

ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMATIKOS KATEDRA

**TRANSPORTO JUDĖJIMO STEBĖJIMO SISTEMOS
TECHNOLOGIJOS**

VEHICLE TRACKING SYSTEM TECHNOLOGIES

Magistro darbas

Autorius: Pranas Šležas

Darbo vadovas: doc. dr. Sigita Turskienė

Recenzentas: doc. Kęstutis Žilinskas

Šiauliai
2011

TURINYS

1. Įvadas.....	3
1.1 Problemos formulavimas	3
1.2 Tikslas.....	3
1.3 Darbo uždaviniai	3
1.4 Sistemos paskirtis.....	3
1.5 Sistemos veikimo principas	4
2. Problemos analizė Lietuvoje	6
2.1 Pasirinkimas Lietuvoje dažniausiai naudojamų judėjimo stebėjimo sistemų.....	6
2.2 Vartotojo sąsajose naudojamų sistemų technologijų palyginimas.....	6
2.3 Reikalavimų sąrašas vartotojo sąsajoms įvertinti	7
3. Problemos projektas	9
3.1 Technologijų analizė ir bibliotekos pasirinkimas	9
3.2 Įrankių analizė.....	10
3.2.1 Trumpai apie Flex.....	10
3.2.2 Programavimo aplinka (IDE).....	11
3.3 Projekto struktūra	11
4. Vartotojo sąsaja	18
4.1 Panaudos atvejų diagrama (use case diagram).....	18
4.2 Funkcionalumo aprašymas	19
4.3 Įvertinimas pagal kriterijus	23
5. Išvados	23
6. Literatūros sąrašas.....	25
7. Priedas 1 (atsiliepimai).....	26

1. Įvadas

1.1 Problemos formulavimas

Šiais laikais brangstant naftai įmonėms vis didesnis iššūkis tampa kuo optimaliau išnaudoti įmonėms turimą transporto parką. Akivaizdu, kad su mažesnės sąnaudos – tai pranašumas konkurencinėje kovoje. Konkurencinėje kovoje įmonių vadovai priversti domėtis ir diegti naujas technologijas, ieškoti būdų apsaugoti nuo vairuotojų pasinaudojimo technika asmeniniams reikalams, kuro vagysčių. Viena iš tokių technologijų transporto srityje „transporto kontrolės sistemos“.

Pastaruoju metu rinkoje yra daug įmonių, kurios siūlo transporto kontrolės paslaugas. Taigi paslaugos gavėjas norintis įvertinti paslaugą susiduria su įvairiais siūlomais sprendimais, kurie skiriasi savo funkcionalu, vartotojo sąsajos patogumu, žemėlapių detalumu ir kitomis savybėmis.

Peržvelgus Lietuvos rinkoje kelėtos įmonių siūlomus programinius sprendimus matyti, kad grafinės vartotojo sąsajos labai skirtingos, siūlomi tiek DESKTOP¹ tipo sprendimai, tiek WEB² pagrindu veikiančys sprendimai.

Kartais vartotojui sunku iškart naudotis paslauga nesinaudojant vartotojo vadovais, lėti ir nedetalūs žemėlapiai, nėra tikslių ataskaitų, sudėtingas įdiegimo procesas ir panašūs trūkumai neatneša norimos pridėtinės vertės paslaugos gavėjui.

1.2 Tikslas

Išanalizuoti Lietuvoje naudojamas transporto judėjimo sistemas ir sukurti transporto judėjimo stebėjimo sistemą

1.3 Darbo uždaviniai

- Išanalizuoti Lietuvos transporto įmonių naudojamas sistemas;
- Palyginti atrinktų sistemų technologijas;
- Palyginti atrinktų sistemų vartotojų grafines sąsajas;
- Pasirinkti įrankius ir technologijas sistemos kūrimui;
- Sukurti veikiančią transporto judėjimo stebėjimo sistemą.

1.4 Sistemos paskirtis

Transporto judėjimo stebėjimo sistema (toliau TJSS) suteikia galimybę įmonėms efektyviau planuoti, valdyti, kontroliuoti įmonės transporto judėjimą, kas leidžia sumažinti įmonės transporto sąnaudas.

Tokios paslaugos savybės kaip vietos nustatymo tikslumas, stebėjimas realiu laiku, ypač patogi vartotojo sąsaja, optimalus duomenų perdavimo algoritmas ir kitos, padeda verslą padaryti efektyvesnį.

Transporto judėjimo stebėjimo sistemoms būdingos savybės:

- Vietos nustatymo tikslumas - bet kuriuo metu galima žinoti, kur yra transporto priemonė vos kelių metrų tikslumu;
- Stebėjimas realiu laiku - monitoriuje galima stebėti, kokia kryptimi ir kokių greičiu juda mašina;
- Transporto priemonė stebima 24 val. per parą;
- Rida - žinoti, kiek kilometrų nuvažiavo transporto priemonė per laikotarpį;

¹ DESKTOP tipo programa, kuri diegiama kompiuteryje

² WEB tipo programa – puslapis atidaromas ir interpretuojamas naršyklės pagalba

- Transporto priemonės judėjimo istorija.
- Įvairūs programiniai sprendimai palengvinantys „dispečerio“ darbą.

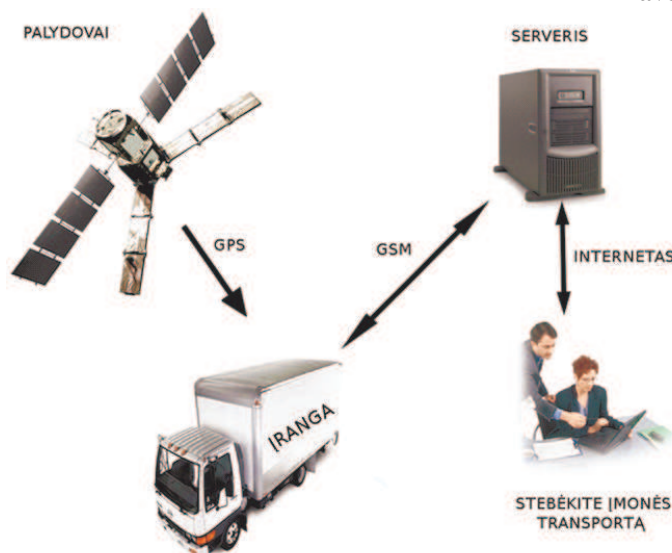
1.5 Sistemos veikimo principas

Pagrindas – GPS palydovų tinklas, gaubiantis žemę, ir mobilaus ryšio tinklas (dažniausiai GSM³). GPS imtuvas priima signalus iš artimiausių palydovų, esančių tiesioginio matomumo zonoje, algoritmais apdoroja gautus signalus ir pateikia informaciją apie vartotojo buvimo vietą t.y. koordinatas, judėjimo greitį, kryptį ir kt. GSM tinklo pagalba duomenys yra perduodami į serverį. Vartotojas naršykle prisijungęs prie sistemos gali peržiūrėti informaciją apie transporto priemonę.

GPS palydovų siunčiami signalai pasiekia bet kurią Žemės vietą, bet kuriuo paros laiku, nepriklausomai nuo oro sąlygų, todėl transporto priemonė gali būti stebima 24 valandas per parą.

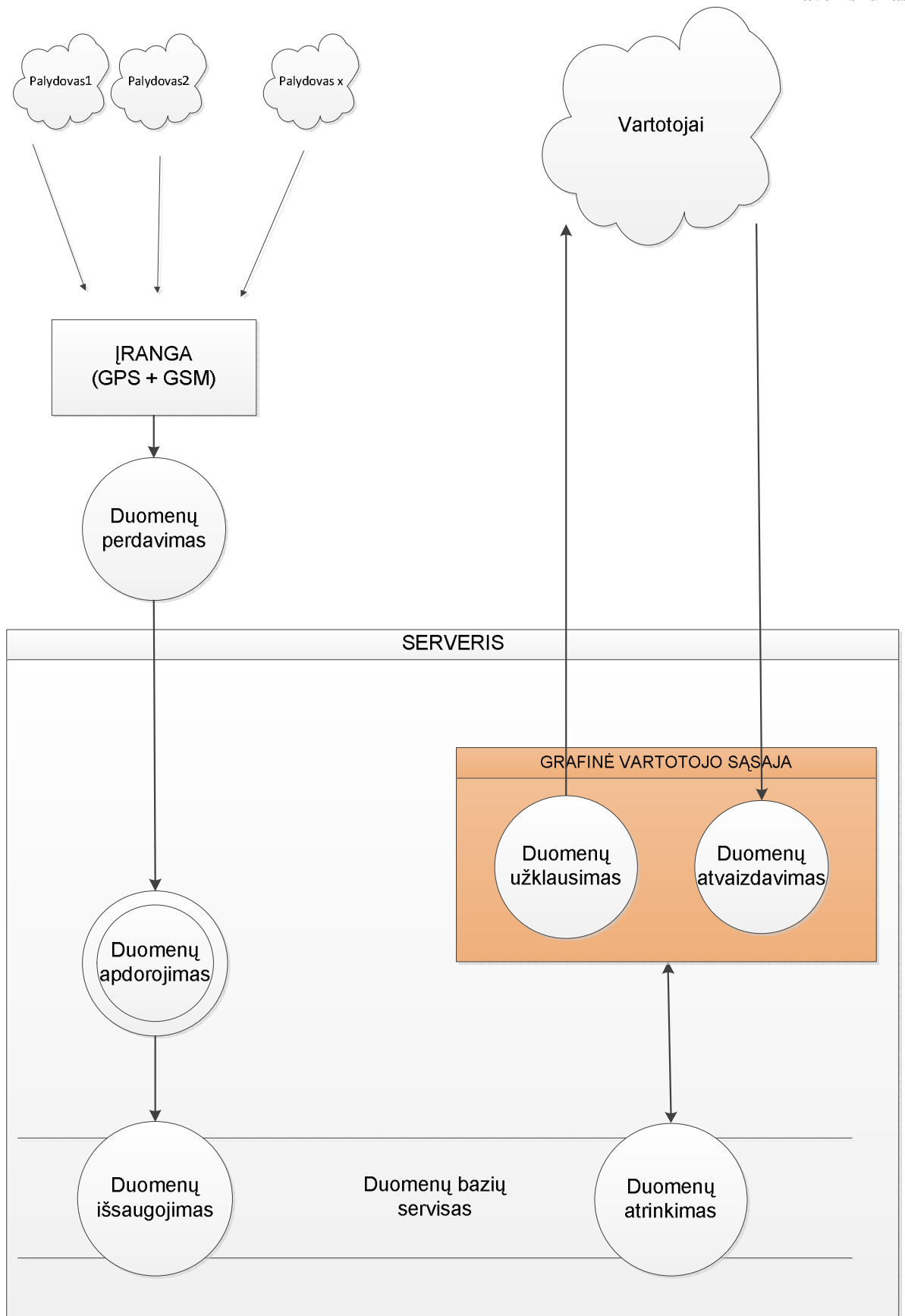
Paveikslukas 1

Transporto judėjimo stebėjimo įranga (toliau įranga) yra montuojama transporto priemonėje (žr. 1 paveiksluką). Įranga apdorotus GPS duomenis perduoda į serverį. Vartotojai naudojantis programa gali peržiūrėti serveryje saugomus transporto priemonės judėjimo duomenis.



Žemiau pateikiama duomenų srautų diagrama (žr. 2 paveiksluką). Kaip matyti serveryje yra talpinama (rusva spalva) vartotojo sąsaja – tai mūsų vienas nagrinėjamų objektų.

³ GSM – globalus mobilių telefonų ryšio standartas



2. Problemos analizė Lietuvoje

2.1 Pasirinkimas Lietuvoje dažniausiai naudojamų judėjimo stebėjimo sistemų.

Idėja atrinkti keletą įmonių teikiančių transporto judėjimo stebėjimo paslaugas pagal turimų klientų skaičių pasirodė neįgyvendinama, nes viešai nėra teikiama tokių duomenų, o pačios įmonės tai laiko konfidencialia informacija.

Sekanti mintis atrinkti įmones pagal SIM kortelių skaičių t.y. šią informacija gauti iš GSM operatorių. Tačiau didžiąją dalį SIM kortelių (įmonių vardu) ima paslaugos gavėjai, tokiu būdu paslaugos tiekėjai nukelia duomenų perdavimo mokestį paslaugos gavėjui.

Nesant viešos reikiamos informacijos nustatyti sekantys atrankos kriterijai:

- Dirba rinkoje bent kelis metus teikiant transporto judėjimo stebėjimo paslaugas;
- Galimybė prisijungti prie „demo“⁴ versijos;
- Pati gamina įrangą, skirtą transporto kontrolės paslaugai.

Atrinktos trys įmonės, kurių sistemas bus nagrinėjamos šiame darbe:

- Teltonika (TAVL programa)
- Mobilijų sprendimų centras (LockTracker paslauga)
- Simbiotecha (GATE-FM)

„**Teltonika**“ pasirinkta, nes ši įmonė neabejotinai yra šios paslaugos lyderė, nes pati gamina įrangą skirtą transporto judėjimo stebėjimo paslaugai tiekti. Be to, yra tarptautinė kompanija gaminanti elektronikos produktus.

„**Mobilijų sprendimų centras**“ (toliau MSC) pasirinktas, nes nagrinėjamoje srityje jie dirba jau seniai ir startavo daugiau nei prieš 10 metų su vietos nustatymo paslauga mobiliesiems telefonams. Yra viena iš seniausiai tokias paslaugas teikiančių įmonių Lietuvoje.

„**Simbiotecha**“ – ambicinga nedidelė kompanija, kuri aktyviai dalyvauja parodose ir siūlo įdomių papildomų sprendimų, kurie siūlomi kartu su judėjimo stebėjimo paslaugomis, pvz.: ultra garso daviklis kuro bake, skirtas apsaugai nuo kuro nupylimo.

Dar vienas svarbus faktorius, kad pasirinktų įmonių produktus ir paslaugas perparduoda arba kaip bonusus savo klientams duoda mobilijų ryšių operatoriai OMNITEL ir Bitė Lietuva.

2.2 Vartotojo sąsajose naudojamų sistemų technologijų palyginimas

Žemiau pateikiame lentelę, kurioje sužymėta kokias technologijas įmonės naudoja vartotojo sąsajose.

Lentelė 1

Technologija	Teltonika	MSC	Simbiotecha
Svetainės variklis			
Php			+
Java (jsf)		+	
.Net	+		

⁴ Bandomoji programos versija

Darbai su žemėlapiais			
Google MAPS API		+	
Bing Maps API (microsoft)	+		
OpenLayers API			+

Analizuojant 1 lentelę matome, kad kiekvieną įmonę naudoja skirtingas technologijas savo sistemose. Taip pat reiktų paminėti, kad Teltonika naudoja DESKTOP tipo programą, o kitos WEB sprendimus.

2.3 Reikalavimų sąrašas vartotojo sąsajoms įvertinti

Kriterijų lentelė

Lentelė 2

1	Įdiegimo paprastumas	Vertinama balais nuo 1 iki 10 1 – įdiegti sunku ... 10 – įdiegti nereikia
2	Autorizacija	Vertinama balais nuo 1 iki 10 1 – reikalingi nustatymai (serverio pavadinimas, port'o numeris) ir nėra jokių pranešimų vartotojui ... 10 – nereikalingi nustatymai ir vis galimi pranešimai vartotojui
3	Žemėlapių detalumas	Vertinama balais nuo 1 iki 10 1 – labai nedetalus žemėlapis ... 8 – geras detalumas (Microsoft) 9 – labai geras detalumas (Openstreet) 10 – puikus detalumas (Google)
4	Kalbos	Kalbų skaičius programoje
5	Žemėlapio ir maršruto spausdinimas	Vertinama balais nuo 1 iki 10 1 – nėra galimybės spausdinti 2 – naudojant papildomus sprendimus (pvz screenshot) 3 – labai sunku rasti kaip atsispausdinti 9 – Mygtukas „spausdinti“ nematomame lange 10 – Mygtukas „spausdinti“ visada matomas
6	Žemėlapio atvaizdavimas (užkrovimo greitis, perpiešimas, sluoksnių uždėjimo greitis)	Vertinama balais nuo 1 iki 10 1 – blogai

		... 10 - puikiai
7	Ataskaitų detalumas	Vertinama balais nuo 1 iki 10 1 – prastas ... 10 - puikus
9	Papildomų spendimų integravimas	Papildomų sprendimų skaičius
10	Patogumas naudotis vartotojui (user friendly)	Vertinama balais nuo 1 iki 10 1 – labai sudėtinga 10 – labai lengva naudotis

Pagal sudarytą reikalavimų sąrašą (žr. 2 lentelę) sistemos įvertintos balais (žr. 3 lentelę).

Lentelė 3

Nr.	Aprašymas	Įvertinimas		
		Teltonika	MSC	Simbiotecha
1	Įdiegimo paprastumas	6	10	10
2	Autorizacija	9	10	9
3	Žemėlapių detalumas	8	10	9
4	Kalbos	3 (kalbos)	7 (kalbos)	5 (kalbos)
5	Žemėlapio ir maršruto spausdinimas	9	6	10
6	Žemėlapio atvaizdavimas (užkrovimo greitis, perpiešimas, sluoksnių uždėjimo greitis)	10	9	9
7	Ataskaitų detalumas	9	8	8
9	Papildomų spendimų integravimas	1. Kuro apskaita 2. Žinutė vairuotojui 3. Zonos ir įvykiai 4. Vairuotojo identifikavimas (ibutton) 5. Papildomi įvadai	1. Judėjimo istorijos pasidalinimas (LocShare) 2. Laiko apskaita (šaiaba)	1. Kuro apskaita 2. Žinutė vartotojui 3. Techninės apžiūros priminimas
10	Patogumas naudotis vartotojui (user friendly)	7	8	9
Viso:		66	70	72

Įvertinus analizės duomenis (žr. 1 ir 3 lenteles) matyti, kad šiuo atveju WEB tipo spendimai nedaug, tačiau yra pranašesni už DESKTOP tipo spendimą. Teltonikos sprendimas yra sudėtingesnis, vartotojui sunkiau įsisavinamas, tačiau turintis didesnę funkcionalumą, tai rodo ir papildomų integruotų spendimų gausa.

3. Problemos projektas

3.1 Technologijų analizė ir bibliotekos pasirinkimas

Sprendimo tipo pasirinkimas

Pagal analizės duomenis išryškėja, kad praktiškesni yra WEB tipo sprendimai. Ypač dėl programos įdiegimo ir priežiūros darbų. WEB sprendimas nereikalauja jokių vartotojų veiksmų pradant dirbti su programa. Be to DESKTOP tipo sprendimą tenka įdiegti kiekvienoje darbo vietoje ir ateityje reikalauja priežiūros. *Būtent dėl šios priežasties projektą pasirinkta kurti remiantis WEB tipo pagrindu.*

Javascript ar Flash?

Darbai su žemėlapiiais gausu įvairių sprendimų paremtų Javascript arba Flash pagrindu. Didžiosios kompanijos kaip Google, Yahoo, Microsoft pirma iš pradžių pasiūlė Javascript pagrindu veikiančias bibliotekas, tačiau po kelių metų visos pasiūlė Flash apvalkale veikiančius sprendimus.

Flash'o interaktyvumas - savybė, kuri neatsiejama darbui su žemėlapiiais, tai rodo pasaulinių kompanijų praktika. *Dėl šios priežasties projektą pasirinkta kurti Flash apvalkale veikiančia biblioteka.*

Biblioteka ir žemėlapiiai

Didžiosios kompanijos siūlančios bibliotekas darbui su žemėlapiiais neatsiejamai siūlo ir žemėlapius. T.y. jų siūlomos programų kūrimo bibliotekos skirtos darbui tik su jų žemėlapių servais. (Google maps API, Yahoo maps api, Bing Maps). Egzistuoja ir atviro kodo bibliotekų, kurios gali dirbti su įvairiais žemėlapių servais.

Galiausiai, palyginus tris palydovinius žemėlapius vienus su kitais (Google, Bing, Yahoo), įspūdingai atrodo "Google", ypač užmiestyje spalvų suderinimas ir įvairovė. „Google“ taip pat tinkamai išvengė bet kokios situacijos, kad greitkeliai galėtų susiliesti su žemėlapių fonu. "Google" taip pat padarė daug protingų dizaino sprendimų su pastatais.

Įvertinus „Google“ žemėlapių detalumą ir populiarumą atsiranda reikalavimas, kad naudojama biblioteka darbui su žemėlapiiais turėtų galimybę darbui su Google žemėlapiiais.

Žemiau lentelėje (žr. 3 lentelę) lyginamos bibliotekos darbui su žemėlapiiais.

Lentelė 4

Bibliotekos pavadinimas	Programos tipas (WEB, DESKTOP)	Skirta apvalkalui (JavaScript, Flash)	Palaikomi žemėlapiiai	Nemokama (Taip, Ne)
OpenLayers	Web	Javascript	Google Maps Bing Maps Yahoo Maps OpenstreetMaps ir kt.	Taip
Ka-Map	Web	Javascript	MapServer	Taip
Google Maps API	Web	JavaScript / Flash	Google Maps	Ne
Bing Maps API	Web	Javascript / IverLight	Bing Maps	Ne
Yahho Maps API	Web	Javascript / Flash	Yahoo Maps	Ne

Iš 4 lentelės duomenų matyti, kad šio darbo projektui labiausiai tinkama biblioteka „Umap“ dėl šių priežasčių:

1. Produktai sukurti šia biblioteka veikia Flash apvalkale. Projekte žemėlapių perpiešimas, objektų uždėjimas bus tolygus.
2. Biblioteka gali dirbti keliais žemėlapiiais. Su detaliu Google žemėlapiu bei su atviru žemėlapiu OpenStreetMaps, kuris pasaulyje tampa vis populeresnis, nes kiekvienas žmogus gali dalyvauti jo piešime. [Žemėlapių populiarumas auga po 10% kas mėnesį.](#)
3. Biblioteka visiškai nemokama – nėra jokių apribojimų naudoti versle.

3.2 Įrankių analizė

Dažniausiai WEB pagrindų veikiančios sistemos naudoja taip vadinamus WEB servisus duomenų gavimui ir įvedimui į duomenų bazę.

Šiam projektui pasirinkta Java kalba t.y. duomenų srautų valdymui tarp duomenų bazės ir klientinės dalies bus naudojami servlet'ai.

Taip pat savo projektui pasirinkta pakankamai naują swf (Flash failo) kūrimo technologija FLEX.



Flex technologija pasirinkta dėl kelėtos priežasčių:

- Skirtas kurti SWF failus;
- Flex skirtas programuotojams. Tuo tarpu Flash įrankis skirtas animatoriams;
- Turi platų komponentų rinkinį, kas leidžia greitai ir patogiai kurti programas;
- Pritaikytas naudoti su visomis serverinėmis programavimo kalbomis.

Yra du kodavimo būdai su Flex builder. Standartinis kodo rašymo būdas. Antras naudojant dizainerį (design mode). Tiesiog į formos langą įtempiami reikalingi komponentai, kaip tekstiniai laukai, mygtukai, panelės ir kt. Šitas būdas dar vadinamas „drag and drop“ paspartina programų kūrimą. Interaktyvios interneto aplikacijos dažniausiai veikia įskiepio naršyklėje pagalba. AIR – Adobe Integrated Enviroment leidžia sukurtas programas su Flex‘u paleisti jūsų kompiuteryje nenaudojant naršyklės kaip įprastą programą⁵.

3.2.1 Trumpai apie Flex

Flex“ – labai naši, nemokama, atviro šaltinio bazė, skirta kurti išraiškingas mobilias, internetines ir darbalaukio programas. „Flex“ leidžia kurti internetines ir mobilias programas, kurios naudoja bendrą kodų bazę, todėl mažiau reikia laiko ir pinigų programai sukurti, o eksploatacinis laikas būna ilgesnis. „Flex“ programą galima sukurti naudojant vien tik nemokamą „Flex SDK“, tuo tarpu „Adobe Flash Builder“ programinė įranga gali paspartinti kūrimo procesą su tokiomis funkcijomis, kaip komponentų įtempimas, sumanusis kodų redagavimas.

⁵ Cituojamas šaltinis John Tang „Adobe Flex Builder 3 Review“

Veiksmingi kodavimo įrankiai

Ypač patogiu dirbti naudojant veiksmingą „Eclipse pagrindu veikiančią IDE⁶ sistemą su MXML, „ActionScript“ ir CSS redaktoriais, kurie pasižymi spalvine sintakse, komandų užbaigimu, suskleidžiamais kodais, interaktyviu palaipsniniu derinimu ir automatiniu kodų kūrimu.

Kūrimas, orientuotas į duomenis

Ypač patogus susiejimas su Java, PHP, Adobe ColdFusion, REST ir SOAP servais. Tiesiog yra nuvelkama ir numetama (drag and drop), kad susieti vartotojo sąsajos komponentus su servais metodais.

Kodų šablonai

Pritaikomi kodų šablonų, kurie skirti darbui su „ActionScript“, MXML ir CSS. Šablonus taip pat patogiu naudoti esant komandiniam projektui bei juo lengvai galima pritaikyti kituose projektuose.

Kodų kūrimas

Naudojant „QuickAssist“ / „Fix“ funkciją, kad pervardinti arba koreguoti kintamuosius, sukurti get / set paspartina darbą, bei leidžia greičiau ištaisyti kodo klaidas.

3.2.2 Programavimo aplinka (IDE)

Šiandien diena Java IDE lyderiai yra Eclipse, NetBeans ir IntelliJ IDEA. Iš principo šios kūrimo aplinkos turi vienodą funkcionalumą ir pakankamai sunku nuspręsti, kuri iš yra geresnė. Todėl renkantis kūrimo aplinką reikia orientuotis į kūrimo aplinką kurioje vykdomas projektas jei programuotojas įsilieja o programuotojų kolektyvą arba pasirinkti savo nuožiūra labiausiai tinkamą sau⁷.

Reikalavimai:

1. Turėtų Adobe Flash Builder
2. Galimybė programuoti java servlet'us
3. Turėtų UML įrankius skirtus darbui java programavimo kalba
4. Turėtų UML įrankius skirtus darbui ActionScript (Flex framework) kalba

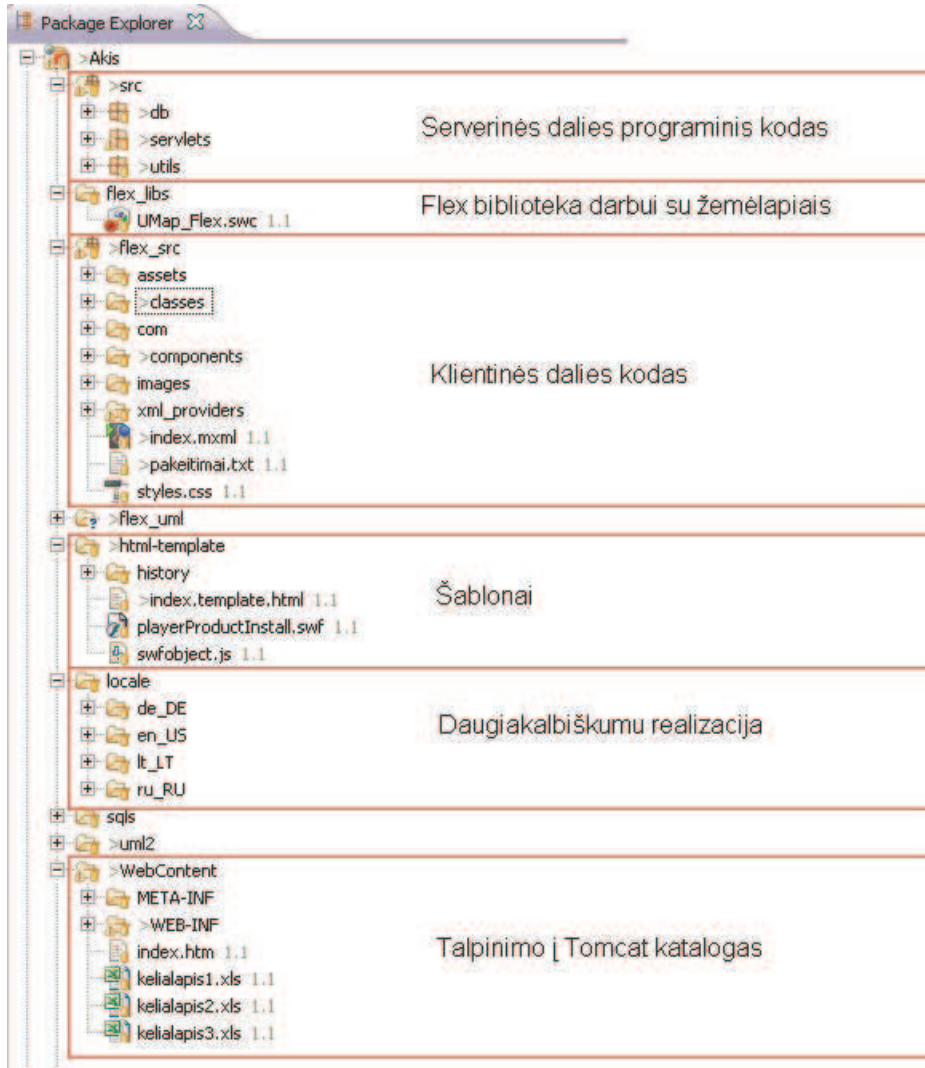
Visus šiuos kriterijus atitinka populiari programavimui skirta aplinka **Eclipse**.

3.3 Projekto struktūra

Žemiau pateikiamas Eclipse kūrimo aplinkos FLEX projektas.

⁶ IDE – integrated development environment (integruota kūrimo aplinka)

⁷ Cituojamas šaltinis [Жмайлов Б.Б.](#) Обзор IDE средств для программирования на Java

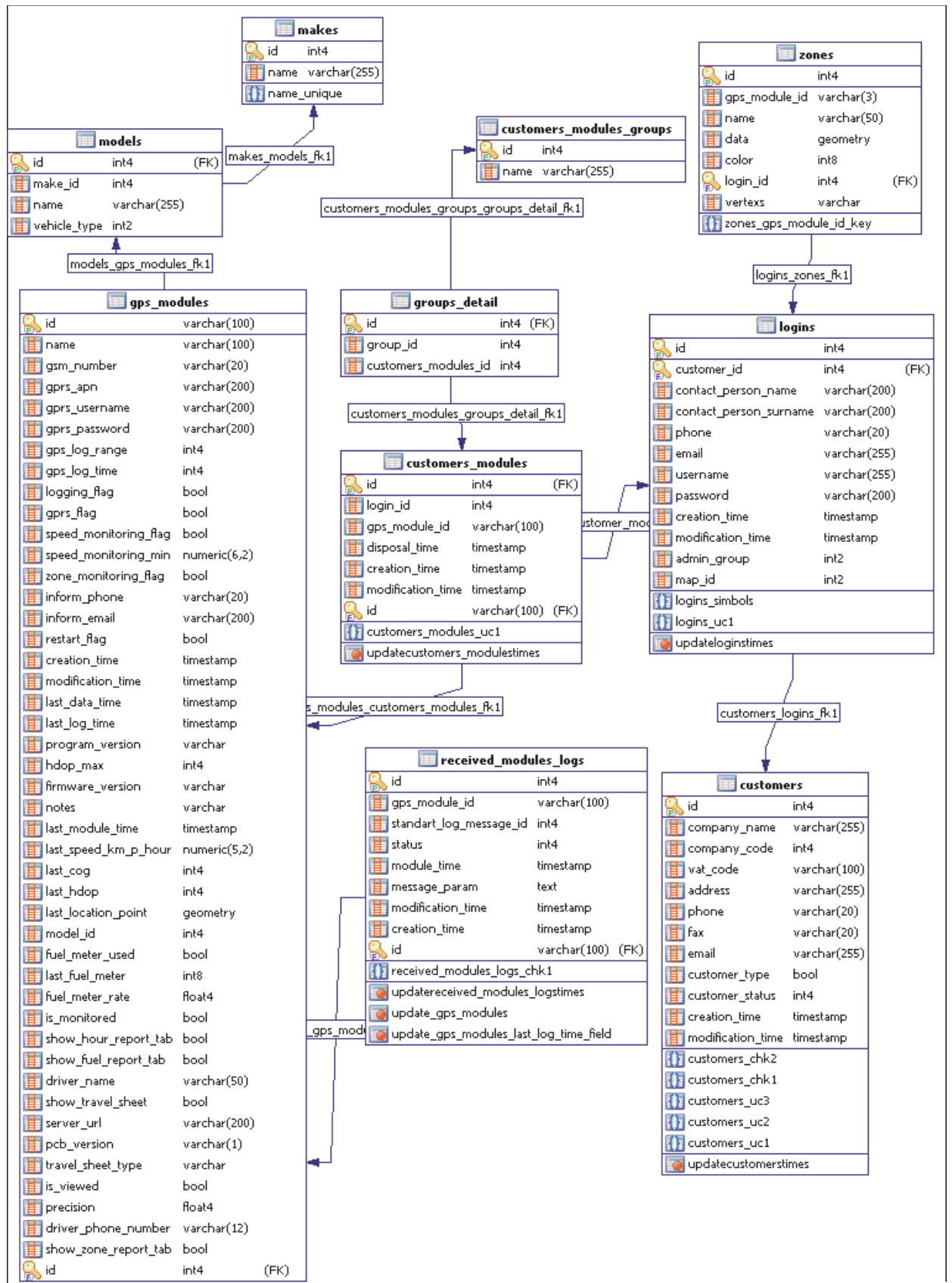


Paleisties failas yra index.mxml. Flex kompiatorius visus „flex_src“ katalogo failus sukompiluoja į vieną swf failiuką, tokiu būdu Flex parašyta programa gali būti paleidžiame Flash player apvalkale.

3.3.1 Duomenų bazės struktūra

Naudojamas POSTGRESQL duomenų bazių serveris. Žemiau pateikiama duomenų bazės pagrindinių lentelių struktūra ir ryšiai (Žr. 5 paveikslėli)

Paveikslukas 5



Žemiau pateikiamas visų lentelių sąrašas su trumpais paaiškinimais (žr. 5 lentelę)

Lentelė 5

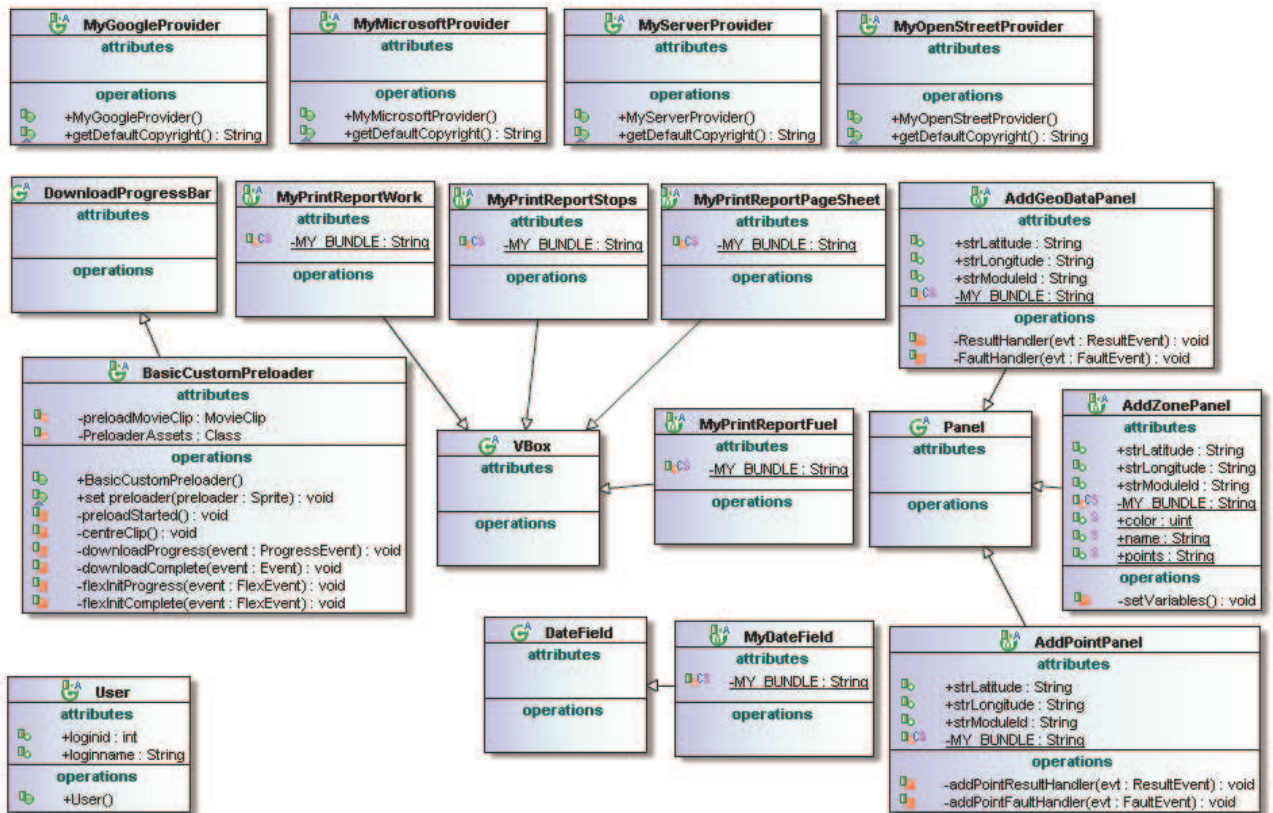
connections_in	Prisijungimai į sistemą. Tiek sėkmingi tiek nesėkmingi
connections_out	Atsijungimų iš sistemos žinynas
customers	Klientų duomenys
customers_modules	Įrenginių priskirtų klientui žinynas
customers_modules_groups	Grupių žinynas
geodata	Objektų koordinatės. Klientas gali susikurti objektą pvz.: bazė ir jis bus įtrauktas į sąrašą generuojant kelionės lapą.
gps_modules	Įrenginių sąrašas su nustatymais
group_details	Ryšių lentelė tarp customers_modules ir customers_modules_groups
logins	Prisijungimų lentelė
makes	Transporto priemonių markių žinynas
models	Transporto priemonių modelių žinynas
received_modules_data000	Gauti judėjimo duomenys iš 000 įrenginio (vieta, greitis, laikas, kryptis, gps ryšio kokybė)
...	...
received_modules_dataxxx	Gauti judėjimo duomenys iš xxx įrenginio (vieta, greitis, laikas, kryptis, gps ryšio kokybė)
received_modules_data000_i2c	Gauti kuro ir kitų sensorių duomenys iš 000 įrenginio
...	...
received_modules_dataxxx_i2c	Gauti kuro ir kitų sensorių duomenys iš 000 įrenginio
received_modules_logs	Saugomi pranešimai iš įrenginio visų vienoje lentelėje
statistics	Persiūtų duomenų kiekis iš įrenginio, kad žinoti kiek yra pasijungimų per laikotarpį, koks duomenų srautas
zones	Klientų sukurtos zonos.

Kiekvieno įrenginio judėjimo duomenys yra saugomi skirtingoje lentelėje. Pvz įrenginio, kurio ID 000 judėjimo istorija saugoma received_modules_data000. Duomenų atskyrimas tarp lentelių padarytas dėl greičio atrenkant duomenis.

3.3.2 Diagramos

3.3.2.1 Klientinės dalies diagrama

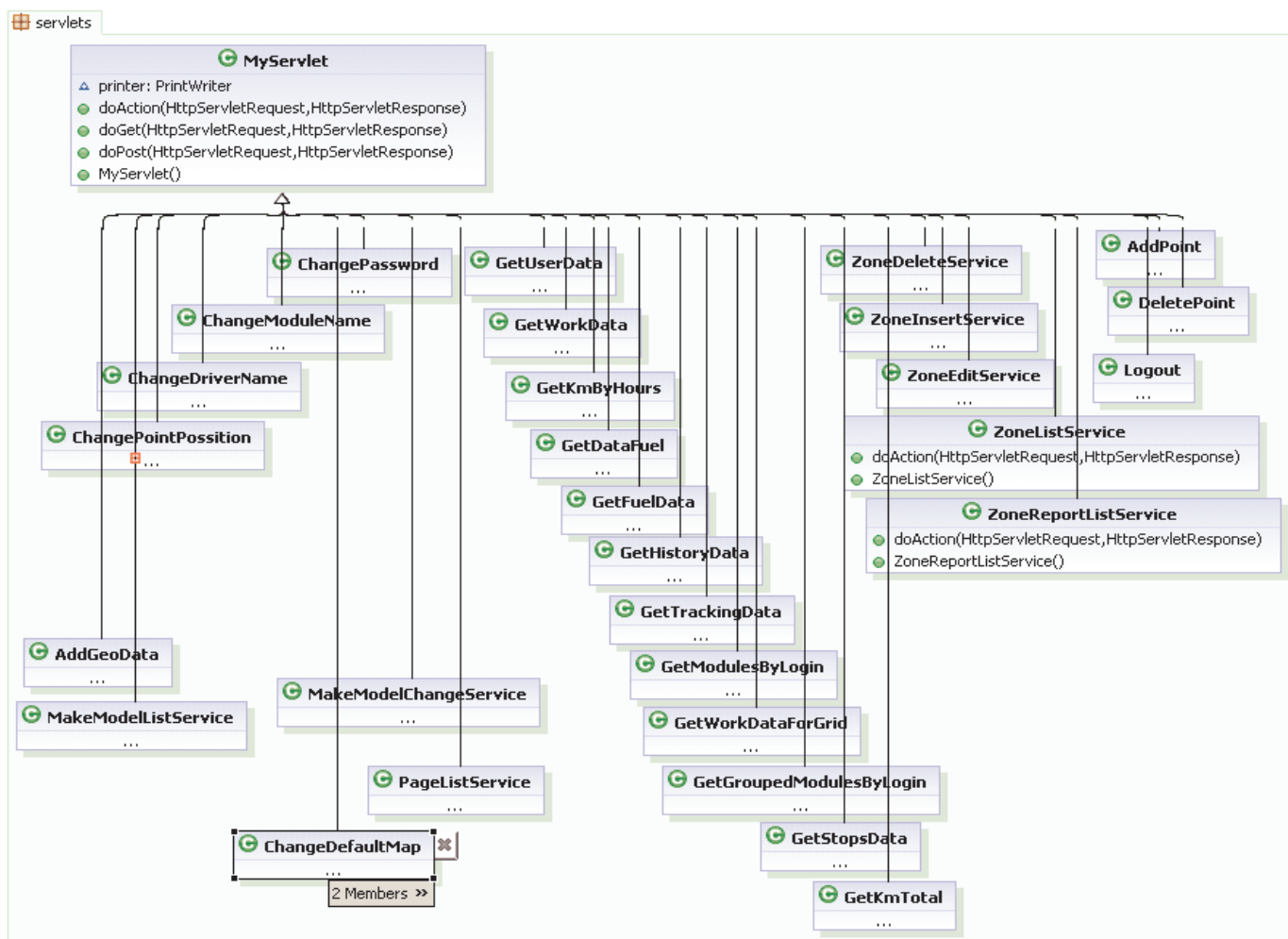
Paveikslukas 6



Klasės MyGoogleProvider, MyMicrosoftProvider, MyServerProvider, MyOpenStreetProvider yra pavaldėtos iš Flex bibliotekos `com.afcomponents.umap.providers.Provider`. Šių klasių pagalba realizuojama galimybė sąsajoje naudoti keletą žemėlapių servisų.

3.3.2.2 Serverinės dalies klasių diagrama

Paveikslukas 7



Sudaro du paketai: servlets, db. Visos klasės servlet pakete yra paveldėjusios MServlet klasę.

Paketas „db“ skirtas darbui su duomenų baze.

Paveikslukas 8

db

DBStrings

- DBStrings()
- getLoginData(String, String)
- insertInToConnectionsIn(String, String, String, boolean, long)
- insertInToConnectionsInNoHost(String, String, boolean, long)
- selectDataForkmReport(String, String, String, int)
- selectDataForReportCountKm(String, String, String)
- selectFuelData(String, String, String, int)
- selectGroupedModulesData(String, int)
- selectHistoryData(String, String, String, int)
- selectModuleData(String, String)
- selectModuleDataHistory(String, String, String)
- selectParkings(String, String, String, int)
- selectStopsData(String, String, String, int, String)
- updateModuleName(String, String)

DBConnection

- connection: Connection
- databaseName: String
- driverName: String
- driverPreamble: String
- hostAddress: String
- preparedStatement: PreparedStatement
- resultSet: ResultSet
- statement: Statement
- userName: String
- userPassword: String
- clearParameters()
- close()
- commit()
- DBConnection()
- executeDelete(boolean)
- executeDelete(String, boolean)
- executeDeleteEx(boolean)
- executeInsert(boolean)
- executeInsert(String, boolean)
- executeInsertEx(boolean)
- executeScript(String, boolean)
- executeSelect(boolean)
- executeSelect(String)
- executeUpdate(boolean)
- executeUpdate(String, boolean)
- executeUpdateEx(boolean)
- executeUpdateWithoutCatch(String, boolean)
- getBoolean(int)
- getBoolean(String)
- getConnection()
- getDate(int)
- getDate(String)
- getFloat(int)
- getFloat(String)
- getInt(int)
- getInt(String)
- getLong(int)
- getLong(String)
- getMetaData()
- getNextSeqValue(String)
- getResultSetSize()
- getString(int)
- getString(String)
- getTimestamp(int)
- getTimestamp(String)
- isConnected()
- IsTransactionSupported()
- nextRow()
- prepareStatement(PStatementString)
- rollback()
- setParameter(int, boolean)
- setParameter(int, Date)
- setParameter(int, double)
- setParameter(int, float)
- setParameter(int, int)
- setParameter(int, long)
- setParameter(int, String)

PStatementString

- str: String
- getValue()
- PStatementString(String)

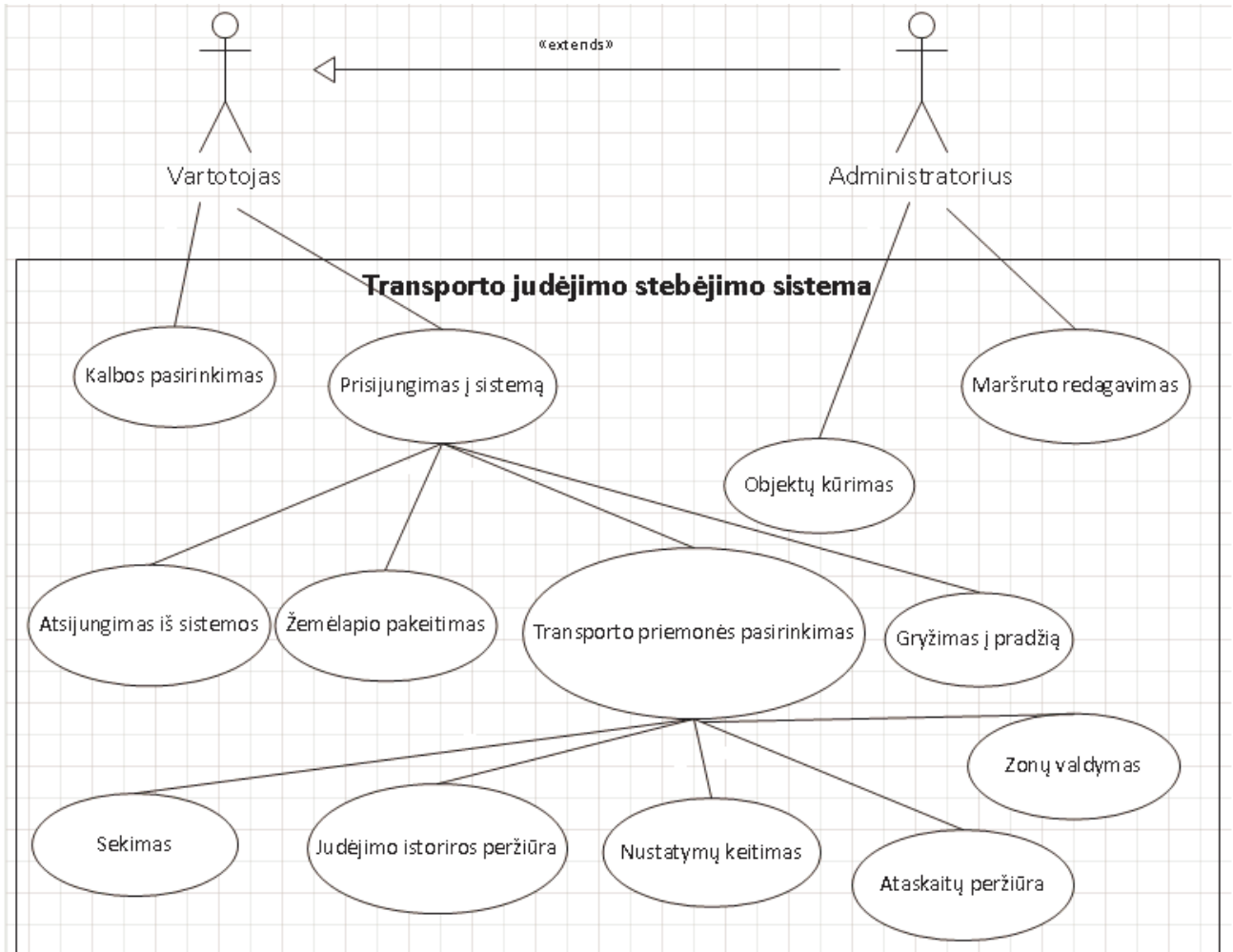
PrintLog

- active: boolean
- ERROR: int
- extension: String
- folder: String
- INFO: int
- WARNING: int
- {...}
- log(int, String)
- PrintLog()

4. Vartotojo sąsaja

4.1 Panaudos atvejų diagrama (use case diagram)

Paveikslukas 9

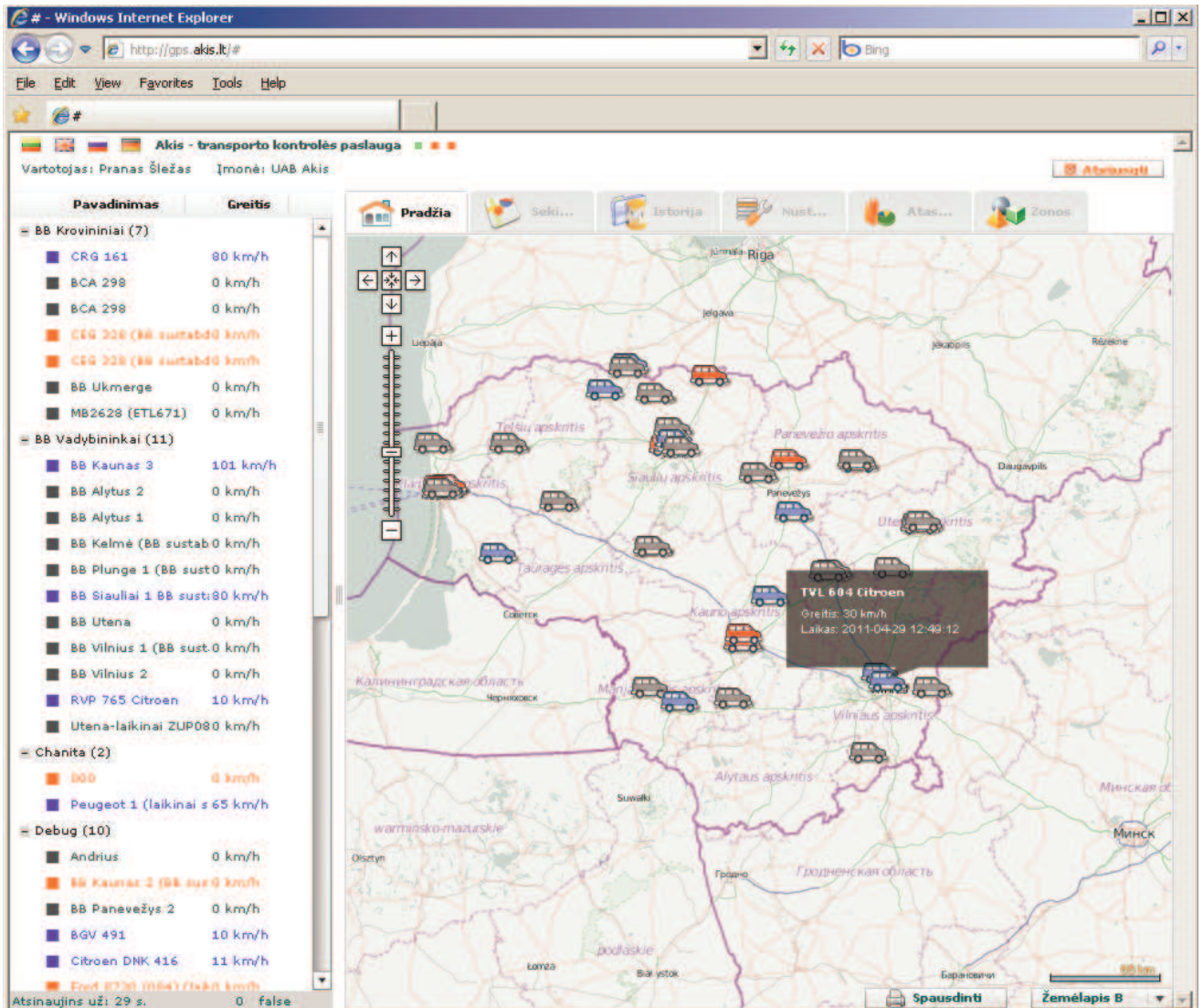


Diagramoje galima vartotojo galimybes. Pvz.: vartotojas, kad galėtų peržiūrėti ataskaitas turi prisijungti į sistemą, bei pasirinkti transporto priemonę. Vartotojas bet kada gali atsijungti iš sistemos bei jei yra prisijungęs grįžti į pradinį puslapį.

4.2 Funkcionalumo aprašymas

Pasijungus į sistemą yra atvaizduojamos visos prisijungimui priskirtos transporto priemonės. Viršuje kalbų pasirinkimas, kairėje – transporto priemonių sąrašas, dešinėje išsidėstymas žemėlapyje. Mėlyna spalva simbolizuoja judėjimą, raudona, kad įranga atjungta (nėra signalo daugiau nei leistinas laikas) ir pilka – transporto priemonė stovi.

Paveikslukas 10



Pasirinkus transporto priemonę iš sąrašo kairėje aktyvuojamas meniu juosta ir patenkame į meniu skiltį „sekimas“. Žemėlapyje atvaizduojama paskutinė transporto priemonės buvimo vieta ir laikas. Paspaudus „pradėti“ pradamas realus transporto priemonės sekimas.

Paveikslukas 11

The screenshot shows the Akis - transporto kontrolės paslauga interface. The left sidebar contains a list of vehicles with their names and current speeds. The main area displays a map of a residential area with a red dot indicating the location of vehicle 'BB Plunge 1 (sustabdyta)'. A tooltip for this vehicle shows its speed (0 km/h), time (2011-04-22 15:50:55), and distance (0 km).

Pavadinimas	Greitis
BB Krovininiai (7)	
CRG 161	0 km/h
BCA 298	0 km/h
CEG 328 (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Ukmerge	0 km/h
MB2628 (ETL671)	0 km/h
BB Vadybininkai (11)	
BB Kaunas 3	0 km/h
BB Alytus 2	0 km/h
BB Alytus 1	0 km/h
BB Kelmė (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Plunge 1 (sustabdyta)	0 km/h
BB Šilutė 1 (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Utena	0 km/h
BB Vilnius 1 (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Vilnius 2	0 km/h
RVP 765 Citroen	0 km/h
Utena-laikiniai ZUP084	0 km/h
Chanita (2)	

Istorija peržiūrima nustačius laikotarpį. Tada taškas po taško pradedamas dėlioti maršrutas. „P“ raidė simbolizuoja sustojimą. Užvedus pelę pateikiama detali informacija.

Paveikslukas 12

The screenshot shows the Akis - transporto kontrolės paslauga interface. The left sidebar contains a list of vehicles. The main area displays a map with a red dot indicating the location of vehicle 'BB Plunge 1 (sustabdyta)'. A tooltip for this vehicle shows its speed (0 km/h), time (2011-04-22 15:50:55), and distance (0 km). The map also shows a history overlay with a red line and a tooltip for 'Sustojimas' (Stop) with the following details: Nuo: 2011-03-31 17:29:16, Iki: 2011-04-01 08:54:00, Stovėjo: 15:25:34.

Pavadinimas	Greitis
BB Krovininiai (7)	
CRG 161	0 km/h
BCA 298	0 km/h
CEG 328 (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Ukmerge	0 km/h
MB2628 (ETL671)	0 km/h
BB Vadybininkai (11)	
BB Kaunas 3	0 km/h
BB Alytus 2	0 km/h
BB Alytus 1	0 km/h
BB Kelmė (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Plunge 1 (sustabdyta)	0 km/h
BB Šilutė 1 (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Utena	0 km/h
BB Vilnius 1 (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Vilnius 2	0 km/h
RVP 765 Citroen	0 km/h
Utena-laikiniai ZUP084	0 km/h
Chanita (2)	
000	0 km/h
Peugeot 1 (laikiniai sustabdyta)	0 km/h

Nustatymuose galima pakeisti pavadinimą, įvesti vartotojo vardą bei pavardę, nustatyti markę ir modelį, pasikeisti slaptažodį bei žemėlapi pagal nutylėjimą.

Paveikslukas 13

The screenshot shows the 'AKIS - transporto kontrolės paslauga' interface. On the left, there is a list of vehicles under two categories: 'BB Kroviniųiai (7)' and 'BB Vadybininkai (11)'. The selected vehicle is 'BB Plunge 1 (sustabdyta)'. On the right, the 'Nustatymai' (Settings) tab is active, showing the following configuration options:

- Transporto priemonės pavadinimas: BB Plunge 1 (sustabdyta) [Keisti]
- Vairuotojo vardas ir pavardė: Tomas Janvičius [Keisti]
- Markė ir modelis: Kia [Keisti], Ceed [Keisti]
- Slaptažodžio keitimas: Senas [input], Naujas [input] [Keisti]
- Žemėlapiio nustatymas: Žemėlapis [Keisti]

Daugiausiai laiko pareikalavusi ataskaita „kelionės lapas“. Taip pat realizuotas eksportas į Excel tipo failą pagal paruoštą įmonės šabloną.

Paveikslukas 14

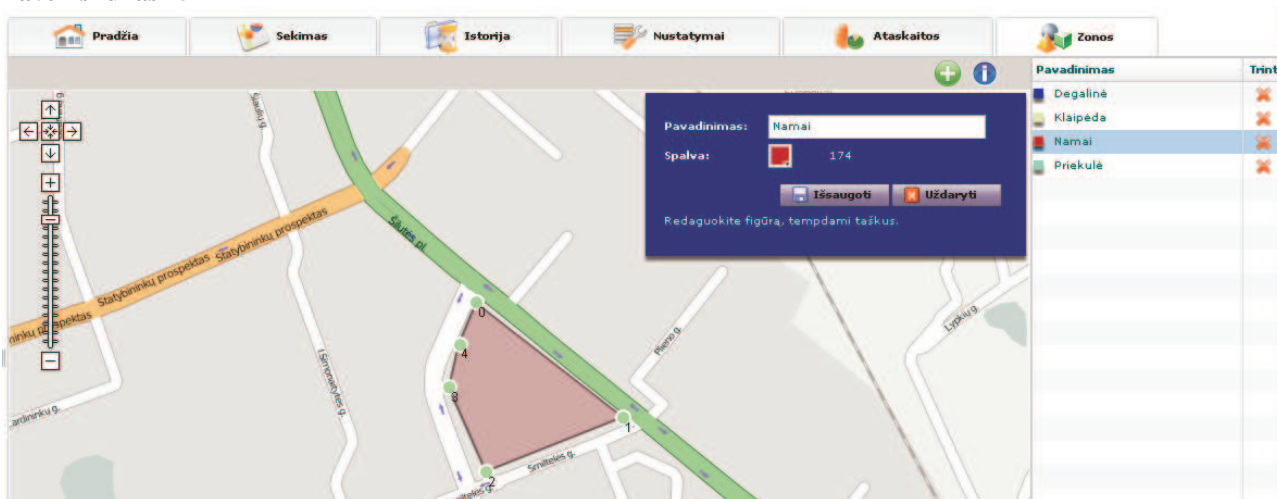
The screenshot shows the 'Kelionės lapas' (Trip Sheet) report. The report is for the period from 2011-03-01 to 2011-03-31. The table below shows the travel data:

Diena	Maršrutas	Atstumas
2011-03-07	Palanga, Kalviai (Klaipėdos raj.), Palanga	97.8
2011-03-08	Palanga, Kalviai (Klaipėdos raj.)	107.2
2011-03-10	Palanga, Kalviai (Klaipėdos raj.), Dirvupiai (Klaipėdos raj.)	108.9
2011-03-11	Palanga	23.4
2011-03-12	Palanga, Kalviai (Klaipėdos raj.), Palanga	101.1
2011-03-14	Palanga, Kalviai (Klaipėdos raj.)	189.1
2011-03-15	Palanga, Letūkai (Klaipėdos raj.), Kalviai (Klaipėdos raj.), Palanga	108.0

Viso: 1184.5 km.

Nei vienoje analizuotoje sistemoje nebuvo zonų realizacijos. Šis funkcionalumas realizuotas šiame darbe ir plačiai naudojamas klientų. Sukuriamos zonos žemėlapyje ir pagal ir pagal jas galima susigeneruoti ataskaitą. Labai patogu pvz.: kai norima greitai sužinoti kiek kartų ir kada transporto priemonė išvažiuo iš įmonės teritorijos.

Paveikslukas 15



Paveikslukas 16

Windows Internet Explorer browser window showing the application URL: <http://gps.akis.lt/#app=6c728f2d-selectedIndex=6>

Page title: Akis - transporto kontrolės paslauga

User: Pranas Šlečas | Įmonė: UAB Akis

Pavadinimas	Greitis
BB Kroviniųiai (7)	
CRG 161	0 km/h
BCA 298	0 km/h
CEG 328 (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Ukmerge	0 km/h
MB2628 (ETL671)	0 km/h
BB Vadybininkai (11)	
BB Kaunas 3	0 km/h
BB Alytus 2	0 km/h
BB Alytus 1	0 km/h
BB Kelmė (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Plungė 1 (sustabdyta)	0 km/h
BB Šilutė 1 (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Utena	0 km/h
BB Vilnius 1 (BB sustabdyta)	0 km/h
BB Vilnius 2	0 km/h
RVP 765 Citroen	0 km/h
Utena-laikiniai ZUP084	0 km/h
Chanita (2)	

Pradžia	Sekimas	Istorija	Nustatymai	Ataskaitos
Nuvažiuota kilometrų už laikotarpį		Paros kilometrai kas valandą		Sustojimų ataskaita
Nuo: 2011-01-01 00:00:00		Iki: 2011-06-01 00:00:00		Kelionės lapas
Zonų ataskaita				
Data ir laikas	Išvažiuo iš	Įvažiuo į		
2011-03-09 16:52:41		Klaipėda		
2011-03-10 05:38:02	Klaipėda			
2011-03-10 06:38:44		Kryžkalnis		
2011-03-10 06:39:14	Kryžkalnis			
2011-03-10 21:58:35		Klaipėda		
2011-03-12 05:57:43	Klaipėda			
2011-03-12 07:02:33		Kryžkalnis		
2011-03-12 07:03:01	Kryžkalnis			
2011-03-12 16:04:48		Klaipėda		
2011-03-16 05:47:30	Klaipėda			
2011-03-16 06:49:02		Kryžkalnis		
2011-03-16 06:49:20	Kryžkalnis			
2011-03-16 15:45:35		Klaipėda		
2011-03-17 05:05:02	Klaipėda			

4.3 Įvertinimas pagal kriterijus

5 lentelė

Nr.	Kriterijus	Paiškinimas	
1	Įdiegimo paprastumas	10	Nereikalingi įdiegimo darbai, veikia naršyklės pagalba.
2	Autorizacija	10	Yra pranešimai, kai blogas vartotojo vardas, bei slaptažodis. Realizuotas „preloaderis“ t.y. vartotojas mato svetainės užkrovimo procesą.
3	Žemėlapių detalumas	10	Veikia Google ir OpenStreetMap ir kt. žemėlapiai. Sistemoje realizuotas žemėlapių pasirinkimas
4	Kalbos	4 (kalbos)	Pravestų dar lenkų bei skandinavų kalbos.
5	Žemėlapio ir maršruto spausdinimas	10	Kiekviename žemėlapio lange yra „Spausdinti“ mygtukas, kuris leidžia greitai atlikti tiek istorijos tiek sekimo spausdinimą
6	Žemėlapio atvaizdavimas (užkrovimo greitis, perpiešimas, sluoksnių uždėjimo greitis)	10	Sąsaja veikia Flash aplinkoje. Jei nėra interneto trikdžių perpiešimas ir objektų uždėjimas idealus.
7	Ataskaitų detalumas	9	
9	Papildomų spendimų integravimas	4	1. Kuro apskaita 2. Laiko apskaita 3. Zonos ir įvykiai 4. Papildomi įvada
10	Patogumas naudotis vartotojui (user friendly)	10	Nei vienam iš klientų neprireikė vartotojo vadovo, tai rodo kad sistema vartotojo atžvilgiu yra greitai įsisavinama
Viso:		77	

5. Išvados

1. Išanalizuotos keletą transporto judėjimo sistemų suformuotas vaizdas apie tokių sistemų pranašumus ir trūkumus.
2. Palyginus atrinktų sistemų technologijas pasirinkta kurti FLASH pagrindu veikiančią sistemą.
3. Atlikus išsamią bibliotekų analizę darbui su žemėlapiais buvo pasirinktas UMAP biblioteka.
4. Pasinaudojus atliktų analizių pagrindu sukurta pilnavertė transporto judėjimo stebėjimo sistema. Net pagal 10 kriterijų, kuris yra subjektyvus šio darbo atžvilgiu, skyrus sukurtai sistemai mažiausią balą iš visų t.y. 7 balus būtų surinkta 74 balai (žr. 6 lentelę) Šis balų skaičius rodo, kad darbe atliktos analizės buvo tinkamai atliktos ir panaudotos.

Lentelē 6

	Teltonika	Simbioteka	MSC	Šis darbas
Balų suma:	66	72	70	77 (74)

5. Sukurta transporto judėjimo sistema sėkmingai naudojasi tokios įmonės:

- Valstybinė kelių transporto inspekcija;
- UAB Novalda;
- Palangos komunalinis ūkis;
- Akmenės komunalininkas;
- Ukmergės versmė;
- Ukmergės paslauga;
- Splus
- Ir kt.

6. Literatūros sąrašas

1. A Brief Comparison of Google Maps, Bing Maps, & Yahoo! Maps
<http://www.41latitude.com/post/557224600/map-comparison>
Justin O'Beirne 2010.04.28
2. Adobe Flex Builder 3 Review
<http://www.teckmagazine.com/reviews/software-reviews/adobe-flex-builder-3-review.html>
John Tang 2008.09.10
3. Обзор IDE средств для программирования на Java
<http://www.javaportal.ru/projects/taidej/results.html>
Жмайлов Б.Б. Ведущий инженер ОАО «РОСТОВЭНЕРГО», к.т.н. доц.
[Ладик Ю.В.](#)Руководитель проекта Javaportal 2007.01.14
4. Eclipse 3.3 or NetBeans 6.0?
<http://www.javaworld.com/javaworld/jw-03-2008/jw-03-java-ides0308.html?page=1>
Andrew Binstock 2008.03.18
5. JavaScript Map API comparison
<http://www.niallkennedy.com/blog/2007/08/map-api-comparison.html>
Niall Kennedy 2007.08.03
6. UML with Eclipse Tutorial
<http://www.vogella.de/articles/UML/article.html>
Lars Vogel 2009.12.28
7. UML4AS - UML for ActionScript and Flex
<http://www.uml4as.com/flower-platform/documentation.html>
2010.01.01

7. Priedas 1 (atsiliepimai)



**UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ
„PALANGOS KOMUNALINIS ŪKIS“**

Dėl transporto stebėjimo sistemos AKIS.LT
faksu 8 700 05120

20011-05 -26 Nr.R- 135

ATSILIEPIMAS

Mūsų organizacija jau daugiau kaip metus naudoja transporto judėjimo ir kuro kontrolės stebėjimo sistema <http://gps.akis.lt>. Sistemos funkcionalumu esame patenkinti. Ypač mums reikalinga gan tiksli kuro sunaudojimo funkcija, leidžianti nebenaudoti ypač sudėtingai nustatomų kuro normų specialiam transportui. Esame patenkinti lengvai suformuojamu kelionės lapu. Ypač patenkinti gerbiamo Prano Šliažo operatyvu įdiegiant sistemą ir tobulinant pritaikymui pagal mūsų poreikius.

Direktorius

Konstantinas Skierus

UAB Novalda

2011.05.18

**ATSILIEPIMAS APIE TRANSPORTO JUDĖJIMO STEBĖJIMO PASLAUGĄ
AKIS.LT**

UAB Novalda sėkmingai naudojami transporto judėjimo stebėjimo paslauga. Programa veikiančia adresu <http://gps.akis.lt> patogiu naudotis, nes galima bet kur (namuose ar darbe) ar bet kada prisijungti ir pažiūrėti kur esamu momentu yra mašinos ar kur jos buvo. Kadangi vairuotojai žino, kad yra „stebimi“ nėra poreikio jų papildomai kontroliuoti ir tuo pačiu žinome, kad mašinos išnaudojamos optimaliai.

UAB Novalda
Komercijos direktorius
Ramūnas Razumas

