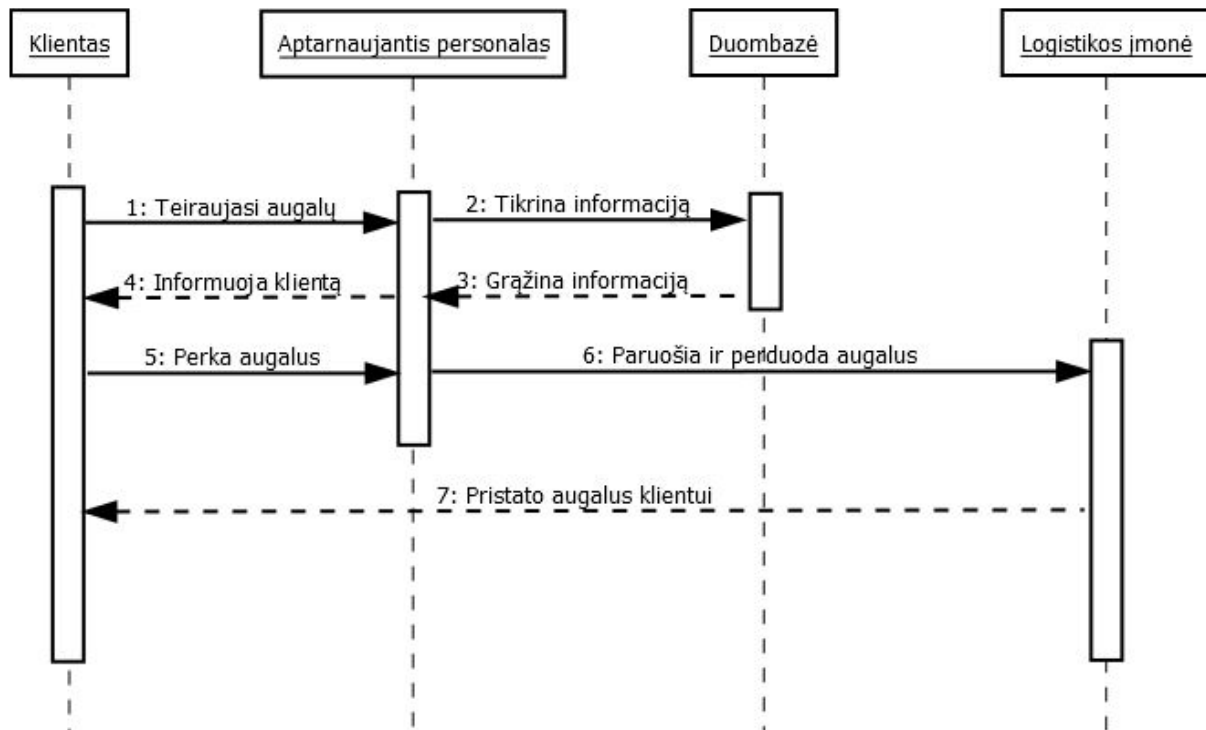
Sensorius – temperatūros, grunto drėgmės arba pH lygio daviklis, kuris perduoda informaciją duomenų bazei.

Oranžerija – privati įmonė, auginanti ir klientams tiekianti savo produkciją.

Gedimų duombazė – duomenų bazė, kurioje saugoma tik su sistemos gedimais susijusią informaciją.

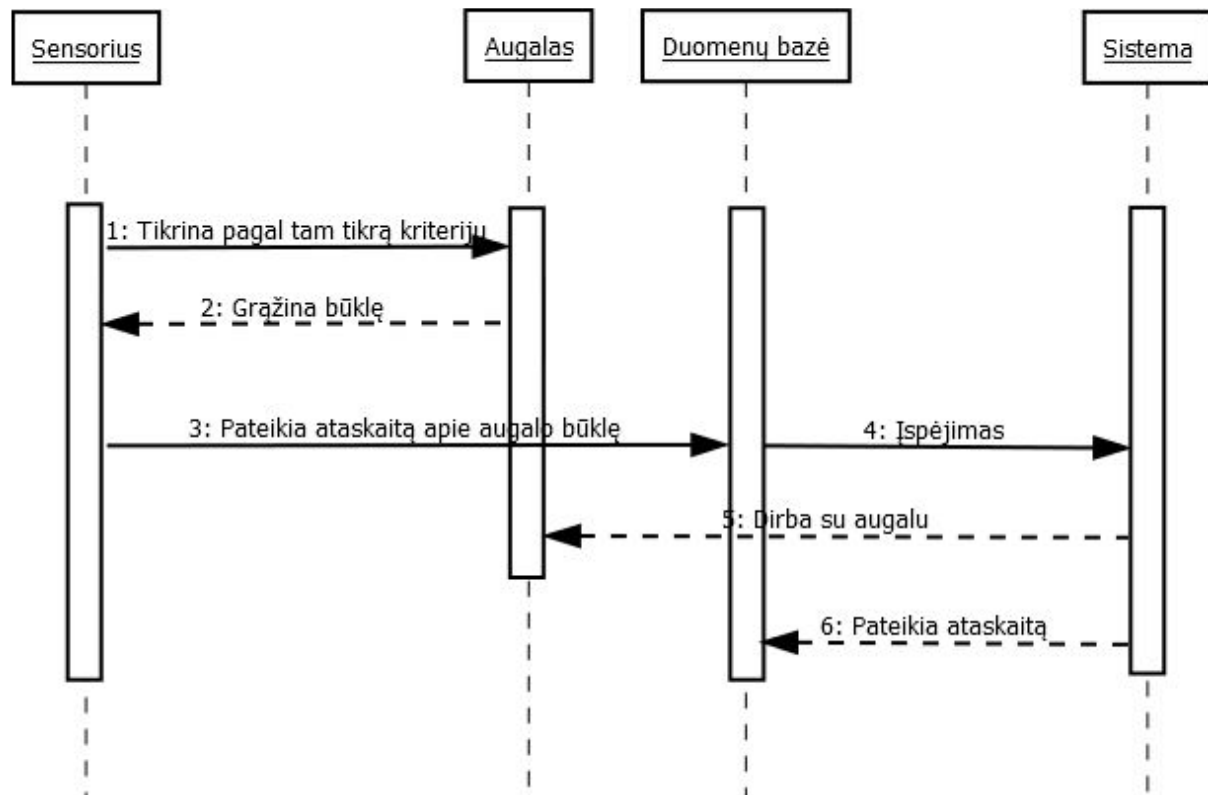
Priežiūros darbuotojai – IT sektoriaus ir elektronikos specialistai.

Kliento aptarnavimas



Kliento aptarnavimui reikalingas aptarnaujantis personalas, kuris komunikuoja su pirkėju, pateikia informaciją apie turimą produkciją. Į aptarnaujantį personalą įeina ir oranžerijos priežiūros darbuotojai (botanikai), kurie, gavę nurodymą, paruošia galutinį produktą klientui. Produktas perduodamas partneriams, šiuo atveju – logistikos įmonei, kurios gyvavimas nepriklausomas nuo oranžerijos veiklos; tai atskira privati įmonė. Logistikos įmonė teikia transportavimo paslaugas – pristato oranžerijoje pagamintus produktus į kliento nurodytą vietą.

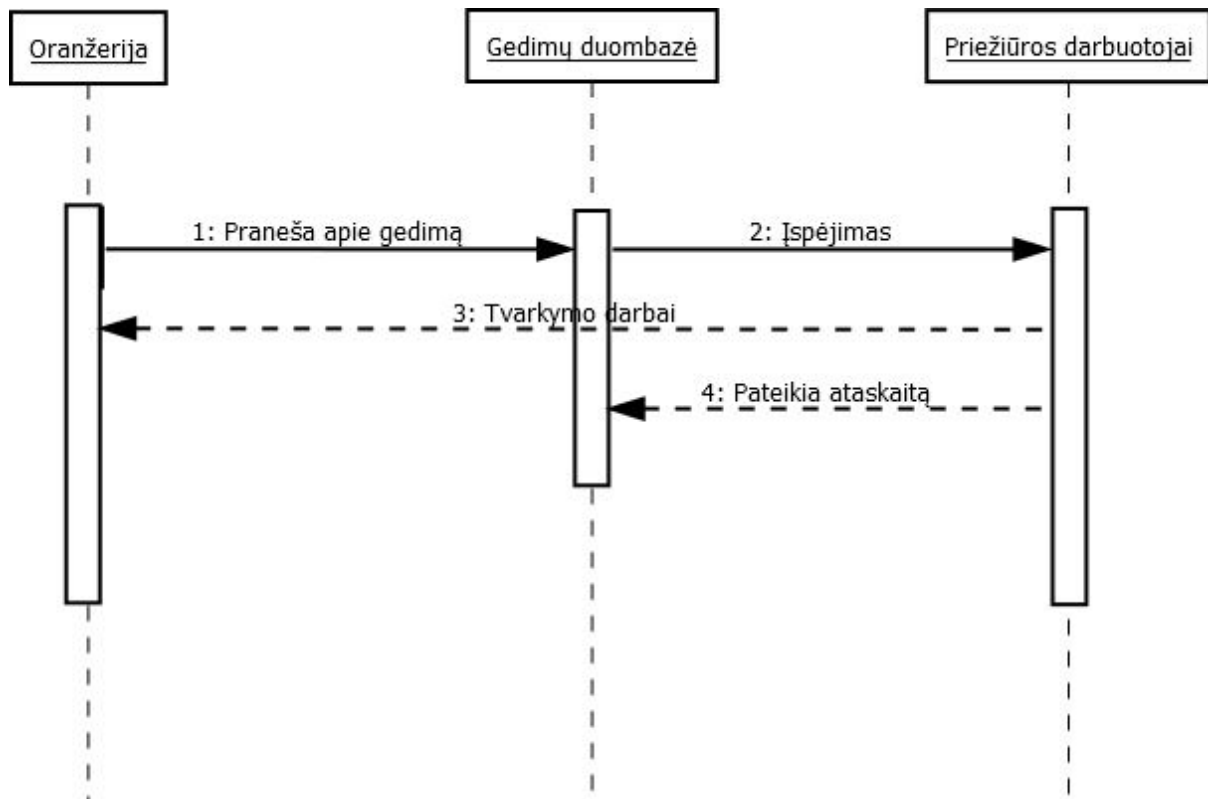
Augalų priežiūra



Augalų priežiūros mechanizmas beveik pilnai automatizuotas. Tik dauginimo bei sodinimo darbai atliekami samdytų darbuotojų (šios srities specialistų botanikų). Visi kiti darbai, kaip laistymas, tręšimas, temperatūros ir rūgštingumo reguliavimas atliekami kompiuterio pagalba. Pavadinkime tai sistema.

Augalų priežiūra vyksta atskiriems sensoriams nuolatos tikrinant augalų būklę. Būklė fiksuojama duomenų bazėje. Esant netinkamai augalo būklei, remiantis duomenų bazės parodymais, apie tai įspėjama sistema. Sistema dirba su augalais, o atlikusi darbą – pateikia ataskaitą duomenų bazei.

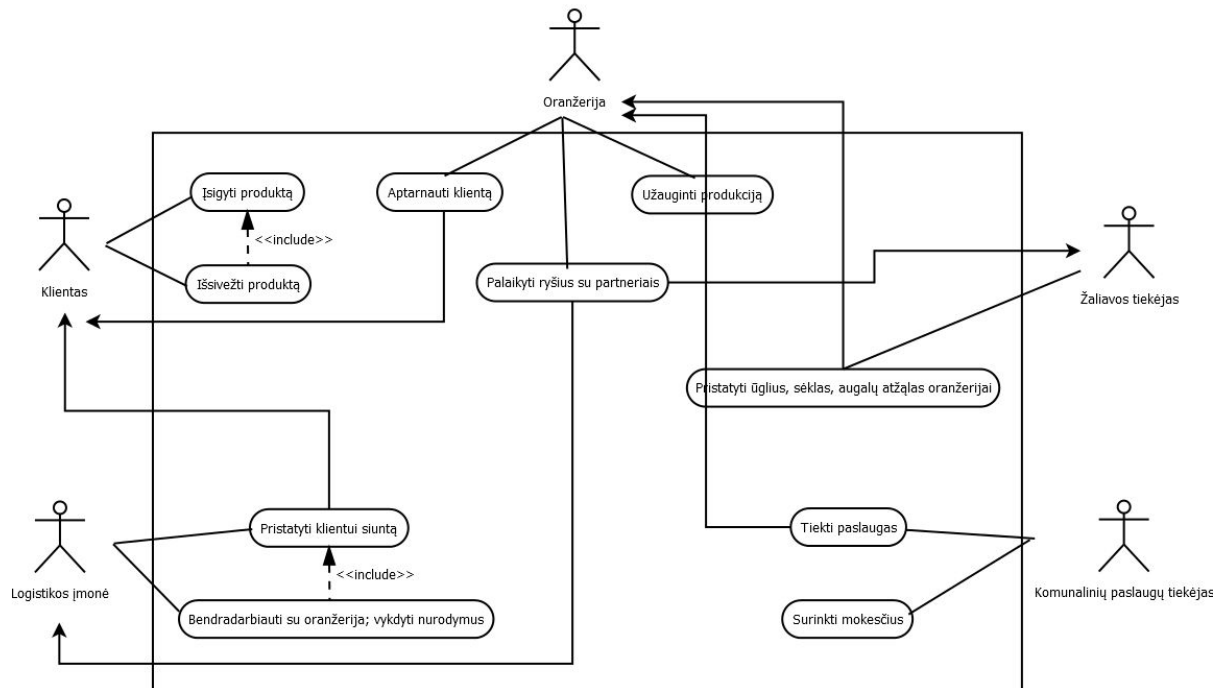
Gedimų registravimas



Visą oranžerijos mechanizuotą sistemą pastoviai stebi priežiūros darbuotojai, turintys atitinkamą savo srities išsilavinimą. O atsiradus gedimui, tuoj pat jį neutralizuoja.

Oranžerija arba dar kitaip – sistema, atsiradus problemai įrangoje, tuoj pat pateikia pranešimą gedimų duomenų bazėje. Priežiūros darbuotojai yra įspėjami apie esančią situaciją sistemoje. Vyksta oranžerijos tvarkymo procesas, o gedimus panaikinus, pateikiama ataskaita gedimų duomenų bazei.

Sistemos teikiama nauda



Sistema, be pačios oranžerijos, teikia naudą dar 4-iems agentams:

- Klientui
- Žaliavos tiekėjui
- Logistikos įmonei
- Komunalinių paslaugų tiekėjams

Šių klientų pagrindinės ir esminės užduotys pavaizduotos UML užduočių diagrama.

Esama būklė

Automatizuota oranžerija – kuriama privati įmonė, kurios kontrolinį akcijų paketą valdo keli fiziniai asmenys. Priemonės, kurių ateityje prireiks ar bus atsisakyta, nėra tiksliai žinomos, tačiau yra numatomi pagrindiniai atvejai:

- Elektronikos žinovų ir ekspertų komandos prireiks tik sistemos įdiegimui ir jos veikimo užtikrinimui. Vėliau, greičiausiai, pakaks kelių atsakingų ir kvalifikuotų priežiūros darbuotojų, gerai nusimanančių savo srityje.
- Sistemos programavimo darbai bus atlikti pačių įmonės valdytojų, kurie taip pat yra informacinių technologijų srities žinovai. Galutiniam produktui testuoti ir palaikyti bus samdomi papildomi darbuotojai.

- Botanikos darbuotojų prireiks visam įmonės gyvavimo laikotarpiui.
- Augalų sėklų ar auglių/atžalų pirkimas iš kitų įmonių ateityje bus nutrauktas. Botanikos žinovų pagalba augalai bus dauginami nepriklausomai nuo kitų agentų.
- Egzistuoja galimybė, kad teks keisti/įsigyti naujas licencijas ir leidimus (jeigu to reikalaus valstybė ir nauji valstybės įstatymai/jų pakeitimai).
- Tikimybė keisti nuomojamas patalpas, vykdyti įmonės inventoriaus perkraustymo darbus.
- Darbuotojų kvalifikacija aukšta; įmonės siekis tiekti tik geriausios kokybės produktus.

Priemonės scenarijui įgyvendinti

Reikalinga įsigyti įranga:

- Sensoriai:
 - Oro ir vandens temperatūros
 - Grunto drėgmės
 - Dirvožemio rūgštingumo
- Sisteminės plokštės
- Vandens pompa ir laistymo žarnos
- Vandens rezervuaras su papildoma temperatūros priežiūros sistema
- Laidai, litavimo ir laidų jungimo įrankiai
- Vandens ir augalų trąšų paskirstymo sistema
- Surenkami šiltnamiai
- Patalpos
- Kompiuterinė įranga
- Duomenų bazės serveris
- Bevielio interneto maršrutizatoriai
- Mobilinė įranga darbuotojų komunikavimui tarpusavyje

Programinė įranga:

- Operacinės sistemos darbuotojų kompiuteriams ir duomenų bazės serveriams
- Arduino IDE
- Anti-virusinės programos duomenų apsaugai

Darbuotojai:

- Darbuotojai, komunikuojantys su užsakovais ir kitais agentais

- Priežiūros darbuotojai:
 - Dirbantys su programine įranga
 - Elektronikos ekspertai
 - Kvalifikuoti botanikos darbuotojai

Perkamos paslaugos:

- Augalų sėklų arba jų atžalų pirkimas
- Galutinių produktų transportavimas klientams; logistika
- Komunalinės paslaugos:
 - Vandens tiekimas
 - Šildymas
- Nuolatinis trąšų pirkimas
- Patalpų nuoma

Licencijos ir leidimai:

- Higienos pasas
- Programinės įrangos licencijos
- Nuomojamų patalpų paskirties keitimo projektas
- Įmonės įregistravimas

Igyvendinamumo ir naudos analizė

Operacinis įgyvendinamumas

Operacinis įgyvendinamumas iškelia reikalavimus įmonės darbuotojams mokėti dirbti su sistema. Visi, kurie naudosis šia sistema, bus tinkamai apmokyti. Sistemos administratoriui bus rengiami papildomi mokymai.

Kita problema, su kuria gali susidurti įmonė, tai darbuotojų reiškiamas pokyčių vengimas. Žmonės, pripratę prie savo darbo specifikos bei darbo pobūdžio, gąsdina pasikeitimai ir didesnė atsakomybė. Jei naujai kuriama įmonė ilgai nedelsdama pradės automatizavimo sistemos diegimą, tokios problemos nekils.

Dar viena problema, su kuria susidurs darbuotojai - optimalių sąlygų augalų auginimui režimų sudarymai, todėl prireiks mokslinės oranžerijos specialistų paslaugų.

Įmonei įkūrus internetinį puslapį užsakymų priėmimams, aktualu padaryti jį lengvą suprasti ir naudotis potencialiems klientams. Šiems klientams, kilus klausimų, puslapyje turi būti prieinama puslapio pagalbinių/edukacinių dalis: demonstraciniai vaizdo įrašai, patarimai bei atsakymai į klientų klausimus.

Techninis įgyvendinamumas

Problema: Operacinės sistemos atmintis gali prisikaupti nereikalingų duomenų ir imti strigti.

Sprendimas: Įdiegti kompiuterinės atminties monitorizavimo sistemą, kuri išsaugotų dabartinę darbo būseną ir ją atkurtų po kompiuterinės sistemos perkrovimo.

Problema: Operacinė sistema gali turėti programiškai neaprašytų situacijų.

Sprendimas: Modifikuoti įtartiną kompiuterinio kodo vietas taip, kad jos nestabdytų visos sistemos darbo bei praneštų apie sutrikimo situaciją.

Problema: Nutūkų ryšiui tarp automatizacijos komponentų sutriktų visos sistemos veikla.

Sprendimas: Pristabdyti sistemos veiklą, kol bus atstatytas ryšys tarp komponentų, ir informuoti sistemos administratorių.

Problema: Dingus GSM/GPRS/Internet ryšiui arba atsiradus gedimams, ryšio operatoriaus tinkluose prarandama nuotolinio valdymo galimybė.

Sprendimas: Prieinamu ryšiu pranešti sistemos administratoriui bei sugedusio ryšio operatoriui apie galimą gedimą.

Problema: Elektros srovės sutrikimo metu neatmetama duomenų praradimo galimybė. Dėl to yra galimybė augalų pertręšimui ar perlaistymui.

Sprendimas: Atlikus trašų dozavimo ar laistymo operacijas iš karto išsaugoti dabartinės sistemos būsenos duomenis.

Problema: Atnaujinus techninius komponentus gali iškilti nesuderinamumo problema.

Sprendimas: Prieš integruojant komponentus į bendrą sistemos veiklą deramai patikrinti jų suderinamumą pasitelkiant konsultanto pagalbą.

Ekonominis įgyvendinamumas

Praktikoje yra sudėtinga paskaičiuoti, kada atsipirks diegiama sistema, nes yra sudėtinga įvertinti tokios veiklos komponentus, kaip:

- sutaupytas darbuotojų laikas
- ženkliai sumažėjusi žmogaus klaidų tikimybė
- supaprastintas duomenų valdymas
- greitesnis sprendimų priėmimas ir kt.

Programinės įrangos kūrimo išlaidos

Programinės įrangos projektavimas - verslo savininkai.

Programinės įrangos programavimas - verslo savininkai, pasinaudodami nemokama „Arduino“ IDE platforma.

Sistemos diegimas:

Elektronikos specialistas - 550 eur.

IT specialistai - verslo savininkai.

Reikalinga įsigyti techninė bei programinė įranga:

Duomenų bazės serveris - 4500 eur.

Nepertraukiamo maitinimo šaltinis - 400 eur.

Valdiklio plokštė „BLeduoino UNO“ - 29.90 eur.^[3]

Antivirusinės programos licencija - 99.99 eur. (3 metams)

OS Windows 10 - 100 eur.

Reikalinga įsigyti oranžerijos įrangą:

Oro temperatūros ir drėgmės sensoriai - 240 eur.

Šviesos intensyvumo jutikliai - 320 eur.

Vandens temperatūros jutikliai - 340 eur.

Montavimo priemonės - 170 eur.

Vandens rezervuaras su temperatūros priežiūros sistema - 550 eur.

Samdomi darbuotojai:

Botanikos darbuotojai (kol kuriama sistema) - 1400 eur.

Elektronikos ekspertas - 700 eur./mėn.

Kita:

Transportavimas - 300 eur.

Komunikacinės paslaugos - 300 eur./mėn.

Nauda**Pirmasis metais:**

Padidėjusios pajamos dėl sumažėjusios prekių savikainos - 1000 eur.

Sutaupytos atlyginimų ir socialinio draudimo sąnaudos (31% nuo atlyginimų sumos) - 20000 eur.

Iš viso: 21000 euru

Antrasis metais:

Padidėjusios pajamos dėl sumažėjusios prekių savikainos - 2000 euru.

Sutaupytos atlyginimų ir socialinio draudimo sąnaudos (31% nuo atlyginimų sumos) - 20000 eur.

Iš viso: 22000 euru

Trečiasis metais:

Padidėjusios pajamos dėl sumažėjusios prekių savikainos - 2500 euru.

Sutaupytos atlyginimų ir socialinio draudimo sąnaudos (31% nuo atlyginimų sumos) - 20000 eur.

Iš viso: 22500 euru

Prognozuojamas projekto atsiperkamumas per 1 metus

Juridinis įgyvendinamumas

Sistema nepažeis draudimų, nustatytų LR Konstitucijos bei LR Asmens duomenų teisines apsaugos įstatymo, nes įmonės duomenų sistema bus apsaugota saugikliais, eliminuojančiais konfidencialios informacijos nutekėjimą.

Literatūros sąrašas

- [1] - "7sensors "Grow Box" ", 7sensors Inc, URL: <http://www.7sensors.com/>
- [2] - Jordan Crook "7Sensors Grow Box will automatically care for your plants, from produce to pot", TechCrunch.com, 2016, URL: <https://techcrunch.com/2016/08/12/7sensors-grow-box-will-automatically-care-for-your-plants-from-produce-to-pot/>
- [3] - "Arduino įrangos pardavė - Tx.lt", UAB "IT Uostas", URL: <http://tx.lt/>
- [4] - Jordan Crook "Edn Is A Smart Shelving System That Automatically Grows Herbs And Vegetables", TechCrunch.com, 2015, URL: <https://techcrunch.com/2015/10/14/edn-is-a-smart-shelving-system-that-automatically-grows-herbs-and-vegetables/>
- [5] - "ēdn", EDN Inc, URL: <https://edntech.com/product.html>
- [6] - "Leaf", URL: <http://www.getleaf.co/>
- [7] - "Fitz Tepper "Leaf Is A "Plug N' Plant" Box To Automatically Grow Pot In Your Home"", TechCrunch.com, 2015, URL: <https://techcrunch.com/2015/09/22/leaf-is-a-plug-n-plant-box-to-automatically-grow-pot-in-your-home/>
- [8] - "Lietuvos respublikos Darbo kodeksas", XIII skyrius, URL: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=169334
- [9] - "Niwa: The world's first smartphone-controlled growing system", NIWA, URL: <https://www.kickstarter.com/projects/435284672/niwa-the-worlds-first-smartphone-controlled-growin>

Priedai

Terminų žodynas

IDE - “Integrated Development Enviroment”, programų rinkinys, sudarytas iš kodo redaktoriaus bei įvairių pagalbinių įrankių.

Maršrutizatorius - kompiuterių tinklus jungiantis įrenginys, atliekantis duomenų maršrutizavimo funkciją, t. y. sudaro tinklo maršrutų žemėlapius ir lenteles.

Oranžerija - šiltnamis, skirtas auginti pietų kraštų augalams, nekreipiant dėmesio į sezoną.

pH - matas, parodantis vandens dirvoje rūgštingumą ar šarmingumą.

Sutrumpinimai

eur. - Eurai.

IT - Informacinės technologijos.

LR - Lietuvos respublika.

OS - Operacinė sistema.