

VILNIAUS UNIVERSITETAS

MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMATIKOS KATEDRA

PRAKTIKOS ATASKAITA

Praktiką atliko:	Matematinės informatikos 4 kurso studentas Lukas Klusis	(parašas)
Praktikos institucija:	UAB „S-Group Lietuva“	
Organizacijos praktikos vadovas:	Sistemos architektas, Dainius Bekeris	
Organizacijos praktikos vadovo įvertinimas:	_____	(parašas)
Universiteto praktikos vadovas:	asist. Mindaugas Eglinskas	(parašas)

Ataskaitos įteikimo data:	_____
Registracijos Nr.:	_____
Įvertinimas:	_____
	(data, įvertinimas, parašas)

Vilnius  
2015-04-30

## TURINYS

1	Įmonė.....	3
1.1	Apie įmonę.....	3
1.2	Darbo sąlygos .....	3
2	Įvadas .....	5
2.1	Produktas GEOSECMA .....	5
2.2	Darbo tikslai .....	6
3	Įgyvendinimas .....	6
3.1	Teorija ir literatūra.....	6
3.2	Vykdymo eiga .....	8
3.2.1	Pradinė situacija.....	8
3.2.2	Modulio atnaujinimas.....	9
3.2.3	Testavimas .....	10
4	Išvados.....	10
4.1	Pasiekti rezultatai.....	10
4.2	Privalumai ir trūkumai.....	11

# 1 Įmonė

## 1.1 Apie įmonę

S-Group grupė, įkurta 1981 metais, kartu apjungia pagrindinę įmonę Švedijoje – S-Group Solutions AB ir dvi dukterines įmones Lenkijoje ir Lietuvoje.

Veiklos idėja siekiama tiekti sprendimų spartą ir kokybę užtikrinančią techninės informacijos valdymo sistemą ir susijusias paslaugas, planavimo, projektavimo, statybos ir technines infrastruktūras eksploatuojančioms organizacijoms ir įmonėms.

Kompanijos sukurta techninių infrastruktūrų informacijos valdymo sistema GEOSECMA, užtikrina bendrovei lyderio pozicijas tarp Švedijos programinės įrangos kompanijų, diegiančių šiuolaikines techninių infrastruktūrų vystymo informacines technologijas.

Nuolatinių bendradarbiavimo ryšių palaikymas tarp prekybinių skyrių, galutinių vartotojų ir veiklos partnerių tokių kaip Nacionalinė Švedijos kelių direkcija, Nacionalinė Švedijos geodezijos tarnyba, „TietoEnator“, „PROSONA“, „Eurosyst“ ir „EDP Consult“ leidžia planuoti programinėje įrangoje taikomų metodų ir technologijų vystymo gaires.

S-Group veiklos kryptis Švedijos, Lenkijos ir Lietuvos filialuose apjungia bendrai teikiamos paslaugų rūšys: konsultacijos, apmokymai, diegimai, palaikymas projektų įgyvendinimo metu ir programinių modulių kūrimas. Programinės įrangos prekyba Švedijos rinkoje yra koordinuojama bendrovės biurų Karlskrona, Växjö ir Eskilstunos miestuose, o taip pat atstovybių Stokholme bei Goteburge.

Pagrindinę vartotojų grupę sudaro savivaldybių skyriai, specializuojantys gatvių, kelių tinklų ir inžinerinių komunikacijų eksploatacijoje, automobilių transporto eismo planavime, parkų ir kitų rekreacinių zonų priežiūroje ir nekilnojamo turto apskaitoje. Daugiau negu 100 Švedijos savivaldybių, geležinkelių valdymo, priežiūros įmonių, konsultacinių bei statybinių organizacijų Švedijos bei Baltijos regiono šalių mastu yra S-Group klientai.

## 1.2 Darbo sąlygos

Įmonė S-Group Lietuva yra įsisteigusi Lukiškių g. 5 esančiame verslo centre. Turimos patalpos yra išsidėsčiusios trečiame aukšte. Be darbo kambarių yra įrengta

konferencijų salė, stalo teniso kambarys, dušas. Šiose patalpose dirba kiek daugiau negu 20 darbuotojų, kurie dirba komandose po 4 – 5 žmones. Kiekvienas darbuotojas turi savo asmeninę kompiuterizuotą darbo vietą.

Darbo eiga vyksta bendraujant tarptautinėje erdvėje, atliekant praktiką pagrįdė buvo bendraujama tarp lietuvių ir švedų, todėl komunikavimas vyksta anglų kalba, dažnai net tarp vienos tautybės žmonių, taip siekiama užtikrinti, kad sprendžiamą problemą ar klausimą būtų lengva peradresuoti trečiam žmogui. Šiam tikslui yra naudojamas Microsoft Office 365 įskaitant Microsoft Outlook ir Microsoft Lync (vėliau Skype for business).

Kiekviename kompiuteryje yra įdiegta svarbiausia darbo vykdymui reikalinga programinė įranga:

- Visual Studio Premium 2013
- SQL Server 2012
- Microsoft® SQL Server® Management Studio Express
- Internet Information Services 8.5
- Oracle SQL Developer 4.0
- Esri ArcGIS server 10.3
- Esri ArcCatalog
- Esri ArcMap

Bei kiti programavimui būtini įrankiai

Taigi kiekvienas iš programavimui skirtų kompiuterių kartu yra ir SQL serveris, visgi norint testuoti kuriamą programinę įrangą su Oracle SQL server, programuotojams būtina prisijungti prie išorinio serverio.

Papildomai darbui užtikrinti yra veikiantys serveriai:

- Team foundation server – kodo versionavimo sistema bei bendradarbiavimo platforma užtikrinanti kuriamos programinės įrangos gyvenimo ciklo valdymą
- Sharepoint – internetinių aplikacijų karkasas, skirtas turinio ir dokumentų valdymui.
- Testiniai serveriai – serveriai, kuriuose yra įdiegtos įmonės kuriamos sistemos GEOSECMA versijos, kurios yra prieinamos tiek programuotojams, tiek testuotojams.
- Easit – kreipinių valdymo sistema.

Darba eiga yra skaidomas į iteracijas po dvi savaites, kiekvienos savaitės pradžioje yra komandos planavimas, praėjusios iteracijos aptarimas. Kiekviena darbo diena pradedama trumpu susitikimu, kurio metu yra aptariama kas yra padaryta, kokie dienos planai ir ar egzistuoja kliūčių.

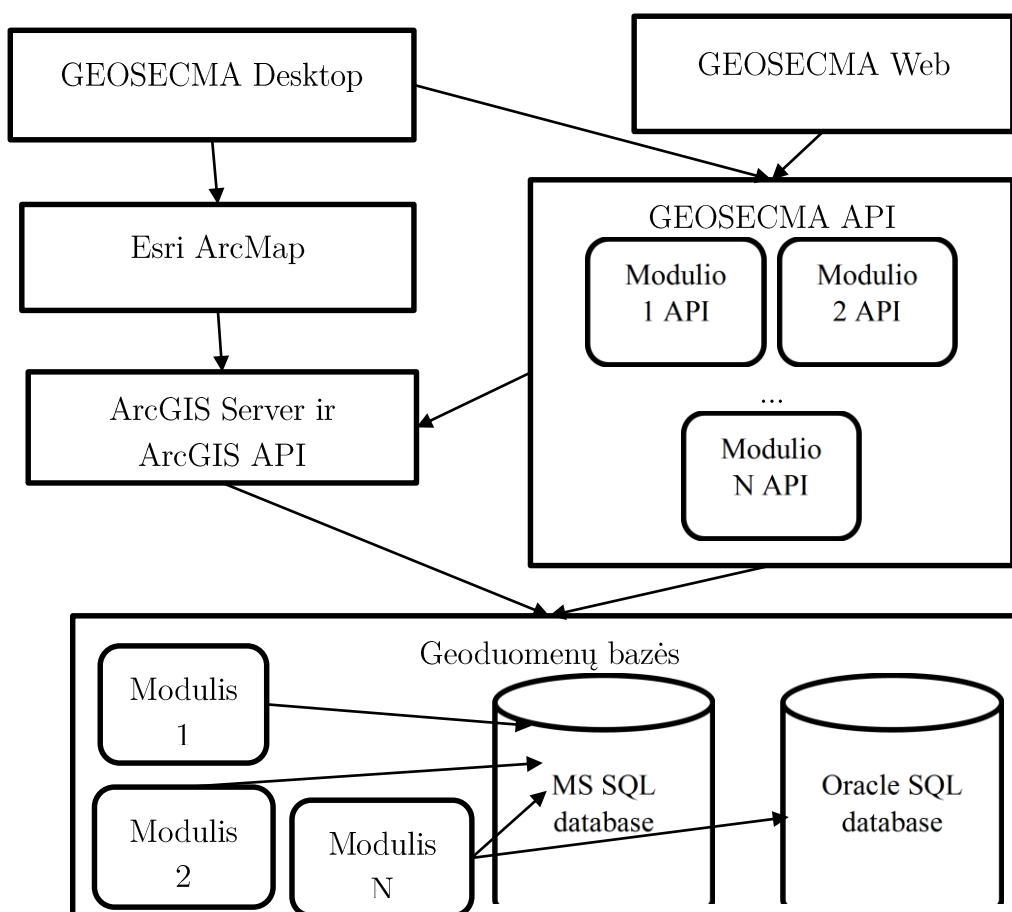
## 2 Įvadas

### 2.1 Produktas GEOSECMA

GEOSECMA, modulinė sistema, skirta tenkinti savivaldybių ir valdžios institucijų poreikius valdant įvairios srities pramonę, nuo planavimo iki kadastro taip pat viešo sektoriaus turto valdymo, pavyzdžių: gatvių, eismo, kelių ženklų, vandens ir nuotekų tinklų, parkų ir žaliosios erdvės, nekilnojamo turto ir kitų geografinės informacinės sistemos reikalaujančių problemų sprendimo..

Produktas prieinamas kaip darbastalio ir internetinės aplikacijos sprendimas, kurios variklis yra Esri ArcGIS. Naudojamos geoduomenų bazės – tai tokios duomenų bazės, kurios turi įdiegtą papildomą schemą ir yra pritaikytos darbui su lokaciją turinčiais objektais.

Pav 1. GEOSECMA komponentų diagrama



Egzistuoja problemų, kurių turi GEOSECMA sistema:

- GEOSECMA kur nėra įmanoma naudoti ADO.NET ir Entity Framework naudoja ArcGIS API su COM objektais, tai apriboja tam tikrą funkcionalumą ir programos vykdymas apriojamas vienoje gijoje.
- Keičiantis GEOSECMA modelių duomenų bazės schemai būtina senas duomenų bazes priderinti prie naujausios egzistuojančios schemas, tačiau to daryti negalima su jau egzistuojančiais duomenų bazių valdymo sistemų įrankiais, nes duomenų bazės turi būti palaikomos tiek Microsoft SQL server, tiek Oracle SQL server, taip pat turi būti užtikrintas Esri ArcGIS apibrėžtų geolokacinių duomenų vientisumas.

## 2.2 Darbo tikslai

- Kurti objektų – ryšių priskyrimo<sup>1</sup> (ORM) abstrakcijos lygį, kuris leistų kurti ir atnaujinti sistemos GEOSECMA duomenų bazės modulius unifikuotu būdu tiek Microsoft SQL server tiek Oracle SQL server duomenų bazėms.
- Kurti geoduomenų bazių keitimo sprendimus remiantis unifikuota duomenų bazių prieiga.

## 3 Įgyvendinimas

### 3.1 Teorija ir literatūra

Siekiant įgyvendinti praktikos tikslus yra būtinas teorinių ir praktinių žinių sukaupimas. Pagrindiniai žinių šaltiniai buvo:

- ArcObjects SDK for Microsoft .NET Framework<sup>2</sup>  
GEOSECMA sistema yra paremta Esri ArcGIS sistema. ArcGIS siūlo sistemos kūrimo rinkinį, kurio dėka yra pasiekiamas ArcGIS serveris bei valdomi duomenys geoduomenų bazėse. Pateiktoje svetainėje yra visa dokumentacija apie šią sistemą, tai bene pagrindinis informacijos šaltinis. Taip pat dėl objektų paremtų COM technologija programavimo aplinkos Visual Studio IntelliSense – kodo siūlymų

---

<sup>1</sup> Objektų – ryšių priskyrimas, angl. Object relation mapping (toliau ORM) – programavimo technika, kuria naudojantis konvertuojami nesuderinimas tipų sistemas į objektų orientuotas programines sistemas.

<sup>2</sup> [http://help.arcgis.com/en/sdk/10.0/arcobjects\\_net/componenthelp/index.html](http://help.arcgis.com/en/sdk/10.0/arcobjects_net/componenthelp/index.html)

technologija, pateikia tik ribotą kiekį informacijos, dėl to yra būtina kiekvieną kartą programuojant pasižiūrėti internetinėje dokumentacijoje kaip pasiekti norimą funkcionalumą.

- Microsoft API and reference catalog<sup>3</sup>.

Kuriame projekte yra naudojamas Microsoft technologijos, todėl būtina žinoti, kaip veikia technologijos pagrindinės technologijos, tokios kaip:

- .NET karkasas
- C# kalba
- ADO.NET
- Entity Framework

- GEOSECMA sistemos architektūros dizaino dokumentacija.

Įmonės privačioje sistemoje yra sukurtos ir patalpintos dokumentacijos apie visos sistemos komponentus, architektūra, taip pat apie kiekvieną kuriamą modulį. Ši dokumentacija svarbi siekiant suprasti turimo kodo bazę.

- Knygos iš Microsoft Press

Įmonėje yra įvairių knygų apie naujausias technologijas, kurias galima pasiimti ir iš jų mokytis. Pagrindinės skaitytos knygos buvo:

- Exam Ref 70-483 Programming in C# (MCSD)
- Microsoft ADO.NET Entity Framework Step by Step

- Oracle Database Documentation<sup>4</sup>

Pradiniai sprendimai beveik visada būdavo kuriami remiantis Microsoft SQL server, tačiau nuolat implementuojant kiekvieną modulio dalį, būtina suprasti, kaip tai turi būti implementuota Oracle SQL serveryje, todėl ši dokumentacija buvo svarbi suprasti skirtumas tarp Oracle ir Microsoft SQL serverių.

- Asmeninio vadovo pagalba

Įmonė paskyrė vadovą, kuris rūpinosi mano asmeniniu tobulėjimu. Vadovas vedė tiek asmeninius, tiek grupinius užsiėmimus, trumpas pamokas, kaip elgtis su

---

<sup>3</sup> <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms123401.aspx>

<sup>4</sup> <http://docs.oracle.com/en/database/database.html>

sistema, kaip sukonstruota produkto GEOSECMA architektūra, kaip pritaikyti vieną ar kitą projektavimo pavyzdį. Vadovas taip pat peržiūrėdavo parašytą kodą ir pateikdavo pastabas.

- Vaizdo kursai

Siekiant išmokti visiškai naują technologiją įmonėje buvo išskirta laiko mokytis iš vaizdo pamokų, kurių kūrėjai buvo Pluralsight, Microsoft Virtual Academy. Paskaitos būdavo sukonectruotos į vieną ir specifinę užduotį, tokias kaip:

- ASP.NET WEB API
- ASP.NET MVC
- Entity Framework validation
- Kitos pamokos

Šių pamokų trukmė būdavo nuo 2 iki 10 valandų, kurių metu būdavo supažindinama tiek su teorine, tiek su praktine dalimi, o išmoktą pamoką buvo galima iškart pritaikyti kuriamame modulyje.

## 3.2 Vykdomo eiga

### 3.2.1 Pradinė situacija

Tikslo įgyvendinimui buvo pasirinktas konkretus modulis – parkų ir vandentiekių priežiūros modulis ir jam reikalingų pakeitimų atlikimas.

Toks modulis jau egzistuoja anksčiau, šis modulis yra įrašomas į atskirą duomenų bazę, kuri gali palaikyti tik Microsoft SQL server, o dirbant su šiuo modeliu yra reikalaujama, kad būtų prisijungta prie „Parkų ir žaliosios erdvės“ modulio ir (ar) „Vandentiekių ir nuotekų tinklų“ modelio, t. y. šis modelis atlieka antraeilę rolę, yra priklausomas nuo pastarųjų dviejų modulių, kuriame yra saugoma konkretūs duomenys apie atitinkamai apie parkus arba vandentiekis, o darbų priežiūros modulyje yra saugomi įrašai apie reikalingus, planuojamus darbus arba gedimus susieti su konkrečiu parkų ar vandentiekių objektu.

Toks sprendimas turi gerų savybių – kuriant vieną unifikuotą darbų priežiūros modulį vietoje dviejų yra apjungiamas bendrai naudojamas kodas, tačiau modulis yra sudėtinga prižiūrėti kai jie egzistuoja skirtingose duomenų bazėse ir taip pat egzistuoja poreikis, kad modulis veiktų su Oracle SQL serveriu.



### 3.2.2 Modulio atnaujinimas

Siekiant pašalinti egzistuojančius trūkumus nuspręstą duomenų bazę išskaidyti į du modelius ir juos įrašyti į atitinkamai „Parkų ir žaliosios erdvės“ arba „Vandentiekių ir nuotekų tinklą“ modulius. Tiesa, išskaidymas yra tariamas, nes kodo bazė yra panaudojama ta pati, visgi yra būtini pakeitimai, kurie modelio kūrimo metu sugebėtų moduliui reikalingus įrašus pervardinti, pritaikyti darbui su modeliu Oracle SQL serveryje, perkelti duomenis iš buvusių geoduomenų bazių į naujo modelio duomenų bazes.

Modelio pervardinimas tapo vienu sudėtingiausiu klausimu, nes tai turi būti atliekama kodo vykdymo metu, t. y. priešingai negu visų kitų modelių. Taip pat geoduomenų bazės yra prieinamos keliais variantais:

1. Naudojant Entity Framework
2. Naudojant mūsų pačių kurtą ORM

Kurie įprastai taip pat naudoja modelio vardus, kurie būdavo nekintantys programos vykdymo metu. Todėl šie pakeitimai reikalauja dinaminio atnaujinimo daugelyje sistemos dalių.

Visoms šioms dalims buvo parašytas vieningas koncertuotojas, kuris iš modelio pseudo vardų pagal tam tikrą logiką suteikia realų modelio vardą. Svarbu atsižvelgti tiek į Microsoft SQL tiek į Oracle SQL serverių apribojimus, dėl kurių vardai turi būti iš didžiosios raidės ir neilgesni negu 30 simbolių.

Kita svarbi įgyvendinimo dalis buvo jau egzistuojančius modelius su duomenimis perkelti į naujus modelius. Tam tikslui buvo sukurtas sistemos atnaujinimas, kuris įgyvendina visą duomenų perkėlimo logiką. Svarbu paminėti esmines sąlygas šiam duomenų perkėlimui:

- Anksčiau „Darbų priežiūros“ duomenys buvo laikomi vienoje duomenų bazėje, kurie susiję su viena ar daugiau modulių „Parkų ir žaliosios erdvės“ arba „Vandentiekių ir nuotekų tinklą“ duomenų bazėmis, t. y. svarbu sukurti medį, kuris gebėtų atsekti įrašų priklausomybę
- Duomenų perkėlimo metu lentelių ir įrašų vardai turi būti pakeisti.
- Anksčiau duomenys buvo pasiekiami naudojant tik Microsoft SQL serverį, tačiau duomenims keliant ir vėliau juos turi būti galima pasiekti tiek Microsoft SQL tiek Oracle SQL serveriais, tam būtina kai kurį funkcionalumą išspręsti naudojant mūsų pačių kurtą ORM, kuris turi daug mažiau galimybių negu komerciniai ORM, bei taip pat pritrūkus tam tikro funkcionalumo būtina jį įgyvendinti.

### 3.2.3 Testavimas

Atlikus modelio pakeitimą ir atnaujinus senas geoduomenų bazes svarbus uždavinys yra užtikrinti korektišką ir teisingą sistemos veikimą. Tam tikslui yra pasitelkiami integracijos testai, t. y. yra kuriami testai, kurių veikimui yra prisijungiama prie duomenų bazės ir tikrinimas funkcionalumas apimantis kelius sistemos komponentus. Integracijos testų kūrimas yra sudėtingesnis procesas, negu paprasti vienetų testai. Siekiant, kad integracijos testai veiktų visuose darbo kompiuteriuose yra būtina sukonfiguruoti testus taip, kad būtų užtikrinamas korektiškas duomenų pasiekiamumas ir duomenų nepriklausomumas, šie poreikiai buvo realizuoti atliekant tokius darbus:

- Paruoštų modelių atsarginės kopijos buvo perkeltos į serverį bei integracijos testai sukonfiguruoti taip, kad pirmą kartą paleidus testus atsarginės duomenų bazės kopijos buvo pasiunčiamos į testus leidžiančią mašiną ir prijungiamos prie egzistuojančio SQL serverio, taip užtikrinamas duomenų pasiekiamumas ir jų pradinis korektiškumas.
- Kadangi egzistuoja poreikis naudoti tiek Microsoft SQL tiek Oracle SQL serverius, Entity Framework ORM nebuvo galima naudoti pačios naujausios versijos. Todėl testuojant sistemą, teko sekti atliktus pakeitimus, o vėliau juos panaikinti atbuline tvarka. Tai kurį laiką apsunkino testų vykdymą, tačiau vėliau išleidus naujesnę Entity Framework versiją, buvo galima testuoti kodą atliekant transakcijas, t. y. pradėjus transakciją, atlikus norimą testą, o testo pabaigoje atšaukiama transakcija.

## 4 Išvados

### 4.1 Pasiekti rezultatai

Atliekant praktiką Įmonė S-Group Lietuva teko įgyti patirties dirbant tarptautinėje įmonėje, išmokyti praktinių technologijų pritaikymo, komandinio darbo.

Buvo pakelta tiek asmeninė kvalifikacija:

- Išmokyti ir praktiškai pritaikyti Microsoft .NET, Microsoft SQL server, Oracle SQL servers ir kitas technologijas,
- Praktiškai pritaikyti Agile projektinio valdymo metodologijas.

Tiek įmonės iškelti tikslai:

- Buvo patobulintas įmonės kuriamas objektų – ryšių priskyrimo abstrakcijos lygis, kuris geba susieti CLR objektus su Esri ArcGIS objektais, nepriklausomai nuo turimos duomenų bazės.
- Atlikti modelio „Darbų priežiūra“ pakeitimai ir egzistuojančių geoduomenų bazių atnaujinimas sulyginant jas su naujausia modelio versija.

## 4.2 Privalumai ir trūkumai

Atliekant praktiką buvo pastebėta tiek privalumų, tiek trūkumų:

Privalumai:

- Atliekant darbą yra žinoma jo prasmė ir vertė,
- Universitete įgytoms žinioms suteikiami praktinio pritaikymo pavyzdžiai,
- Atliekamas darbas yra dažnai ir nuosekliai komentuojamas, dažnai pasiūloma tobulesni sprendimo būdai,
- Atliekant profesinę praktiką vienu metu buvo galima koncentruotis į vienos užduoties atlikimą, kas yra priešprieša universitete egzistuojančiai studijų vykdymo procesui, kurio metu tenka vienu metu mokytis nuo 5 iki 8 studijų dalykų vienu metu.

Trūkumai:

- Atliekant praktiką buvo jaučiama, kad menkai arba nepakankamai skiriama dėmesio iš įmonės pusės, kokios kompetencijos ugdomos universitete ir analogiškai, buvo menkai išugdyti įgūdžiai pritaikyti žinias praktikoje, kurios įgytos Universitete,
- Jaučiamas mažas komandinio darbo ugdymas universitete, supažindinimas su gerosiomis praktikomis, dėl to, kad ir labai paprastų dalykų nežinojimas lėmė sunkesnę darbo pradžią.