

Vilnius, 2018

INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ KATEDRA

Programavimas ir internetinės technologijos

631BX006

Gamybinės praktikos ataskaita

PIT16NL

Ataskaitą paruošė: **Gustė Briedytė**

Kolegijos praktikos vadovas: dėst. **Eugenijus Valavičius**

Įmonės praktikos vadovas: **Jevgenijus Vinochodovas**

*Darbas originalus*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Gustė Briedytė

Turinys

[įvadas **3**](#_Toc526147247)

[**1.** praktikosįmonė **4**](#_Toc526147248)

[1.1. Įmonės apžvalga 4](#_Toc526147249)

[1.2. Įmonės teikiamos paslaugos ir produktai 4](#_Toc526147250)

[1.2.1. „Microsoft“ produktai 5](#_Toc526147251)

[1.3. Įmonės veiklos struktūra 6](#_Toc526147252)

[1.4. Įmonėje naudojama įranga 8](#_Toc526147253)

[1.4.1. Techninė įranga 8](#_Toc526147254)

[1.4.2. Programinė įranga 8](#_Toc526147255)

[**2. Įmonės kuriami produktai 10**](#_Toc526147256)

[2.1. Mašininį mokymąsį naudojantys produktai 10](#_Toc526147257)

[2.2. Žmogiškųjų išteklių aplikacijos 11](#_Toc526147258)

[**3. Pasiūlymai tolesniam darbo vystymui 14**](#_Toc526147259)

įvadas

Antro kurso pabaigoje atliekamos gamybinės – profesinės praktikos tikslas buvo susipažinti su tuo, kaip atrodo profesinis žinių, įgytų studijuojant Programavimą ir internetines technologijas, panaudojimas dirbant IT srities įmonėje.

Praktikos metu buvo skirta atlikti šias užduotis:

* apibūdinti įmonės tikslus ir jos veiklos rezultatus, gaminamą IT produktą ar teikiamas paslaugas. Įvertinti įmonės naudojamą techninę bei programinę įrangą;
* išsiaiškinti informacinių sistemų panaudojimo svarbą ir efektyvumą įmonėje, sudaryti gamybinės – komercinės veiklos technologinę schemą ir pateikti jos aprašymą;
* išnagrinėti įmonės kuriamus produktus, naudojamas „Machine Learning“, objektų atpažinimo technologijas, žmogiškųjų išteklių aplikacijas;
* kurti programas, naudojant Python ir kitas priemones;
* pateikti pasiūlymus atlikto darbo tolesniam vystymui bei priežiūrai.

Šių užduočių atlikimo aprašymas pateikiamas ataskaitoje.

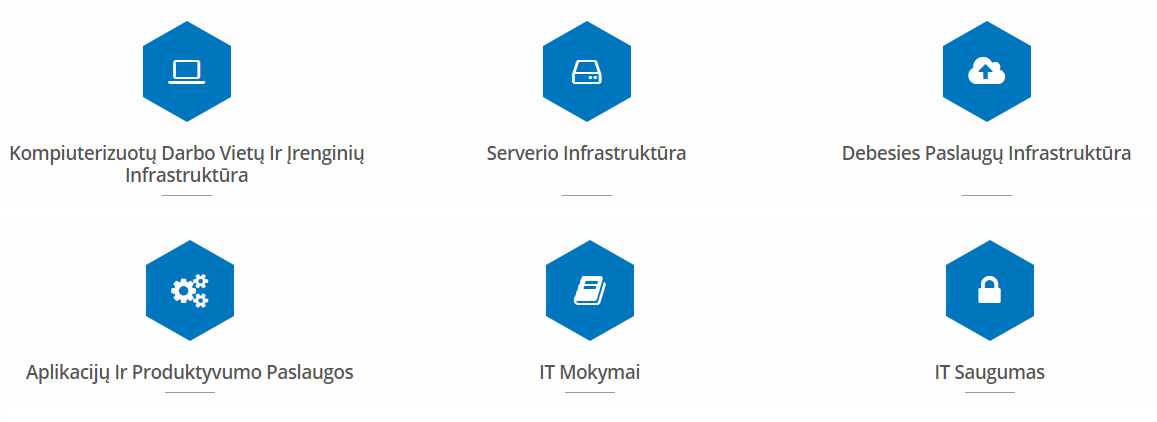
1. praktikos įmonė
   1. Įmonės apžvalga

 Gamybinė praktika buvo atlikta įmonėje „Albars“. „Albars“ įmonė yra sertifikuoti „Microsoft“ auksinio lygio partneriai (konkrečias sritis, kuriose pelnę aukščiausius lygius galima matyti pav. 1).

pav. 1 „Albars“ turimi „Microsoft“ partnerystės lygiai

Nors įmonė nėra didelė, joje dirba didelę patirtį sukaupę IT specialistai, turintys daugiausia patirties vykdydami „Microsoft“ produktais pagrįstus sprendimus, tačiau išmanantys bei galintys dirbti ir su kitais produktais. „Albars“ yra įgyvendinę projektų ne tik Baltijos šalyse, bet ir Skandinavijoje, Jungtinėje Karalystėje, Vokietijoje, Centrinėje Azijoje.

* 1. Įmonės teikiamos paslaugos ir produktai



pav. 2 „Albars“ siūlomos paslaugos

Įmonė siūlo plataus pobūdžio informacinių technologijų paslaugas, ypač – IT infrastruktūros sprendimų kūrimą ir įgyvendinimą. Pav. 2 galima matyti jų siūlomų paslaugų apibendrinimą.

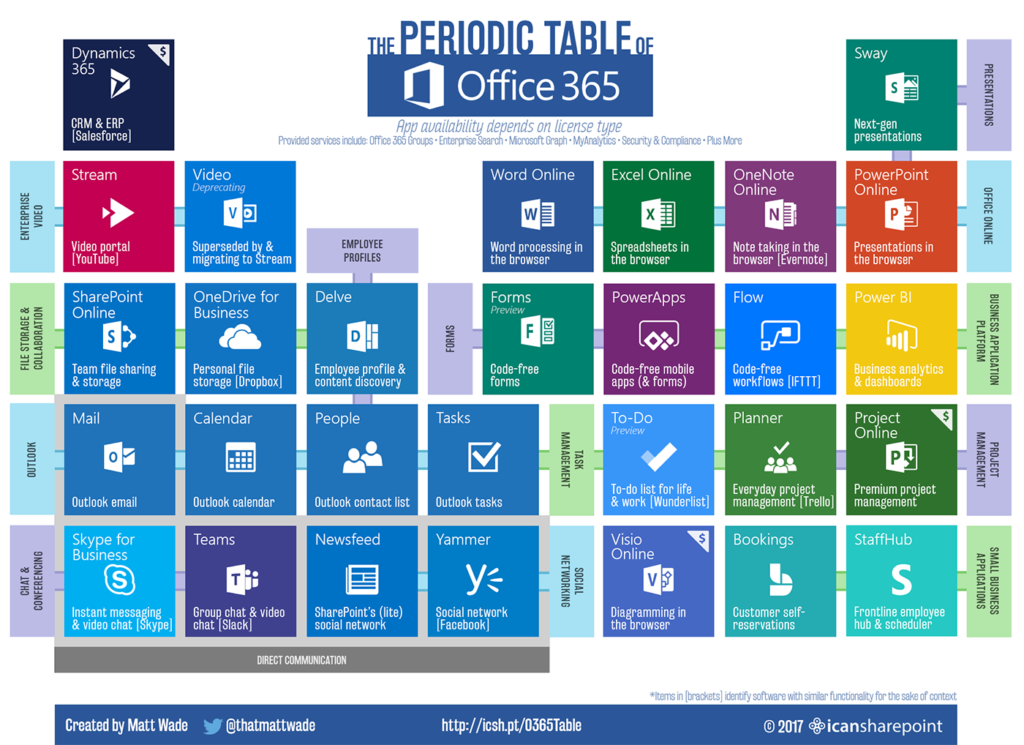
„Albars“ kuria įmonės informacijos valdymo sistemą, ją diegia, konfigūruoja ir vykdo darbuotojų mokymus, atnaujina esamas sistemas, automatizuoja procesus, papildo IT sistemą, pataria saugumo klausimais. Taip pat gali užtikrinti įmonės serverių infrastruktūros patikimumą, spartų veikimą ir saugumą. Vykdo informacijos saugumo auditą, siūlo šiuolaikinius sprendimus, didinančius kliento IT infrastruktūros veikimo spartą ir atsparumą. Padeda išplėsti ir padidinti IT infrastruktūros pajėgumą pasitelkiant debesijos technologijas, pasirinkti įmonei optimalų sprendimą ir integruoti vietinę infrastruktūrą su debesijos sprendimais. Praktikos įmonė taip pat turi daug patirties kurdami internetines aplikacijas. Siūlo klientams užtikrinti visapusišką informacijos saugumą jų įmonės sistemoje.

Įmonė taip pat rengia viešuosius ar privačiuosius mokymus, teikia konsultacijas. „Microsoft“ partnerių statusas leidžia vykdyti oficialius mokymus reikiamų sertifikatų egzaminų laikymui, „Microsoft“ technologijų įsisavinimui.

* + 1. ***„Microsoft“ produktai***

Gana svarbi „Albars“ įmonės verslo modelio dalis yra „Microsoft“ produktų licencijų pardavimas ir optimizavimas. Šiuos produktus galima būtų apytikriai padalinti į dvi rūšis: „Azure“ paslaugos, už kurias klientai dažniausiai moka pagal išnaudotą kiekį (pvz. virtualios mašinos aktyvumo laiką) ir „Office 365“ produktų licencijas. Turint galvoje produktų įvairovę ir jų galimybių pritaikymo universalumą, gerai „Microsoft“ produkcijos nepažįstančiam klientui gali būti sudėtinga rasti jam tinkamiausius pasiūlymus, o išsirinkus, pilnai panaudoti visas suteikiamas funkcijas.

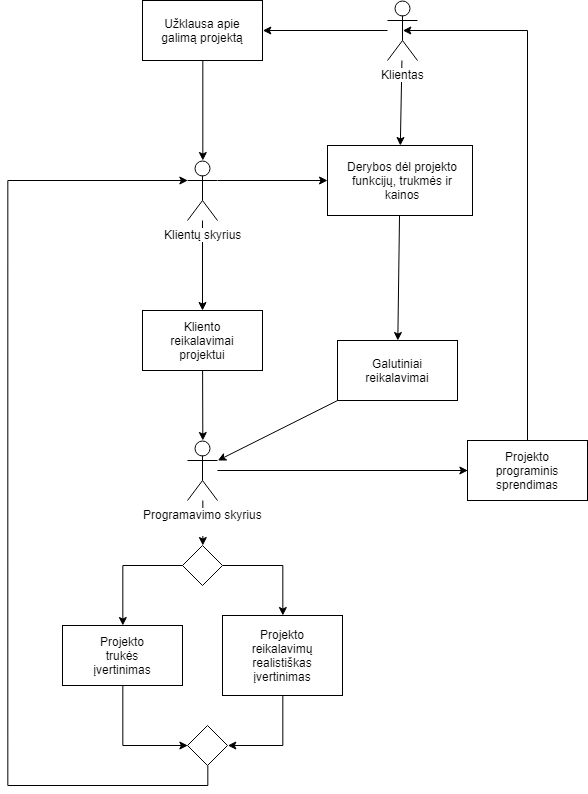
Pav. 3 galima matyti šiek tiek susistemintą „Office 365“ produktų sąrašą. „Microsoft“ įmonė siūlo įvairius šių produktų rinkinių prenumeratas. Skirtingi produktai gali būti įtraukiami į įvairius rinkinius, pagal klientų, kuriems būtų rekomenduojami šie produktai požymius. „Albars“ atstovai ne tik gerai išmano galimus pasirinkimus, bet ir padeda klientui optimizuoti jiems priklausančias paslaugas. Tai gali būti tiesiog pagalba konfigūruojant naudojamus produktus, tačiau gali pareikalauti ir programinio sprendimo.



pav. 3 „Office 365“ produktų schema (autorius – Matt Wade)

* 1. Įmonės veiklos struktūra

Kadangi „Albars“ įmonė nėra didelė, programuotojai, prekybos specialistai bei administracija glaudžiai bendradarbiauja ieškodami optimaliausių sprendimų. Kad šie darbuotojai sklandžiai dirbtų kartu ir suteiktų kokybiškas paslaugas klientams, įmonė naudoja gerai optimizuotas informacines sistemas, be to ir padeda klientams susikurti jų veiklą tobulinančais sistemas.

Pav. 4 matoma klientų užsakomo projekto vykdymo schema: tiesiogiai su klientais bendraujantys įmonės atstovai gauna reikalavimus, kuriuos įgyvendinti norėtų klientai. Ši informacija perduodama programuotojams, prašant jų įvertinti, ar užklausą įgyvendinti įmanoma, kiek laiko tai užtruktų, kurių reikalavimų atsisakius darbas pasidarytų lengviau įgyvendinamas ir panašiai. Tuomet kiti įmonės skyriai tęsia derybas su klientais, kilus tolesnių klausimų vėl pasikonsultuodami su programuotojais, kol klientas nusprendžia, ar sprendimo įgyvendinimo kaina ir numatomas laikas atitinka jų pageidavimus. Pačio projekto vykdymo metu, tam, kad rezultatas atitiktų užsakovo lūkesčius, su klientais dažnai tenka pabendrauti ir programuotojams.

pav. 4 Projekto planavimo schema

* 1. Įmonėje naudojama įranga
     1. *Techninė įranga*

„Albars“ įmonėje skiriasi programuotojų ir kitų įmonės darbuotojų naudojama techninė įranga. Programuotojams būtina, kad ant jų naudojamo kompiuterio būtų greitai atliekami sudėtingi skaičiavimai.

Programuodama praktikos metu dirbau „ASUS“ X556UQ serijos kompiuteriu. Jame įkorporuotas „Interl Core i5-7200U“ 3,1GHz procesorius, 4GB operatyvinės atminties ir dviem kietaisiais diskais – 500GB SATA HDD ir 128GB SATA3 SSD. Kompiuteris turi 15,6 colių įstrižainės ekraną su 1920:1080 pikselių rezoliucija.

Neprogramuojantys darbuotojai dirba silpnesniais kompiuteriais, pavyzdžiui HP EliteBook 840. Šis kompiuteris naudoja „Intel Core i5 4200U“ 1,6GHz procesorių, turi du operatyviosios atminties modulius po 4GB, 180GB SSD kietąjį diską. Jo ekrano įstrižainė – 14 colių, palaikoma rezoliucija – 1366:768 pikselių.

Naudojamas „Microsoft Surface Pro 5“. Šis minimalistinis kompiuteris turi „Intel Core i7-7660U“ 4GHz procesorių, 512GB SSD kietąjį diską ir 16GB operatyviosios atminties. Kompiuterio ekranas – 12,3 colių įstrižainės, jautrus lietimui, 2736:1824 pikselių rezoliucijos. Kompiuteris turi galimybę naudoti belaidį interneto ryšį (802.11 ac Wi-fi) taip pat Bluetooth ryšį. Turi priekinę ir galinę kamerą.

* + 1. *Programinė įranga*

Praktikos metu teko naudotis įvairia programine įranga. Įranga naudotis teko dviem pagrindiniais tikslais: programuojant bei koordinuojant darbą su kitais darbuotojais.

Pagrindinė programavimui naudojama programa buvo „Microsoft“ produktas „Visual Studio 2017“. Su šia programa teko dirbti jau anksčiau, kas darbo pradžios procesą. Kai kurioms detalėms taip pat buvo panaudotas „NodeJS“ (Javascript) bei „Visual Studio Code“ (įvairiems skriptams bei bendriems užrašams). Su kolegomis dirbant prie to paties projekto, kodo mainams bei versijų saugojimui naudojome „Visual Studio Team Service“ (dabar „Azure DevOps Services) komandinio darbo debesijos paslaugas.

Taip pat naudojamas kelis komandos bendradarbiavimo įrankius apibendrinantis produktas „Microsoft Teams“, bendravimui su klientais ir bendradarbiais – „Exchange Online“ bei „Skype for Business“. „Exchange Online“ suteikia galimybę naudotis elektroninio pašto paslaugomis, patogiai sekti reikiamus kontaktus bei naudoti kalendorių laiko planavimui. „Skype for Business“ IP telefonijos programa praverčia norint bendrauti gyvu laiku, daryti susitikimus tarp skirtingose vietose esančių žmonių bei norint pokalbio dalyviams tiesiogiai parodyti, kas vyksta jų kompiuteryje, arba net suteikti jiems nuotolinį kompiuterio valdymą.

Įmonėje taip pat naudojami „Microsoft Office 365“ programinės įrangos šeimos produktai, ypač elektroninė skaičiuoklė „Microsoft Excel“, teksto redaktorius „Microsoft Word“ bei „Microsoft Outlook“ elektroninio pašto programa, suteikianti patogų daugiafunkcinį priėjimą „Exchange Online“ paslaugoms vartotojo darbastalyje.

„Azure Active Directory“ paslauga naudojama administruoti įmonės darbuotojų bei klientų duomenis, pasiekti kitas „Microsoft Azure“ paslaugas.

„Azure Activity Logs“ – tai paslauga, leidžianti susekti, kas vykdė kokius pakeitimus „Azure“ sistemoje. Tai labai naudinga sistemos saugumo užtikrinimui.

1. **Įmonės kuriami produktai**

„Albars“ įmonės kuriami produktai, priklausomai nuo klientų pageidavimų gali būti labai įvairūs. Vien praktikos metu buvo kuriami keli labai skirtingi sprendimai. Buvo užbaigiamas „SharePoint Online“ projektas, leidžiantis klientams dalintis failais, iš karto sužinoti apie pakeitimus įkeltuose failuose ir pan. Taip pat buvo pradėtas mašininio mokymosi *(angl. Machine Learning*) technologijas naudojantis veidų atpažinimo sprendimas ir baigtas vartotojų paskyrų migracijos programos prototipas.

* 1. **Mašininį mokymąsį naudojantys produktai**

Žmonės, dirbantys su mašininio mokymosi algoritmais dabar retai kada rašo pačius algoritmus. Jie yra pakankamai sudėtingi ir išvystyti, kad tik aukščiausio lygio programuotojai, o gal net greičiau matematikai, dar gali tikėtis pagerinti egzistuojančius algoritmus tiek, kad būtų verta į tai dėti pastangas. Taigi programuotojai, dirbantys su mašininiu mokymusi, dirba su jau egzistuojančiais algoritmais.

Šie algoritmai reikalingi, dirbant su didžiuliais duomenų kiekiais, kur kode aprašyti kiekvieną reikalingą detalę būtų neįmanomą ar labai sudėtinga. Mašininio mokymosi algoritmas pats aptinka detales, bendras ieškomam rezultatui ir pagal jas sukuria modelį tolesnių rezultatų paieškai.

Norėdami „išmokyti“ tokį algoritmą gauti reikiamą rezultatą visų pirma algoritmui turime „parodyti, ko ieškome. Gavęs pakankamai daug tinkamų – ir netinkamų – pavyzdžių, algoritmas ims su vis mažesne paklaida „atpažinti“ teisingiems variantams bendrus elementus ir spėti mums tinkančius variantus. Tai vykdoma keliais žingsniais, kiekviename vis tikslinant algoritmo rezultatus, kol teisingas rezultatas gaunamas su patenkinama paklaida.

Praktikos metu mašininiu mokymųsi remiantis buvo kuriama programa, kurią užsakovas norėjo naudoti užtikrinimui, kad jų darbuotojai tam tikrose vietose dėvėtų šalmus. Rezultato siekimui buvo pasitelkiami mašininio mokymosi algoritmai, leidę išmokinti programą realiu laiku:

1. atpažinti, ar žmogus dėvi šalmą;
2. pagal veidą atpažinti šalmo nedėvintį įmonės darbuotoją.

Tada programa iš karto nusiųstų žinutę nurodytu adresu, su taisyklių pažeidimo nuotrauka, pažeidėjo vardu, įvykio laiku.

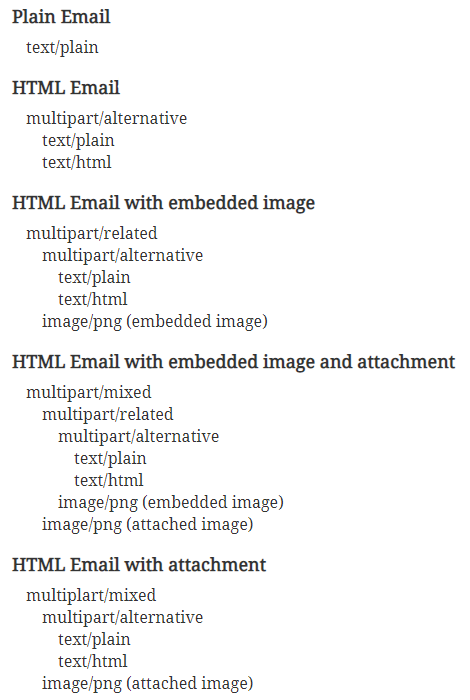
Šiam sprendimui įgyvendinti teko pasitelkti Python programavimo kalbą – ji turi vieną gausiausių skaičių su mašininiu mokymusi ir dirbtiniu intelektu susijusių bibliotekų.

* 1. **Žmogiškųjų išteklių aplikacijos**

Dažniau įmonėje gaunami mažesni, glaudžiau su verslo administravimu, žmogiškųjų išteklių valdymu susiję užsakymai. Pavyzdžiui, nuolat kylanti problema yra darbuotojų paskyrų migracija į kitos įmonės, galbūt ir į kito paslaugų tiekėjo domeną. To dažniausiai prireikia įmonei skylant, jungiantis su kita ir panašiose situacijose. Praktikos metu teko kurti programinę įrangą šiai problemai spręsti. Tai buvo daug netikėtų iššūkių sukėlęs bei naujų žinių pareikalavęs projektas.

Duota užduotis buvo migruoti vartotojų paskyras iš „G Suite“ į „Exchange Online“ domeną. Klientai buvo suteikę globalaus administratoriaus prieigą prie savo domenų, tačiau vartotojų privatumo apsaugos tikslais, to neužtenka tiesiogiai pasiekti visų šiuo atveju reikalingų vartotojų duomenų. Teko išsiaiškinti kaip reikia suteikti kuriamai programai reikalingas teises. „G Suite“ sistemoje tai reiškė „Service Account“ sukūrimą ir konfigūravimą, papildomo sudėtingumo suteikė tai, kad šis procesas išskaidytas per kelis portalus. „Exchange Online“ užteko per „Azure AD“ sukurti aplikacijos registraciją ir suteikti jai reikiamus leidimus.

Pasiekus vartotojų duomenis ir pradėjus rašyti kodą, pradėjome aiškintis, kaip iš „Gmail“ sistemos gauti ir į „Exchange Online“ suprantamą formatą konvertuoti elektroninius laiškus. Paaiškėjo, kad „Gmail“ sistemoje laiškai saugomi JSON (JavaScript Object Notation) formatu, tačiau naudojami IETF (Internet Engineering Task Force) RFC (Request for Comment) informacijos kodavimo standartai. Nors JSON formatas yra specialiai sukurtas toks, kad jį būtų nesunku skaityti ir programai ir žmogui, RFC standartai yra gerokai senesni už šį formatą (atsirado kartu su pirmąja interneto inkarnacija – ARPANET) ir šių metodų derinimas „Gmail“ sistemoje padaro sunkiai išskaitomą rezultatą. Pavyzdžiui, laiško informacija saugoma keliais lygiais ir kuriame lygyje randamas pats laiško tekstas priklauso nuo to, kokiu tipu (MIMEtype) rašytas laiškas (šiais laikais dažniausiai tai būna „text/html“ tipas, bet įmanomas ir „text/plain“), taip pat nuo to ar yra prisegtų failų, ar yra tiesiogiai į laišką įterptų *(angl. embedded)* paveikslėlių (šių lygių pavyzdį galime matyti pav 5, kur „text/plain“ arba „text/html“ reiškia laiško tekstą).

Šiuo atveju „Exchange Online“ taip pat buvo paprasčiau – nors jie laiškų kodavimui taip pat naudoja JSON formatą, šioje sistemoje informacija daug aiškiau struktūruota.

pav. 5 „Gmail” laiškų tipų hierarchija (autorius E.Feng)

Taip pat buvo įdomu susidurti su failų kodavimo metodu – prie laiškų prisegti failai užšifruojami base64 sistemoje ir norint juos išsaugoti ir perkelti į „Exchange Online“ sistemą, reikėjo dekoduoti į įprastus failus. „Gmail“ sistemoje yra skirtumų nuo įprastinio base64 kodavimo – tam, kad būtų galima juos atšifruoti, base64 eilutėse reikėjo pakeisti keletą simbolių, t.y.: žemutinio brūkšnio simbolį ('\_') į pasvirojo brūkšnio simbolį ('/') ir panašiai.

Tačiau su gana sudėtingais sunkumais teko susidurti bandant failus įkelti į „Exchange Online“ sistemą. Nebuvo galima tiesiogiai prie laiškų pridėti didesnių negu 5MB failų. Atradome, kad pasinaudojus kitos rūšies prisegamais failais – „reference attachement“ – galima šią ribą padidinti iki 2GB. Šiuo metodu pats failas buvo įkeliamas į „OneDrive“ sistemą, o prie laiško prisegama tik tiesioginė nuoroda į failą („reference attachement“). Vartotojas skirtumo nemato, tačiau tai leidžia apeiti sistemos apribojimą.

Buvo naudojami keletas „Google“ API (*angl. Application programming interface* – tai sąsaja, skirta programuotojams lengviau sukurti tarpusavyje bendraujančią programinę įrangą) – „People API“, „Gmail API“, „Calendar API“ ir t.t. Dirbant su „Google“ įrankiais teko labai atidžiai rinktis, kuriuos API naudosime, nes programa neveikdavo ne tik trūkstant leidimų, bet ir jų duodant leidimus, kurių programa nenaudojo. Tai nebuvo aiškiai aprašyta dokumentacijoje, dėl ko teko ilgą laiką aiškintis, kodėl programa neveikia.

„Exchange Online“ pusėje buvo naudojamas „Graph API“. Tai yra API sąsaja, jungianti keletą „Microsoft“ naudojamų API. Ji buvo pasirinkta naudoti siekiant turėti kuo universalesnį sprendimą, leidžiantį ateityje lengvai pridėti papildomo funkcionalumo. Deja, paaiškėjo, kad „Graph API“ dar nėra iki galo baigta „Microsoft“ sąsaja, todėl teko susidurti su nemažai netikėtų limitacijų.

Nepaisant daugelio kilusių sunkumų, praktikos gale pavyko sėkmingai atlikti kliento vartotojų migraciją. Šiuo metu migracijos programa neturi vartotojo terpės, todėl migracija buvo vykdoma pačių programos kūrėjų.

1. **Pasiūlymai tolesniam darbo vystymui**

Mašininio mokymosi programoje pritaikytus principus būtų nesunku pritaikyti bet kokiam kitam sprendimui, reikalaujančiam veidų atpažinimo funkcijų, o šiek tiek pakeitus kai kuriuos parametrus – ir kitų objektų atpažinimui.

Toliau vartotojų migracijos programą būtų galima plėsti į aplikaciją, kuria galėtų be papildomos pagalbos pasinaudoti pats klientas. Taip pat būtų verta praplėsti domenus, kuriuose migraciją palaiko programa – ne tik iš „G Suite“ į „Exchange Online“, bet ir iš „Exchange Online“ į „G Suite“, „Exchange Online“ į „Exchange Online“ ir panašiai. Visiems šiems variantams reikia parašyti naują programinį kodą. Po praktikos pasilikus dirbti įmonėje, į šias puses ir ėmėme vystyti projektą. Jau pasiektas rezultatas migracijai iš „Exchange Online“ į „Exchange Online“.