VILNIAUS UNIVERSITETAS

MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMATIKOS MAGISTRO STUDIJŲ PROGRAMA

PRAKTIKOS ATASKAITA

Praktiką atliko: **Paulius Grigaliūnas**
(studento vardas, pavardė) (parašas)

Informatikos 2 kursas
(studijų programa, pakopa, kursas)

Praktikos institucija: Bentley Systems Europe B. Vilniaus filialas
(organizacijos pavadinimas)

Organizacijos praktikos vadovas: Vyresnysis programinės įrangos kūrimo vadovas, **Visvaldas Stonkus**
(pareigos, vardas, pavardė)

Organizacijos praktikos vadovo įvertinimas:
(įvertinimas, parašas)

Universiteto praktikos vadovas: Prof. dr. **Aistis Raudys**
(mokslo laipsnis, vardas, pavardė)



(parašas)

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

Vilnius, 2021

Turinys

Praktikos vietos aprašymas 2
Įvadas 4
Komanda 4
Darbo pobūdis 4
Iš kitos organizacijos prisijungimo prie projekto funkcionalumo įgyvendinimas 4
Sukurti projekto registracijos langus 5
Įgalinti projekto modifikaciją per naudotojo sąsają 5
Naujos architektūros įdiegimas siekiant išspręsti esamas sistemos klaidas 5
Užtikrinimas korektiškas aplikacijos veikimas 5
Teorinis–metodinis 6
Tiriamasis–analitinis 8
Išvados ir pasiūlymai 9
Priedai 10

Praktikos vietos aprašymas

Praktiką atlikau įmonėje „Bentley Systems“ Europe B. Vilniaus filiale. „Bentley Systems“ yra pirmaujanti programinės įrangos sprendimų tiekėja statybos inžinieriams ir architektams pasaulyje. Kuriama įranga yra naudojama projektuojant, statant ir eksploatuojant įvairius infrastruktūros statinius.

Ši įmonė buvo pasirinkta todėl, nes joje jau dirbu du metus ir darbovietės teikiamos sąlygos mane tenkina. Man patinka projektai prie kurių man tenka prisidėti bei technologijos, kurios čia yra naudojamos kuriant programinę įrangą. Naudojamos priemonės: Microsoft Azure versijavimo sistema, C#, C++, C, .NET Core, javascript, typescript, React, Angular, Redux. Taip pat įmonė neatsilieka nuo inovacijų, jas noriai įtraukia į produktų kūrimo procesą.

“Bentley Systems” yra amerikietiško kapitalo programinės įrangos kūrimo įmonė, kuri patenkina profesionalius asmenų, atsakingų už pasaulio infrastruktūros, įskaitant kelius, tiltus, oro uostus, dangoraižius, pramoninius, elektrinius, taip pat komunalinius tinklus, kūrimą ir valdymą. „Bentley“ teikia sprendimus visam infrastruktūros turto gyvavimo ciklui, pritaikytus įvairių profesijų – inžinierių, architektų, geografinės erdvės specialistų, planuotojų, rangovų, gamintojų, IT vadybininkų, operatorių ir techninės priežiūros inžinierių – poreikiams. Susidedantis iš integruotų programų ir paslaugų, sukurtų atviroje platformoje, kiekvienas sprendimas yra skirtas užtikrinti informacijos srautus tarp darbo eigos procesų ir projekto komandos narių, kad būtų galima užtikrinti sąveiką ir bendradarbiavimą. Šią įmonę įsteigė penki broliai Bentley: Keith A. Bentley ir Barry J. Bentley bei kiti 1984 metais. Pirmasis sėkmingas projektas, paketas - „PseudoStation“, jis leidžia naudotis nebrangiais grafikos terminalais, kad pasiektų projektavimo failus. Bet tuo Bentley komanda neapsiribojo. Jie viena po kitos priimdavo ir iki šiol priima unikalius sprendimus kuriant naudinga programinę įrangą statybos srityje, kuri palengvina statybos sektoriaus įmonių veiklą. Dabar „Bentley Systems“ dirba daugiau nei 3500 darbuotojų 172 šalyse. Organizacija uždirba daugiau nei 700 milijonų dolerių per metus.

„Bentley Systems“ Europe B. Vilniaus filialas yra įsikūręs Švitrigailos g. 13. Lietuvoje veiklą pradėjo 2005 kovo 30 dieną. Vilniaus filiale dirba apie 250 žmonių. Filialo vadovas - Gijsbertus Theodorus Lamboo. Taip pat Lietuvoje yra įsteigtas Kauno filialas. Vilniaus filialas yra įsikūręs moderniame penkių aukštų „Up Town“ biurų komplekso penktajame aukšte. Ofiso patalpos yra kabinetų tipo. Kabinetai – erdvus juose gali dirbti nuo 3 iki 8 žmonių. Vilniaus Ofisas patalpoms vadinti yra pasirinkęs kosmoso tematiką. Ofisas turi dvi virtuves pavadintas galaktikų vardais „Milky way“ ir „Andromeda“, susirinkimų kambarius: „Sun“, „Mercury“, „Venus“, „Mars“, „Earth“, „Saturn“, „Jupiter“, „Neptune“, „Uranus“, bei kelis tualetų kambarius. Įmonėje yra leidžiamas lankstus darbo grafikas, bet rekomenduojama dirbti nuo 9 iki 18 valandos, aš tikslingai laikiausi šio darbo grafiko visos praktikos laikotarpiu.

Įmonėje atmosfera puiki. Įmonės filosofija yra labai paprasta visi įmonės darbuotojai yra lygūs ir kreipiamasi į kiekvieną žodeliu „Tu“. Vadovai linkę net papykti, jei į juos kreipiamasi pernelyg pagarbiai ar žodžiu „jūs“. Ypač tai būdinga mano tiesioginei vadovei Girėnei. Darbe yra laikomasi disciplinos. Yra keliami metų ketvirčio tikslai, dažniausiai jie būna individualūs rečiau komandiniai, tai yra tam, kad darbuotojas galėtų įvertinti savo progresą ir labiau save motyvuoti. Bendruomenė mėgsta pagirti darbuotoją už jo pasiekimus, sukurtą naudą, pasveikinti darbuotoją su vienerių, trejerių, penkerių bei dešimties metų darbo „Bentley Systems“ sukaktimi. Įmonė nėra orientuota vien tik į pelną. Ji užsiima ir edukacine veikla:

- Įsteigė Studentų „Graduate“ programą – tai dviejų metų trukmės programa jauniems programuotojams. Siekiant jiems padėti suprasti ir išmokti naudotis įvairiomis įmonėje naudojamomis versijavimo bei programavimo technologijomis. Kas pusę metų vykstą rotacijos, tai reiškia komandų keitimas. Tai suteikia galimybę dalyviams išbandyti savo žinias ir jėgas dirbant prie skirtingų projektų. Aš šiuo metu dalyvauju šioje programoje.
- „Bentley Systems“ su KTU Statybos ir architektūros fakultetu įsteigė projektą – „Design. Engineer. Construct! Lt “. Šio projekto tikslas mokyklų, gimnazijų mokinius supažindinti su inžinerijos ir architektūros pagrindais bei išmokinti naudotis „Bentley Systems“ projektavimo programa.
- Įmonė finansavo edukacinį projektą „Informatika pradiniame ugdyme“ kuriame Lietuvos mokyklų mokytojai buvo su pažindinami su Olandijos mokyklų teikiamomis technologijomis, kurios yra taikomos vaikų skaitmeninio raštingumo ugdymo srityje.

Įmonėje vyksta įvairūs pramoginiai renginiai: Vasaros/Žiemos šventės, „Bentliadienis“, komandos formavimo šventės (angl. Team building), Kalėdos, Velykos, bei jaunesnieji programuotojai („Graduate“) turi atskirą šventę „Team building for graduates“. Per šias šventes yra suorganizuojamos įvairios pramogos, kaip: boulingas, biliardas, vakarienė restorane, žaidimai virtualioje arenoje, stalo žaidimai ir kita.

Įvadas

Praktikos metu užėmiau jaunesniojo programuotojo pareigas. dirbau „ProjectWise 365“ komandoje, kūriau „ProjectWise 365“ serviso naują funkcionalumą. „ProjectWise 365“ servisas leidžia naudotojams pasiekti, saugoti ir dalintis su kolegomis statybiniais brėžiniais, dokumentais bei kitais failais. Siekiant kokybiškesnių darbo rezultatų praktikos metu išsikėliau šiuos uždavinius:

1. Užtikrinti, jog registracijos elektroninė sistema „ProjectWise 365“ turėtų patogią naudotojo sąsają, kuri leistų naudotojui sukurti projektą.
2. Užtikrinti, jog naudotojo sąsaja leistų modifikuoti projekto metaduomenis.
3. Užtikrinti, jog naudotojo sąsaja leistų pridėti naudotojus į projektą iš kitų organizacijų (ne Bentley systems).
4. Sutvarkyti esamas sistemos klaidas ir defektus.
5. Užtikrinti korektišką programos veikimą automatiniais testais.

Komanda

Dirbau tarptautinėje komandoje, ją sudarė lietuviai, amerikiečiai ir indai. Iš Amerikos turėjome du kolegas: projekto vadovą ir vyriausią testuotoją. Iš Lietuvos buvo aštuomi kolegos įskaitant ir mane: Komandos lyderis, keturi patyrę fullstack programuotojai, ir du jaunesnieji programuotojai ir patyrusi testuotoja. Ir iš Indijos gausybė programuotojų, deja visų narių įvardinti negaliu, nes turėjome atskirus susirinkimus. Indai turėjo savo paskirtą lyderį kuris raportuodavo progresą susirinkimų metu. Bet mano užduotis dažnai buvo susijusios su kitų programuotojų darbų (ypač su kolegomis iš Indijos) tai su keliais tekdavo suorganizuoti privačius susitikimus. Komanda yra gera, mėgstanti diskutuoti ir spręsti iškilusias problemas kartu. Labai patiko tai, kad komanda suteikia proga pasisakyti ir išklauso pasiūlymus ir priima juos, jei jie būna svariai pagrįsti. Taip pat komanda draugiška turėjome suorganizavę žaidimų vakarą.

Darbo pobūdis

„ProjectWise 365“ komanda kaip ir dauguma kitų Bentley systems komandų laikosi „Bentley systems“ standartų. Dirbama pasitelkus „Agile“ metodologija: sprintai trunka kas tris savaites, svarbiausios ceremonijos: planavimas, kasdieniniai prisistatymai, sprinto peržvalga, retrospektyva, užduočių konkretizavimas. Planavimo procesas vykdavo pirmadieniais apie dvi valandas, komandos lyderis su projekto vadovu pristatydavo užduotis ir komandos nariai jas prisiimdavo ir bendrai įsivertinama kiek šiai užduočiai bus skiriama laiko. Procesas baigdavosi tuomet kai visi komandos nariai turėdavo užtektinai užduočių visom trejoms savaitėms. Sprinto apžvalga vykdavo penktadieniais. Tuo metu komandos nariai pristatė visus sprinto metu nudirbtus darbus pristatydavo rezultatus: atliktus darbus, sunkumus, darbus kuriuos nepavyko padaryti. Retrospektyva vykdavo iškarto po sprinto apžvalgos. Jos metu būdavo iškeliamos problemos susijusios su komandos darbu. Užduočių konkretizavimas antradieniais vykdavo susitikimai kurių metu buvo kuriamos naujos užduotys ar konkretinamos užduotys atsižvelgiant į užsakovų pageidavimus.

Iš kitos organizacijos prisijungimo prie projekto funkcionalumo įgyvendinimas

Praktikos metu didžiąją dalį laiko dirbau prie „Supply chain“ mikro-serviso kūrimo. Šio serviso paskirtis leisti prisijungti prie „ProjectWise 365“ projekto ir laisvai dalintis duomenimis tarp naudotojų kurie priklauso skirtingoms organizacijoms. Pavyzdžiui, projektas

buvo sukurtas naudotojo iš „Bentley Systems“ organizacijos ir projekto duomenimis norima pasidalinti su kitos organizacijos atstovu. „Supply chain“ mikro-servisas įgalina šį veiksmą.

Sukurti projekto registracijos langus

Taip pat teko sukurti naujus projekto registracijos langus bei pamodifikuoti registracijos langus, bei adaptuoti registracijos logiką pagal naujus užsakovo reikalavimus. Senieji prisijungimo langai reikalaudavo naudotoja užpildyti daug įvesties laukų bei pačių langų buvo daug (apie keturis). Mano užduotis buvo juos supaprastinti sumažinti įvesties langų kiekį, pritaikyti logika kuri modifikuotu lango formos sudėtį pagal ankstesnius vartotojo pasirinkimus. Pavyzdžiui, jei naudotojas pateikia norą kurti projektą pagal pagrindinį šabloną tai jam užtenka tik dviejų žingsnių, dviejų langų. Taip pat registracijos langams reikėjo pritaikyti naują bendrinį „Bentley systems“ dizainą, kuris pateikiamas iTwinUI bibliotekos. Teko atsikratyti lokalių dizaino sprendimų ir komponentus padariau lankstesnius (angl. „flexible“).

Įgalinti projekto modifikaciją per naudotojo sąsają

Dirbau prie projekto koregavimo formų. Implementavau galimybę keisti jau sukurto projekto metaduomenis. Keičiami duomenys: projekto pavadinimas, statusas, vietovė, lokacija, laiko zona.

Naujos architektūros įdiegimas siekiant išspręsti esamas sistemos klaidas

Teko pastebėti, jog esamos sistemos veikia netvarkingai. „ProjectWise 365“ servisas jau buvo kuriamas apie 10 metų. Dauguma programos veikimo problemų, klaidų kildavo dėl to jog nebuvo laikomasi vienos tiesos šaltinio principas (angl. „Single source of truth principle“). Nors ir servisas turėjo įgyvendinęs Redux šabloną, bet jo naudojimo taisyklių nebuvo pilnai laikomasi. Todėl buvo nutarta surasti lengvesnį ir paprastesnį būsenų kontrolės architektūrinį sprendimą.

„Supply chain“ ir dalinai „ProjectWise 365“ servisui pritaikiau InversifyJS biblioteką, kuri įgalina kontrolės inversijos (angl. Inversion of Control) principą vizualiosios dalies (angl. front-end) servisams parašytiems taikant React karkasą. Kontrolės inversija tai yra plėtinys priklausomybės injekcijos (angl. dependency injection), naudojant šį dizainą, palyginti su tradiciniu procedūriniu programavimu valdymas – apverčiamas. Tradiciniame programavime yra koncentruojamasi į veiksmus kuriuos turi atlikti programa. Tokioje sistemoje bibliotekos ir metodai yra kviečiami ar objektai yra kuriami tik tuomet kai jų prireikia, tai sukuriama daug objektų, kuriuos tenka perduoti kiekvienam metodui. Kontrolės inversija leidžia deklaruoti pagrindinius objektus pagrindinėse klasėje ir lengvai pasiimti juos kaip parametrus ten kur jų reikia.

Užtikrinimas korektiškas aplikacijos veikimas

Prieš atliekant rotaciją „ProjectWise 365“ komandoje, „ProjectWise 365“ servisas turėjo mažą testų padengiamumo lygį. Kadangi esu jau sukaupęs patirties testų rašyme praeitose rotacijose, ėmiausi iniciatyvos testų rašymo sferoje ir šiam servisui parašiau virš 50 vienetinių testų. Testų rašymui naudojau Jest karkasą, taip pat „Visual Studio Code“ pritaikiau „Jest tools“ plėtinį, kuris palengvino testų leidimo ir debuginimo galimybes.

Teorinis–metodinis

Kontrolės inversijos pritaikymas servisams reikalavo bene daugiausiai tiriamojo pobūdžio darbo. Kadangi sudėtingiems front-end servisams yra svarbu turėti vieną bendrą šaltinį kuriame būtų saugomos visos serviso būsenos, kad būtų galima aiškiai stebėti ir kontroliuoti serviso veikimą bei išvengti atsitiktinių konfliktų. Populiariausios priemonės saugoti būsenas yra: Redux konteineris, React kontekstas (angl. React Context). Išvardinti sprendimai komandai atrodė ne tokie patogūs kaip inversifyJs siūloma architektūrą. inversifyJs veikimo principas yra panašus į Redux konteinerio, tik jam nereikia kurtis papildomų veiksmų (angl. actions) bei reduktorių (angl. reducers) tereikia sukurti etikėtes (angl. tags) per kuriuos galima lengvai pasiekti bet kurią apsibrėžtą būseną.

Praktikos metu taip pat teko skaityti ir studijuoti keletą bibliotekų dokumentacijų susijusių testų rašymui:

- React
- Redux
- Redux formos

Iki manęs formos laukai buvo tvarkomi pasitelkiant Redux formomis. Kadangi kuriamos projekto registracijos ir modifikacijos formos buvo labai interaktyvios, tai buvo sužinota visi Redux form bibliotekos pateikiamos savybės, metodai ir daugelis iš jų buvo pritaikyta funkcionalumo kūrime.

- Jest dokumentacija
- React testing library dokumentacija
- Enzyme dokumentacija

Iki manęs „ProjectWise 365“ servisas turėjo labai mažai parašytų testų. Ir esami testai buvo parašyti naudojant „Enzyme“ biblioteka. Apsitarę su komandos nariais buvo nutarta pasitelkti lankstesne ir patikimesne biblioteka automatiniams testams rašyti – „React testing library“. ji leidžia žymėti tuos objektus kurie yra matomi ir turi aiškius pavadinimus ar klasės pavadinimus, unikalų identifikacijos pavadinimą, testinį id. Karkasas leidžia aprašyti testų scenarijus: nustatyti komponentą kurio rėžiuose norima atlikti testą. Aptikti testuojamus laukus, aprašyti testo veiksmus, bei palyginti gaunamus rezultatus su tikėtinais rezultatais.

Taip pat buvo rašomi didesnės apimties testai integraciniai, pilno scenarijaus padengimo testai. Testuojami buvo prisijungimo, projekto registracijos, projekto redagavimo ir atsijungimo scenarijai. Testams rašyti buvo naudojama „Specflow“ biblioteka, o objektams aptikti naudojama „Playwright“ biblioteka. „Specflow“ – elgsenos skatinama plėtros sistema, kuri leidžia gana aiškiai apsirašyti testo scenarijaus žingsnius. Testų žingsniai aprašomi angliškais sakiniais, tie sakiniai prasideda žodeliais „duota“, „kai“, „tai“ arba „ir“ (angl. „given“, „when“, „then“ or „and“), o likusiai sakinio dalims buvo suteikiama prasmė priskiriant kiekvienam konkretų metodą. „Playwright“ biblioteka leidžia išskirti konkrečius aplikacijos langus ir iš jų pasiekti norimus laukus. „Specflow“ sistemos ir „Playwright“ bibliotekos kombinacija leido sukurti patikimus ir greitai veikiančius automatizuotus, tiesiogiai nuo programos kodo nepriklausančius testus.

Bentley systems organizacija kuria internetinius servisus pasitelkiant Azure debesijos teikiamomis galimybėmis. Įdiegiant naują funkcionalumą man teko pasinaudoti Azure debesijos sistema. Servisai kuriuos teko pritaikyti ar modifikuoti:

- Azure devOps – tai servisas kuriame saugoma kodas, jo pakeitimai, konfigūruojamos mašinos kuriomis leidžiamas kodas.
- Azure Web App – Šis servisas įgalina „Project Wise 365“ komandos kuriamų servisų veikimą.
- Azure Sql database – duomenų saugykla kurioje yra saugomi sukurtų projektų duomenis.
- Azure Virtual machine – tai yra virtuali mašina, aš ją pasinaudojau kaip proxy servisą, tai yra lokaliai veikiančio serviso greitas nukreipimas į sukurto viešai prieinamą servisą. Tai leido pademonstruoti vadovybei mano pakeitimus, kurie buvo dar neužbaigti.
- Azure keyvault – saugoti autorizacijos informacijai

Kuriamų servisų dislokavimui yra naudojamas Octupus Deployment servisas. Šis servisas versijuoja kuriamus servisus. Asmeniškai man teko įvesti ir modifikuoti serviso konfigūracijos parametrus, nagrinėti atliekamus žingsnius, pranešti DevOps specialistams apie iškilusias problemas.

Tiriamasis–analitinis

Kuriama projekto registracijos forma yra sudėtinga serviso dalis: jai įgyvendinti reikėjo išanalizuoti daug šalinių, kaip Redux, Redux Forms biblioteka, React Hooks. Pritaikyti dizainą teikiamą „Bentley iTwinUI“ paketo.

Automatiniams vienetinių testų daliai reikėjo išanalizuoti šaltinius kaip, Jest karkasą bei „React testing library“. Testų parašyta apie 50. Testai yra patikimi ir užtikrina saugų kodo veikimą.

Automatiniams integraciniams testam parašyti reikėjo išmokti naudoti „Specflow“ karkasu ir „Playwright“ biblioteka. Septyni testai buvo parašyti. Testai veikia gerai ir leidžia patikrinti kodo veikimo stabilumą.

Išvados ir pasiūlymai

Manau, jog „Bentley systems“ įmonei buvau naudingas darbuotojas. Beveik visus išsikeltus uždavinius įgyvendinau. Sukurtos registracijos formos yra veikiančios, bet pademonstruojant jas vadovybei atsirasdavo daug naujų pasiūlymų, kurie nepridėjo didelės vertės produktui, todėl buvo perduota ši užduotis programuotojui kuris turi mažiau programavimo patirties. Be to teko padirbėti prie neplanuotų funkcionalumų, kaip integraciniai testai ir taisyti atsiradusius defektus.

Praktikos metu įžvelgiau šiuos privalumus:

- Naujos technologijos,
- Didelė funkcionalumo įgyvendinimo laisvė,
- Noriai padedanti komanda

Daugiausiai bėdų kilo dėl žmogiškųjų išteklių, komunikacijos. trūkumai:

- Komandos lyderis stokoja pateikti atsiliepimų apie atliktus darbus.
- Labai sunku pateikti kitokius dizaino sprendimus, nei nurodyta, nors ir įtariama, jog nurodytų dizaino sprendimas neįtiks užsakovui.
- Prasta komunikacija su kolegomis iš Indijos.
- Labai lėta komunikacija su dizaineriu.

Pasiūlymai trūkumams išspręsti:

- Organizuoti daugiau pokalbių su tiesioginiais vadovais, tai leis darbuotojams suprasti jų darbo trūkumus ir tobulėti.
- Suorganizuoti daugiau susitikimų su vadovybę, nes sprinto peržvalgos vyksta kas 3 savaitės to neužtenka, naujas funkcionalumas būna sukuriamas per trumpesnį laiko tarpą ir reikia turėti galimybę esant būtinumui suorganizuoti susitikimus anksčiau. Taip bus sutaupoma darbo laiko.
- Į komandos susirinkimus (planavimą, kasdieninius prisistatymus, sprinto peržvalgas, retrospektyvas, užduočių konkretizavimą) turi būti įtraukti visi komandos nariai, nes informacijos perdavimas per vieną įgaliotą asmenį labai sugadina bendradarbiavimo kokybę.
- Pasamdyti daugiau dizaino specialistų, kad būtų greičiau pranešti apie dizaino implementacijos bėdas.

Priedai