

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
KOMPIUTERIJOS KATEDRA
INFORMACINĖS TECHNOLOGIJOS

Baigiamasis bakalauro darbas

VU bibliotekos anotavimo sistemos tobulinimas

Atliko: 4 kurso, 4 grupės studentas
Rokas Juzakėnas

Darbo vadovas:
dr. Linas Bukauskas

Vilnius
2017

Turinys

Anotacija	3
Summary	4
Įvadas	5
Susijusių darbų analizė.....	6
1. Pradinės VU bibliotekos anotavimo sistemos analizė	9
1.1. Sistemos struktūra ir dizainas	9
1.2. Sistemos funkcionalumas	12
2. Siekiamas funkcionalumas	13
2.1. Geografinio taško tipo žymė.....	13
2.2. Teksto tipo žymės pakeitimai	17
2.3. Laikotarpio tipo žymė.....	18
2.4. Anotuojamo objekto nuotraukos iškarpas saugojimas	19
2.5. Grafinė vartotojo sąsaja	20
3. Įgyvendinimas.....	20
3.1. Geografinio taško tipo žymės pridėjimas	20
3.2. Tekstinio tipo žymės pridėjimas.....	22
3.3. Laikotarpio tipo žymės pridėjimas	22
3.4. Duomenų bazės pertvarkymas.....	23
3.5. Anotuojamo objekto nuotraukos iškarpas	25
3.6. Duomenų saugojimas į duomenų bazę	26
3.7. Anotacijų peržiūrėjimas ir atvaizdavimas	27
3.8. Įverčio skaičiavimo ir atvaizdavimo laikinas pašalinimas	27
3.9. Grafinės vartotojo sąsajos pakeitimai.....	28
Išvados.....	29
Ateities planai ir rekomendacijos	29
Literatūros sąrašas	30

Anotacija

Darbo tikslas – jau egzistuojančiai Vilniaus universiteto bibliotekos anotavimo sistemai suprojektuoti ir įdiegti trūkstamą funkcionalumą, kurio dar nėra šioje sistemoje. Darbas suskirstytas į tris dalis: analizę, projektavimą ir įgyvendinimą. Darbo pradžioje buvo atlikta susijusių darbų analizė, kurioje aprašytos ir palygintos jau sukurtos anotavimo sistemos: „Diigo“, „hypothes.is“, „Marqueed“ ir „A.nnotate“. Ištirti ir aprašyti keli darbai apie „geolocation“ funkcionalumą. Taip pat atlikta pradinės anotavimo sistemos analizė, kurioje aprašoma pirminės sistemos struktūra bei funkcionalumas.

Apibendrinus analizę nuspręsta į sistemą pridėti naujų anotacijų žymių tipų, patobulinti grafinę vartotojo sąsają bei įdiegti atliktos anotacijos žymės iškarpos išsaugojimą. Antroje darbo dalyje pateikiamas nuodugnus siekiamo funkcionalumo projektavimas. Buvo suprojektuotos dvi naujo tipo anotavimo žymės: geografinio taško ir laikotarpio. Nuspręsta visų tipų anotavimo žymių pridėjimą įgyvendinti per „Bootstrap modal“ išskylantį langą. Grafinei vartotojo sąsajai tobulinti nuspręsta panaudoti „Bootstrap grid“ struktūrą, o anotuojamo paveikslėlio žymės iškarpai gauti ir saugoti panaudoti papildomą biblioteką pavadinimu „Intervention Image“.

Trečioje darbo dalyje yra pateikiamas įgyvendintas naujas funkcionalumas. Pateikiami geografinio taško, tekstinio bei laikotarpio tipų žymių išskylančių langų pavyzdžiai. Kartu nurodomi bei paaiškinami kiekvienos žymės tipo „JavaScript“ objekto struktūros pavyzdžiai. Vartotojo grafinės sąajos pakeitimų perteikimui įdėti ir aprašyti vizualiniai sistemos pavyzdžiai.

Darbo išvados pateikiamas asmeninis pasiektų rezultatų vertinimas. Nurodoma kam sistema dabartinėje stadijoje galėtų būti panaudota. Ateities planuose ir rekomendacijose aprašytos tobulintinos sistemos vietos su potencialiais sprendimo būdais.

Summary

Improvement of Vilnius university library crowd-sourcing system

The main goal of the study is to improve an existing Vilnius University library crowd-sourcing system by creating new functionality which is not a part of the current system. The study was divided into three parts: analysis, design and implementation. In the beginning the analysis of related annotation systems was made. The analysis covered “Diigo”, “hypothes.is”, “Marqueed” and “A.nnotate” systems. In addition, few works about “geolocation” were included into the analysis as well as primary crowd-sourcing system. After generalizing the analysis it was considered to create new types of annotations, to improve graphical user interface and to add saving of the cropped overlay of the annotation from the annotated picture. In the second part of the study the profound design of new functionality was made. Two new annotation types of geographical location and date were fully designed. It was decided to use the “Bootstrap modal” pop-ups for all annotation forms. To improve graphical user interface it was decided to use “Bootstrap grid” structure and to save cropped overlay of the annotation from the annotated picture the “Intervention Image” library will be used. In the third part of the study the new implemented functionality was described. The examples of all annotation forms for all annotation types were provided as well as examples of “JavaScript” annotation objects. To represent graphical user interface changes the visual examples of the annotation system were inserted. The conclusions contain personal evaluation of the improved crowd-sourcing system. The aspects of the system which still need to be finished are described in the future plans and recommendations.

Ivadas

Vilniaus universiteto bibliotekos anotavimo sistema yra skirta bibliotekos išteklių aprašymui. Anotavimo sistemoje pateiktos didelės raiškos nuotraukos su pavadinimu bei trumpu aprašu. Nuotraukose atvaizduoti įvairūs senoviniai rankraščiai, brėžiniai, piešiniai, žemėlapiai bei daug kitos medžiagos. Šioms nuotraukoms aprašyti „crowd-sourcing“ būdu, būtent ir yra sukurta anotavimo sistema. Nuotraukai galima pridėti žymą ir ją aprašyti.

Šiuo metu Vilniaus universiteto bibliotekos skaitmeninėje kolekcijoje yra saugomas ir viešai pateikiamas didelis kiekis įvairaus istorinio paveldo, tokio kaip rankraščiai, piešiniai, brėžiniai ar žemėlapiai. Nors žmonės turi prieigą prie šių šaltinių, tačiau negali atlikti nieko daugiau kaip tik peržiūrėti. Sukūrus anotavimo sistemą žmonės galėtų ne tik peržiūrėti, bet kartu ir pasidalinti savo turimomis žiniomis apie tam tikrą šaltinį iš VU bibliotekos skaitmeninės kolekcijos. Tikima, kad tinkamai paruošta anotavimo sistema suteiktų galimybę gauti naujos informacijos apie jau turimą istorinį paveldą.

Sukaupta nauja informacija pagelbėtų ne tik istorikams ir filologams apibūdinant jau turimus šaltinius, bet kartu galėtų būti panaudota ir studentų praktikai. Studentai iš naujai sukauptų duomenų galėtų bandyti atlikti tų duomenų analizę ir susieti susijusius šaltinius.

Šio darbo tikslas – jau egzistuojančiai Vilniaus universiteto bibliotekos anotavimo sistemai sukurti bei įdiegti papildomą anotavimo funkcionalumą. Šiam tikslui pasiekti keliama uždaviniai:

1. Išanalizuoti sistemą ir nustatyti, kokio funkcionalumo trūksta, kad sistema būtų pritaikyta realiam naudojimui.
2. Suplanuoti ir suprojektuoti trūkstamo funkcionalumo įgyvendinimą.
3. Suprogramuoti ir įdiegti trūkstamą funkcionalumą.
4. Paleisti atnaujintą sistemą Vilniaus Universiteto virtualiame serveryje.

Dabartinės VU bibliotekos anotavimo sistemos funkcionalumas yra labai primityvus. Šiuo metu sistemoje galima pridėti tik tekstinio tipo žymas. Kad ši sistema būtų pritaikyta naudojimui, reiktų įdiegti daugiau funkcionalumo. Sukūrus ir įdiegus anotavimo sistemai reikiamą funkcionalumą, kurio dar nėra, ši sistema būtų labiau pritaikoma realiam naudojimui.

Susijusių darbų analizė

Atliekant darbą buvo analizuojamos jau sukurtos ir aprašytos įvairios anotavimo sistemos, jų funkcionalumas ir techninis įgyvendinimas. Buvo analizuojamos ne tik šiuo metu populiarios anotavimo sistemos, bet ir pasidomėta, kokie anotavimo sprendimai buvo taikomi ir praeitame dešimtmetyje.

Dar prieš atsirandant „HTML canvas“ funkcionalumui anotavimo sistemos naudodavo „HTML image-map“ funkcionalumą. Šaltinyje „[1]“ aprašyta, kad kliento pusėje (angl. „client-side“) įkeltame paveikslėlyje, naudojantis „image-map“, galima pridėti sritis, kurioms nurodoma forma, dydis, vieta ir veiksmai, kurie bus atliekami pasirinkus šią sritį. Populiariausias „image-map“ panaudojimo būdas yra paspaudus ant pridėtos srities nukreipimas į atitinkamą puslapį. „HTML“ „image-map“ naudojamas priskiriant paveikslėliui („img“ elementui) atributą „usemap“ su nurodytu „map“ elementu. Būtent „map“ elemente ir yra aprašomos sritys, kurios bus pridėdamos paveikslėliui. Kaip „image-map“ funkcionalumas buvo panaudotas dar praeito dešimtmečio pradžios anotavimo sistemoje aprašoma straipsnyje, kuris nurodytas literatūros sąrašo „[2]“. Šioje sistemoje jau pridėtoms anotacijoms atvaizduoti buvo pasitelktas „image-map“. Iš anotacijų ir anotuoto objekto duomenų sugeneruojamas paveikslėlis su priskirtomis „image-map“ sritimis ir išvedamas į naršyklę. Nuspaudus ant pridėtos srities, buvo išvedama papildoma informacija apie pasirinktą sritį.

Šio meto populiariausiose anotavimo sistemose, kuriose panaudojamas paveikslėlis, naudojamas „HTML canvas“ funkcionalumas. Norint panaudoti „HTML canvas“ funkcionalumą, reikia sukurti „HTML“ elementą „canvas“. Šiam elementui reikia sukurti „context“, tai yra „JavaScript“ objektą, kuriame yra visos ypatybės ir metodai naudojami kurti grafiką „canvas“ elemente. „Context“ sukūrimui panaudojama „JavaScript“ funkcija „getContext“.

Anotavimo sistemos, kuriose yra paveikslėlio anotavimo funkcionalumas, naudoja „HTML canvas“ įkeltam paveikslėliui pozicionuoti. Su „HTML canvas“ galima padaryti interaktyvų paveikslėlio atvaizdavimą, kai paveikslėlis gali būti priartinamas ar atitolinamas bei paslenkamas į reikiamą pusę. Virš „canvas“ elemento gali būti atvaizduojamos pažymėtos sritys (angl. „overlays“) arba tiesiog piešiama ant „canvas“ elemento taip pažymint reikiamą sritį.

Vilniaus universiteto bibliotekos anotavimo sistemoje naudojama „Openseadragon“ biblioteka, kurio pagrindinis funkcionalumas ir yra įgyvendintas su „HTML canvas“. „Openseadragon“ tinklalapyje, kuris nurodytas literatūros sąrašo „[3]“, aprašytas šios bibliotekos paveikslėlių atvaizdavimo principas. Rašoma, kad naudojamos 3 koordinačių sistemos: „web“, „viewport“ ir „image“. Koordinačių sistema „web“ nurodo koordinates pikseliais „canvas“ elemente. „Viewport“ koordinačių sistema išreiškia matomą paveikslėlio dalį „canvas“ elemente. „Image“ – nurodo į „canvas“ elementą įkelto paveikslėlio koordinates pikseliais. „Openseadragon“ bibliotekos funkcionalumas yra pagrįstas šių 3 koordinačių sistemų manipuliavimu.

Funkcionalumo palyginimui buvo atlikta šio laikotarpio populiariausių anotavimo sistemų analizė. Tarp išanalizuotų sistemų yra „Diigo“, „hypothes.is“, „marqueed“ ir „A.nnotate“. Bus pristatytas visų išvardintų anotavimo sistemų funkcionalumas kartu palyginant su VU bibliotekos anotavimo sistemos funkcionalumu.

„Diigo“ anotavimo sistemos pagrindinis funkcionalumas yra teksto anotavimas tinklalapiuose ir PDF failuose. „Diigo“ tinklalapyje, kuris literatūros sąrašo yra „[4]“, rašoma, kad anotacijoms galima priskirti žymes, kurios padeda organizuoti tiek anotacijas, tiek anotuotus objektus. Visi anotuojami objektai yra išsaugojami sistemoje. Anotacijos pridėdamos ir atvaizduojamos jau išsaugotuose šaltiniuose. Pridėtomis anotacijomis galima dalintis tarp kitų sistemos vartotojų.

„Hypothes.is“ tinklalapyje (literatūros sąrašo „[5]“) rašoma, kad pagrindinis šios sistemos tikslas yra anotuojant papildyti jau egzistuojantį tinklalapių turinį. Kiekviena pridėta anotacija gali būti matoma arba tik pridėjusiam asmeniui, arba kiekvienam šia sistema besinaudojančiam

vartotojui. Į kiekvieną viešą anotaciją galima atsakyti, taip ją papildant. Naudojantis šia sistema tinklalapių informacinis turinys gali būti gerokai praplėstas. Ši sistema nesaugo ir nepodėliuoja anotuojamų tinklalapių, dėl to susiduriama su anotuojamo teksto pradingimu dėl turinio redagavimo arba pašalinimo. Galimas atvejis, kai tarp konkrečiam puslapiui pateikiamų anotacijų sąrašo galima rasti anotacijas, kurios turėtų būti užžymėtos puslapyje, tačiau dėl pakitusio turinio žymėjimas yra nebematomas.

„Marqueed“ anotavimo sistemos tinklalapyje (literatūros sąrašė „[6]“) nurodyta, kad ši sistema yra sukurta anotuoti paveikslėliams. Anotuojami paveikslėliai yra saugomi anotavimo sistemoje. Norint anotuoti tinklalapius, tinklalapio puslapis išsaugomas kaip paveikslėlis. Anotavimas atliekamas paveikslėliui pridedant „overlay“ (pažymima paveikslėlio sritis) ir pridedant komentarą. Yra galimybė piešti ant anotuojamų paveikslėlių. Anotuotų paveikslėlių organizavimui galima pridėti etiketes.

„A.nnotate“ tinklalapyje (literatūros sąrašė „[7]“) rašoma, kad sistemoje galima atlikti PDF failų, paveikslėlių ir „web“ puslapių anotavimą. Jei anotacija pridedama tekstui, norima anotuoti vieta pažymima ir pridedamas komentaras. Anotuojant paveikslukus galima pridėti apskritimo arba stačiakampio formos „overlays“, o jiems parašyti komentarą. Atliekant „web“ puslapio anotavimą, puslapio turinys yra išsaugomas, kad net ir pakitus arba jau nebeesant puslapiui jis vis dar būtų pasiekiamas.

Visos išanalizuotos sistemos yra artimos VU bibliotekos anotavimo sistemai (toliau šiame skyriuje – bibliotekos sistema) tuo, kad jose galima pridėti tekstinio tipo žymes arba komentarus. Lyginant bibliotekos sistemą su „hypothes.is“, šios abi sistemos pasižymi viešai publikuojamomis anotacijomis. Būtent šių abiejų sistemų tikslas yra kuo labiau papildyti esamą turinį ir naujai pateiktą informaciją publikuoti viešai. Kas liečia patį anotavimo žymių pridėjimo principą tiek „Margueed“, tiek „A.nnotate“ galima pasirinkti paveikslėlio sritį, kuri bus pridėta kaip „overlay“. Šis žymės pridėjimo principas taikomas ir bibliotekos sistemoje, nes joje anotuojami tik paveikslėliai. „Marqueed“ turi galimybę piešti ant anotuojamų paveikslėlių, o „A.nnotate“ galima pridėti daugiau nei tik stačiakampio formos „overlay“. Šio funkcionalumo bibliotekos sistema neturi. Kaip ir „hypothes.is“, taip ir bibliotekos sistema turi kintančių arba pašalinamų šaltinių problemą, kuri yra išspręsta visose kitose paminėtose anotavimo sistemose. VU bibliotekos anotavimo sistemoje yra anotuojami paveikslėliai, kurie yra tiesiai įkeliami iš VU bibliotekos skaitmeninės kolekcijos. Po atliktos anotacijos duomenų bazėje yra išsaugomi pridėtos žymės duomenys ir failų sistemoje saugoma pažymėto „overlay“ iškarpą iš paveikslėlio. Jei VU bibliotekos skaitmeninėje kolekcijoje bus ištrintas anotuojamas objektas (paveikslėlis), tam objektui pridėtos žymos taps praktiškai bevertės.

Nė viena iš išanalizuotų anotavimo sistemų neturi nei geografinio taško anotavimo, nei laikotarpio ar datos anotavimo. Tarp peržiūrėtų, bet neaprašytų anotavimo sistemų taip pat nepavyko rasti sistemos, kuri turėtų patogų laikotarpio ar geografinės žymės anotavimą. Įdiegus papildomus žymių tipus VU bibliotekos anotavimo sistema būtų šiomis žymėmis ir išsiskirs nuo kitų anotavimo sistemų.

Prieš įgyvendinant geografinio taško žymę buvo domimasi „geolocation“ technologija. Knygoje (literatūros sąrašė „[9]“), kurioje rašoma konkrečiai apie „Google Maps API“, išaiškinamos „geocoding“ galimybės. „Geocoding“ yra integruota „Google Maps API“ dalis, pasitelkus „geocoding“ funkcionalumą iš geografinio taško (platumos ir ilgumos) koordinatų galima gauti to taško adresą jei jis egzistuoja. Adresui neegzistuojant yra grąžinamas pranešimas, kad pagal tokį tašką adresas nebuvo rastas. Naudojant „geocoding“ galimas ir atvirkštinis veiksmas jau įvardintam. Nurodžius adresą arba vietovę galima gauti geografinį tašką. Šis funkcionalumas yra ypač parankus turint adresą, tačiau norint jį susieti su konkrečia vieta žemėlapyje.

Pasitelkus „geolocation“ technologiją, yra galimybė susieti tekstus, kuriuose nurodomas adresas ar vietovė su konkrečia vieta. Ši idėja aprašyta viename iš mokslinių darbų (literatūros sąrašė „[10]“) apie „geo-tagging“. Darbe aprašoma „Web-a-Where“ sistema, kuri nustato „web“ puslapyje paminėtus adresus ar vietas, kurie vėliau gali būti panaudoti bendrai puslapyje

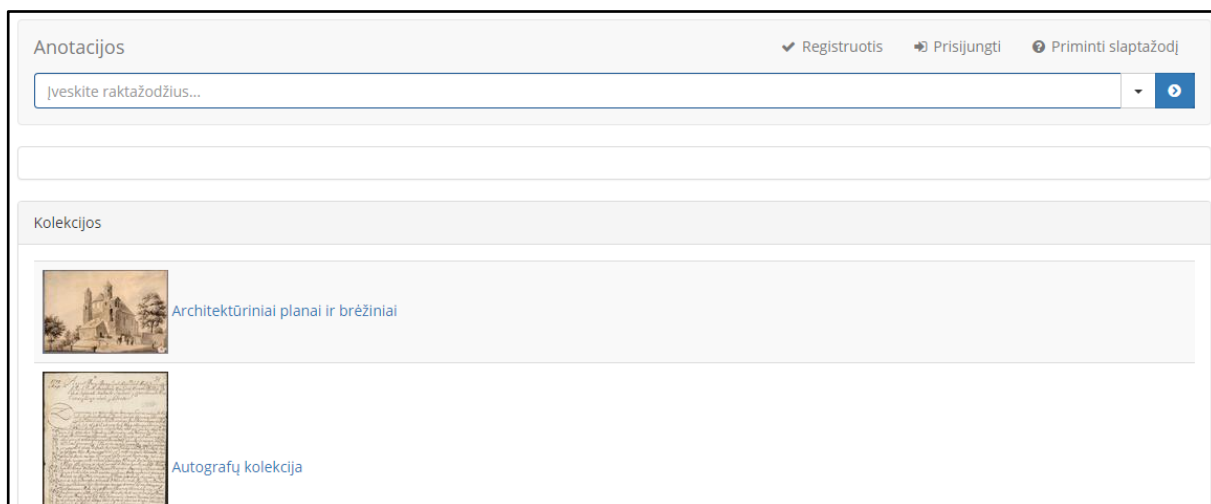
nurodomai vietai gauti, taip puslapiui suteikiant geografinę ypatybę. Sudėtingiausioji sistemos dalis yra adreso ar vietovės nustatymas tekste. Iškeliamas daugiaprasmiškumo problema, pavyzdžiui, tekste paminėtas žodis „Reading“ gali reikšti tiek vietovę (miestą Anglijoje) arba veiksmąžodį (liet. „skaityti“). Vienas iš paprastesnių „Web-a-Where“ tipo sistemos įgyvendinimų VU bibliotekos anotavimo sistemoje galėtų būti vietovardžių nustatymas atliktos anotacijos tekste ir pasiūlymas pridėti geografinio taško žymę su jau apytiksliai nurodyta vietove, kuri turėtų būti patikslinta vartotojo.

Laikotarpio žymės anotavimui nuspręsta įtraukti kalendoriaus nurodymą. Tokiu būdu anotuojančiam asmeniui nereiks atlikti konversijų iš vieno kalendoriaus į kitą, jei anotuojamame šaltinyje naudojamas ne standartinis „Grigaliaus“ (angl. „Gregorian“) kalendorius. Prieš įtraukiant kalendoriaus nurodymą, buvo nustatomi esminiai skirtumai tarp kalendorių, kurie turės įtakos laikotarpio žymės saugojimui. Moksliniame straipsnyje (literatūros sąrašas „[11]“) apie kalendorius pateikiami skirtumai tarp kalendorių. Skirtingi kalendoriai gali turėti skirtingą dienų kiekį tiek mėnesyje, tiek metuose. Priklausomai nuo kalendoriaus, keliamųjų metų paskaičiavimas atliekamas skirtingai. Dėl šių skirtumų buvo nuspręsta laikotarpio tipo žymės datą saugoti atskiruose laukuose naudojant tik sveikus skaičius, o papildomame lauke pateikti kalendoriaus pasirinkimą.

1. Pradinės VU bibliotekos anotavimo sistemos analizė

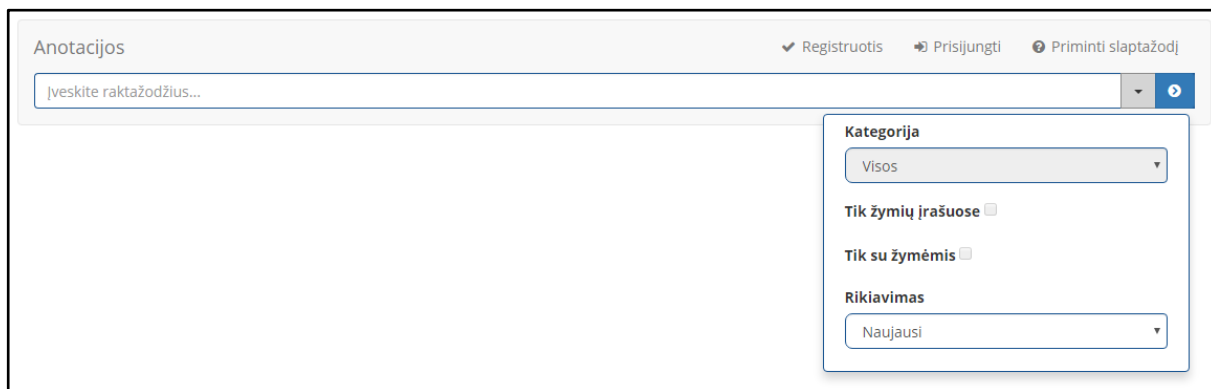
Ši sistema pradėta kurti vieno iš Informacinių technologijų studentų kaip bakalauro baigiamasis darbas. Tolimesnis sistemos tobulinimas buvo atliekamas kaip mano kursinis darbas, kurio metu buvo sukurtas anotuotų objektų paieškos ir filtravimo funkcionalumas ir ištaisytos sistemoje rastos klaidos. Šiame skyriuje bus aprašoma sistemos struktūra, dizainas ir funkcionalumas prieš atliekant bakalaurinį darbą.

1.1. Sistemos struktūra ir dizainas



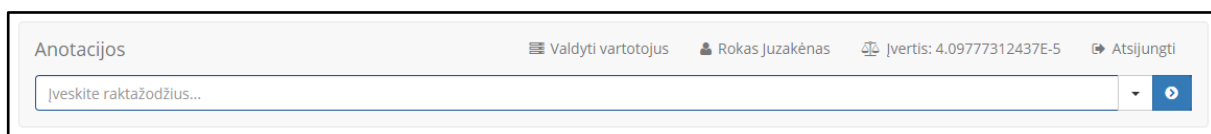
Pav. 1. Anotavimo sistemos pagrindinio puslapio vaizdas.

Paveikslėlyje „Pav. 1“ atvaizduojamas anotavimo sistemos pagrindinio puslapio vaizdas. Kaip matoma, meniu, į kurį integruota paieška ir filtravimas, yra viršutinėje puslapio dalyje, o po meniu yra turinio išvedimo blokas, šiuo atveju, tai yra kolekcijų sąrašas.



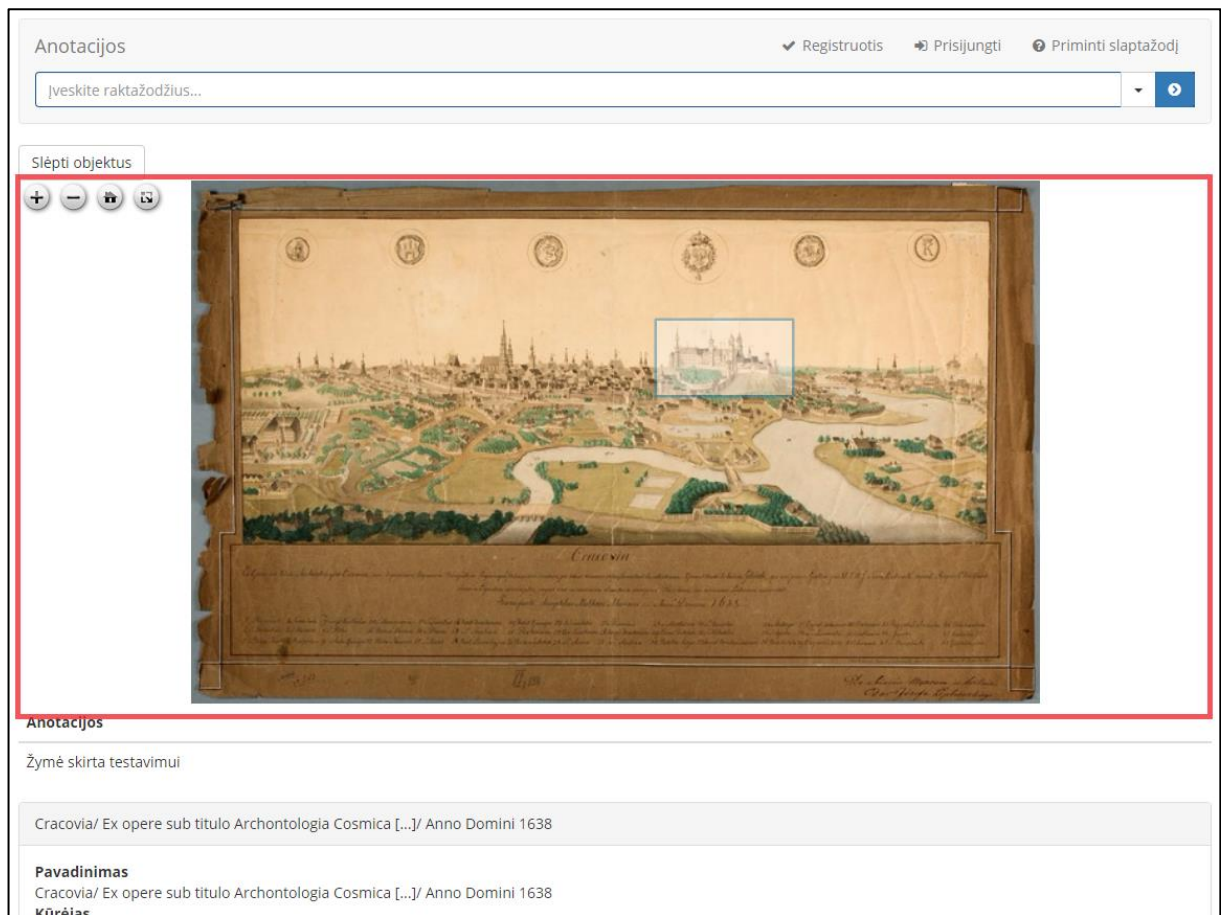
Pav. 2. Anotavimo sistemos meniu ir paieškos skiltis vartotojui neprijungus.

Meniu skiltį, kurią galima matyti paveikslėlyje „Pav. 2“, sudaro nuorodos į pagrindinį puslapį, kuri yra užvardinta „Anotacijos“, į registracijos puslapį, į prisijungimo puslapį ir nuoroda į slaptažodžio priminimo puslapį. Į meniu skiltį integruota paieška ir filtravimas, kuris yra išdėstytas po meniu. Paiešką ir filtravimą sudaro raktažodžių įvedimo laukas, „dropdown“ skiltis su kategorijų pasirinkimo lauku, 2 „checkbox“ laukais ir rikiavimo pasirinkimo lauku.



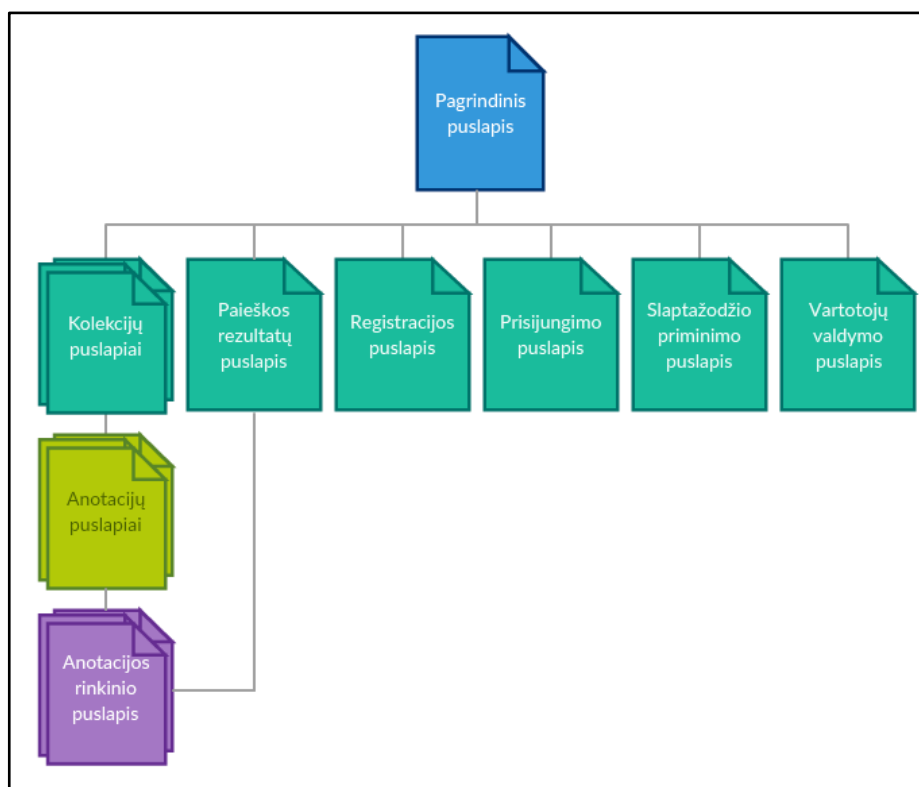
Pav. 3. Anotavimo sistemos meniu ir paieškos skiltis vartotojui prisijungus.

Prisijungus prie sistemos, meniu ir paieškos skiltis pasikeičia, kaip matoma paveikslėlyje „Pav. 3“. Išlieka ta pati nuoroda į pagrindinį puslapį, tačiau likusias tris nuorodas pakeičia nuoroda į vartotojų valdymo puslapį, skiltis su prisijungusio vartotojo vardu ir pavarde bei skiltis su prisijungusio vartotojo turimu įverčiu ir mygtukas „Atsijungti“.



Pav. 4. Sistemos dizaino pavyzdys anotuojamo objekto puslapyje.

Sistemos dizainas kurtas pasitelkus „Bootstrap“ karkasą (angl. „framework“), „Annotorius“ karkasą ir „Openseadragon“ biblioteką. „Bootstrap“ karkasas panaudotas visam tinklalapio dizainui kurti, išskyrus dalį, kurioje atvaizduojamas anotacijos paveikslėlis, pažymėta raudonai paveikslėlyje „Pav. 4“. Šiai daliai yra taikomas dizainas iš „Annotorius“ karkaso bei „Openseadragon“ bibliotekos.



Pav. 5. Visų sistemos puslapių struktūros diagrama.

Sistemos puslapių struktūra atvaizduojama diagramoje „Pav. 5“. Registracijos, prisijungimo, slaptažodžio priminimo ir vartotojų valdymo puslapiai yra pasiekiami iš meniu juostos. Paieškos rezultatų puslapį galima pasiekti įvykdžius paiešką. Kolekcijų puslapius galima pasiekti pagrindiniame puslapyje esančiame kolekcijų sąraše, kuris matomas paveikslėlyje „Pav. 1“. Iš kolekcijų puslapio, kuriame pateikiamas anotacijų sąrašas, galima patekti į konkrečią anotaciją. Atsidarius anotacijos puslapiui, jei anotacijoje yra rinkinys, o ne vienas anotavimo objektas, galima patekti į anotacijos rinkinio puslapį paspaudus „Peržiūrėti puslapius“. Į konkretų anotacijos rinkinio puslapį arba į anotacijos puslapį (jei tai nėra rinkinys) galima patekti ir iš paieškos rezultatų puslapio, jei jis yra tarp paieškos rezultatų.



Pav. 6. Pirminės anotavimo sistemos duomenų bazės diagrama.

Paveikslėlyje „Pav. 6“ atvaizduota pradinės anotavimo sistemos duomenų bazės diagrama. Duomenų bazėje yra „objects“ lentelė, kurioje yra saugomi duomenys apie anotuojamo paveikslėlio pasirinktą sritį. Lentelėje „annotations“ saugomi atliktos anotacijos duomenys. Lentelėje „users“ yra išsaugomi užregistruoto vartotojo duomenys. Lentelė „links“ naudojama įverčio skaičiavimui reikiamiems duomenims saugoti. Lentelėje „migrations“ saugoma „Laravel“ karkaso pridėti duomenys apie atliktus duomenų bazės pakeitimus „migration“ metu. Lentelėje „password_resets“ saugomi duomenys, kurie naudojami vartotojo slaptažodžiui atstatyti.

1.2. Sistemos funkcionalumas

Pradinės sistemos versijos funkcionalumas yra labai ribotas. Dabartinio funkcionalumo neužtenka, kad šią sistemą būtų galima pritaikyti realiam naudojimui.

Vartotojų valdymo funkcionalumas yra neišbaigtas. Vartotoją galima užregistruoti, nurodant vartotojo vardą, pavardę, el. paštą ir slaptažodį. Vartotojai gali prisijungti nurodydami elektroninį paštą ir slaptažodį. Užmiršus slaptažodį, slaptažodžio priminimo puslapyje nurodžius elektroninį paštą, galima gauti nuorodą į puslapį, kuriame bus galima pasikeisti slaptažodį. Vartotojų redagavimo funkcionalumas neegzistuoja.

Tiek neprijungę, tiek prisijungę vartotojai gali naudotis paieškos ir filtravimo funkcionalumu. Vykdamt paiešką neprijungę vartotojai negaus rezultatų iš nepublikuotų anotacijos objekto žymų. Tuo tarpu prisijungę vartotojai gaus rezultatus ir iš nepublikuotų anotacijos objektų žymų. Filtravimo funkcionalumas labai ribotas. Paieškos rezultatams šiuo

metu galima priskirti tik rikiavimą nuo seniausių iki naujausių žymų ir atvirkščiai. Paieškos rezultatų sąrašas yra nuorodos į anotuojamus objektus, kuriuose yra žyma, atitinkanti paieškos užklausą.

Visi vartotojai gali peržiūrėti anotuojamų objektų kolekcijas, anotuojamų objektų rinkinius ir pačius anotuojamus objektus bei jų aprašus. Anotuojamo objekto puslapyje neprisijungę vartotojai gali peržiūrėti anotuojamo objekto tekstines žymas. Prisijungę vartotojai gali peržiūrėti, pridėti ir ištrinti (tik savo pridėtas) tekstines žymas. Administratoriai gali atlikti visą anksčiau išvardintą funkcionalumą ir papildomai gali patvirtinti (publikuoti), paslėpti (panaikinti publikavimą) ir ištrinti visų vartotojų pridėtas tekstines žymas.

Be viso išvardinto funkcionalumo, sistemoje yra įverčių paskirstymas. Kiekvienas vartotojas turi savo įvertį, kuris didėja pridėjus anotacijos žymą. Administratoriui patvirtinus žymą, vartotojo įvertis yra padidinamas.

2. Siekiamas funkcionalumas

Pradinėje anotavimo sistemoje buvo naudojama „PHP“ programavimo kalba su „Laravel“ karkasu. Šis karkasas bus ir toliau naudojamas tobulinant anotavimo sistemą. Duomenų saugojimui buvo panaudota „MySQL“ duomenų bazė, kuri bus ir toliau naudojama šiame darbe.

Atliekant pirminės anotavimo sistemos analizę, buvo nustatoma, kokio funkcionalumo sistemai trūksta, kad ją būtų galima pritaikyti realiam naudojimui. Šiame skyriuje aprašomas funkcionalumas, kuris bus siekiamas įgyvendinti darbo metu.

Sistemoje anotuojant objektą, galima pridėti tik tekstinio tipo žymą. Norint padaryti anotavimo sistemą universalesnę, reiktų pridėti daugiau žymų tipų, praplėsti anotavimo funkcionalumą.

Atlikus anotavimą, sistemoje išsaugomas nedidelis kiekis duomenų iš atliktos anotacijos. Būtų galima išsaugoti daugiau duomenų, tokių kaip anotuojamo objekto (nuotraukos) iškarpa, kuriai priklauso pridėta anotacijos žyma. Taip būtų suteikiama daugiau paieškos ir filtravimo galimybių.

Sistema nėra patogi naudojimui. Reiktų peržiūrėti ir pakoreguoti sistemos grafinę sąsają, kuria naudodamiesi vartotojai prideda anotacijas. Kiekvienos žymės tipui, dėl saugomų duomenų skirtumo, bus kuriamas skirtingas žymės duomenų atvaizdavimas.

2.1. Geografinio taško tipo žymė

Vienas ir žymių tipų, kuriuos tikimasi pridėti, yra geografinio taško. Planuojama, kad geografinis taškas būtų pridedamas visam anotuojamam objektui arba kaip žyma konkrečioje anotuojamo objekto nuotraukos vietoje. Kartu su tašku turėtų būti prirašoma ir žymos antraštė (komentarai), kuriame būtų paaiškinama kas nurodoma žymoje arba kas yra žymima geografiniame taške.

Žemėlapiui ir įvesties laukams, per kuriuos bus pridedama geografinio taško žymė, atvaizduoti sistemoje panaudojama „Bootstrap“ bibliotekos „Modal“ funkcija. Ši funkcija leidžia užslėptą „HTML“ kodą, kuris užslėptas naudojantis „CSS“ taisykle „display: none;“, atvaizduoti kaip iškylantį langą funkcijos iškvietimo metu. „Bootstrap Modal“ gali būti iškviestas per „HTML button“ elementą su teisingai nurodytais „HTML5 data-*“ atributais arba per „JavaScript“ naudojant „.modal('show')“ funkciją. „Modals“ turi įvykių valdymą, kuris leidžia įvykdyti norimą „JavaScript“ po tam tikro įvykio. Šis funkcionalumas leis manipuliuoti „modal“ iškylančiu langu per „JavaScript“ kodą.

Pav. 7. Geografinio taško tipo žymės išskylančio lango prototipas.

Paveikslėlyje „Pav. 7“ atvaizduota išskylančio lango elementų struktūra ir elementų išdėstymas. Viršutinėje lango dalyje kairėje pusėje yra antraštė su tekstu „Pasirinkite vietą“, o dešinėje pusėje mygtukas „X“ lango uždarymui. Po šiais elementais yra sritis, į kurią bus įkeliamas žemėlapis. Žemiau išdėstyti „input“ laukai platumos ir ilgumos reikšmėms įkelti iš žemėlapių, o po jais „textarea“ laukas komentarui įrašyti. Lango apatinėje dalyje kairėje pusėje mygtukas su tekstu „Išsaugoti teksto žymę“, kuris išsaugo ir uždaro langą, o dešinėje pusėje „Uždaryti“ mygtukas, uždantis langą.

Išskylančio lango dizainas bus kuriamas kaip ir visame tinklalapyje, naudojant „Bootstrap CSS“ biblioteką su „grid“ struktūra, kurią naudojant dizainas pritaikomas ir mobiliems įrenginiams su mažu „viewport“, tai yra su maža puslapio matymo sritimi. „Bootstrap“ dokumentacijoje, kurią galima rasti oficialiame tinklalapyje (literatūros sąrašas „[7]“), aiškinama, kad „Bootstrap grid“ struktūra suskirsto maksimalų užimamą plotį į 12 vienodų skirsnių (dar kitaip vadinamų kolonomis). Struktūra panaudojama nurodant atitinkamą „HTML“ klasę, kuri yra aprašyta „Bootstrap CSS“ bibliotekoje. Aprašytas klases sudaro klasės pradžia, tokių pradžių yra 4, ir skirsnių kiekis. Pagal klasės pradžią nustatoma prie kokios rezoliucijos klasė įsigalios. Klasės, kurios galioja esant didelei rezoliucijai gali būti perrašomos klasėmis, kurios įsigalioja esant mažesnei rezoliucijai. Pavyzdžiui, jei elementas turi klases „col-md-6 col-sm-12“, pirmoji klasė, kuri taikoma esant didesnei nei 992 px rezoliucijai, gali būti perrašoma antrąja klase, kuri taikoma nuo 768 px rezoliucijos. Taip elementui priskirtas plotis iš 6 kolonų bus padidintas iki 12 kolonų (maksimalų užimamą plotį).

Žemėlapių talpinančiam elementui priskiriama 12 kolonų peržiūrint visais įrenginiais. Jis užims visą galimą plotį išskylančiame lange. Platumos ir ilgumos „input“ laukams išskiriama po 6 kolonas peržiūrint didelės ir vidutinės raiškos įrenginiuose (kai rezoliucijos plotis didesnis 767 px), kad laukai būtų išdėstyti vienas šalia kito vienoje eilėje. Šiuos laukus peržiūrint mažos rezoliucijos įrenginiu (kai rezoliucijos plotis mažesnis nei 768 px) laukui išskiriama 12 kolonų. Tokiu atveju ilgumos laukas bus išdėstytas po platumos lauku. „textarea“ elementui, kaip ir žemėlapių talpinančiam elementui, išskiriama 12 kolonų visais atvejais.

Išskylančiam langui iškviesti bus sukuriamas „Bootstrap dropdown“ mygtukas su tekstu „Pridėti žemėlapių žymę“, kurį paspaudus iššoka 2 pasirinkimai su tekstais: „Kaip naują žymę“ ir „Visam objektui“. Pasirinkus „Kaip naują žymę“ iškviečiamas anotuojamo objekto

(paveikslėlio) srities pasirinkimo funkcionalumas iš „Annotorius“ bibliotekos. Pasirinkus žymę atsirastų nedidelis meniu su mygtukais „Išsaugoti“ ir „Atšaukti“. Pagal standartinę „Annotorius“ bibliotekos konfigūraciją, šiame meniu turėtų būti ir tekstinės žymos įvedimo laukas, bet jis bus pašalintas, nes žymės aprašymas bus iškylančiame lange. Paspaudus „Išsaugoti“ mygtuką, bus išsaugoma pažymėta sritis anotuojamame objekte (paveikslėlyje) bei iškviečiamas „Bootstrap Modal“ iškylantis langas su žemėlapiu žymos pridėjimui skirtais laukais. Jei buvo pasirinktas mygtukas „Visam objektui“, iškylantis langas iškviečiamas iš karto, nes ši žymė bus pridėjama visam anotuojamam objektui ir žymės srities pasirinkimo nebus.

Iškylantis langas būtų uždarytas paspaudus mygtuką „X“ viršutiniame dešiniajame lango kampe arba paspaudus mygtuką „Uždaryti“ apatiniam dešiniajame kampe. Langas būtų uždarytas ir su „Escape“ klavišu. Pagal standartinę „Modal“ konfigūraciją, langas gali būti uždarytas atlikus pelės paspaudimą už lango ribų. Šis uždarymo metodas bus panaikintas siekiant išvengti netyčinio uždarymo ir jau įvestų, bet neišsaugotų duomenų praradimo. Žymės išsaugojimas bus atliekamas nuspaudus „Išsaugoti vietovės žymę“ mygtuką. Po šio veiksmo iškylantis langas bus automatiškai uždarytas.

Geografinio taško pasirinkimui ir koordinatų gavimui bus panaudota „Google Maps“ aplikacijų programavimo sąsaja (toliau „API“). Ši „API“ leidžia integruoti „Google“ žemėlapius ir jų valdymą į puslapį. Norint panaudoti „Google Maps API“ reikės susikurti šios „API“ raktą, kuris bus panaudotas įkeliant „API“ biblioteką į puslapį. Raktas sukuriamas per „Google API Console“ sistemą, prisijungus su „Google“ paskyra. Atliekant „API“ „JavaScript“ bibliotekos įkėlimą į puslapį turi būti nurodomas sukurtas „API“ raktas ir argumentas nurodantis įkelti papildomą biblioteką „locations“, kuri bus reikalinga gauti taško koordinatėms.

Žemėlapiui inicijuoti bus sukurtas metodas pavadinimu „map_init“. Šis metodas bus iškviečiamas iš karto baigus krauti puslapį. Tokiu būdu žemėlapis bus užkraunamas iš anksto nors dar ir nebus matomas, tam kad prireikus juo būtų galima naudotis nelaukiant.

Inicijuojant žemėlapi reikia nurodyti „HTML“ elementą, kuriame bus talpinamas žemėlapis, bei nuostatų masyvą, pagal kurį bus sukonfigūruotas žemėlapis. Nuostatose bus nurodoma, kad pradinis žemėlapi taškas būtų Vilniaus senamiestis, priartinimo reikšmė lygi 14, žemėlapi tipas „roadmap“ su galimybe pakeisti į „satellite“ (palydovinį vaizdą), žemėlapi pasukimo ir „Google Street View“ įjungimo galimybė išjungta kartu pašalinant ikonas tam atlikti.

Stengiantis geografinio taško nustatymą padaryti kuo patogesniu paieškos laukas, kuris leistų surasti reikiamą vietovę ir sucentruotą žemėlapi į ieškomą vietą, yra būtinas. Iškylančio lango „HTML“ kode bus pridėdamas papildomas laukas žemėlapi paieškai. Laukui sukuriamas dizainas kuo panašesnis į standartinio „Google Maps“ paieškos lauko dizainą. Naudojantis „Google Maps“ bibliotekos „SearchBox“ funkcija paieškos laukas bus pridėdamas į žemėlapi viršutinį kairįjį kampą ir jam suteikiamas paieškos funkcionalumas.

Pagal standartinę paieškos konfigūraciją, pagal pateiktą paieškos užklausą surandama labiausiai užklausą atitinkanti vieta ir ten sucentruojamas žemėlapis. Tačiau užklausą gali vienodai atitikti kelios vietos. Kad žemėlapyje būtų atvaizduotos kelios užklausą atitinkančios vietos bus pridėtas papildomas paieškos užklauskos rezultatų valdymas. Paieškos lauko objektui pridėtas „event listener“ pavadinimu „places_changed“, kuris bus iššaukiamas kai įvykdoma paieškos užklausa. Funkcijai, kuri įvykdoma „places_changed“ iššaukimo metu paaiškinti pateikiamas pseudo kodas atvaizduotas paveikslėlyje „Pav. 8“.

```

1  GET visas vietas atitikusias užklausa
2  IF vietų atitikusių užklausa nėra THEN
3      RETURN
4  END IF
5  DELETE senus žemėlapių markerius
6  GET žemėlapių matymo zoną (viewport)
7  FOR EACH vietą atitikusią užklausa
8      SET ikoną, kuri bus pridėta kaip markeris ir jos parametrus
9      PUSH naują markerį į žemėlapių pagal sukurtą ikoną
10     IF vietos objekte nurodyta matymo zona (viewport) THEN
11         Žemėlapių matymo zona išplečiama, kad talpintų vietos matymo zoną
12     ELSE
13         Žemėlapių matymo zona išplečiama, kad talpintų naujai pridėtą markerį
14     END IF
15 END FOR
16 Žemėlapiui nustatoma nauja (praplėsta) matymo zona

```

Pav. 8. "places_changed" įvykio metu iššaukiamos funkcijos pseudo kodas.

Norint kontroliuoti atvaizduojamų paieškos užklauskos rezultatų (marker'ių) kiekį papildomai bus nustatyta, kad vykdoma paieška atsižvelgtų į esamą žemėlapių matymo zoną (viewport). Tam atlikti žemėlapių objektui bus pridėtas „event listener“ pavadinimu „bounds_changed“, kuris iššaukiamas kai žemėlapių matymo zona pasikeičia. Funkcija, kuri atliekama įvykus „bounds_changed“ įvykiui, paieškos lauko objektui priskirs naują žemėlapių matymo zoną.

Vykdamas paieškos užklauską bus atsižvelgiama į paieškos objektui pridėtą žemėlapių matymo zoną. Jei užklauską atitiko kelios vietos, jos bus grąžinamos tik žemėlapyje matomoje vietovėje. Jei paieškos užklausa yra konkreti, tai yra jai grąžinamas vienas rezultatas, į matomą vietovę nebus atsižvelgiama. Pavyzdžiui, jei paieškos užklausa bus „parduotuvė“, o matoma vietovė bus Vilniaus miestas, žemėlapyje tik Vilniuje bus sužymėtos vietos (pastatai) kurie pavadinime ar vietos apraše turėjo žodį „parduotuvė“. Tačiau jei paieškos užklausa „mega“, nors ir matoma vietovė yra Vilnius, žemėlapis vis tiek bus sucentruotas į „Megos“ prekybos centrą Kaune.

Kai jau bus galima patogiai surasti norimą vietą, reiks nustatyti norimą geografinį tašką. Žemėlapių objektui bus pridėtas „event listener“ pavadinimu „click“, kuris bus iššaukiamas įvykus pelės paspaudimui ant žemėlapių. Įvykus „click“ bus vykdoma funkcija „locationFromClick“. Funkcijai paduodamas „event“ objektas, kuriame jau yra nurodytos taško, kuriame buvo įvykdytas pelės paspaudimas, platumos ir ilgumos reikšmės. Pagal taško koordinatas žemėlapyje bus pridėdamas „marker“. Naudojantis „Google Maps InfoWindow“ funkcija, virš markerio bus papildomai atvaizduojamas nedidelis langas su vietos adresu ir / arba pavadinimu, platumos ir ilgumos reikšmėmis ir „Išsaugoti vietą“ mygtuku. Paspaudus „Išsaugoti vietą“ mygtuką, platumos ir ilgumos reikšmės bus įvedamos į po žemėlapiu esančius „input“ laukus.

„InfoWindow“ lange atvaizduotam vietos adresui ir/ar pavadinimui gauti buvo pasitelktas „Google Maps“ bibliotekos „Geocoder“ funkcionalumas. Šis funkcionalumas leidžia gauti vietos adresą iš geografinio taško ir atvirkščiai. Daugiau apie šį funkcionalumą galima rasti aprašytuose susijusiuose darbuose.

Pagal „Annotorious“ bibliotekos standartinį funkcionalumą, kiekviena naujai pridėta žymė ir anotuojamo objekto sritis („overlay“) anotuojamam objektui (paveikslėliui) yra laikoma kaip „JavaScript“ objektas. Naujai pridėtas žymes, kol jos nėra išsaugotos duomenų bazėje, galima redaguoti, pašalinti naudojantis „JavaScript“.

Geografinio taško žymei atskirti nuo kitų žymių bus pridėta nauja objekto tipo ypatybė „type“, kurios reikšmė tokiu atveju bus „location“. Žymės galės būti priskiriamos tiek konkrečiai anotuojamo objekto sričiai, tiek visam anotuojamam objektui. Atskirti kam priskiriama žymė bus

pridėta objekto ypatybė „`applied_to`“, kurios reikšmės gali būti „`overlay`“ arba „`image`“. Žymės tipas ir priskyrimas nustatomas pagal žymos pridėjimo mygtuką. Paspaudus „Išsaugoti vietovės žymę“ išskylančiame „Modal“ lange, žymos objektui bus pridėdama „`lat`“ ypatybė, kurioje saugoma platumos reikšmė, „`lng`“ – ilgumos reikšmė, „`text`“ – geografinio taško žymos aprašas. Žymėms išsaugoti į duomenų bazę reiks nuspausti mygtuką „Išsaugoti žymes“. Nuspaudus mygtuką bus iškvičiama funkcija atliekanti „`POST`“ užklausą per „`AJAX`“ į metodą, kuris atlieka žymių saugojimą į duomenų bazę. Prieš atliekant „`POST`“ užklausą, visi naujai pridėtų žymių objektai bus surenkami į masyvą panaudojus „`Annotorious`“ bibliotekos funkciją „`getAnnotations`“. Iš žymių objektų masyvo bus sugeneruojamas „`JSON string`“ naudojantis „`JSON.stringify`“ funkcija. Gautas „`JSON string`“ per „`AJAX`“ „`POST`“ užklausą bus siunčiamas į „`ObjektasController`“ kontrolerio metodą „`store`“. Šiame metode „`JSON string`“ bus konvertuojamas į „`PHP`“ masyvą naudojant „`PHP`“ funkciją „`json_decode`“. Duomenys iš masyvo bus išsaugomi į duomenų bazę.

2.2. Teksto tipo žymės pakeitimai

Pridėjus geografinio tipo žymę, tekstinės žymės pridėjimui bus reikalingi pakeitimai. Žymės pridėjimo dizainas neatitiks su naujai pridėtų žymių tipo dizainais. Skirsis ir veiksmų seka pridėdant žymę. Siekiant suvienodinti žymių pridėjimus, teksto žymės pridėjimas bus pertvarkytas.

Vietoj senojo žymės pridėjimo per „`Annotorious`“ iššokantį meniu tekstinė žymė bus pridėdama per „Bootstrap Modal“ išskylantį langą, kaip ir geografinio taško tipo žymę. „Bootstrap Modal“ funkcionalumas aprašytas „2.1.“ skyriuje.



Pav. 9. Teksto tipo žymės išskylančio lango prototipas.

Paveikslėlyje „Pav. 9“ matoma išskylančio lango struktūra. Viršutinėje lango dalyje kairėje pusėje antraštė su tekstu „Įrašykite žymės tekstą“, o dešinėje pusėje mygtukas „X“ langui uždaryti. Žemiau tekstui įvesti skirtas „`textarea`“ laukas. Lango apačioje kairėje pusėje mygtukas su tekstu „Išsaugoti teksto žymę“, kuris išsaugo ir uždaro langą, o dešinėje pusėje „Uždaryti“ mygtukas, tiesiog uždarantis langą.

Išskylančiam langui iškviesti bus sukurtas „Bootstrap dropdown“ mygtukas su tekstu „Pridėti teksto žymę“, kurį paspaudus iššoka 2 pasirinkimai su tekstais: „Kaip naują žymę“ ir „Visam objektui“. Mygtukų atliekami veiksmai bus praktiškai vienodi kaip ir geografinio taško žymės atveju, tik pritaikyti iškviesti teksto žymės išskylantį langą.

Teksto žymos išskylantis langas bus uždaromas tokiais pat būdais kaip ir geografinio taško išskylantis langas. Žymės išsaugojimas bus atliekamas nuspaudus „Išsaugoti teksto žymę“ mygtuką. Po šio veiksmo išskylantis langas automatiškai bus uždaromas.

Teksto žymei atskirti nuo kitų žymių bus pridėdama objekto tipo ypatybė „`type`“, kurios reikšmė tokiu atveju bus „`text`“. Atskirti kam priskiriama žymė bus pridėdama objekto ypatybė „`applied_to`“, kurios reikšmės galės būti „`overlay`“ arba „`image`“. Žymės tipas ir priskyrimas bus nustatomas pagal žymos pridėjimo mygtuką. Paspaudus „Išsaugoti teksto žymę“ išskylančiame lange, žymos objekto „`text`“ ypatybei bus priskiriama reikšmė iš „`textarea`“ teksto lauko.

2.3. Laikotarpio tipo žymė

Dizaino sprendimas išlieka toks pats kaip ir prieš šią žymę aprašytoms žymėms. Tekstinės žymės pridėjimui bus naudojamas „Bootstrap Modal“ iškylantis langas. Laukų išdėstymui iškylančiame lange bus pasitelkta „Bootstrap CSS grid“ struktūra. Išsamus „Bootstrap Modal“ funkcionalumas ir „Bootstrap CSS grid“ struktūros aprašymas pateiktas „3.1.1.“ skyriuje.

"Nurodykite žymės laikotarpį"

☐ "Prieš Kristų" ☐ "Po Kristaus"

"Pasirinkti konkrečią datą"

kalendoriaus <select> laukas

amžiaus <input> laukas metų <input> laukas mėnesio <input> laukas dienos <input> laukas

teksto <textarea> laukas

"Išsaugoti laikotarpio žymę" "Uždaryti"

Pav. 10. Laikotarpio tipo žymės iškylančio lango prototipas.

Paveikslėlyje „Pav. 10“ atvaizduojama kaip galėtų atrodyti iškylantis langas ir koks būtų turimų laukų išdėstymas. Viršutinėje iškylančio lango dalyje antraštė su tekstu „Nurodykite žymės laikotarpį“ ir dešiniajame kampe „X“ mygtukas lango uždarymui. Po antrašte „radio buttons“ pasirinkti laikotarpio notacijai (prieš ar po Kristaus) ir mygtukas su tekstu „Pasirinkti konkrečią datą“ „jQuery datepicker“ langui iškviesti. Žemiau „select“ laukas kalendoriaus pasirinkimui, o po juo 4 „input“ laukai amžiui, metams, mėnesiui ir dienai įvesti. Dar žemiau laukas „textarea“ komentarui įrašyti. Pačioje lango apačioje mygtukas su tekstu „Išsaugoti laikotarpio žymę“, išsaugantis ir uždarantis langą, ir mygtukas „Uždaryti“, kuris tiesiog uždaro langą.

Iškylantis langas būtų iškviečiamas kaip ir kitos žymės per atitinkamus „Bootstrap dropdown“ mygtukus. „Dropdown“ mygtuko tekstas būtų „Pridėti laikotarpio žymę“, kurį paspaudus iššoka 2 pasirinkimai su tekstais: „Kaip naują žymę“ ir „Visam objektui“. Naudojant „JavaScript“ bus nustatoma, kuris mygtukas buvo nuspaustas, ir atitinkamai išsaugomos reikšmės, leidžiančios atskirti kam buvo priskiriama anotacija – visam anotuojamam objektui ar tik sričiai anotuojamame paveikslėlyje.

Datos laukai bus „numeric“ tipo, į juos bus galima įvesti tik skaičius. Prieš įvedant datą reikės nurodyti ar data nurodoma prieš Kristų ar po Kristaus bei koks kalendorius bus naudojamas. Nurodyti ar data bus prieš Kristų, ar po Kristaus bus galima panaudojus „radio buttons“ elementus. Kalendoriui pasirinkti bus naudojamas „select“ laukas, kurį nuspaudus, bus išvedamas sąrašas su esamais kalendorių tipais. Pradžiai planuojama pateikti tik „Grigaliaus“ (angl. „Gregorian“) ir „Julijaus“ (angl. „Julian“) kalendorius.

Jei žinoma konkreči data (metai, mėnuo ir diena), įvesti šiai datai galės būti panaudotas „jQuery datepicker“. „Datepicker“ langas bus išsaukiamas paspaudus „Pasirinkti konkrečią datą“ mygtuką. Pasirinkus dieną iš „datepicker“ lango, amžiaus, metų, mėnesio ir dienos laukai bus užpildomi automatiškai. „Datepicker“ yra pritaikytas datoms tik nuo antro amžiaus po Kristaus ir tik „Grigaliaus“ kalendoriui. Jei bus pasirinkta, kad data bus prieš Kristų arba kalendorius bus ne „Grigaliaus“, „Pasirinkti konkrečią datą“ mygtukas bus užslėptas. Tokiu atveju data į laukus turės būti įvedama rankiniu būdu. Užpildžius metų lauką, bus išskaičiuojamas amžius pagal įvestus metus ir automatiškai užpildomas amžiaus laukas.

Nuspaudus mygtuką „Išsaugoti laikotarpio žymę“, iš laukų su įvestais arba pasirinktais duomenimis bus ištraukiamos reikšmės naudojant „JavaScript“ ir išsaugotos į „Annotorius“ bibliotekos objektą, kad vėliau galėtų būti išsiustos saugojimui į duomenų bazę kartu su kitomis žymėmis. Anotacijos duomenų išsiuntimas iš naršyklės į anotavimo sistemą bus toks pats kaip ir geografinio taško žymės atveju.

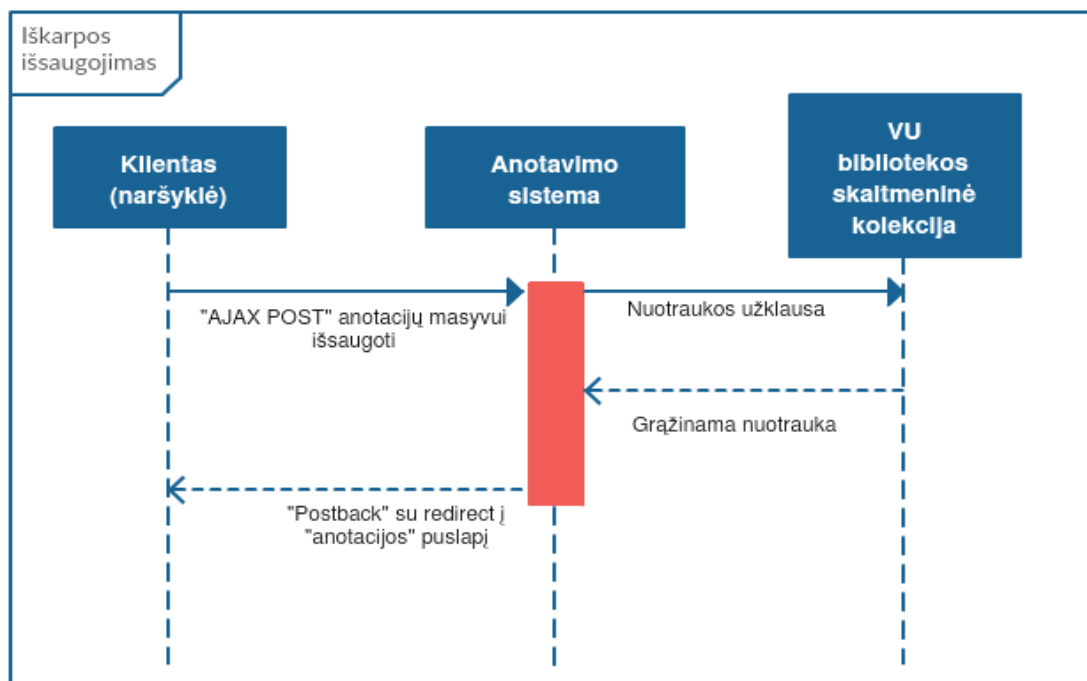
2.4. Anotuojamo objekto nuotraukos iškarpos saugojimas

Kuriant žymę, jei ji bus pridedama kaip nauja žymė (priskiriama „overlay“, o ne visam anotuojamam paveikslėliui), turės būti išsaugoma pažymėtoji anotuojamo paveikslėlio dalis kaip iškarpa. Išsaugota iškarpa bus išvedama kartu su anotacijų paieškos rezultatais kaip atitinkamos žymės miniatiūra. Ateityje iškarpos galėtų būti panaudotos rasti panašiams vaizdams kituose anotuojamuose paveikslėliuose pasitelkus vaizdų atpažinimo algoritmus.

Siekiant išlaikyti mažą perduodamų duomenų kiekį iš kliento į bibliotekos anotavimo sistemą, paveikslėlis bus apkerpamas sistemos „backend“ dalyje naudojant papildomą biblioteką atlikti paveikslėlio apkarpymui. Jei apkarpymas būtų atliekamas per „HTML canvas“ ir vėliau siunčiamas išsaugojimui į anotavimo sistemą kartu su žymės duomenimis, išsaugojimo laikas būtų pririštas prie kliento interneto spartos, nes perduodamas paveikslėlis (priklausomai nuo žymės ploto) galėtų užimti nemažą atminties kiekį.

Paveikslėlio apkarpymui bus panaudota „Intervention Image“ biblioteka. Laikantis bibliotekos tinklalapyje (literatūros šaltiniuose „[8]“) pateikta dokumentacija, biblioteka bus integruota į sistemos „Laravel“ karkasą. „Intervention Image“ bibliotekos funkcionalumas neapsiriboja apkarpymu, taip pat yra ir pasukimo, ištempimo ir sumažinimo, paveikslėlio ypatybių tokių kaip šviesumas ar kontrastas keitimo, įvairių filtrų pritaikymo bei kitokio funkcionalumo.

Saugant žymes, į sistemos „backend“ dalį bus atsiunčiamos žymės pozicijos ir matmenų reikšmės „viewport“ koordinačių sistemoje. Tačiau šios koordinačių sistemos reikšmės netinka gauti iškarpai iš paveikslėlio, nes „viewport“ koordinačių sistema naudojama pozicionuoti žymėms naršyklėje. Atlikti koordinačių sistemos konversijai bus panaudotas „Openseadragon“ bibliotekos konversijų funkcionalumas. Tokiu būdu bus gautos koordinatės nurodančios žymės poziciją paveikslėlyje ir žymės matmenys pikseliais. Pagal šias reikšmes, jas persiunčiant į sistemos „backend“ dalį, bus galima atsiųsti paveikslėlį tiesiai iš VU bibliotekos skaitmeninės kolekcijos ir jį apkarpus gauti reikiamą žymės iškarpą.



Pav. 11. Anotuojamo paveikslėlio iškarpos saugojimo "sequence" diagrama.

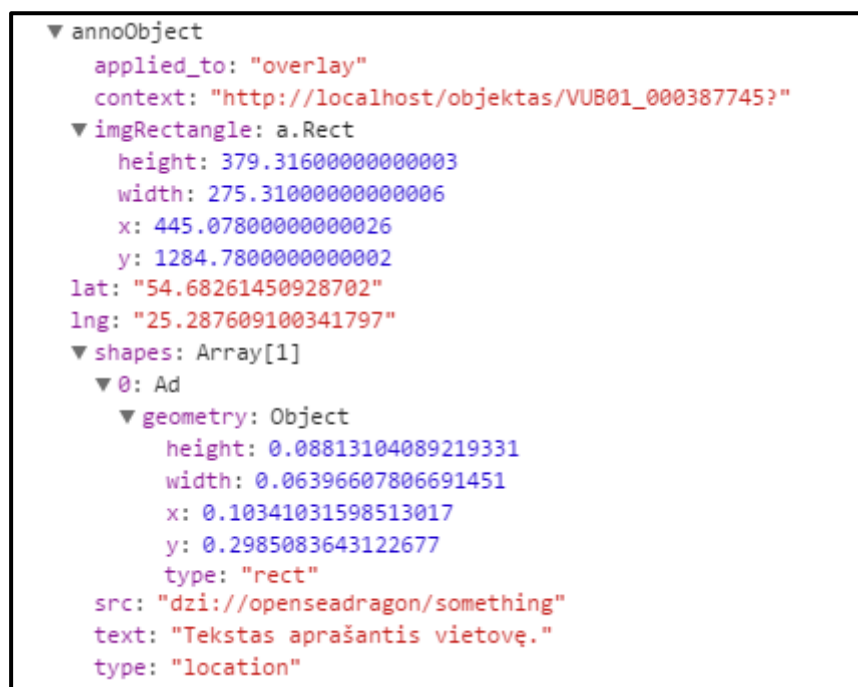
Pašalinus visas anotacijas priskirtas žymės objektui, žymės objektas bus pašalinamas kartu su iškarpa. Prieš ištrinant iškarpą bus patikrinama ar norimas pašalinti failas egzistuoja, taip siekiant išvengti sistemos klaidų.

Reiktų pertvarkyti jau buvusią grafinę vartotojo sąsają ir sukurti naujam funkcionalumui kuo paprastesnį ir aiškesnį valdymą. Veiksmų seka ir žymų pasirinkimai neturi klaidinti vartotojų. Žadama įtraukti antraštes, kurios nurodytų tolimesnį veiksmą.

3.1. Geografinio taško tipo žymės pridėjimas

Pav. 12. Geografinio taško žymės išskylančio lango pavyzdys.

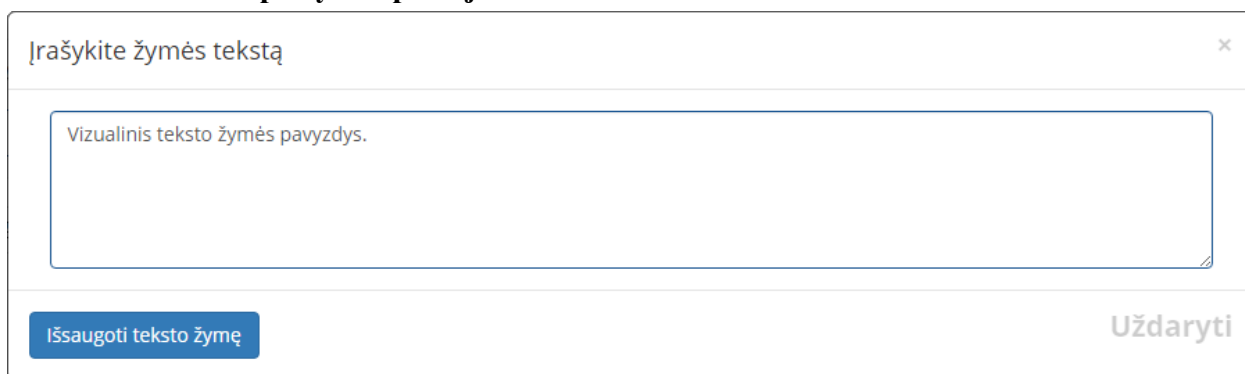
Darbo metu buvo sukurta ir įdiegta geografinio taško tipo žymė. Paveikslėlyje „Pav. 12“ atvaizduotas šios žymės išskylantis langas su jau išsaugota vieta ir įvestu vietos aprašu. Paveikslėlyje matomas ir „Google Maps InfoWindow“ langas su pasirinkto geografinio taško adresu ir suapvalintomis platumos ir ilgumos reikšmėmis.



Pav. 13. Geografinio taško tipo anotacijos "JavaScript" objektas

Nuspaudus „Išsaugoti vietovės žymę“ yra atliekamas žymės išsaugojimas kaip „Annotorious“ bibliotekos objektas, kurio pavyzdį galima matyti paveikslėlyje „Pav. 13“. Standartinė šio objekto versija turi „shapes“ masyve esančias ypatybes kaip ir „text“, „src“ ir „context“ ypatybes. „shapes“ masyve esančios ypatybės nusako kokioje vietoje ir kokio dydžio „overlay“ buvo panaudotas. Ypatybė „text“ nurodo, koks yra anotacijos tekstas. „Src“ nurodo, kokiam elementui buvo pridėta anotacija, šiuo atveju buvo panaudota „Openseadragon“ biblioteka. „Context“ nurodo puslapio „URL“, kuriame buvo pridėta anotacija. Likusios objekto ypatybės buvo pridėtos papildomai. „Applied_to“ nurodo kam buvo pridedama anotacija (visam anotuojamam objektui ar žymei paveikslėlyje). „imgRectangle“ masyve saugomas konvertuotas „geometry“ objektas iš „viewport“ koordinačių sistemos į „image“ sistemą. Šios koordinatės naudojamos iškarpai gauti. „Type“ ypatybė nurodo anotacijos tipą. Ypatybėse „lat“ ir „lng“ saugoma geografinio taško platumos ir ilgumos reikšmės. Šis objektas, kartu su kitais anotacijų objektais yra konvertuojamas į „JSON“ „string“ ir siunčiamas per „AJAX POST“ užklausą saugojimui.

3.2. Tekstinio tipo žymės pridėjimas



Pav. 14. Teksto tipo žymės išskylantis langas.

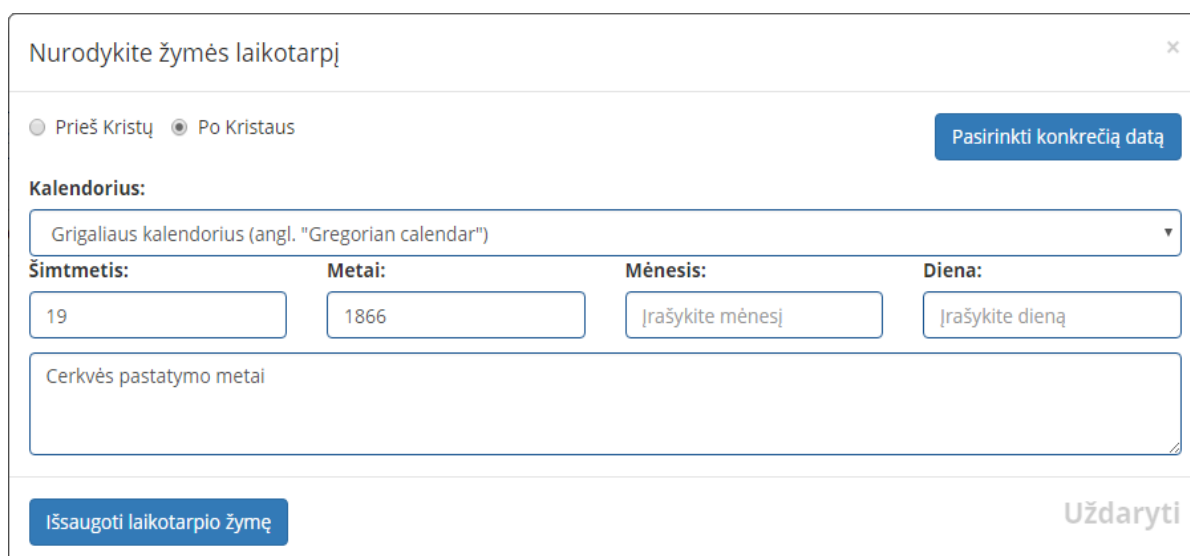
Pagal standartinę „Annotorious“ bibliotekos funkcionalumą yra leidžiama pridėti tik tekstinio tipo žymes. Žymės būdavo pridėdamos per teksto lauką, kuris atvaizduojamas po žymės srities pasirinkimo. Šis standartinis funkcionalumas buvo pertvarkytas. Pertvarkytos ir į anotavimo sistemą įdiegtos tekstinio tipo anotavimo žymės išskylantį langą galima matyti paveikslėlyje „Pav. 14“. Teksto lauke yra pateiktas demonstracinis teksto pavyzdys. Jei tekstas į lauką neįvestas, jame atvaizduojamas „placeholder“ su tekstu „Įrašykite žymės tekstą“.

```
▼ annoObject
  applied_to: "image"
  context: "http://localhost/objektas/VUB01_000322780?"
  ► shapes: Array[1]
    src: "dzi://openseadragon/something"
    text: "Tekstinio tipo anotacijos tekstas."
    type: "text"
```

Pav. 15. Tekstinio tipo anotacijos "JavaScript" objektas

Paspaudus „Išsaugoti teksto žymę“ duomenys iš išskylančio lango yra išsaugomi į anotacijos objektą. Šio objekto pavyzdys pateiktas paveikslėlyje „Pav. 15“. Visos tekstinės anotacijos objekto ypatybės yra tokios pat kaip ir nurodytos geografinio taško anotacijos objekte. Skirtumas šiame „Pav. 15“ pateiktame objekto pavyzdyje yra tai, kad šis objektas priskirtas visam anotuojamam objektui, dėl to nėra „imgRectangle“ masyvo.

3.3. Laikotarpio tipo žymės pridėjimas



Pav. 16. Laikotarpio tipo žymės išskylantis langas.

Anotavimo sistemai buvo įdiegta laikotarpio tipo anotavimo žymė. Šios žymės išskylančio lango pavyzdys matomas paveikslėlyje „Pav. 16“. Anotuojant galima nurodyti ar data yra prieš Kristų ar po Kristaus. Pridedant naują žymę išskylančiame lange jau būna pasirinktas „Po Kristaus“ „radio button“ dėl to, kad yra gerokai didesnė tikimybė, jog anotuojamas šaltinis bus naujesnis nei du tūkstančiai metų. Kol „input“ laukai tušti, juose yra atvaizduojamas „placeholder“ su paaiškinamuoju tekstu ką reikia įvesti. „Pav. 16“ „placeholder“ matomas mėnesio ir dienos laukuose. Kalendoriaus pasirinkimui kol kas pateikiami tik „Grigaliaus“ ir „Julijaus“ kalendoriai. Esant būtinybei ateityje būtų galima pridėti ir daugiau kalendorių.

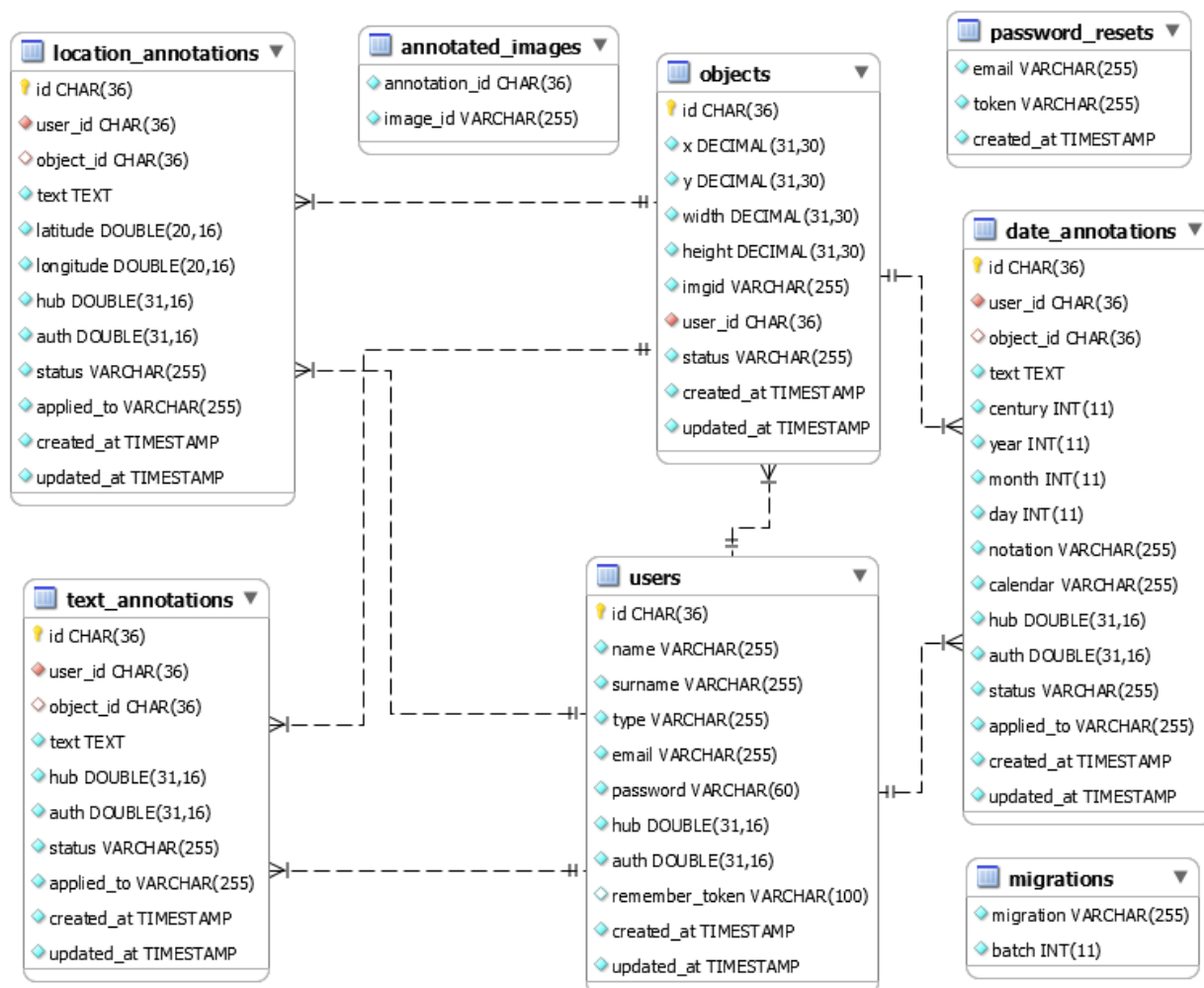


Pav. 17. Laikotarpio tipo anotacijos "JavaScript" objektas

Paveikslėlyje „Pav. 17“ pateiktas laikotarpio tipo anotacijos objekto pavyzdys. Šiame objekte saugoma anotacija buvo pridėta visam anotuojamam objektui. Šis objektas turi unikalių ypatybių. Ypatybėse „datecentury“, „dateyear“, „datemonth“ ir „dateday“ yra saugoma nurodyta data. Ypatybė „datecalendar“ nurodo panaudotą kalendorių, o „datenotation“ – ar laikotarpis buvo nurodomas prieš Kristų („bc“ reikšmė), ar po Kristaus („ac“ reikšmė).

3.4. Duomenų bazės pertvarkymas

Buvusios duomenų bazės struktūra nebuvo pritaikyta saugoti daugiau nei vieno tipo žymes, o dėl nekorektiško įverčio paskaičiavimo algoritmo duomenų bazėje buvo saugomi pertekliniai duomenys. Kadangi žadama saugoti daugiau nei vieną žymės tipą, o ateityje tipų gali dar padaugėti, duomenų bazė turi būti lengvai plečiama. Kiekvienam žymės tipui buvo sukurta nauja lentelė su atitinkamais laukais žymės duomenims saugoti.



Pav. 18. Duomenų bazės diagrama po atnaujinimų.

Paveikslėlyje „Pav. 18“ atvaizduota pertvarkytos ir atnaujintos duomenų bazės diagrama. Lyginant su anksčiau pateikta pirmine duomenų bazės diagrama pateikta paveikslėlyje „Pav. 6“, matoma, kad pertvarkant duomenų bazę buvo pašalinta „links“ lentelė. Būtent joje buvo laikomi pertekliniai duomenys, kurie buvo naudojami vartotojo įverčiui paskaičiuoti. Tam atlikti šie duomenys nėra būtini, įvertis gali būti paskaičiuotas ir kitu būdu.

Vietoj lentelės „annotations“, kur buvo saugoma tekstinio tipo žymės, buvo sukurta nauja lentelė „text_annotations“. Naują lentelę, kuri matoma diagramoje „Pav. 18“, sudaro „primary“ raktas pavadinimu „id“, „foreign“ raktai – „user_id“ iš lentelės „users“ ir „object_id“ iš lentelės „objects“. Be raktų lentelėje taip pat saugomi: tekstinio tipo stulpelis – „text“, kur bus saugomi žymių aprašai, „double“ slankiojančio kablelio tipo stulpeliai „hub“ ir „auth“ skirti įverčiams saugoti, „varchar“ tipo stulpeliai „status“ žymės publikavimo statusui saugoti ir „applied_to“ – žymės priskyrimo tipui saugoti, „timestamp“ tipo stulpeliai „created_at“ ir „updated_at“ žymės pridėjimo ir atnaujinimo laikams saugoti.

Papildomai pridėta nauja lentelė „location_annotations“, kur bus saugomi geografinio taško žymės duomenys. Šios lentelės laukai yra identiški „text_annotations“ lentelei tik papildomai pridėti „double“ slankiojančio kablelio tipo stulpeliai „latitude“ ir „longitude“ platumos ir ilgumos reikšmėms saugoti.

Laikotarpio tipo žymės duomenys bus saugomi „date_annotations“ lentelėje. Ši lentelė nuo „text_annotations“ lentelės skiriasi „integer“ tipo stulpeliais „century“, „year“, „month“ ir „day“, kuriuose bus atitinkamai saugomos amžiaus, metų, mėnesio ir dienos reikšmės. Taip pat

„date_annotations“ lentelėje yra „varchar“ tipo stulpeliai „notation“ ir „calendar“ skirti laikotarpio „Prieš Kristų“ ar „Po Kristaus“ notacijai ir kalendoriaus tipui saugoti.

Vartotojų lentelė „users“ su visomis žymių lentelėmis ir objektų lentelė „objects“ turi ryšį „one to many“. Vienas vartotojas gali sukurti daug objektų ir daug skirtingo tipo žymių. Objektų lentelė „objects“ turi „one to many“ ryšį su visomis žymių lentelėmis. Vienam objektui gali būti priskirta daug skirtingo tipo žymių.

Lentelėje „annotated_images“ saugoma anotuojamo objekto (paveikslėlio) ID ir anotacijos ID, kuri buvo pridėta ne konkrečiai sričiai anotuojamame paveikslėlyje, o visam paveikslėliui. Šių dviejų stulpelių kombinacija yra unikali. Lentelėje negali būti saugoma eilutė, kurioje „annotation_id“ ir „image_id“ reikšmės (kartu) jau buvo išsaugotos.

Visi ryšiai tarp lentelių yra „non-identifying“ tipo. Įrašai lentelėse gali egzistuoti nepriklausomai nuo kitos lentelės. Lentelės, kuriose yra „foreign“ raktas, gali turėti įrašus ir be „foreign“ rakto.

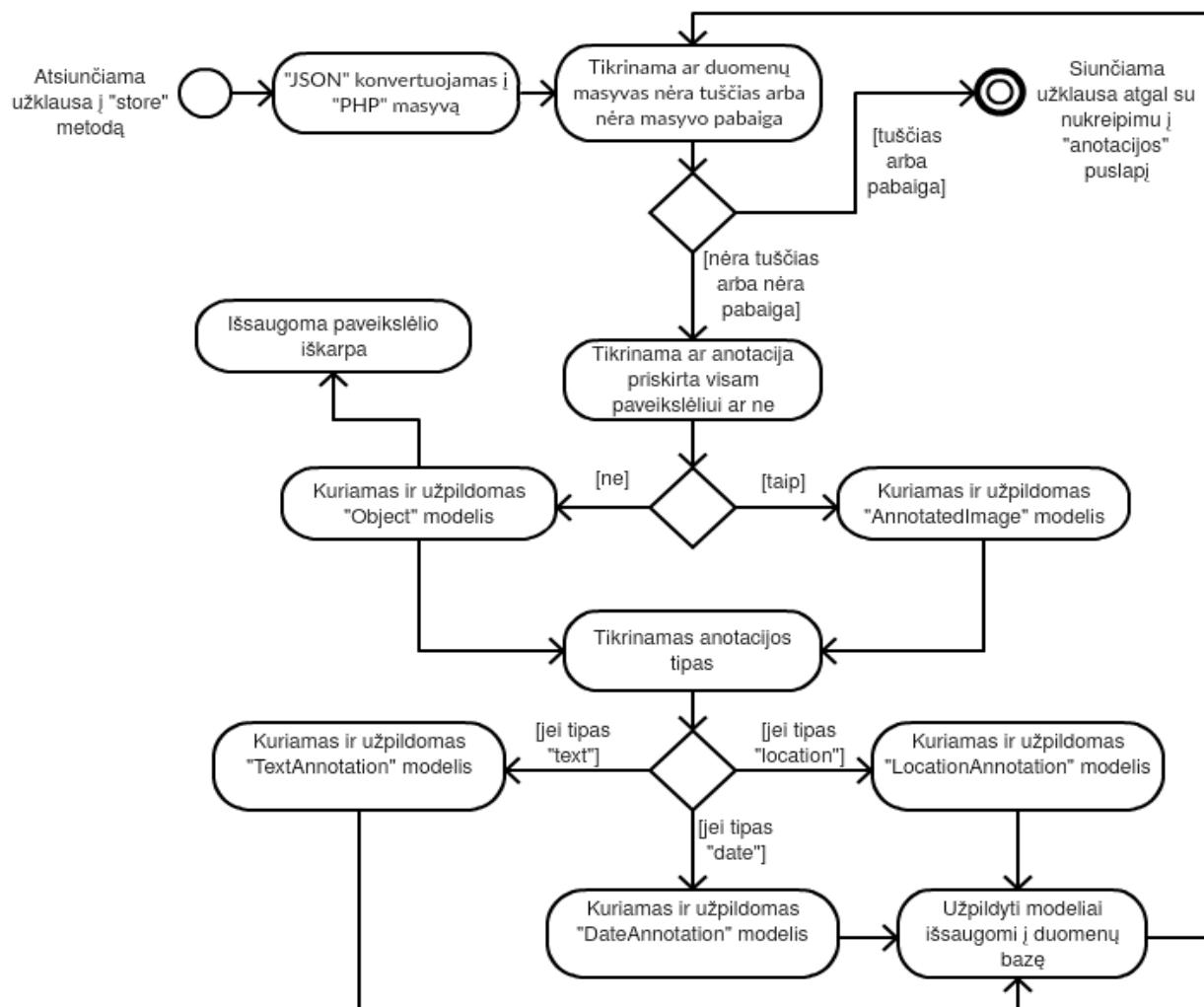
3.5. Anotuojamo objekto nuotraukos iškarpa

Paieškos rezultatai		
	Cerkvės griuvėsiai Kaložoje, Gardino priemiestyje	Apgriuvusi cerkvė Kaložoje.
	Cerkvės griuvėsiai Kaložoje, Gardino priemiestyje	Apytikslė cerkvės vieta Kaložoje
	[Cerkvės griuvėsiai Kaložoje, Gardino priemiestyje]	Cerkvės durys iš vidaus
	[Cerkvės griuvėsiai Kaložoje, Gardino priemiestyje]	Cerkvės arkos viršutinė dalis
	[Cerkvės griuvėsiai Kaložoje, Gardino priemiestyje]	Cerkvės langas iš vidaus

Pav. 19. Anotuojamo objekto nuotraukos iškarpos panaudojimo pavyzdys.

Paveikslėlyje „Pav. 19“ atvaizduotas paieškos rezultatų išvedimas. Išvedant paieškos rezultatus kairėje eilutės pusėje pateikiamas paveikslėlis. Jei anotacija buvo pridėta kaip nauja žymė, paveikslėlis bus žymės iškarpa iš anotuojamo objekto nuotraukos. Jei anotacija buvo pridėta visam anotuojamam objektui, paveikslėlis bus visos anotuojamo objekto nuotraukos miniatiūra.

3.6. Duomenų saugojimas į duomenų bazę



Pav. 20. Duomenų saugojimo į duomenų bazę "activity" diagrama.

Duomenų saugojimą atlieka „objects“ kontrolerio „store“ metodas. Visam anotacijų saugojimo į duomenų bazę procesui atvaizduoti pateikiamas paveikslėlis „Pav. 20“, kuriame atvaizduota „activity“ diagrama. Duomenys saugojimui į anotavimo sistemą yra atsiunčiami per „AJAX POST“ „store“ metoda. Anotacijų duomenys yra gaunami „JSON“ formatu. Naudojant „json_decode“ duomenys yra konvertuojami į „PHP“ masyvą. Masyvas su anotacijomis patikrinamas ar turi įrašų ir vykdomas „foreach“ ciklas.

Tikrinama „applied_to“ reikšmė. Jei reikšmė „image“ – anotacija buvo priskirta visam paveikslėliui, bus kuriamas „AnnotatedImage“ modelis, kuriam bus priskiriamas anotacijos ID ir paveikslėlio ID. Jei reikšmė buvo „overlay“ – anotacija buvo pridėta paveikslėlio sritčiai ir bus kuriamas „Object“ modelis, kuriame bus išsaugomi duomenys apie paveikslėlio sritį. Papildomai išsaugoma paveikslėlio pažymėtos srities iškarpa pagal jau turimus duomenis „Object“ modelyje.

Vėliau vykdomas anotacijos tipo tikrinimas naudojant „switch“. Anotacijos tipui esant „text“ kuriamas „TextAnnotation“ modelis ir jam priskiriami teksto anotacijos duomenys. Jei tipas „date“, kuriamas „DateAnnotation“ modelis ir jam priskiriami laikotarpio anotacijos duomenys. Jei tipas „location“, kuriamas „LocationAnnotation“ modelis ir jam priskiriami geografinio taško anotacijos duomenys. „Object“ arba „AnnotatedImage“ modelis kartu su atitinkamo anotacijos tipo modeliu išsaugomi (duomenys išsaugomi į duomenų bazę).

Baigiama viena „foreach“ iteracija. Jei masyve yra dar narių, ciklas tęsiamas su kitu masyvo nariu. Jei buvo pasiekta masyvo pabaiga, vadinasi visos anotacijos buvo išsaugotos. Atgal į naršyklę siunčiama užklausa su nukreipimu į „anotacijos“ puslapį.

3.7. Anotacijų peržiūrėjimas ir atvaizdavimas

Žymių anotacijos:

Teksto žymės anotacija

Tekstas:

Pagrindinis įėjimas į cerkvę. Durys kaustytos metalu.

 Ištrinti

Anotuojamo objekto anotacijos:

Anotuojamo objekto teksto anotacijos

Anotuojamo objekto laikotarpio anotacijos

Komentaras:

Piešinio metal.

Amžius: **Metai:** **Ar prieš/po Kristaus:** **Kalendorius:**

19 1886 Po Kristaus Grigaliaus

 Ištrinti

Anotuojamo objekto žemėlapių anotacijos

Pav. 21. Anotacijų išvedimas „anotacijos“ puslapyje.

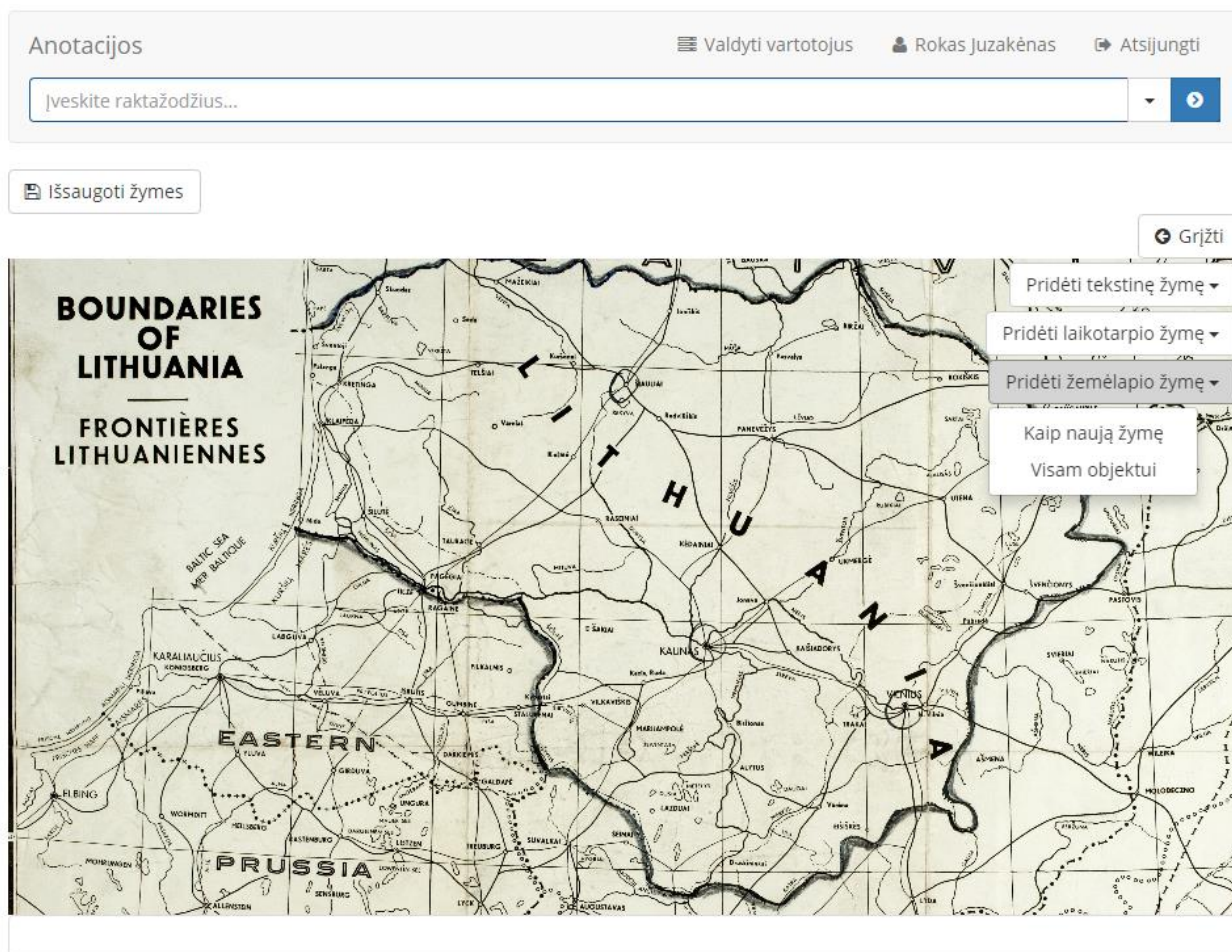
Anotacijų atvaizdavimo principas matomas paveikslėlyje „Pav. 21“. Anotacijos, kurios buvo pridėtos kaip nauja žymė, gali būti peržiūrėtos paspaudus žymę („overlay“) ant anotuojamo paveikslėlio. Tokios anotacijos išvedamos po „Žymių anotacijos“ antrašte, kuri išvedama tik tokiu atveju, jei yra pridėtų anotacijų. „Pav. 21“ šiuo atveju yra pasirinkta žymė, kuri buvo tekstinio tipo.

Anotacijos, kurios buvo priskirtos visam anotuojamam objektui, yra išvedamos po „Anotuojamo objekto anotacijos“ antrašte. Ši antraštė irgi išvedama tik tada, jei buvo pridėtų anotacijų visam anotuojamam paveikslėliui. Anotacijos suskirstytos į „panels“ pagal anotacijos tipą. Vienu metu gali būti atidaryta tik viena „panel“. Pasirinkus „panel“ išvedamos atitinkamo tipo anotacijos sąrašas viena po kitos. „Pav. 21“ atvaizduotu atveju buvo pridėta tik viena laikotarpio tipo anotacija visam anotuojamam paveikslėliui. Suskirstymas į „panels“ buvo įgyvendintas naudojant „Bootstrap Collapse“.

3.8. Įverčio skaičiavimo ir atvaizdavimo laikinas pašalinimas

Esama vertinimo sistema yra neužbaigta ir kartu nepasiteisinusi. Įverčio paskaičiavimas ir atvaizdavimas kol nebus užbaigtas arba pakeistas nauju vertinimo metodu yra pašalinamas iš sistemos. Anotavimo sistemoje esantis įverčio paskaičiavimo algoritmas kaip ir visas su įverčiu susijęs kodas buvo užkomentuotas, kad nebebūtų vykdomas.

3.9. Grafinės vartotojo sąsajos pakeitimai



Pav. 22. Anotacijų žymių pridėjimo puslapio pavyzdys.

Paveikslėlyje „Pav. 22“ galima matyti pakeistą anotacijos žymių pridėjimo puslapį „objektas“. Šiame puslapyje buvo pridėti mygtukai skirti pridėti anotacijoms. Mygtukai yra „dropdown“ tipo, juos paspaudus atvaizduojami anotacijos priskirimo tipai. Vienas iš išskleistų „dropdown“ mygtukų matomas „Pav. 22“.

Likusi dalis atliktų grafinės vartotojo sąsajos pakeitimų matoma anksčiau pateiktuose paveikslėliuose. Paveikslėliuose „Pav. 12“, „Pav. 14“ ir „Pav. 16“ atvaizduojami naujai pridėtų anotavimo tipų ir pertvarkytos teksto anotacijos išskylantys langai. Visas dizainas šiems langams buvo sukurtas naudojantis „Bootstrap“ biblioteka.

Naujai perdarytas anotacijų išvedimas matomas paveikslėlyje „Pav. 21“. Anotacijos duomenys išvedami tarp anotuojamo paveikslėlio ir anotuojamo paveikslėlio aprašo. Anotacijos, kurios buvo skirtos visam anotuojamam objektui, išvedamos skiltimis. Nuspaudus ant skilties, atvaizduojamos toje skiltyje esančios anotacijos. „Pav. 21“ matoma atidaryta laikotarpio tipo skiltis, kurioje yra atvaizduojama laikotarpio tipo anotacija.

Paveikslėlyje „Pav. 19“ matomas paieškos rezultatų išvedimo dizainas. Rezultatai išvedami lentele. Kiekvienam rezultatui išvedama po miniatiūrą. Jei anotacija buvo pridėta konkrečiai sričiai anotuojamame paveikslėlyje, bus išvedama tos srities iškarpą, o jei anotacija buvo pridėta visam anotuojamam paveikslėliui, bus išvedama miniatiūra viso paveikslėlio.

Išvados

Lyginant pirminės anotavimo sistemos funkcionalumą ir tą pačią sistemą po atlikto darbo galima teigti, kad sistema tapo kur kas labiau panaudojama realiam VU bibliotekos skaitmeninės kolekcijos resursų anotavimui. Naujai sukurti anotavimo žymių tipai sistemai prideda daug daugiau anotavimo galimybių.

Darbo metu sukurtas išskylančių langų dizainas yra modernus ir inovatyvus. Nepaisant to, dizainas išliko paprastas ir patogus sistemos naudojimui. Investavus dar daugiau darbo į grafinės vartotojo sąsajos tobulinimą būtų galima sukurti sistemos valdymą, kuris būtų aiškus net ir visiškai naujam sistemos vartotojui, neturėjusiam anotavimo patirties.

Kuriant geografinio taško žymės pridėjimą, išskylančiame lange atvaizduotame žemėlapyje buvo stengiamasi išlaikyti kuo panašesnę valdymą į „Google Maps“ žemėlapių. Asmuo, kuris yra naudojėsis „Google Maps“ žemėlapiu, neturės problemų ir pridėdamas geografinio taško anotaciją.

Darbo metu pertvarkant duomenų bazės struktūrą buvo stengiamasi sukurti lengvai plečiamą duomenų bazę. Pertvarkytoje duomenų bazėje galima pridėti naują lentelę, kuri bus skirta naujam anotacijos žymės tipui saugoti, nekoreguojant kitų, jau esančių lentelių.

Nors sistemoje trūksta privalomų laukų patikrinimo pridėdamas naujas žymes ir yra išlikusios kelios naudojamų bibliotekų klaidos, šią sistemą galima puikiai panaudoti kaip prototipą. Atsižvelgiant į šią sistemą būtų galima kurti anotavimo sistemą iš naujo, jei tam kiltų poreikis, arba tęsti šios sistemos plėtojimą iki realaus produkto.

Ateities planai ir rekomendacijos

Pradinėje anotavimo sistemoje esantis įverčio skaičiavimą atliekantis algoritmas buvo neužbaigtas. Darbo metu šis algoritmas, kaip ir visas su įverčiu susijęs kodas, buvo užkomentuotas. Ateityje šią funkciją reiktų užbaigti ir paleisti arba įdiegti kitą alternatyvą anotacijų bei vartotojų vertinimui.

Vartotojų valdymas sistemoje yra smarkiai tobulintinas. Užregistruotų vartotojų duomenų neįmanoma pakeisti per grafinę vartotojo sąsają. Reiktų sukurti profilio redagavimo funkcionalumą. Apie vartotoją saugoma labai mažai duomenų. Registruojantis arba redaguojant profilį, reikalinga galimybė įtraukti asmeninius duomenis tokius kaip gimimo metai ar išsilavinimas. Turint daugiau informacijos apie vartotoją, administratoriams būtų paprasčiau įvertinti ar vartotojas anotuoja kompetentingai. Būtų galima pridėti ir vartotojo logotipo ar nuotraukos išsaugojimą, kas leistų vizualizuoti vartotoją. Sistemoje nėra išvedamas anotaciją pridėjęs vartotojas. Prie pridėtų anotacijų reiktų išvesti jas pridėjusį vartotoją.

Sistemoje naudojamoje „Openseadragon“ bibliotekoje yra neišspręsta problema, kai pridėdama žymę, o virš jos pridėdama dar didesnę žymę, kuri uždengia pirmąją. Tokiu atveju pirmosios pridėtos žymės pasirinkti negalima. Šiai problemai išspręsti, būtų galima paskaičiuoti žymės užimamą plotą ant anotuojamo paveikslėlio ir kuo mažesnę žymę, tuo didesnis „z-index“ jai suteikiamas. Vienas iš paskaičiavimo metodų būtų padalinti 100000 iš sudauginto žymės pločio su ilgiu, o gautą rezultatą suapvalinti iki sveiko skaičiaus.

Jei vienu kartu išsaugoma daug pridėtų anotacijų, kurios buvo pridėtos kaip nauja žymė, nuotraukų iškarpų saugojimas gali užtrukti netoleruotinai daug laiko. Taip yra dėl to, kad nuotraukos iš VU bibliotekos skaitmeninės kolekcijos yra traukiamos po vieną nuosekliai, kartu saugant atitinkamą anotaciją. Šį procesą būtų galima optimizuoti išsaugant anotacijas, o reikiamas atlikti iškarpa suvedant į eilę. Nuotraukų atsiuntimą ir apdorojimą padaryti kaip atskirą procesą (paleisti kitame serverio „thread“), kuris padarys eilėje esančias ir neatliktas iškarpas.

Literatūros sąrašas

- [1] Bain, Lawrence M., et al. „*Dynamic-adaptive client-side image map*.“ U.S. Patent No. 6,978,418. 20 Dec. 2005.
- [2] Dowell, Robin D., et al. „The distributed annotation system.“ *BMC bioinformatics* 2.1 (2001): 1.
- [3] Ian Gilman „*Openseadragon*“ homepage. <https://openseadragon.github.io/>, January 2017.
- [4] „Diigo, Inc.“ „*Diigo*“ homepage. <https://www.diigo.com/>, January 2017.
- [5] „Marqueed, Inc.“ „*Marqueed*“ homepage. <https://www.marqueed.com/>, January 2017.
- [6] „Textensor Limited“ „*A.nnotate*“ homepage. <http://a.nnotate.com/>, January 2017.
- [7] „Twitter, Inc.“ „*Bootstrap*“ homepage. <http://getbootstrap.com/>, January 2017.
- [8] Oliver Vogel „*Intervention Image*“ homepage. <http://image.intervention.io/>, January 2017.
- [9] Svennerberg, Gabriel. „*Beginning Google Maps API 3*“. Apress, 2010.
- [10] Amitay, Einat, et al. „*Web-a-where: geotagging web content*.“ Proceedings of the 27th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval. ACM, 2004.
- [11] Doggett L. E. „*Calendars*“, Reprinted from the *Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac*, P. Kenneth Seidelmann, editor, with permission from University Science Books, Sausalito, CA 94965. <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEhelp/calendars.html>, January 2017.