



K A U N O
TECHNOLOGIJOS
UNIVERSITETAS

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
MULTIMEDIJOS INŽINERIJOS KATEDRA**

Raimondas Plytnikas

**SPECIALIZUOTAS GRAFINIS REDAKTORIUS –
KELIŲ EISMO ĮVYKIŲ GRAFINIO REGISTRAVIMO
PROGRAMINĖ ĮRANGA**

Magistro darbas

Recenzentas

Prof. R. Butleris

Lenkevičius

2007-07-25

Vadovas

doc. A.

2007-05-25

Atliko

IFM 1/3 gr. stud.

R. Plytnikas

2007-05-25

KAUNAS, 2007

Turinys

LENTELIŲ SĄRAŠAS	3
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	4
SUMMARY	6
ĮVADAS	7
1. BENDROJI DALIS	9
1.1. Trumpas eismo įvykių apibūdinimas.....	9
1.2. Projekto planas	9
1.2.1. Sistemos pateikimo žingsniai	9
1.2.2. Vystymo etapai	10
1.3. Reikalavimai avarijos schemų braižymui.....	10
1.4. Eismo įvykių registravimas Lietuvoje.....	13
1.5. Nelaimių atkūrimo grafinių redaktorių gamintojų produktų apžvalga.....	14
1.6. Specializuotų eismo įvykių programinių paketų apžvalga.....	16
1.6.1. Easy Street Draw	16
1.6.2. The Crash Zone	19
1.6.3. Quick Scene	22
1.7. Kuriamos programinės įrangos grafinių objektų braižymo vizija.....	24
1.7.1. Kelio ir sankryžų brėžimas ir redagavimas	25
1.7.2. Transporto priemonių brėžimas ir redagavimas	25
1.7.3. Kelio ženklai.....	26
1.7.4. Šalikelės objektai.....	27
1.7.5. Žymės ir medžiagos ant kelio paviršiaus.....	27
1.7.6. Matavimai.....	27
1.7.7. Įprastos geometrinės figūros.....	27
2. PROJEKTINĖ DALIS.....	27
2.1. Egzistuojantys sprendimai.....	27
2.2. Pagaminti komponentai, kurie gali būti panaudoti.....	27
2.3. Veiklos kontekstas.....	28
2.3.1. Veiklos padalinimas	28
2.4. Produkto veiklos sfera	29
2.5. Funkciniai reikalavimai	32
2.6. Nefunkciniai reikalavimai	39
2.6.1. Reikalavimai sistemos išvaizdai.....	39
2.6.2. Reikalavimai panaudojamumui	40
2.6.3. Reikalavimai veikimo sąlygoms.....	42
2.6.4. Reikalavimai sistemos priežiūrai.....	42
2.6.5. Reikalavimai saugumui	43
2.6.6. Teisiniai reikalavimai	43
2.7. Projekto architektūra.....	44
2.7.1. Loginis vaizdas	44
2.7.2. Vartotojų naudojimasis programos paketais.....	46
2.8. Procesų vaizdas	47
2.9. Detali sistemos architektūra	49
2.9.1. Darbinis langas	50
2.9.2. Prisijungimo sąsaja.....	58
2.9.3. Grafinių objektų sąsaja	60
2.9.4. Testavimas	64
2.10. Vartotojo dokumentacija ir apmokymas.....	65
2.10.1. Sistemos funkcinis aprašymas	65
2.10.2. Vartotojo vadovas.....	65

2.10.3. Sistemos instaliavimo dokumentas.....	75
3. IŠVADOS.....	76
LITERATŪRA.....	77
4. APIBRĖŽIMAI IR SUTRUMPINIMAI.....	78

LENTELIŲ SĄRAŠAS

lentelė 1 Sistemos pateikimo žingsniai.....	10
lentelė 2 Firmų, tiekiančių nelaimių atkūrimo programinius paketus, produktų pavadinimai bei jų apibūdinimai [4]	14
lentelė 3 Veiklos įvykių sąrašas.....	28

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

Pav. 1.1 Autoavarijos vietos schemos pavyzdys [1]	11
Pav. 1.2 Autoavarijos vietos schemos užmiestyje pavyzdys.....	12
Pav. 1.3 Transporto priemonių padėtys po autoavarijos [1].....	12
Pav. 1.4 Šablonų grupių pasirinkimas	17
Pav. 1.5 Kelio ruožo pavyzdys	17
Pav. 1.6 „Easy Street Draw“ objektų savybių juosta.....	18
Pav. 1.7 Įkelto simbolio su redagavimo rankenėlėmis pavyzdys	18
Pav. 1.8 Stabdymo kelio žymės.....	18
Pav. 1.9 Pasirinkto simbolio savybių juostos pavyzdys	19
Pav. 1.10 „Crash Zone“ programa sukurto brėžinio pavyzdys	20
Pav. 1.11 Eismo įvykio schemos pavyzdys 90 laipsnių kelyje	20
Pav. 1.12 „Crash Zone“ programos iš anksto nubraižytų simbolių pavyzdžiai	22
Pav. 1.13 Eismo įvykio schema dvimatėje bei trimatėje erdvėje [7]	23
Pav. 1.14 Programos „Quick Scene“ šablonų užkrovimo langas	24
Pav. 2.1 Konteksto diagrama.....	28
Pav. 2.2 Panaudojimo atvejų diagrama	29
Pav. 2.3 Sistemos išskaidymas į paketus aukščiausiame lygyje.....	45
Pav. 2.4 Paketo Darbinis langas klasių diagrama.....	45
Pav. 2.5 Paketo Prisijungimas klasių diagrama.....	46
Pav. 2.6 Paketo Grafinių objektų sąsaja klasių diagrama.....	46
Pav. 2.7 Bendra darbo būsenų diagrama	47
Pav. 2.8 Vartotojo prisijungimo būsenų diagrama	48
Pav. 2.9 Vartotojo darbo būsenų diagrama.....	48
Pav. 2.10 KPPBS darbas	49
Pav. 2.11 KEİBT darbas	49
Pav. 2.12 Sistemos išskaidymas į paketus.....	50
Pav. 2.13 Klasės Darbinis langas diagrama.....	50
Pav. 2.14 Paketo Prisijungimas klasių diagrama.....	58
Pav. 2.15 Paketo Grafinių objektų sąsaja klasių diagrama.....	60
Pav. 2.16 Pasukto grafinio objekto aptikimo neatitikimas	64
Pav. 2.17 Duomenų įvedimo klaidos pranešimas.....	65
Pav. 2.18 Paleistos programos išskleisto meniu punkto „Failai“ vaizdas	66
Pav. 2.19 Paleistos programos išskleisto meniu punkto „Pagalba“ vaizdas.....	66
Pav. 2.20 Paleistos programos išskleisto meniu punkto „Pagalba“ vaizdas.....	66
Pav. 2.21 Failų atidarymo dialogas	67
Pav. 2.22 Programos vaizdas prisijungus KPPBS pareigūnui.....	67
Pav. 2.23 Išskleisto meniu punkto „Failai“ vaizdas prisijungus KPPBS pareigūnui	68
Pav. 2.24 Failų išsaugojimo dialogo vaizdas.....	68
Pav. 2.25 Papunkčio „Įterpti“ funkcijos	69
Pav. 2.26 Papunkčio „Užpildytos figūros“ funkcijos.....	69
Pav. 2.27 Išskleistas paruoštų grafinių objektų pasirinkimo laukas	70
Pav. 2.28 Pasirinktų „Keliai“ ir „Transportas“ objektų grupių vaizdai.....	70
Pav. 2.29 Pasirinktų „Įspėjamieji ženklai“ ir „Draudžiamieji ženklai“ objektų grupių vaizdai	71
Pav. 2.30 Pasirinktų „Pirmumo ženklai“ ir „Žymės“ objektų grupių vaizdai	71
Pav. 2.31 Pasirinktų „Medžiagos ant kelio“ ir „Šalikelės objektai“ objektų grupių vaizdai....	72
Pav. 2.32 Pasirinktų „Matavimas“ ir „Geometrinės figūros“ objektų grupių vaizdai.....	72
Pav. 2.33 Kontekstinis meniu	72
Pav. 2.34 Redaguoti langas.....	73

Pav. 2.35 Redaguoti langas su papildomu teksto laukeliu	73
Pav. 2.36 Spalvų pasirinkimo dialogas.....	74
Pav. 2.37 Pavyzdinis schemos brėžinys	74

SUMMARY

The development of specialized graphic editor - traffic accident graphic registration software is considered in this paper. The document consists of three main segments: analytic, designing and user documentation. Analytic part includes a project development plan, an overview of existing accident reconstruction software, main requirements for drawing traffic accident schemes. Designing part includes functional, non functional requirements, use case model, main and elaborate architecture of the project. User documentation describes the usage of the created software.

ĮVADAS

Pasaulyje sparčiai didėjant gyventojų skaičiui, atitinkamai didėja ir eismo įvykių skaičius. Policijos pareigūnai privalo tiksliai, greitai ir patikimai surinkti duomenis avarijos vietose, tiksliai išmatuoti reikiamus atstumus ir pateikti detalią avarijos schemą. Lietuvoje avarijos schemų braižymas vyksta rankiniu būdu – braižant ant popieriaus, be to rankiniu būdu tiksliai nubraižyti ne visada pavyksta. Naujausių technologijų dėka, kai kuriose šalyse naudojami programiniai paketai, leidžiantys pasiekti šiuos tikslus daug lengviau, ir tai reikalauja nedaug laiko.

Šiuo metu yra gana nemažai grafinių redaktorių skirtų braižyti eismo įvykių schemoms. Dažniausiai specializuota kelių eismo įvykių grafinio registravimo programinė įranga yra sudėtinė didesnių programinių paketų, skirtų įvairių sričių (nusikaltimo, architektūros, elektronikos, verslo ir kt.) schemų braižymui, dalis.

Pirmojoje darbo dalyje apibūdinsiu eismo įvykių sąvoką, aptarsiu reikalavimus eismo įvykių schemų brėžimui. Apžvelgsiu nelaimių atkūrimo grafinių redaktorių gamintojus bei jų produktus. Išanalizuosiu labiausiai paplitusius specializuotus eismo įvykių programinius paketus. Sudarysiu projekto planą. Taip pat aptarsiu galimus grafinius objektus, kurių gali prireikti kuriant eismo įvykių registravimo programinę įrangą.

Projektinėje tiriamojo darbo dalyje apibrėšiu veiklos kontekstą, sukursiu panaudojimo atvejų diagramą, pagal kurią aprašysiu funkcinius reikalavimus. Aprašysiu projekto nefunkcinius reikalavimus.

Sistemos išskaidymą į paketus ir statinę struktūrą pateiksiu skyriuje „Loginis vaizdas“. Sistemos procesai ir jų aprašymai pateikiami skyriuje „Procesų vaizdas“. Vėliau naudojantis šiuo skyriumi sudaroma detali projekto architektūros specifikacija.

Detali projekto architektūra pateiks išsamų architektūrinį kuriamos sistemos vaizdą. Šio skyriaus paskirtis yra architektūros specifikacijoje aprašytų komponentų detalizavimas, aprašyti komponentų apibrėžimus, atsakomybes, struktūras, sąveikas bei sąsajas. Dokumentas tarnauja kaip bendravimo medžiaga tarp programinės įrangos architekto ir kitų komandos narių (sistemos realizuotojų).

Paskutinis skyrius skirtas vartotojo dokumentacijos aprašymui.

Šio projekto tikslas – išanalizuoti jau sukurtus specializuotus grafinius redaktorius, skirtus kelių eismo įvykių registravimui, bei suprojektuoti ir sukurti savo kelių eismo įvykių

registravimo grafinį redaktorių. Toks programinis paketas galėtų padėti policijos pareigūnams paprastai ir greitai braižyti kelių eismo įvykių schemas Lietuvoje

1. BENDROJI DALIS

1.1. Trumpas eismo įvykių apibūdinimas

Eismo įvykiais laikomos tokios važiuojamųjų transporto priemonių eismo nelaimės, kurių metu padaroma materialinė žala ar nukenčia žmonės.

Visi eismo įvykiai skirstomi į dvi pagrindines grupes:

įskaitiniai eismo įvykiai – kuriuose žuvo arba buvo sužeista žmonių. Jie įtraukiami į valstybinę statistinę apskaitą.

techniniai eismo įvykiai – kuriuose padarytas tik materialinis nuostolis, o žmonės nenukentėjo ar gavo tik lengvas traumas ir sužeistais nelaikomi. Jos analizuojamos tik miesto ar rajono mastu.

Eismo įvykiai, priskiriami prie įskaitinių ar techninių, turi šiuos skiriamuosius požymius:

- eismo įvykyje turi dalyvauti važiuojanti transporto priemonė. Prie transporto priemonių priskiriami automobiliai, motociklai, motoroleriai, motoriniai vežimėliai, mopedai, motoriniai dviračiai, tramvajai, troleibusai, autobusai ir kitos savaeigės mašinos (jų variklio galia ir maksimalus važiavimo greitis neturi reikšmės), taip pat kinkomasis transportas (išskyrus varomus ir jojamus gyvulius). Kaip matome, būtina sąlyga, kad susisiekimą priemonė būtų priskirta prie transporto priemonės, yra variklis (išskyrus kinkomąjį transportą). Todėl įvykiai, kuriuose iš transporto priemonių dalyvavo tik dviračiai, į apskaitą netraukiami (kaip ir įvykiai tik su traukiniais);

- eismo įvykio metu turi būti padaryta žala, t.y. turi būti žuvusių ar sužeistų žmonių arba padarytas materialinis nuostolis. Sužeistais laikomi tik tie žmonės, kurie dėl gautos traumos buvo nedarbingi ne mažiau kaip vieną dieną, buvo paguldyti į ligoninę arba kuriems buvo paskirtas ambulatorinis gydymas. Eismo įvykio metu padarytas materialinis nuostolis – tai sugadinta transporto priemonė, kroviny, kelias ar kelio įrenginiai (pvz.: kelio ženklai, šviesoforai ir kt.) [2].

1.2. Projekto planas

1.2.1. Sistemos pateikimo žingsniai

lentelė 1 Sistemos pateikimo žingsniai

Eil. Nr.	Užduotis	Terminas
1.	Temos pasirinkimas	2006 04 pabaiga
2.	Projektavimo metodologijos ir technologijų analizės rengimas	2006 05 pradžia
4.	Reikalavimų specifikacijos rengimas	2006 10 pabaiga
5.	Architektūros specifikavimas	2006 11 pabaiga
6.	Detalios architektūros specifikacijos rengimas	2006 12 pabaiga
7.	Kodo rašymas	2007 01 pabaiga
8.	Testavimas	2007 05 pradžia
9.	Vartotojo dokumentacijos rengimas	2007 05 pradžia
10.	Sistemos pataisymai, užbaigimas	2007 05 pabaiga
11.	Projekto užbaigimas	2007 05 pabaiga

1.2.2. Vystymo etapai

Pagrindiniai sistemos vystymo etapai:

1. Reikalavimų specifikacija – funkcinių ir nefuncinių reikalavimų sudarymas;
2. Architektūros specifikacija – projekto architektūros sudarymas panaudojimo atveju per diagramas;
3. Detalios architektūros specifikacija – projekto detalios architektūros projektavimas;
4. Programinės įrangos realizacija – sistemos programavimas bei pilnas ištestavimas;
5. Vartotojo dokumentacija – išsamus naudojimosi sistema aprašymas;

1.3.Reikalavimai avarijos schemų braižymui

Avarijos vietoje pareigūnas braižo autoavarijos vietos eskizą. Pradedama braižyti nuo važiuojamosios dalies (važiuojamųjų dalių, susikirtimo). Schemoje nurodoma važiuojamoji dalis su kelkraščiais bei šaligatviais, jeigu šaligatvis tiesiogiai susijęs su autoavarija (pvz., autoavarijos dalyvis arba asmuo, susijęs su ja - pėstysis). Šaligatvį reikia pavaizduoti, kai dėl avarijos ant šaligatvio užvažiavo transporto priemonė arba ant jos likę autoavarijos pėdsakai. Pageidautina, kad šiuo atveju pareigūnas nurodytų šaligatvio krašto (kelkraščio), aukštį nuo kelio važiuojamosios dalies [1].

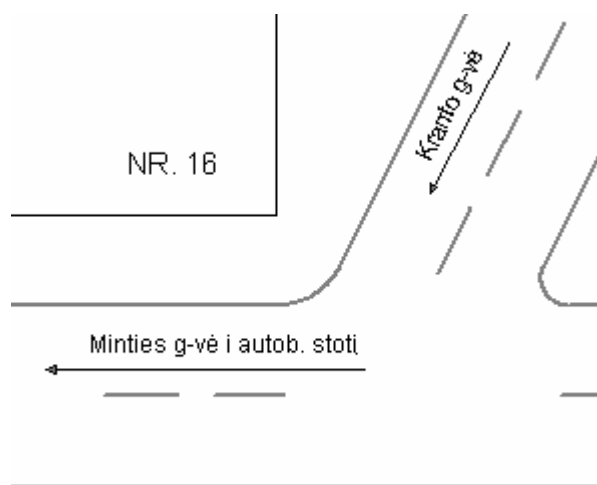
Autoavarijos vietoje būtina išmatuoti horizontalių ženklinimo linijų ilgį. Nubraižius kelio eskizą, reikia išmatuoti važiuojamosios dalies (dalių), kelkraščių (šaligatvių) plotį. Duomenys nurodomi metrais.

Autoavarijos priežastis taip pat gali būti ir kelio forma, todėl pareigūnas privalo nurodyti ir šiuos duomenis: tiesus ruožas, kelio vingis, įkalnė, nuokalnė. Reikėtų nurodyti ir kelio skersinį profilį: išgaubtas, horizontalus, su nuolydžiu (į kurią pusę).

Aprašant važiuojamąją dalį (dalis), reikėtų nurodyti autoavariją lėmusius veiksnius (jeigu jų buvo). Tai gali būti važiuojamosios dalies duobės, neuždengtas kanalizacijos šulinys, kliūtys (akmuo, plyta ir pan.) ant važiuojamosios dalies paviršiaus.

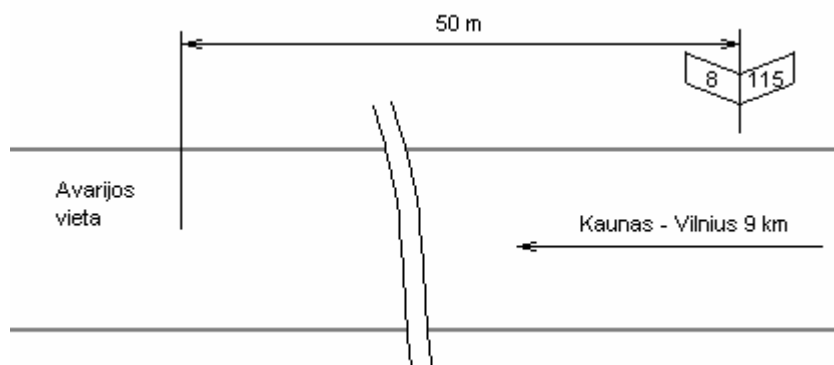
Jeigu avarija įvyko sankryžoje, pareigūnas privalo nurodyti atstumus nuo šviesoforų arba kelio ženklų iki kertamų gatvių važiuojamų dalių.

Pareigūnas privalo schemeje nurodyti autoavarijos vietą. Tam jis privalo užrašyti gatvių pavadinimus, nurodyti jų kryptį, nurodyti pastatų, esančių greta važiuojamosios dalies, numerius ir pan. (Pav. 1.1).



Pav. 1.1 Autoavarijos vietos schemos pavyzdys [1]

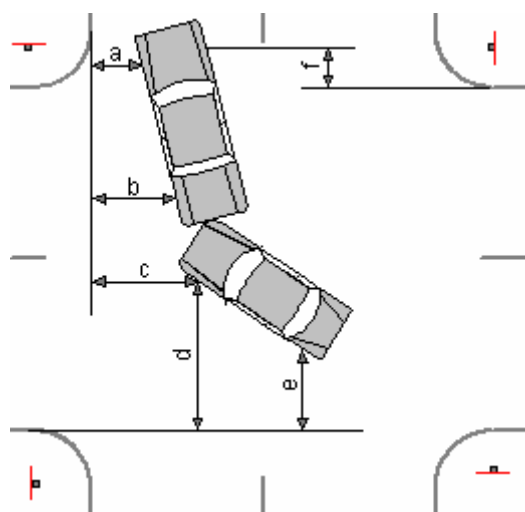
Jeigu avarija įvyko užmiestyje, pareigūnas užrašo kelio pavadinimą, kryptį (pvz., iš Vilniaus į Kauną) ir nurodo kilometrą, kuriame įvyko avarija (Pav. 1.2).



Pav. 1.2 Autoavarijos vietos schemos užmiestyje pavyzdys

Pareigūnas privalo nurodyti tiksliai transporto priemonių padėtis stacionarių orientyrų atžvilgiu. Todėl reikia pasirinkti orientyrus, kurių atžvilgiu bus matuojama. Patariama naudoti kaip stacionarius orientyrus važiuojamų dalių kraštus (gatvių bortelius), dirbtinio apšvietimo stulpus, gyvenamuosius namus. Užmiestyje – kilometrų ženklus. Svarbu pasirinkti orientyrą taip, kad bet kada būtų galima atvykus į autoavarijos vietą vėl jį atkurti ir surasti transporto priemonių stovėjimo vietas. Negalima kaip orientyrų naudoti medžių, nestacionarių (kilnojamų) prekybos kioskų ir pan.

Pasirinkus orientyrus, reikia nurodyti transporto priemonių padėtis po autoavarijos. Transporto priemonių padėtys nurodomos 3 matmenimis (du skersiniai, vienas išilginis) išmatavus atstumus nuo ašių iki pasirinktų orientyrų (Pav. 1.3). Matmenys nurodomi metrais.



Pav. 1.3 Transporto priemonių padėtys po autoavarijos [1]

Jeigu po autoavarijos transporto priemonių judėjimo kryptys nėra akivaizdžios, pareigūnas privalo jas nurodyti, kad būtų aišku kuri transporto priemonė iš kur į kur važiavo.

Taip pat svarbu, kad būtų užfiksuoti transporto priemonių ratų palikti pėdsakai – stabdymo, slydimo žymės. Reikia nurodyti pėdsakų ilgį ir pradžios bei pabaigos koordinatas gatvės važiuojamosios dalies pločio ir ilgio atžvilgiu.

Schemoje privaloma nurodyti stabdymo pėdsakų pobūdį: slydimo – stabdymo, slydimo skersine kryptimi, laisvo riedėjimo, riedėjimo - stabdymo. Pagal pakitusias stabdymo žymes ant važiuojamosios dalies paviršiaus galima tiksliausiai apibūdinti susidūrimo vietą. Pavyzdžiui, jeigu smūgis buvo šoninis, tai stabdymo žymė pakeičia kryptį, iš to galima spręsti kurioje vietoje įvyko smūgis. Jeigu įvyksta priešpriešinis susidūrimas, tai stabdymo žymės gali nutrūkti arba pasidaryti mažiau matomos. Jei smūgio apkrova, veikianti stabdomą ratą, nukreipta iš viršaus į apačią, tai ratas gali akimirksniu atsiblokuoti, nes sukibimo jėga viršija stabdymo jėgą. Kai smūgio apkrova nukreipta iš apačios į viršų, tai ratas akimirksniu gali pakilti nuo kelio paviršiaus [1].

1.4.Eismo įvykių registravimas Lietuvoje

Pagal įstatymus kiekvienas eismo įvykis turi būti užfiksuotas. LTEC (Lietuvos teismo ekspertizės centro) eismo įvykių tyrimo skyriuje ekspertinių tyrimų eilė yra 2 – 4 mėnesiai. Vieno tyrimo trukmė – susipažinti su medžiaga, atlikti jos analizę, ekspertinius tyrimus, surašyti išvadas yra penkios dienos. Viena iš eismo įvykių tyrimus apsunkinančių priežasčių yra prastai parengta tiriamoji medžiaga (įvykio vietų schemos dažnai sudaromos skubotai, neįrašomi tam tikri duomenys, pvz., yra, ar nėra stabdymo kelio pėdsakų, jei yra, kokio ilgio ir koks jų išsidėstymas, pan.; ekspertui nenurodoma, kokiais remtis duomenimis, nes dažnai asmenų apklausos protokoluose jie skiriasi; netinkamai atliktos fotografijos, t.y. nesilaikant kriminalistinės fotografijos reikalavimų, bei dažnai skiriasi tai, kas užfiksuota fotografijoje nuo to, kas atspindėta įvykio vietos apžiūros protokole ir schemoje, pan.) [3].

Lietuvoje iki šiol eismo įvykių schemos braižomos rankomis, dažnai brėžiniai būna netikslūs, o vėliau prireikus šių schemų teismo tyrimams, dėl netikslumų medžiaga gali būti pripažinta negaliojančia.

Kai kuriose užsienio šalyse (JAV, Kanada, Prancūzija ir kt.) kelių eismo pareigūnai naudojami specializuotais eismo įvykių schemų braižymo programiniais paketais.

1.5. Nelaimių atkūrimo grafinių redaktorių gamintojų produktų apžvalga

Eismo įvykių schemų braižymo programos priskiriamos prie nelaimių atkūrimo programų grupės. Pačios populiariausios firmos tiekiančios nelaimių atkūrimo programinius paketus yra:

- [4n6XPRT Systems](#)
- [Cad Zone](#)
- [Carlson Software](#)
- [DCS, Inc.](#)
- [Dynamic Science, Inc.](#)
- [EOS Systems](#)
- [MapScenes](#)
- [Thorn Consulting Services](#)
- [Trancite Logic](#)
- [VS Visual Statement](#)
- [WeCare](#)

Lentelėje pateikta populiariausių firmų, tiekiančių nelaimių atkūrimo programinius paketus, produktų pavadinimai bei jų apibūdinimai.

lentelė 2 Firmų, tiekiančių nelaimių atkūrimo programinius paketus, produktų pavadinimai bei jų apibūdinimai [4]

Kompanija	Siūlomi produktai	Apibūdinimas
4n6XPRT Systems	4N6XPRT StifCalcs TM Expert AutoStats ® Expert Qwic Calcs ® Expert VIN DeCoder ® Expert TireStuf ® 4N6XPRT Ped & Bike Calcs ®	4n6XPRT Systems gamina ir parduoda avarijų atkūrimo, miesto planavimo, eismo inžinerijos, architektūros projektavimo, transporto priemonių pardavimo bei saugumo programas.
Cad Zone	The Crash Zone, The Crime Zone The Fire Zone, The Insurance Zone Diagram Viewer	The CAD Zone specializuojasi avarijų, nusikaltimų, eismo bei padegimo schemų programų kūrimo, gaisro analizės, katastrofų valdymo, nuostolių valdymo,

	First Look Pro Quick Scene.	draudimo programose.
Carlson Software	Carlson® Software Investigations (CSI) 2004	Tai suprojektuotas galingas programinis paketas, leidžiantis matuoti nusikaltimo schemas bei eismo įvykius, skirtas teismo procesams pagreitinti.
DCS, Inc.	iWitness : Close Range Photogrammetry DCS Evidence Markers (EM's) for iWitness Scene Mapping	iWitness tai vaizdų pagrindu sukurta programinė įranga skirta avarijų atkūrimui ir teismo matavimams. iWitness suprojektuota greitam, paprastam bei tiksliam 3D matavimui iš skaitmeninių vaizdų ar nuotraukų.
Dynamic Science, Inc.	http://www.accidentreconstruction.com/products/palmcrash/index.asp Palm Crash	Tai programa skirta delniniams kompiuteriams, kuri atlieka dažnai pasitaikančius avarijų tyrimo skaičiavimus.
EOS Systems	http://www.accidentreconstruction.com/products/photomodeler/index.asp P hotoModeler Pro Version 5	Ši programa leidžia kurti tikslus, aukštos kokybės trimatės erdvės modelius bei atlikti matavimus iš foto nuotraukų. Ji plačiai naudojama avarijų atkūrimo, architektūros, archeologijos, inžinerijos, web puslapių kūrimo bei 3D grafikos srityse.
Trancite Logic	http://www.accidentreconstruction.com/products/trancite/index.asp Easy Street Draw	Tai programinis paketas specialiai skirtas avarijų schemų braižymui. Su juo galima greitai ir paprastai, bet tiksliai nubraižyti avarijos schemas. Programos matavimo vienetai, sąvokos bei terminai yra susiję su policijos pareigūnų darbo sritimi.

<u>VS Visual Statement</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Vista FX2 – 3D diagramming solution – • Vista FX2 – Smac simulation • Vista FX2 – Premium RealMotion 3D • SmartRoads – Rapid diagramming solution • Crash Math – calculations • Crash Math – Pocket PC version • Vista Crash • VS HawkEye • Interview Pro • Interview Pro – Pocket PC version • Electronic State Reports 	<p>Kompanijos apibūdinimas – produktai viskam, nuo braižymo pagrindų iki sudėtingų simulatorių, linijinio momento ir 3D animacijos, viskas kuriama su Vista FX2 platforma. Avarijos scenoms skaičiuoti skirta 1200 formulių, duomenys gali būti išvesti į grafikus ir diagramas, didinant 2 kintamuosius vienu metu. Visual Statement įgijo lyderio reputaciją 3D grafikoje ir animacijoje.</p>
----------------------------	--	---

1.6. Specializuotų eismo įvykių programinių paketų apžvalga

1.6.1. Easy Street Draw

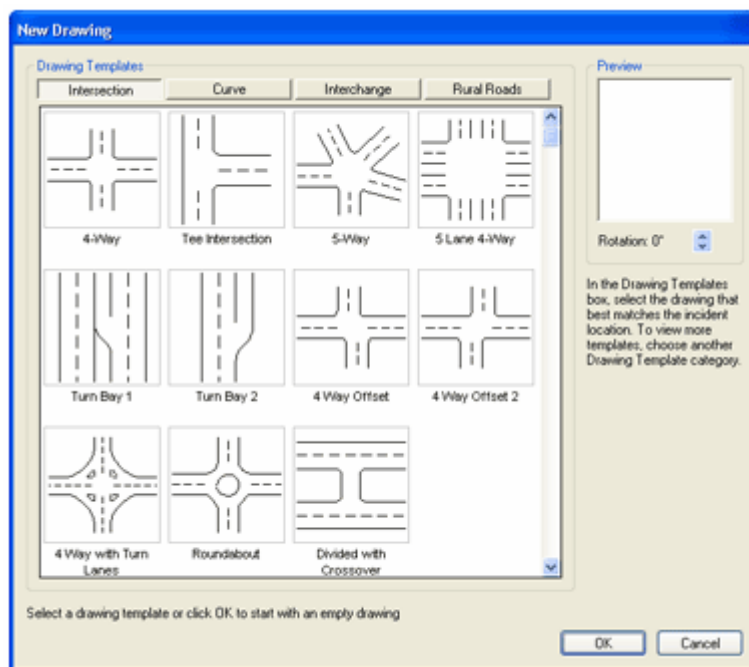
Trancite Logic Systems kompanija yra programinės įrangos, transportavimo ir visuomeninio saugumo pramonės lyderė. Šios kompanijos programinis paketas „Easy Street Draw“ yra vienas iš pirmaujančių paketų integruotų eismo įvykių schemų braižyme.

„Easy Street Draw“ programinė įranga turi įvairių formų, modelių bei įrankių greitam eismo įvykių schemų kūrimui. Šios įrangos matavimo vienetai, sąvokos bei terminai yra susiję su policijos pareigūnų darbo sritimi. Tai labai lengvai suvokiama ir išmokstama naudojimui braižymo programa, galinti atvaizduoti bet kurią susidūrimo sceną.

Naudojant šią programinę įrangą, dauguma avarijų schemų yra sukuriamos trimis etapais [5]:

1) Šablono pasirinkimas

Galima pasirinkti vieną iš keturių šablonų grupių: sankryžos, kreivės, pakeitimai ir kaimo keliai (Pav. 1.4).

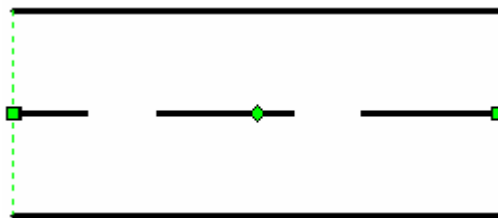


Pav. 1.4 Šablonų grupių pasirinkimas

Vartotojai taip pat turi galimybę pridėti savo nubrėžtus šablonus į programos šablonų rinkinį. Pasirinkus šabloną spaudžiamas OK mygtukas ir jau galima pradėti darbą su nauja eismo įvykio schema.

2) Brėžinio kelių redagavimas

„Easy Street Draw“ programoje kelių forma gali būti keičiama pagal vartotojo poreikius.



Pav. 1.5 Kelio ruožo pavyzdys

Paspaudus kairįjį pelės mygtuką ant vieno iš kelio redagavimo rankenėlių galima keisti kelio formą. Keičiant galinių taškų poziciją galima kelio elementą pailginti ar

patrumpinti, taip pat pasukti reikiamu kampu. Centrinio taško pozicijos keitimas leis pakeisti kelio kreivumą.

„Easy Street Draw“ turi savybių juostą (Pav. 1.6) redaktoriaus lango apačioje, kurios pagalba galima nustatyti tam tikras objektų reikšmes.



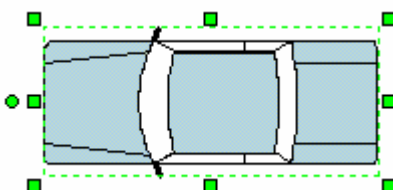
Pav. 1.6 „Easy Street Draw“ objektų savybių juosta

Savybių juosta leidžia įvesti kelių pavadinimus, pakeisti kelio juostų skaičių, plotį ir kt. Keliai gali būti koreguojami braižymo redaktoriuje, o ne atskirame vedlio ar sankryžų redaktoriuje. Programa leidžia keisti kelių charakteristikas bet kuriuo laiko momentu. Sujungiant du atskirus kelio ruožus programa automatiškai sujungia juos sudarydama sankryžą.

3) Simbolių pridėjimas į brėžinį

Šiame programiniame pakete yra daugiau kaip 150 su avarijomis susijusių simbolių, kurie į brėžinį gali būti tiesiog įkeliami su pele. Simbolių rinkiniuose yra transporto priemonių simboliai, ženklai, avarijos žymės, juostų krypties rodyklės bei šalikelės objektai.

Po simbolio įkėlimo į brėžinį programa aktyvuoja redagavimo rankenėles - simbolių dydžio bei pozicijos keitimui (Pav. 1.7).



Pav. 1.7 Įkelto simbolio su redagavimo rankenėlėmis pavyzdys

Įkelto simbolio su redagavimo rankenėlėmis pavyzdys Redagavimo rankenėlių pagalba simboliai gali tiksliai atvaizduoti atitinkamą avarijos schemos elementą.



Pav. 1.8 Stabdymo kelio žymės

Stabdymo kelio žymės, geležinkelio bėgių simboliai taip pat gali būti koreguojami koreguojant redagavimo rankenėlių vietą.

Pasirinkus kurį nors simbolį programos lango apačioje atsiranda to simbolio savybių juosta.



Pav. 1.9 Pasirinkto simbolio savybių juostos pavyzdys

Savybių juosta leidžia greitai pakeisti simbolio išvaizdą. Taip pat prieinami ir papildomi simbolių koregavimo įrankiai, paspaudus dešiniąją pelės klavišą.

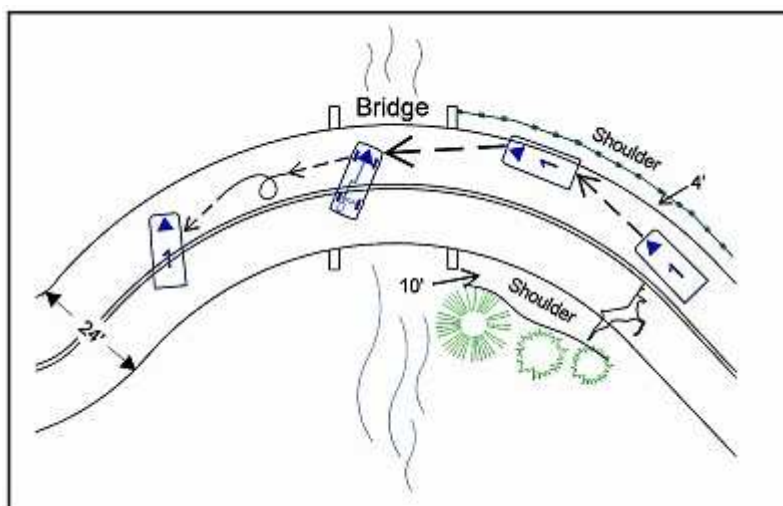
„Easy Street Draw“ turi galimybę importuoti .DXF failus iš lazerinių matavimo įrankių (pavyzdžiui Laser Technology kompanijos produktų). Toks galimybės panaudojimas yra svarbus kai reikia greitai surinkti tikslius matavimų duomenis ir juos importuoti į eismo įvykio schemą. Toliau brėžinys papildomas transporto priemonių, slydimo kelių žymių, ženklų ir t.t. simboliais.

Tokio programinio paketo kaina yra \$199.

1.6.2. The Crash Zone

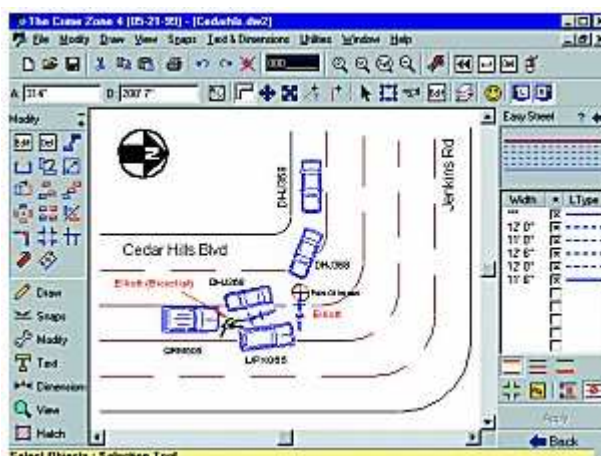
Tai galinga ir lengvai naudojama programinė įranga eismo įvykių atkūrimui bei įstatymo priežiūros profesionalams.

„Crash Zone“ braižymo programinis paketas įgalina greitai bei tiksliai sukurti schemas avarių ataskaitoms. Dauguma bendrų braižymo užduočių yra programinio paketo sudėtyje. Tam, kad potencialus vartotojas galėtų pradėti braižyti schemas su šia programa, nebūtina turėti jokios patirties su kompiuteriniais brėžiniais. Vartotojas per labai trumpą laiką gali priprasti prie šio paketo ir tapti produktyviu naudotoju.



Pav. 1.10 „Crash Zone“ programa sukurto brėžinio pavyzdys

Naudojant šią programą, iš įrankių juostos lengvai galima išsirinkti ir pradėti brėžti pastatų, automobilių aikštelių ir kitų objektų brėžinius. Labai palengvinantis darbą yra Easy Streets savybė, kuri leidžia greitai nubrėžti kelius ir sankryžas. Tai padaroma tiesiog nurodant kelio juostų skaičių, juostų plotį ir centrinės linijos duomenis. Tada šie duomenys pritaikomi bet kuriai linijai, lankui ar kreivei tam, kad būtų sukurtas reikiamas kelio ruožas. Transporto priemonės taip pat gali būti išsirenkamos iš įrankių juostos. Yra galimybė keisti transporto priemonių dydį pagal reikiamas vertes, taip pat brėžinyje jas galima tiksliai sudėlioti pagal ratų centrus.



Pav. 1.11 Eismo įvykio schemas pavyzdys 90 laipsnių kelyje

„Crash Zone“ programoje eismo įvykių schemas galima braižyti pasinaudojant išoriniais duomenimis, pavyzdžiui gautais pasinaudojant lazerine matavimo technika. Duomenys gali būti importuoti iš lazerinės stotelės matavimo įrangos, kurie sukuriami

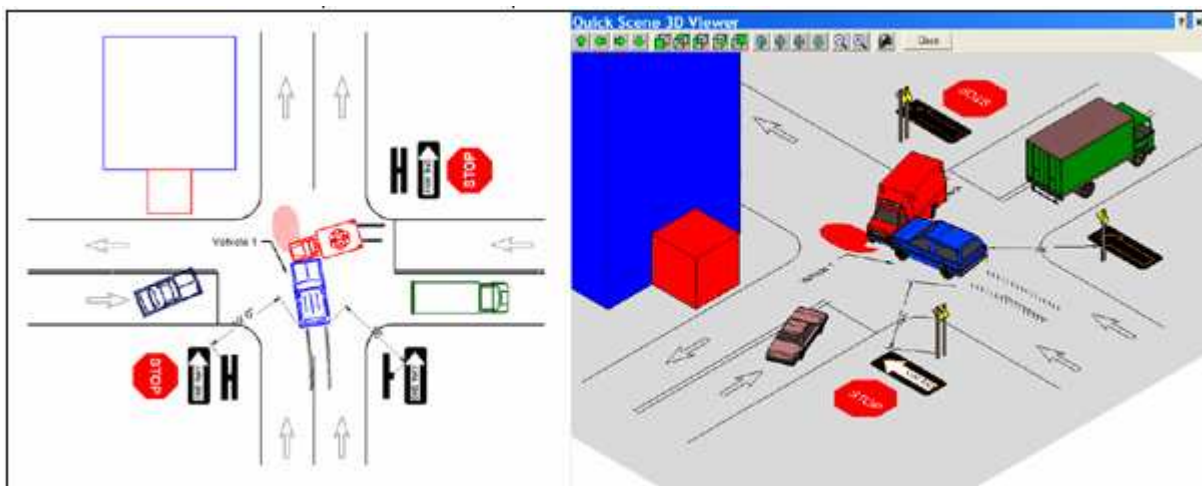
automatiškai išsaugant kiekvieną „nušautą“ tašką į tam tikro formato (firminį) pradinių duomenų failą, kurio informacija negali būti perrašyta ar kitaip pakeista. Todėl kai visi reikalingi duomenys surinkti, visa informacija yra apsaugota ir nėra jokių galimybių ją keisti iki tol kol ji nepersiunčiama į kompiuterio braižymo programą „Crash Zone“. Ši savybė yra labai svarbi, kai tenka aiškintis eismo įvykio smulkmenas teismuose.

„Crash Zone“ be eismo įvykių scenų braižymo taip pat skirtas kurti nusikaltimų scenų diagramoms. Abiem schemoms avarijos ar nusikaltimo atkūrimui reikiamo tikslumo ar tikroviškumo atvaizdavimui galima naudoti vaizdo dydžio keitimo, spalvų pritaikymo savybes.

„Crash Zone“ turi tokias savybes [6]:

- Mokymo centras – sukurtas vartotojų įgūdžių įgijimui darbu su šia programa paspartinti. Į jo sudėtį įeina vartotojo žinynas, apmokymo filmukai, taip pat nuorodos į internetinę techninę paramą.
- AutoCaD 2000 duomenų importavimas/eksportavimas – gali importuoti AutoCaD R14 ir 2000 .DWG ir .DXF formatų failus. .DXF formato failų importuojami su sluoksnių informacijos išlaikymu.
- Easy Intersection - Easy Intersection žynys padeda sparčiau kurti sankryžas pasirenkant tam tikras savybes iš specialios įrankių juostos.
- Objektų pasukimas (su pele) – brėžinyje galima pasukti objektus reikiamu kampu pasinaudojant pele pasirenkant kontrolinius taškus.
- Skeletiniai objektų tipai – brėžinius galima peržiūrėti skeletinėje formoje, ši forma parodo sukurtų objektų pagrindines formas.
- Rodyklinės linijos
- Galima peržiūrėti vaizdus dvimatėje, o taip pat ir trimatėje erdvėje
- Cut-out-box – šios komandos panaudojimas leidžia apsupti reikiamus objektus dėžute, po to naudoti kitas komandas objektams (pvz. ištrinti, kopijuoti, perkelti ar pataisyti) esantiems dėžutės viduje
- Lazerinės technologijos pirminių duomenų failai – programa gali importuoti LTI pirminių duomenų failus tiesiai iš Lazerinės technologijos Quickmap programos. Galima importuoti vaizdus iš priekio (y, z), šono (x, z) ir viršaus (x,y).
- Vaizdų eksportavimas – pasinaudojant vaizdų eksportavimo savybe, vaizdus iš programos galime eksportuoti įvairiais formatais (Bitmap (.BMP), Windows Metafile (.WMF) ir JPEG (.JPG)).

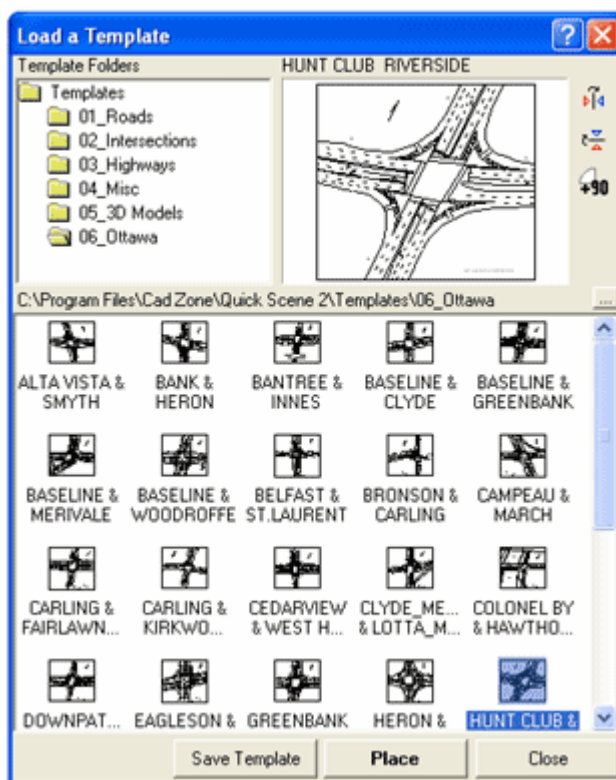
„Quick Scene“ yra tik supaprastinta kompanijos „CAD Zone“ programos „Crash Zone“ programa, ji vistiek yra galingas įrankis į kurio sudėtį įeina daug automatinių savybių kelių, sankryžų, teksto bei matavimų braižymui. Be to, vėliausiose versijose yra trimačio vaizdavimo funkcija. Pav. 1.13 pateikta eismo įvykio schema pateikta dvimatėje bei trimatėje erdvėje.



Pav. 1.13 Eismo įvykio schema dvimatėje bei trimatėje erdvėje [7]

Otavoje (Kanada) kai kurie policijos departamentai norėdami palengvinti savo darbą išbandė šią programą ir pastebėjo, jog ji leidžia nubraižyti daug profesionalesnę avarijos schemą nei braižant ją su rašymo priemonėmis, be to tai labai pagreitina darbą [7].

Labai didelis „Quick Scene“ (kaip ir „Crash Zone“) programos privalumas yra tas, kad galima sukurti kelių, sankryžų šablonus ir juos panaudoti ateityje, o tai leidžia sutaupyti laiką, kadangi nereikia braižyti tų pačių sankryžų, o užtenka tik įkelti transporto priemones bei kitus simbolius į reikiamas vietas.



Pav. 1.14 Programos „Quick Scene“ šablonų užkrovimo langas

Vienas iš „Quick Scene“ trūkumų yra tas, kad įvykio vietoje su lazerine matavimo technika bei duomenų surinkėju išmatavus reikiamus atstumus, o vėliau parvažiavus į nuovadą, įkėlus duomenis į „Quick Scene“ programą ir pastebėjus, jog trūksta kurių nors išmatavimų, atkurti avarijos schemą yra neįmanoma. Naudojant „Crash Zone“ programą avarijos schemos atkūrimas yra įmanomas, nes darant avarijos judesio kiekio (momento) vektoriaus analizę, galima nubrėžti transporto priemonių suartėjimo ir nukrypimo padėtis po susidūrimo.

Kadangi šios abi programos yra suderinamos, tai avarijos schemą be kurių nors duomenų galima atkurti atsidarius „Quick Scene“ failą „Crash Zone“ programoje bei pridėjus baigiamas dalis. Tada galima gauti 3D modelį, profilius bei nuožulnumo reikšmes.

„Quick Scene“ programinio paketo kaina yra \$299.

1.7. Kuriamos programinės įrangos grafinių objektų braižymo vizija

Programa turėtų turėti galimybę braižyti pagrindinius objektus, reikalingus avarijų schemoms braižyti, kad būtų paprastai ir aiškiai atspindėta avarinė situacija. Be abejo, turi būti galimybė nubrėžti kelią, autoįvykio transporto priemones, kelio ženklus, avarijos pėdsakus (padangų slydimo žymes, kokių nors medžiagų vietą ant kelio dangos), taip pat

turėtų būti galimybė įvesti savo norimą tekstą (brėžinio aiškumui padidinti), šalia kelio esančių objektų braižymas (medžiai, stulpai ir kt.).

Taip pat turėtų būti įprastų objektų juosta skirtų paprasčiausių figūrų braižymui (linija, stačiakampis, kvadratas, apskritimas, elipsė), tai padėtų tiksliau atvaizduoti avarijos schemą.

Objektams braižyti turėtų būti įrankių juosta, kurioje galima pasirinkti norimą nubrėžti grafinį objektą ir įkelti į darbo lauką. Pažymėjus objektą turėtų būti galimybė jį koreguoti. Tai galima būtų atlikti per kontekstinį meniu. Tokiame meniu turėtų būti galima pakeisti grafinių objektų savybes (ilgį, plotį, kampą ir kt.).

Avarijos schemų braižymui labai svarbus yra matavimas. Todėl turi būti galimybė pasirinkti matavimo įrankį bei pažymėti jį scheme su išmatuota verte. Dėl netikslumo, atsiradusio todėl, kad objektai sudedami į brėžinį su iš anksto nustatytais parametrais, o vėliau koreguojami pelės pagalba, matavimo reikšmės turėtų būti galima pakeisti į tikrąsias, išmatuotas eismo įvykio vietoje.

Nubrėžus schemą turi būti galimybė išsaugoti brėžinį. Taip pat vėliau jį atidaryti.

1.7.1. Kelio ir sankryžų brėžimas ir redagavimas

Pasirinkus iš įrankių juostos mygtuką, kelio ruožas ar sankryža į darbo lauką turėtų būti nubrėžtas su numatytais parametrais. Pažymėjus kelio ruožą, pelės pagalba galima iškviešti kontekstinį meniu, kuriame galima būtų pakeisti kelio parametrus (ilgį, plotį, pasukimo kampą ir pan.). Kelio vietą turėtų būti galima pakeisti pelės pagalba. Pele tikslų rezultatų nepasieksime, todėl kontekstiniame meniu turėtų būti galima pasirinkti tikslias reikšmes. Tai atliekama įrašius į laukelius reikiamas vertes.

1.7.2. Transporto priemonių brėžimas ir redagavimas

Pagrindinėje įrankių juostoje taip pat turi būti transporto priemonių pasirinkimo mygtukas. Paspaus jį turėtų atsirasti transporto priemonės tipo pasirinkimas. Pagal kelių eismo taisykles transporto priemonės skaidomos į tokius tipus [8]:

- Dviratis – ne mažiau kaip du ratus turinti transporto priemonė su pedalais ir be variklio.
- Mopedas – dviratė arba triratė transporto priemonė, kurios variklio cilindro darbinis tūris ne didesnis kaip 50 cm³ ir maksimalus konstrukcinis greitis ne didesnis kaip 45 km/h.

- Motociklas – dviratė motorinė transporto priemonė (su šonine priekaba arba be jos), kurios vidaus degimo variklio cilindro (cilindrų) darbinis tūris didesnis kaip 50 cm³ ir (arba) maksimalus konstrukcinis greitis didesnis kaip 45 km/h, o masė be krovinio ne didesnė kaip 400 kg.
- Lengvasis automobilis – keturių ratų transporto priemonė, kurios bendra masė ne didesnė kaip 3,5 tonos, vietų skaičius ne daugiau 8, įskaitant vairuotojo.
- Krovininis automobilis – keturių ir daugiau ratų transporto priemonė, skirta daiktų bei medžiagų pervežimui.
- Maršrutinė transporto priemonė (maršrutinis transportas) – reguliariais reisais nustatytu maršrutu važiuojanti transporto priemonė (autobusas, mokyklinis autobusas, troleibusas, maršrutinis taksi)
- Priekaba – transporto priemonė, skirta tempti motorine transporto priemone. Priekabomis laikomos ir puspriekabės
- Puspriekabė – su motorine transporto priemone sukabinta priekaba taip, kad jos dalis remiasi į motorinę transporto priemonę ir didžioji jos masės bei krovinio masės dalis tenka motorinei transporto priemonei

1.7.3. Kelio ženklai

Kelio ženklai kaip ir transporto priemonės gali būti pasirenkamos iš pagrindinės įrankių juostos. Pasirinkus kelio ženklų mygtuką turi atsirasti ženklų tipo pasirinkimo galimybė. Ženklų tipai naudojami pagal KET taisykles ir skirstomi taip:

- Įspėjamieji ženklai
- Pirmumo ženklai
- Draudžiamieji ženklai
- Nukreipiamieji ženklai
- Nurodomieji ženklai
- Informaciniai ženklai
- Paslaugų ženklai
- Papildomos lentelės

Kelio ženklų įkėlimas į darbo lauką bei redagavimas analogiškas transporto priemonių įkėlimui ir redagavimui, t.y. pažymėjus brėžinyje kelio ženklą, iššaukiamas kontekstinis meniu.

1.7.4. Šalikelės objektai

Šalikelės objektams priskiriami medžiai, krūmai, stulpai, apsauginės tvoros ir kt. Jų brėžimas ir redagavimas yra analogiškas kaip ir transporto priemonių, kelio ženklų ar kelio ženklinimo.

1.7.5. Žymės ir medžiagos ant kelio paviršiaus

Ant važiuojamosios dalies paviršiaus esančios žymės (padangų stabdymo pėdsakai) ar medžiagos gali būti labai svarbiais įrodymais ir padėti vėliau tiriant autoavariją. Todėl programoje turėtų būti galimybė pažymėti transporto priemonių stabdymo žymes, išsibarsčiusias stiklo šukes, nuolaužas, žvyro ar kitų burių medžiagų vietas.

1.7.6. Matavimai

Schemoje svarbu nurodyti tikslus išmatavimus. Tam tikslui programoje turi būti matavimo įrankių meniu iš kurio pasirinkus matavimo liniją automatiškai paskaičiuojamas atstumas. Jei išmatuotas atstumas netikslus (pvz., dėl pele netiksliai išdėstytų transporto priemonių), tai turi būti galimybė pakeisti matavimo linijos išmatuotą reikšmę tikslesne (įrašyti ranka).

1.7.7. Įprastos geometrinės figūros

Kaip ir kiekviename grafiniame redaktoriuje taip ir šiame turėtų būti galimybė brėžti įprastas geometrines figūras (linija, kvadratas, stačiakampis, apskritimas, elipsė). Kadangi visų objektų, kurie bus avarijų schemose, numatyti neįmanoma tai įprastinių geometrinių figūrų pagalba pareigūnai galėtų nubrėžti naujus objektus, kurių nebus meniu juostose.

2. PROJEKTINĖ DALIS

2.1. Egzistuojantys sprendimai

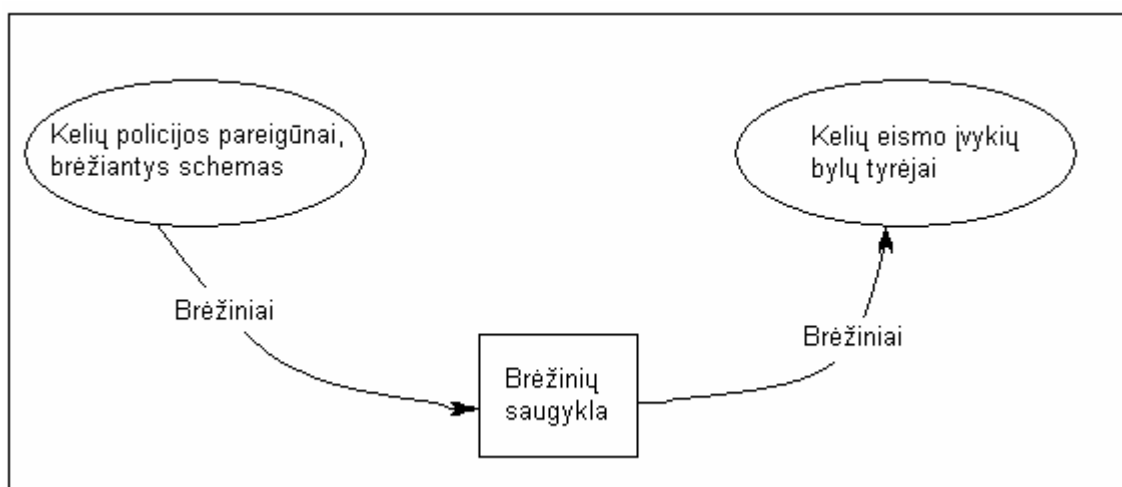
Egzistuojantys programiniai paketai aptarti analitinėje dalyje.

2.2. Pagaminti komponentai, kurie gali būti panaudoti

Tokių komponentų nerasta.

2.3. Veiklos kontekstas

Žemiau pateiktoje diagramoje pavaizduota veiklos konteksto diagrama.



Pav. 2.1 Konteksto diagrama

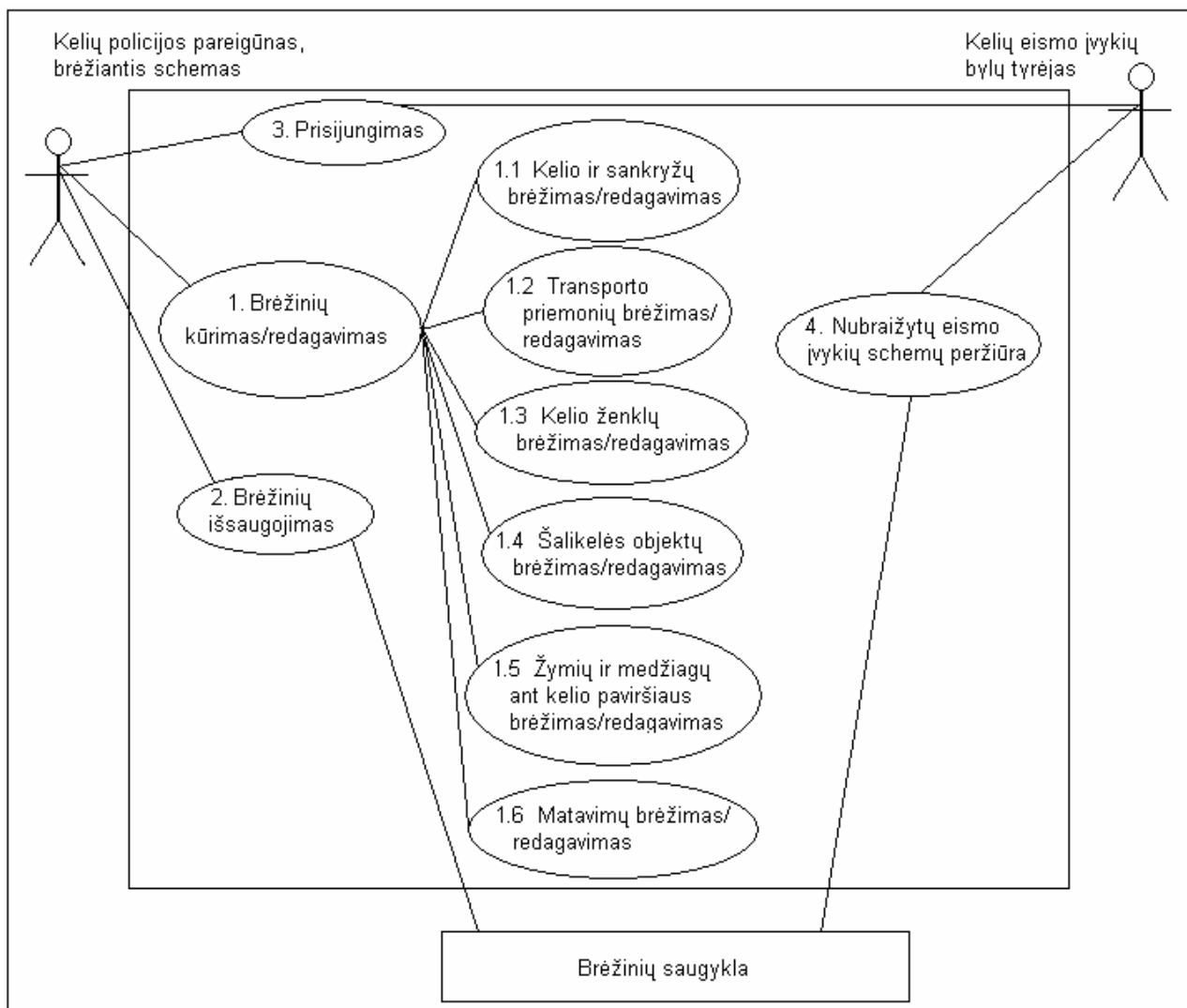
2.3.1. Veiklos padalinimas

lentelė 3 Veiklos įvykių sąrašas

Eil. Nr.	Įvykio pavadinimas	Įeinantys / išeinantys informacijos srautai
1	Kelių policijos pareigūnai, brėžiantys schemas, perduoda brėžinius į brėžinių saugyklą	Brėžiniai (in)
2	Kelių eismo įvykių bylų tyrėjai naudojami duomenų saugykloje esančiais brėžiniais	Brėžiniai (out)

2.4. Produkto veiklos sfera

2.4.1.1. Sistemos ribos



Pav. 2.2 Panaudojimo atvejų diagrama

2.4.1.2. Panaudojimo atvejų sąrašas

PA1 Brėžinių kūrimas/redagavimas

Naudotojas/Aktorius : Kelių policijos pareigūnas, brėžiantis schemas

Aprašas: Apima naujų eismo įvykių schemų brėžimo kūrimą bei redagavimą.

Prieš sąlyga: Užregistruotas naujas eismo įvykis. Pareigūnai atvyksta į įvykio vietą.

Sužadinimo sąlyga: Policijos pareigūnui reikia nubrėžti naują eismo įvykio schemą.

Po-sąlyga: Sukuriamas naujas eismo įvykio schemas brėžinys.

PA1.1 Kelio ir sankryžų brėžimas/redagavimas

Naudotojas/Aktorius : Kelių policijos pareigūnas, brėžiantis schemas.

Aprašas: Vykdomas braižymo procesas – kelio ir sankryžų objektų pridėjimas į brėžinį ar koregavimas.

Prieš sąlyga: Brėžinyje nėra pavaizduoto kelio ar sankryžos.

Sužadinimo sąlyga: Brėžinyje nėra pavaizduoto kelio ar sankryžos.

Po-sąlyga: Brėžinys papildytas kelio ir/ar sankryžų objektais.

PA1.2 Transporto priemonių brėžimas/redagavimas

Naudotojas/Aktorius : Kelių policijos pareigūnas, brėžiantis schemas.

Aprašas: Vykdomas braižymo procesas – transporto priemonių objektų pridėjimas į brėžinį ar koregavimas.

Prieš sąlyga: Brėžinyje nėra pavaizduotų kelių eismo įvykio dalyvių.

Sužadinimo sąlyga: Brėžinyje nėra pavaizduotų kelių eismo įvykio dalyvių.

Po-sąlyga: Brėžinys papildytas transporto priemonių objektais.

PA.1.3 Kelio ženklų brėžimas/redagavimas

Naudotojas/Aktorius : Kelių policijos pareigūnas, brėžiantis schemas.

Aprašas: Vykdomas braižymo procesas – kelio ženklų objektų pridėjimas į brėžinį ar koregavimas.

Prieš sąlyga: Brėžinyje nėra pavaizduotų kelio ženklų.

Sužadinimo sąlyga: Brėžinyje nėra pavaizduotų kelio ženklų.

Po-sąlyga: Brėžinys papildytas kelio ženklų objektais.

PA1.4 Šalikelės objektų brėžimas/redagavimas

Naudotojas/Aktorius : Kelių policijos pareigūnas, brėžiantis schemas.

Aprašas: Vykdomas braižymo procesas – šalikelės objektų pridėjimas į brėžinį ar koregavimas.

Prieš sąlyga: Brėžinyje nėra pavaizduotų šalikelės objektų.

Sužadinimo sąlyga: Brėžinyje nėra pavaizduotų šalikelės objektų.

Po-sąlyga: Brėžinys papildytas šalikelės objektais.

PA1.5 Žymių ir medžiagų ant kelio paviršiaus brėžimas/redagavimas

Naudotojas/Aktorius : Kelių policijos pareigūnas, brėžiantis schemas

Aprašas: Vykdomas braižymo procesas – žymių ir medžiagų ant kelio paviršiaus objektų pridėjimas į brėžinį ar koregavimas.

- Prieš sąlyga:** Brėžinyje nėra pavaizduotų žymių ir medžiagų ant kelio paviršiaus objektų.
- Sužadinimo sąlyga:** Brėžinyje nėra pavaizduotų žymių ir medžiagų ant kelio paviršiaus objektų.
- Po-sąlyga:** Brėžinys papildytas žymių ir medžiagų ant kelio paviršiaus objektais.

PA1.6 Matavimų brėžimas/redagavimas

- Naudotojas/Aktorius :** Kelių policijos pareigūnas, brėžiantis schemas
- Aprašas:** Vykdomas braižymo procesas – matavimo objektų pridėjimas į brėžinį ar koregavimas.
- Prieš sąlyga:** Brėžinyje nėra pavaizduotų matavimo objektų.
- Sužadinimo sąlyga:** Brėžinyje nėra pavaizduotų matavimo objektų.
- Po-sąlyga:** Brėžinys papildytas matavimo objektais.

PA2 Brėžinių išsaugojimas

- Naudotojas/Aktorius :** Kelių policijos pareigūnas, brėžiantis schemas
- Aprašas:** Nubraižytų eismo įvykių schemų išsaugojimas.
- Prieš sąlyga:** Nubraižytas naujas, neišsaugotas brėžinių saugykloje eismo įvykio brėžinys.
- Sužadinimo sąlyga:** Nubraižytas naujas, neišsaugotas brėžinių saugykloje eismo įvykio brėžinys, kuris vėliau galės padėti teismo procesui.
- Po-sąlyga:** Išsaugotas kelių eismo įvykio schemas brėžinys, kuriuo vėliau galės pasinaudoti kelių eismo įvykių bylų tyrėjai.

PA3 Prisijungimas prie sistemos

- Naudotojas/Aktorius :** Visi
- Aprašas:** Prisijungimas prie sistemos.
- Prieš sąlyga:** Neprisijungęs vartotojas.
- Sužadinimo sąlyga:** Prieš pradėdant darbą su sistema vartotojai turi prisijungti atitinkamai vartotojams suteiktais vardais bei slaptažodžiais.
- Po-sąlyga:** Prisijungęs vartotojas gali pradėti darbą su redaktoriumi.

PA4 Nubraižytų eismo įvykių schemų peržiūra

Naudotojas/Aktorius : Kelių eismo įvykių bylų tyrėjai

Aprašas: Nubraižytų eismo įvykių schemų peržiūra.

Prieš sąlyga: Brėžinių saugykloje yra išsaugotas brėžinys.

Sužadinimo sąlyga: Atsirado poreikis eismo įvykio schemos išanalizavimui, kas padėtų teismui rasti kaltininkus bei nustatyti žalos atlyginimo reikalavimus.

Po-sąlyga: Kelių eismo įvykių bylų tyrėjai gali pasinaudoti objektyvia informacija.

2.5.Funkciniai reikalavimai

Funkcinių reikalavimų sąrašas:

R1 Programinis paketas turi leisti prisijungti pareigūnams, brėžiantiems schemas, ir tiriantiems eismo įvykių bylas.

R2 Programinis paketas turi leisti pareigūnams, brėžiantiems schemas, sukurti naują brėžinį ar atidaryti jau sukurtą iš brėžinių saugyklos

R3 Programiniame pakete turi būti galimybė išsaugoti sukurtą brėžinį

R4 Programinis paketas turi leisti įkelti objektus į brėžinio darbinę sritį, mygtuko iš objektų meniu juostos pagalba

R5 Programinis paketas turi automatiškai pažymėti objektus virš kurių yra pelės kursoriaus

R6 Programinis paketas turi leisti objektus perkelti tam tikru nustatytu atstumu arba pelės pagalba padėti reikiamoje vietoje

R7 Programinis paketas turi leisti pakeisti objektų dydį nurodant tikslias reikšmes

R8 Programinis paketas turi leisti ištrinti objektus

R9 Programinis paketas turi leisti koreguoti objektų pasukimo kampą nurodant tikslų kampą

R10 Programinis paketas neturi leisti kelių eismo įvykių tyrėjams koreguoti brėžinių saugykloje esančių brėžinių

R11 Programinis paketas turi leisti kelių eismo įvykių tyrėjams peržiūrėti brėžinius esančius brėžinių saugykloje

R12 Programinis paketas turi leisti išsaugoti brėžinį kitu vardu

<i>Reikalavimas#:</i>	R1	<i>Reikalavimo tipas:</i>	<i>Panaudojimo atvejis#:</i>	PA1
-----------------------	-----------	---------------------------	------------------------------	------------

<u>Aprašymas:</u>	Programinis paketas turi leisti pareigūnams, brėžiantiems schemas, sukurti naują brėžinį ar atidaryti jau sukurtą iš brėžinių saugyklos		
<u>Pagrindimas:</u>	Tai yra brėžinio brėžimo grafinais redaktorais pagrindas.		
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.		
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Kiekvieno eismo įvykio metu braižomos naujos schemas.		
<u>Priklausomybės:</u>		<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Veiklos konteksto diagrama.		
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23		

<u>Reikalavimas#:</u>	R2	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	PA1
<u>Aprašymas:</u>	Programinis paketas turi leisti pareigūnams, brėžiantiems schemas, sukurti naują brėžinį ar atidaryti jau sukurtą iš brėžinių saugyklos			
<u>Pagrindimas:</u>	Tai yra brėžinio brėžimo grafinais redaktorais pagrindas.			
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.			
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Kiekvieno eismo įvykio metu braižomos naujos schemas.			
<u>Priklausomybės:</u>	R3	<u>Konfliktai:</u>	Nėra	
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Veiklos konteksto diagrama.			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23			

<u>Reikalavimas#:</u>	R3	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	PA2
<u>Aprašymas:</u>	Programiniame pakete turi būti galimybė išsaugoti sukurtą brėžinį			
<u>Pagrindimas:</u>	Sukurtu brėžiniu vėliau galės pasinaudoti brėžiantys schemas pareigūnai/teismo bylų tyrėjai.			
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.			
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Sukurtas brėžinys.			
<u>Priklausomybės:</u>	R1	<u>Konfliktai:</u>	Nėra	
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Veiklos konteksto diagrama.			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23			

<u>Reikalavimas#:</u>	R4	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	PA1.1-1.6
<u>Aprašymas:</u>	Programinis paketas turi leisti įkelti objektus į brėžinio darbinę sritį, mygtuko iš objektų meniu juostos pagalba			
<u>Pagrindimas:</u>	Braižant brėžinį, jo papildymas naujais objektais būtinas ir neišvengiamas, todėl įkėlimas turi būti nesudėtingas ir aiškus.			
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.			
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Brėžinys papildomas naujais objektais.			
<u>Priklausomybės:</u>	R1	<u>Konfliktai:</u>	Nėra	
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Užregistruotas 2006.10.23			

<u>Reikalavimas#:</u>	R5	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u> PA1.1-1.6
<u>Aprašymas:</u>	Programinis paketas turi automatiškai pažymėti objektus virš kurių yra pelės kursorius		
<u>Pagrindimas:</u>	Tikslas – žinoti virš kurio objekto yra pelė.		
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.		
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Įkelto objekto savybės netenkina vartotojo.		
<u>Priklausomybės:</u>	R4	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23		

<u>Reikalavimas#:</u>	R6	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u> PA1.1-1.6
<u>Aprašymas:</u>	Programinis paketas turi leisti perkelti objektus tam tikru nustatytu atstumu arba pelės pagalba padėti reikiamoje vietoje		
<u>Pagrindimas:</u>	Tai pagrindinės kiekvienos grafinės programos funkcijos.		
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.		
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Vartotojo objekto arba jo netenkina esama objekto vieta brėžinyje arba dydis.		
<u>Priklausomybės:</u>	R4	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23		

<u>Reikalavimas#:</u>	R7	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u> PA1.1-1.6
<u>Aprašymas:</u>	Programinis paketas turi leisti pakeisti objektų dydį nurodant tikslias reikšmes.		
<u>Pagrindimas:</u>	Vartotojo netenkina įkelto objekto iš anksto nustatytas dydis.		
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.		
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Vartotojo netenkina įkelto objekto iš anksto nustatytas dydis.		
<u>Priklausomybės:</u>	R4	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23		

<u>Reikalavimas#:</u>	R8	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u> PA1.1-1.6
<u>Aprašymas:</u>	Programinis paketas turi leisti ištrinti objektus		
<u>Pagrindimas:</u>	Reikalinga, kad esant poreikiui, nereikalingi objektai būtų pašalinti.		
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas		
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Vartotojas suklysta dirbdamas su objektais. Reikalingas ištrynimasis.		
<u>Priklausomybės:</u>	R4	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23		

<u>Reikalavimas#:</u>	R9	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u> PA1.1-1.6
-----------------------	-----------	---------------------------	---

<u>Aprašymas:</u>	Programinis paketas turi leisti koreguoti objektų pasukimo kampą nurodant tikslų kampą.		
<u>Pagrindimas:</u>	Reikalinga, nes iš objektų meniu juostos įkelti objektai yra nustatytoje iš anksto pozicijoje.		
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.		
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Įkeltas objektas neatitinka eismo įvykio objekto pasisukimo kampo.		
<u>Priklausomybės:</u>	R7	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23		

<u>Reikalavimas#:</u>	R10	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	PA4
<u>Aprašymas:</u>	Programinis paketas neturi leisti kelių eismo įvykių tyrėjams koreguoti brėžinių saugykloje esančių brėžinių			
<u>Pagrindimas:</u>	Reikalinga tam, kad eismo įvykių tyrėjai negalėtų pakeisti brėžinių, kas galėtų pakeisti teismo sprendimą.			
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.			
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Nesažiningas eismo įvykių tyrėjas pakeičia brėžinį.			
<u>Priklausomybės:</u>	R1	<u>Konfliktai:</u>	Nėra	
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Veiklos konteksto diagrama.			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23			

<u>Reikalavimas#:</u>	R11	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	PA4
-----------------------	------------	---------------------------	------------------------------	------------

<u>Aprašymas:</u>	Programinis paketas turi leisti kelių eismo įvykių tyrėjams peržiūrėti brėžinius esančius brėžinių saugykloje		
<u>Pagrindimas:</u>	Reikalinga tam, kad teisme tyrėjai galėtų pasinaudoti brėžiniais kaip įrodymais.		
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.		
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Iškelta eismo įvykio byla.		
<u>Priklausomybės:</u>	R1	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Veiklos konteksto diagrama.		
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23		

<u>Reikalavimas#:</u>	R12	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	PA2
<u>Aprašymas:</u>	Programiniame pakete turi būti galimybė išsaugoti sukurtą brėžinį kitu vardu			
<u>Pagrindimas:</u>	Sukurtu brėžiniu vėliau galės pasinaudoti brėžiantys schemas pareigūnai/teismo bylų tyrėjai.			
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.			
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Sukurtas brėžinys.			
<u>Priklausomybės:</u>	Nėra.	<u>Konfliktai:</u>	Nėra	
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Veiklos konteksto diagrama.			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23			

2.6.Nefunkciniai reikalavimai

2.6.1. Reikalavimai sistemos išvaizdai

[R13 Neperkrauta ir lengvai skaitoma sąsaja](#)

[R14 Atskiros objektų grupės turi būti atvaizduotos atskirai](#)

[R15. Programos lango spalvos turi būti įprastos](#)

<u>Reikalavimas#:</u>	R13	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	Visi
<u>Aprašymas:</u>	Neperkrauta ir lengvai skaitoma sąsaja			
<u>Pagrindimas:</u>	Programinis paketas turi būti aiškus ir tikslus vartotojams, kad jie efektyviai galėtų naudotis jo teikiamomis funkcijomis.			
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.			
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Pareigūnas sugebėtų naudotis sistema be apmokymo.			
<u>Priklausomybės:</u>	Nėra.		<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>				
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23			

<u>Reikalavimas#:</u>	R14	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	Visi
<u>Aprašymas:</u>	Atskiros objektų grupės turi būti atvaizduotos atskirai			
<u>Pagrindimas:</u>	Lengviau surasti reikiamą brėžimui objektą.			
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.			
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Lengvai randamas objektas.			

<u>Priklausomybės:</u>	Nėra.	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Veiklos konteksto diagrama.		
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23		

<u>Reikalavimas#:</u>	R15	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	Visi
<u>Aprašymas:</u>	Programos lango spalvos turi būti įprastos			
<u>Pagrindimas:</u>	Nereiktų pripratimo prie aplinkos.			
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.			
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Įprasta darbo aplinka..			
<u>Priklausomybės:</u>	Nėra.	<u>Konfliktai:</u>	Nėra	
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Veiklos konteksto diagrama.			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23			

2.6.2. Reikalavimai panaudojamumui

Reikalavimų panaudojamumui sąrašas:

[R16. Programiniu paketu turi būti paprasta naudotis netgi naujokui.](#)

[R17. Sistemos naudotojo sąsaja turi būti lietuviška.](#)

[R18. Lengva naudoti kelių policininkams.](#)

<u>Reikalavimas#:</u>	R16	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	Visi
<u>Aprašymas:</u>	Programiniu paketu turi būti paprasta naudotis netgi naujokui.			
<u>Pagrindimas:</u>	Sistema kai kurios naudotojų grupės naudos kasdien, todėl ja naudotis turi būti paprasta, kad darbuotojai nevengtų naudotis.			

<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.		
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Pareigūnas sugebėtų naudotis sistema be apmokymo.		
<u>Priklausomybės:</u>	Nėra.	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23		

<u>Reikalavimas#:</u>	R17	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	Visi
<u>Aprašymas:</u>	Sistemos naudotojo sąsaja turi būti lietuviška.			
<u>Pagrindimas:</u>	Programinis paketas bus naudojamas Lietuvoje.			
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.			
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Lietuvos pareigūnai privalo suprasti lietuviškai.			
<u>Priklausomybės:</u>	Nėra.	<u>Konfliktai:</u>	Nėra	
<u>Papildoma medžiaga:</u>				
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23			

<u>Reikalavimas#:</u>	R18	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	Visi
<u>Aprašymas:</u>	Lengva naudoti kelių policininkams.			
<u>Pagrindimas:</u>	Žymėjimai turi būti įprasti kelių policininkams, kad neatsirastų nesusipratimų ir būtų lengviau įsisavinamas darbas su paketu.			
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.			

Tikimo kriterijus:

Priklausomybės: Nėra.

Konfliktai: Nėra

Papildoma

medžiaga:

Istorija: Užregistruotas 2006.10.23

2.6.3. Reikalavimai veikimo sąlygoms

Reikalavimas#: **R19** Reikalavimo tipas: Panaudojimo atvejis#: **Visi**

Aprašymas: Turi veikti nešiojamuose kompiuteriuose.

Pagrindimas: Pareigūnai brėžinius turi braižyti eismo įvykių vietose.

Šaltinis: Užsakovas.

Tikimo kriterijus: Brėžinys braižomas eismo įvykio vietoje.

Priklausomybės: Nėra.

Konfliktai: Nėra

Papildoma

medžiaga:

Istorija: Užregistruotas 2006.10.23

2.6.4. Reikalavimai sistemos priežiūrai

Reikalavimas#: **R20** Reikalavimo tipas: Panaudojimo atvejis#: **Visi**

Aprašymas: Veikimo užtikrinimui neturėtų reikėti nuolatinio programuotojo įsikišimo.

Pagrindimas: Sistemos patikimumas.

<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.		
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Atsiranda klaidų.		
<u>Priklausomybės:</u>	Nėra.	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23		

2.6.5. Reikalavimai saugumui

<u>Reikalavimas#:</u>	R21	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	Visi
<u>Aprašymas:</u>		Koreguoti brėžinius gali tik brėžiantis eismo įvykių schemų brėžinius policijos pareigūnas.		
<u>Pagrindimas:</u>		Eismo įvykių tyrėjai negali pakeisti brėžinių, kas galėtų pakeisti teismo sprendimą.		
<u>Šaltinis:</u>		Užsakovas.		
<u>Tikimo kriterijus:</u>		Brėžinį bando pakoreguoti ne eismo įvykių schemų brėžinius brėžiantis policijos pareigūnas.		
<u>Priklausomybės:</u>		Nėra.	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>				
<u>Istorija:</u>		Užregistruotas 2006.10.23		

2.6.6. Teisiniai reikalavimai

<u>Reikalavimas#:</u>	R22	<u>Reikalavimo tipas:</u>	<u>Panaudojimo atvejis#:</u>	Visi
-----------------------	------------	---------------------------	------------------------------	-------------

<u>Aprašymas:</u>	Programiniu paketu gali naudotis tik transporto policijos pareigūnai.		
<u>Pagrindimas:</u>	Reikalinga, kad neatsirastų klastočių.		
<u>Šaltinis:</u>	Užsakovas.		
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Piktavaliai suklastoja brėžinį.		
<u>Priklausomybės:</u>	Nėra.	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006.10.23		

2.7. Projekto architektūra

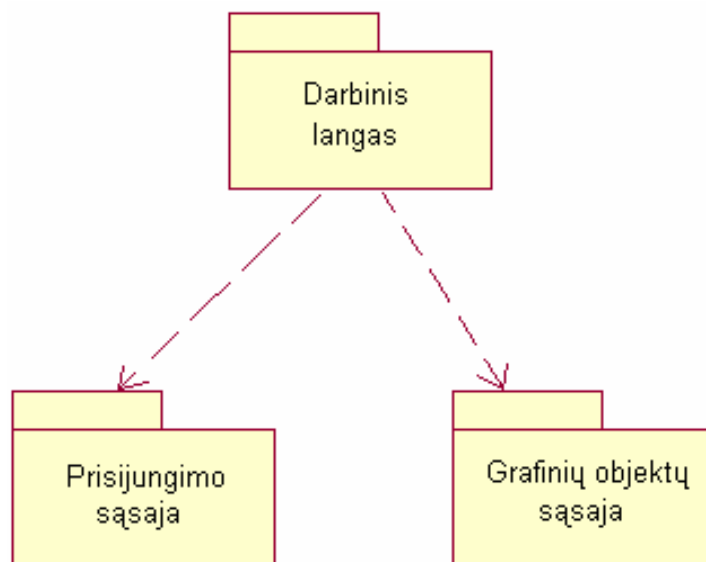
Sistemos architektūra pateikiama keliais vaizdais: procesų vaizdu, išdėstymo vaizdu ir realizavimo vaizdu. Šie vaizdai yra pateikiami kaip Rational Rose Modeliai ir juose naudojama unifikauta modeliavimo kalba (UML). Sistemos architektūra pateikta remiantis RUP (Rational Unified Process) rekomendacijomis. Sistemos specifikacija pateikiama taip:

- Loginis vaizdas (Klasių diagramos, išskaidymas į paketus)
- Procesų vaizdas (Būsenų diagramos)

2.7.1. Loginis vaizdas

Šis skyrius aprašo sistemos loginę sistemos struktūrą. Pateikia sistemos išskaidymą į paketus ir juos sudarančias klases.

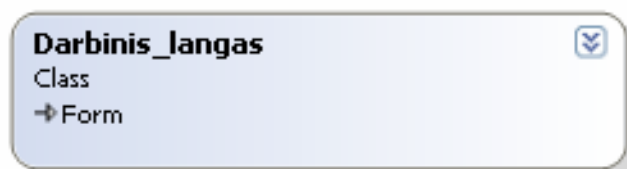
Sistema suskaidyta į tris pagrindinius paketus, kurie pateikti paveikslėlyje:



Pav. 2.3 Sistemos išskaidymas į paketus aukščiausiam lygį

2.7.1.1. *Darbinis langas*

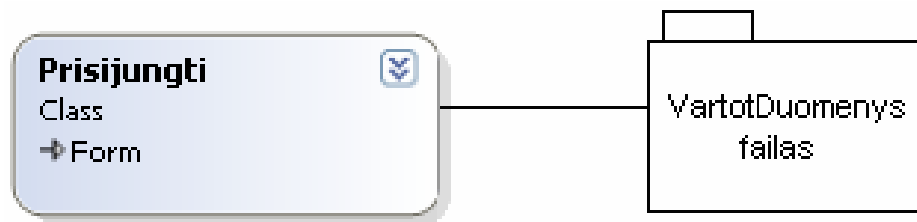
Pakete atliekamos pagrindinės programos funkcijos. Šis paketas taip pat naudoja kitus paketus reikiamų funkcijų atlikimui. Svarbiausios paketo funkcijos yra naujų brėžinių kūrimas, egzistuojančių atidarymas, išsaugojimas, programos lango išvaizdos suteikimas. Šį paketą sudaro viena klasė:



Pav. 2.4 Paketo Darbinis langas klasių diagrama

2.7.1.2. *Prisijungimo sąsaja*

Pakete atliekamas vartotojų autorizavimas. Skirtingi vartotojai turi skirtingas naudojimosi programa teises (dviejų grupių vartotojai: KPPBS ir KEİBT). Prisijungimas yra reikalaujamas iš karto paleidus programą. Prisijungimo duomenys nuskaitomi iš išorinio failo. Pakete esančių klasių struktūra pateikta paveikslėlyje:

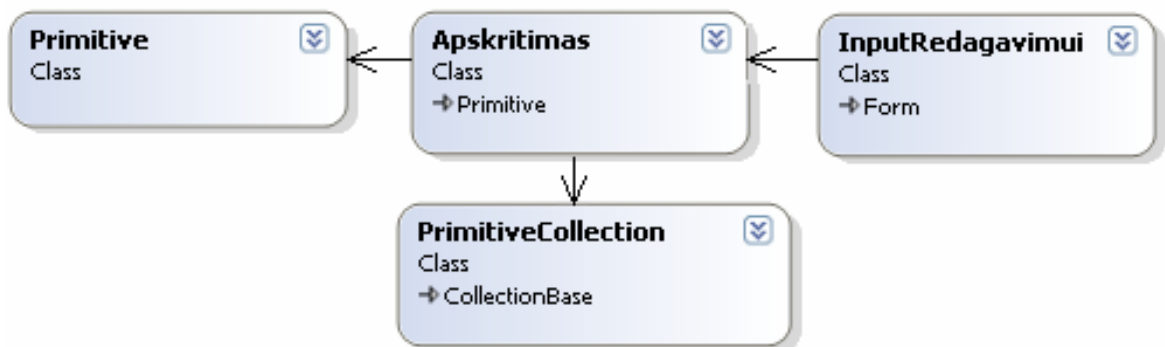


Pav. 2.5 Paketo Prisijungimas klasių diagrama

Faile VartotDuomenys.txt laikomi duomenys reikalingi vartotojų prisijungimui – vartotojo prisijungimo vardas, slaptažodis ir vartotojo tipas.

2.7.1.3. Grafinių objektų sąsaja

Paketo sudėtyje yra klasės skirtos grafinių objektų brėžimui, redagavimui bei pašalinimui. Šio paketo klasių diagrama pavaizduota žemiau:



Pav. 2.6 Paketo Grafinių objektų sąsaja klasių diagrama

Kadangi grafinių objektų programoje bus ne vienas (pvz. kelio ženklas, transporto priemonė, linija ir t.t.), bet jie gana analogiški, tai šioje diagramoje visos grafinių objektų klasės pavaizduotos kaip viena pavyzdinė klasė „Apskritimas“.

Visi grafiniai objektai programoje kuriami klasės „Primitive“ pagalba (šią klasę visų kuriamų grafinių objektų klasės paveldi ir perrašo jos metodus), kurioje nurodomos pagrindinės objekto reikšmės (dydis, vieta ir kt.). Grafinių objektų brėžimo metodai perrašomi atsižvelgiant į kiekvieno grafinio objekto brėžimo ypatybes. „InputRedagavimui“ klasė skirta pakeisti pagrindinius objektų parametrus (dydį, vietą, pasukimo kampą).

2.7.2. Vartotojų naudojimas programos paketais

Vartotojų teisė naudotis programa priklauso nuo vartotojo tipo (skirtingiems vartotojų tipams leidžiamos skirtingos naudojimosi programa teisės).

2.7.2.1. KPPBS pareigūno darbas

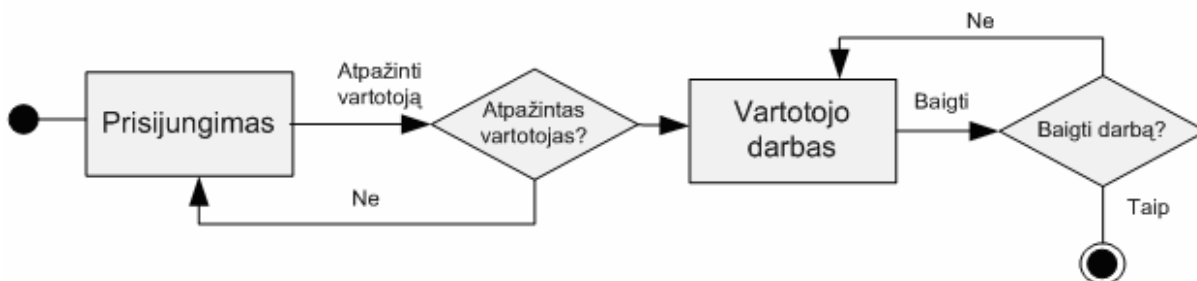
KPPBS pareigūnui prieinamos klasės susijusios kelių policijos pareigūnų brėžiančių schemas darbu. Tai klasės skirtos naujo brėžinio sukūrimui, išsaugojimui, atidarymui, uždarymui, pervardinimui (Darbinis_langas). Taip pat klasės skirtos būtiniausių objektų sukūrimui (apibendrinta klasė - Grafiniai objektai), redagavimui (InputRedagavimui), pašalinimui. Todėl KPPBS darbui reikalingi visi paketai – prisijungimo sąsaja, darbinis langas bei grafinių objektų sąsaja.

2.7.2.2. KEİBT pareigūno darbas

Kelių eismo įvykių bylų tyrėjai neturi jokių brėžinių redagavimo teisių, todėl jiems turi būti prieinamos tik su brėžinių peržiūra susijusios funkcijos – brėžinio atidarymas, uždarymas. Taigi prisijungus KEİBT pareigūnui, jo darbui pakanka darbinis langas paketo, kurio funkcijos yra dar papildomai apribojamos.

2.8. Procesų vaizdas

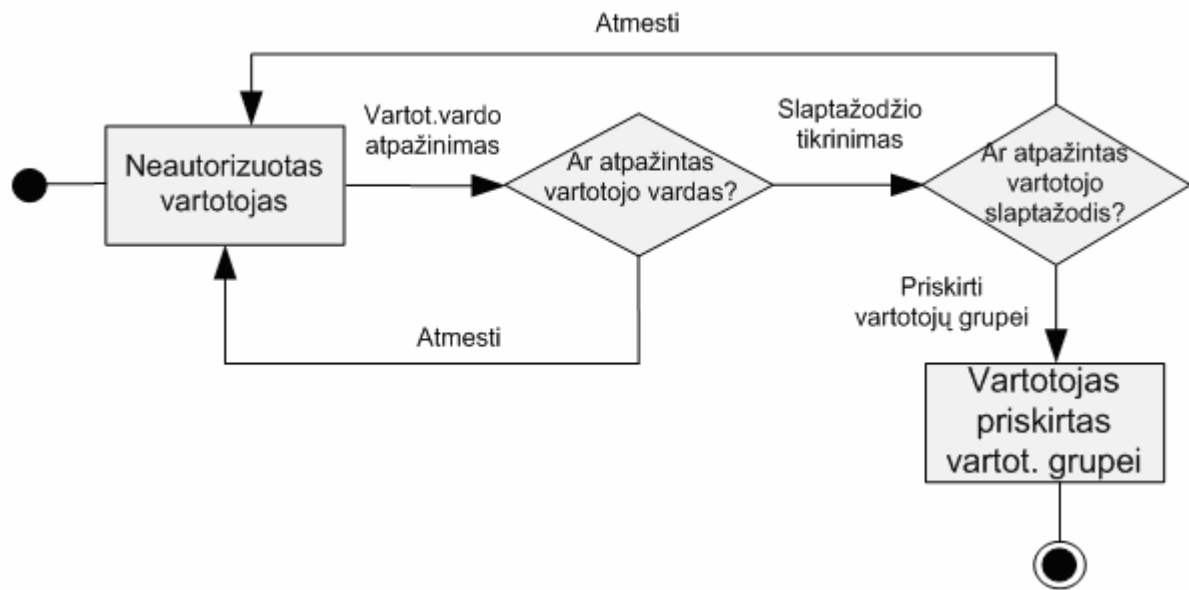
Šiame skyriuje pateikiamos sistemos objektų būsenų diagramos. Paveikslėlyje pateikiama bendra darbo būsenų diagrama:



Pav. 2.7 Bendra darbo būsenų diagrama

Vykdomas prisijungimas. Jei vartotojas atpažįstamas, pereinama prie darbo, jei ne prisijungimas kartojamas. Baigus vartotojui darbą išeinama iš programos.

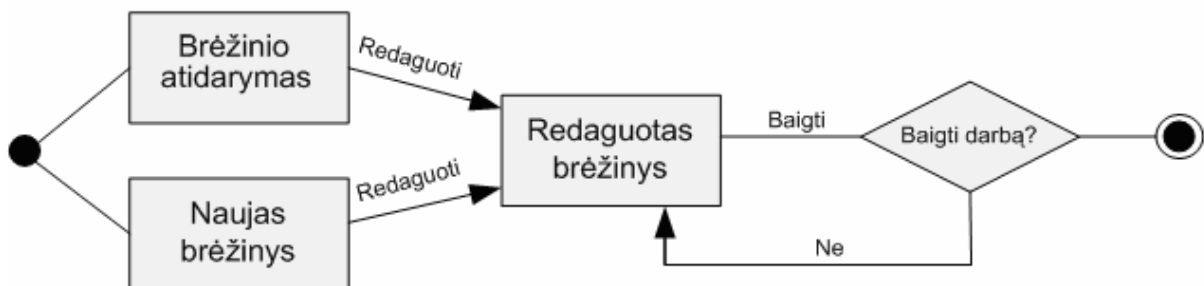
Paveikslėlyje patiekiamas Vartotojo prisijungimo prie sistemos būsenų diagrama:



Pav. 2.8 Vartotojo prisijungimo būsenų diagrama

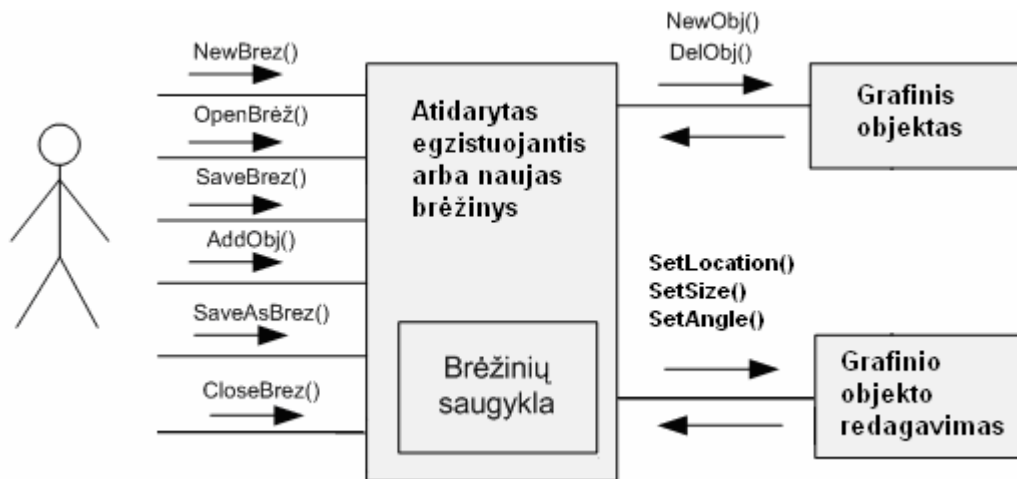
Jungiantis vartotojui prie programos tikrinama ar egzistuoja toks vartotojo vardas, patikrinamas ar teisingas slaptažodis, nuskaitoma jo vartotojiška grupė (nuo šios grupės priklauso naudojimosi programos teisės).

Paveikslėlyje pateikiama Vartotojo darbo būsenų diagrama:



Pav. 2.9 Vartotojo darbo būsenų diagrama

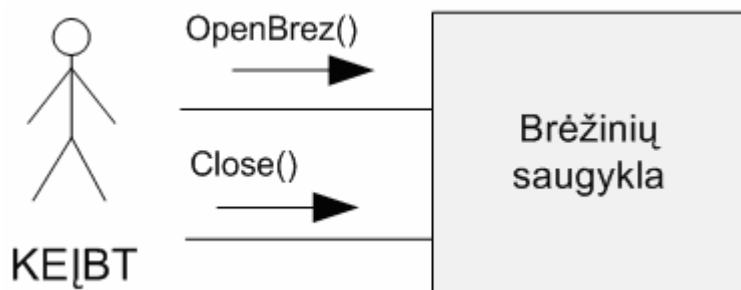
Vartotojui prisijungus jis gali atsidaryti egzistuojantį brėžinį arba pasirinkti naują brėžinį. Pagal atitinkamas teises vartotojas gali redaguoti brėžinį. Darbas baigiamas.



Pav. 2.10 KPPBS darbas

Aukščiau esančioje diagramoje brėžinio skirtingi grafiniai objektai apibendrintai pažymėti kaip „Grafinis objektas“. Šie grafiniai objektai yra objektai kelių eismo schemų pagrindiniai elementai (kelias, transporto priemonės, kelio ženklai, įvairios medžiagos ant kelio paviršiaus, žymės, šalikelės objektai, matavimai ir pan.). Iš diagramos matoma, kad KPPBS pareigūnas turi naujo brėžinio sukūrimo, bei redagavimo galimybes, gali atidaryti jau sukurtą brėžinį, brėžti grafinius objektus, trinti, redaguoti jų parametrus.

Pateikiama kelių eismo įvykių bylų tyrėjų diagrama:



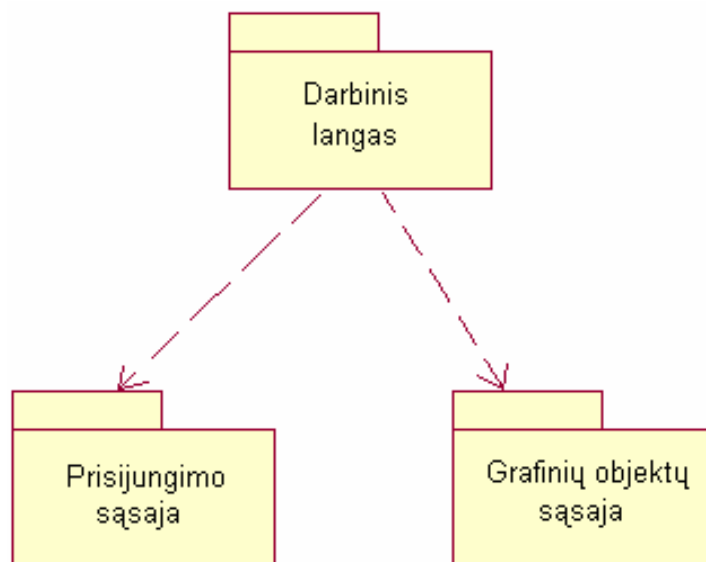
Pav. 2.11 KE|BT darbas

Kelių eismo bylų tyrėjų galimybės daug labiau ribotos. Jie gali tik atsidaryti nubraižytą brėžinį peržiūrai bei uždaryti.

2.9. Detali sistemos architektūra

Šios dokumento dalies paskirtis yra architektūros specifikacijoje aprašytų komponentų detalizavimas. Aprašyti komponentų apibrėžimus, atsakomybes, struktūras, sąveikas bei sąsajas. Šiuo dokumentu galės pasinaudoti sistemos realizuotojai, rašydami programos kodą.

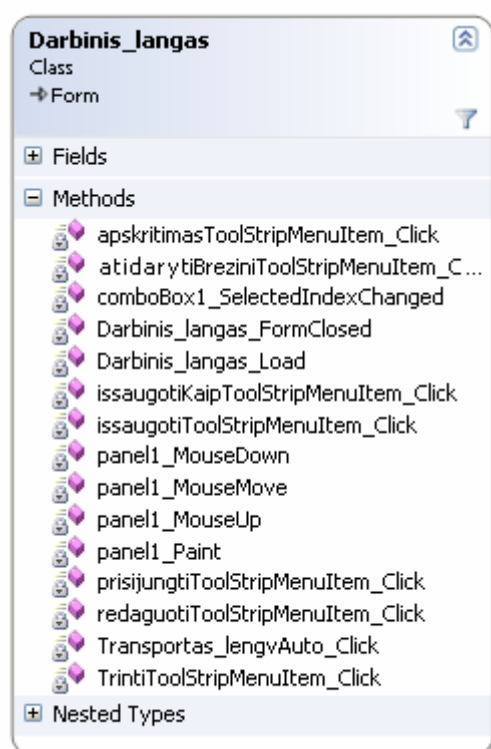
Sistema suskaidyta į paketus aukščiausiam lygyje.



Pav. 2.12 Sistemos išskaidymas į paketus

2.9.1. Darbinis langas

Darbinio lango paketas sudarytas iš vienos klasės. Visa programa veikia per šią sąsają. Klasės diagrama:



Pav. 2.13 Klasės Darbinis_langas diagrama

Klasė Darbinis_langas

Klasifikacija

Klasė

Apibrėžimas

Tai yra pagrindinė klasė, kuri naudoja visas kitas klases kaip pagalbines reikiamoms funkcijoms atlikti.

Atsakomybės

Turi pilnai leisti dirbti KPPBS vartotojui brėžinių kūrimo procese – brėžinio sukūrimas, atidarymas, išsaugojimas, išsaugojimas kitu vardu, uždarymas, brėžinio grafinių objektų sukūrimas, pašalinimas.

Sąveikavimas

Ši klasė naudoja vartotojų prisijungimo prie programos sąsają bei grafinių objektų sąsają brėžinio objektų įkėlimui į darbinį lauką bei redagavimui.

Skaičiavimai

Skaičiavimai detaliau bus aprašyti prie metodų aptarimo.

Sąsaja / Eksportas:

Sąsaja pasiekiami vartotojui per grafinę vartotojo sąsają – meniu punktai, įrankių juostos. Pagrindiniai metodai matomi klasės diagramoje.

Darbinis langas klasės metodai:

Darbinis langas_Load():

Apibrėžimas

Programos paleidimo metu „Bitmap“ kintamajam priskiriamos reikšmės.

Atsakomybės

Nurodyti „Bitmap“ kintamojo reikšmes.

Sąveikavimas

Šis kintamasis vėliau bus naudojamas grafikos piešimui atmintyje, o vėliau nubrėžtas brėžinys bus priskirtas darbinio langui kaip paveikslas.

Skaičiavimai

Priskirti „Bitmap“ kintamojo dydį bei spalvų gamą. Užpildyti šio kintamojo nurodytą plotą baltu fonu.

Sąsaja / eksportas

Kintamasis susiejamas su darbinio lango valdikliu - „panel1“.

prisijungtiToolStripMenuItem_Click():

Apibrėžimas

Tai metodas skirtas išaiškinti kokio tipo vartotojas yra prisijungęs.

Atsakomybės

Pagal vartotojo tipą leisti vartotojui naudotis programa skirtingomis prieinamumo prie programos valdymo teisėmis. KPPBS turi pilnas naudojimosi programa teises. Jie gali sukurti naują/atidaryti brėžinį, redaguoti, išsaugoti, išsaugoti kitu vardu, pridėti įvairius objektus, juos redaguoti, pašalinti, uždaryti brėžinį.

Kelių eismo įvykių bylų tyrėjai neturi jokių brėžinių redagavimo teisių, todėl jiems turi būti prieinamos tik su brėžinių peržiūra susijusios funkcijos – brėžinio atidarymas, uždarymas.

Sąveikavimas

Per šį metodą „Darbinis_langas“ klasė bendrauja su kita klase – „Prisijungti“.

Skaičiavimai

Šio metodo metu sukuriamas „Prisijunti“ klasės objektas per kurį ypatybių (properties) pagalba gaunama vartotojo tipo reikšmę ir pagal tipą atitinkamai uždraudžiamos meniu bei darbo lango funkcijos.

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama meniu punkto mygtuko pagalba.

comboBox1_SelectedIndexChanged():

Apibrėžimas

Tai metodas skirtas grafinių objektų brėžimo mygtukų parodymui pagal pasirinktą objektų grupę.

Atsakomybės

Parodyti grafinių objektų grupę pagal pasirinktą komponento reikšmę.

Sąveikavimas

Nuo šio komponento reikšmės priklauso kokią grupę objektų bus parodyta (programoje ant kelių komponentų GroupBox pridėti įvairūs brėžimo mygtukai).

Skaičiavimai

Susiejama comboBox komponento pasirinktoji reikšmė su kitais komponentais (meniu punktai, mygtukai). Tai padaroma nustatant grafinių objektų grupių matomumo ypatybę.

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama komponento comboBox pagalba.

Transportas_lengvAuto_Click():

Apibrėžimas

Tai metodas skirtas grafinio objekto atvaizduojančio lengvąjį automobilį sukūrimui.

Atsakomybės

Į darbinį langą nubrėžti lengvąjį automobilį.

Sąveikavimas

Šio metodo pagalba „Darbinis_langas“ klasė bendrauja su grafinio objekto brėžimo klase „Mashina“.

Skaičiavimai

Sukuriamas klasės „Mashina“ objektas, nustatomi pradiniai parametrai (vieta, dydis). Objektas pridedamas į klasės „PrimitiveCollection“ objektą - kolekciją.

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama mygtuko „Lengvasis automobilis“ pagalba.

Pastaba

Programoje yra daug daugiau tokio tipo metodų, kurie iškviečiami mygtuko paspaudimo pagalba. Paskirtis jų visų vienoda, todėl šis metodas yra kaip pavyzdinis. Kiti šio tipo metodai aprašomi analogiškai.

ApskritimasToolStripMenuItem_Click():

Apibrėžimas

Užpildyto apskritimo mygtukas.

Atsakomybės

Paspaudus mygtuką, nupiešti užpildytą apskritimą.

Sąveikavimas

Šio metodo pagalba „Darbinis_langas“ klasė bendrauja su grafinio objekto brėžimo klase „Apskritimas“.

Skaičiavimai

Sukuriamas klasės „Apskritimas“ objektas, nustatomi pradiniai parametrai (vieta, dydis). Objektas pridedamas į klasės „PrimitiveCollection“ objektą - kolekciją.

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama meniu punkte „Užpildytos figūros“ mygtuko „Apskritimas“ pagalba.

Pastaba

Programoje yra dar trys tokio tipo metodai (kvadratas, stačiakampis ir elipsė). Jų panaudojimas bei funkcija analogiški todėl jų neaptarsime.

redaguotiToolStripMenuItem_Click():

Apibrėžimas

Tai metodas skirtas grafinių objektų parametrų keitimui.

Atsakomybės

Pagal vartotojo nurodytus nurodytas reikšmes, pakeisti grafinio objekto savybes.

Sąveikavimas

Šio metodo pagalba „Darbinis_langas“ klasė bendrauja su grafinio objekto redagavimo klase „InputRedagavimui“.

Skaičiavimai

Klasei „InputRedagavimui“ perduodami esami nubrėžto objekto parametrai ir po „InputRedagavimui“ klasės atliktų veiksmų nuskaitomos atnaujintos reikšmės.

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama kontekstinio meniu mygtuko „Redaguoti“ pagalba.

trintiToolStripMenuItem_Click():

Apibrėžimas

Tai metodas skirtas grafinių objektų pašalinimui iš darbo lauko.

Atsakomybės

Pašalinti nereikalingą grafinį objektą iš brėžinio.

Sąveikavimas

Šio metodo pagalba „Darbinis_langas“ klasė bendrauja su grafinių objektų kolekcijų klase „PrimitiveCollection“.

Skaičiavimai

Nustatytas grafinis objektas pašalinamas iš grafinių objektų kolekcijos.

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama kontekstinio meniu mygtuko „Trinti“ pagalba.

issaugotiToolStripMenuItem_Click() / issaugotiKaipToolStripMenuItem_Click():

Apibrėžimas

Tai metodai skirti nubrėžtų brėžinių išsaugojimui.

Atsakomybės

Išsaugoti brėžinį *.bmp failų formatu.

Sąveikavimas

Šio metodo pagalba „Darbinis_langas“ klasė bendrauja su failų išsaugojimo dialogu.

Skaičiavimai

Atidaromas failų išsaugojimo dialogas, pasirenkama direktorija, failo pavadinimas. Jeigu išsaugojama pirmą kartą, tai dialogas iškviečiamas, jei ne – failas perrašomas.

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama failų išsaugojimo dialogo pagalba.

atidarytiBreziniToolStripMenuItem_Click():

Apibrėžimas

Tai metodai skirti nubrėžtų ir išsaugotų brėžinių atidarymui.

Atsakomybės

Atidaryti *.bmp formato failus.

Sąveikavimas

Šio metodo pagalba „Darbinis_langas“ klasė bendrauja su failų atidarymo dialogu.

Skaičiavimai

Atidaromas failų atidarymo dialogas, pasirenkama direktorija, failas.

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama failų atidarymo dialogo pagalba.

Panel1_MouseDown():

Apibrėžimas

Metodas skirtas reaguoti į pelės nuspaudimą.

Atsakomybės

Nuspręsti kuris pelės klavišas nuspaustas.

Sąveikavimas

Reaguoja į pelės klavišo nuspaudimą.

Skaičiavimai

Jei nuspaustas dešinys pelės klavišas, tai aktyvuoti kontekstinį meniu. Kairio pelės klavišo atveju užfiksuojama linijos brėžimo taško pradžia, jei pelės kursorius virš grafinio objekto, nustatyti grafinio objekto perkėlimo vėliavėlę į teigiamą.

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama pelės įvykių pagalba.

Panel1_MouseDown():

Apibrėžimas

Metodas skirtas reaguoti į kairiojo pelės klavišo nuspaudimo atleidimą.

Atsakomybės

Nuspręsti kuris kairiojo pelės klavišo nuspaudimas atleistas.

Sąveikavimas

Reaguoja į kairiojo pelės klavišo nuspaudimo atleidimą. Bendrauja su linijos grafinio objekto brėžimo klase „Linija“.

Skaičiavimai

Kairiojo pelės klavišo atleidimo atveju užfiksuojama linijos brėžimo taško pabaiga, nustatomas atrojo linijos taško vieta (ketvirtis). Sukuriamas klasės „Linija“ objektas ir priskiriamos reikšmės. Linijos grafinis objektas pridedamas prie grafinių objektų kolekcijos.

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama pelės įvykių pagalba.

Panel1_Move():

Apibrėžimas

Metodas skirtas reaguoti į pelės kursoriaus judėjimą komponento panel1 viduje.

Atsakomybės

Nuspręsti ar pelės kursorius juda komponento panel1 viduje.

Sąveikavimas

Reaguoja į pelės kursoriaus judėjimą komponente panel1. Bendrauja grafinių objektų kolekcija.

Skaičiavimai

Nusprendžia ar pelės kursorius yra virš nubrėžto grafinio objekto, jei taip tai pažymi grafinį objektą ir, jei grafinio objekto perkėlimo vėliavėlė teigiama, nustatoma naujo grafinio objekto vieta (įvykdomas objekto perkėlimas).

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama pelės įvykių pagalba.

Panel1_Paint():

Apibrėžimas

Metodas skirtas reaguoti į komponento panel1 perpiešimo įvykį.

Atsakomybės

Komponento panel1 perpiešimo metu įvykdyti metodo viduje esančius veiksmus.

Sąveikavimas

Reaguoja į komponento panel1 įvykį. Bendrauja grafinių objektų kolekcija. Naudoja grafikos klasę „Graphics“.

Skaičiavimai

Išvalomas buvęs brėžinys atmintyje (Bitmap kintamasis), iš grafinių objektų kolekcijos panaudojant grafinių objektų piešimo metodą nubrėžiami kolekcijoje esantys elementai į atmintį ir iš atminties brėžinys perkeliamas ant komponento panel1.

Sąsaja / eksportas

Grafinės klasės „Graphics“ pagalba.

Darbinis_langas_FormClosed():

Apibrėžimas

Metodas skirtas reaguoti į programos uždarymo įvykį.

Atsakomybės

Programos uždarymo metu įvykdyti metodo viduje esančius veiksmus.

Sąveikavimas

Reaguoja į programos lango uždarymo įvykį.

Skaičiavimai

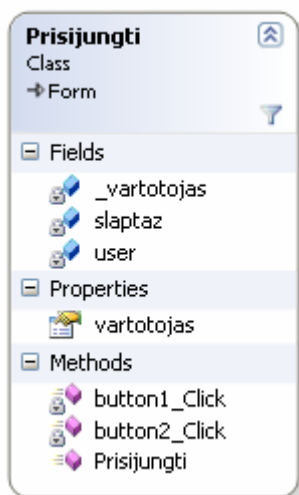
Atlaisvinami Bitmap klasės objekto užimami resursai atmintyje.

Sąsaja / eksportas

Grafinės klasės „Graphics“ pagalba.

2.9.2. Prisijungimo sąsaja

Pakete esančių klasių struktūra pateikta paveikslėlyje:



Pav. 2.14 Paketo Prisijungimas klasių diagrama

Klasifikacija

Klasė

Apibrėžimas

Klasėje atliekamas vartotojų autorizavimas, nes skirtingi vartotojai turi skirtingas naudojimosi programa teises (dviejų grupių vartotojai: KPPBS ir KEĮBT). Paleidus programą visi meniu punktai, išskyrus prisijungimą ir programos uždarymą, yra neaktyvūs.

Atsakomybės

Patikrinti vartotojo egzistavimą vartotojo duomenų faile, kuriame surašyti vartotojų vardai, jų slaptažodžiai bei vartotojo grupė. Jei nereikia at mesti vartotojo prisijungimo tai nuskaitoma vartotojo grupė.

Struktūra

Paketo struktūra pateikta klasių diagramoje. Atskirų klasių struktūra taipogi matosi diagramoje, todėl prie kiekvienos klasės tai nebebus kartojama.

Sąveikavimas

Klasę naudoja pagrindinė klasė Darbinis_langas. Prisijungimas panaudojamas metodu `prisijungtiToolStripMenuItem_Click`. Prisijungti klasė į ekraną išveda prisijungimo dialogą su vartotojo vardo ir slaptažodžio įvedimo laukais. Patikrinama ar vardas ir

slaptažodis atitinka ir priskiriamas vartotojo tipas, kuris vėliau iš Darbinis_langas klasės pasiekiamas per savybę **vartotojas**.

Skaičiavimai

Atliekamas duomenų skaitymas iš vartotojų duomenų failo, todėl importuojama įvesties/išvesties `System.IO` vardų erdvė (namespace).

Sąsaja / eksportas

Sąsaja realizuojama panaudojant failą su tokiais duomenimis: vartotojo vardas, slaptažodis bei vartotojo tipas. Metodai: `button1_click`, `button2_click`, bei konstruktorius `prisijungti()`. Toliau konstruktorius paminėsiu tik tuo atveju, jei juose bus pridėtas turintis išskirtinės reikšmės kodas, nes dažniausiai juose yra pradinių reikšmių suteikimas programos elementams.

Prisijungti klasės metodai:

button1_click ():

Apibrėžimas

Mygtukas „Prisijungti“. Vartotojo prisijungimas prie sistemos.

Atsakomybės

Vartotojo vardo bei slaptažodžio tikrinimas. Vartotojo tipo nuskaitymas iš failo.

Sąveikavimas

Metodas bendrauja su `VartotDuomenys` failu.

Skaičiavimai

Nuskaityti vartotojo vardą ir slaptažodį iš vartotojo vardo ir slaptažodžio įvedimo laukų, sutikrinti juos su vartotojų duomenų failo duomenimis. Atitikimo atveju priskirti vartotojo tipą. Neatitikimo atveju procedūra kartojama.

Sąsaja / eksportas

Mygtukas „Prisijungti“ esantis prisijungimo formoje.

Išimtys

Nerastas vartotojų duomenų failas. Komentaras – „Programos klaida“.

Button2_click ():

Apibrėžimas

Mygtukas „Atšaukti“. Vartotojo prisijungimas prie sistemos atšaukimas.

Atsakomybės

Nutraukti vartotojo prisijungimą prie sistemos.

Sąveikavimas

Klasė bendrauja su VartotDuomenys klase.

Skaičiavimai

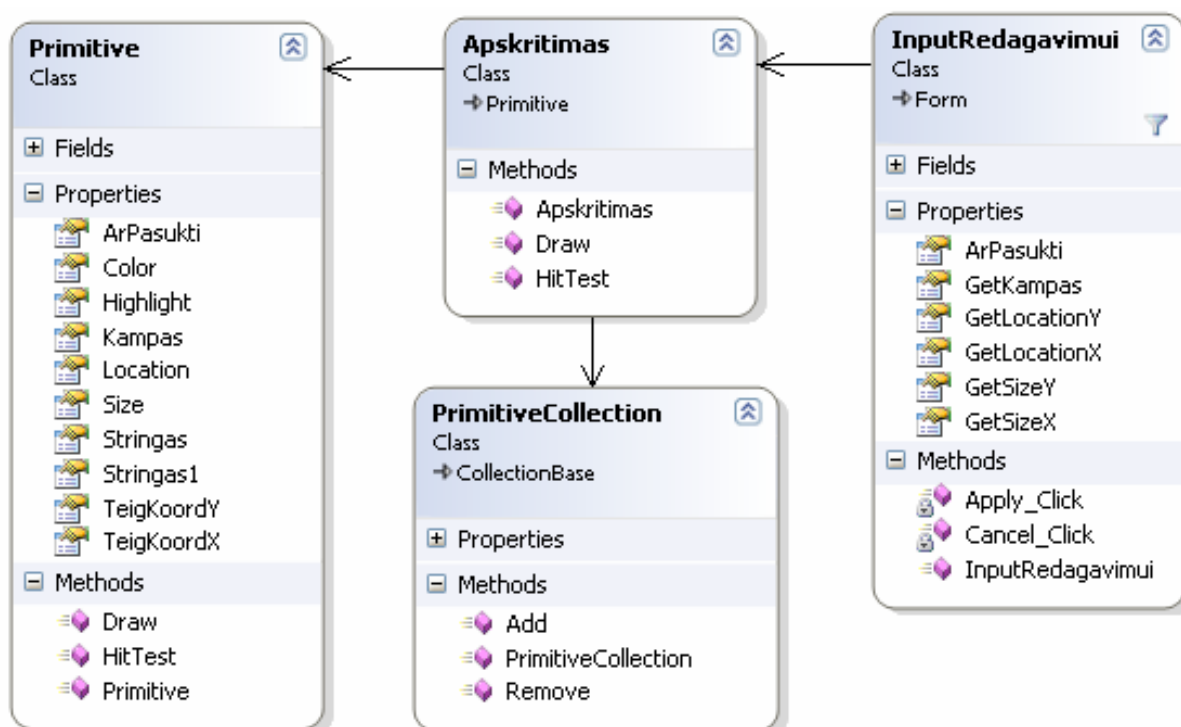
Uždaro prisijungimo formą, priskiria vartotojo tipą neegzistuojančiam.

Sąsaja / eksportas

Mygtukas „Prisijungti“ esantis prisijungimo formoje.

2.9.3. Grafinių objektų sąsaja

Pakete esančių klasių struktūra pateikta paveikslėlyje:



Pav. 2.15 Paketo Grafinių objektų sąsaja klasių diagrama

Klasė Primitive

Klasifikacija

Klasė

Apibrėžimas

Klasė skirta grafinių objektų brėžimui, aptikimui.

Atsakomybės

Priskirti grafiniam objektui pagrindinius parametrus. Paruošti metodus perrašymui paveldėtose klasėse.

Struktūra

Klasės struktūra pateikta klasių diagramoje.

Sąveikavimas

Paveldėjus šią klasę naudos konkrečių objektų klasės. Šios klasės objektai esant reikalui talpinami į „PrimitiveCollection“ kolekciją.

Skaičiavimai

Sukūrus šios klasės objektą galima per parametrus (Properties) galima nustatyti pagrindines objekto savybes.

Primitive klasės metodai:

Draw ():

Apibrėžimas

Brėžimo metodas.

Atsakomybės

Nubrėžti grafinį objektą.

Sąveikavimas

Šio metodo pagalba iš „Darbinis_langas“ klasės brėžiami grafinių objektų kolekcijoje esantys objektai. Brėžimui naudojama grafikos klasė „Graphics“.

Skaičiavimai

Į per parametrus perduotą Bitmap tipo brėžinį pagal objekto pirminius parametrus nubrėžti grafinį objektą, papildytą Bitmap tipo brėžinį gražinti.

Sąsaja / eksportas

Iš klasės „Darbinis_langas“ per parametrus perduotas Bitmap tipo brėžinys.

HitTest():

Apibrėžimas

Tikrinimo ar pelės kursorius yra virš brėžinyje nubrėžto grafinio objekto.

Atsakomybės

Patikrinti ar pelės kursorius yra virš grafinio objekto brėžinyje.

Sąveikavimas

Metodas iškviečiamas klasės „Darbinis_langas“ „Panel1_MouseMove“ metode.

Skaičiavimai

Tikrina ar per parametrus metodui perduotas taškas yra grafinio objekto viduje. Gražina taip arba ne atsakymą.

Sąsaja / eksportas

Iš klasės „Darbinis_langas“ per parametrus perduotas taškas.

Primitive() konstruktoriuje parenkama objektui atsitiktinė spalva.

Kadangi klasė „Apskritimas“ yra paveldėta iš „Primitive“ klasės, tai atskirai jos neapartinėsiu. Pažymėsiu, kad „Apskritimas“ klasė yra ne vienintelė iš „Primitive“ paveldėta klasė. Čia „Apskritimas“ klasė pavaizduota kaip pavyzdinė. Visos paveldėtos klasės perrašo Draw() ir HitTest() metodus pagal savo būsimų objektų formų ypatumus.

Klasių diagramoje nepažymėtos, „Apskritimas“ klasei alternatyvios (paveldėtos iš „Primitive“ klasės) klasės yra susijusios su šių sričių braižymu: keliai/sankryžos, transporto priemonės, kelio ženklai (įspėjamieji, draudžiamieji, pirmumo), medžiagos ant kelio, žymės ant kelio dangos, šalikelės objektai, įprastinės geometrinės figūros.

Klasė PrimitiveCollection

Klasifikacija

Klasė

Apibrėžimas

Klasė skirta nubrėžtų grafinių objektų saugojimui.

Atsakomybės

Į kolekciją išsaugoti nubrėžtus grafinius objektus.

Sąveikavimas

Per šios klasės objektą „Darbinis_langas“ klasės metodas „panel1_Paint“ nubrėžia jame esančius grafinius objektus.

Skaičiavimai

Grafinių objektų pridėjimas į kolekciją, pašalinimas.

PrimitiveCollection klasės metodai:

Add ():

Atsakomybės

Pridėti grafinį objektą į kolekciją.

Sąveikavimas

„Darbinis_langas“ klasėje brėžimo mygtukų nuspaudimo įvykių metuose, sukuriama grafiniai objektai. Po sukūrimo jie pridedami į grafinių objektų kolekciją.

Remove ():

Atsakomybės

Išmesti grafinį objektą iš kolekciją.

Sąveikavimas

Sąveikauja su klasės „Darbinis_langas“ kontekstinio meniu punktu „Trinti“.

Klasė InputRedagavimui

Klasifikacija

Klasė

Apibrėžimas

Klasė skirta pakeisti pagrindinius objektų parametrus (dydį, vietą, pasukimo kampą)

Atsakomybės

Pagrindinių objektų parametrų (dydžio, vietos, pasukimo kampo) keitimas.

Sąveikavimas

Ši klasė klasę „Darbinis_langas“ bendrauja su kolekcijoje esančiais grafiniams objektams.

Skaičiavimai

Šios klasės pagalba gauti duomenys per „Darbinis_langas“ metodą redaguotiToolStripMenuItem_Click() priskiriami kolekcijoje esantiems grafiniams objektams.

Sąsaja / Eksportas:

Ekrane pasirodanti lentelė su duomenų įvedimo laukais.

Darbinis_langas klasės metodai:

OK_Click():

Apibrėžimas

Duomenų redagavimo pabaiga.

Atsakomybės

Nuskaityti ir išsaugoti reikšmes iš įvedimo laukų.

Sąveikavimas

Per šios klasės parametrus „Darbinis_langas“ klasė nuskaityto redagavimo reikšmes.

Skaičiavimai

Priskiria nuskaitytas iš įvedimo laukų reikšmes savo klasės vidiniams kintamiesiems.

Sąsaja / eksportas

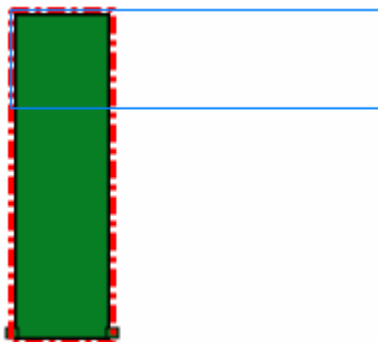
Mygtukas OK.

Apply_Click() metodas veikia analogiškai **OK_Click()** metodui, tik paspaudus „Apply“ mygtuką, duomenų redagavimo langas neuždaromas.

Cancel_Click() metodas uždaro duomenų redagavimo langą nenuskaitydamas duomenų.

2.9.4. Testavimas

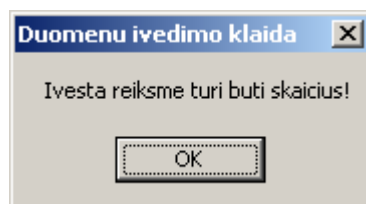
Testavimas atliktas brėžiant pavyzdinį brėžinį. Brėžimo metu buvo pastebėtos nubrėžtų ir pasuktų kukių nors kampu grafinių objektų aptikimo neatitikimas. Programoje grafinių objektų aptikimas vykdomas tikrinant grafinių objektų kolekcijoje išsaugotų objektų išsidėstymo vietą bei dydį. Objektų pasukimas vykdomas panaudojant perkėlimo matricas. Perkėlimo matricos pagalba grafiniai objektai atvaizduojami pasukti tik ekrane, tačiau jų pradinis parametras neišsaugomas naujose koordinatėse. Todėl pasuktas objektas aptinkamas tame plote kuriame jis būna nepasuktas (pasuktas 0° kampu). Neatitikimas pavaizduotas Pav. 2.16. Objektas aptinkamas ir pažymimas raudona punktyrine linija tik kai cursorius būna mėlyno stačiakampio viduje.



Pav. 2.16 Pasukto grafinio objekto aptikimo neatitikimas

Šiai problemai sprendimo nerasta.

Kontekstiniame meniu „Redaguoti“ punkto pasirinkimas iškviečia grafinių objektų redagavimo formą su reikšmių įvedimo laukais. Įvedus neteisingą reikšmę išmetamas pranešimas pareiškiantis apie klaidą (Pav. 2.17).



Pav. 2.17 Duomenų įvedimo klaidos pranešimas

Daugiau klaidų testavimo metu nebuvo pastebėta.

2.10. Vartotojo dokumentacija ir apmokymas

2.10.1. Sistemos funkcinis aprašymas

Sistema yra susijusi su kelių eismo įvykių schemų braižymu, todėl skirta kelių policijos pareigūnams. Tai nesudėtingas grafinis redaktorius leidžiantis brėžti kelių eismo įvykių schemas.

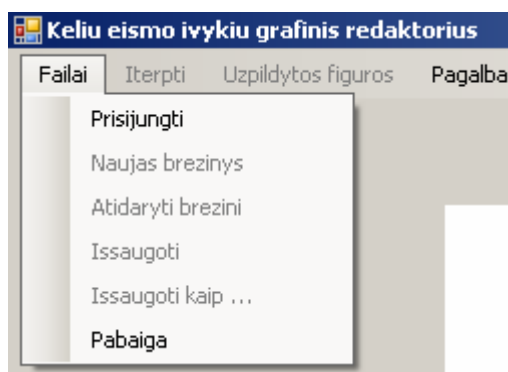
Kadangi programa skirta dviejų tipų vartotojams (kelių policijos pareigūnams brėžiantiems schemas ir kelių eismo įvykių bylų tyrėjams), tai yra realizuotas vartotojų prisijungimas su skirtingomis naudojimosi programa teisėmis.

KPPBS pareigūnai gali pilnai naudotis visomis programos funkcijomis: naujų brėžinių kūrimas, egzistuojančių atidarymas, išsaugojimas, išsaugojimas kitu vardu, įvairių grafinių objektų brėžimas (keliai, sankryžos, transporto priemonės, kelio ženklai, šalikelės objektai, žymės bei objektai ant kelio paviršiaus, matavimai, įprastos geometrinės figūros), nubrėžtų grafinių objektų redagavimas.

Kadangi KEİBT pareigūnų darbas susijęs su nubrėžtomis avarių schemomis, tai jų teisės yra smarkiai apribotos. Jiems galima tik atverti peržiūrai KPPBS pareigūnų nubrėžtas eismo įvykių schemas.

2.10.2. Vartotojo vadovas

Paleidus programą, visi meniu punktai neaktyvus išskyrus „Failai: ir „Pagalba“, o taip pat punkto „failai“ papunkčiai – „Prisijungti“ ir „Pabaiga“ (Pav. 2.18) bei punkto pagalba papunktis „Apie“ (Pav. 2.19).

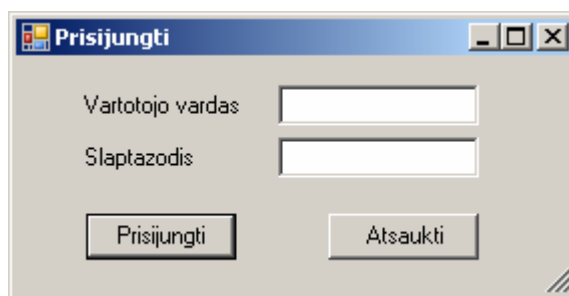


Pav. 2.18 Paleistos programos išskleisto meniu punkto „Failai“ vaizdas



Pav. 2.19 Paleistos programos išskleisto meniu punkto „Pagalba“ vaizdas

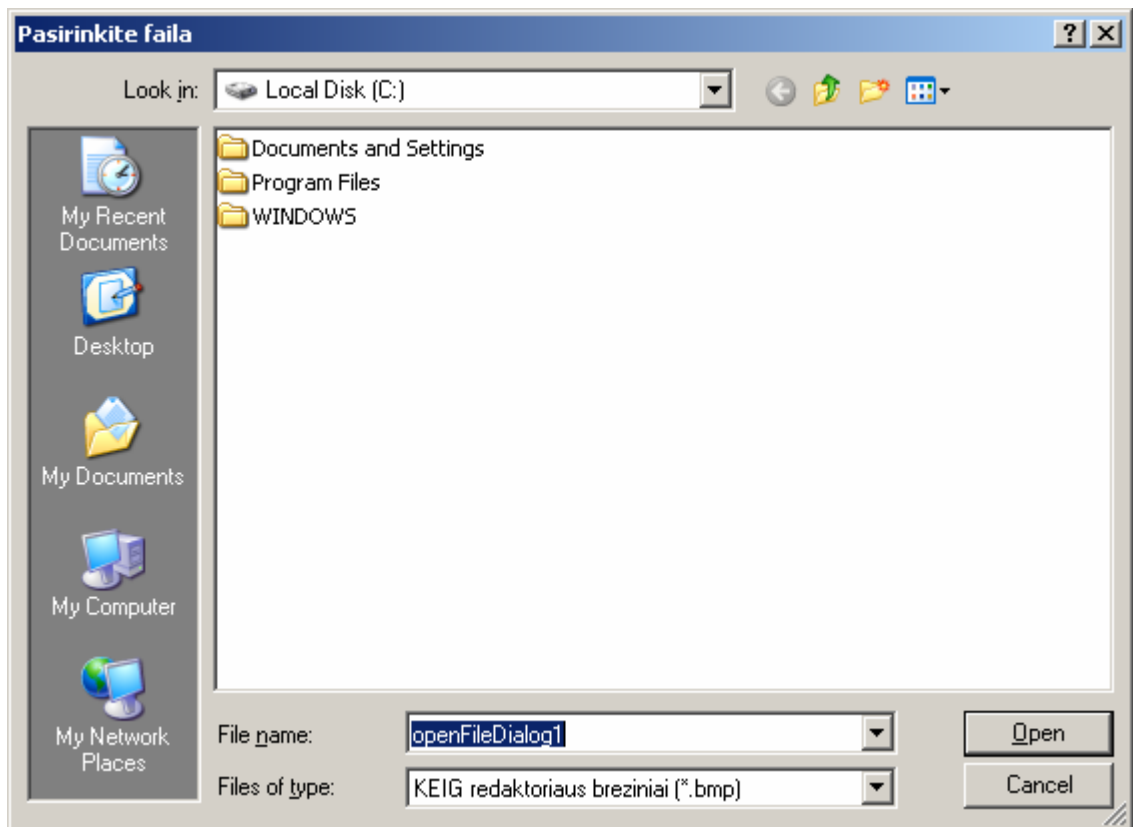
Pasirinkus „Failai“ punktą į ekraną išmetama forma su vartotojo vardo bei slaptažodžio įvedimo laukais.



Pav. 2.20 Paleistos programos išskleisto meniu punkto „Pagalba“ vaizdas

Vartotojo vardas ir slaptažodis egzistavimas ir atitikimas patikrinami faile. Jei viskas gerai, tai priskiriama vartotojui vartotojo grupė ir pagal ją aktyvuojami kiti meniu punktai. Vartotojų grupės yra dvi: KEİBT (Kelių Eismo Įvykių Bylų Tyrėjai) ir KPPBS (Kelių Policijos Pareigūnai Brėžiantys Schemas).

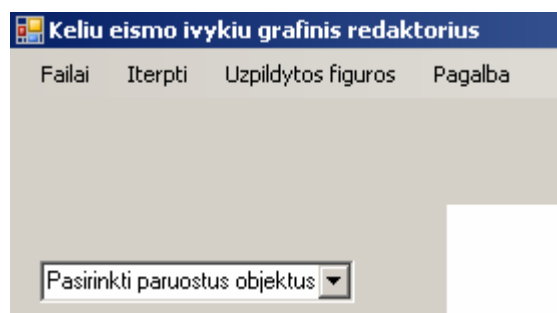
Kadangi KEİBT pareigūnai gali tik peržiūreti schemas, tai jiems papildomai aktyvuojamas tik vienas papunktis – „Atidaryti brėžinį“. Jį pasirinkus ekrane atsiranda failų atidarymo dialogas (Pav. 2.21).



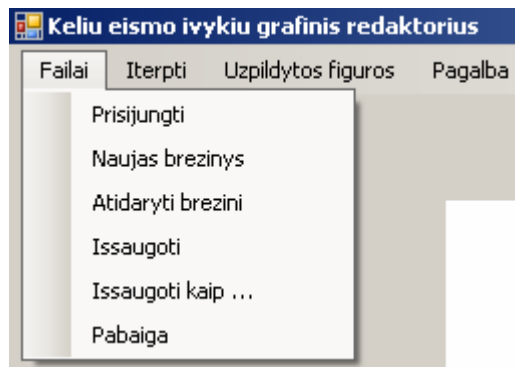
Pav. 2.21 Failų atidarymo dialogas

Pasirinktas sukurtas brėžinys atvaizduojamas darbo lauke.

Prisijungus prie programos KPPBS pareigūnui, aktyvuojami visi meniu punktai bei paruoštų grafinių objektų grupės pasirinkimo laukas .



Pav. 2.22 Programos vaizdas prisijungus KPPBS pareigūnui

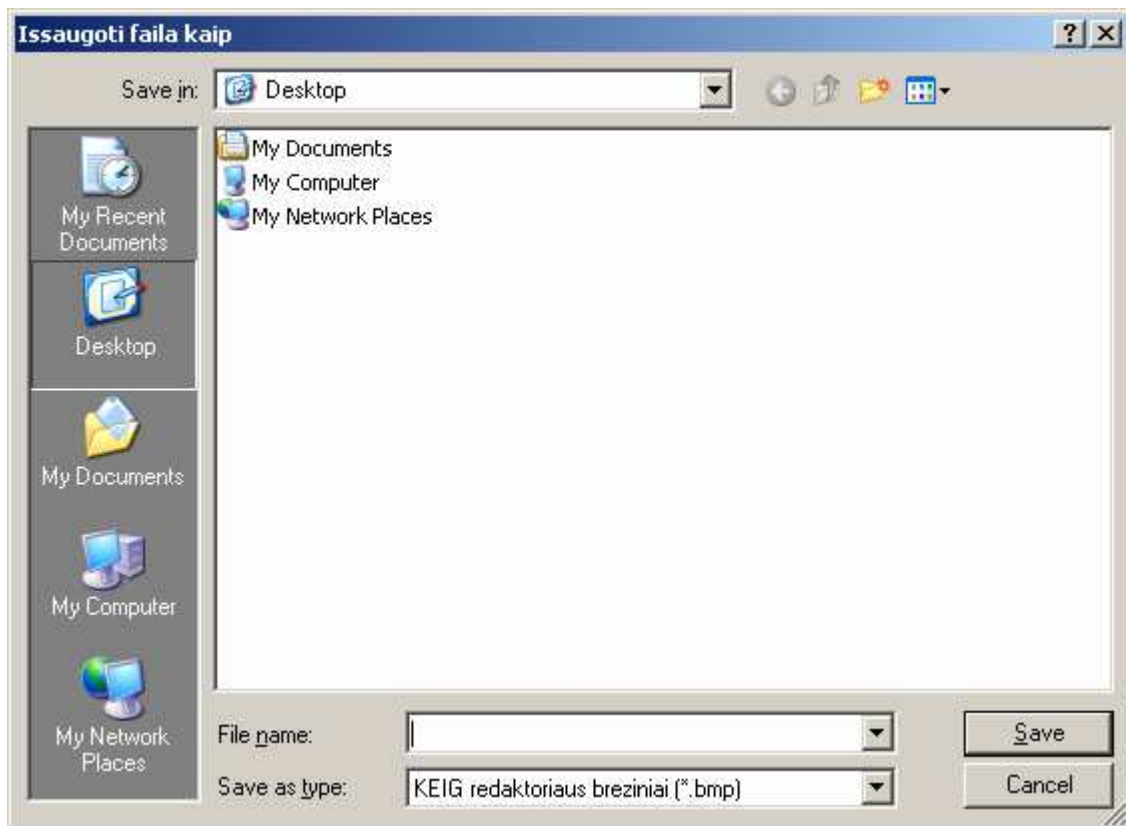


Pav. 2.23 Išskleisto meniu punkto „Failai“ vaizdas prisijungus KPPBS pareigūnui

Meniu punkto „Failai“ papunktis „Naujas brėžinys“ skirtas naujo brėžinio pradėjimui. Jei darbo lange buvo kas nors nubraižyta – išnyks.

Papunkčio „Brėžinio atidarymas“ funkcija yra ta pati kaip ir KEİBT pareigūnų (Pav. 2.21).

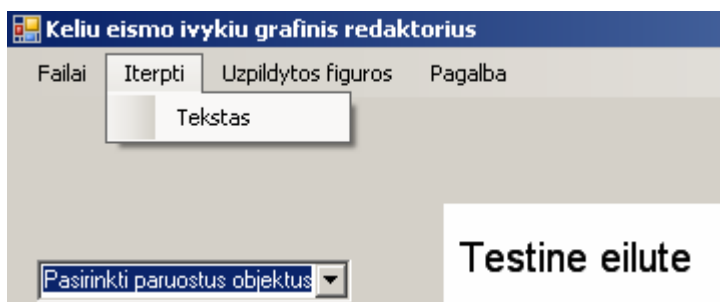
Papunkčio „Išsaugoti“ funkcija yra skirta nubrėžtų eismo įvykių schemų brėžinių išsaugojimui diske. Jei išsaugoma pirmą kartą, tai atidaromas toks pats kaip ir papunkčio „Išsaugoti kaip ...“ failų išsaugojimo dialogas (Pav. 2.24).



Pav. 2.24 Failų išsaugojimo dialogo vaizdas

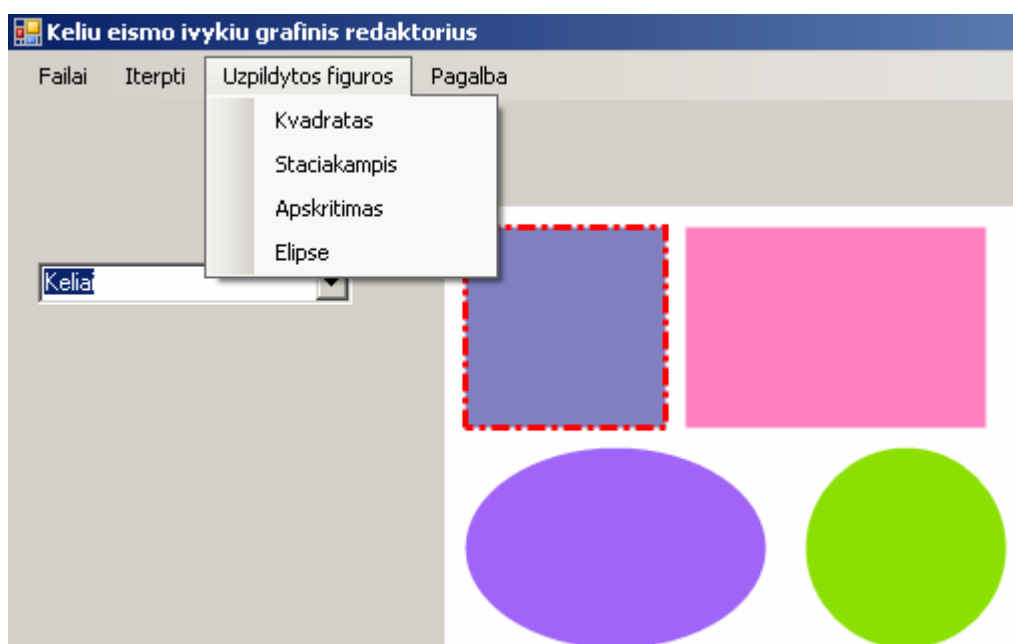
Papunktis „Pabaiga“ skirtas išėjimui iš programos (Pav. 2.23).

Pasirinkus meniu punkto „Įterpti“ papunktį „Tekstas“ darbo lauke parašoma tekstinė eilutė.



Pav. 2.25 Papunkčio „Įterpti“ funkcijos

Menu punkto „Užpildytos figūros“ papunkčių pasirinkimas atlieka užpildyto kvadrato, stačiakampio, apskritimo ar elipsės nubrėžimą darbo lauke (Pav. 2.26).

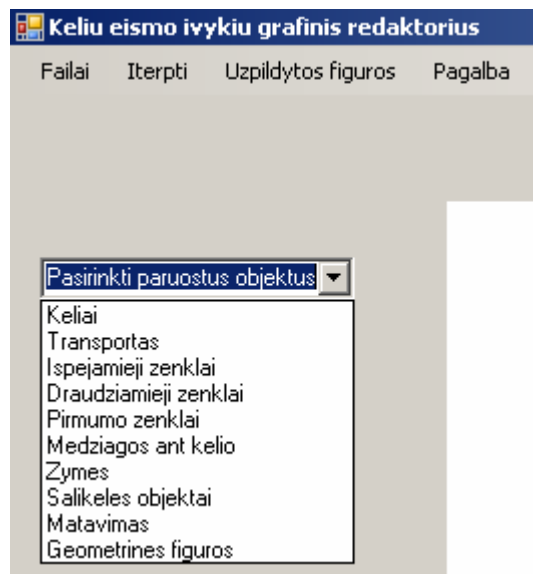


Pav. 2.26 Papunkčio „Užpildytos figūros“ funkcijos

Paruoštų grafinių objektų grupių pasirinkimo lauke galima pasirinkti šias objektų grupes ():

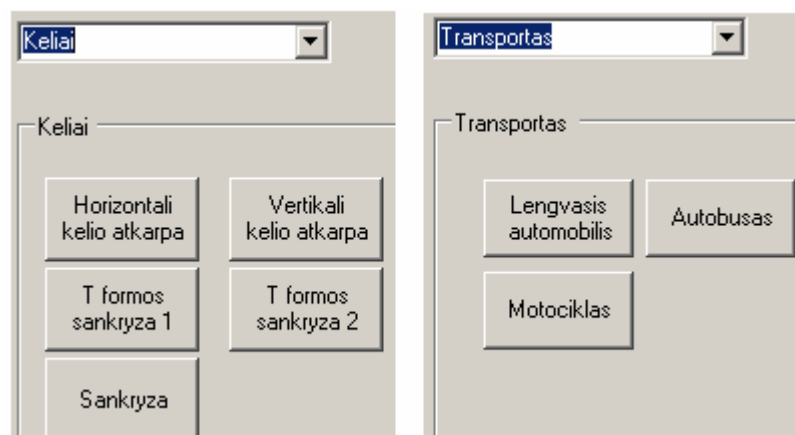
- Keliai
- Transportas
- Įspėjamieji ženklai
- Draudžiamieji ženklai

- Pirmumo ženklai
- Medžiagos ant kelio
- Žymės
- Šalikelės objektai
- Matavimas
- Geometrinės figūros

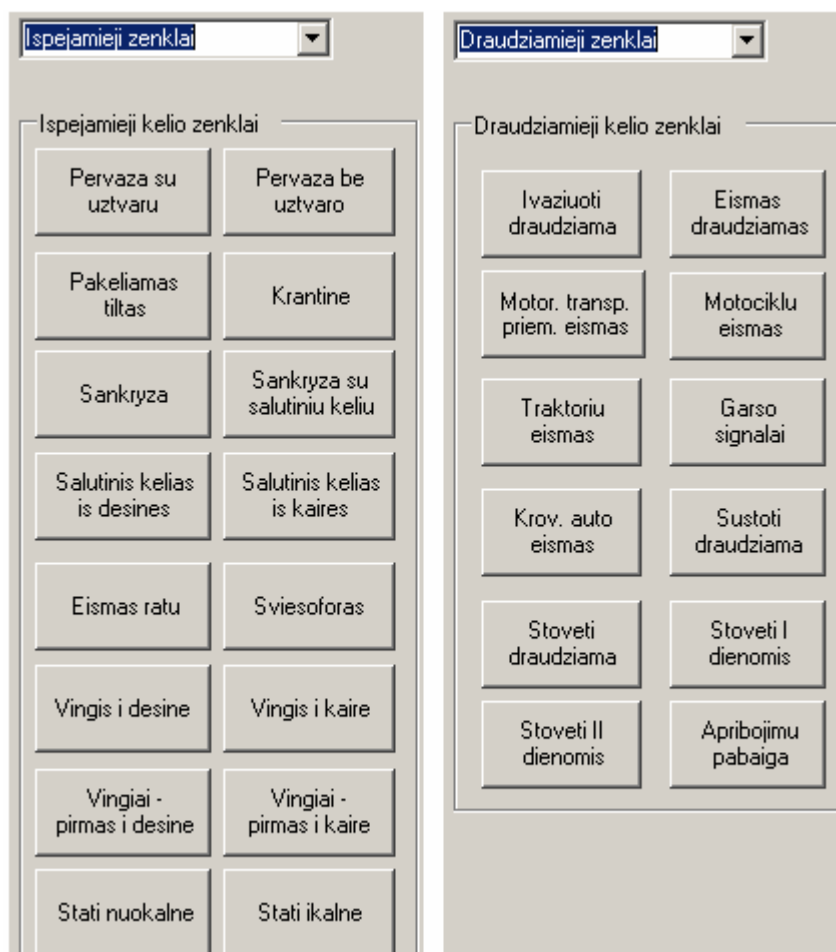


Pav. 2.27 Išskleistas paruoštų grafinių objektų pasirinkimo laukas

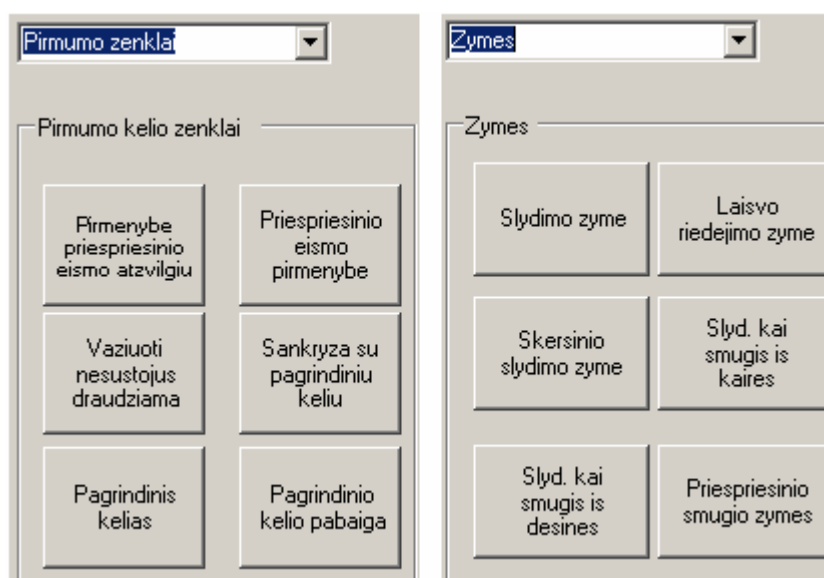
Pasirinkus kiekvieną iš jų, atsiranda atitinkama objektų grupė. Kiekvieno objekto brėžimas vykdomas paspaudus mygtuką iš mygtukų grupės. Toliau pavaizduotos skirtingos objektų grupės:



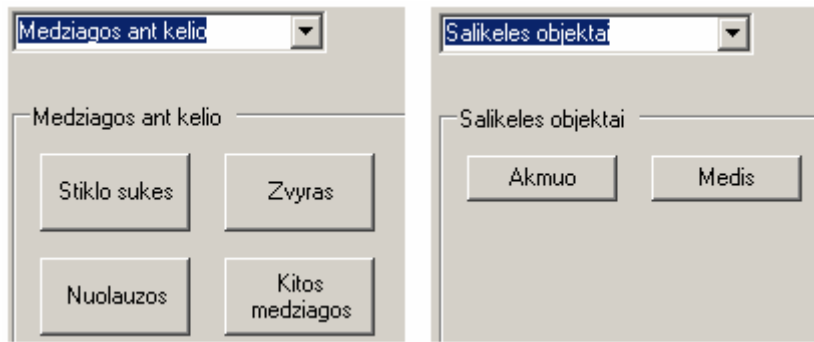
Pav. 2.28 Pasirinktų „Keliai“ ir „Transportas“ objektų grupių vaizdai



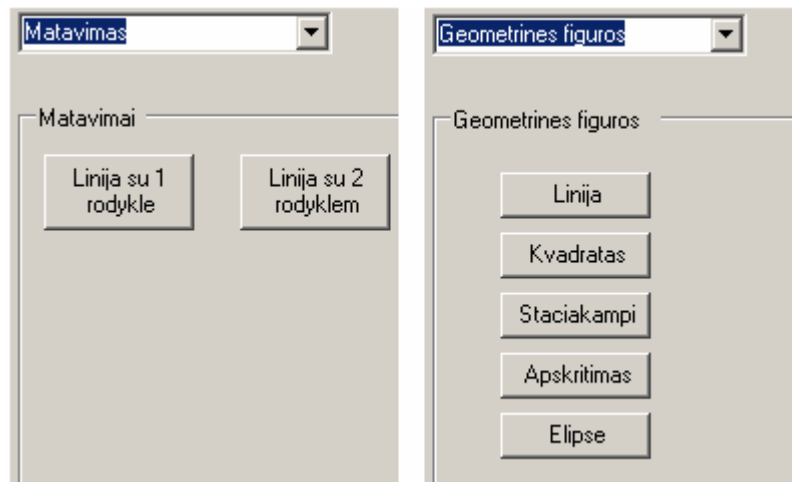
Pav. 2.29 Pasirinktų „Išpėjamieji ženklai“ ir „Draudžiamieji ženklai“ objektų grupių vaizdai



Pav. 2.30 Pasirinktų „Pirmumo ženklai“ ir „Žymės“ objektų grupių vaizdai



Pav. 2.31 Pasirinktų „Medžiagos ant kelio“ ir „Šalikelės objektai“ objektų grupių vaizdai

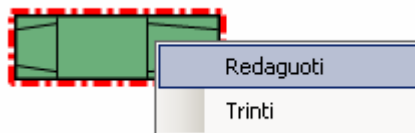


Pav. 2.32 Pasirinktų „Matavimas“ ir „Geometrinės figūros“ objektų grupių vaizdai

Kiekvieną nubrėžtą grafinį objektą galima redaguoti pasinaudojant kontekstiniu meniu

(Pav. 2.33) Pav. 2.33 Kontekstinis meniu

. „Trinti“ pasirinkimas ištrina grafinį objektą.



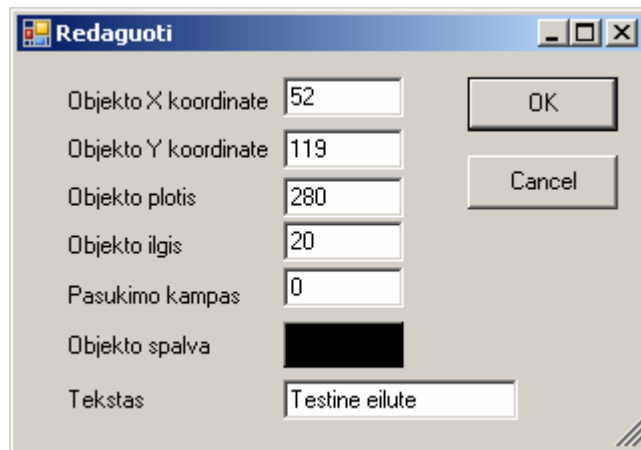
Pav. 2.33 Kontekstinis meniu

Pasirinkus „Redaguoti“ punktą atsiranda grafinio objekto redagavimo langas, kuriame galima keisti jo pagrindines savybes.



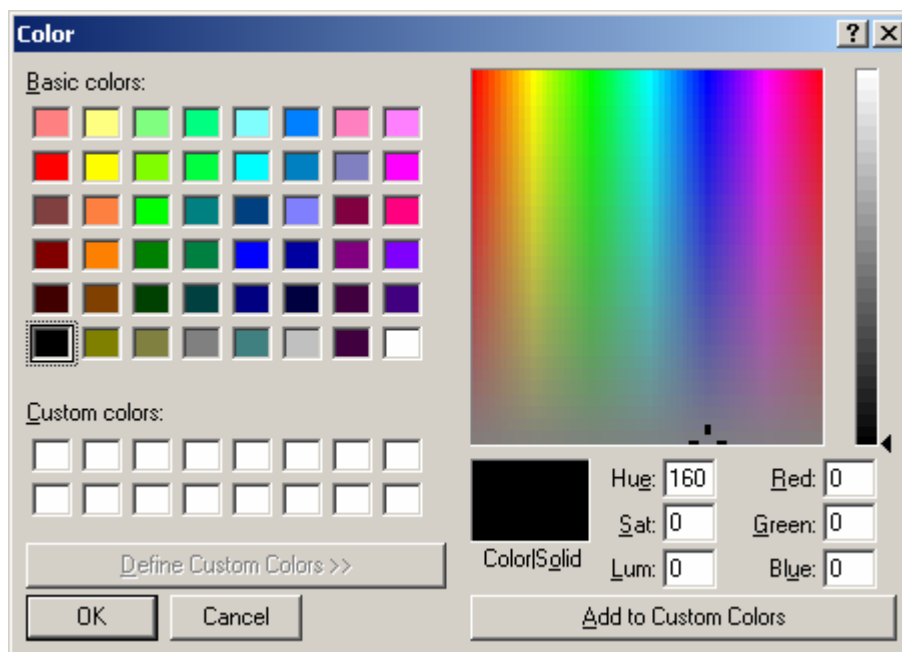
Pav. 2.34 Redaguoti langas

Jeigu redaguojama matavimo linija arba teksto objektas (iš „Įterpti“ meniu punkto), tai redaguoti lange papildomai atsiranda teksto reikšmės įvedimo laukas.



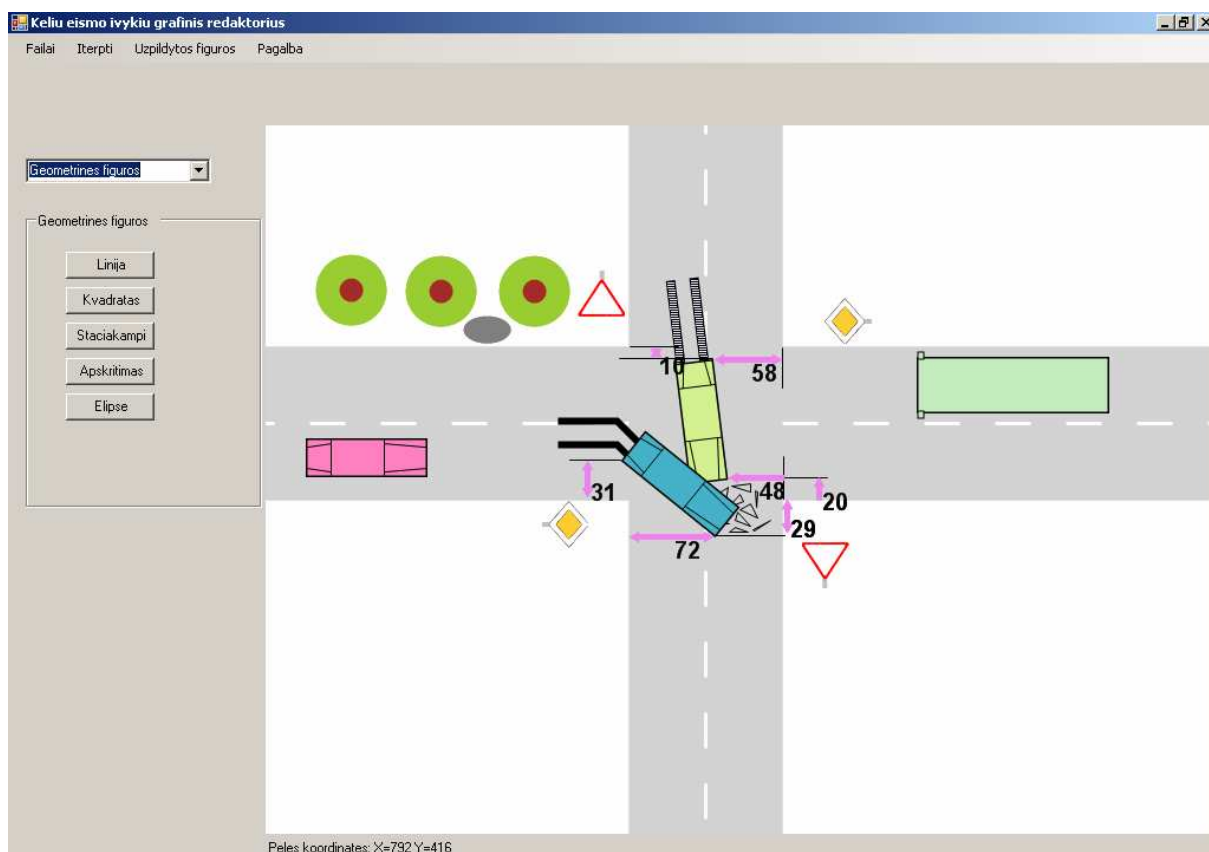
Pav. 2.35 Redaguoti langas su papildomu teksto laukeliu

Objekto spalvai pasirinkti iššaukiamas spalvų pasirinkimo dialogas:



Pav. 2.36 Spalvų pasirinkimo dialogas

Pav. 2.37 pateikta nubrėžtų įvairių objektų derinys:



Pav. 2.37 Pavyzdinis schemos brėžinys

Redaktoriuje visi naujai nubrėžti brėžiniai brėžiami ant kitų objektų ir anksčiau nubrėžtus objektus uždengia. Todėl brėžiant brėžinį rekomenduojama pirmiausiai brėžti

važiuojamąsias dalis, žymes ant kelio ir t.t. Kitaip tariant tuos objektus kuriuos uždengus kitais objektais nebus pakenkta brėžinio kokybei.

Gali atsirasti grafinio objekto pasukimo kampo klaida, po to kai nubrėžtam objektui per kontekstinį meniu nustatytas pasukimo kampas ir paspaustas „OK“ mygtukas, dar kartą atidarius kontekstinio meniu redagavimo langą ir paspaudus „Cancel“, grafinis objektas grįžta į pradinę padėtį. Norint tai ištaisyti reikia dar kartą kontekstiniame meniu pasirinkti redagavimo punktą ir atidarius redagavimo langui, paspausti „OK“. Objekto pasukimo kampas atsistatys.

2.10.3. Sistemos instaliavimo dokumentas

Programinis paketas turi turėti galimybę funkcionuoti nešiojamuose kompiuteriuose, kad brėžti schemas būtų galima esant eismo įvykio vietoje.

Reikalavimai operacinei sistemai:

- Microsoft Windows „Longhorn“
- Microsoft Windows Server 2003
- Microsoft Windows XP Professional
- Microsoft Windows XP Home
- Microsoft Windows 2000

Reikalavimai techninei įrangai:

- 128 MB ar daugiau operatyvinės atminties
- 1,5 GHz arba spartesnis procesorius
- 1024x788 arba aukštesnės skiriamosios gebos monitorius

3. IŠVADOS

- Pirmojoje tiriamojo darbo dalyje sudarytas projekto planas. Išanalizuota grafinių redaktorių, skirtų braižyti eismo įvykių schemoms, įvairovė. Dažniausiai specializuota kelių eismo įvykių grafinio registravimo programinė įranga yra kaip sudėtinė dalis didesnių programinių paketų, skirtų įvairių sričių schemų braižymui. Ir vos keletas programinių paketų yra skirta tik avarijų schemoms braižyti – Easy Street Draw, The Crash Zone, Quick Scene.
- Projektinėje dalyje sudaryta panaudojimo atvejų diagrama, apibrėžti funkciniai, nefunkciniai reikalavimai. Išskaidyta sistema į tris loginius paketus – “Prisijungimo sąsaja”, “Darbinis langas”, “Grafinių objektų sąsaja”. Pavaizduotos būsenų diagramos. Detalios architektūros dalyje detalizuojami architektūrinėje dalyje aprašyti paketai. Išanalizuotos paketus sudarančios klasės bei jų metodai.
- Sukurtas specializuotas grafinis redaktorius – kelių eismo įvykių grafinis redaktorius (programos kodas pateiktas priede nr. 1).
- Vartotojo dokumentacijos ir apmokymo dalyje aprašytas sistemos funkcinis aprašymas, vartotojo vadovas, sistemos instaliavimo dokumentas.

LITERATŪRA

1. S. Skvernelis, V. Giršvildas. Neįskaitinės autoavarijos tyrimo metodika. Vilnius, Lietuvos teisės akademija, 1999, pusl. 8-13.
2. J. Petkuvienė, Eismo įvykių miestuose fiksavimo GIS posistemė, žiūrėta – 2006 05, <http://submit.library.lt/ETD-afiles/VGTU/etd-LABT20040721-153937-30613/unrestricted/petkuviene.pdf>
3. Lietuvos teismo ekspertizės centras, 70 procentų žuvusiųjų eismo įvykiuose – pėstieji, žiūrėta – 2006 05, <http://www.ltec.lt/naujienos.php?item=21>
4. The Arc Network, Accident Reconstruction Software, žiūrėta – 2006 10, <http://www.accidentreconstruction.com/products/accident-reconstruction-software.asp>
5. Trancite logic systems, Easy Street Draw, žiūrėta – 2006 11, <http://www.trancite.com/esd/>
6. PC police products, The Crash Zone, žiūrėta - 2006 11, <http://www.pcpoliceproducts.com/cadzone/crashzone.htm>
7. The Arc Network, Creating Crash Diagrams in Minutes at Scene, Linking Them to Electronic Reports Is Goal for Law Enforcement Agencies, žiūrėta - 2006 12, <http://www.accidentreconstruction.com/newsletter/mar04/cadzone.asp>
8. Kelių eismo taisyklės, žiūrėta - 2006 05, <http://www.eismas.lt/default.asp?act=v&uniid=6&f1=1639&f2=1638>

4. APIBRĖŽIMAI IR SUTRUMPINIMAI

UML - Unifikuota modeliavimo kalba (Unified Modeling Language)

RUP – Rational Unifikuotas Procesas (Rational Unified Process)

PA – Panaudojimo Atvejis

KPPBS – Kelių Policijos Pareigūnai Braižantys Schemas

KEİBT – Kelių Eismo Įvykių Bylų Tyrejai