

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
MULTIMEDIJOS INŽINERIJOS KATEDRA

Nerijus Mačionis

Protingas namas. Temperatūros stebėjimo sistema

Magistro darbas

Darbo vadovas
doc. A. Ostreika

Kaunas
2008

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
MULTIMEDIJOS INŽINERIJOS KATEDRA

Nerijus Mačionis

Protingas namas. Temperatūros stebėjimo sistema

Magistro darbas

Recenzentas

Doc. dr. R. Butkienė
2008-05-

Vadovas

Doc. A. Ostreika
2008-05-

Atliko

IFN 6/1 gr.stud.
Nerijus Mačionis

Kaunas
2008

Turinys

1.	Įvadas.....	5
2.	Uždavinio aplinkos analizė.....	7
2.1.	Micro-T V5.06.032.....	7
2.2.	Temp. Keeper 2.3.6.....	8
2.3.	Termo v.1.0.....	9
2.4.	MiniTermo 0.9.....	10
2.5.	Kita taikomoji programinė įranga.....	11
2.6.	Programinių produktų apžvalgos išvados.....	11
3.	Projektinė dalis.....	12
3.1.	Pagrindiniai projekto tikslai.....	12
3.2.	Pagrindiniai projekto keliami uždaviniai.....	12
3.3.	Pagrindiniai projekto reikalavimų išgavimo būdai.....	12
3.4.	Reikalavimų projektuojamai sistemai specifikacija.....	13
3.5.	Projektuojamos sistemos architektūra.....	23
3.6.	Procesų vaizdas.....	31
3.7.	Duomenų vaizdas.....	43
3.8.	Duomenų struktūra.....	44
3.9.	Techninė įranga.....	45
3.10.	Projekto grafikų ir išlaidų planas.....	49
3.10.1.	Sistemos pateikimo žingsniai (etapai).....	49
3.10.2.	Sistemos kūrimo išlaidos.....	50
3.11.	Projekto rizikų planas.....	50
3.11.1.	Galimos sistemos kūrimo rizikos.....	50
3.11.2.	Atsitiktinumų (rizikų) planas.....	51
3.12.	Perspektyviniai reikalavimai.....	52
3.13.	Vartotojo dokumentacija.....	52
4.	Išvados.....	66
5.	Įrangos testavimo rezultatai.....	60
6.	Literatūra.....	67

7.	Summary.....	69
8.	Terminų ir santrumpų žodynas.....	70

1. Įvadas

Žmogus jau nuo seno įvairiomis priemonėmis stengiasi pritaikyti modernias technologijas jį supančiai aplinkai. Kadangi daugiausiai laiko praleidžiame namuose, todėl ir stengiamasi patobulinti tai kas suteikia komforto arba tiesiog padėtų atlikti nemėgstamus darbus. Tačiau ne vien komforte slypi visa esmė – puikiai suderinta namų valdymo sistema leidžia protingiau, optimaliau ir ekonomiškiau valdyti patalpų mikroklimatą, kuri įtakoja šildymas, vėdinimas, oro kondicionavimas. Ekonomiškai temperatūrą valdanti sistema turi tiekti šilumą ten kur tuo metu ji yra reikalingiausia ir minimaliai sumažinti ją ten kur ji nėra reikalinga. Tačiau bet kuriai temperatūros valdymo sistemai, tam, kad ji optimaliai valdytų temperatūrą reikalinga žinoti kokia temperatūra yra realiu laiku strategiškai svarbiuose patalpos taškuose. Temperatūrinės informacijos surinkimas iš įvairių patalpų yra gan svarbus dalykas ne tiktai šildymo, vėdinimo, kondicionavimo procesams, bet taip pat gali būti naudojama kaip apsauga nuo gaisro.

Dar svarbesnis yra temperatūros stebėjimas technologiniuose procesuose. Čia labai svarbu tiksliai identifikuoti vietą, kur temperatūra peržengė numatytas ribas ir informuoti tai garsiniu signalu. Deja tokio tipo sistemos (SCADA) gana brangiai kainuoja ir yra sudėtingos.

Iškyla problema – kaipgi stebėti visas temperatūras realiu laiku ir vienoje vietoje?

Išanalizavus jau esamus produktus galima padaryti išvadas, kad esama įvairios universalios programinės įrangos tinkančios įvairiems valdymo uždaviniams spręsti. Tačiau tokia programinė įranga yra gana brangi ir sudėtinga. Vartotojų apmokymui dirbti šiomis sistemomis tenka skirti daug lėšų ir laiko. Būtent dėl šios priežasties kilo mintis sukurti nedidelės ir nesudėtingos temperatūros matavimo sistemą, tačiau savo funkcionalumu nenusileidžiančią brangioms sistemoms. Paprastesnė programinė įranga deja neturi kai kurių būtinų funkcijų: pasirenkamų temperatūros ribų, pavojingų temperatūrinių ribų garsinių ir vaizdinių signalų, arba negali daryti įrašų registracijos faile ir t.t. todėl pagrindinis tikslas yra sukurti temperatūros stebėjimo sistemą, kuri nereikalautų didelių darbo sąnaudų, būtų lengvai įdiegiama ir pritaikoma įvairioms patalpomis ir suprantama eiliniam vartotojui.

Kalbant apie temperatūros stebėjimo sistemos techninę įrangą verta pabrėžti, kad pati techninė įranga sudaryta iš temperatūros jutiklių apklausos įrenginio ir pačių, skaitmeninių temperatūros jutiklių – DS 1820, kurie čia pasirinkti neatsitiktinai, bet dėl savo privalumų: yra nedideli, nereikalauja išorinio maitinimo (reikalingą įtampą gauna iš duomenų magistralės), plačios temperatūros matavimo ribos (nuo -55°C iki $+125^{\circ}\text{C}$), kiekvienas temperatūrinis daviklis turi unikalų serijinį numerį, todėl juos galima jungti lygiagrečiai ir formuoti jutiklių tinklą. Temperatūrinius jutiklius apklaus įtaisas, kuris per nuoseklųjį (COM) prievadą bus sujungtas su personaliniu kompiuteriu, kuriame programinė įranga pateiks informaciją vartotojui.

Atsižvelgiant į pagrindinį tikslą išskirti uždaviniai:

1. Atlikti išsamią esamos programinės įrangos analizę, išanalizuoti jos privalumus ir trūkumus.
2. Išnagrinėti vartotojo reikalavimus bei išskirti funkcinis reikalavimus.
3. Išsiaiškinti programos papildomus funkcinis ir nefunkcinis reikalavimus.
4. Sudaryti programinės įrangos architektūrinį modelį.
5. Pagal išskirtas posistemes buvo sudaryti programos klasių struktūras ir nustatyti jų tarpusavio ryšius.
6. Išskirti galimas duomenų struktūras.
7. Nustatyti projekto rizikas ir jų išvengimo priemonės.
8. Parašyti vartotojo dokumentacija, susidedančią iš sekančių dalių: techninės įrangos ir programinės įrangos paskirties, naudojimosi aprašymo, detalaus sistemos aprašymo, sistemos įdiegimo aprašymo.

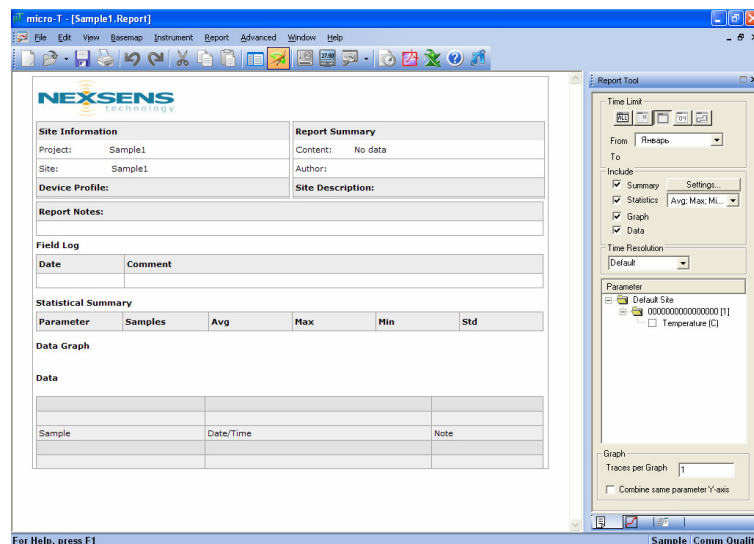
Darbe atlikta išsami esamos programinės įrangos analizė, išskirti jos privalumai bei trūkumai. Sudarytas temperatūros stebėjimo programinės įrangos sistemos projektas. Visa tai detaliau išdėstoma darbe.

2. Uždavinio aplinkos analizė

Pirmiausiai galima susipažinti su jau esamomis programomis. Taikomųjų temperatūros stebėjimo programinės įrangos apžvalgoje paanalizuosime kai kurias programas, nurodymai jų privalumus ir trūkumus. Pagal šią apžvalgą galima susidaryti vaizdą kas jau padaryta ir ko dar trūksta.

2.1. Micro-T V5.06.032

Ko gero tai galingiausia temperatūros stebėjimo programa, pristatyta kompanijos NEXSENS Technology. Prijungus temperatūros stebėjimo įrenginius atsiranda temperatūros reikšmė, iš matuojančio įrenginio. Kitoje kortelėje yra fiksuojama statistika su minimaliomis, maksimaliom, vidutinėmis ir kitomis reikšmėmis. Ši taikomoji programa gali formuoti išsamias ataskaitas, susidedančias iš statistinių duomenų, grafiko ir t.t., jas galima sudaryti valandai, dienai, mėnesiui, metams. Ataskaitas galima formuoti pdf (Adobe Reader) ar failo xls (Microsoft Excel) formatu. Tačiau kas ją išskiria iš kitų tarpo, tai galimybė susikurti grafinį meniu susietą su procesais, ar Nors programa ir sudėtingesnė negu kitos to pačio tipo, tačiau gan draugiškas, žaismingas meniu daro ją prieinamą ir paprastam vartotojui. Programos svetainės adresas: <http://www.nexsens.com>



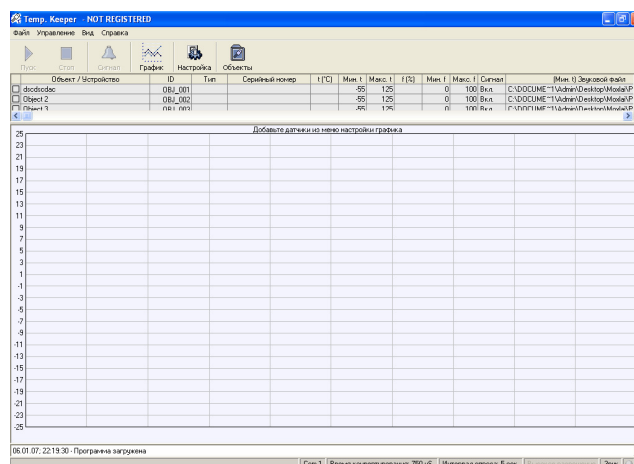
1 pav. Programos "Mikro-T" langas

privalumai: automatiškai skenuoja ir suranda prijungtus temperatūros daviklius, galimybė kurti išsamias temperatūros ataskaitas, grafikus. Galimybė apipavidalinti savo susikurtą projektą.

trūkumai: programa nepalaiko DS 1820 tipo skaitmeninių termometrų, programa yra mokama, nėra Farenheito skalės, nėra išėjimų valdyti įvairius prietaisus (pvz. valdyti šildymo sistemą, kondicionierių), negalima priskirti kokio nors garsinio signalo temperatūrai viršijus nustatytas ribas.

2.2. Temp. Keeper 2.3.6.

Tai pakankamai galinga programa skirta temperatūros stebėjimui įvairiose objektuose naudojant kompanijos Dallas Semiconductor skaitmeninius termometrus DS 1820 ir DS 18S20 (1 pav.). Naudoja tvarkykles: FF IBFS 32 V3.20 06/11/01 (IBFS32.DLL) ir COM DS9097E V3.20 06/11/01 (IB97E32.DLL). Verta paminėti, kad šioje programoje realizuotos gana plačios grafikų braižymo galimybės (galima įvairiai keisti laiko ir temperatūros mastelius, automatinis mastelis), temperatūrą galima registruoti registraciniame faile, kurį galima įrašyti priklausomai nuo įvykio (įrašyti pasikeitus temperatūrai arba per kiekvieną daviklių apklausą), du daviklių apklausos režimai, leidžiantys dirbti su davikliais, kurie naudoja tiek “parazitinį”, tiek išorinį maitinimą. Gana draugiškas vartotojo meniu. Programos svetainės adresas: <http://vpv.irk.ru/tempkeeper>



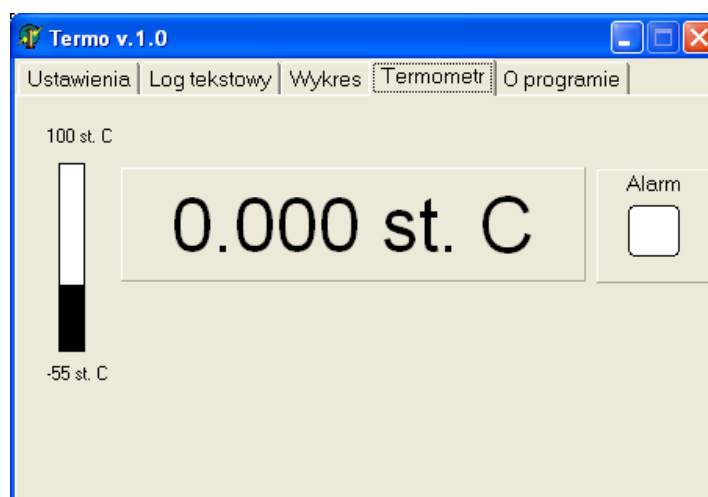
2 pav. Temp. Keeper programos pagrindinis langas

privalumai: pagal komandą suranda prijungtus temperatūrinius daviklius, individualūs kiekvieno daviklio nustatymai, esant pavojui, plačios grafinio atvaizdavimo galimybės, registraciniai failai išsaugojimas statistikai, gali rodyti ikoną su temperatūra sisteminiame meniu, galima priskirti pavojaus signalą temperatūrai viršijus nustatytas ribas.

trūkumai: programa yra mokama (nors ir nėra brangi), nėra Farenheito skalės, nėra išėjimų valdyti įvairius prietaisus (pvz. valdyti šildymo sistemą, kondicionierių).

2.3. Termo v.1.0

Tai turinti nemažų galimybių temperatūros stebėjimo programa (3 pav.). Tačiau ta pati problema kaip ir MiniTermo programoje – temperatūros reikšmė yra nuskaitoma tik nuo vieno DS 1820 temperatūrinio jutiklio. Tačiau čia jau galima nustatyti temperatūros ribas, kurias peržengus bus išduodamas pavojaus signalas (išduos garsinį signalą). Nebloga programos grafinė sąsaja – rodo temperatūrą, braižo grafiką, kurio X kryptyje atidedamas laikas, o Y ašyje pasiekta temperatūra, tačiau grafikas neturi “ilgo saugojimo”, (negalima kada nori pasižiūrėti temperatūros). Tai pat temperatūra yra įrašoma į registracinį failą, kurį pateikia realiu laiku (tačiau negalima jį išsaugoti). Taip pat galima nustatyti daviklio apklausos laiką, jei iškyla problemos, klaidos su technine įranga, programa apie tai parodo pagrindinės programos lange. Išvada: vidutinio lygio programa. Internetinis puslapis: www.w.cz.prv.pl



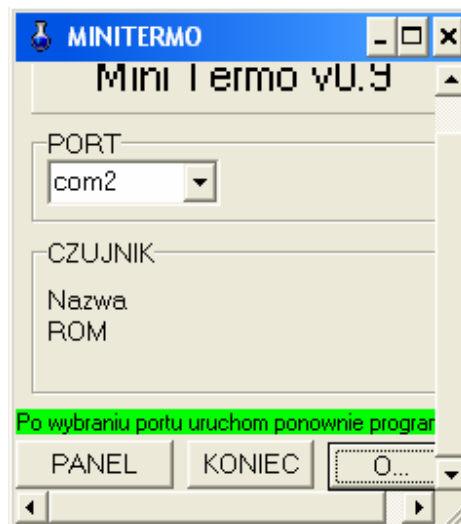
3 pav. Termo v.1.0 programos langas

privalumai: galima nustatyti temperatūros ribas, yra šiokios tokios grafinio atvaizdavimo galimybės, gali rodyti ikoną su temperatūra sisteminiame meniu, galima priskirti pavojaus signalą temperatūrai viršijus nustatytas ribas.

trūkumai: tik vienas temperatūrinis jutiklis, registracinio failo negalima išsaugoti, nubrėžto grafiko negalima peržiūrėti (pavyzdžiui, kelių dienų, savaitių informacijos). Programa pateikiama tik lenkų kalba.

2.4. MiniTermo 0.9

Visiškai paprastutė programa sukurta lenkų autorių stebėti temperatūrą iš vieno DS 1820 temperatūrinio jutiklio (4 pav.). Programa gali rodyti temperatūrą sisteminiame šiuo metu veikiančių programų meniu (realiu laiku rodyti esamą temperatūrą). Paprasčiausiai šnekant tai programa stebėti temperatūrą aplink kompiuterį realiu laiku.



4 pav. MiniTermo V0.9 programos langas

privalumai: Rodo temperatūrinio jutiklio serijinį numerį.

trūkumai: trūkumų gana daug: galima prijungti tik vieną temperatūrinį jutiklį, nėra temperatūros grafiku, minimalios ir maksimalios temperatūros ribų. Programa tik lenkų kalba.

2.5. Kita taikomoji programinė įranga

Žinoma ir kita temperatūrų stebėjimo programinė įranga, su kurios darbu ir atliekamais uždaviniais plačiau susipažinau. Programos veikia, šiuo metu jau pasenusioje, DOS aplinkoje. Nėra duomenų ar programiniai produktai toliau buvo jų autorių palaikomi ir tobulinami, ir ar sukurtos naujesnės tų programų versijos. Tų programų pavadinimai:

Digitemp, dtdemo, hotbox, tempvc, PcTemp.

2.6. Programinių produktų apžvalgos išvados

Apibendrinus visus išleistus programinius produktus prieinama išvados, kad sudėtingesnės programos yra gana neblogos, tačiau jose vis tiek nėra vartotojui reikalingų funkcijų: konvertavimo iš vienos matavimo sistemos į kitas, nepatogios grafikų peržiūros galimybės, nepatogi grafinė sąsaja. Mažesnės programos yra gana primityvios, todėl jos ir netenkina iškeltų minimalių reikalavimų.

Taip pat iškeliamo sau uždavinį sudaryti programinės įrangos projektą, kuriame įvertinsime jau esamų sistemų privalumus bei papildomas galimybes ir stengsimės išvengti jų trūkumų.

3. Projektinė dalis

3.1. Pagrindiniai projekto tikslai

- Sukurti nesunkiai įsisavinamą temperatūrų matavimo sistemą, nebrangią programinę įrangą, leidžiančią vartotojui realiu laiku gauti informaciją apie temperatūrą;
- Sukurti techninę įrangą temperatūros jutikliams DS1820, kuri taip pat būtų nebrangi, paprasta ir greitai įsisavinama;

3.2. Pagrindiniai projekto keliami uždaviniai

- Išsiaiškinti vartotojų norus ir pageidavimus programinei įrangai.
- Išsiaiškinti projekto ypatumus.
- Išsiaiškinti pasirenkamos sistemos galimybes, privalumus bei trūkumus.
- Apibrėžti programinės įrangos architektūrinį modelį.
- Apibrėžti programinės įrangos objektinį modelį.
- Apibrėžti programinės įrangos duomenų struktūrų modelį.

3.3. Pagrindiniai projekto reikalavimų išgavimo būdai

- Vartotojų apklausa.
- Panašaus pobūdžio programinės įrangos privalumų ir trūkumų analizė.
- Nefunkcinių reikalavimų nustatymas.
- Pirminių programos versijų (prototipų) kūrimas.

3.4. Reikalavimų projektuojamai sistemai specifikacija

Funkcinių reikalavimų sąrašas:

- R1. Sistema turi turėti galimybę įsikelti pastatų patalpų planus
- R2. Sistema turi turėti galimybę planuose leisti išdėlioti daviklius taip kaip jie ir yra realiai pastatyti.
- R3. Sistemos davikliai ant patalpų planų turi rodyti temperatūrą realiu laiku
- R4. Sistema turi turėti galimybę braižyti pasirinktų daviklių temperatūros grafikus.
- R5. Sistemoje turi būti numatyta galimybė keisti grafikų spalvas.
- R6. Sistemoje turi būti numatyta galimybė keisti grafikų atsinaujinimo periodiškumą.
- R7. Sistemoje turi būti numatyta galimybė atspausdinti grafikus.
- R8. Sistemoje turi būti numatyta galimybė išsaugoti grafikus.
- R9. Sistemoje turi būti numatyta galimybė informuoti vartotoją apie pasiektą minimalios/maksimalios temperatūros reikšmę iššokančių langų pagalba.
- R10. Sistemoje turi būti numatyta galimybė informuoti nutolusį vartotoją apie pasiektą minimalios/maksimalios temperatūros reikšmę el. pašto žinutės pagalba.
- R11. Sistemoje turi būti numatyta galimybė informuoti nutolusį vartotoją apie pasiektą minimalios/maksimalios temperatūros reikšmę SMS žinutės pagalba.
- R12. Sistemoje turi būti numatyta galimybė prisijungti nutolusiam vartotojui internetu ir gauti informaciją iš įvairių temperatūrinių daviklių realiu laiku.
- R13. Sistemoje turi būti numatyta galimybė prisijungti nutolusiam vartotojui internetu ir gauti informaciją iš įvairių temperatūrinių daviklių įvairiais laiko momentais.
- R14. Sistemoje turi būti numatyta galimybė “eksportuoti” duomenis į MS Access aplinką. Sudarant DB, svarbiausi komponentai būtų: data, laikas, temperatūros reikšmė, vieta ir t.t.
- R15. Sistemoje turi būti numatyta galimybė išsaugoti duomenis MS Excel formatu.
- R16. Sistemoje turi būti numatyta galimybė daryti sisteminius nustatymus: pasirinkti automatinį išsaugojimą (kas kiek laiko išsaugoti).
- R17. Sistemoje turi būti numatyta galimybė daryti sisteminius nustatymus: pasirinkti kam siųsti el. pašto žinutę.

R18. Sistemoje turi būti numatyta galimybė daryti sisteminius nustatymus: pasirinkti kam siųsti SMS pašto žinutę.

R19. Sistemoje turi būti numatyta galimybė daryti sisteminius nustatymus: pasirinkti kokios temperatūros ribos iššaukia pavojaus garsą sistemoje.

Vartotojai. Šios sistemos vartotojas gali būti bet kas, kam aktualu temperatūros stebėjimas. Aktualiausi vartotojai – kelis nutolusius pastatus arba technologinius procesus administruojantys asmenys, nors gali naudoti ir asmenys temperatūrai privačiose namų valdose stebėti. Galima iškirti 2 vartotojų kategorijas

1 lentelė

Vartotojų prioritetas	Svarbus vartotojas
Vartotojo kategorija	Pastatų priežiūros administratorius (inžinierius)
Vartotojo sprendžiami uždaviniai:	Stebima temperatūra įvairiuose pastatuose, jų dalyse, technologiniuose procesuose. Temperatūros kitimo analizė realiu laiku ir reakcija į maksimalias, minimalias temperatūros reikšmes. Išanalizavus temperatūros duomenis – priimti sprendimai kaip optimizuoti optimalų temperatūros pasiskirstymą. Temperatūros diagramų išsaugojimas, atspausdinimas popieriuje, registravimas spec. žurnaluose. Temperatūros stebėjimas internetu (nelokaliai).
Patirtis dalykinėje sferoje	Patyręs (vidutiniški gabumai)
Patirtis informacinėse technologijose	Patyręs
Papildomos vartotojo charakteristikos:	
apsimokymo poreikis	neraikalingas
Amžiaus grupė	25-60
lytis	nesvarbu

2 lentelė

Vartotojų prioritetas	Antraeilis vartotojas
Vartotojo kategorija	Asmuo, prižiūrintis asmenines valdas
Vartotojo sprendžiami uždaviniai:	Stebima temperatūra įvairiuose pastato dalyse. Temperatūros diagramų peržiūra Temperatūros stebėjimas internetu (nelokaliam).
Patirtis dalykinėje sferoje	Naujokas
Patirtis informacinėse technologijose	Naujokas
Papildomos vartotojo charakteristikos:	
apsimokymo poreikis	nereikalingas
Amžiaus grupė	16-80
lytis	nesvarbu

Apribojimai reikalavimams. Produktas turi veikti Windows operacinėse sistemose. Programinė įranga turi veikti tokias charakteristikas atitinkančiuose arba geresniuose kompiuteriuose:

Procesorius	Ne mažesnis negu Pentium I 100 Mhz
Operacinė sistema	MS Windows 98/2000/XP
Atmintis	Ne mažiau nei 64 MB
Kietasis diskas	Ne mažiau 5 GB.
Tinklo plokštė	Ethernet 10/100
Ekranas	Spalvotas ir raiška ne mažiau nei 800*600, 16 bitų spalvos
Spausdintuvas	Bet koks

(ataskaitoms spausdinti)

Diegimo aplinka. Kadangi temperatūros stebėjimo sistema diegiama į jau konkrečius objektus (patalpas) ar valdyti technologinius procesus, tai turėsime omenį, kad produktą besidiegiančioji organizacija numačiusi vietas temperatūros jutikliams ir jie yra ten kur turėtų būti. Taip pat numatyta vieta pastatą ar procesą administruojantiems

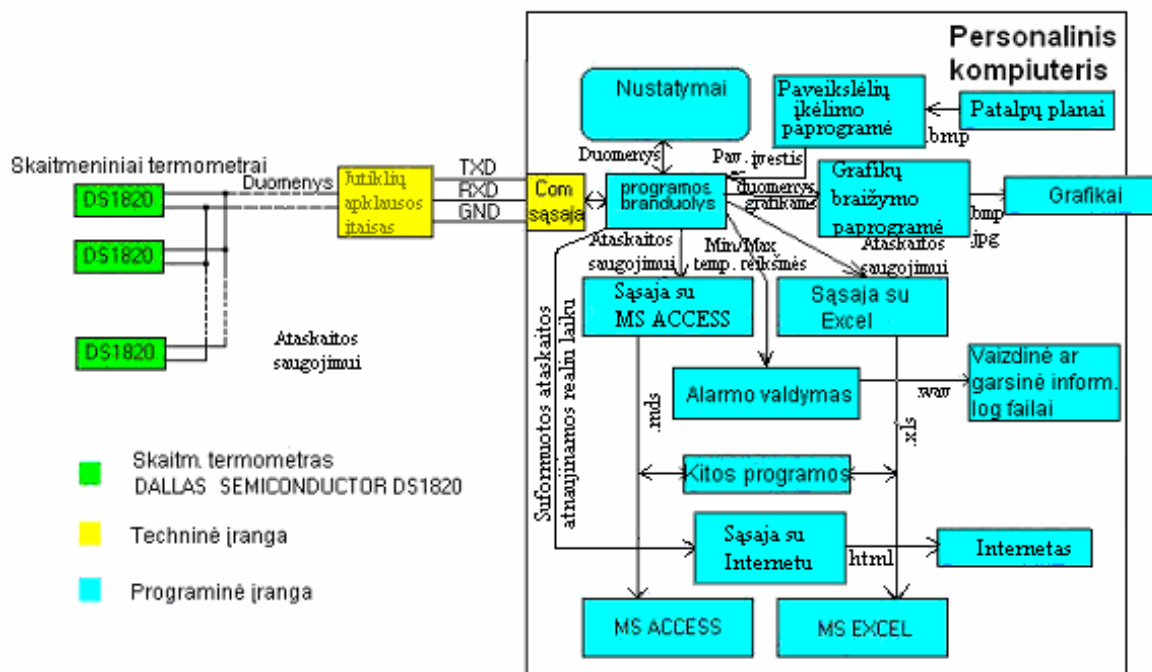
kompiuteriams (Windows operacinės sistemos, įvairių konfigūracijų techninė įranga. Būtina sąlyga: organizacija jau turi egzistuojantį kompiuterinį tinklą, taip pat turi nuolatinį prisijungimą prie interneto tinklo (reikalinga naršyklė Internet Explorer (5.5 arba vėlesnė versija)).

Bendradarbiaujančios sistemos. Programinė įranga nebendrauja su išorinėmis sistemomis. Techninė įranga – mikroschemos pagalba realizuojamas duomenų surinkimas iš nutolusių temperatūrinių jutiklių (skaitmeninių termometrų). Duomenys per RS-232 sąsają perduodami personaliniam kompiuteriui.

Komerciniai specializuoti programų paketai. Kadangi į minėtą temperatūros stebėjimo sistemą bus galima įkelti paveikslėlius su patalpų planais (bmp formate). Šiuos patalpų planus patogu braižyti su tokioms specializuotoms programomis kaip AutoCAD, CorelDraw ar paprasčiausiai su Paint, po to konvertuojant į bmp formata.

Numatoma darbo vieta. Specialių reikalavimų nėra. Fizinės darbo vietos charakteristikos atitinka elementarios darbo su kompiuterio vietos charakteristikas. Jei sistema bus pasiekama mobiliaisiais įrenginiais (nešiojamu arba kišeniniu kompiuteriu) darbo vieta gali bet kur (lauke, patalpoje ir kitur).

Veiklos kontekstas

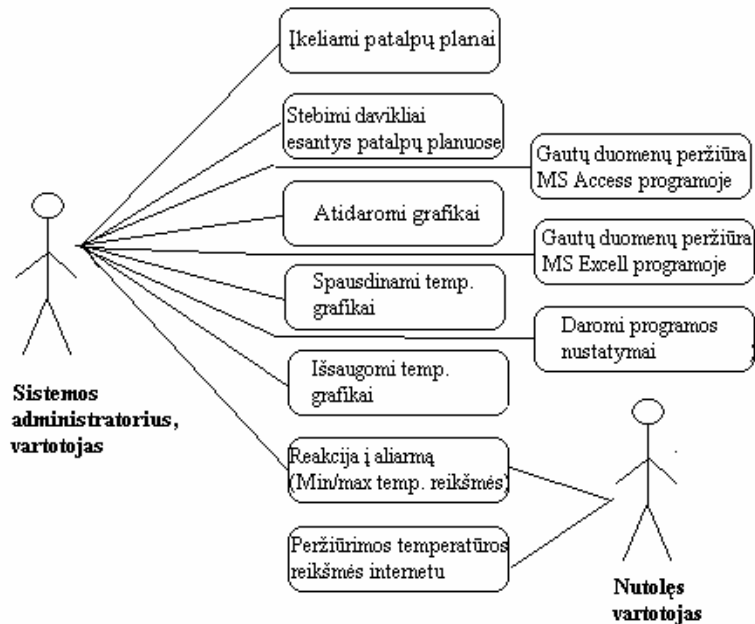


5 pav. Konteksto diagrama

3 lentelė. Veiklos įvykių sąrašas.

Eilės Nr.	Įvykio pavadinimas	Išeinantys / įeinantys informacijos srautai
1.	Sistemos administratorius (vartotojas) įveda patalpų planą ir sudėlioja daviklius, naudodamas paveikslėlių įkėlimo paprogramę.	Duomenys apie patalpų planus ir daviklių vietą juose (<i>in</i>)
2.	Sistema, grafikų braižymo posistemei išduoda duomenis reikalingus braižyti grafikams	Duomenys grafikams (<i>out</i>)
3.	Temperatūros stebėjimo sistema pasiekė užsiduotą minimalią/maksimalią temperatūros reikšmę. Vartotojo informavimas el.paštu, sms žinute.	Duomenys apie minimalią/maksimalią temperatūros reikšmę (<i>out</i>)
4.	Sistemos administratorius (vartotojas) pasiekia sistemą per Internetą	Ataskaita: Duomenys apie temperatūrą realiu laiku, buvusi temperatūra pasirinktu laiko momentu (<i>out</i>)
5.	Temperatūros parametrų peržiūra pagal įvairius kriterijus (Peržiūra MS Access programos pagalba).	Duomenys saugojimui apie temperatūrą mds formatu (<i>out</i>)
6.	Temperatūros parametrų peržiūra pagal įvairius kriterijus (Peržiūra MS Excel programos pagalba).	Duomenys saugojimui apie temperatūrą xls formatu (<i>out</i>)
7.	Informacijos apie temperatūrą surinkimas iš daviklių	Duomenys apie temperatūrą iš daviklių (<i>out</i>)
8.	Nustatymai, kurie įtakoja programos darbą	Nustatymų duomenys (<i>out</i>)

Panaudojimo atvejai: Panaudojimo atvejų modelis svarbus atrenkant šiai iteracijai svarbiausias funkcijas ir scenarijus. Programinės įrangos panaudojimo atvejų diagrama pateikta 7 pav.



7 pav. Panaudojimo atvejų diagrama

4 Lentelė: Panaudojimo atvejis „Įkeliami patalpų planai“

Nr.	PA1
Pavadinimas:	Įkelti naujus patalpų planus
Vartotojo/aktoriaus pavadinimas:	Sistemos administratorius, vartotojas
Aprašas:	Įjungiamas failo įkėlimo į sistemą langas. Pasirenkamas tinkamas bmp formato failas su patalpų planu. Nurodomas kelias iki failo ir failas įkeliamas. Išdėstomi davikliai patalpų plane numatant strategišką vietą realiam temperatūrų stebėjimui.
Prieš sąlyga:	Nustatomas, kuris planas tiks įkėlimui į sistemą. Sugalvojama kaip bus išdėstyti davikliai ant patalpos planų.
Sužadavimo sąlyga:	Vartotojui reikalinga įkelti informaciją apie patalpą (vizualizacija). Nurodomas failo pavadinimas ir kelias iki jos.
Po sąlyga:	Įkeltas planas turi turėti išdėstytus daviklius.

5 Lentelė: Panaudojimo atvejis „Stebimi davikliai esantys patalpų planuose“

Nr.	PA2
Pavadinimas:	Stebimi davikliai esantys patalpų planuose
Vartotojo/aktoriaus pavadinimas:	Sistemos administratorius, vartotojas
Aprašas:	Stebėti temperatūros parodymus iš įvairių patalpos vietų. Jei yra daugiau patalpų – galima stebėti temperatūros parodymus iš kelių patalpų. Informacija iš daviklių pateikiama realiu laiku tiesiai ant patalpos plano (ten kur jis ir yra)
Prieš sąlyga:	Turi būti išdėstyti davikliai ant patalpos planų (įjungti daviklių apklausos aparatūrą).
Sužadinimo sąlyga:	Vartotojui reikalinga informacija apie temperatūrą konkrečioje patalpoje ar jos dalyje.
Po sąlyga:	Sužinoma temperatūra.

6 Lentelė: Panaudojimo atvejis „Atidaromi grafikai“

Nr.	PA3
Pavadinimas:	Atidaromi grafikai
Vartotojo/aktoriaus pavadinimas:	Sistemos administratorius, vartotojas
Aprašas:	Įjungiamas grafiko braižymo langas sistemoje.
Prieš sąlyga:	Kad grafikas egzistuotų, reikia išdėstyti daviklius (įjungti daviklių apklausos aparatūrą).
Sužadinimo sąlyga:	Vartotojui reikalinga informacija laiko atžvilgiu apie temperatūrą <u>ir jos kitimą</u> .
Po sąlyga:	Temperatūros grafikas atidaromas ekrane ir vartotojas gali jį peržiūrėti.

7 Lentelė: Panaudojimo atvejis „Spausdinami temperatūros grafikai“

Nr.	PA4
Pavadinimas:	Spausdinami temperatūros grafikai
Vartotojo/aktoriaus pavadinimas:	Sistemos administratorius, vartotojas
Aprašas:	Ijungiamas grafiko braižymo langas sistemoje, įvykdoma komanda spausdinti.
Prieš sąlyga:	Tam, kad grafiką galima būtų atspausdinti reikia kad jis jau egzistuotų, reikia išdėstyti daviklius (įjungti daviklių apklausos aparatūrą).
Sužadavimo sąlyga:	Vartotojui reikalinga informacija apie temperatūrą <u>ir jos kitimą</u> laiko atžvilgiu popieriniame variante.
Po sąlyga:	Temperatūros grafikas atidaromas ekrane ir vartotojas gali jį atspausdinti.

8 Lentelė: Panaudojimo atvejis „Išsaugomi temperatūros grafikai“

Nr.	PA5
Pavadinimas:	Išsaugomi temperatūros grafikai
Vartotojo/aktoriaus pavadinimas:	Sistemos administratorius, vartotojas
Aprašas:	Ijungiamas grafiko braižymo langas sistemoje, įvykdoma komanda išsaugoti.
Prieš sąlyga:	Tam, kad grafiką galima būtų išsaugoti reikia kad grafikas jau egzistuotų, tam reikia išdėstyti daviklius, įjungti daviklių apklausos įrangą.
Sužadavimo sąlyga:	Vartotojui reikalinga informacija apie temperatūrą <u>ir jos kitimą</u> laiko atžvilgiu išsaugoti, kad vėliau būtų galima ją peržiūrėti.
Po sąlyga:	Temperatūros grafikas atidaromas ekrane ir vartotojas gali jį išsaugoti.

9 Lentelė: Panaudojimo atvejis „Reakcija į temperatūrinį aliarmą“

Nr.	PA6
Pavadinimas:	Reakcija į temperatūrinį aliarmą
Vartotojo/aktoriaus pavadinimas:	Sistemos administratorius, vartotojas Nutolęs vartotojas
Aprašas:	Vartotojas yra informuojamas sistemos (el. paštu, sms žinute, kompiuterio ekrane – iššokančiais langais) apie aptiktą minimalią ar maksimalią temperatūrą.
Prieš sąlyga:	Tam, kad sistema informuotų apie min/max temperatūrą sistemoje reikia įvesti nustatymus (kokiam vartotojui, koku adresu siųsti pranešimą), įjungti daviklių apklausos įrangą.
Sužadinimo sąlyga:	Sistemą informuoja vartotoją kai sistema pasiekia minimalią ar maksimalią temperatūros reikšmę.
Po sąlyga:	Vartotojas turi reaguoti atsižvelgdamas į jam suteiktą informaciją.

10 Lentelė: Panaudojimo atvejis „Peržiūros temperatūros reikšmės internetu“

Nr.	PA7
Pavadinimas:	Peržiūros temperatūros reikšmės internetu
Vartotojo/aktoriaus pavadinimas:	Nutolęs vartotojas
Aprašas:	Nutolęs vartotojas prisijungęs prie šios sistemos internetu gali sužinoti temperatūrą iš įvairių daviklių realiu laiku.
Prieš sąlyga:	Tam, kad prisijungti prie temperatūros stebėjimo sistemos internetu iš nutolusio terminalo mums reikalinga naršyklė, taip pat reikalinga, kad neblokėtų prisijungimo ugniasienė esanti kompiuteryje prie kurio norima prisijungti, turi būti įjungta daviklių apklausos įrangą.
Sužadinimo sąlyga:	Sistemą informuoja vartotoją apie temperatūros reikšmę realiu laiku.
Po sąlyga:	Nutolęs vartotojas gauna informaciją apie temperatūrą nebūdamas šalia sistemos

11 Lentelė: Panaudojimo atvejis „Gautų duomenų peržiūra MS Access programoje“

Nr.	PA8
Pavadinimas:	Gautų duomenų peržiūra MS Access programoje
Vartotojo/aktoriaus pavadinimas:	Sistemos administratorius, vartotojas
Aprašas:	Vartotojas gali atidaryti, tvarkyti rūšiuoti temperatūrinius duomenis MS Access programoje.
Prieš sąlyga:	Tam, kad būtų galima matyti temperatūrinius duomenis programoje MS Access, temperatūros stebėjimo sistema duomenis turi eksportuoti į tinkamą MS Access formatą.
Sužadinimo sąlyga:	Ši sąlyga reikalinga tada kai norima kurti temperatūros stebėjimo duomenų bazes.
Po sąlyga:	Vartotojas gali apdirbti gautą informaciją MS Access aplinkoje.

12 Lentelė: Panaudojimo atvejis „Gautų duomenų peržiūra MS Excel programoje“

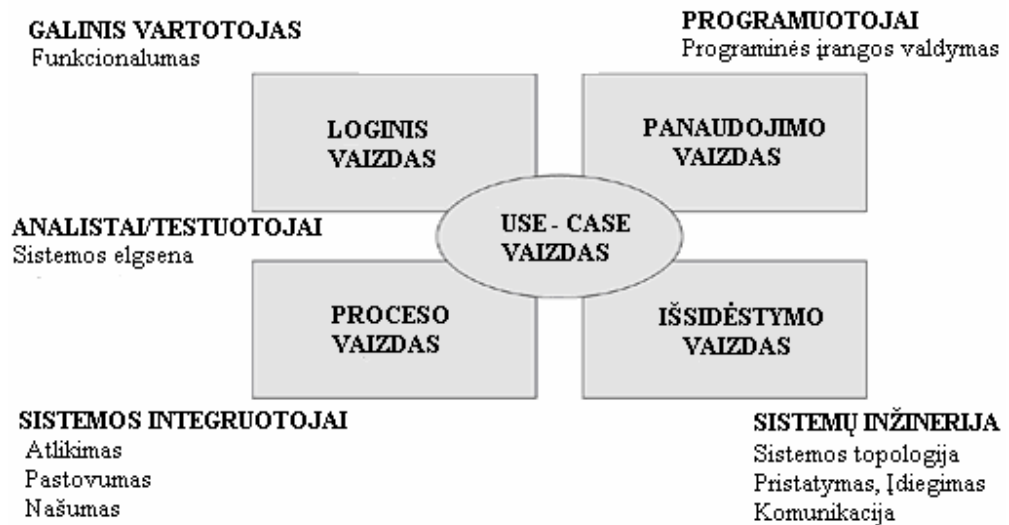
Nr.	PA9
Pavadinimas:	Gautų duomenų peržiūra MS Excel programoje
Vartotojo/aktoriaus pavadinimas:	Sistemos administratorius, vartotojas
Aprašas:	Vartotojas gali atidaryti, tvarkyti rūšiuoti temperatūrinius duomenis MS Excel programoje, taip pat galimas automatinis išsaugojimas xls formatu.
Prieš sąlyga:	Tam, kad būtų galima matyti temperatūrinius duomenis programoje MS Excel, temperatūros stebėjimo sistema duomenis turi eksportuoti į tinkamą MS Excel formatą.
Sužadinimo sąlyga:	Ši sąlyga reikalinga tada kai norima kurti temperatūros stebėjimo elektronines lenteles .
Po sąlyga:	Vartotojas gali dirbti su gauta informacija MS Access aplinkoje.

13 Lentelė: Panaudojimo atvejis „Daromi programos nustatymai“

Nr.	PA10
Pavadinimas:	Programos nustatymai
Vartotojo/aktoriaus pavadinimas:	Sistemos administratorius, vartotojas
Aprašas:	Vartotojas gali atlikti įvairius nustatymus įtakojančius sistemą (kas kiek laiko apklausinėti daviklius, kur siųsti aliarmą, grafikų nustatymai).
Prieš sąlyga:	Tam, kad būtų galima atlikti nustatymus programoje būtina atidaryti nustatymų langą.
Sužadavimo sąlyga:	Nustatymai atliekami siekiant pagerinti sistemos funkcionalumą.
Po sąlyga:	Sisteminiai nustatymai atlikti vartotojo, turėtų teigiamai įtakoti sistemos darbą.

3.5. Projektuojamos sistemos architektūra

Čia sistemos architektūra pateikiama keliais vaizdais: panaudojimo atvejų (PA) vaizdu, procesų vaizdu, išdėstymo vaizdu ir loginiu vaizdu. Šie vaizdai yra pateikiami kaip Rational Rose modeliai ir juose naudojama unifikauta modeliavimo kalba (UML). Tai pat pateikiant sistemą yra remiamasi RUP (Rational Unified Process) rekomendacijomis ir Rational Architecture Practice gairėmis. 6 Paveiksle – sistemos specifikacija pateikta šiais vaizdais kuriems įgyvendinti reikia UML diagramų.

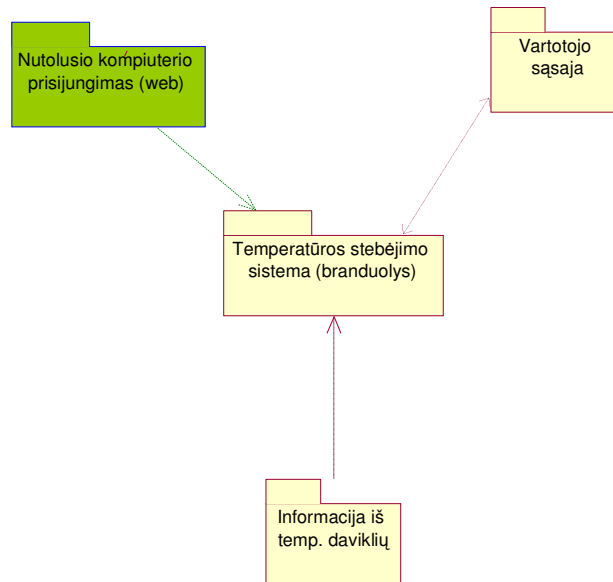


6 Pav. Sistemos architektūros paveikimo vaizdai

- Panaudojimo atvejų vaizdas
Panaudojimo atvejų diagrama. UML diagrama.
- Išsidėstymo vaizdas
Išsidėstymo diagrama.
- Loginis vaizdas
Klasių diagramos.
Sistemos išskaidymas į paketus.
- Procesų vaizdas
Būsenų kaitos diagramos.
Sekų diagramos.
Bendradarbiavimo diagramos.

Sistemos loginis vaizdas

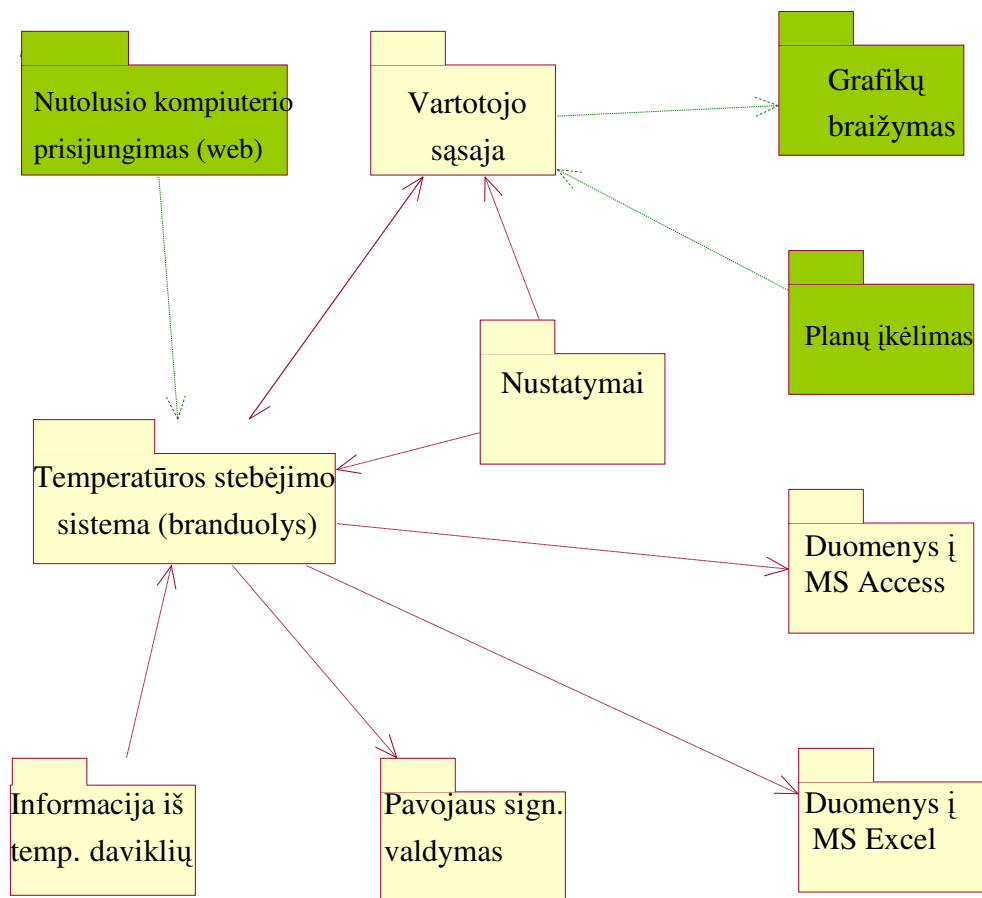
Temperatūros stebėjimo sistemą išskaidau į paketus aukščiausiam lygį:



7 pav. Projektuojama sistema išskaidoma į paketus aukščiausiam lygį.

Projektuojamoji sistema išskaidant į paketus aukščiausiam lygį, prie temperatūros stebėjimo sistemos paketo prijungiamas vartotojo sąsajos posistemė, kuri keičiasi duomenimis su temperatūros stebėjimo sistema. Kiti du komponentai: „Informacija iš temperatūros daviklių“ skiriama iš daviklių gautos informacijos pateikimui temperatūros stebėjimo sistemai. Prisijungti nutolusiam terminalu internetu bus realizuojamas posisteme „Nutolusio kompiuterio prisijungimas“. Komponentus, kurie pažymėti žalia spalva, numatoma prijungti toliau plėtojant programą. Detalesnis projektuojamos sistemos išskaidymas pavaizduotas 8 paveiksle

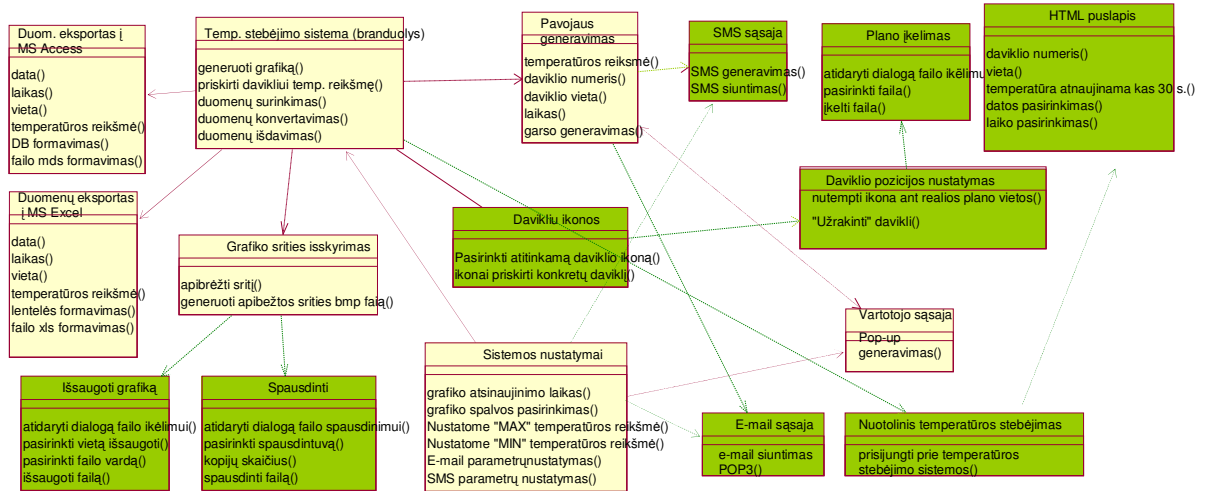
Paketų detalizavimas. Čia yra pateikiamas detalesnis visos sistemos ir kiekvieno paketo trumpas aprašymas ir klasių diagramos.



8 pav. Projektuojama sistema išskaidoma į paketus detaliau.

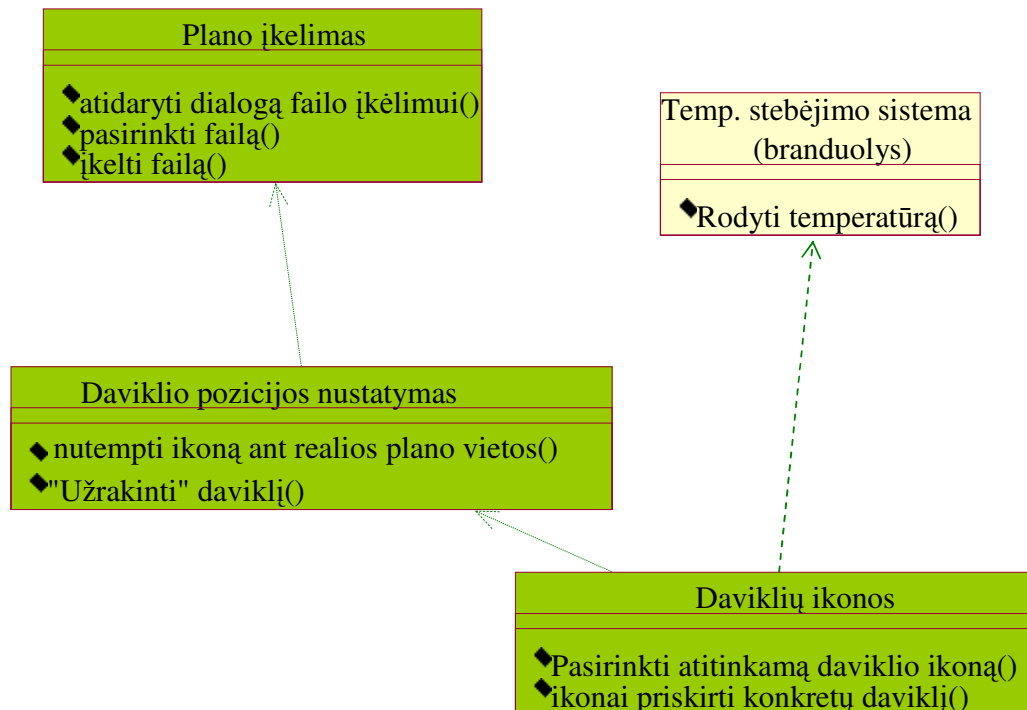
Paketas „Temperatūros stebėjimo sistema (branduolys)“. Pagrindinis programos komponentas, kuris naudojantis visus kitus komponentus. Su šiuo komponentu bendrauja (keičiasi duomenimis) vartotojo sąsaja, per kurią vyksta duomenų išdavimas komponentui grafikų braižymui ir įkeliami patalpų planai temperatūros vizualiam atvaizdavimui. Komponentas nustatymai turi poveikį ir vartotojo sąsajos komponentui ir pačiam pagrindiniam komponentui. Taip pat prie šio komponento yra prijungtas komponentas „Informacija iš temp. daviklių“ priimantis informaciją iš COM jungties ir perduodantis „temperatūros stebėjimo sistemos“ komponentui. Komponentas „Nutolusio kompiuterio prisijungimas“ leidžia vartotojui pasiekti sistemą per Internetą su tikslu gauti duomenis apie temperatūrą realiu laiku taip pat gauti informaciją apie buvusią temperatūrą pasirinktu laiko momentu. Dar lieka du komponentai kurie realizuoja

duomenų „eksportavimą“ į MS Access ir MS Excel. Komponentus, kurie pažymėti žalia spalva, numatoma prijungti toliau plėtojant programą.



9 pav. Projektuojama sistemos klasių diagrama.

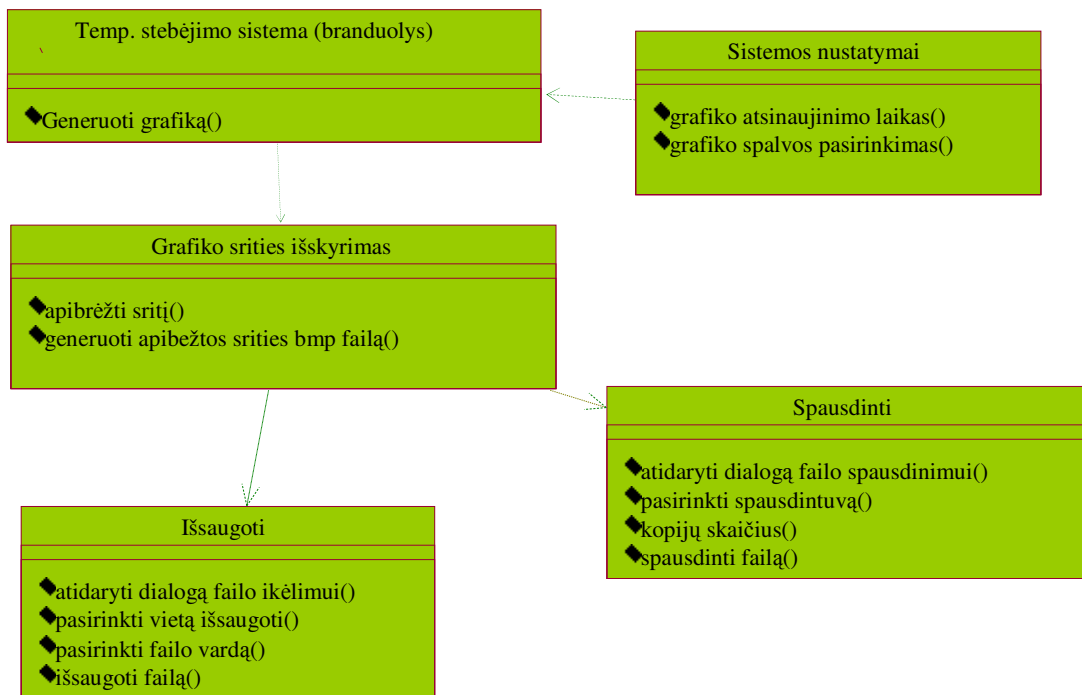
Paketas „Planų įkėlimas“



10 pav. Paketo „Planų įkėlimas“ klasių diagrama.

Sistemos administratorius (vartotojas) norėdamas, kad vizualiai stebėti temperatūros kitimus realiaame laike visų pirma turi įsikelti patalpų planą (išsikviečiamas standartinis failo įkėlimo dialogas, pasirenkamas failas (paveikslas bmp formatu), failas įkeliamas į programą) toliau vykdomas daviklių priskyrimas ikonoms (pasirenkame tinkamą daviklio ikoną, ikonai priskiriamas konkretus daviklis), nustatome daviklio vietą (nutempiame į reikalingą plano vietą, daviklį „užrakiname“).Toliau komponentas „temperatūros stebėjimo sistema (sistemos branduolys)“ teikia duomenis apie temperatūrą iš kiekvieno daviklio.

Paketas „Grafikų braižymas“

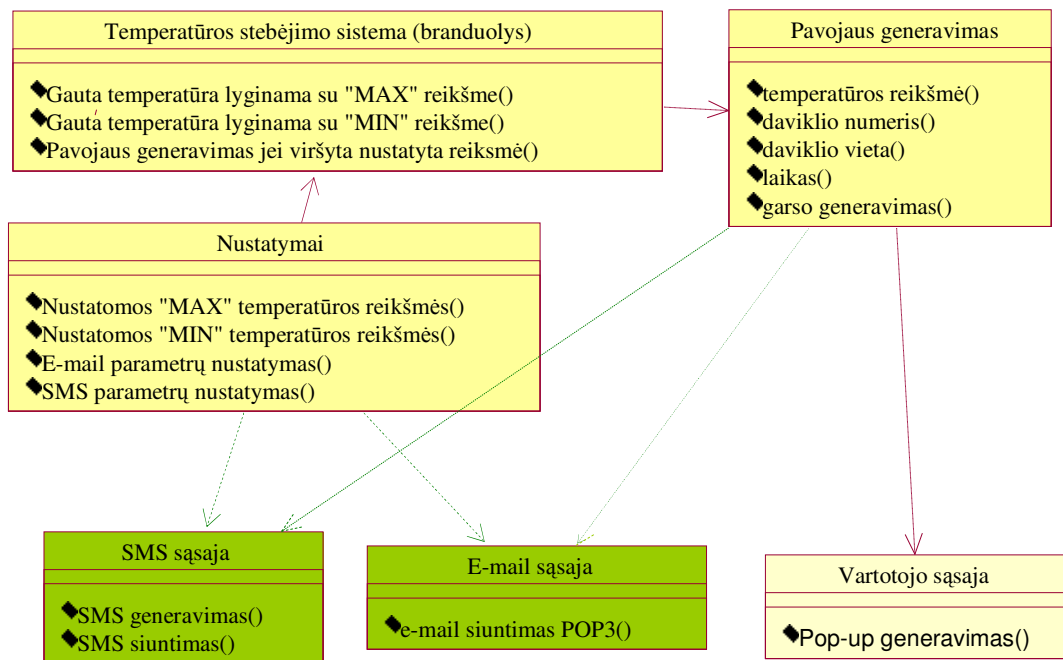


11 pav. Paketo „Grafikų braižymas“ klasių diagrama.

Komponentas „Temperatūros stebėjimo sistema (sistemos branduolys)“, realiaame laike gaudamas informaciją iš komponento „Informacija iš temperatūros daviklių“ generuoja grafiką realiaame laike. Komponentas „sisteminiai nustatymai“ nustato grafiko atsinaujinimo laiką (pasirenkame - ar reikalingas tikslesnis temperatūros kitimas) ir pasirenkame grafiko spalvas (spalvinis daviklių išskyrimas). Norint atspausdinti ar

išsaugoti norimas grafiko dalis reikia išskirti grafiko sritį (apibrėžiame norimą sritį, generuojame apibrėžtos srities failą). Norėdami atspausdinti (atidarom dialogą failo spausdinimui, pasirenkame tinkamą spausdintuvą, kopijų skaičių, spausdiname apibrėžtą sritį). Grafiko išsaugojimui (atidarom dialogą failo išsaugojimui, nurodome vietą išsaugojimui, pasirenkame failo vardą, išsaugome apibrėžtą sritį).

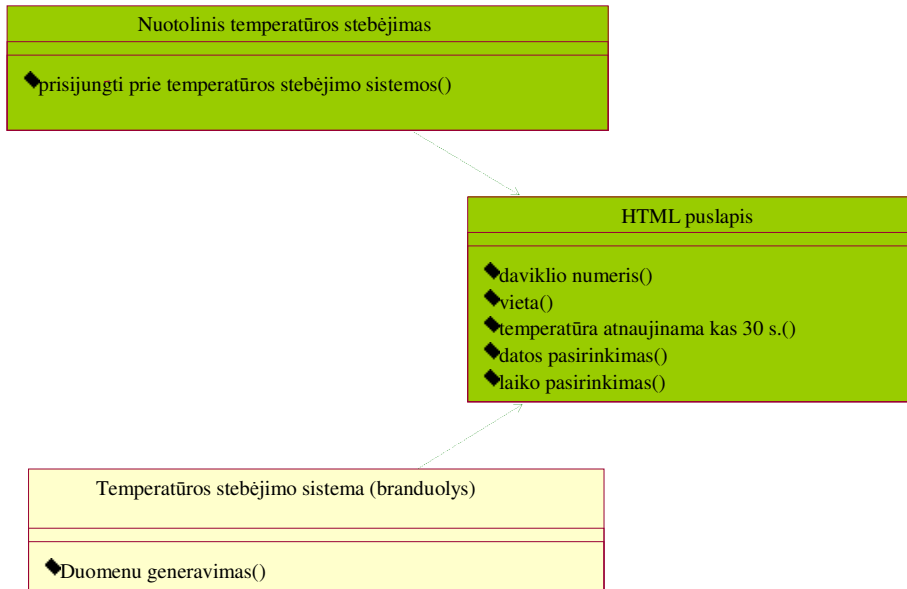
Paketas „Pavojaus generavimas“



12 pav. Paketo „Pavojaus generavimas“ klasių diagrama.

Komponentui „Temperatūros stebėjimo sistema (sistemos branduolys)“, nustčius maksimalios ir minimalios temperatūros reikšmes jis lygins su gautos temperatūros reikšmėmis iš komponento „Informacija iš temperatūros daviklių“ viršijus nustatytas reikšmes sistema generuos aliarmą, kuris vienu metu vykdys 3 funkcijas: iššokančių langų pagalba informuos vartotoją esantį prie kompiuterio (kreipsis į komponentą „Pop-up generavimas“, kuris aktyvuos vartotojo sąsajoje iššokantį langą su tokia informacija: temperatūros reikšmė, daviklio numeris, vieta, laikas), taip pat išsiūs elektroninį laišką ir SMS žinutę su ta pačia informacija (prieš tai elektroninio pašto adreso ir SMS žinutės parametrai turi būti aprašyti komponente „nustatymai“).

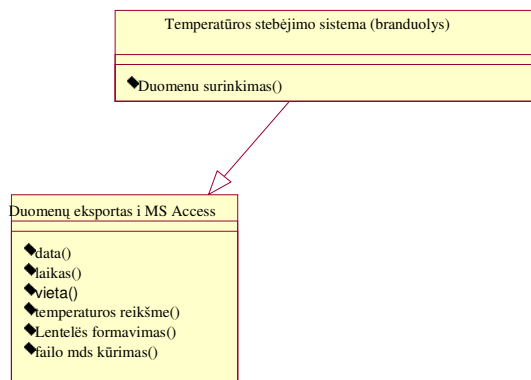
Paketas „Nutolusio kompiuterio prisijungimas“



13 pav. Paketo „Nutolusio kompiuterio prisijungimas“ klasių diagrama.

Nutolusio kompiuterio prisijungimas prie temperatūros stebėjimo sistemos vyksta per Internetą naudojant naršyklę. Surinkus kompiuterio, prie kurio prijungta sistema adresą, atsidaro naršyklės langas su informacija (daviklio numeris, jo vieta, temperatūra, kuri atnaujinama kas 30 s.), taip pat įmanoma peržiūrėti buvusią temperatūrą (pasirenkant datą ir laiką).

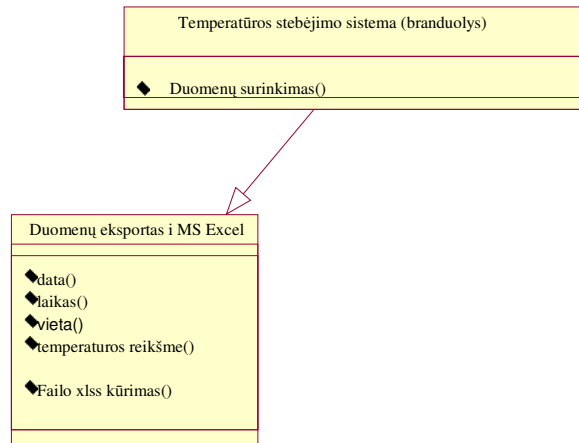
Paketas „Duomenys į MS Access“



14 pav. Paketo „Duomenys į MS Access“ klasių diagrama.

Šiame pakete yra eksportuojami duomenis reikalingi darbui su MS Access (data, laikas, vieta, temperatūros reikšmė). Iš šių duomenų formuojamos lentelės saugojamos mds formatu.

Paketas „Duomenys į MS Excel“



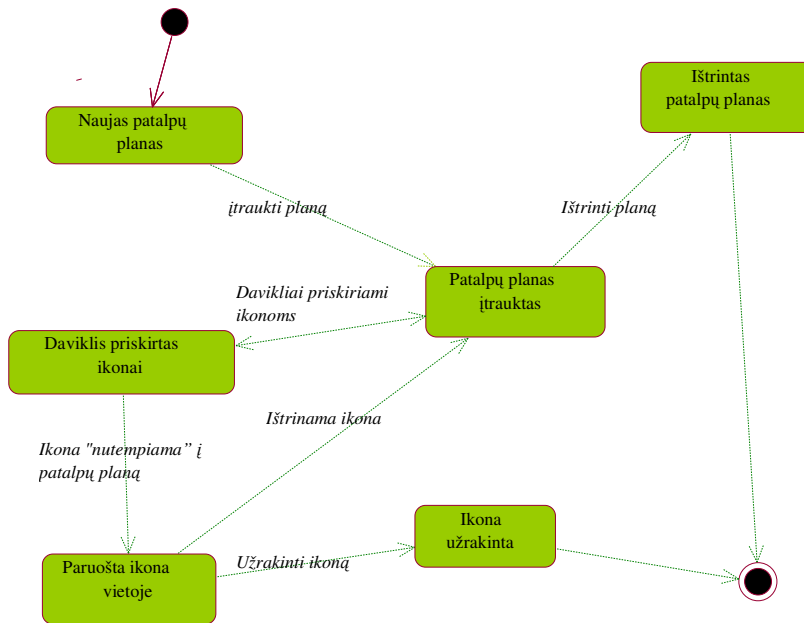
15 pav. Paketo „Duomenys į MS Excel“ klasių diagrama.

Čia yra eksportuojami duomenis reikalingi darbui su MS Excel (data, laikas, vieta, temperatūros reikšmė, daviklio pavadinimas, jų skaičius). Iš šių duomenų failas formuojamas xls formatu.

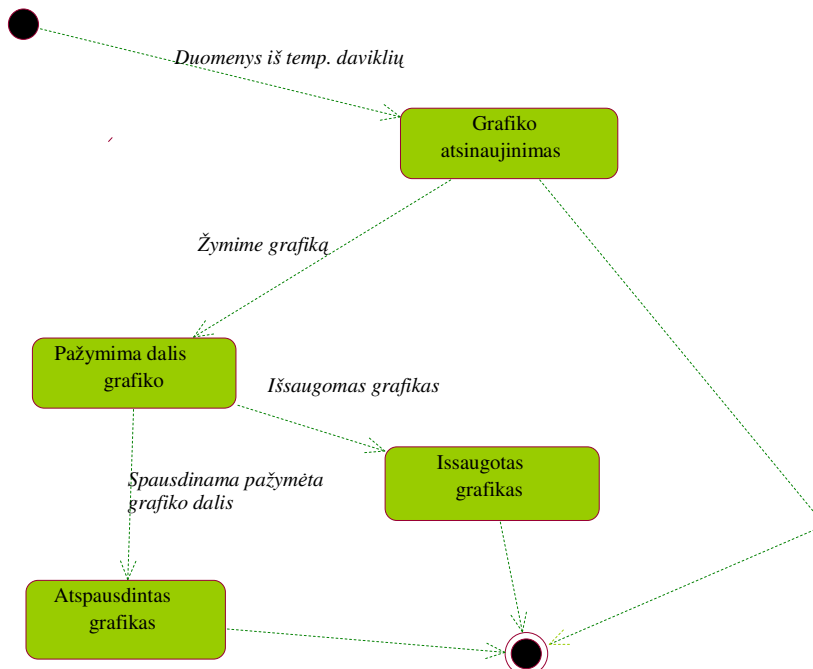
3.6. Procesų vaizdas

Čia yra pateikiamos projektuojamos sistemos objektų būsenų diagramos, sistemos elementų bendradarbiavimo ir sekų diagramos. Objektų būsenos, sistemos elementų bendradarbiavimo ir sekų diagramos kurios pažymėtos žalia spalva, bus įgyvendintos tolesniuose programos kūrimo etapuose.

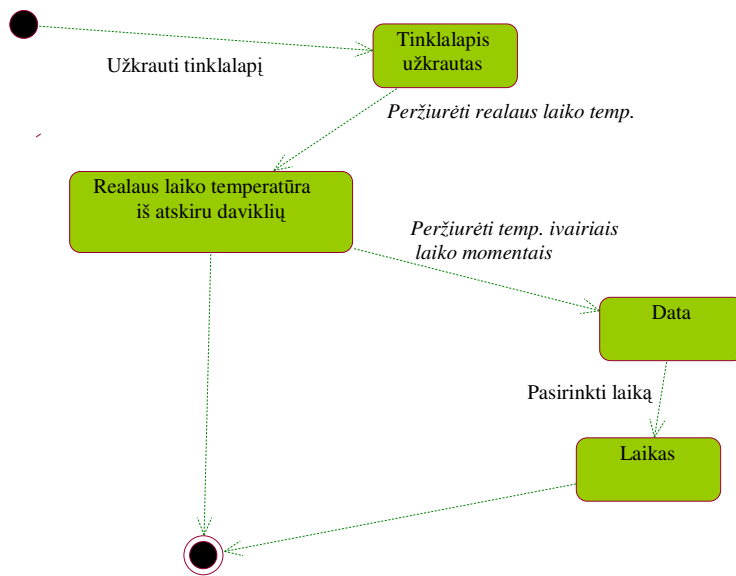
Būsenos diagramos



16 Pav. Patalpų plano įkėlimo ir daviklių priskyrimų ikonoms būsenų diagrama.

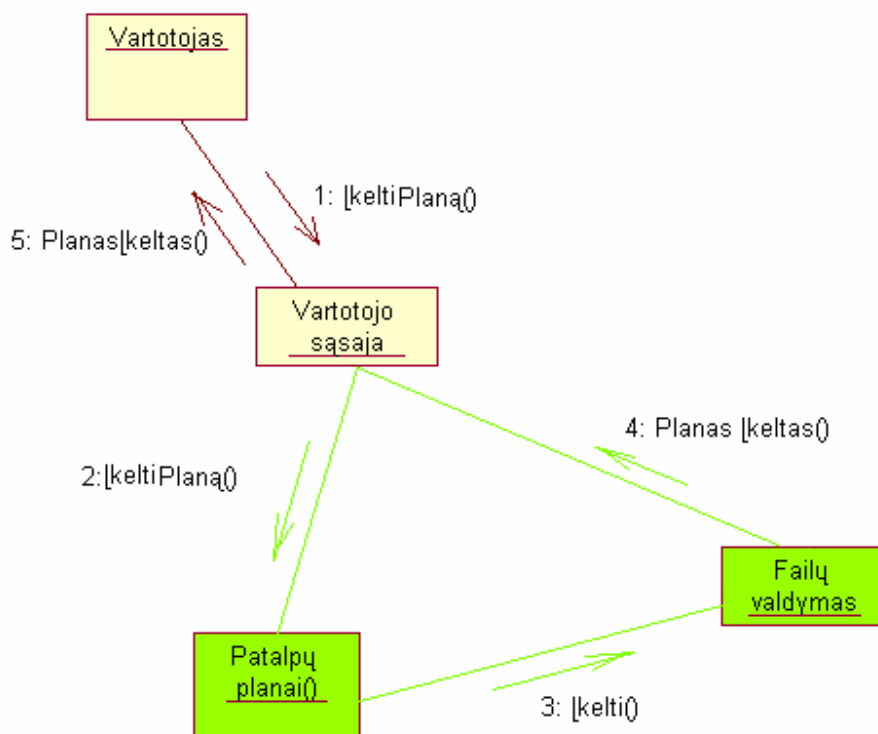


17 Pav. Temperatūros stebėjimo grafiko būsenų diagrama.

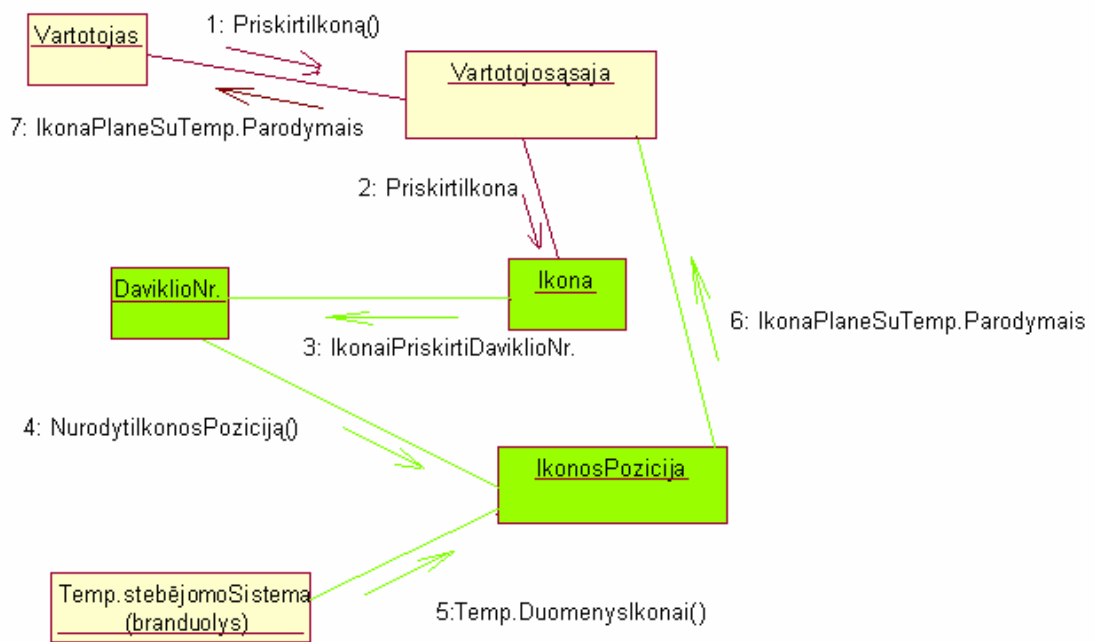


18 Pav. Nuotolinio prisijungimo būsenų diagrama.

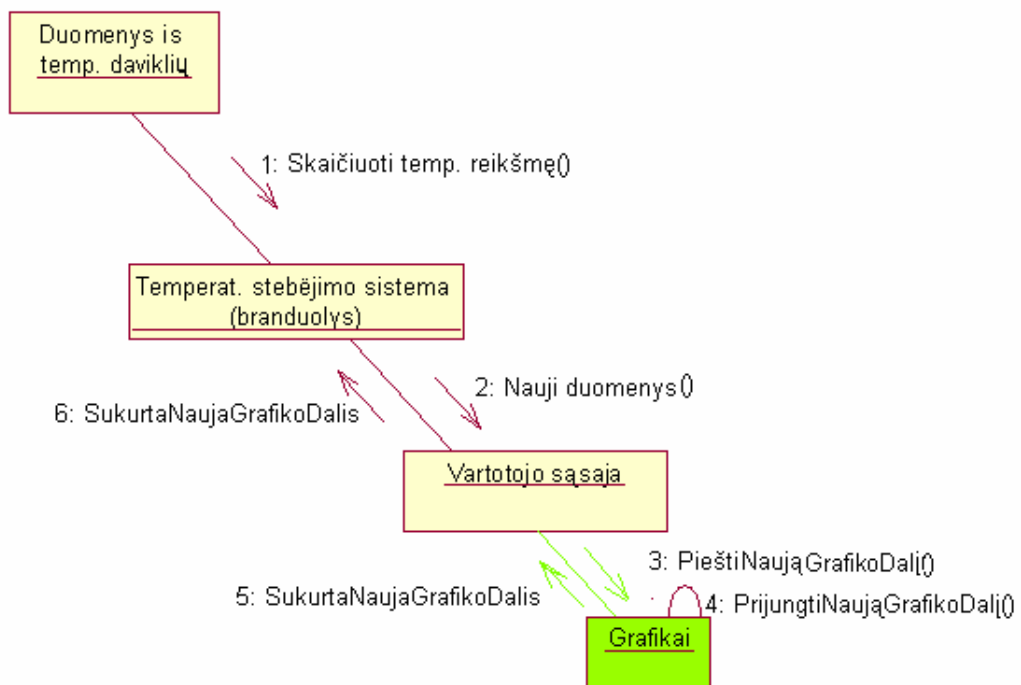
Bendradarbiavimo diagramos



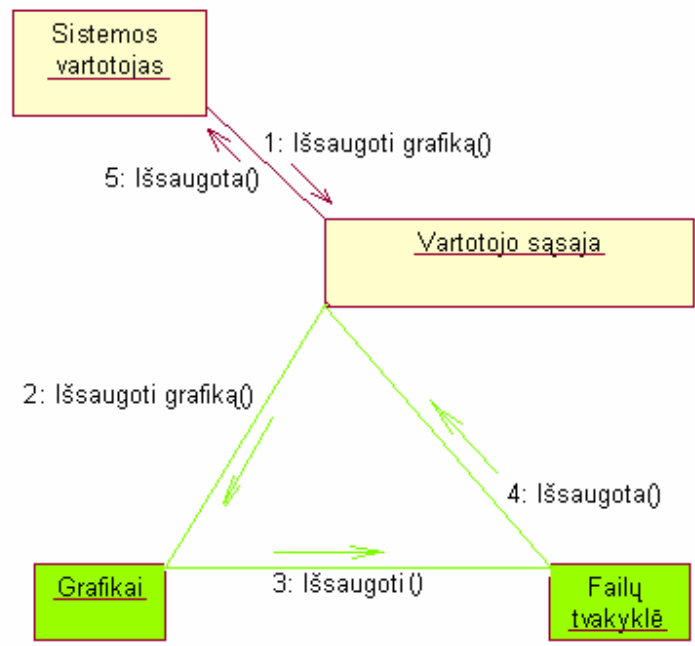
19 Pav. Įkelti patalpų planus



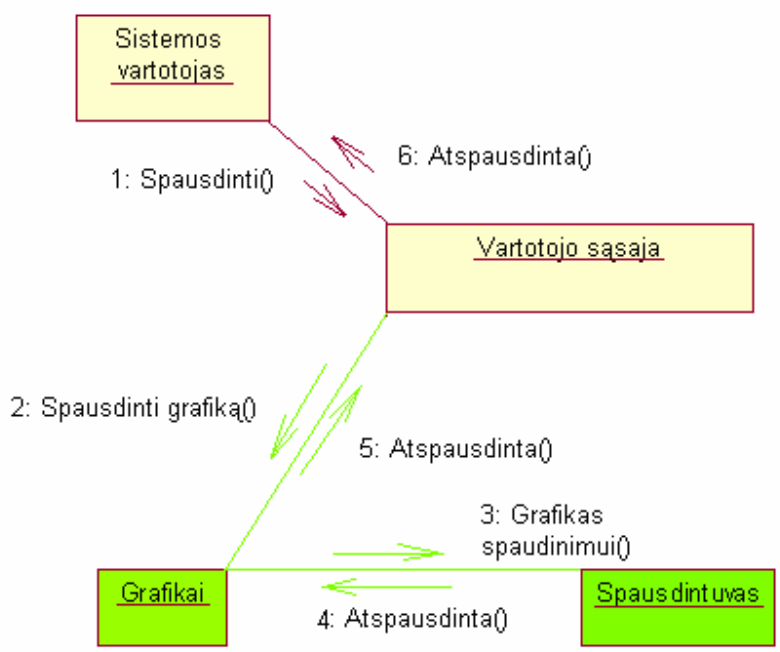
20 Pav. Priskirti patalpų planams daviklius.



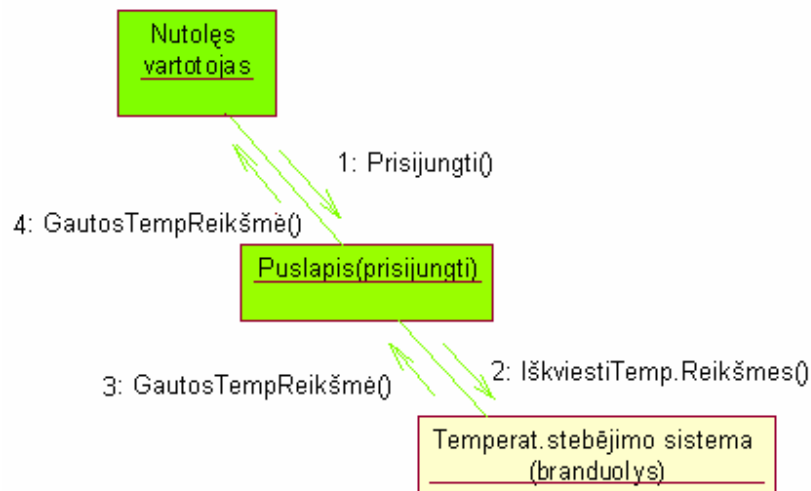
21 Pav. Brėžti grafiką



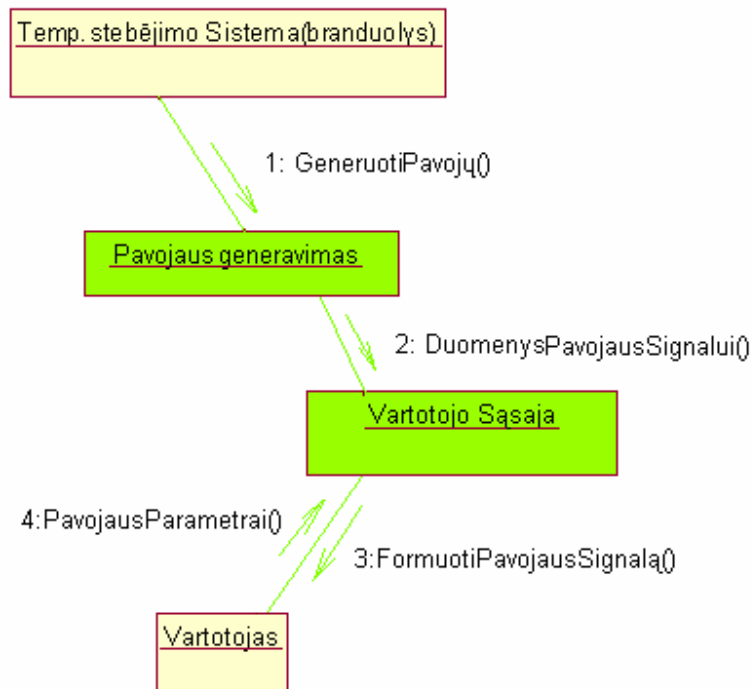
22 Pav. Išsaugoti grafiką



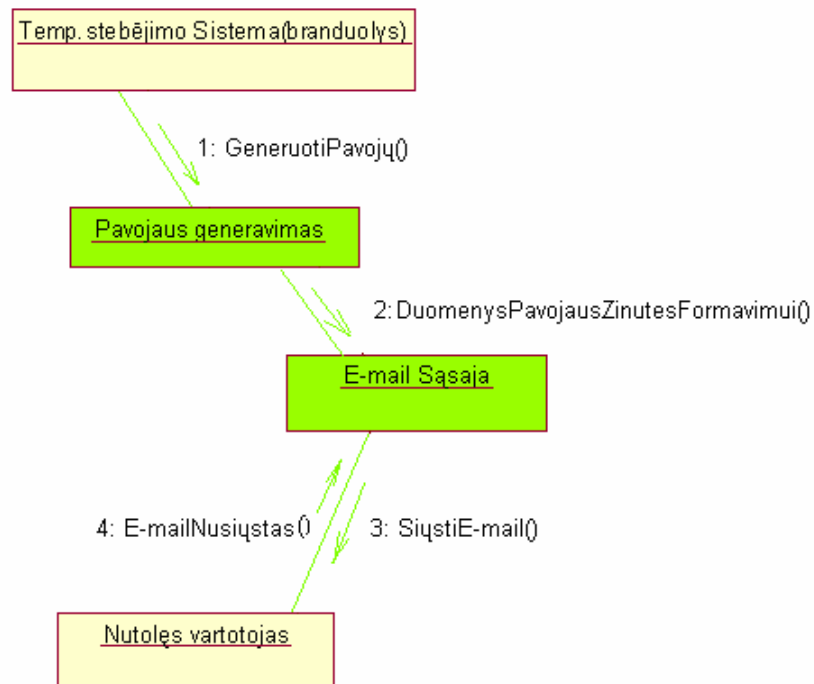
23 Pav. Atspausdinti grafiką



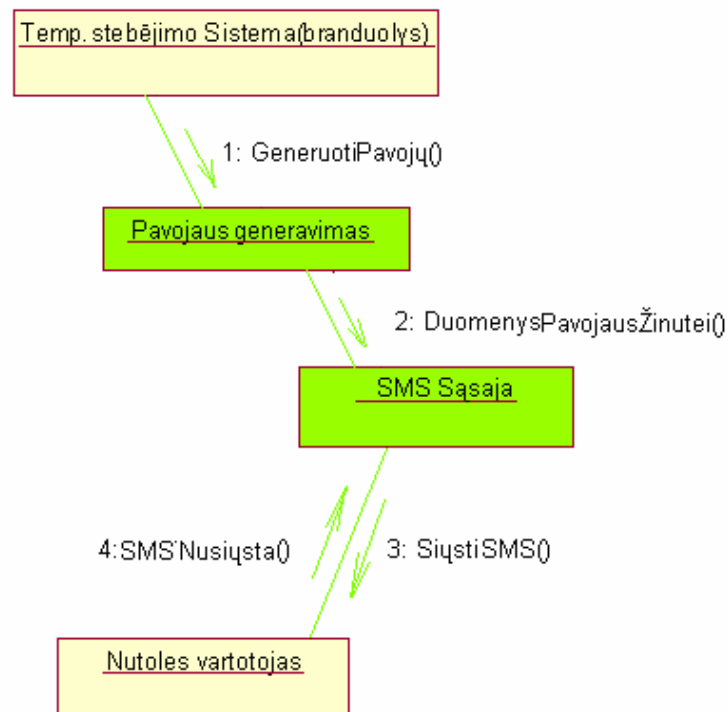
24 Pav. Nutolusio vartotojo prisijungimas prie sistemos



25 Pav. Pavojaus signalo generavimas vartotojui (pranešimas vartotojui).

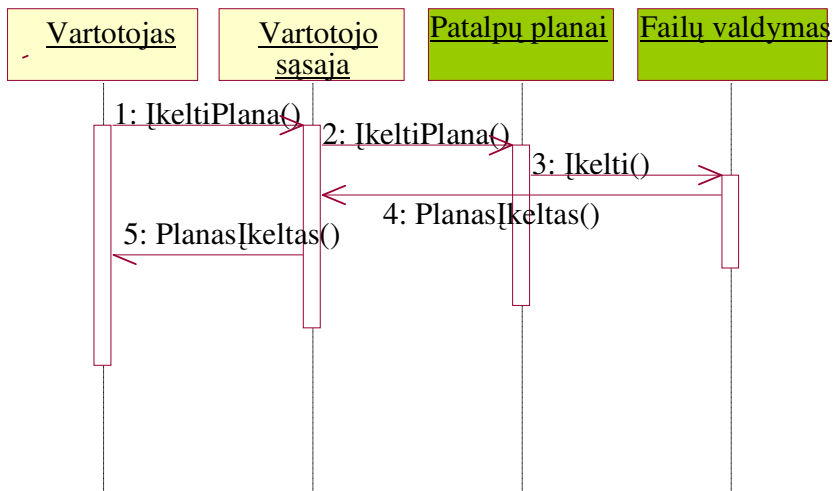


26 Pav. Aliarmo generavimas vartotojui (pranešimas nutolusiam vartotojui elektroninio pašto žinute).

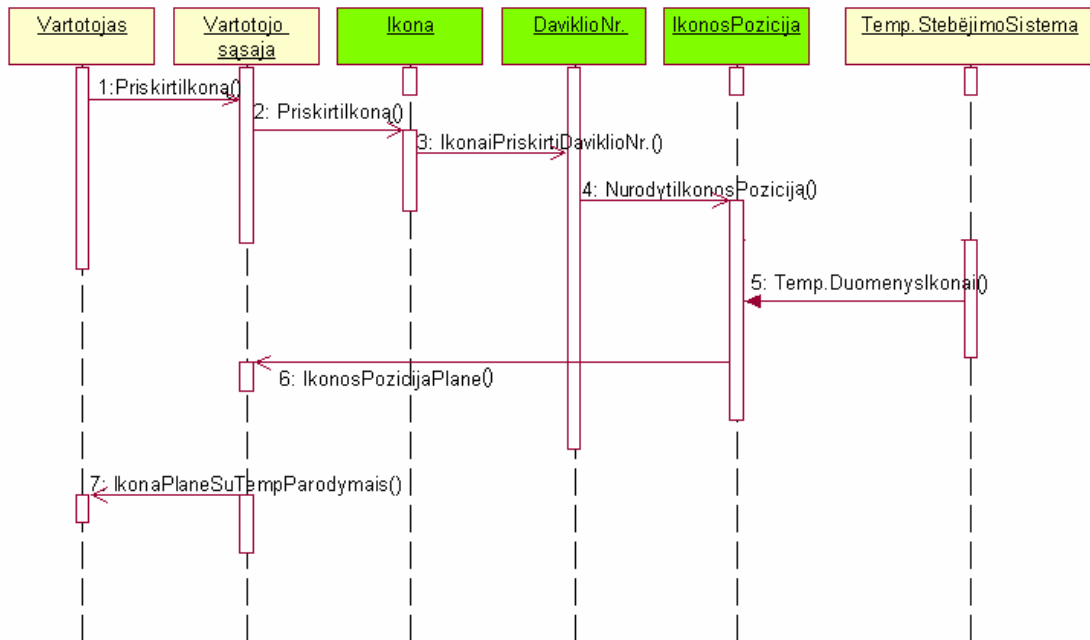


27 Pav. Aliarmo generavimas vartotojui (pranešimas nutolusiam vartotojui SMS žinute).

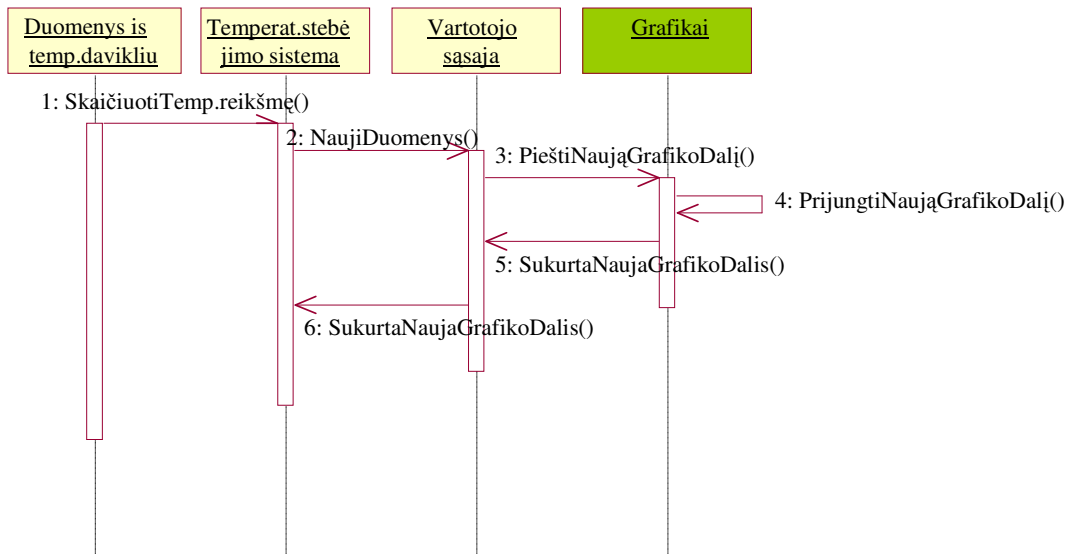
Sekų diagramos



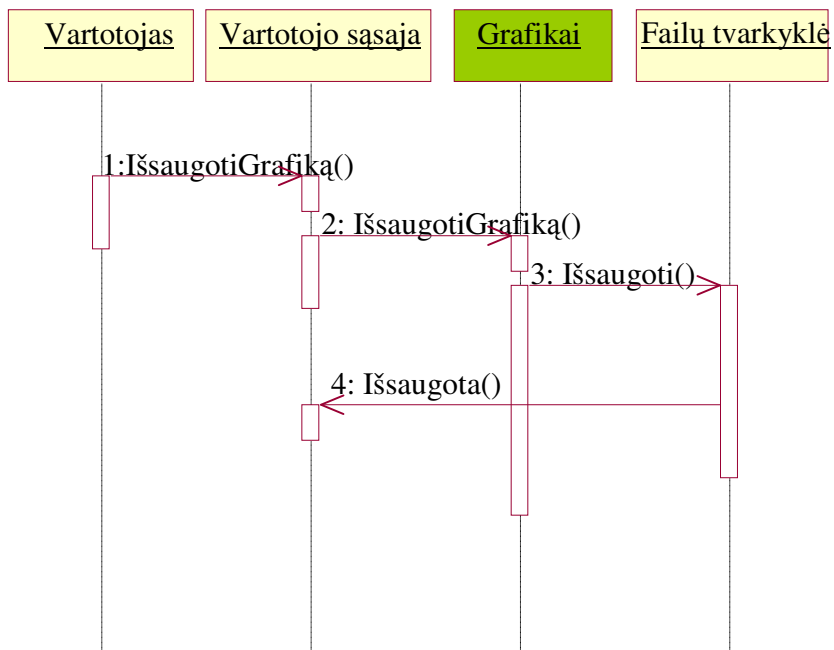
28 Pav. Įkelti patalpų planus sekų diagrama



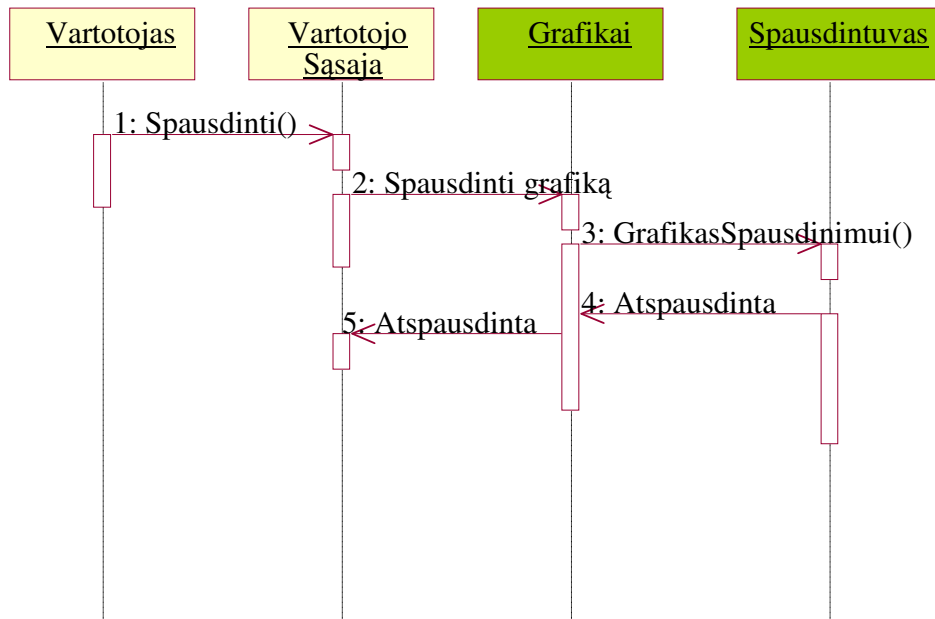
29 Pav. Priskirti patalpų planams daviklius sekų diagrama



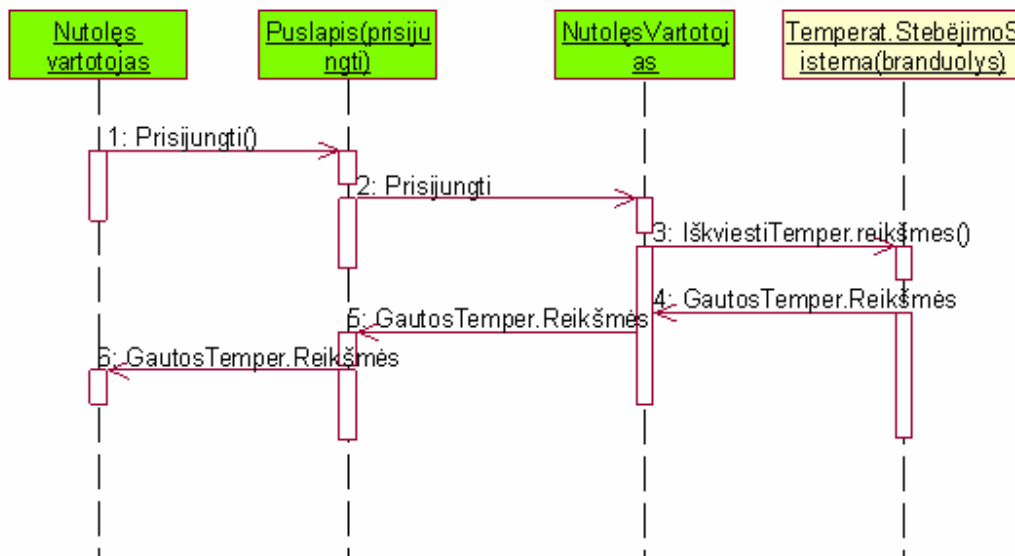
30 Pav. Brėžti grafiką sekų diagrama



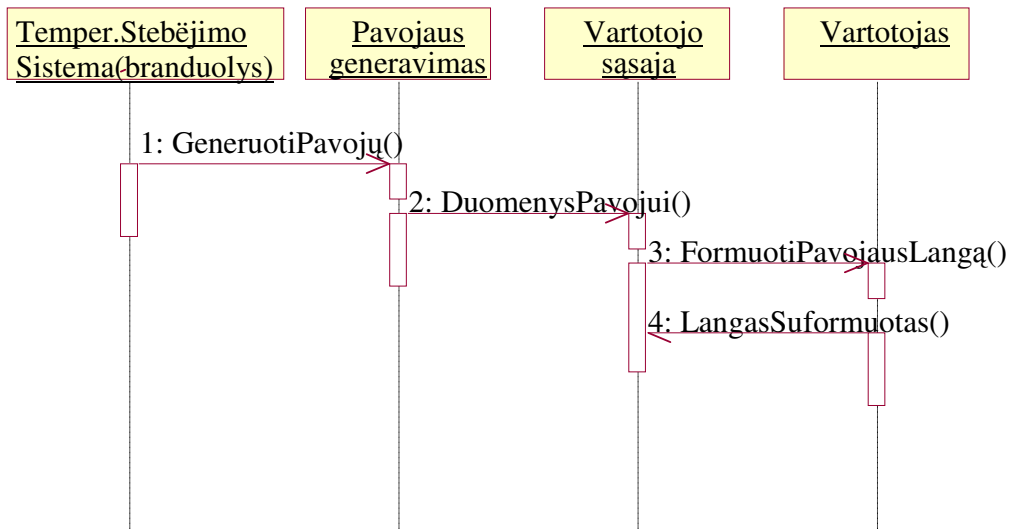
31 Pav. Išsaugoti grafiką sekų diagrama



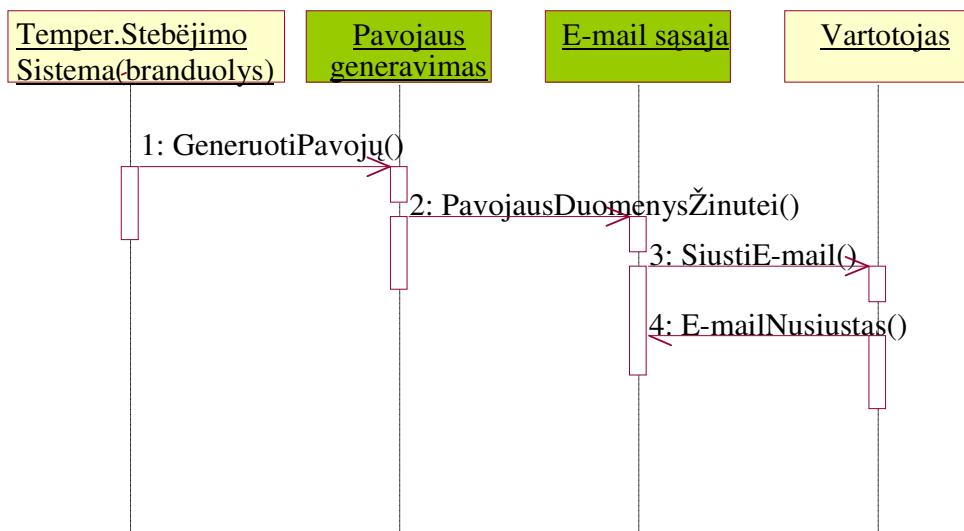
32 Pav. Atspausdinti grafiką sekų diagrama



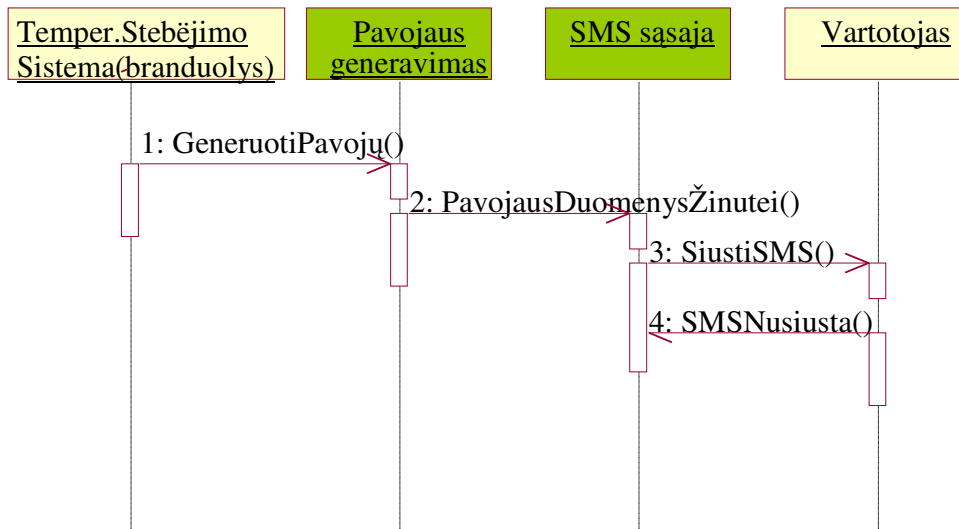
33 Pav. Nutulio vartotojo prisijungimas prie sistemos sekų diagrama



34 Pav. Aliarmo generavimas vartotojui (pranešimas vartotojui žinute) sekų diagrama.

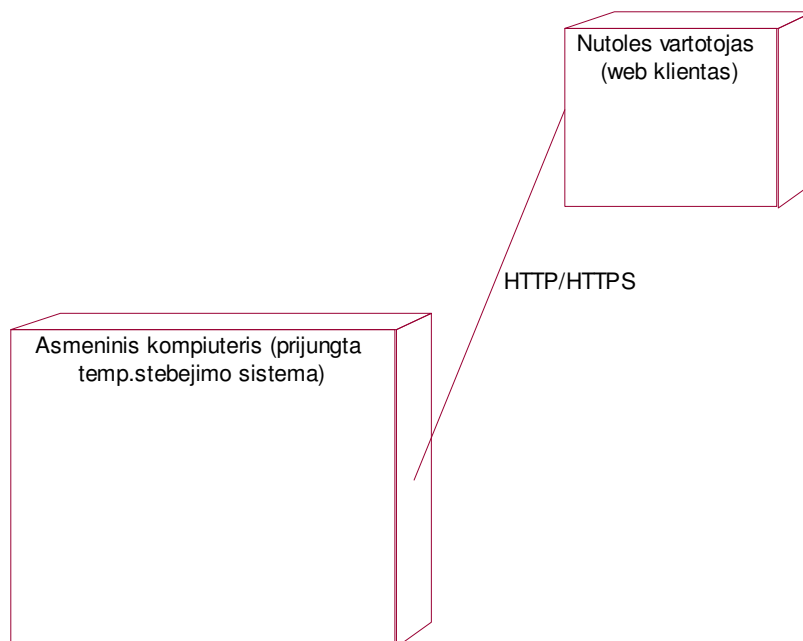


35 Pav. Aliarmo generavimas vartotojui (pranešimas nutolusiam vartotojui elektroninio pašto žinute) sekų diagrama.



36 Pav. Aliarmo generavimas vartotojui (pranešimas nutolusiam vartotojui SMS žinute) sekų diagrama.

Išsidėstymo vaizdas



37 Pav. Sistemos išsidėstymo diagrama.

Vartotojo programinė ir techninė įranga instaliuota asmeniniame kompiuteryje. Iš techninės įrangos personalinis kompiuteris turi turėti COM nuosekliają jungtį (arba COM

nuosekliosios jungties emuliatorių). Programinė įranga veiks Microsoft® Windows™ (95, 98, 2000, XP, 2003)

Asmeniniam kompiuteriui rekomenduojama:

Procesorius: 200 Mhz

Operacinė sistema: Windows.

Atmintis: >= 64 MB

*Ekranas: >800*600 dpi, 16-bitų spalvos*

Nutolęs vartotojas (Web klientas) naudosis sistemos funkcijomis per tinklo naršyklę. Kompiuteris gali būti su Linux, Windows operacinėmis sistemomis. Sistemos paslaugoms pasiekti galės naudoti Microsoft Internet Explorer 5.0 ir naujesnes naršyklės, taip pat bus galima naudotis Netscape Navigator 7.0 arba naujesne naršykle.

Web klientams rekomenduojama

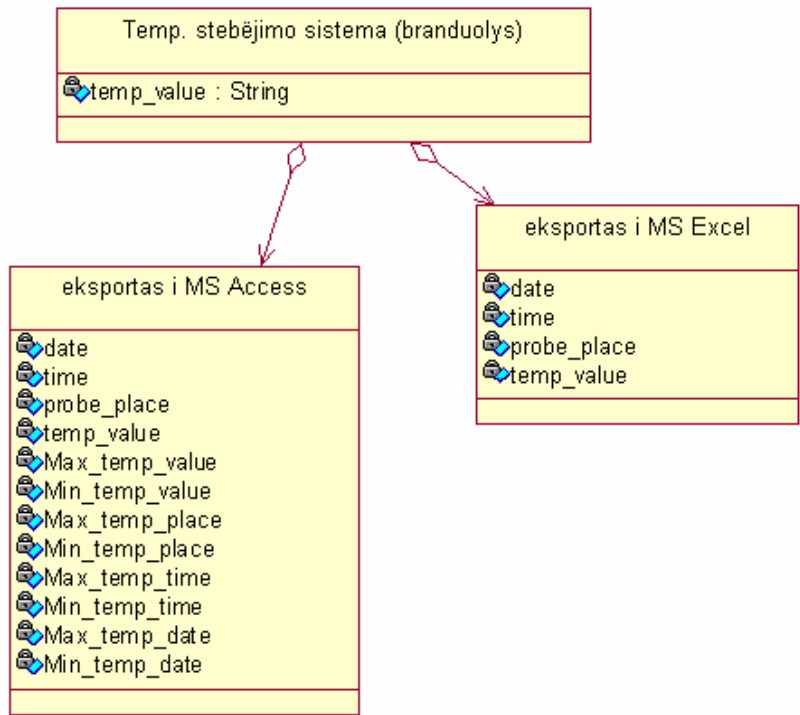
Minimalus CPU: 100 Mhz

Minimalus RAM kiekis: 64 MB

Minimalus laisvos disko vietos dydis 10 MB

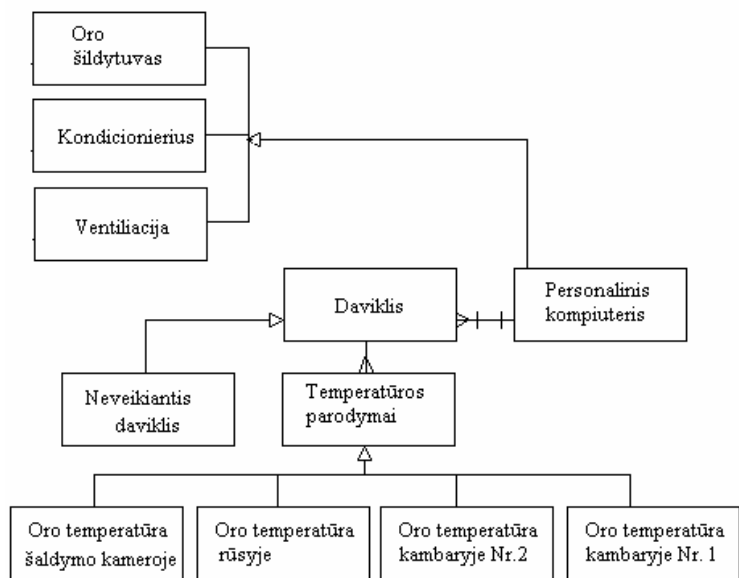
3.7. Duomenų vaizdas

Kadangi projektuojama temperatūros stebėjimo sistema savyje neturi duomenų bazės valdymo sistemos, bet turi įrankius duomenis eksportuoti į Microsoft Access duomenų bazės valdymo sistemą tai žemiau pateiktame paveikslėlyje pateikta tik ta dalis, kuri eksportuoja duomenis (kuria duomenų bazės „aktyvios lentelės“):



38 Pav. Sistemos duomenų vaizdas.

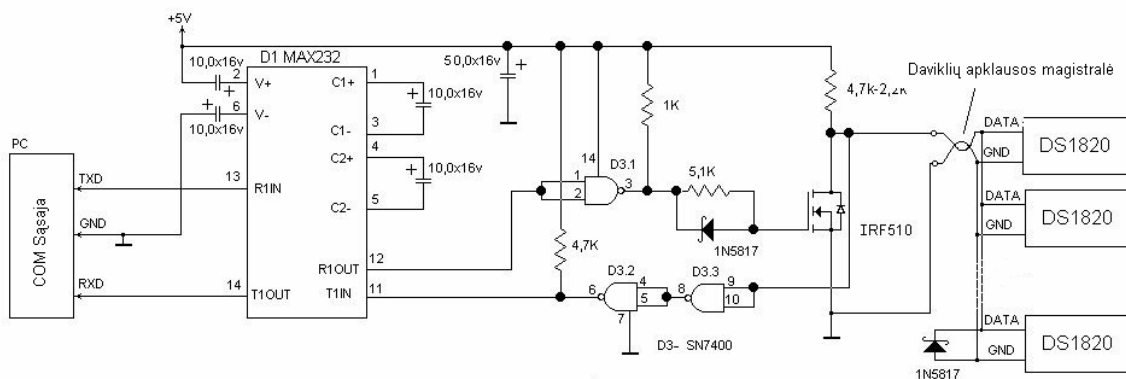
3.8. Duomenų struktūra



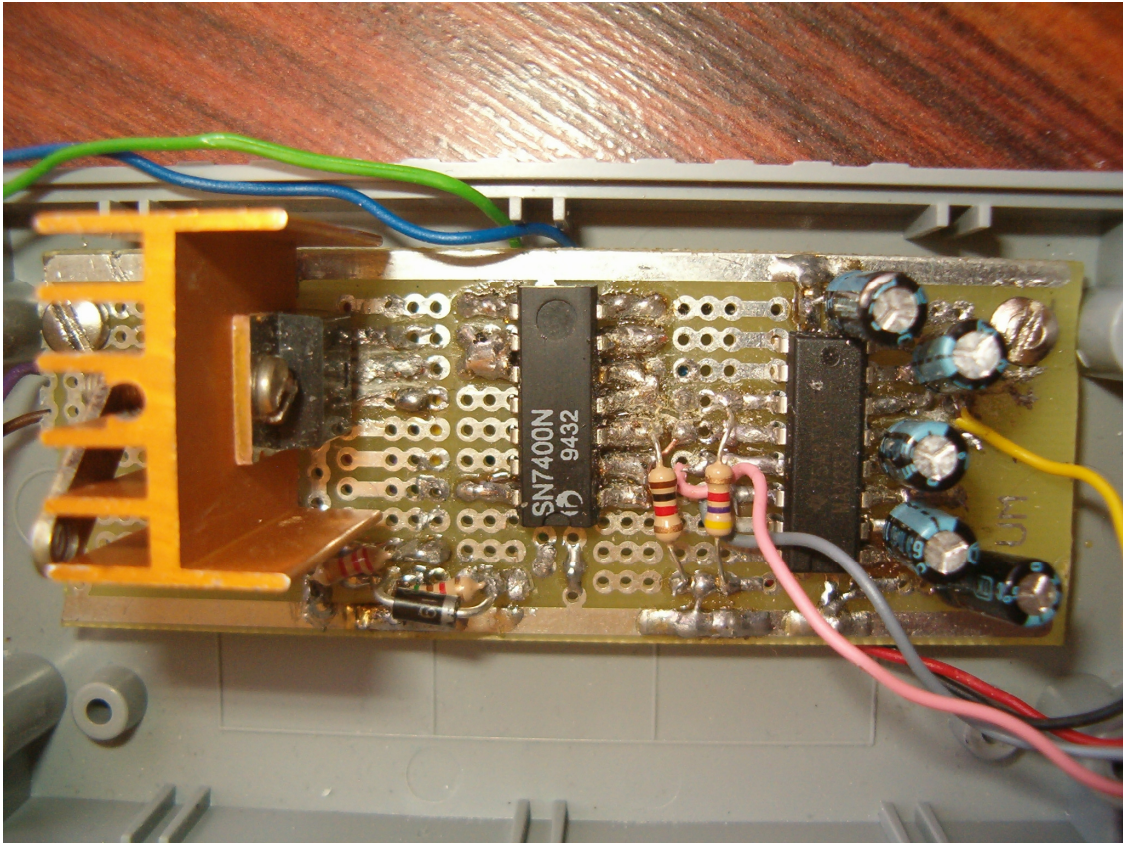
39 Pav. Temperatūros stebėjimo sistemos duomenų struktūra.

3.9. Techninė įranga

Temperatūrinių jutiklių apklausos įranga (40 pav., 41 pav.) suprojektuota naudojant skaitmeninio lygio keitiklį MAX232 ir loginį elementą SN7400. MAX232 keičia loginį "1" ir "0" į RS223 sąsajos signalus. Pvz.: jei pačioje schemoje loginį "1" atitinka +5V, o loginį "0" atitinka 0V skaitmeninis lygio keitiklis MAX232 keičia šiuos lygius į kompiuterio nuoseklosios sąsajos (COM) standartą - loginį "0" atitinka teigiamos įtampų reikšmės nuo 3 iki 15 voltų, loginį "1" – neigiamos įtampų reikšmės. Įtampų reikšmės kurios atitinka 0 nepriklauso RS-232 standartui. SN7400 –IR – NE elementas (angl. *NAND*) turi po keturis nepriklausomus, dviejų įėjimų NAND elementus. Išėjimo signalas įgyja nulio reikšmę tik tada, kuomet į visus įėjimus paduodama vieneto reikšmė, kitu atveju išėjime esti vieneto reikšmė. Šioje schemoje atlieka sumavimą (matematinę Būlio funkciją $Y = \overline{A + B}$). Šio elemento funkcijos pavaizduotos 14 lentelėje.



40 Pav. Temperatūrinių daviklių DS1820 apklausos įtaiso principinė schema.



41 Pav. Temperatūrinių daviklių DS1820 apklausoos įtaisas

14 lentelė. Funkcijų lentelė

Įėjimas		Išėjimas
A	B	Y
0 (L)	0 (L)	1 (H)
0 (L)	1 (H)	1 (H)
1 (H)	0 (L)	1 (H)
1 (H)	1 (H)	0 (L)



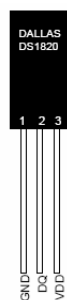
42 Pav. Elemento loginė diagrama.

Skaitmeninis termometras DS1820, 9 bitų tikslumu „nuskaito“ temperatūros reikšmes iš jį supančios aplinkos. Informacija yra perduodama per taip vadinamą vieno laido sąsają (1–Wire interface), todėl tik duomenų magistralės laidas yra reikalingas jutiklių apklausos įrenginiui (kitas laidas reikalingas termometro sujungimui su žeme). Reikalinga elektros energija daviklio atliekamoms operacijoms: temperatūros nuskaitymui, įrašymui ir reikšmių konvertavimui gali būti gaunama iš duomenų linijos (nereikalingas išorinis jutiklių maitinimas).

Kiekvienas DS1820 temperatūrinis jutiklis turi serijinį numerį (ROM), pagal kurį ir yra identifikuojamas duomenų magistralėje. Dėl šios priežasties galima prijungti nemažą kiekį temperatūrinių jutiklių, išdėstant juos įvairiuose patalpos vietose. Realizuojant temperatūros nuskaitymą, programinėje įrangoje, pagal jutiklio serijinį numerį galima tiksliai apibrėžti jutiklio vietą, taip pat patogiu kurti duomenų bazes, jutiklių grupes ir t.t. Dėl nedidelių DS1820 temperatūros jutiklių matmenų, juos galima naudoti ne tik namuose, pastatuose, bet ir technologiniuose procesuose, įvairioje techninėje įrangoje, mechanizmuose.

DS1820 temperatūrinis jutiklis sudarytas iš 3 pagrindinių komponentų:

- 1) 64 bitų unikalios serijinio numerio (ROM);
- 2) temperatūros jutiklio;
- 3) temperatūrinius pavojaus trigerius TL ir TH.



43 Pav. Temperatūrinis jutiklis DS1820.

Kai jutiklis yra maitinamas iš duomenų magistralės, tuo momentu kai signalo lygis duomenų magistralėje yra aukštas, vidinio jutiklio kondensatorius kaupia energiją. Kai tik signalo lygis duomenų magistralėje nukrenta, kondensatorius atiduoda savo

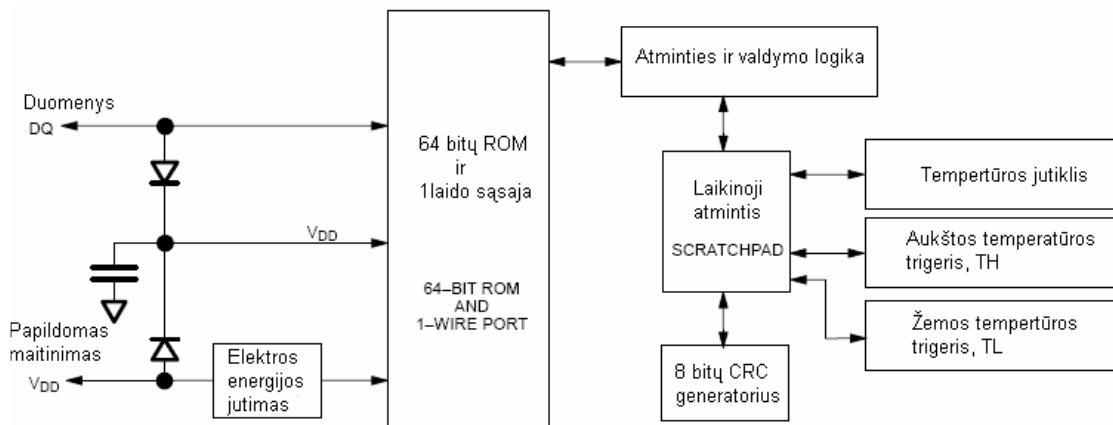
energiją jutikliui. Sukauptos energijos pilnai užtenka jutikliui atlikti paprastas operacijas. Esant ilgoms duomenų linijoms arba prijungiant daug jutiklių patartina naudoti išorinę + 5 voltų maitinimo įtampą.

Kaip ir minėta, duomenų apsikeitimas tarp kompiuterio ir jutiklio vyksta per 1 laido sąsają (1 – Wire port), tačiau atminties ir valdymo funkcijos yra nepasiekiamos kol nebus žinomas jutiklio serijinis numeris (nebus inicijuotos ROM funkcijų protokolai). Kompiuteris visų pirma turi inicijuoti nors vieną iš penkių ROM funkcijų komandų:

- 1) Ieškoti ROM (read ROM);
- 2) Lyginti ROM (match ROM);
- 3) Ieškoti ROM (search ROM);
- 4) Praleisti ROM (skip ROM);
- 5) Pavojaus paieška (alarm search).

Šios komandos yra įvykdomos kiekvieno jutiklio 64 bitų serijinio numerio (ROM) komponente. Šios komandos leidžia sužinoti kiek ir kokių jutiklių yra prijungti prie sąsajos. Jeigu daviklis neatsako į šias komandas, toliau jis laikomas neveiksniu. Po ROM funkcijų sėkmingo įvykdymo, tampa prieinamos visos šešios atminties ir valdymo komandos.

Viena iš šešių jutiklio DS1820 valdymo komandų yra skirta atlikti temperatūros matavimui. Šio matavimo rezultatas bus įsimenamas jutiklio laikinojoje atmintyje (scratchpad memory) ir gali būti nuskaityta įvykdant atminties komandą, kuri nuskaitytą laikinosios atminties turinį. Kiekvienas pavojingos temperatūros trigeris (temperature alarm trigger) TH ir TL susideda iš vieno EEPROM atminties baido. Jei jutikliui nėra skirta vykdyti komandą pavojaus paieška (alarm search), šie registrai gali būti naudojami kaip bedroš paskirties atmintis. Įrašyti į TH ir TL registrus galima vykstant atminties komandą, nuskaityti galima iš laikinosios atminties.



44 Pav. Temperatūrinio jutiklio DS1820 architektūra.

3.10. Projekto grafikų ir išlaidų planas

3.10.1. Sistemos pateikimo žingsniai (etapai)

15 lentelė. Sistemos pateikimo žingsniai.

Eilės Nr.	Projektavimo eiga	Terminas (iki)
1.	Reikalavimų specifikacijos	2007.10.11
2.	Programinės įrangos architektūros specifikacija	
3.	Detalios programinės įrangos architektūros specifikacija	2007.11.24
4.	Techninės įrangos realizacija: <ul style="list-style-type: none"> ○ Apklausos įrenginio projektavimas ir gamyba; ○ Jutiklių įrangos gamyba. 	2007.10.05
5.	Programuojami programos komponentai, jų integravimas, programuojama vartotojo sąsaja. <ul style="list-style-type: none"> ○ Pagrindinio programos modulio projektavimas; ○ Vartotojo sąsajos projektavimas; ○ Duomenų apie temperatūrą kaupimo posistemė; 	2008.04.10
6.	Sistemos vartotojo dokumentacijos sudarymas	2008.04.10
7.	Programinės įrangos testavimas	2008.05.22
8.	Programinės įrangos diegimas ir vartotojų apmokymas	2008.07.20

3.10.2. Sistemos kūrimo išlaidos

Projekto išlaidos nėra didelės, kiek daugiau buvo skirta jutiklių apklausos techninės įrangos komponentų įsigijimui (skaitmeniniai termometrai, skaitmeninis konverteris MAX232, loginis elementas SN7400). Didžiausias projekto išlaidas sudaro laikas skirtas projektui kurti bei programai rašyti.

3.11. Projekto rizikų planas

3.11.1. Galimos sistemos kūrimo rizikos

15 lentelė. Galimos sistemos kūrimo rizikos.

Nr.	Rizikos faktorius	Tikimybė	Įtaka
1.	Projekte dalyvaujančių personalo patirtis ir sugebėjimai	Vidutiniška	Rimta
2.	Reikalavimų specifikacijos pasikeitimai realizavimo fazėje	Vidutiniška	Rimta
3.	Techninės įrangos gedimas	Vidutiniška	Leistina
4.	Pagrindinio personalo pasitraukimas dėl ligos ir pan.	Žema	Leistina
5.	Nepastovūs vartotojo reikalavimai, kai sistema jau sukoduota	Vidutiniška	Rimta
6.	Neefektyvios CASE priemonės	Žema	Rimta
7.	Projekto dalyvių ligos ir neveiknumas	Žema	Leistina
8.	Architektūros pasikeitimas	Vidutiniška	Rimta
9.	Projekto vadovo ar vykdytojų pasikeitimas	Vidutiniška	Rimta
10.	Sutrumpinti darbų atlikimo terminai	Žema	Leistina

3.11.2. Atsitiktinumų (rizikų) planas

16 lentelė. Rizikų sprendimo būdai.

Nr.	Rizikos faktorius	Problemos sprendimas
1.	Projekte dalyvaujančių personalo patirtis ir sugebėjimai	Racionalia išskirstyti uždavinius personalui: duoti tuos uždavinius, su kuriais jie jau yra susidūrę, turi nors mažiausios patirties. Jei duodami nauji uždaviniai, reikia skirti pakankamai daug laiko įsigilinimui į probleminę sritį.
2.	Reikalavimų specifikacijos pasikeitimai realizavimo fazėje	Sistema kuriama pagal užsakovo ir vykdytojo pasirašytą specifikaciją, kurios keitimas iki sistemos galutinio pridavimo įmanomas tik sutarus abiem pusėm. Nesant šiam sutarimui, pakeitimai atliekami sistemos vystymo etape.
3.	Techninės įrangos gedimas	Naudoti techninės įrangos emaliavimą. Numatyti rezervinę techninę įrangą. Jei tokia rizika didelė, papildomai skirti laiko tos įrangos pakeitimui, perėjimui iš vienos darbi vietos į rezervinę.
4.	Pagrindinio personalo pasitraukimas dėl ligos ir pan.	Numatyti laiko rezervą projekto plane.
5.	Nepastovūs vartotojo reikalavimai, kai sistema jau sukoduota	Suteikti prioritetus reikalavimų pakeitimams, svarbius įtraukti, nesvarbius palikti sekančiai versijai. Projekto plane plikti laiko rezervą pakeitimas atlikti.
6.	Neefektyvios CASE priemonės	Rinktis labiau žinomas CASE priemonės, numatyti alternatyvias CASE priemonės.
7.	Projekto dalyvių ligos ir neveiknumas	Numatyti laiko rezervą projekto plane.

16 lentelės tęsinys. Rizikų sprendimo būdai.

Nr.	Rizikos faktorius	Problemos sprendimas
8.	Architektūros pasikeitimas	Numatyti laiko rezervą projekto plane. Naudoti CASE įrankius.
9.	Projekto vadovo ar vykdytojų pasikeitimas	Reikia numatyti tokias galimybes, teisingai suplanuoti atvejus projekto vadovui pasitraukus, palikti laiko rezervą arba numatyti rezervinius resursus.
10.	Sutrumpinti darbų atlikimo terminai	Numatyti laiko rezervą projekto plane

3.12. Perspektyviniai reikalavimai

- Patobulinti techninę įrangą, inicijuoti daviklių apklausą ir per USB sąsają.
- Tobulinant įrangą, numatomi bevieliai jutikliai, bendraujantys 433 MHz dažniu.

3.13. Vartotojo dokumentacija

Kadangi sistema dar nėra visiškai sukurta, todėl čia pateiksime preliminarią (pradinę) vartotojo dokumentaciją:

Funkcinis sistemos aprašymas:

Sistema skirta temperatūrai matuoti. Ji leidžia sužinoti aplinkos temperatūrą, taip pat išsaugoti bei išsaugoti ir kaupti temperatūrinius duomenis, kad vėliau juos būtų galima peržiūrėti.

Pagrindinės sistemos galimybės:

- Leidžia priskirti jutikliui vardą;
- Nustatyti pavojingos temperatūros ribas;
- Sužinoti kiekvieno jutiklio unikalų serijinį numerį;
- Temperatūros reikšmę pateikti Celsijaus arba farenheito skalėje;

- Galimybė temperatūros reikšmę pateikti 0,5 laipsnio tikslumu;
- pasirinkti nuosekliają sąsają (Com 1 arba Com 2);
- Galimybė pasirinkti jutiklių apklausos ciklo laiką;
- Galimybė registruoti temperatūrą į registracinį failą;
- Galimybė kurti Microsoft Access duomenų failus mds formate;
- Galimybė susieti temperatūrinius duomenis su Microsoft Excel;
- Paprastas ir intuityvus valdymas.

Kaip naudotis pagalbos sistema:

- **Meniu: Help** → **Help** Iškviečiamas failas Manual.htm, kuriame yra nurodyta kaip dirbti su programine įranga.
- **Meniu: Help** → **About** Čia galima sužinoti informaciją apie programą, jos versiją.
- **Meniu: Help** → **Registration** Iššaukia prisiregistravimo paprogramę, kurioje prisiregistravimui reikia įrašyti vartotojo vardą ir slaptažodį.

Visų pirma išjungę kompiuterį, prie jo nuosekliosios jungties (COM) prijungiame temperatūrinių jutiklių apklausos įtaisą.

Įjungiame kompiuterį, palaukiame kol užsikraus Windows operacinė sistema. Susirandame programos paleidimo failą DS1820TEMP.EXE ir jį paleidžiam.

[Nuosekliosios sąsajos nustatymas.](#) Iš pradžių būtina užpildyti grafą Port, nurodyti nuosekliosios sąsajos, prie kurios yra prijungtas jutiklių apklausos įtaisas, vardą arba adresą. Pavyzdžiui: Com 1, Com 2 arba &H3F8 ir t.t.



45 Pav. Nuosekliosios sąsajos nustatymas.

[Jutiklių lentelės redagavimas.](#) Pirmąkart paleidus programą, jutiklių lentelė paprastai būna tuščia. Jei jau kada nors yra buvo paleista programa ir paspaustas mygtukas *Save Table*, lentelėje bus išlikę ankstesni sensoriai. Redaguoti lentelę galima

du kartus spragtelėjus kairiuoju pelės klavišu ROM SENSOR stulpelyje (46 pav.) ties jutikliu, kurį norima redaguoti. Atsidaro dialogo langas (47 pav.). Jeigu norima ištrinti daviklį iš lentelės, spaudžiame mygtuką *Delete*, jei norima išjungti jutiklį – spaudžiame *Off* (apklausos ciklas praleis šį daviklį), jei norima įjungti jutiklį– spaudžiame *On*. Atšaukti šį dialogo langą spaudžiame *Cancel*.

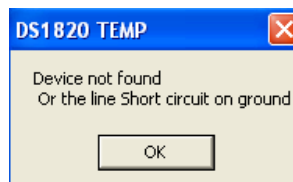
ROM SENSOR
16 80 165 113 1 8 0 206
16 248 59 113 1 8 0 38

46 Pav. Jutiklių serijiniai numeriai ROM SENSOR stulpelyje.



47 Pav. Jutiklių redagavimo langas.

Funkcija *Surasti Jutikli*. Prijungus pirmąjį jutiklį spaudžiame mygtuką *Find Sensor*. Apačioje atsiranda užrašas *Find ROM...* Naujo jutiklio unikalus serijinis numeris turėtų atsirasti lentelėje, ROM SENSOR stulpelyje. Jeigu atsiranda užrašas: Device not found Or the line Short circuit on ground (48 pav.) patikrinkite ar yra teisingai prijungtas jutiklis ir ar nėra trumpo jungimo į žemę.

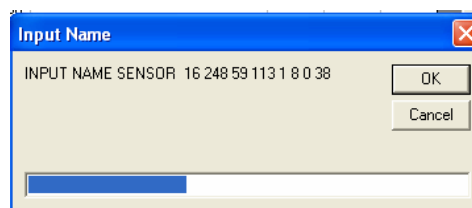


48 Pav. Jutiklių paieškos klaidos langas.

Vardo suteikimas jutikliui. Jei jutiklio serijinis numeris atsirado lentelėje, jam reikia suteikti vardą. Šiam reikalui reikia du kartus spragtelėti kairiuoju pelės klavišu NAME SENSOR stulpelyje (49 pav.). Atsiranda vardo įvedimo langas. Čia įrašome jutiklio vardą ir paspaudžiame OK. Patogiausia vardą suteikti pagal jo vietą (šie vardai yra įtraukiami į duomenų bazę). Pavyzdžiui: Jutiklis_Nr_1_Rūsys arba Temper._Jutiklis_Virtuvė_Boileris. Atkreipkite dėmesį, kad jutiklio vardo žodžius reikia apjungti simboliu „_“. Prijungus antrąjį jutiklį atliekami tie patys veiksmai kaip ir prijungiant pirmąjį.

NAME SENSOR
52352

49 Pav. Jutiklių vardas Name Sensor stulpelyje.

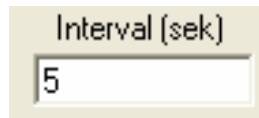


50 Pav. Jutiklio vardo įvedimo dialogas.

Funkcijos išsaugoti lentelę, nuskaityti lentelę. Kai visi turimi temperatūriniai jutikliai prijungti, įrašyti jų vardai reikia išsaugoti lentelę. Spaudžiame mygtuką išsaugome lentelę *Save Table* ir išsaugome lentelę. Esant reikalui šią lentelę bet kada galima išsikviesti paspaudus mygtuką *Read Table* (duomenys yra išsaugomi faile config.srv).

Apklauso ciklo laiko nustatymas. Dabar galima nustatyti temperatūros jutiklių apklausos ciklo laiką (kaip dažnai bus apklausiami jutikliai ir informacija įrašoma į duomenų bazę). Laikas nustatomas sekundžių formatu, programos grafe Interval (sec.) (51 pav.). Pavyzdžiui: 60 sekundžių – 1 minutė (žinant, kad minimalus apklausos laikas

kiekvienam jutikliui yra 0,5 – 0,8 sekundės). Jeigu grafe Interval (sec.) bus įrašytas nulis, jutiklių apklausos ciklas bus vykdomas be pertraukos.




51 Pav. Jutiklių apklausos ciklo laiko įvedimas.

[Funkcija *Atnaujinti temperatūrą.*](#) Paspaudus mygtuką *Refresh*, stulpelyje T rodoma momentinė temperatūra ties kiekvienu jutikliu. Jei atsiranda užrašas Error initialization One Wire Device (52 pav.), patikrinkite ar jutiklių apklausos įrenginys prijungtas prie kompiuterio.

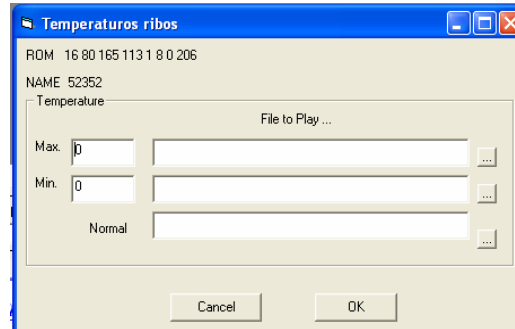


52 Pav. Sąsajos klaida.

[Temperatūros ribų nustatymas.](#)

[Įvykio nustatymas, peržengus temperatūros ribas.](#) Jei temperatūra viršija nustatytas ribas, kurios yra nustatytos stulpeliuose T Max ir T Min, tai grafe ALARM  atsiranda perspėjimas Max arba Min. Temperatūros ribas galima nustatyti dukart spragtelėjus ant norimo jutiklio stulpelio ALARM langelio, atsiranda temperatūros ribų nustatymo langas. Čia, pasirinktam jutikliui galima nustatyti maksimalios, minimalios temperatūros ribą, pasirinkti garsą arba programą, kuri bus paleista, temperatūrai peržengus maksimalią arba minimalią ribą. Taip pat galima pasirinkti garsą, temperatūros reikšmei grįžus į nepavojingos temperatūros ribas. Taip pat, jei temperatūra viršija nustatytas ribas T Max arba T Min, keičiasi grafinio elemento (laikrodžio) spalva (žalia – normali temperatūra, raudona – temperatūra peržengus nustatytas ribas). Ikonos, esančios

užduočių juostoje spalva taip pat pasikeičia. Jei dukart spragtelėsite stulpelį, šalia atitinkamo jutiklio atsiras užrašas OFF, garsas nebus girdimas, tačiau temperatūros ribos tam jutikliui bus sekamos.



53 Pav. Temperatūros ribų nustatymo langas.

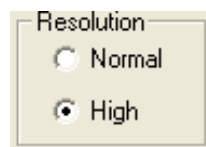
Pagrindiniai programos nustatymai. Spaudžiame mygtuką *Setup Server*.

Temperatūros matavimo vienetų nustatymas. Čia galima Celsijaus arba farenheito temperatūros matavimo vienetus (54 pav.) (į duomenų bazę temperatūra bus įrašoma pasirinktais temperatūros matavimo vienetais).



54 Pav. Temperatūros matavimo vienetų nustatymo langas.

Temperatūros reikšmių skiriamosios gebos nustatymas. Pasirinkus temperatūros reikšmių tikslumą *High* režime, temperatūra bus rodoma 0,5 laipsnio tikslumu (Kai *Normal* režime temperatūra bus rodoma 1 laipsnio tikslumu) (55 pav.).



55 Pav. Temperatūros matavimo vienetų nustatymo langas.

[Išsaugojimo duomenų bazėje nustatymai.](#) Jei uždėsime varnelę ant pasirinkimo *Save in Database* „DS1820SRV.mdb“ temperatūros reikšmių duomenys bus įrašomi į duomenų bazę *DS1820SRV.MDB* (56 pav.). Čia taip pat užsiduodamas maksimalus įrašų skaičius į duomenų bazę. Pasirinkimas „*Save in files "temper. log"*“ įjungia temperatūros reikšmių įrašymą į tekstinį failą „temper. log“. Duomenys rašomi tokiame formate: Data Laikas Sensor_1 = 45 Sensor_2 = 65 ir t.t. Failo dydis nesekamas.

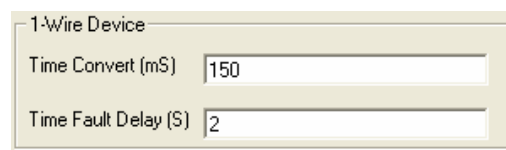


56 Pav. Įrašo į registracinius failus nustatymai.

[Jutiklių duomenų magistralės nustatymai.](#)

Time convert (ms) – jutiklio temperatūros reikšmės konvertavimo laikas (priklausomai nuo jutiklio apie 250 – 500 milisekundžių, jeigu jutikliai juos apklausiant dažnai duoda klaidas, reikia didinti konvertavimo laiką).

Time Fault Delay (S) – Užlaikymo trukmė pakartotiniam jutiklio reikšmės skaitymui nepavykus nuskaityti jutiklio (pagal nutylėjimą pakartojimas įvykdomas po 1 sekundės, iš viso 3 bandymai) (57 pav.).



57 Pav. Sąsajos nustatymai.

[Dinaminių duomenų mainų nustatymai.](#)

Use DDE – naudoti DDE. Jeigu duomenų peržiūrai naudosite „MS Excel“ arba kitas programas, pažymėkite šį pasirinkimą.

Pastaba: Jeigu naudojate ciklinę, nepertraukiamą jutiklių apklausą (interval = 0) duomenų atnaujinimas vyks lėtai. Rekomenduotina nustatyti tokį ciklo intervalą, kad tarp gretimų apklausų ciklų būtų 1 – 2 sekundžių pauzė. Atstatyti visus prarastus ryšius Excel programoje: meniu Edit → Links... → atnaujinti.

Default Error Value in Database – temperatūros reikšmė, kuri įrašoma į duomenų bazę esant jutiklio nuskaitymo klaidai arba esant nebaigtam jutiklių apklausos ciklui.

Kai yra atliekami visi reikalingi nustatymai programai, spaudžiam OK.

Jutiklių apklausą paleidžiam mygtuku „Start Server“. Po visų jutiklių patikrinimo jutiklių apklausa pradedama. Apie programos darbą galima spręsti pagal periodiškai apačioje lango atsirandančių apklausiamų jutiklių vardus ir pagal grafinio objekto (laikrodžio) rodyklės sukimaši.

Pastabos:

1. Jeigu grafoje "Interval (sec.)" yra nurodyta per maža laiko reikšmė, arba jūsų kompiuterio resursus naudoja kiti procesai, tai grafo "Interval (sec.)" spalva keičiasi į geltoną ir laikas, kuris išreikštas sekundėmis keičiasi į realų jutiklių apklausos laiką.
2. Galima padaryti, kad programa startuotų automatiškai. Tam reikalui programą reikia paleisti iš komandinės eilutės su raktu /AUTO.
3. Jeigu reikalinga pašalinti programą iš ekrano, pele paspauskite ant ženkliuko X viršutiniame kairiajame programos lango kampe. Programa bus sumažinta į ikoną užduočių juostoje ir dirbs foniniame režime. Sugrįžimui į normalų lango dydį, kairiuoju pelės klavišu du kart paspauskite ant ikonos.

Sistemos įdiegimas:

1. Reikalavimai kompiuteriui, į kurį bus įdiegta temperatūros stebėjimo sistema.
Procesorius: 200 Mhz, Operacinė sistema: Windows, Atmintis: >= 64 MB,
Ekranas: >800*600 dpi, pelė, klaviatūra.
2. Nukopijuoti paleidžiamąsias sistemos bylas į vartotojo sukurtą katalogą. Sukurti šaukinį pagrindinei paleidžiamajai bylai.

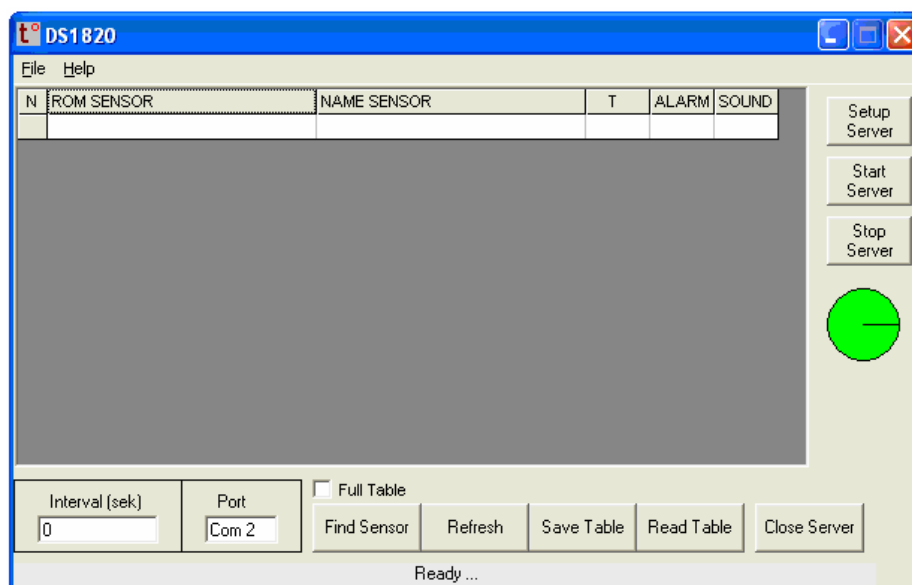
4. Įrangos testavimo rezultatai.

Sukurta programinė įranga testuojama siekiant išsiaiškinti galimas programinės įrangos klaidas, atrasti kas iššaukia klaidas. Laiku pastebėtos klaidos gali padėti sutaupyti daug laiko. Testavimo metu taip pat galima įvertinti sistemos kokybę.

Testuojama programinė įranga nuosekliai einant per visus komponentus. Suprojektuota programinė įranga turi realiu laiku ir pasirinktu tikslumu leisti stebėti temperatūrą, parodyti kiekvieno daviklio unikalų serijinį numerį, leisti suteikti jam vardą, taip pat turi turėti jutiklių redagavimo įrankius, nustatyti pavojingos temperatūros ribas, programos dialogo langai turi neleisti vesti nekorektiškus duomenis (pavyzdžiui, nenormalios temperatūros ribas), programa turi registruoti temperatūrą į tekstinę arba Microsoft Access tipo bylą.

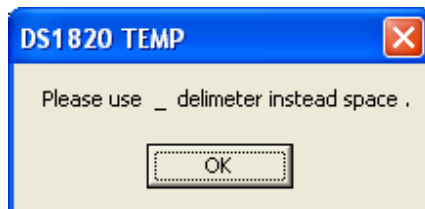
Kadangi temperatūros stebėjimo sistemos programinė įranga nėra pilnai užbaigta, šiame skyriuje apžvelgsime integruotos sistemos testavimą.

Išjungę kompiuterį, prijungiame jutiklių apklausos įrenginį. Įjungiame kompiuterį, palaukiame kol užsikraus Windows operacinė sistema. Susirandame programos paleidimo failą DS1820TEMP.EXE ir jį paleidžiam. Startuoja pagrindinis programos langas (58 pav.).

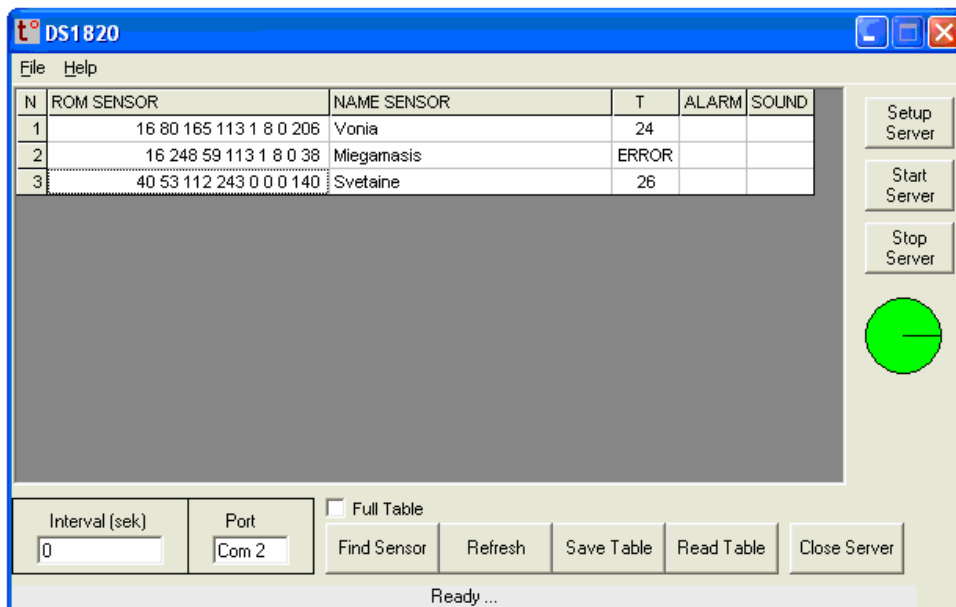


58 Pav. Pagrindinis programos langas

Kaip matome iš pradžių jutiklių lentelė tuščia. Visų pirma pasirenkame kompiuterio nuosekliąją sąsają (Com 1 arba Com 2). Spaudžiame mygtuką *Find Sensor*. Jei neprijungtas nei vienas jutiklis atsiranda klaida: Device not found Or the line Short circuit on ground (48 pav.). Prie jutiklių apklausos įtaiso prijungiame pirmą jutiklį ir spaudžiame mygtuką *Find Sensor*. Jutiklių lentelėje, *ROM SENSOR* stulpelyje atsiranda jutiklio serijinis numeris (60 pav.). Stulpelyje *NAME SENSOR* įvedame jutiklio vietą (geriausia jutiklio vietą). Jutiklio vardą įvedame be tarpų, kad susidarytų vienas žodis. Jei yra neteisingai suvedamas jutiklio pavadinimas atsiranda klaidos pranešimas (59 pav.). Taip sujungiame visus likusius jutiklius. Kad išsaugotumėte įvestus jutiklius spaudžiame *SAVE TABLE* (po to bet kuriuo metu galime išsikviesti ją paspaudę mygtuką *READ TABLE*).

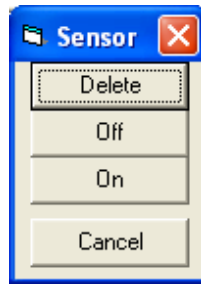


59 Pav. Klaidos pranešimas



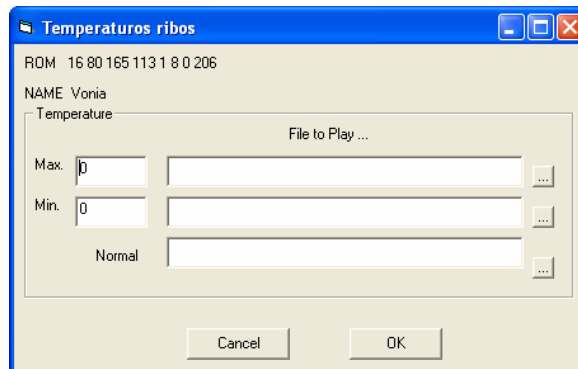
60 Pav. Programos su jutikliais langas

Jei norime sužinoti momentinę temperatūrą galima paspausti mygtuką *Refresh*. Stulpelyje T atsiranda temperatūrų reikšmės (59 pav.). Jei tuo metu, kuris nors jutiklis atsijungia, vietoje temperatūros atsiranda užrašas ERROR. Jutiklius redaguoti galima dukart spragtelėjus ant konkretaus jutiklio serijinio numerio. Atsiranda jutiklio redagavimo langas (61 pav.). Čia galima ištrinti jutiklį iš sąrašo, laikinai jį išjungti arba įjungti.



61 Pav. Jutiklių redagavimo langas.

Dabar galime nustatyti temperatūros ribas, kurias peržengus pasigirs garsinis signalas arba vykdymui bus iššaukta programa. Tam kairiuoju pelės klavišu dukart paspaudžiame ant konkretaus jutiklio T stulpelio. Atsidaro temperatūros nustatymo langas (62 pav.). Įvedame maksimalios temperatūros ribą (skyrelyje Max.) ir pasirenkamas vykdymui skirtas failas (gali būti garsinė, wav tipo byla), po to įvedame minimalios temperatūros ribą (skyrelyje Min.), taip pat pasirenkame vykdymui skirtą failą. Skyrelyje Normal pasirinkti vykdymui skirtą failą kai temperatūra iš pavojingos ribos grįžta prie normalios. Programa neleis įvesti neteisingų temperatūros ribų – atsiras klaidos užrašas (63 pav.).

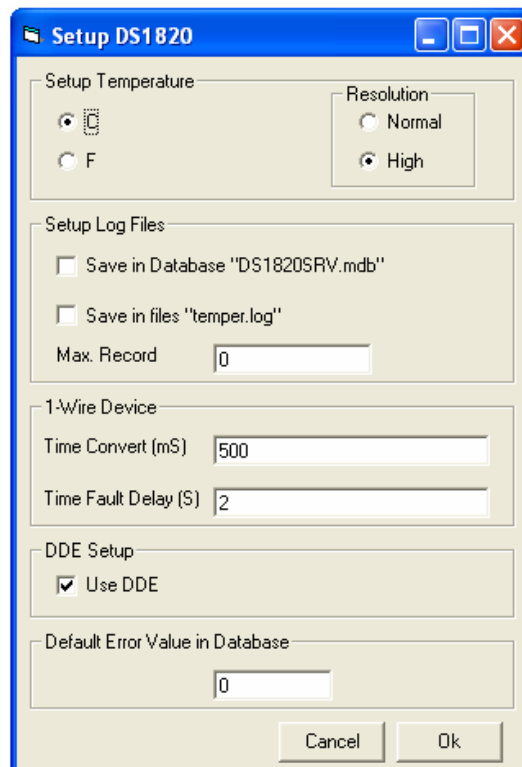


62 Pav. Temperatūros ribų nustatymo langas.



63 Pav. Klaidos pranešimas

Kai jau yra įvesti visi jutikliai galima paleisti jutiklių apklausos ciklą, tačiau prieš tai reikia patikrinti programos nustatymus. Spragtelkim ties *SETUP SERVER* ir įeiname į pagrindinių nustatymų langą (64 pav.).



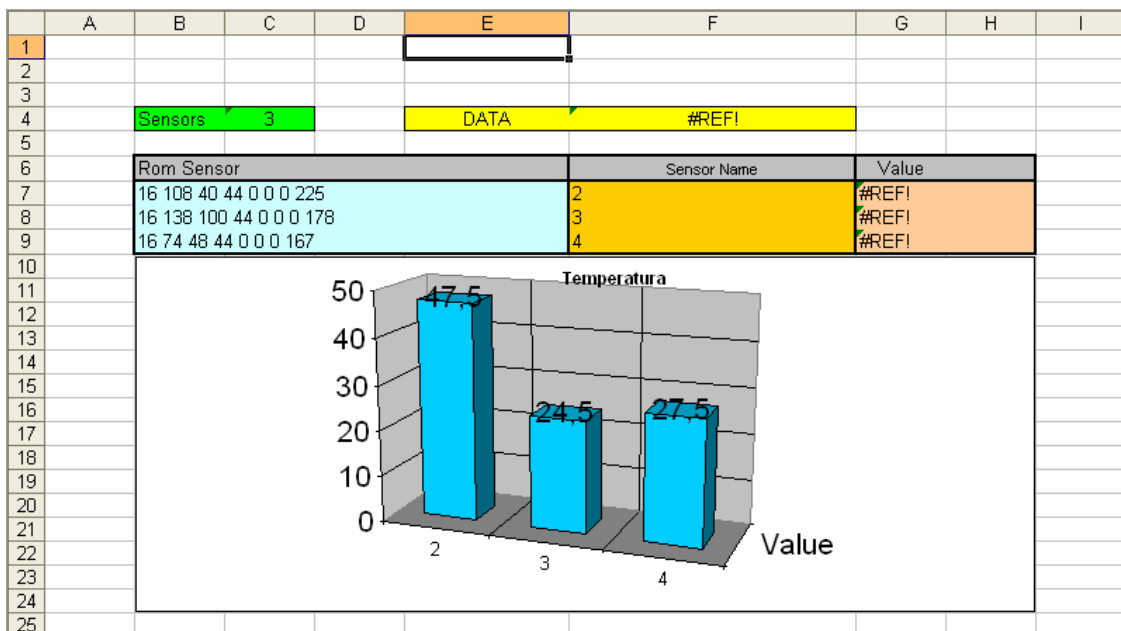
64 Pav. Programos nustatymų langas.

Čia pasirenkame temperatūros matavimo vienetus, temperatūros tikslumą, pasirinkti ar įrašyti į registracinį txt failą, ar kurti mds failą (65 pav.). Čia taip pat nustatome sąsajos nustatymus: jutiklio temperatūros reikšmės konvertavimo laiką,

Užlaikymo trukmę pakartotiniam jutiklio reikšmės skaitymui. Dar galima įjungti dinaminius duomenų mainus, pavyzdžiui su Excel programa (DDE) (66 pav.).

Date_Read	Time_Read	s1	s2	s3	s4	jjj	as	5
2008.05.17 23:15:55	23:15:55	0	0	0	0	85		
2008.05.17 23:15:56	23:15:56	0	0	0	0	85		
2008.05.17 23:15:57	23:15:57	0	0	0	0	85		
2008.05.17 23:22:12	23:22:12	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:13	23:22:13	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:13	23:22:13	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:14	23:22:14	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:14	23:22:14	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:15	23:22:15	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:16	23:22:16	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:16	23:22:16	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:17	23:22:17	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:17	23:22:17	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:18	23:22:18	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:19	23:22:19	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:20	23:22:20	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:20	23:22:20	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:21	23:22:21	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:22	23:22:22	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:23	23:22:23	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:23	23:22:23	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:22:24	23:22:24	0	0	0	0	0	85	
2008.05.17 23:36:15	23:36:15	0	0	0	0	0	0	85
2008.05.17 23:36:16	23:36:16	0	0	0	0	0	0	85
2008.05.17 23:36:16	23:36:16	0	0	0	0	0	0	85

65 Pav. MS Access programos langas atidarius byla DS1820.mds.



66 Pav. MS Excel programos langas apsikeičiant duomenimis su DS1820TEMP programa.

Atlikus visus nustatymus galima paleisti jutiklių apklausos ciklą. Spaudžiame *START SERVER*.. Priklausomai nuo įvesto jutiklių apklausos ciklo intervalo, prasideda jutiklių apklausos ciklas. Jei tuo metu nutrūksta ryšys tarp jutiklio apklausos įrenginio ir kompiuterio – atsiranda užrašas: *ERROR INIT ONE WIRE DEVICE!!!* ir apklausa sustoja. Jeigu klaidos nėra, apklausa startuoja ir temperatūra yra nuolat atnaujinama. Jutiklių apklausą rodo informacinė eilutė apačioje, kuri rodo apklausiamo jutiklio vardą ir grafinis objektą (laikrodį), kurio rodyklė juda kai yra apklausiami jutikliai.

Atlikus temperatūros stebėjimo sistemos pirminį testavimą apibendrintai galima išvardinti keletą neigiamų veiksnių – sistema kartais atsisako nuskaityti jutiklių serijinius numerius, intervale pastačius minimalų jutiklių apklausos laiką, reikalingi nemaži kompiuterio resursai, kartais sistema vangiai reaguoja į jutiklių apklausos ciklo stabdymą. Tačiau visumoje temperatūros stebėjimo sistema atlieka pagrindinę savo funkciją – pateikia temperatūros reikšmes stebėtojui.

5. Išvados

1. Atlikus temperatūros matavimo programinės įrangos analizę buvo nustatyti programinei įrangai keliami reikalavimai bei vartotojų poreikiai.

2. Pagal šiuos reikalavimus buvo sudaryta reikalavimų specifikacija ir taip nuspręsta kokios funkcijos labiausiai reikalingos vartotojui. Nustatyta, kad reikalinga paprasta, draugiška vartotojui programos grafinė sąsaja, išlaikant programos funkcionalumą.

3. Sukurta projektuojamos programinės įrangos architektūra. Deja, ne visos programinės įrangos funkcijos, kurios buvo sugalvotos kuriant programinės įrangos architektūrą, buvo realizuotos sukurtoje programinėje įrangoje. Numatoma šį projektą plėtoti toliau: sukurti galimybę įkelti patalpų planus, braižyti temperatūros reikšmių grafikus, sudaryti prieigą nuotoliniam vartotojui prie jutiklio temperatūros reikšmių, tobulinti programinę įrangą – jutiklių apklausos įrangą prie kompiuterio prijungti USB sąsaja.

4. Sukurtoje programinėje įrangoje vartotojas gali realiu laiku ir pasirinktu tikslumu stebėti temperatūrą, sužinoti kiekvieno daviklio unikalų serijinį numerį, suteikti jam vardą, nustatyti jutiklių apklausos ciklo intervalą, pasirinkti kokiais matavimo vienetais bus atvaizduojama temperatūra, nustatyti pavojingos temperatūros ribas, taip pat registruoti temperatūrą į registracinę (txt formatu) arba Microsoft Access (mds formatu) bylą.

5. Sudaryta vartotojo dokumentacija, susidedanti iš sekančių dalių: techninės įrangos ir programinės įrangos paskirties, naudojimosi aprašymo, detalaus sistemos aprašymo, sistemos įdiegimo aprašymo.

6. Išanalizavus temperatūros matavimo techninės įrangos įvairovę, buvo pasirinkti kompanijos Dallas skaitmeniniai termometrai DS1820 (maži jutiklių matmenys, daug kur pritaikomi, didelės temperatūros matavimo ribos, galima formuoti daviklių tinklus) ir suprojektuota šių jutiklių apklausos įranga.

6. Literatūra

1. Ms electronics - Reading the DS1820 Temperature Sensor. [paskutinį kartą žiūrėtas 2007.11.24], prieiga per Internetą:
http://www.mcselec.com/index.php?option=com_content&task=view&id=39&Itemid=57
2. AVR thermometer. [paskutinį kartą žiūrėtas 2007.12.21], prieiga per Internetą:
<http://www.kmitl.ac.th/~kswichit%20avrthermo/avrthermo.html>
3. Zufferey page 1Wire-DS1820-VB.NET Sample [paskutinį kartą žiūrėtas 2007.11.18], prieiga per Internetą:
<http://www.zufferey.com/portal/DesktopDefault.aspx?tabid=61>
4. DS18S20 1-Wire Parasite-Power Digital Thermometer [paskutinį kartą žiūrėtas 2007.10.10], prieiga per Internetą:
http://www.maxim-ic.com/quick_view2.cfm/qv_pk/2815
5. DS18S20 Digital thermometer/recorder [paskutinį kartą žiūrėtas 2007.12.10], prieiga per Internetą: <http://www.ar.com.au/~softmark/page10.html>
6. Temperature measurement under Windows/Linux with DS1820 sensor. [paskutinį kartą žiūrėtas 2007.11.20], prieiga per Internetą:
<http://hackedgadgets.com/2006/06/13/temperature-measurement-under-windowslinux-with-ds1820-sensor/>
7. *MLOG* - Utility to read/log up to 20 temperature sensors. [paskutinį kartą žiūrėtas 2008.01.10], prieiga per Internetą:
http://www.geocities.com/kiwi_36_nz/tlog/mlog.htm
8. Micro-Temperature Loggers - Amphibian Research. [paskutinį kartą žiūrėtas 2008.02.03], prieiga per Internetą:
http://www.nexsens.com/case_studies/micro-temperature_loggers.htm
9. Temp-keeper. Temperature control and monitoring [paskutinį kartą žiūrėtas 2008.03.07], prieiga per Internetą: <http://vpv.irk.ru/tempkeeper>
10. Termometer do PC DS1820 [paskutinį kartą žiūrėtas 2007.11.17], prieiga per Internetą: <http://grzesiek21.republika.pl/termo.htm>

11. Vokiškas puslapis apie temperatūros matavimą skaitmeniniu būdu. [paskutinį kartą žiūrėtas 2007.10.05], prieiga per Internetą: <http://www.the-starbearer.de/Praxis/Microkontrollerpraxis/PIC/PIC%20Projekte/Templogger/Templogger.htm>
12. RS-232 software [paskutinį kartą žiūrėtas 2007.11.02], prieiga per Internetą: <http://www.scientificcomponent.com/products.htm>
13. 1-Wire Digital thermometer [paskutinį kartą žiūrėtas 2007.11.02], prieiga per Internetą: <http://www.systronix.com/Resource/ds1820.pdf>
14. Armantas Ostreika. Programavimo Visual Basic pagrindai: mokomoji knyga, - Kaunas: Technologija, 2003 (2005, 2006).
15. Bangimantas Starkus. Visual Basic 6 Jūsų kompiuteryje / Kaunas : Smaltija, 2000.
16. Michael Halvorson. Microsoft Visual Basic 6.0 для профессионалов / Москва : Эком, 1999.

7. Summary

Smart home. Temperature monitoring system.

Smart house system, which economically controls temperature, has to supply heating where it necessary at this time and reduce to minimum where it is not necessary. To control temperature optimally, every temperature control system has to know what temperature is in the real time at strategically important room places. Efficient and fast collection of temperature information from various house places is a matter of substance not even in processes of heating, ventilation and air conditioning but also can be used as a preventive mean from fire.

But there is a main *problem* – how to know and observe all temperatures in real time, in one place?

So the main *aim of research* is to design temperature monitoring system, which consists of hardware and software, would be easy installation, adapted for various accommodations or technological processes. This system would be simple and cheap, with it's functionality would be equal with another sophisticated systems.

It was analyzing properly existing temperature monitoring systems' software at this work and marked its' merits and demerits. It was created temperature monitoring system project.

8. Terminų ir santrumpų žodynas

Pavadinimas	Paiškinimas
OWD	<i>One Wire Device</i> – Vieno laido duomenų magistralės įtaisas.
ROM	<i>Read Only Memory</i> – atmintis, skirta tik nuskaityti;
GUI	<i>Graphical User Interface</i> – vartotojo grafinė sąsaja;
DDE	<i>Dynamic Data Exchange</i> – dinaminiai duomenų mainai;
EEPROM	<i>Electrically Erasable Programmable Read Only Memory</i> – elektriškai ištrinama atmintis, skirta tik nuskaityti;
TH	<i>Trigger High</i> – aukštos temperatūros trigeris;
TL	<i>Trigger Low</i> – žemos temperatūros trigeris;
NAND	<i>Not AND</i> – ne-ir logika;
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i> – hiperteksto persiuntimo protokolas;
UML	<i>Unified Modeling Language</i> – unifikuota modeliavimo kalba;
RUP	<i>Rational Unified Process</i> – unifikuotas racionalus procesas;
SCADA	<i>Supervisory Control And Data Acquisition</i> – valdymo priežiūros ir duomenų surinkimo sistema;
PA	Panaudojimo atvejai.