

ITSELF – Information Technology Software Engineering Learning Finance

Conference proceedings

2023 (Nr. 4)

SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

Information and Finance Technology, Software Engineering and Learning

MOKSLINĖ-PRAKTINĖ KONFERENCIJA

Informacijos ir Finansų technologijos, Programų inžinerija ir Studijos



ITSELF – Information Technology Software Engineering Learning Finance

Conference proceedings

2023 (Nr. 4)

SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

Information and Finance Technology, Software Engineering and Learning

MOKSLINĖ-PRAKTINĖ KONFERENCIJA

Informacijos ir Finansų technologijos, Programų inžinerija ir Studijos

Mokslinis ekspertinis komitetas:

dr. Kristina Bespalova, KK Studijų ir taikomųjų mokslų departamento vadovė
dr. Giedrius Gecevičius, KK TF Dekanas, PR katedros docentas
dr. Jovita Danielytė, KK Informatikos katedros docentė
dr. Remigijus Gedmantas, KK Informatikos katedros docentas, UAB „Kika Group“, IT skyriaus vadovas
dr. Dalia Krikščiūnienė KK Informatikos katedros docentė, VU profesorė
dr.(h) Rimantas Plėštys, KK Informatikos katedros docentas
dr. Dangis Rimkus KK Informatikos katedros docentas, KTU Taikomosios informatikos katedros lektorius
dr. Vidmantas Rimavičius KK Informatikos katedros docentas, KTU Taikomosios informatikos katedros lektorius
dr. Eligijus Sakalauskas KK Informatikos katedros docentas, KTU Taikomosios matematikos katedros profesorius
dr. Virgilijus Sakalauskas KK Informatikos katedros docentas, VU profesorius
dr. Irma Spūdytė KK TF Prodekanė, MD katedros docentė
dr. Aušra Žvironienė KK Informatikos katedros docentė, KTU Taikomosios matematikos katedros docentė

Straipsniai recenzuoti mokslinio komiteto narių.

Autorių kalbos stilius netaisyta.

Editorial Team:

dr. Kristina Bespalova, Kauno kolegija Higher Education Institution (Lithuania)
dr. Jovita Danielytė, Kauno kolegija Higher Education Institution (Lithuania)
dr. Giedrius Gecevičius, Kauno kolegija Higher Education Institution (Lithuania)
dr. Remigijus Gedmantas, Kauno kolegija Higher Education Institution (Lithuania)
dr. Dalia Krikščiūnienė, Vilnius University (Lithuania)
dr. Vidmantas Rimavičius, Kaunas University of Technology (Lithuania)
dr. Dangis Rimkus, Kaunas University of Technology (Lithuania)
dr. Rimantas Plėštys, Kauno kolegija Higher Education Institution (Lithuania)
dr. Eligijus Sakalauskas, Kaunas University of Technology (Lithuania)
dr. Virgilijus Sakalauskas, Vilnius University (Lithuania)
dr. Irma Spūdytė, Kauno kolegija Higher Education Institution (Lithuania)
dr. Aušra Žvironienė, Kaunas University of Technology (Lithuania)

English Reviewer:

Laimonas Adomavičius

TURINYS

<i>Kristina Brazdeikytė, Adomas Počas, vadovė Dalia Krikščiūnienė</i> KLIENTŲ ATSILIEPIMŲ IR PREKIŲ ŽENKLŲ SAŠAJOS TYRIMAS	5
<i>Evelina Jonynaitė, vadovė Jūratė Lukšaitė</i> SAULĖS ELEKTRINĖS PROJEKTAVIMO INFORMACINĖS SISTEMOS FUNKCIJŲ ANALIZĖ	9
<i>Martynas Saltanas, vadovė Jūratė Lukšaitė</i> BUTINĖS TECHNIKOS PREKYBOS ĮMONĖS SANDĖLIO VALDYMO SISTEMA.....	14
<i>Karolis Sivickas, vadovė Jūratė Lukšaitė</i> KVALIFIKACIJOS KĖLIMO REGISTRAVIMOSI SISTEMOS ARCHITEKTŪRA.....	20
<i>Deividas Dubauskas, vadovė Jūratė Lukšaitė</i> „PLANDOK“ IR „GROŽIS SAVIEMS“ INFORMACINIŲ SISTEMŲ PALYGINAMOJI ANALIZĖ ...	26
<i>Orestas Kulbeckas, vadovas Matas Jasiulis</i> AUTOMOBILIŲ SKELBIMŲ INFORMACINĖ SISTEMA	30
<i>Marius Kulikauskas, vadovė Jūratė Lukšaitė</i> FINANSŲ VALDYMO SISTEMŲ PALYGINAMOJI ANALIZĖ	33
<i>Edvinas Liužinas, vadovas Vidmantas Rimavičius</i> IOT TECHONOGIJA GRĮSTA MOTOCIKLO SAUGOS SISTEMA	39
<i>Eimutis Papinigis, vadovė Jūratė Lukšaitė</i> VETERINARIJOS KLINIKŲ INFORMACINIŲ SVETAINIŲ PALYGINAMOJI ANALIZĖ.....	46
<i>Martynas Varnas, Džiugas Syminas, vadovė Dalia Krikščiūnienė</i> MOBILIŲJŲ TELEFONŲ MODELIŲ IR KAINŲ SAŲVEIKOS ANALIZĖ	51
<i>João Coelho, Maria Franzisca Esser, Paul Ibele, Jules van Raaij, supervisor Dalia Krikščiūnienė</i> RANKING OF DESIGN ELEMENTS WHICH INFLUENCE THE USER'S BEHAVIOR AND DRIVES THE CONVERSION OF WEB PAGES	55
<i>Lukas Juozas Čiuplys, vadovė Jūratė Lukšaitė</i> FAILŲ BENDRINIMO SISTEMŲ GOOGLE DRIVE, MEDIAFIRE IR ZIPPYSHARE PALYGINAMASIS TYRIMAS.....	63
<i>Martynas Vidugiris, vadovas Mindaugas Zmitrulevičius</i> FEDERUOTA KOMUNIKACIJOS PLATFORMA	67

KLIENTŲ ATSLIEPIMŲ IR PREKIŲ ŽENKLŲ SĄSAJOS TYRIMAS

Kristina Brazdeikytė, Adomas Počas, vadovė Dalia Krikščiūnienė

Kauno kolegija

Anotacija

Pasitelkiant įrankį Microsoft Power BI, analizuojami mobiliųjų telefonų pardavimų duomenys. Tyrimas paremtas vieno iš garsiausių amerikiečių elektroninės prekybos tinklo „Amazon“ duomenimis. Kadangi dabartiniai klientai gali rinktis iš daugybės telefonų prekės ženklų, tirta, kuris prekės ženklas tinkamiausias klientams ir, kokie veiksniai skatina prisirišti prie prekės ženklo.

Reikšminiai žodžiai: Microsoft Power BI, telefonų prekių ženklai, Amazon, klientų atsiliepimai

Įvadas

Pasitelkiant informacines technologijas, atsiranda galimybė tirti pardavimų istorinę informaciją ir atskleisti ne tik finansinius veiklos rodiklius, bet ir stebėti klientų požiūrio kitimą, jų atsiliepimų įtaką pardavimams, kainoms ir modelių populiarumui. Elektroninių pardavimų sistemos vis daugiau dėmesio skiria grįžtamojo ryšio informacijai, gautai iš klientų, kaupiti bei panaudoti ją pardavimų analizei.

Problema: Kokia sąsaja yra tarp klientų atsiliepimų ir prekių ženklų?

Tikslas – pagrįsti prekių ženklų ir vartotojų įvertinimo įtaką ir atlikti eksperimentinę analizę.

Uždaviniai:

1. Apibendrinti klientų atsiliepimų ir prekių ženklų sąsajos veiksnius pateikiamus mokslinėje literatūroje;
2. Atlikti eksperimentinį tyrimą, pasitelkiant mobiliųjų telefonų pardavimų duomenis. Surasti veiksnius, kurie skatina klientus prisirišti prie tam tikro prekės ženklo.
3. Išsiaiškinti, kuris prekės ženklas labiausiai tinkamas vartotojams.

Tyrimo objektas: Elektroninių pardavimų analizės informacinė sistema.

Tyrimo metodika: Mokslinės literatūros analizė, eksperimentinis tyrimas.

1. Klientų atsiliepimų ir prekių ženklų sąsajos veiksniai mokslinėje literatūroje

Tiek verslo praktikoje, tiek mokslinėje literatūroje tiriami ir išbandomi skirtingi verslo modeliai, siekiantys skatinti klientų susidomėjimą prekių ženklais, populiarinti naujų prekių įsigijimą ne tik dėl jų techninių savybių, bet ir pateikiant rekomendacijas. Šie metodai mažina klientų jautrumą kainai, paskatina juos įsigyti santykinai aukštesnės kainos produktus. Straipsnyje (Bayraktar ir kt., 2012) atskleidžiama klientų pasitenkinimo ir lojalumo svarba, kuri gali lemti stipresnę konkurencinę poziciją, turinčią teigiamą poveikį svarbiems įmonių sėkmės veiksniams: rinkos dalies ir pelningumo augimas, kainų elastingumo bei su juo susijusių verslo sąnaudų, nesėkmės sąnaudų ir bendrųjų išlaidų dalies mažinimas.

Mobiliųjų telefonų rinkoje šie klausimai tiriami kartu su produktų techninių savybių, turinčių įtakos vartotojo suvokiamai prekės vertei, patogumo, estetinio suvokimo charakteristikoms: „naudojimas yra pagrindinė mobiliųjų telefonų dizaino ir paslaugų problema, nes naudotojams dažnai kelyje reikia pasiekti įvairias funkcijas per ribotą vartotojo sąsają (GUI)“ (Lee ir kt., 2015). Šie autoriai (Lee ir kt., 2015) taip pat akcentuoja mobiliojo telefono naudojimo poveikį vartotojų pasitenkinimui, pasitikėjimui ir lojalumui prekės ženklui bei pateikia holistinį siūlomų vartotojo sąsajos funkcijų ir svarbių organizacinių kintamųjų ilgalaikių santykių su klientais kūrimo ir palaikymo priežastinį ryšį.

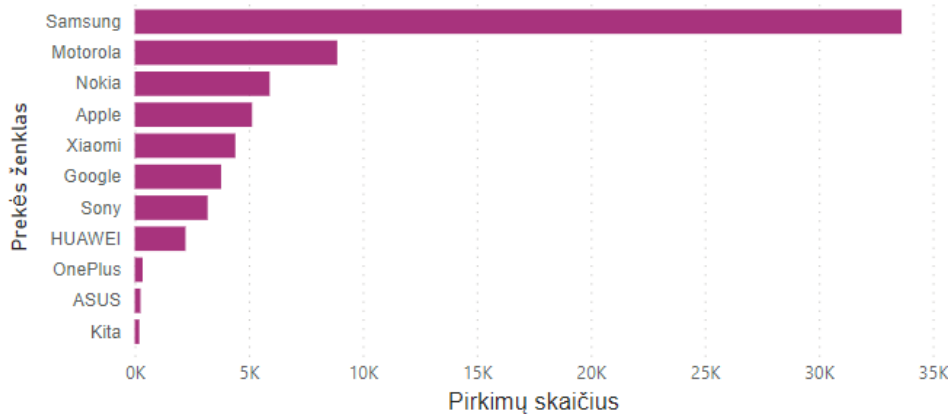
Apibendrinant galima teigti, kad klientų atsiliepimų ir prekių ženklų sąveika daro įtaką produktų populiarumui ir kainoms bei turi ilgalaikį poveikį verslui kuriant ryšius su klientais, stiprinant jų lojalumą.

2. Mobiliųjų telefonų prekės ženklų, pardavimų ir klientų atsiliepimų sąveikos eksperimentinis tyrimas

Eksperimentinis tyrimas atliktas pasitelkiant mobiliųjų telefonų pardavimų duomenis. Remtasi vieno iš garsiausių amerikiečių elektroninės prekybos tinklo „Amazon“ duomenimis. Tyrimui duomenys buvo paimti iš puslapio: <https://www.kaggle.com/datasets/grikomsn/amazon-cell-phones-reviews>. Duomenys atskleidžia 2004–2020 metų informaciją apie „Amazon“ internetinėje parduotuvėje parduotus įvairių prekės ženklų ir modelių mobiliuosius telefonus (721 įrašas) ir klientų atsiliepimus (67987 įrašai). Duomenys pateikti duomenų bazėse,

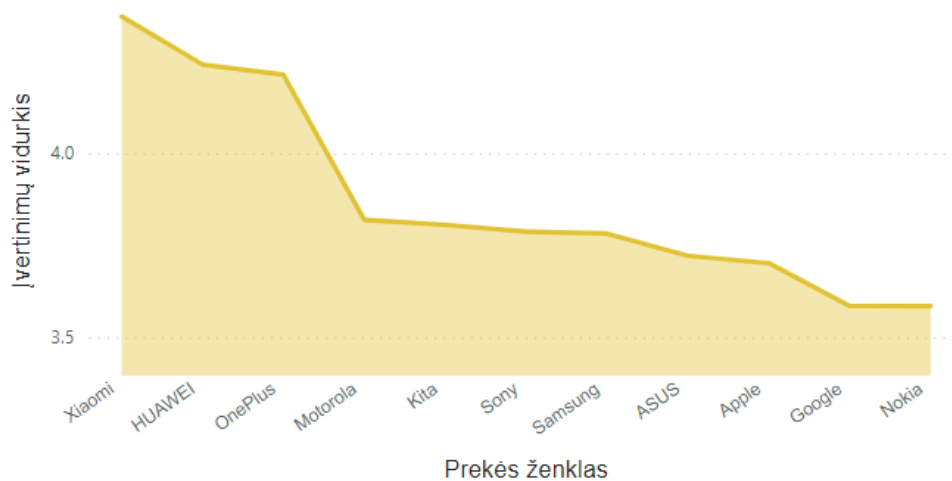
užfiksuoti kintamaisiais tokiais kaip: prekės ženklas, modelio pavadinimas, pirkėjų įvertinimų kiekis, kaina, atsiliepimų turinys ir kita informacija, kuri padeda išanalizuoti klientų atsiliepimų ir prekių ženklų sąsają.

Vykdam tyrimą buvo atsižvelgta į mobiliųjų telefonų pirkimą pagal prekės ženklą (1 pav.). Rezultatai rodo, kad *Samsung* perkamas dažniausiai (33629 pirkimai).



1 pav. Mobilųjų telefonų pirkimai pagal prekės ženklą

Bet geriausių įvertinimų sulaukia prekės ženklas *Xiaomi*, kurio vidutinis įvertinimas yra 4,37 žvaigždutės. *Samsung* vidutinis įvertinimas yra 3,78 žvaigždutės (2 pav.). *Xiaomi* telefonų vidutinė kaina yra 215 \$, o *Samsung* prekės ženklo telefonai turi šiek tiek didesnę vidutinę kainą negu *Xiaomi*, kuri siekia 257 \$. *Xiaomi* stiprus konkurentas yra *HUAWEI*, kurio vidutinis įvertinimas yra 4,24 žvaigždutės ir vidutinė kaina šiek tiek didesnė negu konkurento (219 \$).



2 pav. Geriausiai įvertinti prekės ženklai

Galima paneigti, jog brangiausi telefonai yra geriausi, nes *OnePlus* prekės ženklo vidutinis įvertis siekia 4,21 žvaigždutės, tačiau vidutinė šio prekės ženklo mobiliųjų telefonų kaina yra beveik 2 kartus didesnė. Taigi, geriausi produktai pagal kainą ir įvertinimą yra *Xiaomi* prekės ženklo, nes *Xiaomi* gali pasiūlyti gerą kokybę už mažą kainą.

3. Prekės ženklo tinkamumo vartotojams įvertinimo charakteristikos

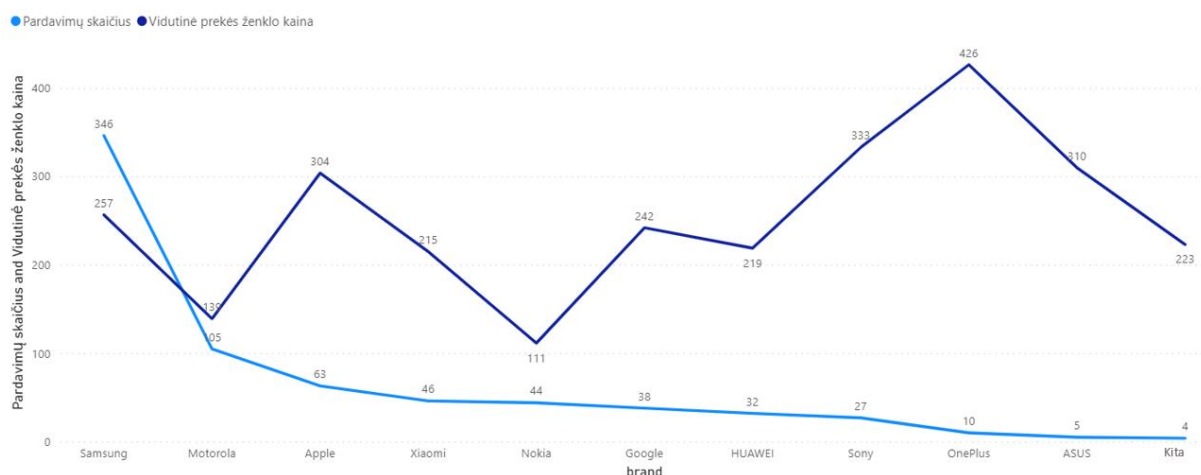
Vienas iš svarbiausių tyrimo analizės aspektų yra nustatyti, kuris prekės ženklas yra patraukliausias vartotojams remiantis duotais duomenimis.

Mobiliųjų telefonų pardavimų duomenyse pateikti 11 prekės ženklų bei jų modelių. *Samsung* turi daugiausiai modelių – 346, *Motorola* turi 105 modelius ir *Apple* – 63 modelius (3 pav.).

Kita	4
Apple	63
ASUS	5
Google	38
HUAWEI	32
Motorola	105
Nokia	44
OnePlus	10
Samsung	346
Sony	27
Xiaomi	46

3 pav. Mobilųjų telefonų prekės ženklų modelių skaičius 2004-2020 metais

Samsung turi didžiausią telefonų modelių 346 kiekį, o jų vidutinė kaina yra 257 \$. Prekės ženklas *Xiaomi* turi žymiai mažesnę modelių pasiūlą – 46 modelius, kurių vidutinė kaina 215 \$, *Samsung* prekės ženklas gali pasiūlyti platesnį telefonų pasirinkimą. *Motorola* pardavė 105 modelius, vidutinė kaina 139 \$. *Apple* pardavė 63 modelius, vidutinė kaina 304 \$. Visų prekių ženklų modelių kiekis ir vidutinė kaina per 2004-2020 metų laikotarpį yra pateikiama 4 paveiksle.



4 pav. Pardavimų skaičius bei prekės ženklų vidutinė kaina

Kadangi *Samsung* prekės ženklas turi daug modelių ir tų modelių kaina yra pasiskirsčiusi įvairiai, klientai gali išsirinkti sau tinkamiausią variantą pagal kainą. *Samsung* vidutinė kaina nėra didelė lyginant su kitų telefonų kaina. Taip pat *Samsung* telefonai buvo vieni iš pirmųjų prieinamų telefonų visiems vartotojams. Tad galima teigti, jog *Samsung* telefonai yra tinkamiausi vartotojams.

Išvados

1. Mokslinėje literatūroje pateikiama daug modelių, siekiančių paaiškinti veiksnius, turinčius įtakos klientų atsiliepimams ir prekių ženklų populiarumui. Jų poveikis daro įtaką produktų populiarumui, kainų elastingumui ir klientų lojalumui.
2. Apibendrinus eksperimentinio tyrimo rezultatus, galima teigti, kad klientus prisirišti skatina kaina ir kokybė, nes geriausias produktais pagal kainą ir įvertinimą yra *Xiaomi* prekės ženklo. Šis prekės ženklas gali pasiūlyti gerą kokybę už mažą kainą.
3. Tinkamiausias prekės ženklas klientams yra *Samsung*, kadangi šis ženklas turi didžiausią modelių kiekį ir įvairovę: pateikia 346 modelius, apimančius visas kainų kategorijas, o jų vidutinė kaina yra 257 \$ ir pagal nagrinėjamus duomenis šis prekės ženklas turi didžiausius pardavimus.

Literatūra

1. Nibras, G. (2019). *Amazon Cell Phones Reviews*. Kaggle. <https://www.kaggle.com/datasets/grikomsn/amazon-cell-phones-reviews>
2. Bayraktar, E., Tatoglu, E., Turkyilmaz, A., Delen, D. & Zaim, S. (2012). Measuring the efficiency of customer satisfaction and loyalty for mobile phone brands with DEA. *Expert Systems with Applications*, 39(1), 99-106. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.06.041>
3. Lee, D., Moon, J., Kim, Y. & Mun, Y. (2015). Antecedents and consequences of mobile phone usability: Linking simplicity and interactivity to satisfaction, trust, and brand loyalty. *Information & Management*, 52(3), 295-304. <https://doi.org/10.1016/j.im.2014.12.001>
4. Microsoft Power BI. (2022). <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>

A STUDY OF THE INTERFACE OF CUSTOMER REVIEWS AND BRANDS

Kristina Brazdeikytė, Adomas Počas, vadovė Dalia Krikščiūnienė

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

The article explores the interrelationships among the important sales factors, such as customer reviews, brands, popularity of products, and prices. The databases of mobile phone sales and reviews are analyzed by using the Microsoft Power BI tool. The experimental research data is provided by Amazon, one of the most famous American e-commerce networks. As current customers have many phone brands to choose from, we want to analyze which brand is most suitable for customers and what factors drive brand loyalty.

SAULĖS ELEKTRINĖS PROJEKTAVIMO INFORMACINĖS SISTEMOS FUNKCIJŲ ANALIZĖ

Evelina Jonynaitė, vadovė Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija

Anotacija

Išaugus atsinaujinančių energijos šaltinių poreikiui vis labiau tampa aktuali galimybė klientui savarankiškai ieškoti reikiamos informacijos apie saulės elektrinių įsirengimą. Dažnai informacija reikalinga žmonėms, kuriems tai yra įdomu, arba, kurie patys turi reikiamos kompetencijos šioje srityje, arba gali gauti konsultaciją iš artimų žmonių ar pažįstamų. Tačiau jiems labai padėtų galimybė tokią informaciją rasti vienoje vietoje. Šiame straipsnyje aprašoma atlikta saulės elektrinės projektavimo informacinės sistemos funkcijų analizė, kurios metu paaiškėjo, jog analogiškų sistemų vartotojai dabar neturi galimybės surasti vienoje vietoje visos reikiamos ir susistemintos informacijos apie saulės elektrinių modulių parametrus, kainas, galimas komplektacijas ir kitus svarbius elementus, skirtus saulės elektrinės įsirengimui. Buvo nustatyti pagrindiniai sistemos funkciniai reikalavimai, kurie turėtų būti realizuoti ir leistų atlikti saulės elektrinės projektavimą.

Reikšminiai žodžiai: IEA, informacinė sistema, saulės elektrinės sistemos projektavimas, skaičiuoklė

Įvadas

Pastaruoju metu saulės energijos gamyba smarkiai išaugo ir, tuo pačiu, labai padidėjo švarių ir aplinkai nekenksmingų energijos šaltinių poreikis tiek dėl technologinių patobulinimų, dėl kurių sumažėjo sąnaudos, tiek dėl vyriausybės politikos, kuria remiama atsinaujinančios energijos plėtra ir naudojimas.

Saulės elektrinė – „tai sistema, saulės spindulius paverčianti elektros energija“ [5]. Remiantis tarptautinės energetikos agentūros (angl. *IEA – International Energy Agency*) „Specialia ataskaita apie saulės fotovoltinės energijos pasaulyje tiekimo grandines“ [2] apskaičiuota, jog per pastarąjį dešimtmetį saulės energijos kiekis, pagaminamas visame pasaulyje, labai išaugo, o jos gamybos sąnaudos drastiškai sumažėjo. Atsižvelgiant į esamą geopolitinę situaciją 2022 metais ir, esant stipriam elektros energijos kainos išaugimui, kuris siekia „daugiau nei 3 kartus, lyginant su 2018 metais“ [3], daugumą žmonių verčia ieškoti sprendimų, kaip sutaupyti ir sumažinti išlaidas elektros energijai. Vienas iš sprendimų – atsinaujinanti saulės energija. Saulės elektrinės įsirengimui reikia nemažai informacijos. Žinias, informaciją galima gauti internetu, bet informacijos kiekis, kurį reikia aprėpti, yra didelis. Tuo pačiu, dėl saulės elektrinių poreikio ir paklausos spartaus didėjimo vis sunkiau galima rasti specialistus, galinčius suprojektuoti saulės elektrinę privačiam vartojimui. Turint minimalių žinių apie saulės elektrines ir informacinę sistemą su informacija apie saulės elektrinės komponentus bei jų charakteristikas galima būtų savarankiškai suprojektuoti individualią saulės elektrinę ir įsigyti tam reikiamą įrangą. Norint vartotojui palengvinti šį procesą turi būti sukurta saulės elektrinės projektavimo informacinė sistema (toliau – SEPIS). Straipsnyje apžvelgiamos saulės elektrinės projektavimo informacinės sistemos reikiamos ir realizuotos funkcijos.

Tikslas – remiantis vartotojų funkcionalumų poreikiu ir atlikta analogiškų informacinių sistemų funkcijų analize suprojektuoti saulės elektrinės projektavimo informacinę sistemą.

Tyrimo objektas: Saulės elektrinės projektavimo informacinė sistema.

Uždaviniai:

1. Palyginti panašaus pobūdžio informacines sistemas.
2. Išanalizuoti saulės elektrinės projektavimo informacinei sistemai (SEPIS) reikiamas pagrindines funkcijas.

Tyrimo metodika: Esamų saulės elektrinių informacinių sistemų palyginamoji analizė.

1. Panašių informacinių sistemų apžvalga

Lietuvos rinkoje yra keletas informacinių sistemų, kuriose aprašomi saulės elektrinių ir jų atskirų komponentų parametrai ir kainos. Ši informacija yra laisvai prieinama internete. Vartotojui, kuris nori įsirengti saulės elektrinę, yra labai svarbu turėti galimybę matyti saulės elektrinės įrangos elementus ir jų parametrus bei galimybę juos pasirinkti ir savarankiškai susikomplektuoti individualų saulės elektrinės projektą. Dėl šios priežasties informacinė sistema turi tenkinti tokius kriterijus: galimybę matyti reikiamos elektrinei įrangos sąrašą, galimybę vartotojui sukurti kelias elektrinės projekto specifikacijas, galimybę skaičiuoti elektrinės projekto sąmatą. Siekiant išsiaiškinti egzistuojančių sistemų pagrindinius funkcionalumus, apžvalgai pasirinktos dvi sistemos iš rinkoje esamų – tai „Saulės Grąža“ ir „Efutura“. Šios sistemos bus analizuojamos trimis kriterijais – tai funkcionalumas, elektrinės projekto kūrimas ir skaičiuoklė, vartotojo sąsaja.

1.1. Informacinė sistema „Saulės Graža“

Sistemos „Saulės Graža“ [4] svetainėje teigiama, kad „įmonės įkūrėjas Tomas Šimanauskas saulės energija susidomėjo dar 2008 metais, dirbdamas architektu Airijoje ir Anglijoje. Užsienyje įgytą patirtį jis parvežė į Lietuvą ir 2012 metais įkūrė UAB „Saulės graža“. Šiuo metu „Saulės graža“ – viena iš pirmaujančių elektros energetikos įmonių Lietuvoje, nuo pat veiklos pradžios įgijusi patikimų profesionalų, teikiančių aukščiausios kokybės paslaugas, reputaciją. Ją stengiasi pateisinti kiekviename darbo etape: nuo paslaugos užsakymo, vykdymo iki techninės priežiūros ir serviso paslaugų.“

Funkcionalumas. Funkcionalumas sistemoje yra pakankamas. Pagrindiniame puslapyje pateikiami visi galimi pasirinkimai, todėl klientas gali gana lengvai sistemoje rasti reikiamą funkciją. Lengvam bendravimui su sistemos administratoriumi pagrindiniame puslapyje pateikiama susisiekimo forma, suaktyvinama pačiu pirmuoju interaktyviu mygtuku. Žemiau pateiktoje skaičiuoklėje po atliktų skaičiavimų, jei šie yra tenkinami arba domina, yra nurodytas kitas interaktyvus mygtukas „Gauti pasiūlymą“. Puslapio pabaigoje yra pateikiamos naujienos.

Skaičiuoklė ir elektrinės projekto kūrimas. Skaičiuoklė, pateikiama pagrindiniame lange, turi du įvedimo laukus: elektros energijos suvartojimas per metus ir elektros tiekėjo kainą. Užpildžius šiuos laukus žemiau parodoma kiek elektrinė gali kainuoti, rekomenduojama jos galia ir atsipirkimas. Saulės elektrinės kūrimo/komplektavimo funkcijos nėra, tačiau, iš meniu punkto pasirinkus „Shop“ nuoroda, yra nukreipiama į sekantį langą, kuriame atskirai yra rodomi visi parduodami produktai/komplektuojamosios dalys.

Vartotojo sąsaja. Pagrindinis svetainės puslapis neperkrautas gausia informacija, lengvai skaitomas. Antraštės didelės, informacija randama lengvai. Sistemos dizainas paprastas, pagrinde vyrauja baltas fonas, juodos ir mėlynos raidės, naudotojui gerai matoma vartotojo sąsaja. Pagrindinio puslapio viršuje matomas logotipas, meniu juosta, kurioje nurodyti šie pasirinkimai: „Saulės elektrinės“, „Šilumos siurbliai“, „Parama 2022“, „Servisas“, „Apie mus“, „Shop“, „Kontaktai“. Žemiau pateiktas mygtukas, kurį paspaudus nukreipia į susisiekimo formą. Toliau pagrindiniame lange pateikta skaičiuoklė. Žemiau pateikiama visa informacija apie „Saulės gražos“ veiklos pobūdį ir kokybę. Lango apačioje pateikiamas mygtukas „Susisiekite“ ir gauti formą „Pasiūlymas“.

Kriterinių funkcionalumų egzistavimas. Galimybė matyti reikiamos elektrinei įrangos sąrašą, galimybė vartotojui sukurti kelias specifikacijas, galimybė skaičiuoti bendras sąmatas, kurie vartotojui yra labai aktualūs, šioje sistemoje nėra realizuoti.

1.2. Informacinė sistema „Efutura“

Sistemos „Efutura“ [1] svetainėje teigiama, kad ši įmonė yra „profesionali saulės energijos sprendimus teikianti įmonė namams ir verslui. Dirba su pasaulinių rinkos lyderių produktais, ypatingą dėmesį skiria efektyvumui ir patikimumui – kad saulės elektrinės tarnautų ilgus metus be rūpesčių ir su maksimalia finansine grąža. Patys valdo procesus, turi pilnai sukomplektuotas komandas nuo projektuotojų ir instaliuotojų iki eksploatacijos specialistų.“

Funkcionalumas. Funkcionalumas sistemoje yra pakankamas. Pagrindiniame puslapyje atsispindi visi galimi pasirinkimai, todėl klientas gali sistemoje lengvai rasti reikiamą funkciją. Kad greitai būtų galima gauti pasiūlymą, meniu punkte pateiktas mygtukas su forma „Pasiūlymas“. Toliau yra pateikiami trys mygtukai, kuriuos paspaudus klientas bus nukreipiamas į pagrindiniame puslapyje esančius blokus. Žemiau pateiktoje skaičiuoklėje po atliktų skaičiavimų, jei šie yra tenkinami arba sudomino, yra nurodytas interaktyvus mygtukas „Susisiekite“. Puslapio pabaigoje yra pateikiamos naujienos.

Skaičiuoklė ir produkto kūrimas. Skaičiuoklė, pateikiama pagrindiniame lange, turi vieną įvedimo lauką: suvartojimas per mėnesį. Užpildžius šį lauką, žemiau pateikiama rekomenduojama saulės elektrinės galia ir atsipirkimas. Saulės elektrinės projekto kūrimo funkcijos bei produktų parduotuvės nėra.

Vartotojo sąsaja. Pagrindinis svetainės puslapis šiek tiek skiriasi, lyginant su „Saulės Graža“ sistema. Sistemos dizainas paprastas, pagrinde vyrauja baltas, pilkas ir geltonas fonas, juodos ir baltos raidės, naudotojui gerai matoma vartotojo sąsaja. Pagrindinio puslapio viršuje matomas logotipas, meniu juosta, kurioje nurodyti šie pasirinkimai: „Namams“, „Verslui“, „Projektai“, „Apie“, „Kontaktai“, taip pat šalia yra geltonas mygtukas, kurį paspaudus yra atidaroma forma „Gaukite pasiūlymą“. Žemiau esančio paveikslėlio yra pateikiami trys mygtukai: „7 žingsniai iki saulės elektrinės“, „Saulės elektrinės DUK“, „Saulės elektrinės kaina/skaičiuoklė“. Toliau vaizdingai su nuotraukomis yra pateikiama informacija apie atliekamus darbus ir jų kokybę. Lango apačioje atsiranda skaičiuoklė su DUK ir naujienlaiškio.

Kriterinių funkcionalumų egzistavimas. Galimybė matyti reikiamos elektrinei įrangos sąrašą, galimybė vartotojui sukurti kelias specifikacijas, galimybė skaičiuoti bendras sąmatas, kurie vartotojui yra labai aktualūs, šioje sistemoje nėra realizuoti.

1 lentelėje pateikiami sistemų funkcijų analizės suvestiniai rezultatai.

1 lentelė. „Saulės Graža“ ir „Efutura“ sistemų palyginamoji analizė

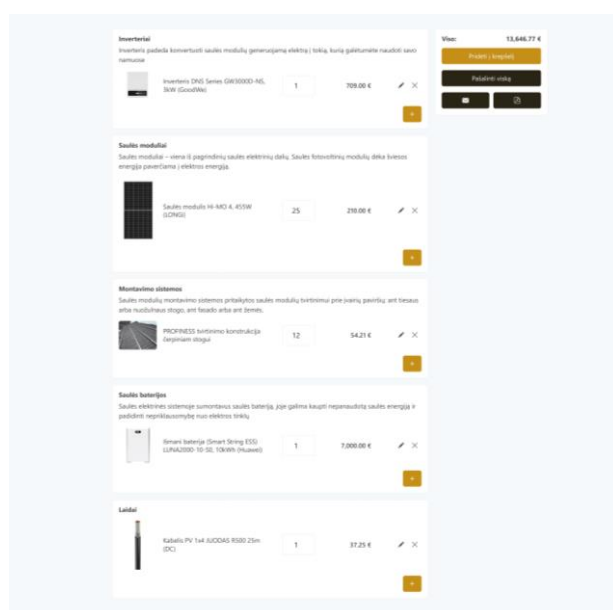
Kriterijai	„Efutura“	„Saulės Graža“
Funkcionalumas	Pakankamas, pagrindiniame lange pateikiamos pagrindinės funkcijos, lengvam susisiekti nurodomi interaktyvūs mygtukai.	Pakankamas, lengvas, paprastas susisiektis.
Skaičiuoklė ir produkto kūrimas	Turi vieną įvedimo lauką: suvartojimas per mėnesį. Produkto kūrimo funkcijos bei elektroninės parduotuvės nėra.	Turi du įvedimo laukus: suvartojimas per metus ir tiekėjo elektros kainą. Produkto kūrimo funkcijos nėra. Turi atskirą elektroninę parduotuvę.
Vartotojo sąsaja	Dizainas paprastas, pagrindinės spalvos: balta, pilka, geltona. Vartotojo sąsaja matoma gerai.	Pagrindinis langas neperkrautas informacija, lengvai skaitomas, didelės antraštės. Pagrindinė vyrauja balta, mėlyna, juoda spalva.
Galimybė matyti sąrašą reikiamos elektrinei įrangos	Nėra realizuota	Nėra realizuota
Galimybė vartotojui susikurti kelias specifikacijas	Nėra realizuota	Nėra realizuota
Galimybė skaičiuoti bendras sąmatas	Nėra realizuota	Nėra realizuota

2. Kuriamos sistemos SEPIS pagrindinės funkcijos

Atlikta analogiškų sistemų „Efutura“ ir „Saulės Graža“ analizė parodė, jog abi iš šių sistemų pilnai neatitinka išsikeltų reikalavimų, tokių kaip galimybė matyti reikiamos elektrinei įrangos sąrašą, galimybė vartotojui sukurti kelias specifikacijas, galimybė skaičiuoti saulės elektrinės projekto sąmatas. Dėl šių svarbių vartotojui funkcijų nebuvimo buvo sukurta saulės elektrinės projektavimo informacinė sistema, kurioje yra realizuota vartotojo poreikiams labai svarbi išsami skaičiuoklė ir saulės elektrinės projektavimo funkcija.

Skaičiuoklė. Ši išsami sistemos skaičiuoklė yra skirta apytiksliai įvertinti, kokios saulės elektrinės reikėtų vartotojui priklausomai nuo suvartojamos elektros energijos kiekio. Įvedus į saulės elektrinės skaičiuoklės laukelius sunaudojamą elektros energijos kiekį ir kainą, skaičiuoklė apskaičiuoja galimą saulės elektrinės kainą bei pateikia, kokios minimalios galios saulės elektrinės gali reikėti, kuri patenkintų suvartojamą elektros poreikį. Taip pat šioje skaičiuoklėje apskaičiuojami ir kiti svarbūs elementai – investicijos graža, atsipirkimo laikotarpis, atsipirkimas.

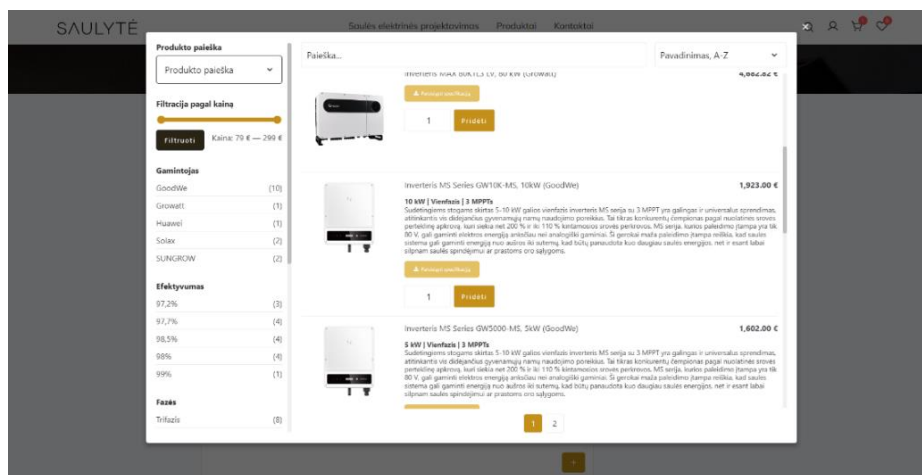
Saulės elektrinės projektavimo funkcija. Viena iš pagrindinių realizuotų SEPIS funkcijų – galimybė susiprojektuoti individualią saulės elektrinę būnant viename sistemos lange. Šios funkcijos lange (1 pav.) yra pateikiami saulės elektrinės kūrimui skirti svarbiausi elementai: inverteriai, saulės moduliai, montavimo sistemos, saulės baterijos, laidai.



1 pav. Produkto projektavimo funkcijos langas

Prie kiekvieno elemento yra pateikiami aprašymai bei mygtukai su „+“ ženklu. Paspaudus šį mygtuką, atsiranda langas su šio pasirinkto elemento pasiūlymais. Taip pat yra galimybė matyti visų pasirinktų komponentų bendrą kainą bei galimybė juos pridėti į pirkinių krepšelį. Jei netenkina produktas pasirinktoje kategorijoje, jį galima pašalinti paspaudus „x“ mygtuką. Norint pakeisti produktą, paspaudžiama pieštuko piktograma. Norint pašalinti visus produktus, sudėtus į pasirinktas kategorijas, spaudžiamas mygtukas „Pašalinti viską“. Paspaudus ant „laiško“ piktogramos galima išsiųsti pranešimą. Paspaudus mygtuką su „PDF“ piktograma, galima atsidaryti PDF failą su pasirinktų produktų sąrašu.

Atsidariusioje (2 pav.) kategorijos kairėje pusėje yra pateikiama produkto paieška, filtracija pagal kainą, bei galimybė filtruoti produktus pagal pasirinktus atributus. Aukščiau yra paieška bei rūšiavimo pasirinkimas. Pagrindiniame lange yra pateikiami produktai su aprašais, nuotraukomis ir specifikacijomis. Norint pridėti pasirinktą produktą, įrašomas norimas kiekis prie „Pridėti“ mygtuko esančiame lauke, tai atlikus spaudžiamas „Pridėti“ mygtukas, kuris prideda produktą prie kategorijos.



2 pav. Produkto projektavimo funkcijos langas

SEPIs realizuotų funkcijų sąrašas pateikiamas 2 lentelėje.

2 lentelė. SEPIs realizuotos funkcijos

Funkcijos	Aprašymas
Skaičiuoklė:	
Skaičiuoklės įvedimo laukai	Galimybė įvesti du skaitmenis į skaičiuoklę
Skaičiuoklės pateiktų laukų funkcionalumas	Skaičiuoklėje įvedus du reikiamus skaitmenis yra suskaičiuojami pateikti laukai skaičiuoklėje
Elektrinės projektavimas:	
Produktų pasirinkimas	Paspaudus + ženklą atsidero iššokantis langas, kuriame yra pateikiami tos kategorijos produktai; Pasirinkus norimą produktą ir paspaudus mygtuką „Pridėti“ į kategorijos lauką yra įtraukiamas pasirinktas produktas; Norint pašalinti ar redaguoti pasirinktą produktą, šalia jo yra pateikiamos piktogramos, kurias paspaudus atliekami šie veiksmai.
Produkto paieška	Užėjus ant paieškos lauko ir įvedus norimą žodį, paieška suranda atitinkmenį
Produkto rūšiavimas	Produktai gali būti rūšiuojami pagal pavadinimą A-Z arba Z-A, pagal mažiausią ir didžiausią kainą bei pagal produkto naujumą
Filtracija pagal kainą	Pasirinkus norimą kainos diapazoną ir paspaudus mygtuką „Filtruoti“ yra parodomi atitinkami produktai
Produktų filtracija	Šalia prie pateiktų produktų yra šoninis meniu kuriame yra pateikiami atributai, pasirinkus norimą atributą yra atvaizduojamas norimas rezultatas; Paspaudus „Išvalyti“ mygtuką yra pašalinami pasirinkti visi atributai.
Produktų pridėjimas į krepšelį	Susiprojektavus norimą elektrinę, norimus produktus galima pridėti į pirkinių krepšelį, kuriame bus galima atlikti mokėjimą
Pašalinimo funkcija	Norint pašalinti visus pasirinktus produktus galima paspausti mygtuką „Pašalinti viską“
PDF failo sudarymas	Paspaudus PDF failo piktogramą yra sugeneruojamas susidėtų produktų sąrašas PDF formatu

Išvados

1. Išanalizavus dvi analogiškas saulės elektrinių informacinės sistemas „Saulės Graža“ ir „Efutura“ nustatyta, jog nė viena iš šių sistemų pilnai neatitinka išsikeltų reikalavimų – galimybė matyti reikiamos elektrinei įrangos sąrašą, galimybė vartotojui sukurti kelias specifikacijas, galimybė skaičiuoti elektrinės kūrimo sąmatas. Dėl šių svarbių vartotojui funkcijų nebuvimo buvo kuriama nauja saulės elektrinės projektavimo informacinė sistema SEPIS, tenkinanti minėtus kriterijus.
2. 2 lentelėje, be kitų funkcijų, yra pateiktos pagrindinės SEPIS realizuotos funkcijos – skaičiuoklė ir elektrinės projektavimas bei šių funkcijų aprašai.

Literatūra

1. Efutura. (2022). *Apie mus*. <https://efutura.lt/apie/>
2. International Energy Agency. (2022). *Special Report on Solar PV Global Supply Chains*. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4eedd256-b3db-4bc6-b5aa-2711ddfc1f90/SpecialReportonSolarPVGlobalSupplyChains.pdf>
3. Luneckienė, L. (2022). *Kodėl elektros kainos pakilo daugiau kaip 3 kartus?* <https://www.ziniuradijas.lt/laidos/verslo-pulsas/kodel-elektros-kainos-pakilo-daugiau-kaip-3-kartus?video=1>
4. Saulės Graža. (2022). *Apie mus*. <https://www.saulesgraza.lt/apie-mus>
5. Saulės Graža. (2022). *Kaip veikia saulės baterijos?* <https://www.saulesgraza.lt/saules-baterijos>

ANALYSIS OF THE FUNCTIONS OF THE SOLAR POWER PLANT DESIGN INFORMATION SYSTEM

Evelina Jonynaitė, supervisor Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

As the demand for renewable energy sources grows, it becomes more and more important for the customer to independently search for the necessary information about the installation of solar power plants. Often, information is needed by people who are interested in it, or who themselves have the necessary competence in this field, or can get advice from close people or acquaintances. However, they would greatly benefit from being able to find such information in one place. This article describes the analysis of the functions of the solar power plant design information system, during which it became clear that users of analog systems now do not have the opportunity to find in one place all the necessary and structured information about the parameters of solar power modules, prices, possible packages and other important elements for the installation of a solar power plant. The main functional requirements of the system were determined, which should be realized and allow the design of the solar power plant to be carried out.

BUITINĖS TECHNIKOS PREKYBOS ĮMONĖS SANDĖLIO VALDYMO SISTEMA

Martynas Saltanas, vadovė Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija

Anotacija

Lietuvoje ir apskritai pasaulyje informacinės technologijos tampa neatsiejama verslo gyvavimo dalis. Kiekviena prekybos įmonė, laikanti prekes sandėlyje, vienaip ar kitaip turi prižiūrėti jame esančius prekių likučius, sekti jų judėjimą ir atlikti apskaitą. Tačiau, dažnu atveju, labai mažos įmonės neranda daug alternatyvių informacinių technologijų sprendimų sandėlio prekių likučių stebėjimui. Straipsnyje aprašoma naujos sandėlio valdymo sistemos kūrimo procesas – sistemos projekto atskirų elementų poreikis, paskirtis ir jų tarpusavio priklausomybė sistemoje, trumpai apibūdinamas sistemos prototipas.

Reikšminiai žodžiai: Sandėlio valdymo sistema, verslo valdymo sistema (VVS), sandėlio inventoriaus valdymas, prekių likučių stebėjimas, inventorizacija, labai maža įmonė, Use Case, DFD, duomenų bazė

Įvadas

Tyrimo problema: Kadangi šiuo metu labai mažoje įmonėje „Buitex“ nėra naudojama jokia specializuota programinė įranga, sandėlio prekių inventorizacija atliekama rankiniu būdu – prekių likučiai surašomi tiesiog popieriuje. Kaip apibūdina Lietuvos Respublikos smulkiojo ir vidutinio verslo plėtros įstatymo [8] 3 straipsnis, „Labai maža įmonė – įmonė, kurioje dirba mažiau kaip 10 darbuotojų ir, kurios finansiniai duomenys atitinka bent vieną iš šių sąlygų: įmonės metinės pajamos neviršija 2 mln. eurų ir įmonės balanse nurodyto turto vertė neviršija 2 mln. eurų“. Dažnai tokioje įmonėje dirbantys darbuotojai atlieka daug įvairių funkcijų, todėl sandėlio prekių inventorizacija be specializuotos programinės įrangos reikalauja daug darbuotojų darbo laiko. Plečiantis sandėlio prekių asortimentui atsiranda prekių likučių neatitikimai, todėl šis, pasenęs, inventorizavimo būdas reikalauja vis daugiau įmonės resursų.

Tikslas – suprojektuoti ir sukurti sandėlio valdymo sistemą, kurios valdymo funkcijos atitiktų labai mažos įmonės poreikius.

Sprendžiami uždaviniai:

1. Atlikti analizę, siekiant išsiaiškinti įmonės darbuotojų reikalavimus sandėlio valdymo sistemai.
2. Atlikti analogiškų sandėlio valdymo sistemų, analizę.
3. Suprojektuoti sistemą ir ją sukurti.
4. Atlikti sandėlio valdymo sistemos testavimą.

Tyrimo objektas: Labai mažos buitinės technikos prekybos įmonės sandėlio valdymo sistema.

Tyrimo metodika: Mokslinės literatūros ir internetinių šaltinių analizė, programinės įrangos palyginamoji analizė, apklausa, sistemos projektavimas, duomenų bazės kūrimas, realizavimas ir testavimas.

Tyrimo rezultatas: Suprojektuotas ir sukurtas įmonės „Buitex“ sandėlio valdymo sistemos bandomasis prototipas, kuris atlieka šias funkcijas: leidžia stebėti sandėlyje esančius iš tiekėjų atvežtų prekių likučius, pristatytų klientams prekių sąrašus, leidžia valdyti viso prekių inventoriaus sandėlyje skaičių, tiekėjų, klientų, nupirktų ir parduotų prekių duomenis vienoje vietoje. Sistema yra nebrangi administruoti ir paprasta naudotis, informacija joje tiksli, duomenys suvedami paprastai.

1. Analitinė dalis

1.1. Įmonės „Buitex“ darbuotojų poreikiai

Įmonės „Buitex“ darbuotojų apklausos metu išsiaiškinti pagrindiniai reikalavimai sandėlio prekių inventorizacijos sistemai. Sistema turi tenkinti šiuos reikalavimus:

1. Leisti stebėti sandėlyje esančius iš tiekėjų atvežtų prekių likučius, klientams pristatytų prekių sąrašus.
2. Leisti valdyti viso prekių inventoriaus sandėlyje judėjimą, tiekėjų, klientų, nupirktų ir parduotų prekių duomenis vienoje vietoje.
3. Sistema būtų nebrangi administruoti ir paprasta naudotis, informacija joje būtų tiksli, o greitai suvedami duomenys taupytų darbuotojų darbo laiką.

1.2. Analogiškų sistemų analizė

Prekių sandėlio inventoriaus valdymo sistemos, siūlančios panašius funkcionalumus, analizuotos lyginant tarpusavyje pagal tokius išsikeltus kriterijus:

- vartotojų skaičius,
- įmonės dydis,
- papildomas mokestis,
- galimybė pritaikyti sistemą savo poreikiams.

Analizuotos keturios sandėlio inventoriaus valdymo sistemos:

- Sandėlio valdymo sistema „Zoho Inventory“ [2],
- VVS „Odoo“ sandėlio valdymo modulis [5-7],
- VVS „Microsoft Dynamics 365“ ir modulis „SOFT4Inventory“ [1, 4],
- Sandėlio valdymo sistema „Sortly“ [3].

1.3. Analogiškų sistemų apžvalga

Apžvelgus analogiškas sistemas nustatyta, kad visos jos turi panašius funkcionalumus ir visos jos taiko papildomą mokestį už papildomas, į bazinį sistemos paketą neįeinančias, funkcijas. Analogiškų sistemų palyginimo pagal pasirinktus kriterijus suvestinė pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė. Analogiškų sistemų apžvalga

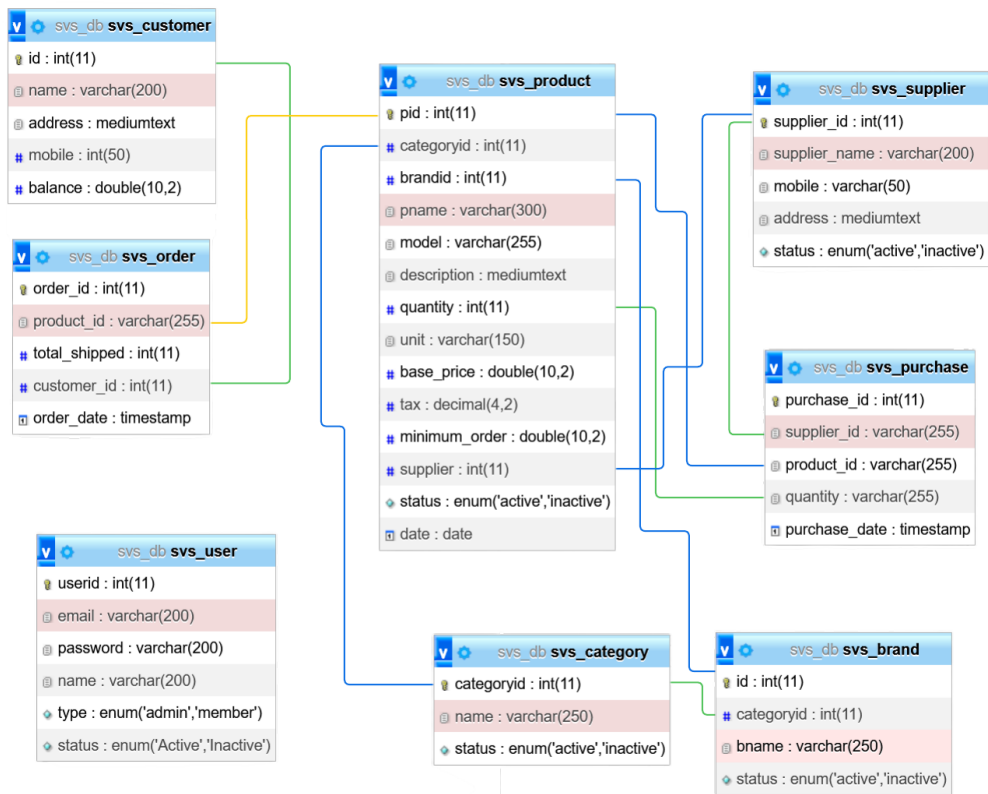
Kriterijus	„Zoho Inventory“	„Odoo“	„Microsoft Dynamics 365“	„Sortly“
Vartotojų skaičius	Du nemokami vartotojai	Neribotas kiekis	Visi vartotojai apmokestinti. Neribotas kiekis	Vienas nemokamas vartotojas
Įmonės dydis	Vidutinė arba didelė įmonė	Labai maža, maža ir vidutinė įmonė	Maža, vidutinė ir didelė įmonė	Labai maža, maža ir vidutinė įmonė
Papildomas mokestis	Galima naudotis nemokamai, norint naudoti papildomas funkcijas taikomas mėnesinis mokestis	Galima naudotis nemokamai, yra galimybė įsigyti lietuvišką sistemos variantą	Platformos, integracijos į veiklą ir mėnesinis mokestis bei papildomas mėnesinis mokestis už modulį	Galima naudotis nemokamai, norint naudoti papildomas funkcijas taikomas mėnesinis mokestis
Galimybė pritaikyti savo poreikiams	Be galimybės sistemą modifikuoti	Galimas, taikomas mėnesinis mokestis	Galimas, už papildomą kainą teikiamos programavimo paslaugos	Galimas, taikomas mėnesinis mokestis

Visos analizuotos sistemos, be jau aptartų požymių, pasižymi ir tuo, kad būdamos ir verslo valdymo sistemos (VVS), savyje turi ir labai daug specialių funkcijų, skirtų verslo valdymui. Dažnai mažoms įmonėms tokių funkcijų nereikia. Kadangi nei viena analizuota sistema neatitiko labai mažos įmonės darbuotojų poreikių ir daugumos jų naudojimas darbuotojui neiškart yra suprantamas, o papildomos funkcijos yra mokamos arba jų atsisakyti negalima, buvo nuspręsta sistemą sukurti kaip žiniatinklio programos projektą naudojant *PHP* ir *JavaScript* programavimo kalbas bei *MySQL* duomenų bazę. Sistemos kūrimui naudojami įrankiai: *VS Code*, *jQuery* ir *DataTables*, *Bootstrap 5* ir *AJAX*. Programavimo kalbų pasirinkimą lėmė pats objektinio programavimo konceptas. Patogus sistemos kūrimo pažingsniui būdas pateikiamas straipsnyje „How to Build Good Software“ [7].

2. Projektinė dalis

2.1. Duomenų bazės struktūra

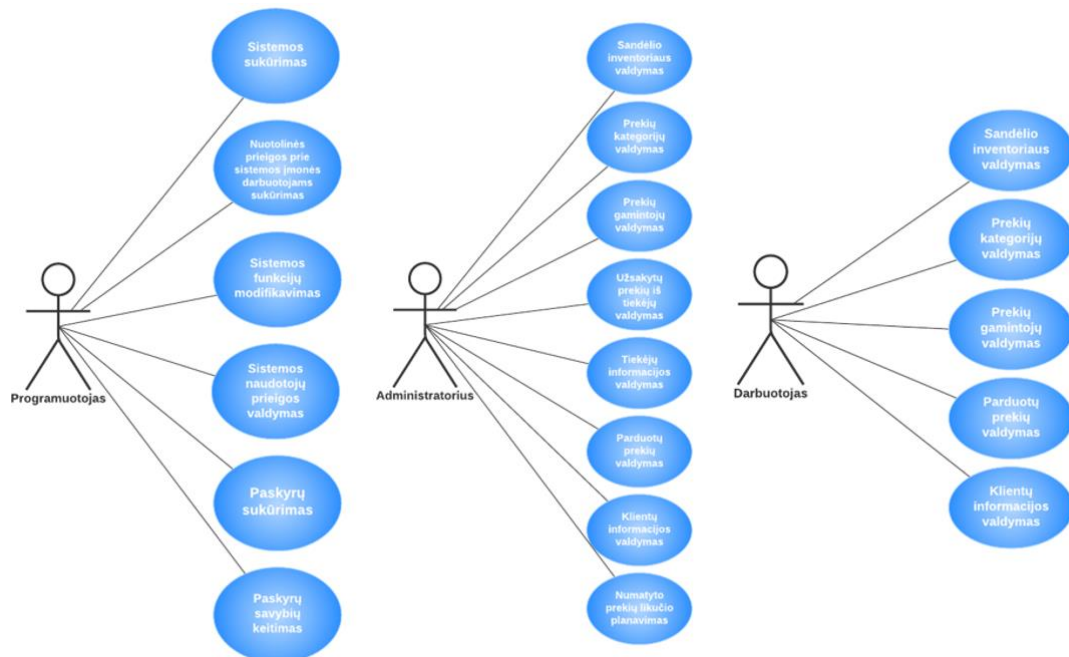
Suprojektuota sistemos duomenų bazė pavaizduota 1 paveiksle. Duomenų bazę sudaro 8 lentelės, tarpusavyje sujungtos ryšiais.



1 pav. Duomenų bazės struktūra

2.2. Sistemos vartotojų panaudos atvejų (Use Case) diagramos

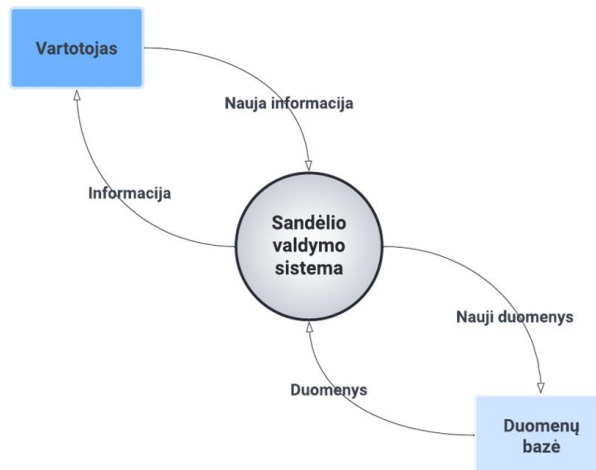
Sudarytos sistemos vartotojų – programuotojo, administratoriaus ir darbuotojo – panaudos atvejų diagramos, kurios pavaizduotos 2 paveiksle.



2 pav. Sistemos vartotojų panaudos atvejų (Use Case) diagramos

2.3. Sistemos duomenų srautų (DFD) 0 lygio diagrama

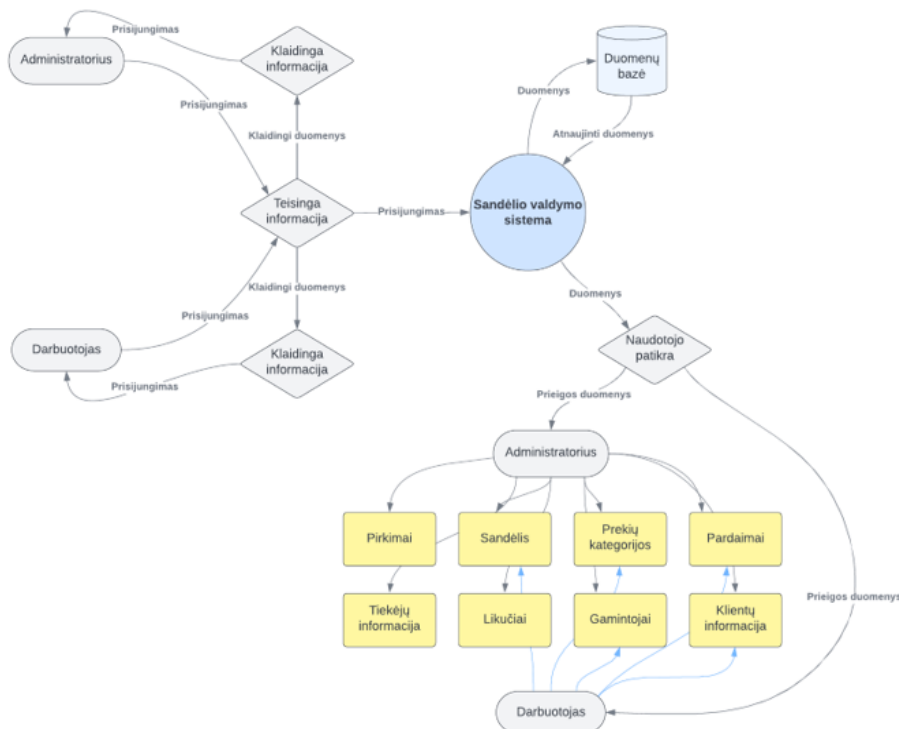
Sudaryta nulinio lygio duomenų srautų diagrama pavaizduota 3 paveiksle. Ji kitaip dar vadinama konteksto diagrama ir atvaizduoja abstraktų vaizdą, rodantį sistemą kaip vieną procesą, turinti ryšius su išoriniais subjektais. Vartotojas į sandėlio valdymo sistemą įrašo naujus duomenis, kurie perduodami duomenų bazei ir joje yra išsaugomi. Iš duomenų bazės perduodama išsaugota informacija sistemai. Sistema gautą informaciją susistemina ir pateikia vartotojui.



3 pav. Sistemos duomenų srautų (DFD) 0 lygio diagrama

2.4. Sistemos sąveika su vartotojais

Sudaryta pirmo lygio duomenų srautų diagrama pavaizduota 4 paveiksle. Joje atvaizduojamos pagrindinės funkcijos ir sąveika tarp sistemos bei vartotojų. Vartotojas užpildo prisijungimo informacijos laukus, tai yra el. pašto adresą ir slaptažodį. Įvesta informacija patikrinama su duomenų bazėje esančiais duomenimis. Jei duomenys teisingi, vartotojas prisijungia prie sistemos vartotojo aplinkos su jam suteiktomis teisėmis.



4 pav. Sistemos duomenų srautų (DFD) 1 lygio diagrama

2.5. Sistemos failų struktūra

Suprojektuota sistemos failų struktūra pavaizduota 5 paveiksle. Sandėlio valdymo sistemą sudaro gana nemažas skaičius failų, kurie kartu, vienas kitą jungdami bei papildydami, užtikrina sklandžią sistemos veiklą.



5 pav. Sistemos failų struktūra

3. Bandomasis sistemos prototipas

Pagal sukurtą sandėlio valdymo sistemos projektą buvo realizuotas labai mažos įmonės „Buitex“ sandėlio valdymo sistemos bandomasis prototipas. Šio sistemos prototipo pagrindinis langas pavaizduotas 6 paveiksle. Atliktas sistemos testavimas, kurio rezultatai parodė, kad sistema atlieka visas suprojektuotas funkcijas.

Sandėlio valdymo sistema							
Sandėlis Likočiai Buitinė technika Gamintojai Pirkimai Tiekėjai Pardavimai Klientai Administratorius							
Prekės sandėlyje Pridėti nauja							
#	Kategorija	Gamintojas	Prekės pavadinimas	Modelis	Sandėlyje turime	Tiekėjas	Būsena
11	Šaldytuvas	Liebherr	Šaldytuvas LIEBHERR T 1400	T 1400	2	Prenta, UAB.	Active
10	Indaplovė	Gorenje	Indaplovė GORENJE GV520E10S	GV520E10S	1	Prenta, UAB.	Active
9	Maišytuvas arba dozatorius	BLANCO	Maišytuvas BLANCO MIDA-S Jasmine	521458	2	Prenta, UAB.	Active
8	Maišytuvas arba dozatorius	BLANCO	Maišytuvas BLANCO DARAS White	517724	1	Prenta, UAB.	Active
7	Plautuve	BLANCO	Plautuve BLANCO RIONA 45 SILG Anthracite	521396	2	Prenta, UAB.	Active
6	Orkaitė	Gorenje	Orkaitė AEG BSE792380B	BSE792380B	1	Prenta, UAB.	Active
5	Maišytuvas arba dozatorius	BLANCO	Maišytuvas BLANCO MIDA Alu metallic	519416	2	Prenta, UAB.	Active
4	Atliekų rūšiavimo sistema	AEG	Atliekų rūšiavimo sistema BLANCO SELECT II 60/3	526204	2	Prenta, UAB.	Active

6 pav. Bandomojo prototipo pagrindinis langas

Išvados

1. Atlikta įmonės „Buitex“ darbuotojų apklausa siekiant išsiaiškinti jų poreikius sandėlio valdymo sistemos veikimui, t.y. kokias funkcijas sistema turėtų atlikti, kokius dokumentus, būtinus darbuotojams, sistema turėtų generuoti.
2. Atlikta analogiškų sandėlio valdymo sistemų, kurios galėtų būti naudojamos labai mažose įmonėse, analizė. Kadangi nei viena sistema neatitiko labai mažos buitinės technikos prekybos įmonės poreikių, daugumos jų naudojimas vartotojui yra sudėtingas, o taip pat papildomos funkcijos yra mokamos, buvo nuspręsta naują sistemą suprojektuoti ir sukurti *PHP* ir *JS* programavimo kalbomis.
3. Pagal sukurtą sandėlio valdymo sistemos projektą buvo realizuotas labai mažos įmonės „Buitex“ sandėlio valdymo sistemos bandomasis prototipas.
4. Atliktas sandėlio valdymo sistemos testavimas. Atlikus sistemos testavimą pastebėta, kad sistema atlieka visas suprojektuotas funkcijas.

Literatūra

1. Softera. (2022). *Atsargų valdymo sprendimas – „SOFT4 Inventory“ integruotas į „Microsoft Dynamics 365“*. <https://www.softera.lt/>
2. Zoho. (2022). *Inventory management software for growing businesses*. <https://www.zoho.com/>
3. Sortly. (2022). *Simple Inventory Management Software „Sortly“*. <https://www.sortly.com/>
4. Civil Sevice College. (2022). *How to Build Good Software*. <https://www.csc.gov.sg/>
5. Software Advice. (2022). *Find the best Business Management Software*. <https://www.softwareadvice.com/>
6. Vialaurea. (2022). *Vienas iš VVS „Odoo“ partnerių Lietuvoje, sandėlių valdymas*. <https://www.vialaurea.com/>
7. Odoo. (2022). *VVS „Odoo“ kūrėjo puslapis, bei pati verslo valdymo sistema*. <https://www.odoo.com/>
8. Lietuvos Respublikos smulkiojo ir vidutinio verslo plėtros įstatymas. 1998 m. lapkričio 24 d. Nr. VIII-935. *Valstybės žinios*, 1998-12-11, Nr. 109-2993. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.68516/asr>

WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM OF A HOUSEHOLD APPLIANCE TRADING COMPANY

Martynas Saltanas, supervisor Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

In Lithuania and in the world in general, information technologies are becoming an integral part of business life. Every trading company that keeps goods in a warehouse, in one way or another, must take care of the balance of the goods in it, track their movement and perform accounting. However, in most cases, very small companies do not find many alternative information technology solutions for tracking warehouse inventory. The article describes the process of creating a new warehouse management system - the need for individual elements of the system project, their purpose and their interdependence in the system, a brief description of the system prototype.

KVALIFIKACIJOS KĖLIMO REGISTRAVIMOSI SISTEMOS ARCHITEKTŪRA

Karolis Sivickas, vadovė Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija

Anotacija

Paprastai specialybinius kvalifikacijos kėlimo kursus organizuoja, juos skelbia konkrečios tuo užsiimančios organizacijos. Tokie kursai dažniausiai yra susiję su konkrečia darbine veikla. Šiuo metu įvairios informacinės sistemos turi vis daugiau realizuotų procesų, tačiau kvalifikacijos kėlimo registravimo sistemos, kuriose galima užsisakyti įvairių sričių kursus, nenumato galimybės skelbti ar pasirinkti kursus ar seminarus, kurie yra patirties pasidalinimo priemonė su specialistais ar žinovais įvairiausiose srityse (pvz., tautodailė, amatai, bitininkystė, rankdarbiai, augalininkystė ir t.t.). Šiame straipsnyje pateiktos pagrindinės bei automatizuotos funkcijos, kurios privalo būti tokioje sistemoje bei apžvelgta tokių sistemų architektūra.

Reikšminiai žodžiai: Informacinė sistema, *Use Case*, *DFD*, *Laravel*, *React*, *Deployment* diagrama, duomenų bazė

Įvadas

Šiais laikais asmeninis tobulėjimas yra raktas į geresnę gyvenimo kokybę bei sėkmę tiek asmeniniame, tiek profesiniame gyvenime. Svarbu suprasti, kad mokymasis yra nenutrūkstamas procesas, kurio metu yra siekiama užsibrėžtų tikslų bei svajonių. Kiekvienas nori būti sėkmingas. Kaip teigia Jėckaitė V. ir kt. (2020), „Noras gauti didesnį atlyginimą, noras susirasti ar pakeisti darbą, noras gauti geresnes pareigas yra dažniausiai nurodomos aplinkybės, skatinančios ieškoti mokymosi galimybių“. Yra įvairių mokymosi būdų – vieni mėgsta mokytis savarankiškai, kiti bando taupyti laiką ir renkasi įvairius kursus, taip gaudami informaciją iš profesionalų patirties. Didelė dalis individualiai dirbančių ar specifinės patirties turinčių asmenų rengia įvairiausių kursų, kuriuos dažniausiai reklamuoja socialiniuose tinkluose. Tačiau tokiose platformose daugumai vartotojų šios reklamos yra neaktualios, o tie, kam jų reikia, jos dažniausiai nepasiekia. Darytina išvada, kad tokios reklamos dažnai yra labai neefektyvios, nepasiekia tinkamų vartotojų. Todėl būtent dėl to reikėtų informacinės sistemos, kuri išspręstų šią problemą, ir vartotojams, norintiems investuoti į savęs tobulinimą įvairiausiose srityse (pvz., bitininkystė, rankdarbiai, sodininkystė ir t.t.), suteiktų galimybę pasiekti tokius kursus. Tuo pačiu sistemos vartotojais galėtų būti ir tokių kursų rengėjai.

Problema: dauguma kvalifikacijos kėlimo registravimo informacinių sistemų yra specializuotos tam tikrose srityse (pvz., IT, statyba, apdaila ir kt.) ir nėra universalios sistemos, kurioje būtų galimybė skelbti apie kursus, kuriuos organizuoja nedidelės organizacijos arba individualūs asmenys, norintys pasidalinti savo žiniomis ar patirtimi.

Tikslas – suprojektuoti kvalifikacijos kėlimo registravimo sistemą įvairių sričių kursų registracijai.

Uždaviniai:

1. Nustatyti esamų registravimo sistemų į kvalifikacijos kėlimo kursus funkcionalumą.
2. Išsirinkti reikalingą programinę įrangą sistemos kūrimui.
3. Suprojektuoti sistemos struktūrą bei sistemos duomenų bazę.

Objektas: kvalifikacijos kėlimo registravimo sistema.

1. Naudotojų kategorijų ir atliekamų funkcijų analizė

Pirmiausia, prieš pradėdant projektuoti sistemą, svarbu nustatyti sistemos funkcionalumą, kuris privalo būti naujoje šiuolaikinėje sistemoje. 1 lentelėje yra pateikiamos trys naudotojų kategorijų grupės: organizatorius, vartotojas ir administratorius. Kiekvienas iš šių naudotojų sistemoje gali atlikti tam tikras funkcijas. Sistemą bus stengiamasi sukurti kuo paprastesnę, kad ja galėtų naudotis ir mažai kompiuterinių žinių turintys asmenys, todėl speciali patirtis kiekvieno veiksmo atlikimui naudojantis sistema nėra būtina.

1 lentelė. Naudotojų kategorijos ir jų funkcijos

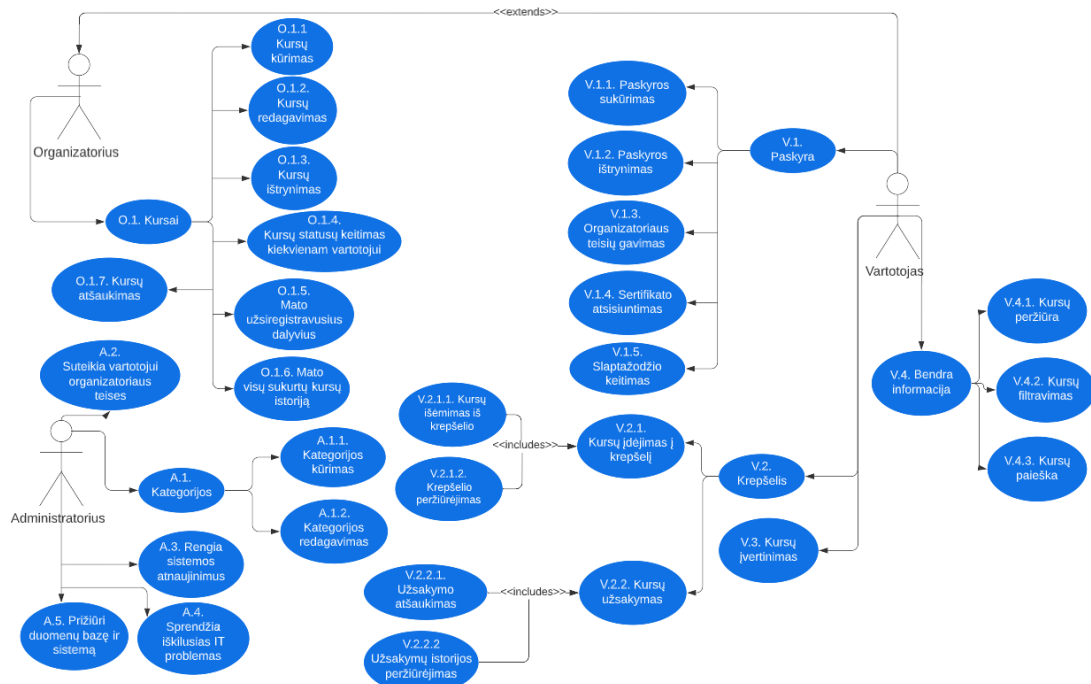
Naudotojo kategorija	Sprendžiami uždaviniai	Patirtis dalykinėje srityje	Patirtis IT	Prioritetas
Organizatorius	O.1. Kursai O.1.1. Kursų kūrimas	Bendrasis išsilavinimas	Naujokas arba patyręs	Pirmaeilis naudotojas

Naudotojo kategorija	Sprendžiami uždaviniai	Patirtis dalykinėje srityje	Patirtis IT	Prioritetas
	O.1.2. Kursų redagavimas O.1.3. Kursų ištrynimasis O.1.4. Kursų statusų keitimas kiekvienam vartotojui O.1.5. Mato užsiregistravusius dalyvius O.1.6. Mato visų sukurtų kursų istoriją O.1.7. Kursų atšaukimas			
Vartotojas	V.1. Paskyra V.1.1. Paskyros sukūrimas V.1.2. Paskyros ištrynimasis V.1.3. Organizatoriaus teisių gavimas V.1.4. Užsakymų istorijos peržiūrėjimas V.1.5. Sertifikato atsiuntimas V.2. Krepšelis V.2.1. Kursų įdėjimas į krepšelį V.2.2. Kursų išėmimas iš krepšelio V.2.3. Kursų užsakymas V.2.3.1. Užsakymo atšaukimas V.3. Atsiliepimo rašymas V.4. Kursų įvertinimas	Bendras išsilavinimas	Naujokas arba patyręs	Antraeilis naudotojas
Administratorius	A.1. Kategorijos A.1.1. Kategorijos kūrimas A.1.2. Kategorijos redagavimas A.2. Suteikia vartotojui organizatoriaus teises A.3. Rengia sistemos atnaujinimus A.4. Sprendžia iškilusius IT sprendimus. A.5. Prižiūri duomenų bazę ir sistemą.	Srities specialistas	Patyręs	Svarbiausias naudotojas

2.1. Sistemos architektūros projektas

2.1. Panaudos atvejų (Use Case) diagrama

Vadovaujantis nustatytomis naudotojų kategorijomis yra nubraižoma panaudos atvejų (angl. *Use Case*) diagrama (1 pav.), kuri parodo, kaip sistema sąveikauja su vartotojais.



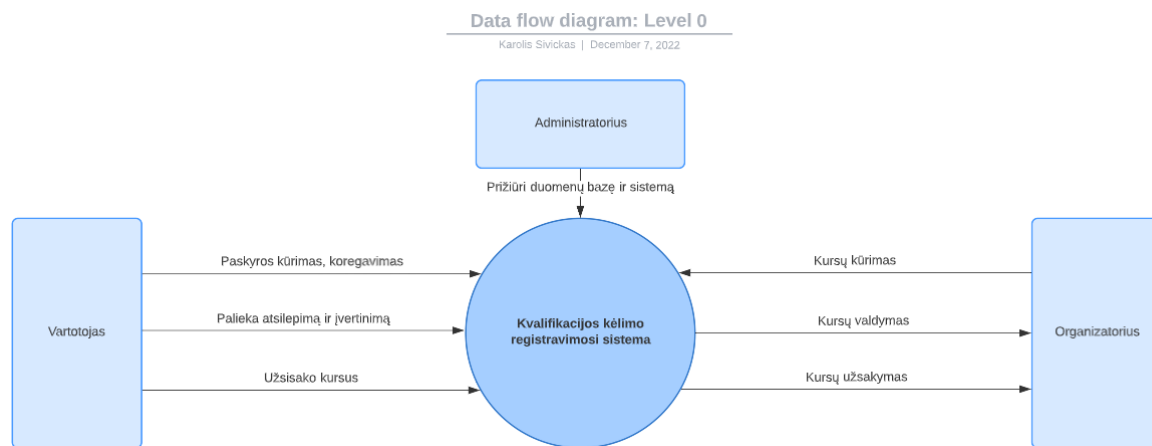
1 pav. Panaudos atvejų (Use Case) diagrama

Vartotojas atlieka pagrindines funkcijas, norint užsisakyti kursus, peržiūrėti kursų bei užsakymų istoriją. Organizatorius paveldi visas vartotojo funkcijas bei gali sukurti kursus ir juos valdyti. Kadangi sistema bus kuriama unikali, todėl ji pati turės papildomų funkcijų, kurias atliks pati, pavyzdžiui: galimybė išsiųsti priminimus į el. paštus, kursų automatinis patikrinimas, ar susidaro grupė kursuose, automatinis kursų statusų keitimas. Tai padėtų administratoriams prižiūrėti sistemą ir sutaupyti laiko, nes nereikėtų atlikti pasikartojančių veiksmų.

2.2. Duomenų srautų (DFD) diagrama (0 lygio)

„DFD diagrama grafiškai vaizduoja funkcijas, procesus, kurie fiksuoja, manipuliuoja, saugo ir paskirsto duomenis tarp sistemos bei komponentų.“ [4]. DFD diagramose yra naudojami apibrėžtiniai simboliai, rodyklės, kurios vaizduoja duomenų įvesties, išvesties ar saugojimo taškus.

Nulinio lygio duomenų srautų diagrama (2 pav.) vaizduoja abstraktų vaizdą, rodantį sistemą kaip vieną procesą su naudotojų kategorijomis bei sąveiką tarp komponentų, pavyzdžiui: vartotojas gali susikurti paskyrą, ją koreguoti, užpildęs tam skirtą formą. Paspaudus patvirtinimo mygtuką įvedami duomenys keliauja į sistemą ir jie yra atnaujinami arba sukuriama nauji įrašai. Taip pat organizatorius gali sukurti kursus. Tuomet duomenys įrašomi į sistemą, o iš sistemos visi kursai yra atvaizduojami vartotojui. Vartotojas gali užsiregistruoti į bet kuriuos iš pateiktų kursų. Paspaudus patvirtinimo mygtuką patikrinami įvedami duomenys ir registracija įrašoma į sistemą.



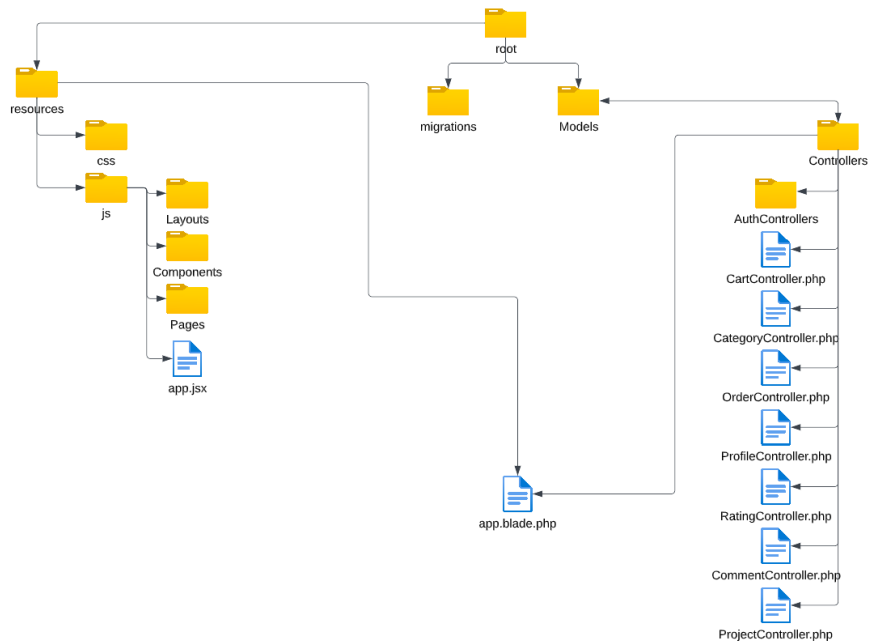
2 pav. Duomenų srautų nulinio lygio diagrama

2.3. Sistemos bylų struktūra

Sistemos kūrimui bus naudojami du karkasai:

- *Laravel* – dėl efektyvumo, lankstumo, geresnio nei turinio valdymo sistemos saugumo;
- *React* – dėl galimybės kurti interaktyviąją vartotojo sąsają.

Sistema turi plačią sandarą, kadangi, instaliuojant *Laravel* karkasą, yra sukuriama daugybė bylų. Šis karkasas turi savo struktūrą, pagal kurią yra kuriama sistema ir suteikiama galimybė lengvai komunikuoti su duomenų baze ir manipuluoti duomenis. Kuriant interaktyviąją vartotojo sąsają yra naudojamas *React* karkasas, kuris taip pat turi plačią sandarą, ir yra kuriami daugkartinio naudojimo komponentai, kurie gali būti panaudoti daugybę kartų. Sistemos bylų struktūra (3 pav.) yra priklausoma nuo *Laravel* karkaso, todėl, projektuojant sistemos logiką, yra kuriamos tik papildomos bylos sukurtoje struktūroje. Sistema yra priklausoma nuo vartotojo kreipinių, kadangi yra suaktyvinamos bylos, esančios „Controllers“ aplanke. Pagal kreipinius žinoma, kokią funkciją reikia atlikti, kokias bylas reikia atvaizduoti vartotojui ir kokius duomenis atnaujinti.

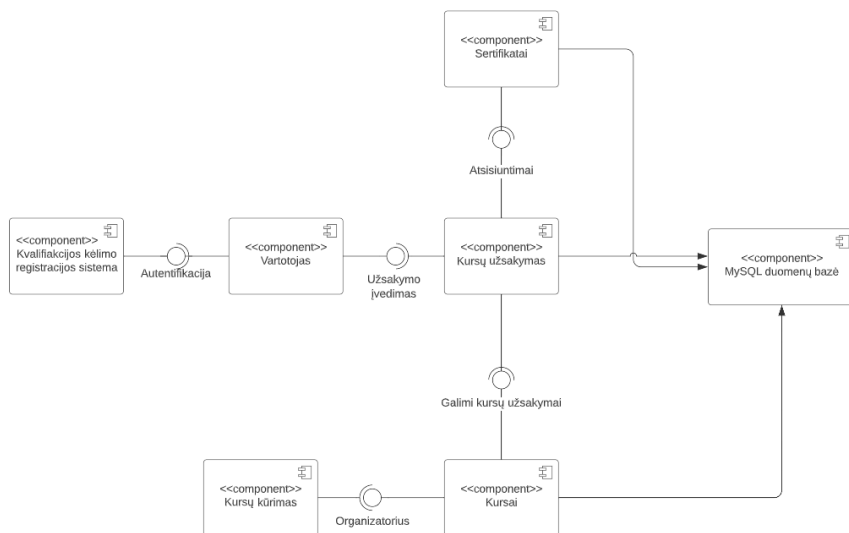


3 pav. Sistemos bylų struktūra

2.4. Komponentų diagrama

„Komponentų diagramos naudojamos sistemos komponentų kūrimui bei priklausomybės ryšiams vizualizuoti.“ [3]. Komponentų diagramoje yra vaizduojami komponentai, kurie yra priklausomi vienas nuo kito. „Suskaidant į mažesnius komponentus, pateikiamas supaprastintas sudėtinės sistemos vaizdas.“ [5]. Komponentų diagrama braižoma naudojantis *Lucid Chart* grafinių notacijų rinkiniu.

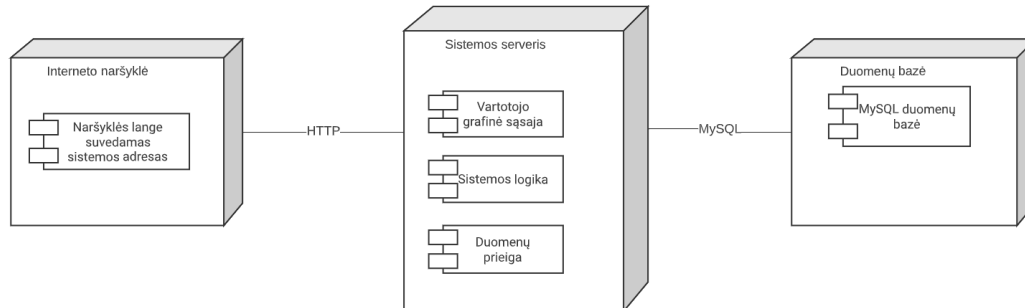
Kuriamos sistemos komponentų diagramoje (4 pav.) vaizduojami septyni komponentai, kurie yra priklausomi vienas nuo kito. Apskritimai su lankeliu vaizduoja sąsają tarp veiksmo ar teisių, kad būtų galima pasiekti kitą komponentą. Vartotojas, norintis pilnai naudotis funkcijomis, privalo būti autentifikuotas sistemoje. Tuomet jis gali atlikti daugiau veiksmų – ne tik peržiūrėti, bet ir užsisakyti kursus. Taip pat sistema privalo patikrinti vartotojo autorizaciją, kad kiti asmenys negalėtų peržiūrėti jiems nepriklausančių duomenų, atlikti veiksmus, kuriais koreguojami ar įrašomi duomenys į duomenų bazę. Būtina patikrinti vartotojui priklausančias teises. Norint sukurti kursus, reikia, kad vartotojas turėtų organizatoriaus teises. Tik tuomet jis galės atlikti šią funkciją. Sėkmingai atlikus tam tikrą funkciją ar užpildžius formą, komponentai nukeliauja į duomenų bazę, kurioje yra išsaugomi ar atnaujinami duomenys.



4 pav. Komponentų diagrama

2.5. Paskirstymo (Deployment) diagrama

Paskirstymo diagrama (angl. *Deployment Diagram*), kuri pateikta 5 paveiksle, vaizduoja sistemos fizinius komponentus ir kaip jie sąveikauja tarpusavyje. Vartotojui reikia internetinės naršyklės sistemos adreso įvedimui, po to yra atvaizduojama sistemos logika bei grafinė sąsaja, kuri sąveikauja tarpusavyje su duomenų baze.

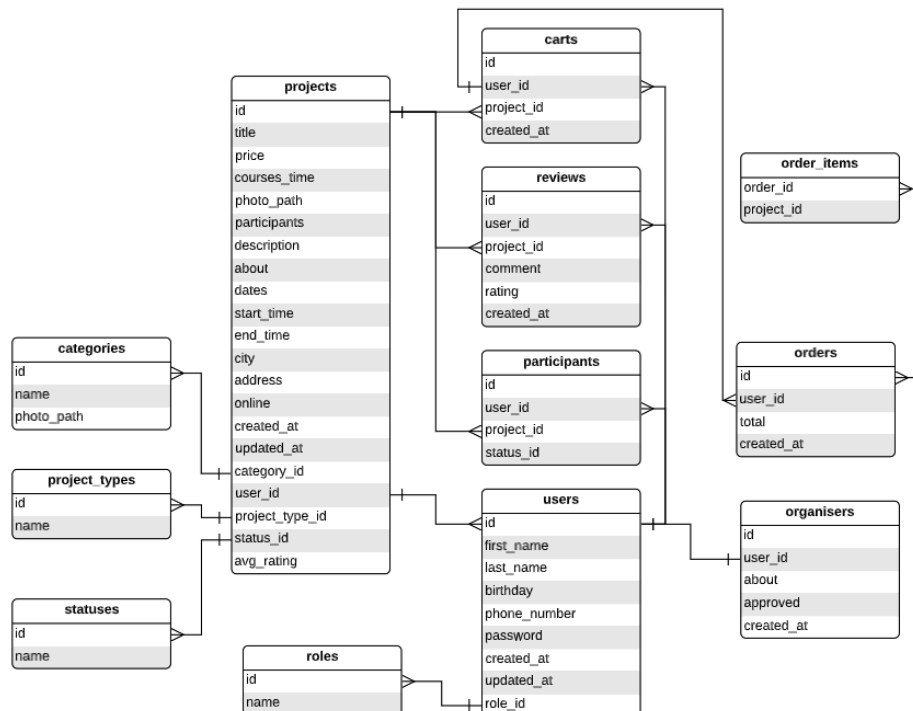


5 pav. Paskirstymo diagrama

Sistemos palaikymui yra naudojamas domenas, per kurį visi vartotojai galės prisijungti prie sistemos įvedę jos internetinį adresą. Kadangi sistema kuriama *Laravel* karkasu, kuris komunikuoja su serveriu, buvo atsižvelgta ir į duomenų bazės poreikį. Buvo pasirinkta viena iš populiariausių naudojamų *MySQL* duomenų bazė, kurioje bus kaupiami įvairūs sistemos duomenys.

2.6. Duomenų bazės reliacinis modelis

Duomenų bazė – tai „tarpusavyje logiškai ir fiziškai susietų duomenų rinkinys, saugomas kompiuterio atmintyje ir skirtas informacijos poreikiams tenkinti naudojant universalią duomenų bazių valdymo sistemą.“ [6]. Projektuojant sistemą buvo sukurtas reliacinis duomenų bazės modelis, kurį sudaro 12 duomenų bazės lentelių. Visos lentelės saugo tam tikrą specifinę informaciją. Reliacinės duomenų bazės struktūra pateikiama 6 paveiksle. „Projects“ lentelėje yra saugoma informacija apie įvairius kursus, mokymus. „Reviews“ lentelė saugo įvertinimų apie mokymus informaciją. Taip pat yra vaizduojami ryšiai tarp lentelių, kurie parodo objektų tarpusavio priklausomybę.



6 pav. Duomenų bazės reliacinis modelis

Projektuojant sistemos architektūrą buvo nustatytos sistemos naudotojų funkcijos ir galimi veiksmai, nubraižytos *Use Case*, *DFD*, komponentų, *Deployment* diagramos, sukurta duomenų bazės struktūra ir sistemos bylų struktūra.

Išvados

1. Nustatytos trys naudotojų kategorijos: organizatorius, administratorius, vartotojas. Visoms naudotojų kategorijoms priskirtos funkcijos ir veiklos teisės. Organizatorius gali paveldėti visas vartotojui skirtas funkcijas.
2. Sistemos kūrimui buvo pasirinktas *Laravel* karkasas dėl efektyvumo ir lankstumo bei *React* karkasas dėl galimybės sukurti modernią sistemą, interaktyviają vartotojo sąsają ir, kad vartotojams greičiau užsikrautų puslapiai.
3. Suprojektuota kvalifikacijos kėlimo registravimosi sistema. Sukurtos panaudos veiklos atvejų (*Use Case*), duomenų srautų (*DFD*), komponentų ir paskirstymo (*Deployment*) diagramos bei duomenų bazės reliacinis modelis.

Literatūra

1. Jėckaitė, V., Tumonė, I. & Kiznienė D. (2020). *Mokymasis visą gyvenimą. Įpročiai, patrauklumas, barjerai, naudos suvokimas*. <https://strata.gov.lt/images/tyrimai/2020-metai/svietimo-politika/20200108-MVG.pdf>
2. SJ Innovation (n.d.) *Mokomoji Laravel, React karkasų medžiaga*. <https://www.sjinnovation.com/using-react-in-a-laravel-application>
3. Creately. (n.d.). *What is Component Diagram?* <https://creately.com/blog/diagrams/component-diagram-tutorial/>
4. Visual Paradigm. (n.d.) *What is Data Flow Diagram?* <https://www.visual-paradigm.com/guide/data-flow-diagram/what-is-data-flow-diagram/>
5. Microsoft 365 Team. (2019). *Paprastai apie UML diagramų sudarymą ir duomenų bazės modeliavimą*. <https://www.microsoft.com/lt-lt/-/business-insights-ideas/resources/guide-to-uml-diagramming-and-database-modeling>
6. Paradauskas, B. 2022. Duomenų bazė. Iš *Visuotinė lietuvių enciklopedija*. Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras. <https://www.vle.lt/straipsnis/duomenu-baze/>

ARCHITECTURE OF REGISTRATION SYSTEM FOR PROFESSIONAL DEVELOPMENT

Karolis Sivickas, supervisor Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

Usually, specialized training courses are organized and published by specific organizations engaged in this. Such courses are usually related to a specific work activities. Currently, various information systems have more and more implemented processes, but the training registration systems, where you can order courses in various fields, do not provide for the possibility of announcing or selecting courses or seminars, which are a means of sharing experience with specialists or experts in various fields (e.g. folk art, crafts, beekeeping, handicrafts, crop production, etc.). This article will present the basic and automated functions that must be present in such a system, as well as an overview of the architecture of such systems.

„PLANDOK“ IR „GROŽIS SAVIEMS“ INFORMACINIŲ SISTEMŲ PALYGINAMOJI ANALIZĖ

Deividas Dubauskas, vadovė Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija

Anotacija

Grožio salonų informacinės sistemos yra skirtos padėti grožio salonų darbuotojams suvesti ir saugoti reikiamą informaciją apie apsilankančius klientus, naudojantis informacinėse sistemose realizuotomis funkcijomis atlikti darbuotojų informacijos valdymą, teikiamų paslaugų apskaitą. Tačiau visos sistemos yra sukurtos skirtingai, atlieka skirtingas funkcijas bei yra skirtingo dizaino ir valdymo. Šiame straipsnyje bus apžvelgtos ir palygintos kelios grožio salonų informacinės sistemos pagal išsiskelstus kriterijus.

Reikšminiai žodžiai: IS (Informacinė sistema), palyginamoji analizė, funkcijos, grožio salonas, darbuotojai

Įvadas

Žmogų, rašantį ranka sąsiuvinyje ar ant balto popieriaus lapo, 21-ajame amžiuje pamatyti vis sunkiau ir sunkiau. Sąsiuvinius ar popieriaus lapus keičia išmaniuosiuose įrenginiuose esančios įdiegtos įvairios užrašinės. Sąsiuvinius, prirašytus reikalingos informacijos, galima pamesti, aplieti, ir taip netekti savo svarbios informacijos. Tačiau įvairių kompiuterinių programų pagalba užrašytą informaciją galima išsaugoti taip, kad ji niekur nedingtų. Todėl žmonės šiais laikais įvairią informaciją vis dažniau kelia į savo išmaniuosius įrenginius.

Visi verslininkai nori, kad jų naujas produktas ar nauja paslauga būtų vartotojams pasiekiami ir paklausii. Michael Lenox ir Aaron Chatterji (2018, 147 p.) teigia, kad „nei novatorius, nei verslininkas negali būti tikri, kad kas nors iš tikro pirks jų siūlomą naują įrenginį ar paslaugą.“ [2]. Sėkmingi smulkieji verslininkai yra priklausomi nuo savo klientų. Jeigu klientas yra patenkintas verslininko suteiktomis paslaugomis, dažnu atveju klientas grįš tos pačios paslaugos pas tą patį verslininką. Taip susidaro nuolatinių klientų sąrašas. Šiuo konkrečiu atveju smulkioji verslininkė yra grožio salono darbuotoja – plaukų stilistė. Beveik kiekvienas žmogus prisiziūri savo plaukus ir lankosi grožio salonuose, kuriuose jiems atliekamos įvairios procedūros. Plaukų stilistė, norinti turėti kuo daugiau nuolatinių patenkintų klientų, dažnu atveju užsirašinėja įvairią jai reikalingą informaciją apie klientą savo užrašuose – kada, kaip, ką, kokią procedūrą klientui atliko. Tai yra nepatogu, nes užrašus visą laiką reikia turėti po ranka. Žymiai patogiau būtų turėti programą savo informacijos saugojimui. Ji galėtų būti realizuota kaip informacinė sistema ir turėtų prieigą iš kompiuterio arba mobiliojo telefono.

Problema: Tyrimo problema yra tai, kad grožio salono informacinės sistemos yra skirtingos ir dauguma jų atlieka skirtingas funkcijas.

Tyrimo tikslas yra atlikti „Plandok“ bei „Grožis saviems“ informacinių sistemų palyginamąją analizę.

Tyrimo objektas: Grožio salonų informacinės sistemos.

Uždaviniai:

1. Apžvelgti „Plandok“ informacinę sistemą.
2. Apžvelgti „Grožis saviems“ informacinę sistemą.
3. Atlikti pasirinktų informacinių sistemų palyginamąją analizę.

Tyrimo metodika: Esamų grožio salonų informacinių sistemų palyginamoji analizė.

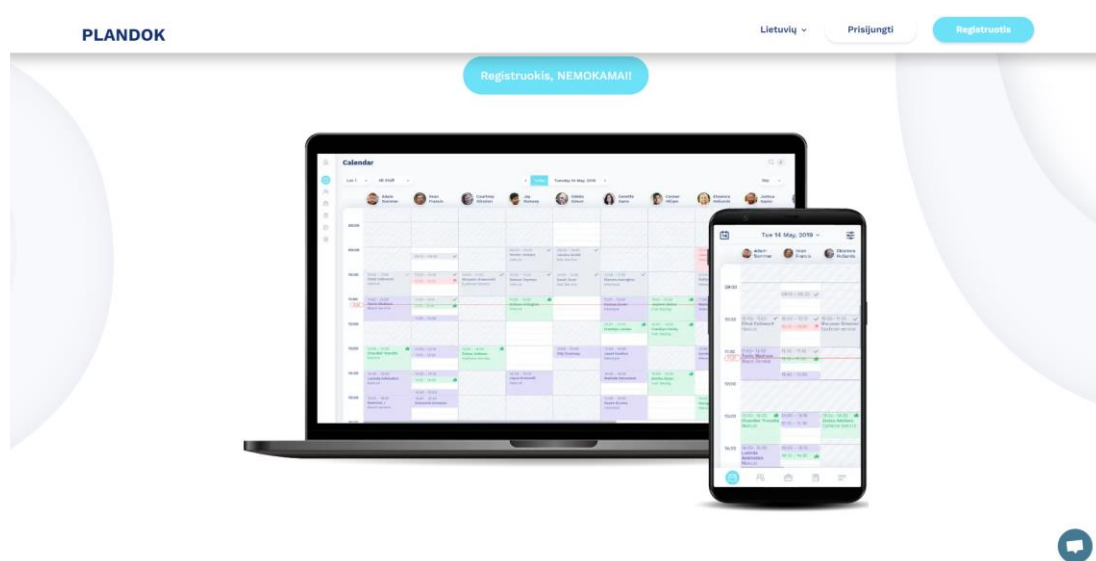
1. Tyrimo pagrindimas

Informacinių sistemų pasirinkimą palyginamajai analizei lėmė skirtingas informacinių sistemų funkcijų poreikis vartotojui. Visos sistemos yra sukurtos skirtingai, atlieka skirtingas funkcijas bei yra skirtingo dizaino ir valdymo. Dideliam ar mažam grožio salonui paprastai reikia skirtingo funkcijų rinkinio informacinėje sistemoje. Palyginamajai analizei buvo pasirinktos „Plandok“ ir „Grožis saviems“ informacinės sistemos. Jos bus lyginamos pagal funkcijas, autentifikavimo realizavimą, informacinės sistemos kūrimo įrankius, dizainą, patogumą vartotojui.

1.1. „Plandok“ informacinės sistemos apžvalga

„Plandok“ informacinė sistema buvo sukurta atsižvelgiant į paslaugų teikėjui reikalingą rezervacijų planavimą, klientų valdymą, personalo valdymą, internetinius užsakymus bei veiklos informaciją. „Plandok“

sistema yra sukurta naudojant Wordpress [4] turinio valdymo sistemą. „Plandok“ sistema yra komercinė, tačiau turi funkciją, kuri leidžia išsibandyti sistemos veikimą bandomojoje versijoje. Šios informacinės sistemos pagrindinis langas pateikiamas 1 paveiksle.



1 pav. „Plandok“ informacinės sistemos pagrindinis langas [3]

Sistemoje yra realizuotos šios funkcijos:

- Kalendoriaus funkcija su rezervuotais ir laisvais laikais.
- Galimybė darbuotojui registruoti klientus.
- Galimybė darbuotojui peržiūrėti kliento informaciją.
- Galimybė peržiūrėti darbuotojo informaciją.
- Paslaugų registravimo funkcija.
- Pranešimų funkcija.

Autentifikavimas. Autentifikavimas šioje informacinėje sistemoje užtikrina, kad prisijungti gali tik klientai ir darbuotojai su prisijungimo vardu bei slaptažodžiu. Taip yra užtikrinama apsauga nuo nesankcionuotos prieigos. Tačiau sistemoje nėra antro lygio autentifikavimo, kuris užtikrintų registraciją nuo robotų ar kenkėjiškų programų.

Dizainas. Dizainas – pats pirmas dalykas, kurį pamato klientas, apsilankęs informacinėje sistemoje, ir taip susidaro pirmą nuomonę apie naudojamą informacinę sistemą. Taigi, galima teigti, kad dizainas dažnai yra vienas iš svarbesnių dalykų, į kuriuos reikia kreipti dėmesį kuriant informacinę sistemą.

„Plandok“ informacinės sistemos dizainas maloniai traukia akį, tačiau spalvos yra nepilnai suderintos. Mygtukų dizainas tvarkingas, tačiau kalendoriaus dizainas yra labai margas – nesuderintos spalvos, todėl vargina akis. Pagrindiniame puslapyje yra rodomas kalendorius su meistrų užimtumo laikais. Toliau, navigacijos juostoje, yra pateikiama galimybė pereiti į klientų langą, darbuotojų langą, pranešimus bei nustatymus. Navigacijos juosta yra tvarkinga, patogiai išdėstyta, lengvai suprantama.

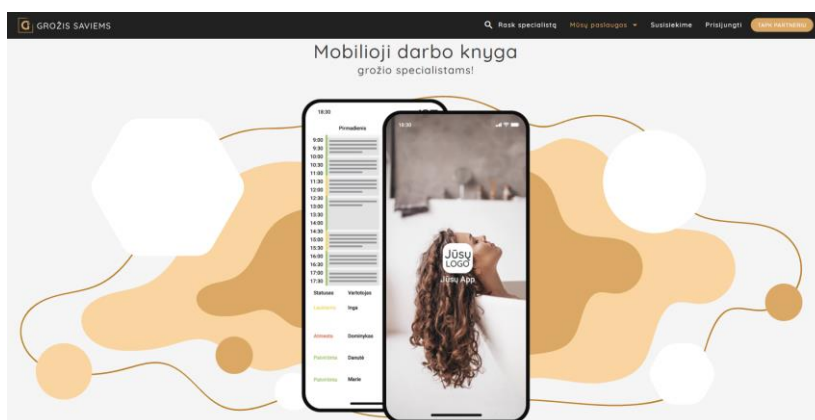
Informacinės sistemos kūrimo įrankiai. Informacinės sistemos „Plandok“ kūrimui yra naudojama turinio valdymo sistema *Wordpress*.

Vartotojo patogumas naudojantis informacine sistema. Išbandant informacinės sistemos „Plandok“ bandomosios versijos veikimą, vartotojui daug problemų nekilo. Nors sistemoje yra nemažai funkcijų, tačiau jos yra išdėstytos aiškiai ir patogiai, visas buvo galima išbandyti.

1.2. „Grožis saviems“ informacinės sistemos apžvalga

Informacine sistema „Grožis saviems“ naudojami 142 grožio meistrai. Ši informacinė sistema taip pat buvo sukurta koncentruojantis į vizitų planavimą, paslaugų pasiūlymus. Taip pat vienas iš svarbiausių sistemos aspektų yra tai, kad sukurtas pirmo naudojimo gidas, kuris padeda tinkamai įvesti reikiamą informaciją be klaidų

ir nuosekliai. Tačiau ši sistema nuo „Plandok“ sistemos skiriasi tuo, kad ji skirta tik grožio salono specialistui, o ne visam grožio salonui. „Grožis Saviems“ informacinė sistema taip pat yra komercinė, bet turi nemokamą bandomąją versiją. Šios informacinės sistemos pagrindinis langas pateikiamas 2 paveiksle.



2 pav. „Grožis saviems“ informacinės sistemos pagrindinis langas [1]

Sistemoje yra realizuotos šios funkcijos:

- Bendros informacijos atvaizdavimo funkcija.
- Galimybė darbuotojui tvarkyti vizitų laikus.
- Galimybė darbuotojui tvarkyti paslaugų lango informaciją bei pačias paslaugas.
- Darbo tvarkaraščio funkcija.

Autentifikavimas. „Grožis Saviems“ sistemoje nėra kelių dalių autentifikavimo, yra tik vartotojo prisijungimo prie sistemos galimybė su vardu bei slaptažodžiu jį šifruojant. Nėra galimybės valdyti klientų srauto, ištrinti netinkamus klientus. Yra slaptažodžio priminimo funkcija.

Dizainas. „Grožis Saviems“ informacinės sistemos pagrindinio lango dizainas labai skiriasi nuo sistemos langų dizaino, kuriuose darbuotojas atlieka galimas funkcijas. Pagrindinis langas išbaigtas tvarkingai, traukia akį, spalvos suderintos, mygtukai taip pat patogiose vietose. Tačiau pačiuose sistemos darbinuose languose dizainas skiriasi kardinaliai – spalvos nėra suderintos, informacija sugrūsta, sunku atsirinkti reikiamą informaciją, skurdi navigacijos juosta, daug tuščios vietos. Tačiau kaip teigiamą savybę reikia paminėti tai, kad yra informacinės sistemos gidas, kuris parodo, kaip naudotis sistema. Gidas realizuotas tvarkingai, vaizdžiai, kruopščiai.

Informacinės sistemos kūrimo įrankiai. Informacinės sistemos „Grožis Saviems“ kūrimui yra naudojama turinio valdymo sistema *WordPress*.

Vartotojo patogumas naudojantis informacine sistema. Vartotojui, naudojantis informacine sistema, problemų nekilo, nes šioje informacinėje sistemoje yra realizuotas vartotojo gidas, kuris padeda vartotojui susipažinti su sistema ir joje dirbti.

2. Pasirinktų informacinių sistemų palyginamosios analizės rezultatai

Pasirinktų informacinių sistemų „Plandok“ ir „Grožis Saviems“ palyginamosios analizės suvestinė yra pateikiama 1 lentelėje.

1 lentelė. Pasirinktų informacinių sistemų palyginimas

Informacinė sistema	„Plandok“	„Grožis Saviems“
Funkcijos	Visos reikalingos funkcijos yra	Trūksta funkcijų
Autentifikavimas	Vartotojo vardas bei slaptažodis, antro lygio autentifikavimas	Vartotojo vardas bei slaptažodis
Dizainas	Šiuolaikiškas, tvarkingas, gražus, navigacijos juosta tvarkinga, tačiau nesuderintos spalvos kalendoriaus lange	Spalvos nėra suderintos, navigacijos juosta skurdi, mygtukai išdėstyti patogiai

Informacinė sistema	„Plandok“	„Grožis Saviems“
Naudojami informacinės sistemos kūrimo įrankiai	Turinio valdymo sistema <i>Wordpress</i>	Turinio valdymo sistema <i>Wordpress</i>
Vartotojo patogumas naudojantis informacine sistema	Vartotojui naudojantis informacine sistema daug problemų nekilo. Nors sistemoje yra nemažai funkcijų, tačiau jos yra pasiekiamos aiškiai ir patogiai	Vartotojui, naudojantis informacine sistema, problemų nekilo, nes šioje informacinėje sistemoje yra pateiktas vartotojo gidas, kuris padeda vartotojui dirbti su sistema

Palyginus „Plandok“ ir „Grožis Saviems“ informacines sistemas galima teigti, jog „Plandok“ informacinė sistema yra sukurta kruopščiau, atsakingiau. Sistema naudotis paprasta, gražus dizainas, funkcijų kiekis pakankamas. „Grožis Saviems“ informacinė sistema nusileidžia „Plandok“ sistemai dizainu, funkcijų skaičiumi, informacijos išdėstymo patogumu. Tačiau „Grožis Saviems“ sistemoje didelis privalumas yra tas, kad ji turi gidą, kuris paaiškina, kaip naudotis esama sistema.

Išvados

1. Apžvelgus „Plandok“ informacinę sistemą, galima teigti, jog visos reikalingos funkcijos sistemoje yra, dizainas sistemoje taip pat tvarkingas, šiuolaikiškas, tačiau programos naudojimas yra sudėtingas.
2. Apžvelgus „Grožis saviems“ informacinę sistemą, galima teigti, jog joje trūksta reikalingiausių funkcijų, skirtų darbuotojams, dizaino spalvos yra nesuderintos. Tačiau kaip sistemos privalumą galima pažymėti lengvą ir paprastą sistemos naudojimą.
3. Atlikus palyginamąją „Plandok“ ir „Grožis saviems“ informacinių sistemų analizę, galima teigti, jog „Plandok“ sistema buvo kurta labiau atsižvelgiant į sistemos išvaizdą ir kuo platesnį reikalingų funkcijų realizavimą. „Grožis saviems“ sistema buvo kurta akcentuojant sistemos naudojimo paprastumą.
4. Palyginamoji analizė parodė, kad informacinės sistemos pasirinkimas realiam grožio salonui ar meistrui labai priklauso nuo jam reikiamų funkcijų toje sistemoje egzistavimo. Jei tai yra didelis salonas, kuriame dirba daug meistrų ir lankosi daug klientų, tuomet salono valdymo funkcijos sistemoje turėtų būti. Tačiau, jei tai yra nedidelis salonas su keliais meistras, tai gal pilno salonui valdyti reikalingo funkcijų rinkinio nereikia. Tokiu atveju pakaktų tik funkcijų, kurios atliktų klientų registravimo, informavimo, paslaugų teikimo apskaitos funkcijas.

Literatūra

1. Grožis saviems. (n.d.). *Mobilioji darbo knyga grožio specialistams*. <https://www.grozissaviems.lt/>
2. Lenox, M. & Chatterji, A. (2018). *Ar verslas gali išgelbėti žemę?* <https://blog.swedbank.lt/verslas/nemokama-knyga-ar-verslas-gali-isgelbėti-zeme/>
3. Plandok. (2020) *Salonų ir klinikų valdymo sistema*. <https://plandok.com/lt/>
4. WordPress. (n.d.). *WordPress, Your Way*. <https://wordpress.com/>

COMPARATIVE ANALYSIS OF “PLANDOK” AND “GROŽIS SAVIEMS” INFORMATION SYSTEMS

Deividas Dubauskas, supervisor Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

The information systems of beauty salons are designed to help the employees of beauty salons to gather and store the necessary information about visiting customers, using the functions realized in the information systems to manage the information of the employees, accounting for the services provided. However, all systems are built differently, perform different functions, and have different designs and controls. This article will review and compare several beauty salon information systems according to the set criteria.

AUTOMOBILIŲ SKELBIMŲ INFORMACINĖ SISTEMA

Orestas Kulbeckas, vadovas Matas Jasiulis

Kauno kolegija

Anotacija

Šiuo metu Lietuvoje didžiąją automobilių skelbimų rinkos dalį užima viena kompanija, o tai sudaro monopolį rinkoje. Todėl šiuo metu reikia stipraus rinkos žaidėjo, kuris galėtų konkuruoti su, jau šiuo metu esančiomis, automobilių skelbimų informacinėmis sistemomis. Prieš projektuojant automobilių skelbimų informacinę sistemą buvo atlikta rinkos analizė, išanalizuoti panašūs projektai. Aprašoma suprojektuota automobilių skelbimų informacinė sistema.

Reikšminiai žodžiai: Informacinė sistema, *PHP, JavaScript, MySQL*.

Įvadas

Jokioje rinkoje monopolis nėra geras dalykas, todėl automobilių skelbimų rinka nėra išimtis. Monopolio egzistavimas tam tikroje rinkoje visuomet skatina kainų didėjimą bei vartotojų naudojimąsi tik jos teikiamomis paslaugomis ar produktais.

Šiuo metu automobilių skelbimų rinkoje dominuoja viena informacinė sistema (tinklalapis) – tai *Autoplius.lt*. Kitos šiuo metu rinkoje egzistuojančios informacinės sistemos nors ir turi galimybes konkuruoti su šiuo monopoliumi, tačiau labai mažai kas stengiasi tai daryti.

Todėl siekiant šį monopolį panaikinti bus kuriama automobilių skelbimų informacinė sistema. Be abejo, bus stengiamasi konkuruoti ne tik su mažai dėmesio sulaukiančiais tinklapiais, bet ir su jau rinkoje įsitvirtinusiais žaidėjais.

Tikslas – sukurti automobilių skelbimų informacinę sistemą.

Uždaviniai:

1. Atlikti dabartinę automobilių skelbimų rinkos analizę;
2. Atlikti panašaus tipo svetainių analizę;
3. Palyginti jau esančias panašaus tipo sistemas;
4. Išskirti reikalavimus kuriamai sistemai;
5. Sukurti informacinės sistemos projektą.

1. Panašaus tipo svetainių analizė

1.1. *Autoplius.lt*

Šiuo metu rinkoje dominuojantis tinklapis yra *Autoplius.lt*. Šis tinklapis veikia nuo 2003 m., todėl didelė tikimybė, jog šio tinklapio ilgas gyvavimo laikas yra labai svarbi priežastis, dėl kurios jis sulaukia didžiausio dėmesio automobilių skelbimų rinkoje. Be to, šio tinklapio dizainas yra gana paprastas ir lengvai suprantamas visiems vartotojams. Todėl svetainė yra patraukli. Atsidarius svetainės pagrindinį puslapį, vartotojui yra suteikiama galimybė atlikti skelbimų paiešką pagal nusistatytus filtrus, o viršuje esantis ryškus mygtukas „+ Dėti skelbimą“ iš karto patraukia akį. Jį paspaudus, vartotojas yra nukreipiamas į kategorizacijos langą. Atlikus kategorizaciją bei apmokėjus už skelbimą, informaciją apie automobilį galima viešai paskelbti. Svetainėje be skelbimų paieškos ir skelbimų paskelbimo yra ir papildomos funkcijos, kurios pritraukia nuolatinius vartotojus, šios funkcijos yra:

- Naujų automobilių aprašymas;
- Paskolos automobilio įsigijimui suteikimo sąlygos;
- KET testų sprendimas;
- Aktualūs straipsniai apie automobilius;
- Detalios automobilių apžvalgos.

Ši svetainė yra pasiekiamą naudojant visas interneto naršyklės, esančias kompiuteryje ar mobiliajame telefone, todėl tai patogu vartotojams. Dėl išvardintų priežasčių svetainė yra stipri ir dominuojanti rinkoje.

1.2. Autogidas.lt

Antras pagal populiarumą tinklapis yra *Autogidas.lt*. Šio tinklapio dizainas yra labai panašus į *Autoplius.lt*. Jame taip pat yra gana lengva orientuotis. Atsidarius pagrindinį puslapį jame iškarto matomas filtracijos langas, kuriame vartotojai gali atlikti paiešką pagal norimus kriterijus, o puslapio viršuje matomas ryškus „Įdėk skelbimą“ mygtukas, kurį paspaudus vartotojai gali aprašyti skelbimą bei jį viešai paskelbti. Be skelbimų paieškos *Autogidas.lt* vartotojams siūlo ir šias paslaugas:

- KET testų sprendimas;
- Autokatalogas;
- Forumas.

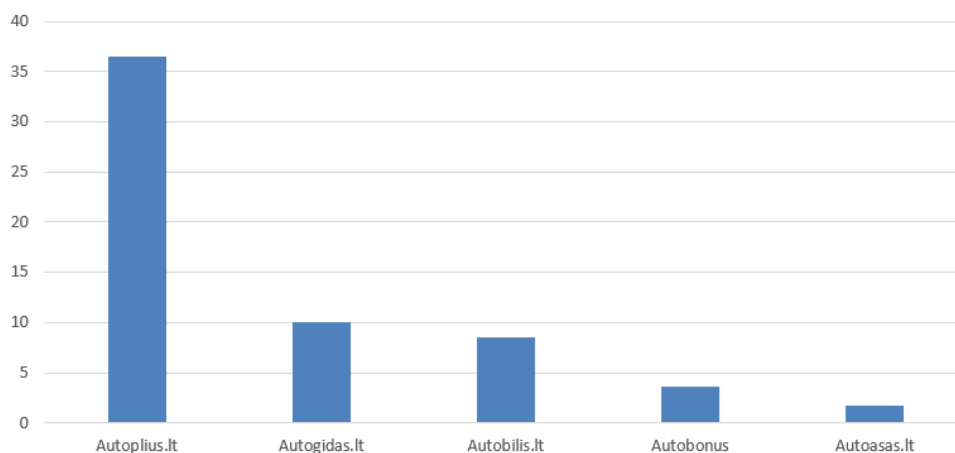
KET testų sprendimas skirtas vartotojams pasiruošti teoriniam egzaminui. Kadangi ši paslauga yra labai populiari, todėl suprantama, kodėl tinklapis suteikia galimybę išbandyti ją nemokamai. Už testus, kurie panašesni į VĮ „Regitra“ teorinį egzaminą reikėtų susimokėti.

Autokataloge vartotojai gali rasti informaciją apie daugumą automobilių. Ši skiltis yra skirta vartotojams ieškantiems specifinės informacijos apie automobilį.

Dar viena paslauga, kurią teikia *Autogidas.lt* yra forumas. Forume vartotojai gali laisvai diskutuoti apie automobilius, rasti bendraminčių ar šiaip paklausti vartotojų patirties apie specifinį automobilį.

1.3. Palyginimas

Abi aprašytos sistemos yra labai panašios. Šių sistemų dizainas, nepaisant spalvų, yra beveik identiškas, abi sistemos pagrindiniame lange leidžia vartotojams atlikti automobilių paiešką ir abi siūlo ne tik automobilių skelbimų peržiūrą/talpinimą, bet ir kitas paslaugas. Tačiau nepaisant to *Autoplius.lt* sistema sulaukia žymiai daugiau vartotojų dėl ilgesnio gyvavimo laiko, o gal net ir dėl daugiau rodomų reklamų. Deja, skelbimų skaičius sistemose labai skiriasi. Remiantis 2023 m. sausio 5 d. duomenis (1 pav.), *Autoplius.lt* sistema turi daugiau skelbimų nei kiti keturi populiariausi tinklapiai kartu sudėjus.



1 pav. Naudotų automobilių skelbimų kiekis penkiuose populiariausiuose tinklapiuose Lietuvoje (2023-01-05 duomenys)

2. Reikalavimai kuriamai sistemai

2.1. Saugumo reikalavimai

Kiekvienas projektas turi turėti numatytus saugumo reikalavimus, kitaip internetiniai tinklapiai būtų nesaugūs, o vartotojų duomenys nuolatos pasisavinami. Norint apsaugoti svetaines, reikia imtis vis daugiau ir daugiau veiksmų – visados naudoti naujausias technologijas saugumui užtikrinti ir šias technologijas nuolat atnaujinti. Todėl automobilių skelbimų informacinei sistemai bus keliami šie reikalavimai:

- Vartotojų slaptažodžių kodavimas;
- Vartotojų registracijai reikalingas *Google reCAPTCHA* patvirtinimas;
- Automatinis vartotojų atjungimas po tam tikro neaktyvumo laiko.

Šie reikalavimai turėtų padėti vartotojams kiek įmanoma labiau apsaugoti duomenis, kurie gali būti panaudoti siekiant nelegalių veiksmų prieš vartotoją, pavyzdžiui gavus el. pašto adresą vartotojui gali padaugėti SPAM laiškų.

2.2. Naudotojo sąsajos reikalavimai

Be saugumo svetainė taip pat turi kelti nemažus reikalavimus naudotojo sąsajai. Sąsajos naudotojui turi būti lengvai suprantamos, todėl daugumas šiuolaikinių svetainių atrodo labai panašiai. Puikus pavyzdys prieš tai lygintos svetainės, kurios yra labai panašios tiek išdėstymu, tiek dizainu. Tačiau nors ir dauguma svetainių yra labai panašios, kiekviena svetainė turi turėti tam tikrą savo unikalumą, todėl kuriamam projektui keliami tam tikri reikalavimai išvaizdai. Šie reikalavimai yra:

- Visose puslapio laukuose turi būti matomas puslapio pagrindinis logotipas;
- Puslapyje turi dominuoti mėlyna ir pilka spalvos;
- Meniu juosta visuomet pasiekama vartotojui, nepriklausomai nuo atverto puslapio lango.

2.3. Reikalavimai informacinėms sistemoms

Automobilių skelbimų informacinė sistema bus sukurta bei vystoma naudojant daugybę įvairių programavimo kalbų, kurios individualiai turi tam tikrą paskirtį. Vartotojo sąsajai sukurti naudojamos *HTML* ir *CSS* kalbos, o visos sistemos funkcionalumui ir komunikavimui su duomenų baze bus naudojama *PHP*, *JavaScript* ir *MySQL*. Visos šios kalbos tarpusavyje veikia labai gerai, o jų vystymas yra gana paprastas dėl didelio informacijos kiekio internete, todėl galima drąsiai teigti, jog tinklapis galėtų gyvuoti ilgai ir be didelių rūpesčių, nes sistema nesinaudos trečių šalių papildiniais, kurie gali, bet kuriuo metu nustoti veikti ar būti palaikomi.

Išvados

Šiuo metu automobilių skelbimų rinkoje dominuoja vienas žaidėjas, su kuriuo konkuruoti yra labai sunku. Todėl atlikus analizę buvo nustatyta, jog sukūrus patrauklią automobilių skelbimų informacinę sistemą bei konkuruojant yra galimybė šį monopolį sumažinti. Tai nėra labai paprasta, todėl kuriamai sistemai yra keliami naudotojo sąsajos reikalavimai, kurie suteiktų vartotojams galimybes lengviau naudotis automobilių skelbimų informacine sistema. Be to, saugumo reikalavimai yra ypatingai svarbūs, nes jų neįgyvendinus vartotojai nepasitikės sistema, nebus tikri, kad jų duomenys yra tinkamai saugomi, todėl sistema nesulauks nuolatinių lankytojų, o be lankytojų jokia sistema ilgai gyvuoti negali, nes tai kainuoja pinigų ir administratorių laiką.

Literatūra

1. Sumagita, M & Riadi, I. (2018). Analysis of Secure Hash Algorithm (SHA) 512 for Encryption Process on Web Based Application. *International Journal of Cyber-Security and Digital Forensics (IJCSDF)*, 7(4), 373-381. https://www.researchgate.net/profile/Imam-Riadi-2/publication/327392778_Analysis_of_Secure_Hash_Algorithm_SHA_512_for_Encryption_Process_on_Web_Based_Application/links/5b8cbe5e4585151fd1447946/Analysis-of-Secure-Hash-Algorithm-SHA-512-for-Encryption-Process-on-Web-Based-Application.pdf
2. Morales-Vargas, A., Pedraza-Jiménez, R. & Codina, L. (2020). Website quality: An analysis of scientific production. *Profesional de la información*, 29(5), e290508. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.sep.08> ; <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/176784/Morales-Pedraza-Codina-2020-Website-quality.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Tatroe, K. & MacIntyre, P. (2020). *Programming PHP Creating Dynamic Web Pages*. O'Reilly Media.

CAR ADS INFORMATION SYSTEM

Orestas Kulbeckas, supervisor Matas Jasiulis

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

Currently, one company occupies the majority of the market for car advertisements in Lithuania, which constitutes a monopoly in the market. Therefore, there is a need for a strong market player that can compete with the existing websites. During the design of this project, a market research was performed, similar projects were researched as well and an information system for car advertisements was designed.

FINANSŲ VALDYMO SISTEMŲ PALYGINAMOJI ANALIZĖ

Marius Kulikauskas, vadovė Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija

Anotacija

Tiek esant stabiliai ekonominei situacijai, tiek jai kintant, labai svarbu yra valdyti savo finansus – sekti pajamas, išlaidas, matyti paskolų grąžinimo sumas ir terminus, taupymo tikslų pasiekimo galimybes ir terminus. Šiame straipsnyje aprašoma atlikta informacijos šaltinių analizė finansų valdymo sistemų tema, finansų valdymo sistemų palyginamoji analizė funkcionalumų, informacijos saugos, reikalingos operacinės sistemos ir dizaino požiūriu.

Reikšminiai žodžiai: Informacinė sistema, finansų valdymo informacinė sistema, *YNAB*, *Mint*, *KUR dingo PINIGAI?*, analizės kriterijai

Įvadas

Visi šeimos ūkiai, turintys limituotas pajamas, turi galvoti apie išlaidas, kurias patiria kiekvieną mėnesį. Norint sutaupyti kiek įmanoma daugiau, reikia sekti, kur yra leidžiami pinigai, ir nuspręsti, ar tai yra būtinos išlaidos. Norint pasiekti išsikeltą taupymo tikslą – sutaupyti tam tikrą sumą iki užsibrėžtos datos ir operatyviai matyti visus tokio tikslo pasiekimo terminų pokyčius yra reikalinga sistema, kuri numatytų kiek kiekvieną mėnesį reikia sutaupyti pinigų, kad norima suma būtų sukaupta laiku.

Tyrimo tikslas – atlikti finansų valdymo sistemų palyginamąją analizę, siekiant išsiaiškinti teigiamas ir neigiamas jų savybes, funkcionalumus ir skirtumus.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti ir palyginti analogiškas finansų valdymo informacines sistemas pagal pasirinktus kriterijus.
2. Nustatyti teigiamas ir neigiamas lyginamų sistemų savybes.
3. Nustatyti finansų valdymo sistemoms būtinas veikimo funkcijas.

Tyrimo objektas: Namų ūkiui skirtos finansų valdymo informacinės sistemos, informacijos šaltinių analizė.

Tyrimo metodai: Esamų, namų ūkiui skirtų, finansų valdymo informacinių sistemų palyginamoji analizė.

1. Tyrimo pagrindimas

Pasirenkant informacines sistemas palyginamajai analizei galima tokių sistemų ieškoti tiek Lietuvoje, tiek užsienyje. Kadangi kiekvienam namų ūkiui labai svarbu valdyti savo finansus, tai daug žmonių ieško programinių įrankių ar informacinių sistemų tokiam darbui palengvinti. Tokie įrankiai yra labai aktualūs, nes naudotojui labai svarbu operatyviai matyti savo turimas lėšas ir jų kitimą priklausomai nuo gautų pajamų ir padarytų išlaidų. Palyginamoji analizė bus atliekama lyginant finansų valdymo sistemas *YNAB*, *Mint* ir *KUR dingo PINIGAI?*. Nurodytos finansų valdymo sistemos bus analizuojamos pagal šiuos kriterijus:

- Funkcionalumas;
- Duomenų sauga;
- Operacinė sistema;
- Sistemos dizainas.

1.1. Finansų valdymo sistemos *YNAB* analizė

YNAB (angl. *You Need a Budget*) išvertus „Jums reikia biudžeto“ – amerikietiška kelių platformų asmeninio biudžeto sudarymo programa, pagrįsta voko metodu ir sukurta 2004 metais [1]. Dave'o Ramsey'o vokų sistemos paaiškinime [2] teigiama, kad „vokų sistema yra būdas tiksliai sekti, kiek pinigų turite kiekvienoje biudžeto kategorijoje per mėnesį, nes pinigai laikomi vokuose“ arba, programos atveju, skirtingose skiltyse. 2013 m. tai buvo populiariausia asmeninių finansų valdymo programinė įranga tarp *Lifehacker* internetinio dienoraščio skaitytojų [3]. *Wirecutter* produktų apžvalgų svetainė [4] 2021 m. taip pat pažymėjo, kad tai „puikus pasirinkimas griežtiems biudžetininkams“.

Funkcionalumas. Analizuojant *YNAB* sistemos funkcijas nustatyta, kad joje realizuotos įvairios naudotojo funkcijos, padedančios prižiūrėti ir valdyti savo finansus. Tai:

- Prisiijungimas prie savo banko paskyros – tai leidžia saugiai susieti paskyras ir automatiškai sekti kur yra leidžiami pinigai.
- Sinchronizavimas realiuoju laiku – prisijungus prie *YNAB* savo kompiuteryje, telefone ar planšetiniame kompiuteryje. Biudžetas atnaujinamas automatiškai realiuoju laiku visuose įrenginiuose.
- Tikslų sekimas – leidžia suteikti pirmenybę taupymo bei išlaidų tikslams, kuriuos vartotojas pasirenka kaip pagrindinius taupymo tikslus.
- Paskolos skaičiuoklės funkcija – leidžia apskaičiuoti palūkanas laiką, per kurį reikės padengti visą paskolos sumą.
- Išlaidų ir grynosios vertės ataskaitos pateikimas – pateikiama statistinė išleidžiamų pinigų ataskaita.
- Kategorizavimas – visiška laisvė pasirinkti bei kurti savo biudžeto pajamų ir išlaidų kategorijas.

Saugumas. Turint tiek skirtingų funkcijų bei tiesioginį sistemos prisijungimą prie savo banko sąskaitos, būtina atkreipti dėmesį į duomenų saugą. Ši savybė yra ypač svarbi, kai yra kalbama apie finansus. *YNAB* turi aukšto lygio saugos sistemas. Yra naudojamas duomenų šifravimas 2FA (angl. *Two-factor authentication*), išvertus „Dviejų veiksnių autentifikavimas“. Tai autentifikavimo metodas, pagal kurį vartotojas turi pateikti du ar daugiau patvirtinimo faktorių, kad galėtų pasiekti išteklius, pvz., programą, internetinę paskyrą [5]. *YNAB* nurodo naršyklei naudoti šifruotą ryšį ir leidžia kompiuteriui susisiekti su *YNAB* serveriais tik tuo atveju, kai tas ryšys yra saugus. Srauto šifravimui *YNAB* naudoja 128 bitų šifravimą (AES_128_GCM) [6].

Operacinės sistemos. *YNAB* yra asmeninio biudžeto valdymo programinės įrangos platforma, kurią galima naudoti šiose operacinėse sistemose:

- *Windows*,
- *Android*,
- *macOS*,
- *iOS*,
- *Apple Watch*,
- *Alexa*.

Sistemos dizainas. Aptariant *YNAB* sistemos funkcionalumą išdėstymą languose nustatyta, kad langas sąlyginai dalinamas į tris dalis: kairėje šoninėje juostoje pateikiamos įvairios navigacijos priemonės, lango viduryje pagal pasirinktą funkcionalumą pateikiama įvairi informacija, o dešinėje – rodomi iš įvedimo laukų reikšmių apskaičiuoti rezultatai. Sistemos languose dominuoja mėlyna spalva bei jos atspalviai. *YNAB* sistemos lango vaizdas pateikiamas 1 paveiksle.

CATEGORY	BUDGETED	ACTIVITY	AVAILABLE
▼ Credit Card Payments	\$0.00	\$0.00	⊖ PAYMENT \$0.00
<input type="checkbox"/> Visa	\$0.00	\$0.00	⊖ \$0.00
▼ Immediate Obligations	\$1,399.13	\$0.00	\$1,399.13
<input type="checkbox"/> Rent/Mortgage	\$1,000.00	\$0.00	⊕ \$1,000.00
<input type="checkbox"/> Electric	\$50.00	\$0.00	⊕ \$50.00
<input type="checkbox"/> Water	\$37.00	\$0.00	⊕ \$37.00
<input type="checkbox"/> Internet	\$87.13	\$0.00	⊕ \$87.13
<input type="checkbox"/> Groceries	\$200.00	\$0.00	⊕ \$200.00
<input type="checkbox"/> Transportation	\$25.00	\$0.00	⊕ \$25.00
<input type="checkbox"/> Interest & Fees	\$0.00	\$0.00	⊖ \$0.00
▼ True Expenses	\$362.46	\$0.00	\$1,062.46
<input type="checkbox"/> Auto Maintenance	\$50.00	\$0.00	⊕ \$150.00
<input type="checkbox"/> Home Maintenance	\$25.00	\$0.00	⊖ \$25.00
<input type="checkbox"/> Renter's/Home Insurance	\$50.00	\$0.00	⊕ \$50.00
<input type="checkbox"/> Clothing	\$25.00	\$0.00	⊕ \$25.00
<input type="checkbox"/> Gifts	\$20.00	\$0.00	⊕ \$20.00
<input type="checkbox"/> Giving	\$100.00	\$0.00	⊕ \$100.00
<input type="checkbox"/> Computer Replacement	\$50.00	\$0.00	⊕ \$50.00
<input type="checkbox"/> Software Subscriptions	\$12.46	\$0.00	⊕ \$12.46
<input type="checkbox"/> Stuff I Forgot to Budget For	\$30.00	\$0.00	⊕ \$30.00
▼ Quality of Life Goals	\$0.00	-\$25.99	-\$25.99
<input type="checkbox"/> Vacation	\$0.00	\$0.00	⊖ \$0.00
<input type="checkbox"/> Fitness	\$0.00	-\$25.99	⊖ \$25.99

1 pav. *YNAB* pagrindinis funkcionalumų puslapis

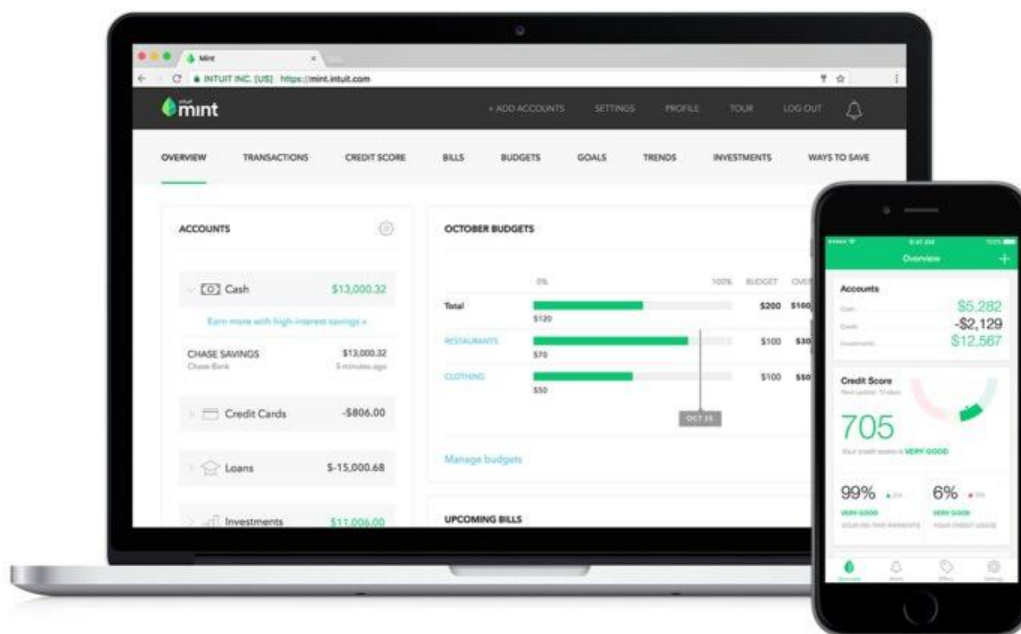
1.2. Finansų valdymo sistemos *Mint* analizė

Sistema *Mint* yra asmeninių finansų valdymo sistema ir mobilioji programėlė, skirta JAV ir Kanados rinkoms. Ją sukūrė Aaronas Patzeris 2006 metais. Pagrindinė *Mint* sistemos paslauga leidžia vartotojams per vieną vartotojo sąsają sekti banko, kredito kortelių, investicijų ir paskolų likučius bei operacijas, taip pat kurti biudžetus ir nustatyti finansinius tikslus. Pasak *Mint* dienoraščio, „2016 metais *Mint* sistema teigė turinti daugiau nei 20 milijonų vartotojų“ [7].

Funkcionalumas. Kaip jau minėta, *Mint* pagrindinius funkcionalumus sudaro pinigų srautų sekimas, siekiant sutaupyti ir pasiekti užsibrėžtus taupymo tikslus. *Mint* sistemoje yra realizuotos šios papildomos funkcijos:

- Visų turimų banko sąskaitų pateikimas vienoje vietoje, kad palengvintų visų turimų finansų sekimą.
- Visų turimų mokamų paskyrų sekimas su priminimu apie susimokėjimą funkcija.
- Taupymo tikslų iškėlimas bei sekimas – galimybė paskaičiuoti, kiek trūksta kiekvienam tikslui pasiekti.
- Finansų analizė – pateikiamos kiekvienos kategorijos išlaidas.

Su šiomis finansų sekimo funkcijomis galima susidaryti gerą turimų finansų apžvalgą, kuri gali padėti sutaupyti bei gali suteikti minčių, kaip galima būtų kitaip naudoti turimus finansus. *Mint* sistemos lango vaizdas pateikiamas 2 paveiksle.



2 pav. *Mint* svetainės pagrindinio puslapio dizainas

Saugumas. Visos finansų valdymo sistemos turi būti nepriekaištingai apsaugotos nuo saugos pažeidimų. *Mint* sistema turi kelias saugos funkcijas – tai 256 bitų *SSL* šifravimas ir stebėjimas per trečiųjų šalių svetaines: *TRUSTe* ir *VeriSign* [8]. Naudojamas ir kelių lygių autentifikavimas.

Operacinės sistemos. *Mint* sistema yra pritaikyta šioms operacinėms sistemoms:

- *Windows*,
- *Android*,
- *iOS*,
- *macOS*.

Sistemos dizainas. Šioje sistemoje funkcionalumų išdėstymas yra aiškus – ekrano viršuje yra pateikta navigacija su nuorodomis į pagrindinius šios sistemos langus. Kiekviename lange atliekama konkreti funkcija, atliekanti skirtingus veiksmus, susijusius su pinigų valdymu ar jų sekimu – tai yra pinigų srautų atvaizdavimas, sekimas, informacijos įvedimas ir kt. Visos sistemos dizainas yra minimalistinis – pagrindinės spalvos yra balta, kuri užpildo foną, pilka, kuri atskiria navigacijos juostas, bei žalia ir juoda spalvos, atvaizduojančios sistemos pateiktus paskaičiavimus arba statistiką iš įvestų duomenų.

1.3. Finansų valdymo sistemos *KUR dingo PINIGAI?* analizė

KUR dingo PINIGAI? yra lietuviška finansų valdymo sistema. Kaip teigiama kūrėjų svetainėje kuringopinigai.lt, „projektas autorių buvo sukurtas savo šeimų pajamoms ir išlaidoms sekti“ [9]. *KUR dingo PINIGAI?* sistema veikia jau nuo 2008 metų ir 2012 metais buvo išleista mobilioji programėlė Android telefonams, kuri jau nebeaktyvi. *KUR dingo PINIGAI?* sistema turi tik *Web* aplikaciją, kuri pasiekama tik per internetinę naršyklę. Pagal autorių pateikiamus duomenis svetainės pagrindiniame lange, sistemoje jie turi daugiau nei 24 tūkstančius vartotojų.

Funkcionalumas. Su šios asmeninių finansų valdymo sistemos funkcijomis galima detalai sekti ir prižiūrėti savo pinigų judėjimą. Atliekant analizę buvo pastebėta, kad kai kurios sistemos dalys neveikia arba reikia papildomos programinės įrangos jos veikimui. Pavyzdžiui, reikalinga *Adobe Flash Player* programinė įranga, kuri naudojama vaizdo, garso, multimedijos vaizdavimui ir peržiūrėjimui kompiuteryje arba palaikomame mobiliajame įrenginyje [10].

Sistema atlieka šias pagrindines funkcijas:

- Išlaidų ir pajamų sekimas.
- Biudžetų nustatymas.
- Statistikos atvaizdavimas grafiškai.
- Išlaidų ir pajamų statistikos pateikimas kalendoriuje, kiek yra išleidžiama ir gaunama pinigų kiekvieną dieną.
- Pajamų ir išlaidų kategorijų kūrimas ir keitimas.

Saugumas. Informacija apie duomenų šifravimą ar duomenų saugos principus svetainėje nėra pateikta. Visa informacija apie duomenų saugą, kuri yra pateikta puslapyje www.kuringopinigai.lt, nurodo, kad „darbuotojai yra raštiškai išpareigoję trečiosioms šalims neatskleisti ir neplatinti darbo vietoje gaunamos informacijos apie klientus, įskaitant ir www.kuringopinigai.lt svetainės lankytojus. www.kuringopinigai.lt svetainės lankytojų duomenis sauganti duomenų bazė yra apsaugota nuo neleistinos prieigos per kompiuterinius tinklus“ [11]. Iš pateiktų sistemos naudojamų duomenų saugos principų neaišku, ar ji yra tokia saugi, kaip *Mint* ar *YNAB* finansų valdymo sistemos.

Operacinės sistemos. *KUR dingo PINIGAI?* sistema yra palaikoma tik *Windows* operacinėje sistemoje.

Sistemos dizainas. Sistemos funkcionalumų navigacijos juosta pateikiama viršutinėje lango dalyje, o po ja rodoma informacija priklausomai nuo pasirinktos meniu funkcijos. Ekranu apačioje pateikiama papildoma informacija. *KUR dingo PINIGAI?* sistemos lango vaizdas pateikiamas 3 paveiksle.

The screenshot displays the main dashboard of the *KUR dingo PINIGAI?* application. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'ISLAIDOS IR PAJAMOS', 'NESKAČIOTOMAI', 'KOMUNALINIAI', 'KALENDORIUS', 'STATISTIKA', 'BIUDŽETAS', 'PIRKINIŲ SĄRAŠAS', and 'RŪŠYS'. The current date is 2022-12-11, and the total balance is 750 LTL. The dashboard is divided into several sections: 'GRUODŽIO ISLAIDOS' (December expenses), 'BALANSAS' (Balance), 'TAUPYMO TIKSLAI' (Savings goals), 'DISKUSIJOS' (Discussions), 'PINIGAI - ISLAIDOS IR PAJAMOS' (Money - Expenses and Income), and 'PASIEKIMAI' (Achievements). The 'PINIGAI' section features a table of transactions with columns for Date, Rūšis (Category), Pavadinimas (Description), and Suma (Amount). The table shows several transactions, including 'Asmeninės išlaidos' (Personal expenses) and 'Maitinimas parduotuvėse' (Eating in stores). The 'BALANSAS' section shows a total balance of 750 LTL, with a breakdown of income (1000.00) and expenses (-250.00). The 'TAUPYMO TIKSLAI' section shows a target of 5000.00 LTL and a current balance of 4500.00 LTL. The 'DISKUSIJOS' section contains several discussion posts with dates and titles. The 'PASIEKIMAI' section shows a progress bar for 'pasiekta tikslų' (goals achieved) and 'įvesta įrašų' (posts entered).

3 pav. *KUR dingo PINIGAI?* svetainės pagrindinio puslapio dizainas

2. YNAB, Mint ir KUR dingo PINIGAI? sistemų palyginimas

Atlikus YNAB, Mint ir KUR dingo PINIGAI? sistemų analizę paaiškėjo jų esami trūkumai, privalumai bei skirtumai, kurie yra detaliau aprašomi ir pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė. Mint, YNAB ir KUR dingo PINIGAI? sistemų palyginimas

Kriterijai	Mint	YNAB	KUR dingo PINIGAI?
Funkcionalumas	Pinigų srautų sekimas. Biudžetų nustatymas. Statistikos atvaizdavimas grafiškai. Išlaidų ir pajamų statistikos pateikimas kalendoriuje. Pajamų ir išlaidų kategorijų kūrimas ir keitimas.	Prisijungimas prie savo banko paskyros Sinchronizavimas realiuoju laiku Tikslo sekimas Paskolos skaičiuoklės funkcija Išlaidų ir grynosios vertės ataskaitos pateikimas Kategorizavimas	Išlaidų ir pajamų sekimas. Biudžetų nustatymas. Statistikos atvaizdavimas grafiškai. Išlaidų ir pajamų statistikos pateikimas kalendoriuje, kiek yra išleidžiama ir gaunama pinigų kiekvieną dieną. Pajamų ir išlaidų kategorijų kūrimas ir keitimas.
Duomenų sauga	256 bitų SSL šifravimas (AES_256) ir stebėjimas per trečiųjų šalių svetaines. TRUSTe ir VeriSign bei „Dviejų veiksmų autentifikavimas“	128 bitų šifravimą (AES_128_GCM) bei „Dviejų veiksmų autentifikavimas“	Duomenų saugos metodai nėra atskleisti
Operacinė sistema	Windows, Android, macOS, iOS	Windows, Android, macOS, iOS, Apple Watch, Alexa	Windows
Sistemos dizainas	Balta ir žalia spalva, viršutinė navigacija, skirtingos spalvos išleistoms sumoms.	Balta ir mėlyna spalva, šoninė navigacija, skirtingos spalvos išleistoms sumoms.	Balta ir žalia spalva, viršutinė navigacija, skirtingos spalvos išlaidoms ir pajamoms

Atlikus šių sistemų analizę buvo pastebėti skirtumai pagal visus apibrėžtus kriterijus. Operacinių sistemų atžvilgiu geriausia yra YNAB sistema vien dėl to, kad yra galimybė naudotis šia sistema daugelyje operacinių sistemų. Funkcionalumu sistemos yra panašios tuo, kad visos seka patiriamas išlaidas ir gaunamas pajamas bei turi galimybę nusimatyti taupymo tikslus. Pagrindinis skirtumas tarp Mint ir YNAB yra tas, kad Mint sistema skirta labiau pasyviai finansų analizavimui ir sekimui. Po duomenų gavimo iš savo banko, nėra ką papildomai įvesti į svetainę. Tuo tarpu YNAB skirtas valdyti visus turimus finansus ir juos įvesti, priskiriant kategoriją ir nurodant mėnesį, bei planuoti viską į ateitį. Iš sistemų dizaino pusės matoma, kad sistemos naudoja panašias švelnias spalvas, panašias navigacijos juostas ir paprastus grafikus, atvaizduojančius sukauptą informaciją. Duomenų saugos atžvilgiu Mint ir YNAB sistemos yra panašios, abi naudoja tokius pat šifravimo būdus bei dviejų veiksmų autentifikavimą, o KUR dingo PINIGAI? sistemos saugos metodai nėra žinomi. Rasti trūkumai visose analizuojamose sistemose, kurie padengtų visų sistemų išanalizuotus trūkumus, kaip prieinamumas Lietuvos rinkai, nemokama versija, nelimituotas išlaidų ar pajamų kategorijų skaičius, taupymo tikslų sumų atvaizdavimas kiek reikia sutaupyti pinigų kiekvieną dieną ir mėnesį, kad būtų pasiektas iškeltas taupymo tikslas.

Išvados

- Išanalizavus YNAB, Mint ir KUR dingo PINIGAI? finansų valdymo sistemas pagal funkcionalumus, duomenų saugą, operacines sistemas ir sistemos dizainą paaiškėjo, kad visos sistemos yra skirtingos, turinčios savo funkcijas ir galimybes, padarančias kiekvieną finansų sekimo sistemą išskirtine. Analizuotų sistemų palyginamosios analizės suvestinė ir kriterijų reikšmės pateiktos 1 lentelėje.
- Analizės metu nustatyti sistemų privalumai ir trūkumai. Operacinių sistemų atžvilgiu geriausia yra YNAB sistema, nes yra galimybė naudotis šia sistema daugelyje operacinių sistemų. Savo funkcionalumais geros sistemos YNAB ir Mint yra nepritaikytos Lietuvos rinkai.
- Nustatytos būtinos finansų valdymo sistemų veikimo funkcijos – tai prieinamumas Lietuvos rinkai, nemokama versija, nelimituotas išlaidų ar pajamų kategorijų skaičius, taupymo tikslų sumų atvaizdavimas, t.y. kiek pinigų reikia sutaupyti kiekvieną dieną ir mėnesį, kad būtų pasiektas iškeltas taupymo tikslas.

Literatūra

1. Burgess, L. (2021). *How YNAB Started: The Origin Story*. <https://www.youneedabudget.com/the-ynab-origin-story/>
2. Cruze, R. (2022). *What is Dave Ramsey's Envelope: Quick peek in your Envelope*. <https://www.ramseysolutions.com/budgeting/envelope-system-explained#:~:text=What%20Is%20Dave%20Ramsey's%20Envelope,quick%20peek%20in%20your%20envelope>
3. Henry, A. (2011). *Most Popular Personal Finance Software: YNAB*. <https://lifehacker.com/most-popular-personal-finance-software-ynab-5829256>
4. Pinola, M. & Tepper, T. (2021). *Wirecutter: Best budgeting apps and tools*. <https://www.nytimes.com/wirecutter/reviews/best-budgeting-apps-and-tools/>
5. Onelogin. (n.d.). *What is Multi-Factor Authentication (MFA) and How Does it Work?* <https://www.onelogin.com/learn/what-is-mfa>
6. YNAB. (n.d.). *Security*. [https://www.youneedabudget.com/security/#:~:text=All%20data%20sent%20between%20your,%20Dbit%20encryption%20\(AES_128_GCM\)](https://www.youneedabudget.com/security/#:~:text=All%20data%20sent%20between%20your,%20Dbit%20encryption%20(AES_128_GCM)).
7. Price, K.T. (2016). Data and analytics can tell us a lot about people – what can it tell us about you? Find out how you can tell your story in a future post! <https://mint.intuit.com/blog/credit/mint-by-the-numbers-which-user-are-you-040616/#entry-content>
8. Intuit. (n.d.). *How we keep your data safe*. <https://security.intuit.com/security-practices>
9. KUR dingo PINIGAI? (2010). *Apie projektą*. https://www.kurdingopinigai.lt/users.php?do=h_apie
10. Hanna, K.T. & McLaughlin, E. (n.d.). *TechTarget: Adobe Flash Player*. <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/Adobe-Flash-Player>
11. KUR dingo PINIGAI? (2010). *Privatumo ir naudojimosi nuostatai*. <https://www.kurdingopinigai.lt/privatumas.php>

COMPARATIVE ANALYSIS OF FINANCIAL MANAGEMENT SYSTEMS

Marius Kulikauskas, supervisor Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

Both during a stable economic situation and when it is changing, it is very important to manage your finances – track income, expenses, see loan repayment amounts and deadlines, opportunities and deadlines for achieving savings goals. This article describes the analysis of information sources on the subject of financial management systems, comparative analysis of financial management systems in terms of functionality, information security, required operating system and design.

IOT TECHONOGIJA GRĮSTA MOTOCIKLO SAUGOS SISTEMA

Edvinas Liužinas, vadovas Vidmantas Rimavičius

Kauno kolegija

Anotacija

Kasmet pasaulyje yra pavagiami tūkstančiai motociklų. Norint užtikrinti jų saugumą reikia naudoti tinkamas apsaugos priemonės, tokias kaip: užraktai, signalizacijos, sekikliai. Šio darbo tikslas sukurti daiktų tinklo technologiją grįsta motociklo saugos sistemą panaudojant Arduino mikrovaldiklį, GPS sekiklį bei piršto antspaudo skaitytuvą. Sistema leistų realiu laiku gauti motociklo vietą, pranešimus apie motociklo sujudėjimą bei užtikrintu užvedimo kontrolę.

Reikšminiai žodžiai: daiktų tinklo technologija, saugos sistema

Įvadas

Motociklų vagystės vis dar dažnai pasitaikantis atvejis kasdieniniame gyvenime. Remiantis „Statista“ pateikta diagrama [9] galima matyti, jog 2020 metais registruotų motociklų skaičius JAV siekė 53111, o palyginus su 2019 metų duomenimis, kurie sudaro 40830, galime pastebėti, kad vagysčių skaičius išaugo daugiau nei 12 tūkstančių kartų. Norint, kad tokių vagysčių mažėtų, reikia sukurti sistemą, leidžiančią naudotojui realiu laiku: sekti motociklo buvimą vietą, gauti pranešimus, jeigu motociklas buvo sujudintas bei užtikrinti užvedimo kontrolės prieigą tik autorizuotiems asmenims.

Problema: Nebuvimas saugios ir patikimos motociklo apsaugos sistemos, gali padidinti šių transporto priemonių vagysčių skaičių.

Darbo objektas: IoT technologija grįsta motociklo saugos sistema.

Darbo tikslas – sukurti motociklo saugos sistemą, kuri leistų: nustatyti motociklo vietą, siųstų SMS pranešimus motociklo sujudinimo atveju bei užtikrintų motociklo užvedimo kontrolę naudojantis biometriniu piršto antspaudo skaitytuvu.

Tikslui įgyvendinti iškeliami šie **uždaviniai:**

1. Atlikti esamų motociklo apsaugos įrenginių ar sistemų analizę;
2. Atlikti daiktų interneto įrenginių valdymo platformų palyginamąją analizę;
3. Suprojektuoti motociklo saugos sistemą;
4. Suprogramuoti motociklo saugos sistemos prototipą;
5. Įvertinti sukurtos sistemos ekonominę naudą.

1. Esamų motociklo apsaugos sistemų analizė

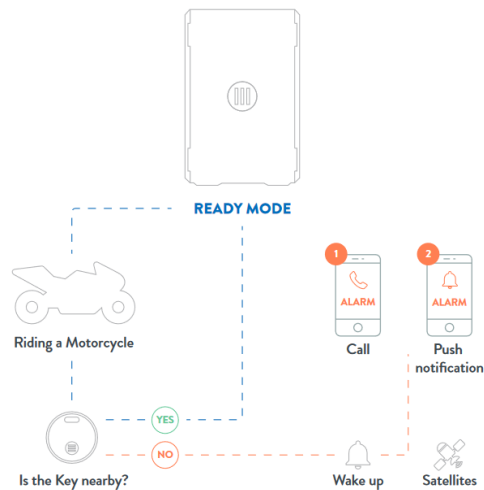
1.1. „Monimoto 7“ GPS sekiklis

„Monimoto 7“ – tai naujausias UAB „Monimoto“ įmonės GPS sekiklis, kuris skirtas motociklams, mopedams bei kitoms transporto priemonėms. Šis įrenginys turi integruotą eSIM kortelę bei naudoja Bluetooth, LTE-M ir 2G ryšius. „Monimoto 7“ įrenginio komplektaciją sudaro „Monimoto“ įrenginys bei „Monimoto“ raktų pakabukas (1 pav.).



Error! No text of specified style in document. **pav.** „Monimoto 7“ įrenginys bei raktų pakabukas
(šaltinis: <https://monimoto.com/eu/product/tracker-monimoto-7/>)

Remiantis „Monimoto“ vartotojo vadovu [4], įrenginys turi 2 pagrindinius režimus – „Ready“ ir „Alarm“. Žemiau pateiktoje diagramoje (2 pav.) galime matyti įrenginio veikimo principą. Motociklo važiavimo metu „Monimoto“ įrenginys veikia „Ready“ režimu bei tikrina ar netoliese yra raktų pakabukas, jeigu jis nėra aptiktas, įrenginys įjungia „Alarm“ režimą bei atlieka įspėjimo skambutį motociklo savininkui ir siunčia pranešimą į mobiliąją programėlę.



1 pav. „Monimoto 7“ veikimo diagrama [4]

Remiantis John Milbank straipsniu [3], iškeliamos „Monimoto 7“ teigiamos ir neigiamos savybės:

- Teigiamos:
 - Automatinis skambinimas motociklo judėjimo metu;
 - Lengvas perkėlimas tarp skirtingų motociklų.
- Neigiamos:
 - Silpnas GPS signalas uždaroje aplinkoje;
 - Tvirtas įmontavimas yra būtinas.

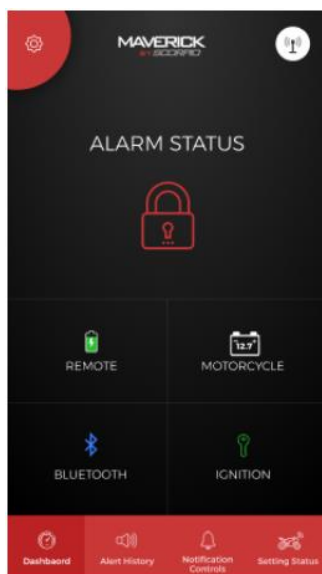
1.2. „Scorpio Maverick“ apsaugos sistema

Remiantis Evans Brasfield straipsniu [1], „Scorpio“ įmonės „Maverick“ apsaugos sistema (3 pav.) naudoja industrijoje lyderiaujančią technologiją, kuri siunčia pranešimus į išmaniajame telefone esančią programėlę iki 2 mylių atstumu. Sistemos komplekte pridėtas nuotolinio valdymo pultelis, kuris veikia naudodamas RFID technologiją, automatiškai įjungia arba išjungia „Maverick“ sistemos apsaugą esant netoli įrenginio.



3 pav. „Maverick“ apsaugos sistema [1]

Remiantis „Scorpio“ pateikta „Maverick“ apsaugos sistemos dokumentacija [8], „Maverick“ mobiliąją aplikaciją sudaro 4 langai: pagrindinis, perspėjimų istorijos, pranešimų valdymo ir nustatymų statuso langas. Pagrindinis langas (4 pav.) atvaizduoja atstumo patvirtinimo signalą (angl. *range confirmation signal (RCS)*), įrenginio apsaugos įjungimo arba išjungimo statusą, nuotolinio valdymo pultelio baterijos lygį, motociklo baterijos lygį, Bluetooth prisijungimo statusą bei užvedimo statusą. Perspėjimų istorijos lange galima matyti visus perspėjimų pranešimus gautus iš „Maverick“ sistemos, įskaitant – užvedimo, pokrypio (angl. *tilt*), baterijos atsijungimo, šoko (angl. *shock*), perimetro jutiklio ir valdymo pultelio žemos baterijos lygio perspėjimus. Pranešimų valdymo lange galima kontroliuoti perspėjimų pranešimus, kuriuos norime gauti, o nustatymų statusų lange galima nustatyti šoko jautrumo lygį, garsinės sirenos įjungimo arba išjungimo statusą bei valdyti perimetro jutiklio įjungimo statusą.



4 pav. Pagrindinis langas [9]

Išanalizavus „Maverick“ apsaugos sistemą, suformuluotos teigiamos ir neigiamos savybės:

- Teigiamos:
 - Mobiliojoje aplikacijoje pateikiama aktuali informacija, įskaitant motociklo baterijos lygmenį;
 - Didelis atstumas įspėjimų pranešimų siuntimui į mobiliąją programėlę.
- Neigiamos:
 - „Maverick“ įrenginys eikvoja motociklo akumuliatoriaus energiją;
 - Jeigu atstumas bus didesnis nei 2 mylios, vartotojas negaus įspėjimų pranešimų.

1.3. „Monimoto 7“ ir „Maverick“ sistemų palyginimas

1 lentelėje pateikiami apsaugos sistemų palyginimai.

1 lentelė. Apsaugos sistemų palyginimas

	„Monimoto 7“	„Maverick“
Vartotojo sąsaja	Pateikiama aktuali informacija dėl transporto priemonės judėjimo aptikimo bei transporto priemonės vietos.	Pateikiama motociklo baterijos lygmens, įspėjimu dėl užvedimo, pokrypio ir perimetro jutiklio informacija.
Vietos sekimas	Galima sekti vietą GPS ryšiu, o nesant galimybės aptikti GPS ryšio, pateikiama apytiksliai GSM ryšio vieta.	–
Įspėjimų gavimas	Skambutis į telefoną ir pranešimas į mobiliąją aplikaciją.	Pranešimas į mobiliąją aplikaciją.
Prenumerata	eSIM, 39 Eur per metus.	–

Išanalizavus ir palyginus egzistuojančias motociklų apsaugos sistemas, galima pamatyti, kad nors vietos sekimo bei išpėjimų pranešimų funkcijos egzistuoja, tačiau nėra galimybės užtikrinti motociklo užvedimo kontrolės, dėl šios priežasties lieka galimybė užvesti transporto priemonę, todėl yra neužtikrinama prieigos kontrolė.

2. Daiktų interneto valdymo platformų analizė

2.1. „ThingBoard“

Remiantis kūrėjų pateikta dokumentacija [10, 11], „ThingsBoard“ – tai atvirojo kodo daiktų interneto platforma, leidžianti plėtoti, valdyti ir keisti IoT projektus. Platforma turi 3 vartotojų roles – sistemos administratorių, „Tenant“ administratorius bei paprasti vartotojai. Sistemos administratorius gali sukurti bei valdyti „Tenant“ administratorius, „Tenant“ administratorius gali sukurti bei valdyti įrenginius, klientus ir prietaisų skydus (angl. *dashboard*). O paprasti vartotojai yra sukuriami bei priskiriami klientams „Tenant“ administratoriaus, jie gali tik valdyti priskirtus įrenginius.

2.2. „Node-RED“

„Node-RED“ yra srauto pagrindu (angl. *flow-based*) parentas programavimo įrankis, sukurtas *IBM's Emerging Technology Services* [6]. Šis virtualios kūrimo aplinkos įrankis yra parentas srautu (angl. *flow*), o vartotojai gali rašyti programas naudodami kombinuotus mazgus [2]. Šie mazgai gali būti aparatinė įranga, žiniatinklio programos programavimo sąsaja arba debesų servisi (angl. *cloud services*) bei programavimo aplinka [2]. Aplikacija kuriama naudojantis interneto naršykle velkant (angl. *dragging*) mazgus iš panelės į darbo sritį bei jame juos sujungiant [7]. Naudojantis grafiniu prietaisų skydeliu (angl. *dashboard*) galima valdyti aparatinę įrangą bei analizuoti gautus duomenis [2].

2.3. „ThingsBoard“ ir „Node-RED“ palyginimas

2 lentelėje pateikiamas daiktų interneto valdymo platformų palyginimas.

2 lentelė. Daiktų interneto įrenginių valdymo platformų palyginimas

	„ThingsBoard“	„Node-RED“
Vartotojų rolės	Sistemos administratorius, „Tenant“ administratorius, klientai.	Sistemos administratorius, kitos rolės gali būti sukurtos programavimo metu.
Informacijos transportavimo protokolai	<i>MQTT, HTTP.</i>	<i>MQTT, HTTP.</i>
Duomenų bazių tipai	<i>SQL, NOSQL, hibridinis.</i>	<i>MSSQL, MySQL, SQLite, PostgreSQL.</i>

Atlikus daiktų interneto įrenginių valdymo platformų analizę, pasirinkta naudoti „ThingsBoard“. Kadangi ši platforma leidžia lengvai kontroliuoti IoT įrenginius naudojantis lengvai suprantama interneto naršyklėje esančią vartotojo sąsaja, taip pat, yra suteikta galimybė valdyti įrenginius naudojantis mobiliąją programėle.

3. Naudotojų kategorijos ir jų uždaviniai

Šiame skyriuje yra pateiktos naudotojų kategorijos bei šių naudotojų uždaviniai (3 lentelė).

3 lentelė. Naudotojų kategorijų ir uždavinių analizė

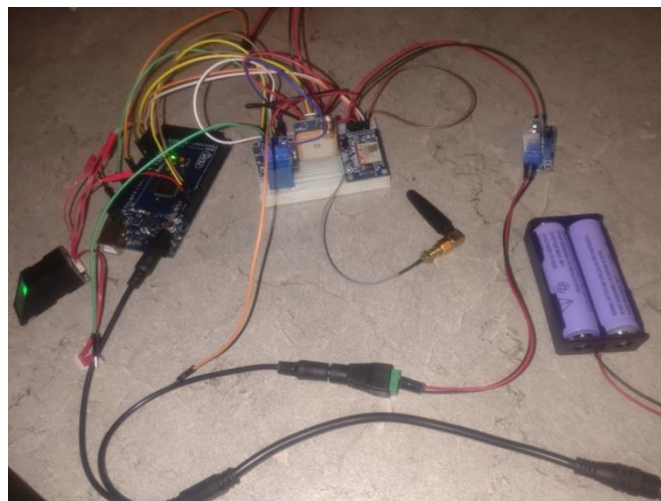
Naudotojo kategorija	Sprendžiami uždaviniai	Patirtis dalykinėje srityje	Patirtis IT	Prioritetas
Administratorius	A.1. Valdyti vartotojo sąsają: A.1.1. Pridėti įrenginius; A.1.2. Sukurti vartotojo sąsajos langą. A.2. Valdyti paskyras: A.2.1. Sukurti savininkus; A.2.2. Suteikti prieigos teisę valdyti įrenginius naudojantis vartotojo sąsajos langu; A.2.3. Ištrinti savininkus.	Specialistas	Specialistas	Svarbus naudotojas

Naudotojo kategorija	Sprendžiami uždaviniai	Patirtis dalykinėje srityje	Patirtis IT	Prioritetas
Savininkas	S.1. Valdyti piršto antspaudo skaitytuvą: S.1.1. Pridėti naują piršto antspaudą; S.1.2. Ištrinti piršto antspaudą. S.2. Valdyti relę: S.2.1. Įjungti relę. S.3. Matyti motociklo vietą. S.4. Gauti informaciją dėl motociklo judesio.	Bendras išsilavinimas	Naujokai arba patyrę	Svarbus naudotojas
Naudotojas	N.1. Patvirtinti tapatybę naudojantis piršto antspaudo skaitytuvu	Bendras išsilavinimas	Naujokai arba patyrę	Naudotojas

4. Sukurtas bandomasis pavyzdys

Sistema susideda iš *Arduino Mega 2560* su prijungtais komponentais ir „Thingsboard“ daiktų interneto valdymo platformos.

Norint naudotis sistema, pirmiausia reikia sujungti prie Arduino prijungtą relę su motociklo akumuliatoriumi. Sujungtus relę su akumuliatoriumi, prie Arduino prijungiamas maitinimo šaltinis bei paleidžiama sistema (5 pav.).

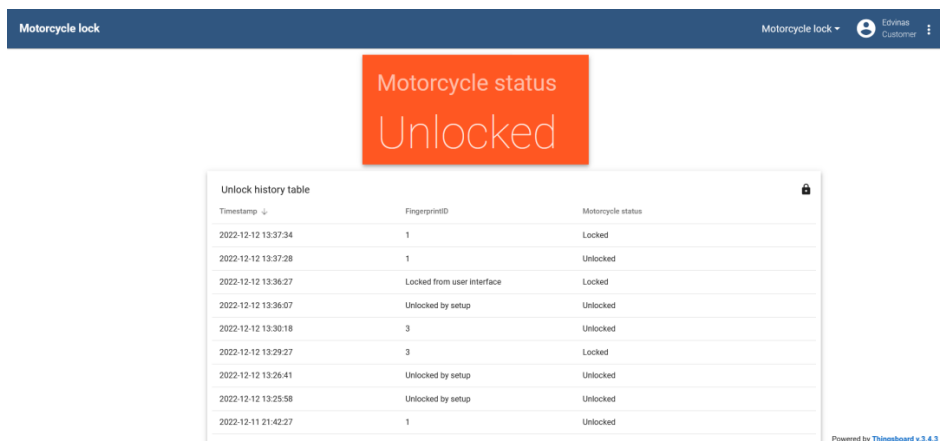


5 pav. *Arduino Mega 2560* su komponentais

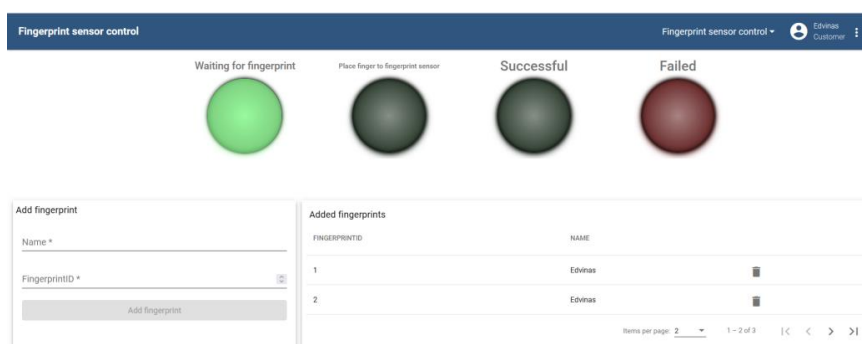
Kuomet Arduino yra pasirengęs darbui, atsiunčiamas SMS pranešimas. Relė valdoma naudojantis piršto antspaudo skaitytuvu arba „Thingsboard“ daiktų interneto valdymo platformos vartotojo sąsaja, kurioje relės būseną atvaizduojama kaip motociklo atrakinimas arba užrakinimas. Jeigu motociklas užrakinamas, tikrinama ar vibracijos jutiklis buvo sujudintas, sujudinimo atveju siunčiamas SMS pranešimas dėl sujudėjimo bei nuorodą į „Google“ žemėlapi su motociklo koordinatėmis.

„Thingboard“ platformoje yra sukurti trys langai, skirti valdyti Arduino komponentus bei gauti informaciją iš Arduino. Pirmasis langas, prisijungus prie platformos, yra „Motorcycle lock“ (6 pav.). Šiame lange yra atvaizduojama informacija apie motociklo statusą - ar motociklas yra užrakinamas ar atrakinamas, taip pat, lentelėje yra atvaizduojama pastarųjų 30 dienų informacija apie motociklo atrakinimą bei užrakinimą, o paspaudus lentelės viršuje esančią užrakto ikoną yra galimybė užrakinti motociklą.

Antrasis langas, „Fingerprint sensor control“ (7 pav.), yra skirtas valdyti piršto antspaudo skaitytuvą, tai yra pridėti arba ištrinti piršto antspaudą. Norint pridėti piršto antspaudą „Add fingerprint“ lauke reikia įrašyti vardą bei „FingerprintID“ sveikąjį skaičių nuo 1 iki 127, kuris nurodo kuriame id skaitytuve bus saugomas piršto antspaudas. Surašius privalomus duomenis atsiranda galimybė paspausti „Add fingerprint“ mygtuką. Paspaudus mygtuką įrašyti, duomenys MQTT ryšiu siunčiami į Arduino bei pradedamas pridėjimo procesas, kurio eiga atvaizduojama vartotojo sąsajos lange pateiktais šviesos diodų indikatoriais. Sėkmingai pridėjus piršto antspaudą užsidega „Successful“ indikatorius bei pridėtas piršto antspaudas atvaizduojamas „Added fingerprints“ lentelėje. Norint pašalinti piršto antspaudą „Added fingerprints“ lentelėje reikia paspausti ištrynimo ikona, kuris siunčia ištrynimo komandą į Arduino bei pašalina duomenis iš lentelės.

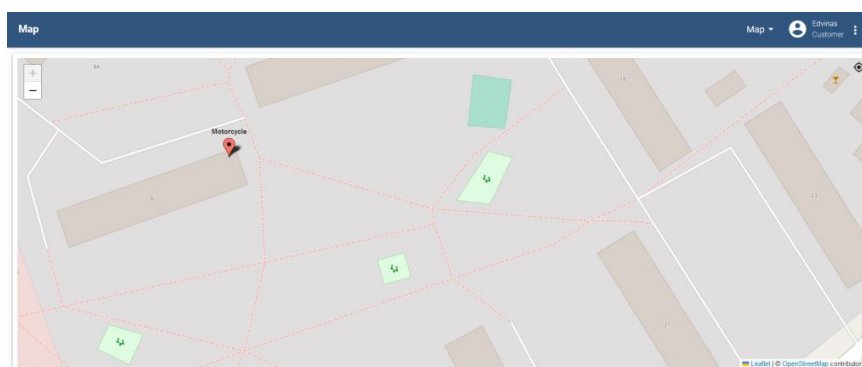


6 pav. „Motorcycle lock“ vartotojo sąsajos langas



7 pav. „Fingerprint sensor control“ vartotojo sąsajos langas

Trečiasis langas „Map“ (8 pav.) atvaizduoja motociklo vietą, kuri nustatyta prie Arduino prijungtu GPS moduliui. Prie žemėlapije esanti vietovės ikona siunčia komandą vietos nustatymui bei grąžintos GPS koordinatės atvaizduojamos žemėlapyje.



8 pav. „Map“ vartotojo sąsajos langas

Išvados

1. Straipsnyje buvo išanalizuotos dvi motociklo apsaugos sistemos „Monimoto 7“ ir „Maverick“ bei atliktas jų palyginimas. Analizės metu išsiaiškinta, jog šios sistemos turi galimybę nustatyti motociklo vietą bei gauti įspėjamuosius pranešimus į mobiliąsias programėles, tačiau nėra galimybės užtikrinti motociklo užvedimo kontrolę.
2. Atlikus „ThingsBoard“ ir „Node-RED“ daiktų interneto įrenginių valdymo platformų analizę išsiaiškinta, kad šios platformos turi aiškiai suprantama vartotojo sąsaja skirta valdyti IoT įrenginius

bei gauti duomenis iš jų naudojantis *MQTT* arba *HTTP* ryšiais. Įvertinus tobulesnę vartotojo sąsają bei platesnę demonstracinės versijos integracija buvo pasirinkta „ThingsBoard“ valdymo platforma.

3. Projektavimo metu suformuoti sistemos reikalavimai: aparatūros posistemai, realizacijai, eksploatavimui, aprašyti programiniai reikalavimai. Išanalizuotos ir aprašytos naudotojų kategorijos bei jų uždaviniai, suformuoti funkciniai reikalavimai ir veiklos scenarijai.
4. Sistemos prototipas suprogramuotas naudojantis *Arduino Mega 2560* mikrovaldikliu, prie jo prijungti GSM/GPRS, GPS, vibracijos jutiklio moduliai, pirštų atspaudų skeneris bei relė, o vartotojo sąsaja sukurta naudojantis „Thingsboard“ daiktų interneto įrenginių valdymo platforma.

Literatūra

1. Brasfield, E. (2021). *Best Motorcycle Alarms*. <https://www.motorcycle.com/products/best-motorcycle-alarms>
2. Lu, C. Y., Chen, F. H., Hsu, W. C., Yang, Y. Q., & Su, T. J. (2020). *Constructing Home Monitoring System with Node-RED. Sensors and Materials*. https://sensors.myu-group.co.jp/sm_pdf/SM2211.pdf
3. Milbank, J. (2021). *Monimoto 7 review | Self-monitored tracker tested*. <https://www.bennetts.co.uk/bikesocial/reviews/products/security/trackers/monimoto-7-tracker>
4. Monimoto. (2021). *User manual*. <https://monimoto.com/uploads/mm7-user-manual.pdf>
5. Monimoto. (n.d.). *99 problems, but we're about to solve this one*. <https://support.monimoto.com/hc/en-us#article-360061804174>
6. Node-RED. (n.d.). *Low-code programming for event-driven applications*. <https://nodered.org/about/>
7. Node-RED. (n.d.). *Node-RED Cookbook*. Prieiga per internetą: < <https://cookbook.nodered.org/>
8. Scorpio. (n.d.). *Quick Start Guide*. <https://ridescorpio.com/wp-content/uploads/2020/07/Maverick-Quick-Start-Guide-Motorcycle-Final.pdf> >
9. Statista. (2021). *Number of reported motorcycle thefts in the United States from 2011 to 2020*. <https://www.statista.com/statistics/519495/us-motorcycle-theft/>
10. ThingsBoard. (n.d.). *What is ThingsBoard?* <https://thingsboard.io/docs/getting-started-guides/what-is-thingsboard/>
11. ThingsBoard. (n.d.). *ThingsBoard architecture*. <https://thingsboard.io/docs/reference/>

IOT TECHNOLOGY BASED MOTORCYCLE SAFETY SYSTEM

Edvinas Liužinas, supervisor Vidmantas Rimavičius

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

Thousands of motorcycles are stolen worldwide every year. Appropriate security measures, such as locks, alarms, and trackers, must be used to ensure their safety. This work aims to create a motorcycle safety system based on Internet of Things technology using an Arduino microcontroller, GPS tracking and a fingerprint scanner, which would allow receiving a real-time location of the motorcycle, notifications about the bike's movement and secure ignition control. The „Thingboard“ platform has three windows designed to control Arduino components and receive information from the Arduino.

VETERINARIJOS KLINIKŲ INFORMACINIŲ SVETAINIŲ PALYGINAMOJI ANALIZĖ

Eimutis Papinigis, vadovė Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija

Anotacija

Sparčiai augančiai veterinarijos klinikų rinkai reikia gerų ir klientui patogių informacinių svetainių. Dauguma veterinarijos klinikų informacinės svetainės turi ir jose stengiasi pateikti kuo išsamesnę informaciją apie klinikos teikiamas paslaugas. Naujai besikuriančiai veterinarijos klinikai tai ypač svarbu, nes ji savo informacinės svetainės dar neturi. Dauguma veterinarijos klinikų neteikia paslaugų 24/7 darbo režimu, todėl informacinėse svetainėse labai svarbu matyti gydytojų darbo laikus ir turėti galimybę registruotis į priėmimą, matant laisvus priėmimo laikus. Daugelis informacinių svetainių tokio funkcionalumo neturi ir nerodo gydytojų užimtumo realiu laiku. Todėl klientai susiduria su nepatogumais ir turi vykti į kliniką ar skambinti, nes neturi galimybės lengvai internete rasti reikalingos ar skubios informacijos. Tyrimo metu bus analizuojamos kelios veterinarijos klinikų informacinės svetainės pagal klientui svarbių funkcionalumų ir svetainių savybių kriterijus.

Reikšminiai žodžiai: informacinė svetainė, palyginamoji analizė, turinio valdymo sistema (TVS)

Įvadas

Beveik kiekvienuose namuose laikomi įvairiausi naminiai gyvūnėliai. Žmonių, turinčių naminius gyvūnėlius, skaičius didėja ir įvairių paslaugų, susijusių su jų priežiūra ir sveikata, poreikis auga. Todėl veterinarijos klinikų skaičius taip pat auga. Augintinių šeiminkams reikia veterinarijų klinikų, kurios turi patogias informacines sistemas ir leidžia klientui: registruotis internetu į veterinarijos kliniką, rašyti el. laiškus veterinarijos klinikos svetainėje, surasti klinikos lokaciją pateikiamame žemėlapyje, rasti reikalingą informaciją apie teikiamas paslaugas. „Informacinė sistema – sistema, apimanti infrastruktūrą, organizaciją, personalą ir priemones, techninius bei programinius komponentus informacijai surinkti, apdoroti, saugoti, persiųsti, pateikti, skleisti, naudoti.“ [3]. Enciklopedinis kompiuterijos žodynas [4] pateikia tokį informacinės sistemos apibrėžimą: „Informacinė sistema – tai materialinė sistema, galinti priimti, kaupti, saugoti, keisti, naudoti, skleisti informaciją. Informacinę sistemą sudaro aktyvieji (informacijos šaltinis, srautas) ir pasyvieji (dokumentai) elementai.“ Tokiu būdu galime teigti, kad veterinarijos klinikos informacinė sistema – tai sistema, kuri per internetinę svetainę, kaip sąsają, perteikia naudingą informaciją ir pritraukia klientus.

Paslaugas teikiančių organizacijų informacinės svetainės paprastai orientuotos į informacijos perteikimą ir paslaugų, kurias galima teikti *online* režime, suteikimą. Tai gali būti rezervacija, užsakymai, registracija ir kitos paslaugos. Veterinarijos klinikos informacinė svetainė šiuo požiūriu nesiskiria nuo kitų analogiškų rezervacinių sistemų, tačiau naujai besikuriančios veterinarijos klinikos informacinėje sistemoje turėtų būti įvertinti ir realizuoti visi geriausi būtent tokių sistemų funkcionalumai. Tam būtina atlikti veterinarijos klinikų informacinių svetainių palyginamąją analizę.

Tyrimo problema. Naujai besikurianti veterinarijos klinika informacinės svetainės neturi. Jos svarbiausi tikslai šiuo metu yra informuoti klientus apie save, suteikti kuo daugiau detalizuotos informacijos apie paslaugas ir suteikti jiems galimybę registruotis vizitui savarankiškai. Nedaugelis šiuolaikinių veterinarijos klinikų savo svetainėse rodo gydytojų užimtumą realiu laiku momentu ar pateikia užimtumo grafikus. Todėl klientai susiduria su nepatogumais ir negali lengvai internete rasti reikalingos ar skubios informacijos apie galimybę kreiptis į veterinarijos klinikoje dirbantį gydytoją skubiai ar konkrečiu, patogiu klientui, laiku. Analizuojant veterinarijos klinikų informacinių svetainių veikimą būtina atkreipti dėmesį į tai, ar svetainių pateikiami funkcionalumai yra aktualūs ir patogūs klientui.

Tyrimo tikslas – atlikti veterinarijos klinikų informacinių svetainių palyginamąją analizę ir nustatyti jų privalumus ir trūkumus.

Tyrimo uždaviniai:

1. Apibrėžti palyginamuosius analizės kriterijus.
2. Atlikti veterinarijos klinikų informacinių internetinių svetainių palyginamąją analizę.
3. Nustatyti pasirinktų veterinarijos klinikų informacinių internetinių svetainių privalumus ir trūkumus.

Tyrimo objektas: Veterinarijos klinikos informacinės svetainės.

Darbo metodai: Veterinarijos klinikų internetinių svetainių palyginamoji analizė.

1. Palyginamoji analizė

Veterinarijos klinikos informacinė sistema – tai internetinė svetainė, kuri perteikia naudingą informaciją ir pritraukia klientus. Siekiant atlikti veterinarinių klinikų informacinių svetainių palyginamąją analizę buvo pasirinktos Veterinarijos klinikos „Kaivana“ [5], Pauliaus Morkūno veterinarinių klinikos „RuminaVET“ [1] ir LSMU Smulkiųjų gyvūnų klinikos [2] informacinės svetainės. Jos bus analizuojamos ir lyginamos pagal šiuos kriterijus:

- veikimo greitis,
 - specialiosios vartotojo funkcijos,
 - informacijos saugumas,
 - naudojama programinė įranga, programavimo kalbos
- (atliekama naudojant <https://www.immuniweb.com/websec/> svetainę).

1.1. Informacinės svetainės *Kaivana.lt* apžvalga

„Kaivana“ – tai specializuota veterinarinių klinikos informacinė svetainė pasiekama adresu <https://kaivana.lt/> [5]. Veterinarinių klinikos „Kaivana“ yra Kaune, Veiverių g. 71. Klinikos informacinė svetainė sukurta su *JavaScript*, *PHP* ir *HTML* kalbomis ir naudoja *WordPress* turinio valdymo sistemos (TVS) platformą.

Pagrindiniame veterinarinių klinikos „Kaivana“ informacinės svetainės lange matoma navigacija, funkcijų meniu ir kita klientui naudinga informacija (1 pav.).



1 pav. Informacinės svetainės *Kaivana.lt* pagrindinis langas [5]

Šioje veterinarinių klinikos informacinėje svetainėje vartotojas gali rasti: kontaktus, klinikos darbo laiką, teikiamas paslaugas, jų kainas, vaistinėje esančius vaistus. Klientas gali registruotis į kliniką internetu, apsipirkti elektroninėje parduotuvėje ir pasinaudoti svetainėje esančiu žemėlapiu. Ši veterinarinių klinikos dirba nuo 9 iki 21 valandos. Naudojant internetinių šaltinių veikimo analizės įrankį *PageSpeed Insights* [6], nustatytas svetainės puslapio atidarymo greitis. Jis kompiuteryje yra 63 balai, o mobiliajame telefone – 36 balai.

Analizė parodė, kad informacinėje svetainėje naudojamos technologijos, kurios pateikiamos 1 lentelėje.

1 lentelė. Informacinės svetainės *Kaivana.lt* naudojamos technologijos

Technologijos pavadinimas	Variantas, versija
TVS	<i>WordPress 6.0.3</i>
Programavimo kalbos	<i>PHP8.1, JavaScript, HTML5</i>
Tinklapio serveris	<i>Apache</i>

1.2. Informacinės svetainės *Ruminavet.lt* apžvalga

Ruminavet.lt [1] – tai Pauliaus Morkūno veterinarijos klinikos informacinė svetainė. Veterinarijos klinika „RuminaVET“ yra Kaune, Partizanų g. 85A. Svetainė sukurta naudojant *JavaScript*, *PHP* ir *HTML* kalbas ir *WordPress* turinio valdymo sistemos (TVS) platformą.

Interneto naršyklėje įvedus veterinarijos klinikos „RuminaVET“ internetinį adresą patenkama į puslapį, kur matoma funkcijų meniu navigacija ir kita naudinga informacija (2 pav.).



2 pav. Informacinės svetainės *Ruminavet.lt* pagrindinis langas [1]

Šioje veterinarijos klinikos informacinėje svetainėje vartotojas gali rasti: kontaktus, darbo laiką, paslaugas, gali rašyti el. laišką pačioje svetainėje ir gali užsiregistruoti į kliniką internetu. Šios veterinarijos klinikos darbo laikas yra nuo 8 iki 22 valandos. Pagal *PageSpeed Insights* [6], puslapio atidarymo greitis kompiuteryje yra 40 balų, o mobiliajame telefone – 10 balų. Šioje informacinėje svetainėje naudojamos technologijos pateiktos 2 lentelėje.

2 lentelė. Informacinės svetainės *Ruminavet.lt* naudojamos technologijos

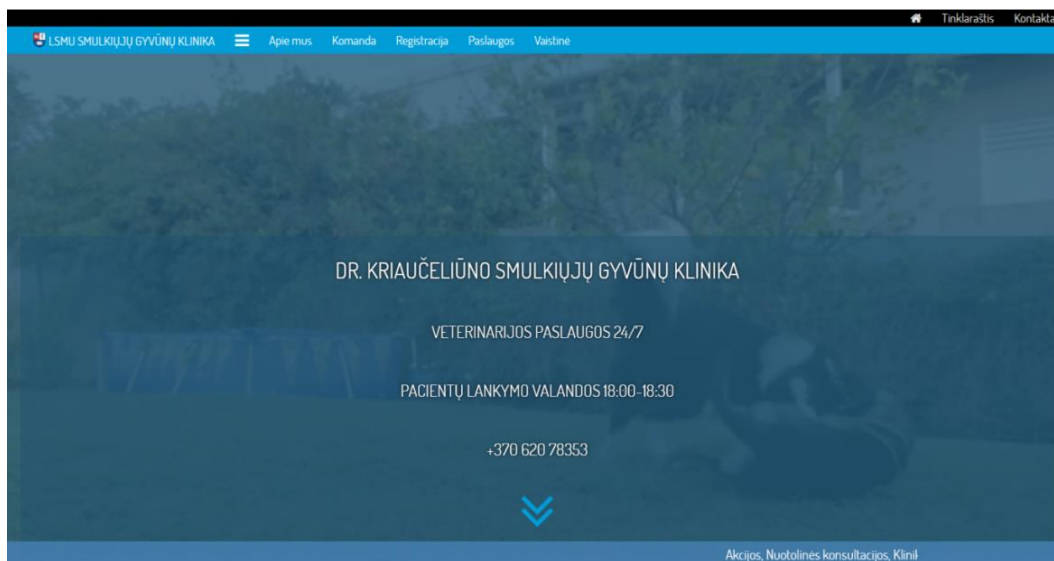
Technologijos pavadinimas	Variantas, versija
TVS	<i>WordPress 6.0.2</i>
Programavimo kalbos	<i>PHP8.1, JavaScript, HTML5</i>
Tinklapių serveris	<i>Apache</i>

1.3. Informacinės svetainės *sgk.lsmuni.lt* apžvalga

Dr. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinika [2] turi savo informacinę svetainę. Svetainė sukurta naudojant *JavaScript*, *PHP* ir *HTML* kalbas ir *Drupal* turinio valdymo sistemos (TVS) platformą.

Ši veterinarijos klinika/ligoninė įsikūrusi LSMU Veterinarijos akademijoje, Kaune, Tilžės g. 18, pastato Nr. 8. Suvedus veterinarijos klinikos adresą interneto naršyklėje patenkama į puslapį, kur matoma svetainės funkcijų navigacija ir kita vartotojui naudinga informacija (3 pav.).

Veterinarijos klinikos informacinėje svetainėje vartotojas gali rasti: kontaktus, darbo laiką, paslaugas, vaistinę, gali rašyti el. laišką pačioje svetainėje ir registruotis į kliniką internetu. Veterinarijos klinika dirba 24/7 režimu. Puslapio atidarymo greitis kompiuteryje yra 99 balai, o mobiliajame telefone – 84 balai [6]. Šioje informacinėje svetainėje naudojamos technologijos pateiktos 3 lentelėje.



3 pav. Informacinės svetainės *sgk.lsmuni.lt* pagrindinis langas [2]

3 lentelė. Informacinės svetainės *sgk.lsmuni.lt* naudojamos technologijos

Technologijos pavadinimas	Variantas, versija
TVS	<i>Drupal 7</i>
Programavimo kalbos	<i>PHP8.2, JavaScript, Flash, HTML5</i>
Tinklapių serveris	<i>Apache</i>

2. Palyginamosios analizės suvestinė

Atlikus Veterinarijos klinikos „Kaivana“, Pauliaus Morkūno veterinarinės klinikos „RuminaVET“ ir LSMU Smulkiųjų gyvūnų klinikos informacinių svetainių palyginamąją analizę nustatyta, kad visos svetainės turi įvairių privalumų ir trūkumų. Tarp tokių galima paminėti, kad: veterinarinės klinikos „Kaivana“ informacinėje svetainėje *kaivana.lt* nėra formos, kuri leistų rašyti el. laišką pačioje svetainėje; *Ruminavet.lt* ir *sgk.lsmuni.lt* informacinės svetainės neturi žemėlapių; *Kaivana.lt* ir *Ruminavet.lt* ilgai trunka puslapio užkrovimą. Apibendrinanti sistemų palyginamosios analizės suvestinė pateikiama 4 lentelėje.

4 lentelė. Svetainių palyginimo suvestinė

Funkcija	<i>Kaivana.lt</i>	<i>Ruminavet.lt</i>	<i>sgk.lsmuni.lt</i>
Registracija internetu	Taip	Taip	Taip
Rašyti el. laišką svetainėje	Ne	Taip	Taip
Žemėlapis svetainėje	Taip	Ne	Ne
Puslapio atidarymo greitis kompiuteryje balais (1-100)	63	40	99
Puslapio atidarymo greitis mobiliajame telefone balais (1-100)	36	10	84
Saugumas	B -	B	B -
TVS	<i>WordPress 6.0.3</i>	<i>WordPress 6.0.2</i>	<i>Drupal 7</i>
Programavimo kalbos	<i>PHP8.1, JavaScript, HTML5</i>	<i>PHP8.1, JavaScript, HTML5</i>	<i>PHP8.2, JavaScript, Flash, HTML5</i>
Tinklapių serveris	<i>Apache</i>	<i>Apache</i>	<i>Apache</i>

Išvados

1. Informacinių svetainių palyginamajai analizei buvo apibrėžti šie kriterijai: veikimo greitis, specialiosios vartotojo funkcijos, informacijos saugumas, naudojama programinė įranga, programavimo kalbos.
2. Atlikta informacinių svetainių *Kaivana.lt*, *Ruminavet.lt* ir *sgk.lsmuni.lt* palyginamoji analizė pagal išskeltus kriterijus, kurie buvo pagrindinis požymis, nurodantis, kada svetainė yra patogi vartotojui. Iš palyginamosios analizės suvestinės matoma, kad labiausiai vartotojų poreikius atitinka *sgk.lsmuni.lt* informacinė svetainė, tik reikėtų įdiegti žemėlapių funkciją.
3. Išanalizavus tris veterinarijos klinikų informacines svetaines buvo nustatyta, kad visos informacinės svetainės turi savo privalumų ir trūkumų. Naujai besikuriančios veterinarijos klinikos informacinės svetainės struktūrą geriausiai būtų projektuoti artimą *sgk.lsmuni.lt* svetainės struktūrai. Norint, kad naujoji svetainė visiškai atitiktų klientų poreikius, dar reikėtų atlikti jų apklausą ir koreguoti struktūrą bei papildyti funkcionalumais pagal jų pageidavimus. Pagal atliktos palyginamosios analizės rezultatus matoma, kad mažiausiai korekcijų reikėtų atlikti *sgk.lsmuni.lt* svetainėje.

Literatūra

1. Pauliaus Morkūno veterinarijos klinika „RuminaVet“. (2018). <https://www.ruminavet.lt>
2. LSMU Smulkiųjų gyvūnų klinika. (2018). <https://sgk.lsmuni.lt/lt>
3. Maskeliūnas, S. 2012. Informacinė sistema. Iš *Žinių technologijų terminų žodynelis*. Terminų bankas. <http://terminai.vlkk.lt/paieska?search=informacin%C4%97+sistema>
4. Dagienė, V., Grigas, G. ir Jevsikova, T. (2020). *Enciklopedinis kompiuterijos žodynas*. Matematikos ir informatikos institutas. <http://www.ims.mii.lt/EKŽ/index.html>
5. Veterinarijos klinikos „Kaivana“ (n.d.). <https://kaivana.lt/>
6. PageSpeed Insights. (n.d.). <https://pagespeed.web.dev/>

COMPARATIVE ANALYSIS OF VETERINARY CLINIC WEBSITES

Eimutis Papinigis, supervisor Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

The rapidly growing veterinary clinic market needs good and customer-friendly information websites. Most veterinary clinics have information websites and they try to provide the most detailed information about the services provided by the clinic. This is especially important for a newly established veterinary clinic, as it does not yet have its own information website. Most veterinary clinics do not provide services in a 24/7 working mode, so it is very important to see doctors' working hours on information websites and to be able to register for an appointment by seeing available appointment times. Many information sites do not have this functionality and do not show the availability of doctors in real time. Therefore, customers face inconvenience and have to go to the clinic or call, because they do not have the opportunity to easily find the necessary or urgent information on the Internet. During the study, several information websites of veterinary clinics will be analyzed according to the criteria of functionalities and website features important to the customer.

MOBILIŲJŲ TELEFONŲ MODELIŲ IR KAINŲ SAŲVEIKOS ANALIZĖ

Martynas Varnas, Džiugas Syminas, vadovė Dalia Krikščiūnienė

Kauno kolegija

Anotacija

Įmonės, atlikdamos verslo operacijas internetinėse sistemose ir taikydamos apskaitos informacines sistemas kaupia vis didesnius duomenų kiekius, 2,5 kvintilijonų baitų duomenų sugeneruojam kasdien (Djuraskovic, 2023). Duomenys reikšmingai veikia šiuolaikinius verslo sprendimus, tačiau, kaip galima apdoroti tokį didelį kiekį duomenų ir, kaip gauti rezultatus iš šių duomenų? Šiuo metu informacinės technologijos suteikia galimybę pasirinkti duomenų analitikos įrankius, tokius kaip *PowerBI*, *Tableau*, *SAS* ir daugelį kitų. *PowerBI* įrankis padeda analizuoti didelius kiekius duomenų, naudoti įvairius grafikus, tirti laiko intervalus. Naudojant šį įrankį atliktas mobiliųjų telefonų pardavimų duomenų eksperimentinis tyrimas, atskleisti vartotojų pasirinkimo ir prioritetų kriterijai. Rezultatai parodė, kad prekių ženklų siūlomi telefonų modeliai skirtingai pozicionuojami pagal modelių ir kainų įvairovę. *Samsung* telefonų modelių pasirinkimas yra didžiausias tiek pigių, tiek aukštų kainų segmentuose, ypač šis skirtumas ryškus brangių modelių segmente.

Reikšminiai žodžiai: *Microsoft Power BI*, telefonų prekių ženklai, klientų atsiliepimai

Įvadas

Pasitelkiant informacines technologijas įmonės turi galimybę ištirti pardavimų istoriją ir atskleisti ne tik finansinius veiklos rodiklius, bet ir stebėti klientų požiūrį į prekių ženklus, jų siūlomus produktų modelius, vertinti jų atsiliepimų įtaką pardavimams, kainos pokyčiams ir modelio populiarumui.

Problema: Kokia sąsaja yra tarp klientų požiūrio į produktų kainą ir prekių ženklų žinomumo?

Tikslas – įvertinti modelių populiarumo ir kainos įtaką ir atlikti eksperimentinę analizę.

Uždaviniai:

1. Apibendrinti kainos ir prekių ženklų sąsajas mokslinėje literatūroje.
2. Atlikti eksperimentinį tyrimą kainos ir prekių ženklų sąsajai įvertinti, pasitelkiant mobiliųjų telefonų pardavimų duomenis.

Tyrimo objektas: Pardavimų analizės informacinė sistema.

Tyrimo metodika: Mokslinės literatūros analizė, eksperimentinis tyrimas.

1. Klientų požiūrio į produktų kainą ir prekių ženklų sąsajos veiksniai mokslinėje literatūroje

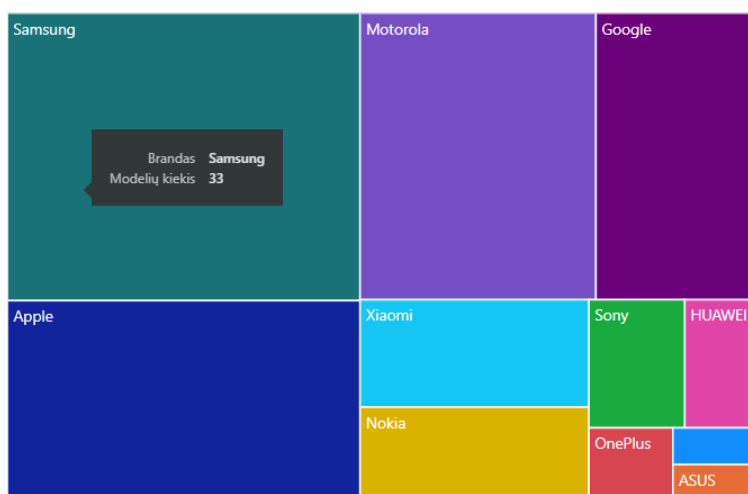
Mokslinėje literatūroje tiriama verslo įmonių pastebėtas reiškinys, jog kaina turi psichologinį efektą, o vartotojai, įsigydami prekę patiria emocinę įtaką ir yra linkę priimti pirkimo sprendimus, priklausomai nuo racionalių ir neracionalių veiksnių. Didelė kaina gali būti asocijuojama tiek su neigiamą nuomone, tiek ir su skatinimu pirkti, jei ji asocijuojama su aukšta kokybe ar su galimybe gauti nuolaidą ar suvokti kaip taupymo galimybę dėl įmonės pardavimo modelio (Gladstone et al., 2022). Kaip teigiama eksperimentiniame tyrime (Ortega, Tabares, 2022) mobiliųjų telefonų prekių ženklai (brandai) turi didelę įtaką kainų pasiskirstymui: didžiausia dalis (37,8 proc.) vartotojų renkasi *Samsung*, nedaug atsilieka *Apple*, turintis 36,6 proc. vartotojų teikiamo prioriteto ir *Xiaomi* – 9,6 proc. Tačiau negalima vienareikšmiškai tvirtinti, jog egzistuoja vienas pasirinkimo kriterijus (pavyzdžiui, kaina), dėl kurio vieni prekių ženklai tampa populiariesni už kitus. Minima, jog *Apple* prekės ženklas, nors jo siūlomi produktai yra aukštesnės kainų kategorijos, (+\$500,000, +26 proc.) lyginant su *Samsung*, yra labai panašiai vertinami vartotojų prioriteto požiūriu. Kiti vertinami vartotojų prioritetai gali būti tiriami pasitelkiant pardavimų duomenis, kuriuose galima rasti vartotojų atsiliepimus apie kokybę, prekių ženklų žinomumą, rekomendacijas apie skirtingų modelių savybes ar bendrą aptarnavimo kokybę.

2. Eksperimentinis tyrimas kainos ir prekių ženklų sąsajai įvertinti

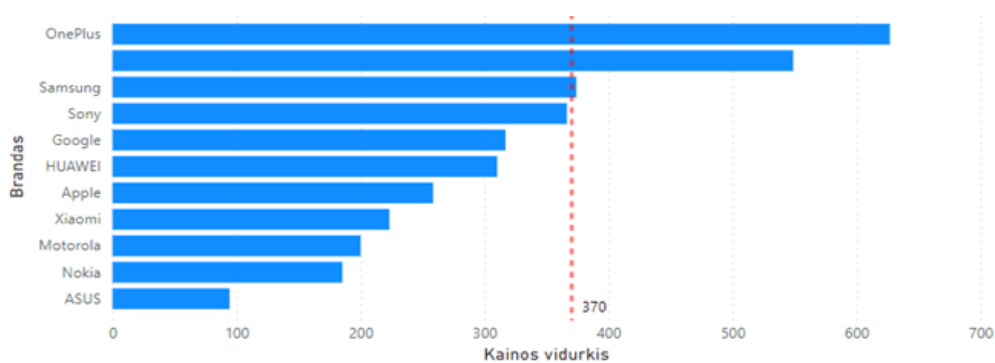
Eksperimentinis tyrimas buvo atliekamas, pasirinkus *Amazon* internetinės parduotuvės mobiliųjų telefonų pardavimų duomenis (Nibras, 2019), pateikiamus duomenų tyrimų tinklapyje *Kaggle.com*. Tyrimui buvo pasirinktas analizės ir vizualizacijos įrankis *PowerBI*. Šis įrankis yra plačiai naudojamas, nes yra nemokamas ir puikiai atlieka duomenų apdorojimo ir vizualizavimo funkcijas.

Visų prekės ženklų siūlomų modelių kiekis ir įvairovė pateikiama 1 paveiksle. Iš jų tyrimui buvo pasirinkti trys, daugiausiai modelių turintys, brandai – tai *Samsung* (33), *Apple* (23) ir *Motorola* (22), nes tikėtina, kad tai leis geriausiai atspindėti vartotojų pasirinkimo prioritetus. Apskaičiavus kiekvieno prekės ženklo prekių

kainos vidurkį, gauta, jog brandų siūlomų modelių kainų lygmuo virš 75 procentilio yra 370\$. Šis skaičius bus naudojamas atliekant lyginamąją analizę (2 pav.).

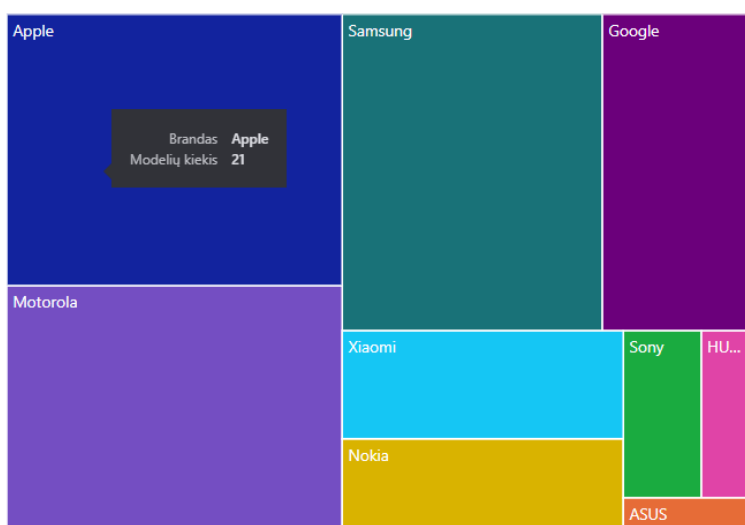


1 pav. Modelių kiekis pagal prekės ženklą (brandą)



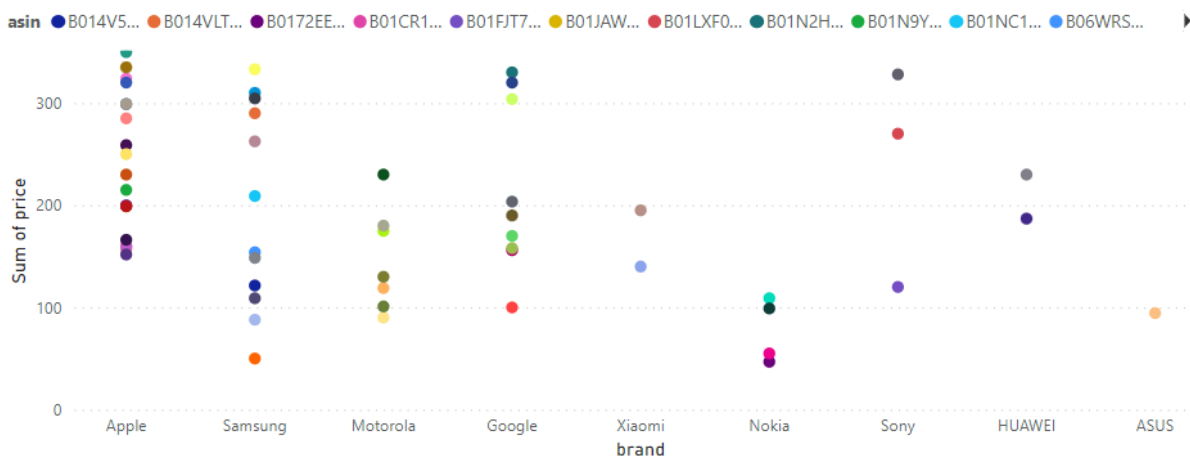
2 pav. Kainos vidurkis pagal prekės ženklą (brandą) ir 75% procentilio vertė

Pagal gautą 75 procentilio vertę/kainą (370\$) ir pasirinktą minimalių kainų rėžį 50\$-370\$, nustatyta, jog *Apple* prekės ženklas siūlo 21 modelį, patenkančių į šį rėžį, o *Motorola* ir *Samsung* – po 19 modelių (3 pav.).



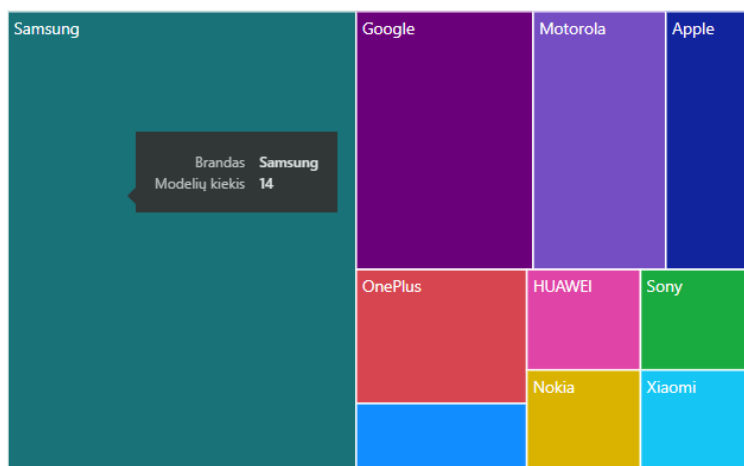
3 pav. Modelių kiekis pagal brandą, kurių kaina iki 370\$

Ištyrus prekių ženklų siūlomų modelių įvairovę, išryškėjo, kad *Samsung* modelių asortimentas šiame kainos rėžyje yra didžiausias, jo pigiausio telefono modelio kaina yra 50\$, o brangiausio – 351\$ (4 pav.). Šio prekės ženklo kainų vidurkis yra 214\$. *Apple* prekės ženklas siūlo modelius, kurių kaina nuo 151\$ iki 350\$, o kainų vidurkis yra 236\$. *Motorola* prekės ženklo modelių pasiskirstymas yra labai mažas, nors kainos nuo 84\$ iki 279\$, kainų vidurkis – 162\$. Tai rodo, jog telefonų gamintojai skirtingai suvokia mažos kainos įtaką sprendimui pirkti ir siūlo telefonus, pasitelkdami skirtingus kainodaros vertinimus.



4 pav. Prekių ženklų modelių įvairovė ir kaina pagal modelius iki 370\$

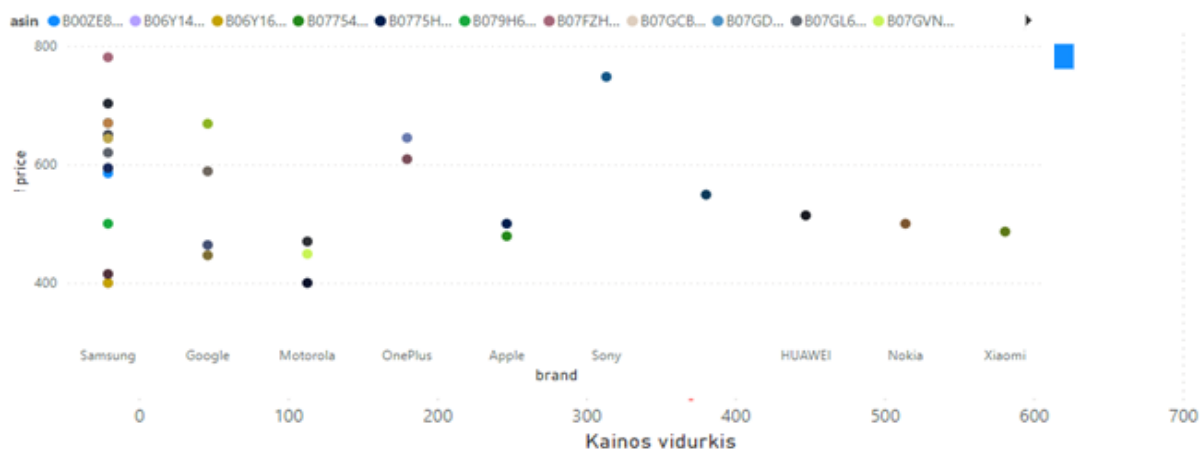
Įvertinus 75 procentilio kainą/vertę 370\$ ir tiriant aukštesnių kainų rėžį 370\$-780\$ gauta, jog *Samsung* brandas siūlo 14 modelių patenkančių į šį kainų rėžį, kai tuo tarpu kiti prekių ženklai turi labai ribotą minimalių brangių modelių kieki: *Motorola* – 3 ir *Apple* – 2 (5 pav.).



5 pav. Modelių kiekis pagal prekės ženklą (brandą), kai telefono kaina nuo 370\$

Samsung modelių įvairovė yra didžiausia (14 modelių), pasižymi didžiausiu kainų pasiskirstymu nuo 400\$ iki 781\$, o jų vidurkis yra 591\$ (6 pav.) Kiti pasirinkti modeliai *Apple* ir *Motorola* turėjo minimalų kiekį modelių (po 2), kurių kainos svyravo nuo 400\$ iki 500\$.

Atlikus eksperimentinį tyrimą, galima teigti, kad prekių ženklų populiarumą galima lemti jų siūlomo asortimento įvairovė tiek pagal modelių skaičių, tiek pagal kainų pasiskirstymą pigiajame ir brangiajame kainų segmentuose. Eksperimentas patvirtino mokslinėje literatūroje pateiktą *Samsung* prekės ženklo populiarumą vartotojų tarpe (Ortega, Tabares, 2022). Pagal gautus tyrimo rezultatus galima pagrįsti, jog populiarumui didžiausią įtaką turėjo *Samsung* modelių ir kainų įvairovė tiek pigiajame, o ypač didelė įvairovė brangiųjų modelių segmente.



6 pav. Kaina pagal modelį ir prekės ženklą (brandą) nuo 370\$

Išvados

1. Vartotojų teikiamą prioritetą skirtingų prekių ženklų siūlomiams mobiliesiems telefonams lemia ne vien kaina, bet ir pasirinkimo galimybė ir atsiliepimai.
2. *Samsung* prekės ženklas brandas turi didžiausią modelių įvairovę ir kainų pasirinkimą.
3. Dauguma brandų teikia prioritetą pigesniems modeliams, modelių įvairovė pigesniajame segmente yra panaši įvairių prekių ženklų tarpe. Brangesnių telefonų modelių segmente *Samsung* siūlo išskirtinai didelę pasirinkimo įvairovę.
4. Pagal eksperimentinį tyrimą galima teigti, kad vartotojai teikia didžiausią prioritetą *Samsung* prekės ženklo (brando) modeliams dėl didžiausios modelių ir jų kainų įvairovės.

Literatūra

1. Djuraskovic, O. (2023). *Big Data Statistics 2023: How Much Data is in The World?* <https://firstsiteguide.com/big-data-stats/>
2. Ortega, A.M. & Tabares, F.A. (2022). Psychological pricing: Myth or reality? The impact of nine-ending prices on purchasing attitudes and brand revenue. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 71. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103206>
3. Nibras, G. (2019). *Amazon Cell Phones Reviews*. <https://www.kaggle.com/datasets/grikomsn/amazon-cell-phones-reviews>
4. Gladstone, J.J., Garbinsky, E.N., & Matz, S.C. (2022). When does psychological fit matter? The moderating role of price on self-brand congruity. *Social Psychological and Personality Science*. 13(2), 595-607. <https://doi.org/10.1177/19485506211028390>

ANALYSIS OF MOBILE PHONE MODELS AND PRICES INTERACTIONS

Martynas Varnas, Džiugas Syminas, vadovė Dalia Krikščiūnienė

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

The organizations perform more communication and sales via online systems and apply accounting systems for their business operations, and accumulate an increasing amount of data. 2.5 quintillion bytes of data are generated each day worldwide. (Djuraskovic, 2023). Data has significant effect to the business decision making, however, it raises questions of choosing the most efficient way of data processing and extracting of meaningful results. Advanced information technologies offer data analysis tools, such as PowerBI, Tableau, SAS, and many others. PowerBI enables to process large volume of data, apply visualizations and explore time intervals. We applied this tool for the experimental analysis of mobile telephone sales data with the aim of detecting the criteria of user choices and priorities. The results revealed, that sales brands apply different principles of positioning their product offering by breadth of choice of the models and prices of the mobile phones. Samsung brand has the highest market share, which can be explained by the largest choice of prices in both lower and higher price ranges. Its offering of different models was the largest comparing to the other brands in general, and especially most outstanding in the high price range.

RANKING OF DESIGN ELEMENTS WHICH INFLUENCE THE USER'S BEHAVIOR AND DRIVES THE CONVERSION OF WEB PAGES

João Coelho¹, Maria Franzisca Esser¹, Paul Ibele¹, Jules van Raaij¹,

supervisor Dalia Krikščiūnienė²

¹Masaryk University Brno, ²Kauno kolegija Higher Education Institution

Abstract

The main objective of a blog is to engage the respective target audience by encouraging them to read its content. However, a blog is not just about its content, being important to ensure that it delivers the content in an easy way for the audience, promoting an easier reading through the whole blog post, providing a desirable user experience. Therefore, this work aims to investigate which variables regarding the layout drives the conversion and affect the user's behavior on web pages. The results defend that three of the four variables were quite effective in increasing the conversion rate, all with values over 64 %, being the use of images the most successful attribute with 75 % and the use of headers the least effective with only 8.33 %. To obtain this data, the authors resorted to Google Analytics and to the Analytical Hierarchy Process methodology. In a following study one could try to get even better results by combining the used attributes in the same webpages and extending the period of data extraction.

Keywords: User conversion, Analytical Hierarchy Process, Google Analytics, blog's design attributes

1. Introduction

One of the most frequent activities on the web is information retrieval or visual searching. But how do the users know that the chosen web page offers what they are looking for? What influences the users to stay on the web page and read further articles? The content of a web page is of course a main driver in forcing conversions but also the readability and the first impression of a webpage can influence (Jeffers, 2020). The appearance of the web page has a powerful impact on the user's perception of usability and influences the first impression and subjective experiences (Djamasbi et al., 2009), (Lin et al., 2013). Only a few studies have focused on design elements that influence the user's behavior on a web page even though they play an important role in new web page design or system development. This article aims to propose and experimentally investigate which variables regarding the layout drives the conversion and affect the user's behavior on web pages. The following section of the article provides theoretical background through a scientific literature analysis. Followed by the AHP Analysis and the four blogs, which are focusing on one design element each. Through ranking the variables and analyzing the results with a marketing tool we investigate, which elements drive the conversion.

1.1. Theoretical background website elements and their impact on user behavior

This section presents an overview of four different variables which influence the user's attention and can drive the conversion.

Influence of Images. Former studies found that images and graphics play an important role in enhancing the visual layout of web pages (Djamasbi et al., 2009). The visual layout has an essential impact when designing a new page or developing new systems. The first use of graphics on a web page is to get the users' attention. A significant number of users are first looking at the graphics and images before reading the text to find specific information (Djamasbi et al., 2009). Due to this user behavior, it is important to create a "visual hierarchy", which guides the user's view naturally. The visual hierarchy is affected by the size of objects, the larger the object, the greater its importance. In addition, Images and graphics affect the hierarchy because viewers tend to process these first (Lin et al., 2013). Implementing it on a web page makes it easier to understand and more usable. The importance of images on a web page is proved by former studies, but the over- or misuse of graphics can confuse the user (Lin et al., 2013). To meet the users' expectations a balanced combination of graphics and text are required. This combination can also differ depending on the target group the web page tries to reach. Lin et al. (2013) found that a ratio between 3:1 and 1:1 of graphics to text on web pages match the users' feelings of easy-to-use and clear-to-follow. The explored target group of this study was young people of the Y-Generation.

Use of Headers. According to Slava K., "A header is the top section of a website and the first thing a visitor sees, which makes this space crucial for store promotion". It helps to identify a website, gives information about the brand and reinforces the company's ideology and message (Sistrix team, 2021). Optimizing navigation can be a big winner when it comes to maximizing revenue generated by any store. According to Stacey, "the way in which navigation options are conveyed in your main header is all-important, especially to casual browsers who

have turned up with only a vague idea of what they're after" (Stacey, 2017). Therefore, the importance of having a header consists of displaying key information about the company, showcasing a company's brand and driving people to action (Allen, 2021). Once the user opens some company website, they'll need a reason why they should stick with the company. The header should, therefore, capture the visitor's eye and entice them to keep reading while delivering key information. Each company can decide on the attributes that will feature the header, but, conventionally, a variety of components can be included in it, namely, the logo, navigation, search bar, shopping cart, list of services and links to other pages (Slava, 2021). Going into characteristics, a header must use fonts and colors strategically to improve readability, must be kept simple, clear and concise, feature the intuitive navigation tools mentioned above and should adapt to any screen. A website header is one of the company website's most recognizable parts. As a result, it should be designed and placed keeping in mind that it should transmit the company's overall message and setting visitors' tone for their overall user experience.

Font size. One of the key components which influences the conversion a webpage can generate is the readability of it. A previous study performed by Jeffers (2020) showed that 13 % of the conversion rate for e-commerce stores was dependent on the readability score. Thus we can conclude that the readability of our web pages would have a significant impact on the amount of people that will actually follow up by clicking on the link to the second page. When looking at the effect of font size on online readability, a study performed by Rullo (2016) concluded that up to a font size of 18 the general rule with regard to the size of a text and its readability is: the bigger the better. Beyond a font size of 18 an increase in text size doesn't display a significant increase in perceived readability. Another interesting study by The Poynter Institute (2021) found that readers from news websites were encouraged to read more when the font size was smaller. But when the font size was bigger, it was found that the readers would scan the text more instead of carefully reading it. However, there is no clear relation between the conversion rate and whether a reader scans or reads. In conclusion, when designing a web page which is aimed to drive conversion you should increase your font size to a maximum of 18 points in order to increase the readability of your text and thus drive the conversion rate.

Amount of colors. Even if people have favorite colors, people still react to all colors they see. Colors can influence our emotions and also our actions. Colors trigger interest in users to perform a next step like buying a product or clicking on a link (Kondratova, Goldfarb, 2007). Since colors are directly related to emotions, they have a significant impact on a user's decision behavior, similar to behavior patterns (Bonnardel et al. 2011). The consistent use of link colors within a website leads to better usability and helps to get tasks done (Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International conference on systems sciences, 1999). They can provide a trigger for such a decision and making them click on an item. Therefore, the color selection should not be random. That's why the color red was chosen to highlight the word "Turbomošt or Svobodářček" and to redirect to the next page with a link. This should raise interest and encourage to click on it to get to the second page.

2. Methodology

This work was performed with the help of some analysis tools and methodologies. Therefore, above are presented the two methodologies that the authors resort to in order to collect and evaluate all the data from the four blogs and attributes.

2.1. Analytic Hierarchy Process (AHP)

The Analytic Hierarchy Process (AHP) was developed by Thomas L. Saaty in the 1970s and has since then been used in a wide variety of decision-making situations (Saaty, 2001). The method is an approach to model decision problems in such a way that they can be solved in a systematic logical manner. The AHP can be seen as a method for solving complex decision problems by decomposing it into its different components and then modeling it in a hierarchical structure. With the help of comparisons, all elements of the hierarchy are put in relation to each other and converted into vectors by using proprietary AHP algorithms (Goepel, 2018). The decision problem is thereby captured in its entirety and evaluated in its individual components.

Our key question is which of our four design concepts attributes has the greatest impact in attracting visitors to our websites. We derived our criteria from the marketing concepts presented in paragraph 2. Now we compare them in a matrix and evaluate them in pairs. We always evaluate where the row is more important than the column. The diagonal contains a 1 in each case, since these are only the criteria against themselves. For each of our four matrices the corresponding eigenvector is determined for the largest eigenvalue. This is then normalized so that the sum of its elements equals one. Thus, the weights of the attributes as well as the values of all attributes are given. The scale values range from 1 to 9. This was used because our present tool only provides such a scale [2]. It is to be criticized that there is possibly too much of a spread. For the evaluation we now need the eigenvalues

to solve the linear systems of equations. Pairwise comparisons may result in inconsistencies. For the evaluation of those, a so-called consistency ratio CR is introduced, where $CR < 0.1$ is considered harmless.

2.2. Google Analytics

Google Analytics is a web analytics tool provided by Google that records and reports on website traffic. It is available as a platform inside the Google Marketing Platform brand. After acquiring Urchin, Google launched the service in November 2005. As of 2019, Google Analytics is considered the most used web analytics service. Google Analytics for Mobile Apps is an SDK that enables the collection of user statistics from iOS and Android apps. Browsers, browser extensions, firewalls, and other methods can all be used to restrict Google Analytics. Google Analytics is also a platform that collects data from your websites and apps to create reports that provide insights into any business.

3. Design of the blog posts

The following table 1 shows an overview of the blogs and the used design elements. It enables an easy comparison between the four created blogs.

Table 1. Overview of the used design elements in the blogs

Blog	Amount of colors	Images	Text size	Use of headers
Blog 1	No different colors, black and white	No images	Text size 12	Headers are used
Blog 2	Two links to the second post highlighted in orange, black and white text	No images	Text size 11,5pt	No headers are used
Blog 3	Black and grey, link in blue	No images	Text size 24	Headers are used
Blog 4	Grey, link in blue	Both blog posts have an image, ratio of 1:1 of graphic to text	Text size 11,5pt	No headers are used

Blog 1. In blog 1, it was tested the importance of headers on the conversion of blog posts. The way it was tested was by having two different accesses to the same post, being the first one located on the header area, top left corner of the blog, and the other one on the right-side bar, located on the main page, as seen in Figure x and y, respectively. The main goal of having these two locations is to compare, with the help of Google Analytics, the post's conversion between them, taking some conclusions about the importance of using headers. Both accesses have the same text size and the same yellow color.



Fig. 1. Header Area of the Blog



Fig. 2. Right-side bar

Blog 2. In the second blog, the text is made of an ordinary light blue font. Two links were embedded each by two words highlighted in color. Once in orange and once in green. The font size remains the same.

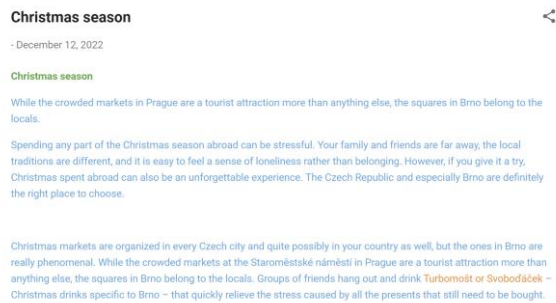


Fig. 3. First Blog post

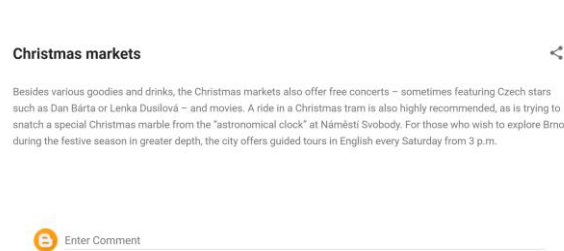


Fig. 4. Second Blog post

Blog 3. For blog number three the variable “font size” has been manipulated. This blog includes an increased font size of 24 pt, compared to the standard 11,5 and 12 pt of the other blogs. The increased font size has been implemented for both pages of blog number two. As has already been depicted in table 1, this blog doesn’t include images, colors or headers. The only things that this blog post contains are the plain text and a referral link to the next page which is used to measure the conversion rate.

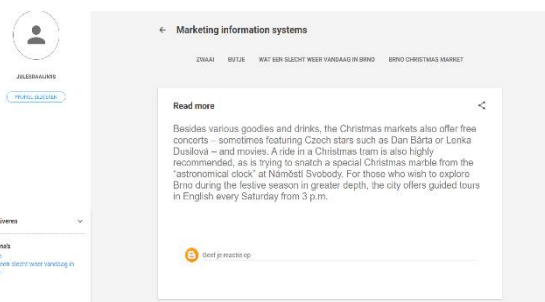


Fig. 5. Blog number 2, first blog post

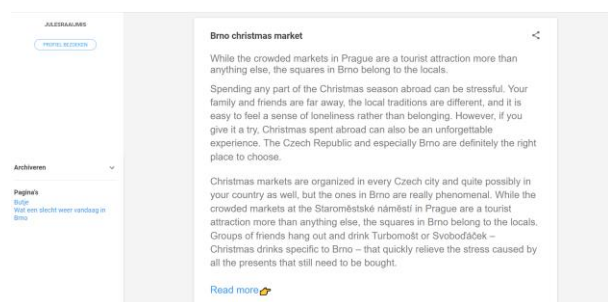


Fig. 6. Blog number 2, second blog post

Blog 4. The posts of the fourth blog are the only ones which include pictures in both posts. The size of the pictures are in a 1:1 ratio with the text of the posts. A ratio between 3:1 and 1:1 is recommended in paragraph 2. The whole design of the blog posts are kept very slim and inconspicuous. The color of the text is grey and it is written in the text size of 11.5pt. The visitor of the blog can read the posts through clicking on the ‘read more’ button. Through the integrated link in the text of the first blog post the visitor can read the second post, which also includes an image.

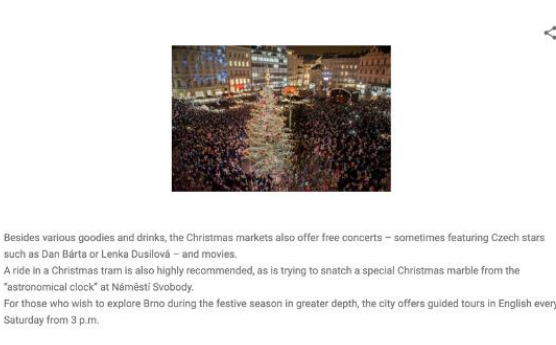


Fig. 7. First Blog post

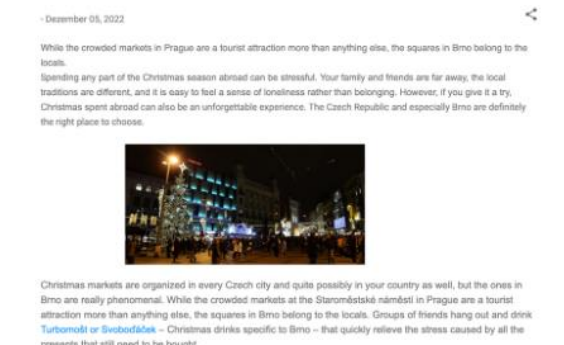


Fig. 8. Second Blog post

4. Results

Google Analytics Data. Blog 1 (Headers): In the figure below it can be seen that the number of views, considering 6 users, since 25/11/2022 to 22/12/2022, regarding the access on the header and on the side bar are, respectively, 12 and 11 views. This shows an improvement of the conversion rate of 8,33 % on the header's access compared to the side bar's access.

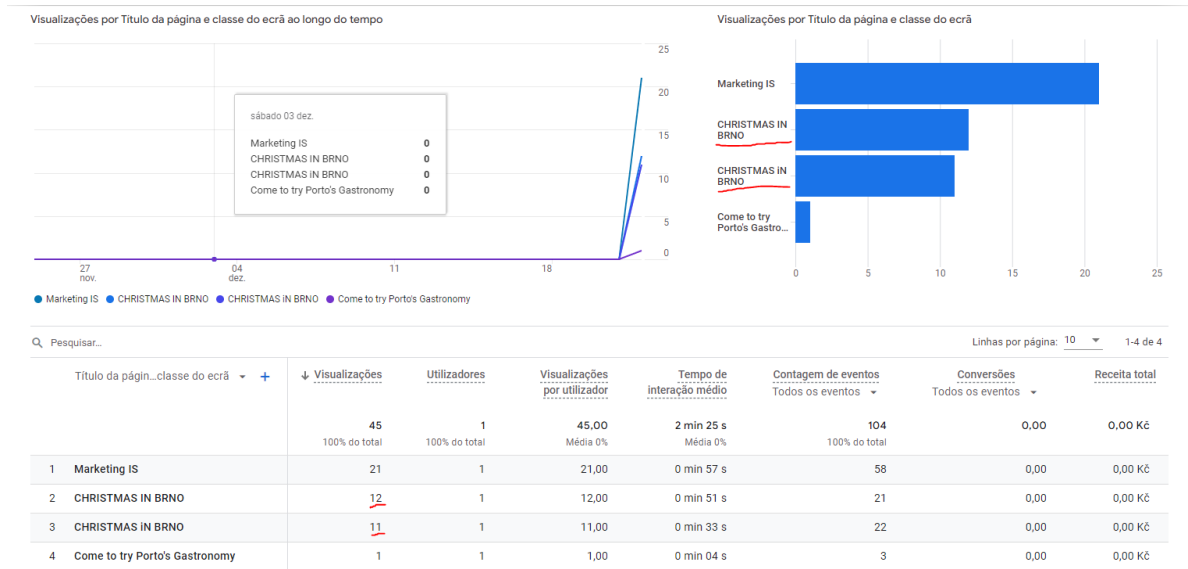


Fig. 9. Google Analytics statistics of the first Blog

Blog 2 (Colors): From 7 visitors in total 5 proceeded through the colored links to the second page. This equals a funnel conversion rate of 75 %. One person got directly to the second page without the step in between through the first page.

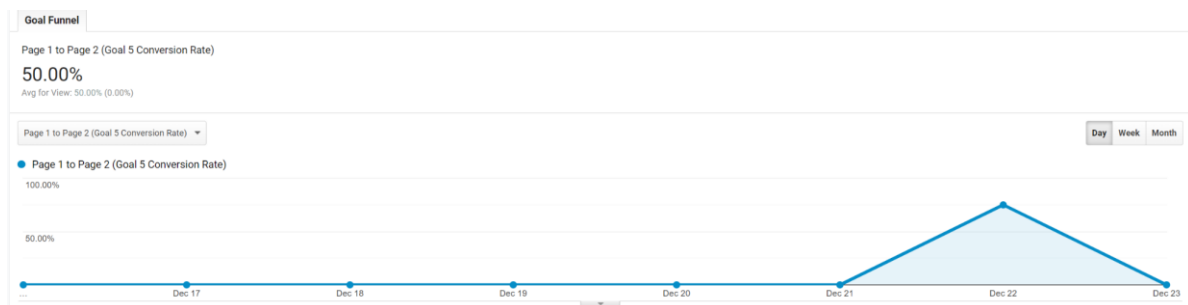


Fig. 10. Conversion rate of the Goal



Fig. 11. Goal Funnel

Blog 3 (Font size): For the third blog, which manipulated the font size, we saw that from the total of 22 visitors who came to the landing page, 14 of them actually clicked on the link to the second post. This means that the conversion rate for this manipulation is 64 %.

Pagina	Paginaweergaven	Unieke paginaweergaves	Gem. tijd op pagina	Instantpunten	Bouncepercentage	Uitstapppercentage	Paginawaarde
1. /	85 (32,32%)	24 (21,82%)	00:01:01	16 (36,36%)	12,50%	11,76%	US\$ 0,87 (161,27%)
2. /p/wat-een-ocht-waer-vandaag-in-brno.html	31 (11,79%)	13 (11,82%)	00:01:00	0 (0,00%)	0,00%	3,23%	US\$ 0,25 (47,01%)
3. /2022/12/come-to-spend-winter-weekend-in-brno.html	22 (8,37%)	5 (4,55%)	00:00:45	0 (0,00%)	0,00%	0,00%	US\$ 0,88 (162,96%)
4. /2022/12/huilende-rappers-in-concert.html	19 (7,22%)	12 (10,91%)	00:00:30	2 (4,55%)	0,00%	15,79%	US\$ 0,64 (118,83%)
5. /?m=1	18 (6,84%)	12 (10,91%)	00:00:41	12 (27,27%)	58,33%	50,00%	US\$ 0,46 (84,88%)
6. /p/brno-christmas-market.html	16 (6,08%)	9 (8,18%)	00:00:26	4 (9,09%)	50,00%	37,50%	US\$ 0,49 (90,53%)
7. /p/zwaai.html	15 (5,70%)	6 (5,45%)	00:00:35	0 (0,00%)	0,00%	13,33%	US\$ 0,18 (33,95%)
8. /p/read-more.html	14 (5,32%)	7 (6,36%)	00:00:09	2 (4,55%)	50,00%	21,43%	US\$ 0,31 (58,20%)
9. /p/zwaai.html.com/	13 (4,94%)	6 (5,45%)	00:00:39	6 (13,64%)	50,00%	23,08%	US\$ 0,55 (101,85%)
10. /p/mis-opdracht.html	12 (4,56%)	5 (4,55%)	00:01:21	0 (0,00%)	0,00%	16,67%	US\$ 0,00 (0,00%)

Fig. 12. Clicks of the third blog

Blog 4 (Images): For this blog a path is implemented in google analytics with the goal to go through the link in the first blog post to the second blog post. This path was made by 4 visitors, which means a diversion rate of 57.14 %. In total 6 visitors clicked on the first blog post, but two visitors left the page and were not clicking on the link as shown in the goal funnel. The funnel conversion rate is 67.67 %.

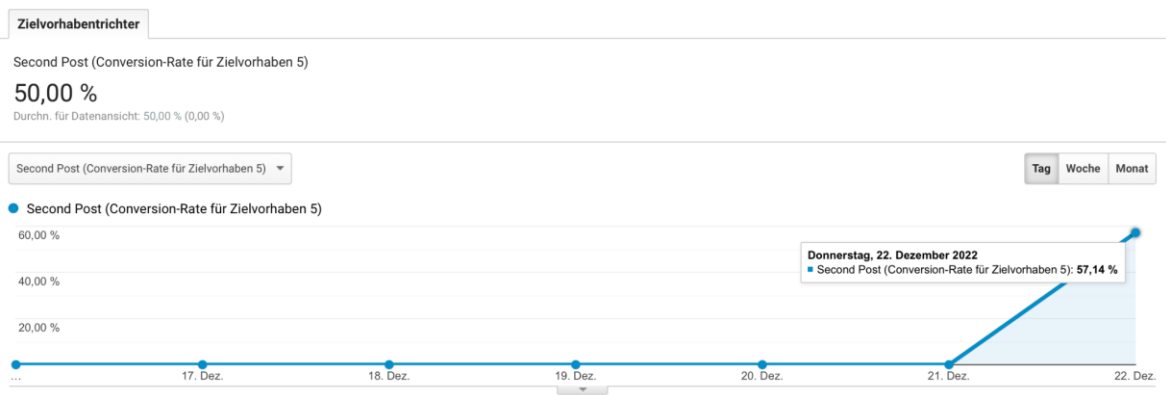


Fig. 13. Conversion rate of the Goal



Fig. 14. Goal Funnel

AHP Results. Our AHP was conducted by all four authors and assessed independently. The following results were obtained. If we look at the eigenvector in percent, the following ranking appears as a Pareto representation:

Decision Hierarchy		
Level 0	Level 1	Glb Prio.
AHP-Project AHP	Amount of colors 0.055	5.5%
	Images 0.567	56.7%
	Text size 0.112	11.2%
	Use of headers 0.267	26.7%
		1.0

Fig. 15. Decision Hierarchy

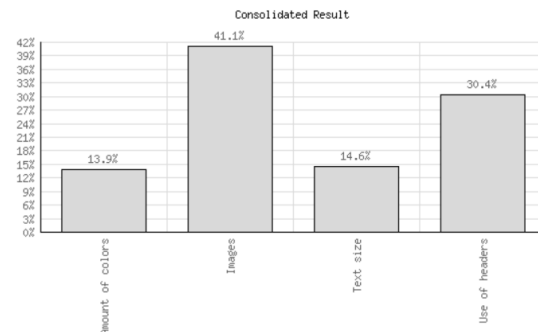


Fig. 16. Consolidated result

Our AHP group consensus is with 61.3% low. In our case we have a CR of 0.6 and as criticized before we can trace it back to our widespread scale. A more simple scale from 1-4 would have been sufficient.

Consistency Ratio CR: 0.6%

Cat	Priority	Rank
1 Amount of colors	13.9%	4
2 Images	41.1%	1
3 Text size	14.6%	3
4 Use of headers	30.4%	2

Fig. 17. CR

Aggregation of individual judgments for 4 Participant(s)

	1	2	3	4
1	1	0.40	0.84	0.43
2	2.51	1	2.94	1.52
3	1.19	0.34	1	0.45
4	2.30	0.66	2.24	1

Fig. 18. Aggregation

5. Analytics results

In this case study it was observed the influence of four different website design attributes on the user behavior. Our observed user behavior led to the following results. The most successful attribute of website design with a funnel conversion rate of 75 %, is the amount of colors. Following this, the use of images was shown to be effective with a funnel conversion rate of 67.67 %. Thirdly the font size leads to a conversion rate of 64 %. The least important attribute is the usage of headers with only 8.33 %. Due to our data collection method, the number of visitors to the respective website blogs fluctuates, which is why statistical distortions cannot be completely ruled out. According to our conducted AHP survey among all four authors before the actual field study, the use of images is seen as the most influential attribute with a priority of 41.1%. Secondly the usage of headers with a priority of 30.4 %. With greater distance the text size and the amount of colors were ranked with a low priority of 14.6 % and respectively 13.9 %. Especially the outcome of the used colores in our conducted study is outstanding with a difference of 61.1 percentage points. This attribute was obviously underestimated by us beforehand in the function to encourage users to click on the links, turning out to be very influential. Similar to the font size, which animated 64 % of the users to click further. In the other way, surprising is the very low success rate of the headers. Surprising was the outcome of image usage. Although it still has a higher percentage in the case study than in the AHP, particularly compared to the other attributes it is not significantly more important than originally expected. In a following study one could try to get even better results by combining the used attributes in the same webpages.

6. Conclusion

The content of a web page is a main driver in forcing conversions but also the readability and the first impression of a webpage can influence it [Jules, 2]. A website's design impacts the user's behavior, being one of the sources that can be studied regarding any type of conversion on a website. Therefore, in this article, the authors propose to experimentally investigate which variables, regarding the layout, drive the conversion and affect the

user's behavior on web pages, more specifically, four blogs and their respective data, that was analyzed with the help of Google Analytics. Based on the results and their respective analysis, the authors can conclude that three of the four variables were quite effective in increasing the conversion rate, all with values over 64 %, being the use of images the most successful attribute with 75 %. However, the least important attribute was the usage of headers with only 8.33 %. Although it has a higher percentage in the case study than in the AHP, it is not considerably more relevant than predicted, especially when compared to the other attributes. In a future research, this work could be done with more time and data, to gather more precise and trustworthy intel. In addition, this work could also be done by combining the used attributes in the same webpages.

References

- Bonnardel, N., Piolat, A., & Le Bigot, L. (2011). The impact of colour on Website appeal and users' cognitive processes. *Displays*, 32(2), 69-80. <https://doi.org/10.1016/j.displa.2010.12.002>
- Djamasbi, S., Siegel, M., & Tullis, T. (2010). Generation Y, Web Design, and Eye Tracking. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68 (5), 307-323. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2009.12.006>
- Goepel, K. (2018). Implementation of an Online Software Tool for the Analytic Hierarchy Process (AHP-OS). *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 10(3), 469-487. <https://doi.org/10.13033/ijahp.v10i3.590> (ISSN 1936-6744)
- Stacey, H. (2017). *Ecommerce website headers: 4 simple things you need to get right*. <https://ometria.com/blog/ecommerce-header-design>
- Jeffers, J. (2020). *Study: The Readability of Your Website is Affecting Your Conversion Rates*. <https://www.portent.com/blog/cro/study-the-readability-of-your-website-is-affecting-your-conversion-rates.htm>
- Kondratova, I., & Goldfarb, I. (2007). Color Your Website: Use of Colors on the Web. *International Conference on Usability and Internationalization* Aykin, N. (Ed.) Usability and Internationalization. Global and Local User Interfaces. UI-HCII 2007. Lecture Notes in Computer Science vol 4560. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-73289-1_16
- Lin, Y.-C., Yeh, C.-H., & Wei, C.-C. (2013). How will the use of graphics affect visual aesthetics? A user-centered approach for web page design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 71(3), 217-227. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.10.013>
- Rello, L., Pielot, M., & Marcos, M.C. (2016). Make It Big!: The Effect of Font Size and Line Spacing on Online Readability. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 3637-3648. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858204>
- Allen, N. (2021). *Website header: Learn the basics and why it matters*. <https://www.namecheap.com/guru-guides/website-header-basics/>
- Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference on Systems Sciences*. (1999). HICSS-32. Abstracts and CD-ROM of Full Papers. HICSS 32 - 32nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences. 5-8 Jan. 1999, Maui, HI, USA, IEEE Comput. Soc. <https://www.computer.org/csdl/proceedings/hicss/1999/12OmNzzxuxp> (ISBN: 0-7695-0001-3)
- Slava, K. (2019). *How to Create Header for Ecommerce Website*. <https://belvg.com/blog/how-to-create-header-for-ecommerce-website.html>
- Saaty, T. (2001). *Decision Making with Dependence and Feed Back the Analytical Network Process*. 2nd ed., University of Pittsburg, Pittsburg: RWS Publications.
- SISTRIX Team. (2001). What is a website header and why you should use it. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 3637-3648. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858204>

FAILŲ BENDRINIMO SISTEMŲ *GOOGLE DRIVE*, *MEDIAFIRE* IR *ZIPPYSHARE* Palyginamasis tyrimas

Lukas Juozas Čiuplys, vadovė Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija

Anotacija

Failų dalinimasis internete pastaraisiais metais labai išpopuliarėjo. Dėka interneto tapo labai lengva dalintis įvairiais failais su įvairiais žmonėmis. Tam naudojamos įvairios failų dalinimosi sistemos. Į šias sistemas kiekvienas užsiregistravęs vartotojas gali įkelti savo failus, juos peržiūrėti, redaguoti arba atsisiųsti patikusius. Tokius veiksmus galima atlikti ne tik naudojantis kompiuteriu, bet ir kitu įrenginiu, kuris turi galimybę tokią sistemą naudoti. Dažniausiai tokios sistemos yra prieinamos per interneto naršyklės, o tai suteikia galimybę tokią sistemą naudoti beveik iš kiekvieno įrenginio. Tokių sistemų yra daug ir visos jos turi savo trūkumų bei privalumų. Todėl buvo nuspręsta atlikti tokių sistemų palyginamąjį tyrimą, kuriuo siekiama nustatyti failų dalinimosi sistemų privalumus ir trūkumus bei įvardinti labiausiai vartotojų poreikius atitinkančią sistemą.

Reikšminiai žodžiai: failų bendrinimo sistema, *peer-to-peer* (P2P), *MediaFire*, *Google Drive*, *ZippyShare*, *Napster*

Įvadas

Anksčiau failų bendrinimui buvo naudojamos nešiojamos laikmenos, kurias buvo galima lengvai išimti iš vieno įrenginio ir įdėti į kitą [1]. Naudojant kompiuterius taip pat galima buvo pasiekti nutolusius failus specialiu technologijų, tokių kaip BBS (angl. *Bulletin Board Systems*, 1978 m.), *Usenet* (1979 m.) ir FTP serverius (1970 m.), pagalba.

Po to sekė daug skirtingų paslaugų, kurios teikė failų bendrinimo tarp vartotojų galimybę. Vienas iš didžiausių perversmų buvo *Napster* failų dalinimosi sistemos sukūrimas. Ši sistema buvo pagrįsta *peer-to-peer* arba P2P failų dalinimosi principu. Šis principas apibūdina tinklus, kuriuose „kiekvienas kompiuteris gali veikti kaip serveris kitiems, leidžiantis bendrai naudotis failais ir periferiniais įrenginiais, nereikalaujant centrinio serverio“ [5]. *TechTarget Network* teigimu, „P2P sistemos gali užtikrinti anoniminį tinklo srauto maršrutą, didžiules lygiagrečio skaičiavimo aplinkas, paskirstytą saugyklą ir kitas funkcijas. Dauguma P2P programų daugiausia dėmesio skiria žiniasklaidos dalijimuisi, todėl P2P dažniausiai asocijuojasi su programinės įrangos piratavimu ir autorių teisių pažeidimu“ [6]. Bet vėliau dėl platinamo turinio, kuris pažeidžia autorių teises, ši sistema buvo uždaryta.

2006 metais startavo dvi failų dalinimosi svetainės – *MediaFire* [2] ir *ZippyShare* [3]. 2012 metais startavo *Google Drive* [4]. Šios trys sistemos leidžia vartotojams dalintis failais tarpusavyje per internetą. *Google Drive* ir *MediaFire* turi galimybę saugoti savo failus ir juos atsisiųsti. Dabar yra daugybė failų bendrinimo informacinių sistemų. Visos šios sistemos turi savų privalumų ir savų trūkumų. Todėl svarbu surasti tą sistemą, kuri gali pasiūlyti didžiausią naudą vartotojui.

Problema: Kuri iš tiriamų sistemų turi daugiausiai privalumų?

Darbo tikslas – išsiaiškinti, kuri iš tiriamų sistemų turi daugiausiai privalumų, kuria sistema yra patogiausiai naudoti ir, kuri sistema suteikia daugiau galimybių failus bendrinant bei valdant.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti palyginamąjį failų dalinimosi sistemų *Google Drive*, *MediaFire* ir *ZippyShare* tyrimą.
2. Nustatyti, kuri iš analizuotų failų dalinimosi sistemų turi daugiausiai privalumų.

Darbo metodai: bus renkama informacija iš įvairių interneto šaltinių, testuojamos minėtos sistemos ir aprašomi visi pastebėjimai.

1. Sistemų analizė

Prieš pradėdant failų dalinimosi sistemų analizę buvo apibrėžti pagrindiniai analizės kriterijai:

- skiriamos saugyklos vietos ribojimas,
- galimybė atlikti įvairias korekcijas,
- privataus bendrinimo galimybė,
- registracija į sistemą.

1.1. Failų dalinimosi ir saugojimo platformos *Google Drive* analizė

Google Drive yra failų saugojimo ir sinchronizavimo sistema, sukurta kompanijos *Google* [4]. Naudodami šią sistemą naudotojai gali saugoti failus nutolusiuose serveriuose, juos sinchronizuoti per prijungtus įrenginius ir jais dalintis su kitais vartotojais. *Google Drive* sistema siūlo ne tik prieigą prie sistemos per naršyklę, bet turi ir mobilią aplikaciją telefonams ir programą kompiuteriams. Telefono aplikacijoje galima atlikti tokius pačius veiksmus kaip ir interneto naršyklėje. Kompiuteriui skirta programėlė įsirašo į kompiuterį kaip papildomas diskas. Šis diskas yra atvaizduojamas kaip paprastas aplankas ir jį galima valdyti taip pat, kaip ir kitus kompiuteryje esančius failus. Atlikus failo korekciją, jis iškart yra išsaugomas nutolusiame serveryje ir atnaujintą failą galima matyti iš bet kurio įrenginio, kuris yra prijungtas prie vartotojo paskyros. Ši sistema vartotojams suteikia 15 gigabaitų nemokamos vietos serveryje, o vartotojams, kuriems reikalinga papildoma vieta, gali jos nesunkiai nusipirkti už tam tikrą pinigų sumą.

Ši sistema suteikia galimybę dalintis failais su kitais vartotojais. Failai gali būti bendrinami privačiai, įvedus žmogaus el. pašto adresą. Tokiu atveju šioje sistemoje registruotas žmogus tokiu el. pašto adresu gali peržiūrėti bendrinamų failų informaciją. Taip pat, failus galima bendrinti ir neregistruotiems nariams. Tokiu atveju reikia sugeneruoti nuorodą, kurią kitas žmogus galės atsidaryti ir matyti bendrinamą turinį. Failus arba aplankus galima bendrinti taip, kad *Google* paieškos variklis matytų bendrinamus failus ir kiti žmonės galėtų juos pasiekti per *Google* paiešką. Tokiems failams failų savininkas gali suteikti privilegijas. Trys privilegijos viešiesiems failams yra teisė redaguoti, komentuoti ir peržiūrėti.

Google Drive suteikia galimybę peržiūrėti įvairių failų tipų turinį ir kai kuriuos failus koreguoti. Galima peržiūrėti nuotraukų, vaizdo įrašų, muzikos, tekstinius, programinius, kodavimo, *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*, *Microsoft PowerPoint*, *PDF*, *Photoshop* failus ir daugybę kitų. Kai kuriuos iš šių failų tipų galima koreguoti tiesiai per naršyklę arba per mobiliąją aplikaciją.

1.2. Failų dalinimosi ir saugojimo platformos *MediaFire* analizė

MediaFire yra failų prieglobos, sinchronizavimo ir „debesies“ saugojimo sistema [2]. Šią sistemą galima naudoti *Windows*, *macOS*, *Linux*, *Android*, *iOS* operacinėse sistemose. Visose paminėtose operacinėse sistemose galima šią sistemą atsidaryti, naudojant interneto naršyklę. Mobiliuose įrenginiuose, kurie naudoja *Android* ir *iOS* operacines sistemas, galima įsidiesti ir programėlę. Programėlėje galima lengvai matyti failus, kuriuos vartotojas yra įsikėlęs, juos atsisiųsti. Interneto naršyklėse galima lengvai ir paprastai įsikelti ir atsisiųsti failus. *MediaFire* sistemoje failų koregavimo funkcijos nėra – visi pasirinkti failai yra atsiunčiami į naudojamą įrenginį. Pačiame įrenginyje pakoreguotus failus galima įkelti atgal į sistemą. Tokiu atveju atnaujintus failus galima matyti iš bet kurio įrenginio. Ši sistema suteikia vartotojams iki 50 gigabaitų nemokamos disko vietos. Vos susikūrus paskyrą šios vietos būna tik 10 gigabaitų, bet atliekant tam tikras užduotis galima nemokamai pasididinti disko vietą iki 50 gigabaitų.

Ši sistema labiausiai yra žinoma dėl savo paprasto failų dalinimosi. Dažniausiai žmonės naudoja failų bendrinimą per nuorodas. Atsidiarius nuorodą galima pamatyti dalį informacijos apie failą (failo pavadinimas, failo tipas, failo užimama disko vieta, smulki dokumentacija apie failo tipą, rekomendacija su kokia programa galima failą peržiūrėti kompiuteryje). Taip pat, šioje sistemoje yra privatus bendrinimas, kur žmonės gali bendrinti savo failus privačiai su kitais vartotojais. Bendrinimo principas yra panašus kaip ir daugelyje sistemų: vartotojas įveda kito žmogaus el. pašto adresą ir, jeigu tas žmogus turi paskyrą, jam tas failas yra pabendrinamas. Bendrinamą failą žmogus gali matyti ir atsisiųsti.

1.3. Failų dalinimosi platformos *ZippyShare* analizė

ZippyShare yra nemokama failų dalinimosi sistema [3]. Vartotojai, naudojantys šią sistemą, turi galimybę įkelti neribotą kiekį failų, kol vieno įkeliamo failo dydis neviršija 500 megabaitų. Ši sistema nuo kitų panašių sistemų skiriasi tuo, kad, norint įkelti failą, nereikia užsiregistruoti. Taip pat ši sistema neturi failų atsisiuntimo skaičiaus apribojimo, bet failai yra ištrinami, jei jie nebuvo nei karto atsisiųsti per 30 dienų.

Šią sistemą naudoja daugelis žmonių, norėdami nesunkiai viešai platinti failus ir dalintis jais su kitais žmonėmis naudojant interneto svetainių nuorodas. Kadangi nereikia turėti paskyros norint įkelti failą, tai šia sistema naudojasi daugelis žmonių, kurie nenori susikurti paskyros. Žinoma, visi norintys gali susikurti paskyrą šioje sistemoje. Tokiu atveju yra galimybė peržiūrėti kokius failus vartotojas įkėlė ir kiek kartų tie failai yra atsisiųsti. Privatus failų bendrinimo tarp vartotojų šioje sistemoje nėra, visas bendrinimas yra viešas. Vienas patogus dalykas yra toks, kad *ZippyShare* sistema suteikia galimybę perklausyti muzikos failą prieš jį atsiunčiant.

2. Google Drive, Mediafire ir Zippyshare sistemų analizės rezultatai

Atlikus analizę buvo pastebėta, kad visos 3 analizuotos sistemos turi savo privalumų ir savų trūkumų. *Google Drive* sistemoje yra įmanoma įkelti savo failus, juos atsisiųsti, redaguoti, peržiūrėti. Taip pat ši sistema turi kompiuteriui skirtą programėlę, mobiliajam įrenginiui skirtą aplikaciją ir šią sistemą galima pasiekti per interneto naršyklę. Norint naudotis šia sistema reikia turėti paskyrą, nebent žmogus nori atsisiųsti kito žmogaus viešai bendrinamą failą per nuorodą. Taip pat šios sistemos saugyklos vieta yra ribojama, bet už tam tikrą pinigų sumą galima jos gauti daugiau. *MediaFire* sistema yra labai panaši kaip ir *Google Drive*, bet turi trūkumų. Šioje sistemoje nėra galimybės redaguoti savo įkeltų failų turinio ir jo peržiūrėti. Viskas, ką galima su failais daryti – tai juos atsisiųsti, redaguoti. *ZippyShare* sistema skiriasi nuo *Google Drive* ir *MediaFire*, nes ji yra orientuota tik į failų bendrinimą, o ne jų saugojimą. Dėl šios priežasties įkelti failai panaikinami po 30 dienų, jeigu jų niekas neatsisiunčia. Taip pat saugyklos vieta nėra ribojama, o ribojama tik vieno failo įkėlimo dydis, kuris yra 500 megabaitų. Failų bendrinimas vyksta per nuorodas. Sistemų analizės rezultatai pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė. *Google Drive*, *MediaFire* ir *ZippyShare* analizės rezultatai

Funkcionalumas	<i>Google Drive</i>	<i>MediaFire</i>	<i>ZippyShare</i>
Galimybė įkelti savo failus, juos atsisiųsti	Įmanoma	Įmanoma	Įmanoma
Galimybė dalintis failais su kitais vartotojais	Įmanoma	Įmanoma	Įmanoma
Galimybė redaguoti savo failus	Įmanoma daugelį failų tipų	Neįmanoma	Neįmanoma
Galimybė peržiūrėti failų turinį	Įmanoma daugelį failų tipų	Neįmanoma	Įmanoma tik muzikos failus prieš pat atsisiuntimą
Ar reikalinga registracija norint naudotis sistema?	Reikalinga išskyrus atvejus kai norima failą atsisiųsti per nuorodą	Reikalinga išskyrus atvejus kai norima failą atsisiųsti per nuorodą	Nereikalinga
Ar turi kompiuteriui skirtą programėlę?	Turi	Neturi	Neturi
Ar turi mobiliems įrenginiams skirtą aplikaciją?	Turi	Turi	Neturi
Ar įmanoma pasiekti sistemą per naršyklę?	Taip	Taip	Taip
Ar ribojama saugyklos vieta?	Taip	Taip	Neribojama, bet vienas failas negali būti didesnis nei 500 megabaitų

Išvados

- Atlikus failų dalinimosi sistemų analizę buvo nustatyti šių sistemų privalumai ir trūkumai. Remiantis šios palyginamosios analizės rezultatais galima teigti, kad *Google Drive* sistema yra pranašesnė už *MediaFire* ir *ZippyShare* sistemas ir geriausiai tenkintų vartotojų poreikius. *Google Drive* sistema siūlo daugiau vartotojui patogių galimybių bendrinant failus ir juos valdant – galima failus bendrinti tiek privačiai, kai yra įvedamas kito vartotojo el. pašto adresas, tiek viešai, kai naudojamos nuorodos. *Google Drive* suteikia galimybę redaguoti *Word*, *Excel* ir *PowerPoint* failus tiesiai per naršyklę. Taip pat yra galimybė peržiūrėti įvairių failų turinį. Dėl šių priežasčių *Google Drive* yra geriausia failų saugojimo ir bendrinimo sistema tarp analizuotų sistemų.
- Analizės rezultatai leidžia daryti išvadą, kad esant specifiniams, platesniems ar siauresniems, vartotojų poreikiams galėtų būti naudojama ir bet kuri kita, analizuota ar neanalizuota, failų bendrinimo sistema, turinti vartotojui reikiamą funkcionalumą.

Literatūra

- Wikipedia. (2023) *File sharing*. https://en.wikipedia.org/wiki/File_sharing
- Wikipedia (2023). *MediaFire*. <https://en.wikipedia.org/wiki/MediaFire>
- Wikipedia (2023). *ZippyShare*. <https://en.wikipedia.org/wiki/Zippyshare>
- Wikipedia. (2023). *Google Drive*. https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Drive

5. Myefe. (n.d.). *peer-to-peer – transcription, translation and pronunciation online*. <https://myefe.com/transcription-pronunciation/peer-to-peer>
6. Rosencrance, L. (n.d.) *peer-to-peer (P2P)*. <https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/peer-to-peer>

A COMPARATIVE STUDY OF FILE SHARING SYSTEMS *GOOGLE DRIVE, MEDIAFIRE AND ZIPPYSHARE*

Lukas Juozas Čiuplys, supervisor Jūratė Lukšaitė

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

Online file sharing has become very popular in recent years. Because the internet, it has become very easy to share different files with different people. Various file sharing systems are used for this. In these systems, every registered user can upload their files, view them, edit them or download the ones they like. Such actions can be performed not only by using a computer, but also by another device that has the ability to use such a system. Most often, such systems are accessible through Internet browsers, which makes it possible to use such a system from almost every device. There are many such systems and all of them have their own advantages and disadvantages. Therefore, it was decided to conduct a comparative study of such systems, which aims to determine the advantages and disadvantages of file sharing systems and to name the system that best meets the needs of users.

FEDERUOTA KOMUNIKACIJOS PLATFORMA

Martynas Vidugiris, vadovas Mindaugas Zmitrulevičius

Kauno kolegija

Anotacija

Straipsnis pristato atvirojo kodo federuotą komunikacijos platformą, kuri leidžia naudotojams laisvai ir saugiai bendrauti – be baimės, centralizuotų institucijų ar svetimos cenzūros. Be to, tokia atvirojo kodo platforma leidžia užtikrinti skaidrumą ir skatina visuotinį bendradarbiavimą bei inovacijas. Toks decentralizuotas tinklas, ne tik atsparesnis kibernetinėms atakoms ir trikdžiams, bet ir skatina visų naudotojų skaitmeninę laisvę ir saugumą.

Reikšminiai žodžiai: NNTP (*Network News Transfer Protocol*), Kademia, Peer to Peer, Fediverse

Įvadas

Visuomenė klesti atviros komunikacijos aplinkoje [7]. Tačiau beveik visos viešos platformos yra valdomos privačių kompanijų ir optimizuotos prieš vartotojo gerovę. Dėl šios priežasties svarbu plėtoti atviro kodo komunikacijos platformas. Viena tokių – atviras interneto tinklas [8] vadinamas federacija [6]. Nors vieša federuota komunikacija yra gyliai ištyrinėta tema [3], sėkmingai paleistos platformos skaičiuojamos vienetais.

Nors tokios sistemos analizuojamos kaip geros visuomenei, beveik visos populiaros viešos komunikacijos platformos yra uždaros ir centralizuotos, be vartotojo laisvės ar duomenų atvirumo.

Tyrimo objektas: Viešos komunikacijos platformos, prieinamos vartotojams, operatoriams ir programuotojams, decentralizuotos federacijos principais.

Tyrimo tikslas – išanalizuoti komunikacijos platformą, kuri nebūtų valdoma vieno centrinio serverio, prie kurios galima laisvai prisijungti išoriniams vartotojams ir operatoriams, atviro ir prieinamo kodo principais, lengvai modifikacijai.

Uždaviniai:

1. Įvertinti federuotos komunikacijos aktualumą ir naudą.
2. Atlikti federuotos komunikacijos tinklų analizę.
3. Apibūdinti federuotos komunikacijos protokolus.

1. Federuotos komunikacijos aktualumas ir nauda

Vieša komunikacija, kurią kontroliuoja platformos naudotojai yra vis retėjantis reiškinys reklamos ir dėmesio ekonomikos laikais, kai beveik kiekvieną mėnesį plinta naujienos, kaip uždaros platformos slaptai išnaudoja savo vartotojus. Net retais atvejais, kai operatoriai pasirenka sukurti atvirą platformą, jie rizikuoja atkartoti praeities klaidas ir tapti dar viena uždara platforma, kaip ir kitos. Dėl to ieškoma architektūra, kuri yra įrodyta laiko ir istorijos kaip atspari tokiems nusižengimams.

Šiame tyrime nagrinėjamos priemonės, viešos platformos, skirtos dalintis naujienomis, skelbimais, diskusijomis bei pokalbiais. Tokios platformos plačiai žinomos kaip skelbimų lentos ar forumo sistemos, bet tik retai kuri iš jų nereikalauja vartotojų prisijungti prie vienos kompanijos valdomo serverio, pasidalinti žiniomis, priskirtomis kategorijai, temai ir pusiau anonimiškam vartotojui.

Internetinių tinklų federacija arti federacijos tarp šalių, kai kelios valstybės susijungia į vieną politinį vienetą. Federacija turi vieną biudžetą, jos gyventojai – tą pačią pilietybę. Federuotos internetinės komunikacijos tinklas taip pat kaip ir valstybės dalinasi turiniu ir tapatybe, serveriai dalinasi turiniu siųsdami ir gaudami žinutes per susitartą komunikacijos protokolą. Tokie protokolai valdo turinio užklausas, autentifikaciją, moderavimą, paiešką ir turinio paskelbimą.

2. Viešos komunikacijos federavimo istorija

Nors aprašyta ir išstudijuota tokių platformų yra ypač daug, tik dvi iš jų populiaros ir gyvuoja turėdamos standartizuotą protokolą, skirtą kitiems įsidiesti.

2.1. Usenet (UUCP ir NNTP) sistema

Usenet buvo sukurta 1979 m. ir tebėra viena seniausių, vis dar plačiai naudojamų kompiuterių tinklo ryšių sistemų. Iš pradžių tinklas naudojo UUCP kaip transportavimo protokolą, kad būtų galima perduoti paštą ir failus,

bet paskui pradėtas naudoti standartizuotas NNTP protokolas, siekiant supaprastinti klientų kūrimą ir unifikuoti straipsnių keliavimą per tinklą.

Straipsniai, kuriuos naudotojai skelbia, yra suskirstyti į temines kategorijas, vadinamas naujienų grupėmis, kurios pačios yra logiškai suskirstytos į temų hierarchijas. Pavyzdžiui, „mokslas.matematika“ ir „mokslas.fizika“ priklauso „mokslas.*“ hierarchijai.

Kai naudotojas paskelbia straipsnį, iš pradžių jis pasiekiamas tik to naudotojo naujienų serveryje. Kiekvienas naujienų serveris bendrauja su vienu ar keliais kitais serveriais ("naujienų kanalais") ir keičiasi straipsniais su jais. Tokiu būdu straipsnis kopijuojamas iš serverio į serverį ir galiausiai turėtų pasiekti kiekvieną tinklo serverį.

Usenet buvo sukurtas tokiomis sąlygomis, kuomet tinklai buvo daug lėtesni ir ne visada pasiekiami. Daugelis pradinio *Usenet* tinklo svetainių jungdavosi tik kartą ar du kartus per dieną, kad galėtų įkelti ir išsiųsti pranešimus. Taip būdavo todėl, kad naktį telefono mokesčiai būdavo mažesni.

Usenet straipsnių formatas ir perdavimas yra panašus į interneto elektroninio pašto pranešimų formatą. Skirtumas tarp jų yra tas, kad *Usenet* straipsnius gali skaityti bet kuris vartotojas, kurio naujienų serveryje yra grupė, į kurią buvo išsiųsta žinutė, priešingai nei elektroninio pašto pranešimai, kurie turi vieną ar kelis konkrečius gavėjus.

Atskiri naujienų serveriai ar paslaugų teikėjai nėra įpareigoti platinti konkretaus turinio, siekdami kontroliuoti šlamšto plitimą. Operatoriai neturintys didelės talpos duomenų saugyklos, gali atsakyti transliuoti naujienų grupes, kuriose daugiausia dalijimasi failais, ir apsiriboti diskusijų grupėmis.

Tačiau, skirtingai nei šiuolaikinės skelbimo lentos ir interneto forumai, dėl išsklaidyto *Usenet* pobūdžio, vartotojai, norintys gauti tam tikrą turinį, gali jį pasiekti prisijungdami prie naujienų serverių, kuriuose yra jiems norimas turinys arba susikurti savo serverį, kuris norimo turinio neatsisakytų.

Šiandien *Usenet* svarba sumažėjo interneto forumų, tinklaraščių, pašto sąrašų ir socialinės žiniasklaidos atžvilgiu ir daugiausia sistema naudojama dalinantis dvejetainiais failais. *Usenet* nuo tokių žiniasklaidos priemonių skiriasi keliais aspektais: *Usenet* nereikalauja asmeninės registracijos atitinkamoje grupėje; informacijos nereikia saugoti nutolusiame serveryje; archyvai visada prieinami; pranešimams skaityti reikia ne pašto ar naršyklės, o naujienų kliento, nors būdai skaityti straipsnius iš naršyklės dažnai įdiegiami pagal operatoriaus nuostatas.

2.2. Fediverse (HTTP ir ActivityPub) sistema

Fediverse – tai serverių visuma, naudojama interneto leidybai (t. y. socialiniams tinklams, tinklaraščiams ar svetainėms) ir failų prieigoms, per *ActivityPub* protokolą, kuris rekomenduojamas Pasaulinio žiniatinklio konsorciūmo (W3C) Socialinio žiniatinklio tinklų grupės.

ActivityPub patrauklus naujas protokolas, palaikantis beveik bet kokią socialinį tinklo modelį, veikiantis per *HTTP* siunčiant *JSON-LD* dokumentus pagal *Activity Streams 2.0* specifikaciją.

Skirtinguose serveriuose naudotojai gali susikurti vadinamąsias tapatybes. Šios tapatybės leidžia naudotojams skelbti tekstą ir kitą mediją arba sekti kitų tapatybių pranešimus. Kai kuriais atvejais naudotojai gali viešai arba pasirinktai tapatybių grupei rodyti duomenis (vaizdo, garso, teksto ir kitus failus) arba jais dalintis ir leisti kitoms tapatybėms redaguoti kitų naudotojų duomenis (pavyzdžiui, kalendorių ar adresų knygelę).

Populiarios platformos palaikančios *ActivityPub* sudaro:

- *Friendica* naudoja platformą, kuri imituoja *Facebook*.
- *Mastodon* ir *Pleroma* naudoja platformą, kuri imituoja *Twitter*.
- *FChannel* naudoja platformą, kuri imituoja *4chan*.
- *Lemmy* naudoja platformą, kuri imituoja *Reddit*.
- *LemmyBB* naudoja platformą, kuri imituoja *phpBB*.
- *Nextcloud* naudoja platformą, dalintis failais.
- *PeerTube* naudoja platformą, kuri imituoja *Youtube*.
- *Pixelfed* naudoja platformą, kuri imituoja *Instagram*.
- *Mobilizon* naudoja platformą, leidžiančią sukurti grupes, viešuosius puslapius ir įvykius.

Deja šios tapatybės dažnai nepalaikomos tarp platformų, kurios naudoja *ActivityPub*, nes protokolas yra per daug laisvas palaikyti bendra veikimą, verčiant specializaciją. Todėl populiarios platformos vargiai „susikalba“ su kitomis, nors teoriškai palaiko tą patį *ActivityPub* protokolą.

3. Kodėl reikėtų rinktis NNTP?

NNTP yra paprastas linijinis teksto protokolas veikiantis tiesiai ant TCP su labai lanksčiais reikalavimais, dešimtmečiais stabilumo, daug klientinių aplikacijų, su pasirinkimu vartotojui rašyti komandas tiesiai į serverį, ir aiškiu būdu pasidalinti žinutėmis tarp serverių.

Nėra aišku, kaip susikalba viena su kita dauguma ActivityPub platformų, kas sudaro didelę kainą jungiantis prie ekosistemos, reikalauja didelių dotacijų ir mitinių kiekių programavimo laiko. Todėl dauguma platformų ne iki galo panaudoja ActivityPub standartą ir nesirūpina, kad jis veiktų tarp įvairių platformų.

Siekiant kuo „sveikesnio“ federuoto komunikacijos tinklo implementacijos, vertėtų pasirinkti NNTP kaip komunikacijos protokolą, vietoj sukuriant dar vieną, ne bendraujančią ActivityPub, implementaciją.

3.1 Ką reiškia implementuoti NNTP?

NNTP protokolas yra dokumentų ir atnaujinimų jiems rinkinys.

Darbai svarbūs dokumentai sudaro:

1. NNTP:

- Network News Transfer Protocol (RFC 977 ir RFC 3977)
- Standard for interchange of USENET messages (RFC 850 ir RFC 1036)
- Common NNTP Extensions (RFC 2980)
- Network News Transfer Protocol Network News Transfer Protocol (NNTP) plėtinys autentifikacijai (RFC 4643)
- Network News Transfer Protocol (NNTP) plėtinys srautams transliuoti (RFC 4644)
- Network News Transfer Protocol (NNTP) papildymai komandai LIST (RFC 6048)
- Network News Transfer Protocol (NNTP) plėtinys archyvavimui (RFC 8054)
- Using Transport Layer Security (TLS) su Network News Transfer Protocol (NNTP) (RFC 4642 ir RFC 8143)

2. Vartotojo gidai:

- Netiquette Guidelines (RFC 1855)
- DON'T SPEW – A Set of Guidelines for Mass Unsolicited Mailings and Postings (RFC 2635)
- How to Advertise Responsibly Using E-Mail and Newsgroups or - how NOT to \$\$\$\$\$ MAKE ENEMIES FAST! \$\$\$\$\$ (RFC 3098)

RFC 3977 yra naujausias dokumentas nusakantis bendrą NNTP veikimo principą ir komandas reikalingas palaikyti didžiausią dalį klientinių aplikacijų.

3.2. Kaip laikomi straipsniai?

Straipsnis asocijuojamas su viena grupe ir kaip informacinį vienetą sudaro:

1. Antraštė.
2. Tekstinis turinys.

Antraštės formato struktūra panaši į rakto ir vertės talpyklos duomenų struktūrą, serveriui naudojant tam tikras vertes (1 lentelė), bet daug daugiau leidžiama pridėti prie žinutės ir taip palengvina klientų darbą.

1 lentelė. Antraštės apžiūros formatas

Pavadinimas	Reikšmė	Pavyzdys
<i>Subject</i>	Tema	Testas
<i>From</i>	Autorius	QA Testuotojas
<i>Date</i>	Paskelbimo data	Mon, 14 Nov 2022 17:26:01 +0000
<i>Message-ID</i>	Žinutės identifikacijos žyma	<02rWoPtAcmrU9j6PHcDlCb@256.lt>
<i>References</i>	Identifikacijos žymės žinučių, kurias mini	<02rWoPQocSDYboFyGnMlXg@256.lt>
<i>Lines</i>	Turinio linijų kiekis	1
<i>Bytes</i>	Turinio baitų skaičius	6

Žymes patariama kurti pagal laiko ir maišos kombinacijos principą, dažniau žinoma kaip „snaigės žymė“. Tokia schema naudinga federuotoje aplinkoje, nes garantuoja statistinį unikalumą ir rūšiavimą milijonams sukurtų straipsnių per milisekundę bei nereikalauja centralizuoto susitarimo. Tokia duomenų schema palieka labai daug laisvės pasirenkant duomenų bazę (2 lentelė).

2 lentelė. Duomenų bazių palyginimas

Vardas	Tipas	Patiriamas dydis	Instaliacijos sudėtingumas
<i>SQLite</i>	failo <i>SQL</i> duomenų bazė	mažom instaliacijom su gigabaitais tekstinio turinio	Nereikia instaliacijos
<i>PostgreSQL</i>	serverio <i>SQL</i> duomenų bazė	vidutinėms instaliacijoms su terabaitais tekstinio turinio	Reikalinga papildoma programinė įranga ir konfigūracija
<i>ScyllaDB</i>	<i>NoSQL/SQL</i> duomenų bazė paskirstyta per kelis serverius	didžiulėms instaliacijoms su petabaitais tekstinio turinio	Reikalinga papildoma programinė įranga ir konfigūracija, daugiau nei viename serveryje

Nesitikima didelio kiekio failų ar tinklo aktyvumo, o siekiama instaliacijos paprastumo, todėl *SQLite* pasirinktas kaip *SQL* disko talpos ir paieškos abstrakcija, o kodo struktūra leidžia pakeisti naudojamą duomenų bazę nekeičiant serverio kodo, nors tai ir apsunkintų platformos instaliaciją.

3.3. Kaip straipsniai keliauja per tinklą?

Standartiškai, *NNTP* federacija vyksta tinklo operatoriams sutikus siųsti straipsnius vienas kitam per *IHAVE* arba *CHECK* ir *TAKETHIS* komandas, arba imant straipsnius iš kitur kaip klientui.

Toks pasirinkimas palieka privilegiją operatoriams moderuoti federuotas žinutes taip pat, kaip kad moderuotų naujus straipsnius platinamus vartotojų naudojant *POST* komandą.

Nors serveriai nežino vienas apie kitą, visada lieka pasirinkimas įdiegti viešus aukšto pasiekiamumo ir automatinio tinklo prisijungimo modulius su protokolu, tokiu kaip *Kademlia* [4], kuris žinomas dėl savo paprastumo ir istoriško stabilumo diegiant kitus viešo interneto tinklus, kaip *IPFS* [1], *BitTorrent*, *Retroscore* [2] ar *Twister* [5].

Išvados

1. Atvira federuota komunikacija svarbesne nei centralizuotų tinklų teikiama.
2. Dabar federuoti komunikacijos tinklai prieinami lengviau ir jų populiarumas nuolat auga.
3. Federuotų komunikacijos protokolų pasirinkimas vis didesnis, bet žmonės nestudijavę tokių tinklų istorijos atkartoja praeities klaidas.

Literatūra

1. Benet, J. (2014). IPFS – Content Addressed, Versioned, P2P File System. *ArXiv:1407.3561*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1407.3561>
2. Soler, C. (2017). *A Generic Data Exchange System for Friend-to-Friend Networks*. INRIA Grenoble - Rhone-Alpes. <https://inria.hal.science/hal-01617423/file/RR-9107.pdf>
3. Masinde, N. & Graffi, K. (2020). Peer-to-Peer-Based Social Networks: A Comprehensive Survey. *SN Computer Science*. 1(5), 299.
4. Maymounkov, & P., Mazières, D. (2002). Kademlia: A Peer-to-Peer Information System Based on the XOR Metric. In: Druschel, P., Kaashoek, F., Rowstron, A. (eds) Peer-to-Peer Systems. IPTPS 202, 2429. Springer.
5. Maymounkov, P., Mazières, D. (2002). Kademlia: A Peer-to-Peer Information System Based on the XOR Metric. In: Druschel, P., Kaashoek, F., Rowstron, A. (eds) Peer-to-Peer Systems. IPTPS 2002. Lecture Notes in Computer Science, vol 2429. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-45748-8_5
6. Serrano, M., Davy, S., Johnsson, M., Donnelly, W., Galis, A. (2011). Review and Designs of Federated Management in Future Internet Architectures. In: Domingue, J., et al. The Future Internet. FIA 2011. Lecture Notes in Computer Science, vol 6656. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20898-0_4
7. Verschraegen & Michael Schiltz. (2007). Knowledge as a Global Public Good: The Role and Importance of Open Access. *Societies Without Borders* 2(2), 157-174. <https://scholarlycommons.law.case.edu/swb/vol2/iss2/1>
8. Zahariadis, T., Papadimitriou, D., Tschofenig, H., Haller, S., Daras, P., Stamoulis, G. D., & Hauswirth, M. (2011). *Towards a future internet architecture*. 7-18. Springer Berlin Heidelberg.

FEDERATED COMMUNICATION PLATFORM

Martynas Vidugiris, supervisor Mindaugas Zmitrulevičius

Kauno kolegija Higher Education Institution

Summary

The aim of this paper is to examine an open source federated communication platform that would allow users to communicate freely and securely without fear of centralized authorities or foreign censorship. Moreover, such an open-source platform should allow transparency and encourage community collaboration and innovation. Such a decentralized network would not only be more resilient to attacks or disruptions, but also promotes digital freedom and security for all users.

ISSN 2669-0969

Užsakymas I-2481.
Išleido Kauno kolegijos Reklamos ir medijų centras,
Pramonės pr. 20, 50468 Kaunas