

LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
DATORIKAS FAKULTĀTE

**DABISKĀS VIDES SCĒNU UZTVERE UN SIMULĀCIJA  
DATORREDZES SISTĒMĀ**

BAKALaura DARBS

Autors: Monta Kasparšone

Studenta apliecības Nr.: mk12151

Darba vadītājs: profesors, Dr.phil. Jurgis Šķilters

RĪGA 2020

## ANOTĀCIJA

Dabiskās vides scēnas ir sastopamas ikvienam ikdienā un to pielietojums programmatūrās ir samērā lielas. Tomēr nav īsti bijuši pētījumi, kuros skatās lietotāju viedokli atkarībā no scēnu patikas veida, kaut arī viņi ir galvenā produktu mērķauditorija. Tādēļ darba mērķis ir noskaidrot cilvēku patiku par dažādiem dabiskās vides scēnu tipiem. Lai sasniegtu mērķi, darbā tiek izstrādāts kvaziekperiments, kurā saglabā informāciju par respondentu patiku pret scēnām, to tipiem un reakcijas laiku. Datu analīzei tiek izmantota aprakstošā un secinošā statistika. Pētījuma rezultāti norāda, ka nepastāv korelācijas starp scēnu tipu izvēli un respondentu demogrāfiskajiem datiem, bet varēja novērot kopējo tendenci. Veicot salīdzinājumu starp dažādām kategorijām, vidēji visbiežāk lielāko patiku izraisīja krasti un upes, bet mazāko lauki un tuksnesis.

**Atslēgvārdi:** dabiskās vides scēnas, kvaziekperiments, patika, UX.

## **ABSTRACT**

### **Perception and simulation of natural environment scenes in computer vision system**

Natural environment scenes are common to everyone on a daily basis and their use in software is relatively large. However, there haven't really been any studies that look at the enjoyment of a scene from the users point of view, as they are the main target audience for those products. Therefore, the aim of the study is to find out people's liking about different types of natural environment scenes. In order to achieve the goal, a quasi-experiment is developed, in which information about the respondents liking of the scenes, their types and reaction time is stored. For data analysis descriptive and inferential statistics are used. The results of the study indicate that there is no correlation between the choices of scene types and the demographic data of the respondents, but an overall trend could be observed. Making comparison between different categories, on average the most liked scenes were coasts and rivers, while the least were fields and desert.

**Keywords:** natural environment scenes, quasi-experiment, liking, UX.

## SATURS

Apzīmējumu saraksts.....	6
Ievads.....	7
1. Temata teorētiskā izpēte .....	9
1.1. Datorredze .....	9
1.2. Lietotāja pieredze (UX).....	13
1.3. Scēnas .....	19
2. Pētījuma apraksts.....	22
2.1. Tehnoloģiskais ietvars .....	22
2.2. Pētījuma kopējais dizains .....	23
2.3. Pētījuma metodes.....	29
3. Rezultāti.....	31
3.1. Rezultātu analīze.....	31
Secinājumi .....	48
Izmantotā literatūra.....	50
Pielikumi.....	53
1. pielikums. Scēnu patika starp vīriešiem .....	54
2. pielikums. Scēnu patika starp sievietēm.....	55
3. pielikums. Scēnu patika vecumposmā līdz 24.....	56
4. pielikums. Scēnu patika vecumposmā no 25 līdz 34.....	57
5. pielikums. Scēnu patika vecumposmā no 35 līdz 54.....	58
6. pielikums. Scēnu patika vecumposmā 55+ .....	59
7. pielikums. Scēnu patika respondentiem bez mākslas zināšanām .....	60
8. pielikums. Scēnu patika respondentiem ar mākslas zināšanām .....	61
9. pielikums. Scēnu patika dzimtajam reģionam - Rīga.....	62
10. pielikums. Scēnu patika dzimtajam reģionam - Pierīga .....	63
11. pielikums. Scēnu patika dzimtajam reģionam - Vidzeme .....	64
12. pielikums. Scēnu patika dzimtajam reģionam - Kurzeme.....	65

13. pielikums. Scēnu patika dzimtajam reģionam - Zemgale.....	66
14. pielikums. Scēnu patika dzimtajam reģionam - Latgale.....	67
15. pielikums. Scēnu patika dzimtajam reģionam - cits .....	68

## APZĪMĒJUMU SARAKSTS

UX	lietotāja pieredz
HTML	hiperteksta iezīmēšanas valoda
MIT	Masačūsetsas Tehnoloģiju institūts
ISO	Starptautiskā standartizācijas organizācija

## IEVADS

Katram cilvēkam ikdienā visapkārt ir novērojamas dabiskās vides scēnas – kurās var ietilpt gan cilvēku veidoti objekti, gan tikai dabā radītie objekti. Šādas scēnas tiek plaši izmantotas gan programmatūrās, gan video spēlēs, jo nodrošina apkārtējās vides uzbūvi. Tie, kas nosaka šo programmatūru sekmību ir tieši to lietotāji, kuru viedoklis ir protams svarīgs un ir nepieciešams, lai novērtētu dažādus aspektus – lietojamību, efektivitāti, patiku.

Neskatoties uz to, ka dabiskās vides scēnas ir bieži sastopamas dažādās programmās, tomēr tās netiek plaši pētītas un analizētas no lietotāju skatu punkta, it īpaši datorzinātnes nozarē, lai gan ir neskaitāmi pētījumi šādu scēnu kategorizēšanai izmantojot datorredzi, kas balstīta uz mākslīga intelekta tehnoloģiju – konvolūcijas tīkliem.

Tādējādi bakalaura darba uzdevums ir veikt temata izpēti par scēnām un ar tām saistīto literatūru, balstoties no iegūtām teorētiskām zināšanām, izvēlēties pētāmos scēnu tipus un novērtēšanas kritērijus, izstrādāt eksperimentu, kurā respondents novērtē scēnu patiku, apkopot un analizēti iegūtos datus – iegūstot viegli saprotamus rezultātus un veikt secinājumus.

Eksperimentā tiek atlasīti septiņi scēnu tipi – mežs, krasts, kalns, okeāns, lauks, upe un tuksnesis, kuru izvēle tiek balstīta uz 2009. gada Mišeles Grīnas (*Michelle. R. Greene*) un Audes Olivā (*Aude Oliva*) raksta – “Nelielais ieskats – dabisko scēnu saprašanas evolūcija” (*The Briefest of Glances – The TimeCourse of Natural Scene Understanding*) [21] un 2005. gada Lī Feifejas (*Li Fei-Fei*) un Pietro Peronas (*Pietro Perona*) publicētā – “Baiesa hierarhiskais modelis dabisko scēnu kategoriju mācīšanai” (*A Bayesian Hierarchical Model for Learning Natural Scene Categories*) [28]. Scēnu estētikuma novērtēšanas kritērija tiek balstīti uz 2003. gada Tālijas Lavī (*Talia Lavie*) un Noāma Traktinska (*Noam Tractinsky*) izstrādāto pētījumu – Tīmekļa vietnes uztvertās vizuālās estētikas dimensijas novērtēšana (*Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites*) [29].

Darba mērķis ir pētīt un analizēt lietotāju sniegto novērtējumu dabiskās vides scēnām, lai varētu uzzināt patiku starp tiem, rezultātā iegūstot kvantitatīvus datus, kurus varētu izmantot tālākā pētniecībā.

Pētījumā tiek izvirzīta viena hipotēze – vecumposmi, dzimums, dzimtais reģions vai izglītība/profesija mākslas nozarē nosaka dabiskās vides scēnu tipu izvēli.

Darba gaitā, lai realizētu mērķi un pārbaudītu hipotēzi, tiek veidots kvantitatīvs kvaziēksperiments, kura iegūtie rezultāti tiek analizēti ar aprakstošo un secinošo statistiku.

Bakalaura darbs sastāv no ievada, teorētiskā pamata un empīriskās daļas. Ievads sastāv no pētījuma problēmas, aktualitātes, uzdevum, mērķa, hipotēzes un darba struktūras. Pamata daļā ir skatīta teorētiskā bāze, par datorredzi, lietotāja pieredzi un scēnām. Empīriskajā daļā ir

aprakstīta pētījuma tehniskie aspekti, metodoloģija un gaita. Noslēgumā tiek apkopoti rezultāti un izdarīti secinājumi.

# 1. TEMATA TEORĒTISKĀ IZPĒTE

## 1.1. Datorredze

Datorredze tiek definēta kā pētniecības joma, kuras mērķis ir izstrādāt tehnikas, kas ļautu datoriem “redzēt” un saprast digitālo attēlu (fotogrāfijas, video) saturu. Datorredzes galvenā problēma (iemācīt uztvert attēlus, video materiālus) var likties viegla, jo to triviāli atrisina cilvēki, pat ļoti jauni bērni. Neraugoties uz to, tā lielā mērā paliek kā neatrisināta problēma, tāpēc ka mūsdienu zinātnē joprojām ir ierobežota sapratnes par bioloģisko redzi un tās vispusīgām simulācijas iespējām, kā arī tādēļ, ka vizuālā uztvere ir salīdzinoši sarežģīta dinamiskā un gandrīz bezgalīgi mainīgā fiziskā pasaulē [1]. Tā ir pārņēmusi neskaitāmi daudz prātus un ilgst jau vairākus gadu desmitus un neraugoties uz to, cilvēcei vēl nepieciešams ilgs laiks, lai uzbūvētu mašīnu, kas var saredzēt un saprast vizuālos materiālus [2].

Cilvēki, apkārtējo trīs dimensiju pasauli uztver bez acīm redzamas piepūles. Piemēram, var redzēt cik izteikta ir trīs-dimensiju uztvere, kad tiek aplūkota, vāze kurā ir novietoti ziedi un kura atrodas uz galda. Izmantojot gaismas ēnojumu, var novērot, ka katrs zieds tiek izcelts no tā fona un izmantojot šīs nianšes ir iespējams noteikt to formu un caurspīdīgumu. Kā arī skatoties uz grupu portretiem, var viegli saskaitīt visus attēlā redzamos cilvēkus un no sejas vaibstiem pat uzminēt viņu emocijas [3].

Nepārtraukti datorredzes pētnieki izstrādā matemātiskas tehnikas, kas spēj atgūt attēlu trīs dimensiju formu un izskatu. Šīs izstrādātās tehnikas spēj pietiekami precīzi aptvert atveidotos trīs-dimensiju vides modeļus. Piemēram, ir iespējams novērot personu, kura pārvietojas pa ielu un aiz kuras atrodas, varētu teikt, sarežģīts fons. Tomēr, neraugoties uz visiem šiem panākumiem, sapnis par datoru, kurš interpretē attēlus tādā pašā līmenī kā divus gadus vecs bērns joprojām ir neizpildāms. Redze ir grūti atveidojama, daļēji tādēļ, ka tā ir problēma, kurā mēs cenšamies atgūt kādus nezināmos, ņemot vērā nepietiekamo informāciju, lai pilnībā precizētu risinājumu. Tāpēc tiek izmantoti uz fiziku balstīti un varbūtiski modeļi, lai atšķirtu potenciālos risinājumus [3].

Nākotnes modeļi (*forward models*), kurus izmanto datorredzē, parasti tiek izstrādāti fizikā (radiometrijā, optikā un sensoru izstrādē) un datorgrafikā. Abas šīs nozares modelē to, kā objekti kustas un animējas, kā gaisma atstarojas no to virsmām, izkliedējas atmosfērā, lūzt cauri kameras objektīvam un projicējas uz plakanas attēla plaknes. Kaut arī datorgrafika vēl nav perfekta, ierobežotā apgabalā, piemēram, ikdienišķas ainas atveidošana vai dinozauru animēšanai, realitātes ilūzija ir nevainojama [3].

Datorredzē cenšas aprakstīt pasauli, kuru redzam vienā vai vairākos attēlos, un rekonstruēt tās īpašības, piemēram, formu, apgaismojumu un krāsu sadalījumu. Cilvēki un

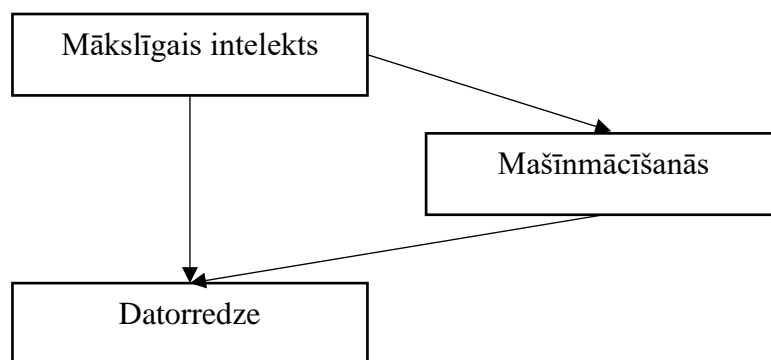
dzīvnieki to dara bez piepūles, kamēr datorredzes algoritmi tik bieži pieļauj kļūdas. Cilvēki, kuri šajā jomā nav strādājuši, bieži vien par zemu novērtē problēmas sarežģītību. Šī nepareizā izpratne, ka redzei jābūt viegli atdarināmai, aizsākās mākslīgā intelekta pirmajās dienās, kad sākotnēji tika uzskatīts, ka kognitīvās (loģikas pierādīšanas un plānošanas) intelekta daļas būtībā ir grūtākas nekā uztveres komponentes [3].

Pateicoties mākslīgā intelekta sasniegumiem un inovācijām mašīnmācīšanās un neironu tīklos, pēdējos gados šī nozare ir spējusi veikt lielus lēcienus un dažos uzdevumos, kas saistīti ar objektu noteikšanu un marķēšanu, ir spējusi pārspēt cilvēkus. Viens no galvenajiem dzinējiem datorredzes attīstībā ir ģenerēto datu daudzums, ko pēc tam izmanto, lai apmācītu un padarītu datorredzi labāku [4].

Mūsdienās datorredze tiek izmantota plaša reālās pasaules programmatūru klāstā, ko izmanto dažādās nozarēs. Viens no tiem ir optiskā zīmju atpazīšana, ko plaši izmanto bibliotēkas, mašīnu bojājumu pārbaudē un drošības izveidē, lai laikus novērstu sadursmi ar kādu gājēju. Pašapkalpošanās kases, kas mūsdienās ir palikušas populāras. Medicīnā, kriminālistikā, filmu industrijā un citās nozarēs [3].

Tā ir plaša studiju joma, kas var ietvert daudzus specializētus uzdevumus un metodes un kas izmanto visaptverošus algoritmus [1].

Kopumā datorredze ir daudznozarju joma, ko plaši varētu nosaukt par mākslīgā intelekta un mašīnmācīšanās apakš nozari, kas var ietvert specializētu metožu izmantošanu un vispārējās mācīšanās algoritmu izmantošanu [1].



1.1. att. Datorredzes saiknes ar mākslīgo intelektu un mašīnmācīšanos [1].

## Vēsture

Kad datorredze pirmo reizi sāka darboties 1970. gadu sākumā, to uzskatīja par ambiciozu vizuālās uztveres sastāvdaļu, lai atdarinātu cilvēka intelektu un apgādātu robotus ar saprātīgu uzvedību. Tajā laikā daži no mākslīgā intelekta un robotikas agrīnajiem pionieriem uzskatīja, ka “vizuālās ievades” (*visual input*) problēmas atrisināšana būtu viegls solis ceļā uz sarežģītāku problēmu risināšanu, piemēram, augstākā līmeņa argumentāciju un plānošanu [3].

Ir vispāratzīts, ka datorredzes aizsācējs ir Lerijs Roberts (*Lary Roberts*), kurš savā doktora disertācijā (1960. gados) apsprieda iespējas iegūt trīs dimensiju ģeometrisko informāciju no bloku divu dimensiju perspektīvajiem skatiem. Daudzi MIT un citur mākslīgā intelekta pētnieki sekoja šim darbam un pētīja datorredzi bloku pasaulē. Vēlāk pētnieki saprata, ka ir jārisina attēli no reālās pasaules. Tādējādi ļoti daudz pētījumu bija nepieciešami tā saucamajos – zemā līmeņa redzes uzdevumos, piemēram, malu noteikšanā un segmentēšanā. Liels pagrieziens punkts bija ietvars (*framework*), kuru MIT ierosināja Deivids Marrs (*David Marr*) un kurš izmantoja augšupejošu (*bottom-up*) pieeju scēnu izpratnei. Zema līmeņa attēlu apstrādes algoritmi tiek izmantoti divu dimensiju attēliem, lai iegūtu primāro skici, no kuriem, izmantojot binokulārās atšķirības, tiek iegūta 2,5 dimensiju scēnu skice. Visbeidzot, lai iegūtu scēnu objektu trīs dimensiju modeļa attēlojumos, tiek izmantotas augsta līmeņa metodes [5].

1966. gadā, pirms Marrs nāca klajā ar savu ietvaru, divi mākslīgā intelekta pionieri Seimūrs Paperts (*Seymour Papert*) un Marvins Minskis (*Marvin Minsky*) uzsāka projektu “Summer Vision”, kas ilga divus mēnešus un tajā iesaistījās 10 cilvēki, kuru centās izveidot datorsistēmu, kas varētu identificēt objektus attēlos [6]. Mūsdienās ir saprotams, ka šī problēma ir nedaudz sarežģītāka nekā liekas [3].

Lai izpildītu uzdevumu, datorprogrammai bija jāspēj noteikt, kuri pikseli piederēja kuram objektam. Tā ir problēma, kuru viegli atrisina cilvēka redzes sistēma, kuru darbina mūsu plašās zināšanas par pasauli, bet datoriem, kuru pasaule sastāv tikai no cipariem, tas ir grūts uzdevums [6].

Šī projekta laikā dominējošā mākslīgā intelekta nozare bija simboliskais mākslīgais intelekts (turpmāk tekstā MI), kas pazīstama arī kā uz noteikumiem balstīts MI – programmētāji manuāli precizēja noteikumus priekšmetu noteikšanai attēlos. Problēma bija tā, ka attēlos redzami objekti var parādīties no dažādiem leņķiem un dažādos apgaismojumos, dažādos fonu diapazona vai arī tos daļēji var slēpt citi objekti. Katrs no šiem scenārijiem ģenerē dažādas pikseļu vērtības, un praktiski nav iespējams izveidot manuālus noteikumus katram no tiem. Protams, “*Summer Vision*” projekts netika tālu un deva ierobežotus rezultātus [6].

Datorredzi atšķīra no jau esošām nozarēm digitālo attēlu apstrādē, tas ka tā vēlējās iegūt trīs dimensiju pasaules struktūru no attēliem un to izmantot kā atspēriena punktu pilnīgai scēnu izpratnei [3].

Agrīnie scēnu izpratnes mēģinājumi ietvēra robežu/malu iegūšanu un pēc tam objekta trīs dimensiju struktūras deducēšanu no divu dimensiju līniju topoloģiskās struktūras. Tajā laikā tika izstrādāti vairāki līniju marķēšanas algoritmi [3].

Dažus gadus vēlāk, 1979. gadā, japāņu zinātnieks Kunihiro Fukušima (*Kunihiko Fukushima*) ierosināja “neokognitronu” (*neocognitron*) - datorredzes sistēmu, kuras pamatā ir

neirozinātnes pētījumi, kas veikti cilvēka redzes garozā. Lai arī Fukušimas “neokognitronam” neizdevās veikt nekādus sarežģītus vizuālos uzdevumus, tas lika pamatus vienam no vissvarīgākajiem notikumiem datorredzes vēsturē – konvolūciju neironu tīkls (turpmāk tekstā KNT), kuru 1980. gadā iepazīstināja Franču dator zinātnieks Jans Lekuns (Yan LeCun) [6].

KNT sastāv no vairākiem mākslīgo neironu slāņiem, matemātiskām komponentēm, kas aptuveni imitē to bioloģisko kopiju darbību. Kad KNT apstrādā attēlu, katrs tā slānis no pikseļiem izgūst īpašas iezīmes. Pirmais slānis nosaka pamata lietas, piemēram, vertikālās un horizontālās malas. Ejot dziļāk neironu tīklā, slāņi uztver sarežģītākas iezīmes, ieskaitot stūrus un formas. Pēdējie KNT slāņi nosaka konkrētas lietas, piemēram, sejas, durvis un automašīnas. KNT izvades slānis nodrošina skaitlisko vērtību tabulu, kas atspoguļo varbūtību, ka attēlā ir atklāts noteikts objekts [6].

2012. gadā mākslīgā intelekta pētnieki izstrādāja “AlexNet” - konvolūcijas neironu tīklu, kas dominēja populārajā “ImageNet” attēlu atpazīšanas konkursā. “AlexNet” uzvara parādīja, ka, ņemot vērā pieaugošo datu un resursu pieejamību, varbūt ir pienācis laiks atcerēties KNT. Pasākums atdzīvināja interesi par KNT un izraisīja dziļās mācīšanās (*deep learning*) revolūciju, kas ir mašīnmācības nozare, kas ietver daudz slāņu mākslīgo neironu tīklu izmantošanu. Pateicoties progresiem konvolūcijas neironu tīklos un dziļajai mācīšanai kopš tā laika, datorredze ir strauji augusi [6].

### **Datorredzes darbība**

Galvenais uzdevums neirozinātnē un mašīnmācībā ir noskaidrot, kā tieši darbojas cilvēku smadzenes un kā to var atdarināt ar algoritmiem. Patiesībā ir diezgan maz strādājošu un saprotamu smadzeņu skaitļošanas teoriju, tādēļ neraugoties uz to, ka neironu tīkliem būtu jāimitē smadzeņu darbība nav iespējams pateikt, vai patiesībā tā būtu jābūt. Tas pats attiecas uz datorredzi - tā kā nav izprasts, kā smadzenes un acis apstrādā attēlus, ir grūti pateikt, cik labi izmantotie algoritmi atdarina cilvēku iekšējos psihiskos procesus [4].

Noteiktā līmenī datorredze mēģina atpazīt struktūras (*pattern*), tādēļ viens no veidiem, kā apmācīt datoru, kā izprast vizuālos datus, ja iespējams, ir dot tam neskaitāmi daudz attēlus, ar marķējumiem un pēc tam pakļaut tos dažādām programmatūras metodēm vai algoritmiem, kas ļauj datoram atrast visus elementus, kas attiecas uz šiem marķējumiem [4].

Daudzas populāras datora redzes programmas ir saistītas ar mēģinājumiem atpazīt lietas fotogrāfijās; piemēram: [4]

- objektu klasifikācija – plaša objekta kategorija,
- objekta identifikācija – tā tips,
- objekta pārbaude – nosaka objekta esamību,
- objektu noteikšana – atrašanās vieta attēlā,

- objekta orientiera noteikšana – galvenie aspekti,
- objekta segmentēšana – nosaka kuri pikseļi pieder objektam,
- objektu atpazīšana – kādi objekti ir fotogrāfijā un kur tie atrodas.

Papildus atpazīšanai citas analīzes metodes ietver: [4]

- video kustības analīze – izmanto datorredzi, lai novērtētu video objektu vai pašas kameras ātrumu;
- attēlu segmentācija – algoritmi sadala attēlus vairākās skatu grupās;
- scēnas rekonstrukcija – rada scēnas trīs dimensiju modeli, kas ievadīts caur attēliem vai video;
- attēlu atjaunošanā – troksnis tiek noņemts no fotoattēliem, izmantojot filtrus, kuru pamatā ir mašīnmācīšanās.

Jebkuru citu programmu, kas saistīta ar pikseļu izpratni izmantojot programmatūru, var uzskatīt par datorredzi [4].

## 1.2. Lietotāja pieredze (UX)

Starptautiskajā Standartizācijas organizācija (*ISO*) cilvēku – sistēmu mijiedarbības ergonomikas standartā ir definējusi lietotāja pieredzes (*UX*) definīciju. No tās izriet, ka *UX* ir lietotāja uztvere un reakcija kas izriet no sistēmas, produkta vai pakalpojuma lietošanas un / vai paredzētās izmantošanas. Tai skaitā lietotāju uztvere un reakcija iekļauj to emocijas, uzskatus, izvēles, priekšstatus, ērtību, izturēšanos un sasniegumus, kas rodas pirms lietošanas, tās laikā un pēc tās. *UX* izriet no lietotāja iekšējā un fiziskā stāvokļa, kas izriet no iepriekšējās pieredzes, attieksmes, prasmēm, spējām un personības un no lietošanas konteksta [7]. Savukārt lietotāja saskarne tiek definēta, kā visi interaktīvās sistēmas komponenti (programmatūra vai aparatūra), kas sniedz informāciju un vadīklas lietotājam, lai ar interaktīvo sistēmu veiktu noteiktus uzdevumus [7].

Termins – lietotāja pieredze pirmo reizi parādījās Dona Normana (*Don Norman*) grāmatā “Ikdienas lietu dizains”, kas tika publicēta 1988. gadā. Tā iezīmēja pārejas punktu no iepriekšējā termina – lietotāja centrētas sistēmas dizains, kas tā vietā, lai fokusētos uz pašu sistēmu un saskarnes estētisku, Normans koncentrējās uz lietotāja vajadzībām [8]. Dons Normans pats sev bija iedevis titulu – lietotāja pieredzes arhitektu. Tā kā Normans bija cilvēka datora mijiedarbības kopienas līderis, šis netradicionālais tituls pievērsa lielāku uzmanību terminam [9].

Lietotāja pieredzes definīcijas vienprātības trūkuma dēļ izraisīja neskaidrību par tās mērīšanu un novērtēšanas metodēm. Vai lietotāja pieredzes novērtējumam ir jāiekļauj lietojamība, ir jautājums, kas sadala tā kopienā divās daļās. Lietotāja pieredzes pētījumi ir

kļuvuši dihotomiski starp tiem, kas koncentrējas uz hedonisko aspektu, piemēram, vizuālo estētiku, skaistumu, izmantošanas prieku vai personisko izaugsmi un tie kas fokusējas uz pragmatiskām vērtībām, piemēram, lietojamību, drošību vai derīgumu [10].

Līdz 1990. gada vidum daudzi tehnoloģiju uzņēmumi izmantoja terminu, lai reprezentētu apņemšanos un koncentrētos uz augstākas kvalitātes cilvēka un datora mijiedarbību, kā galveno, kas atšķir tā produktus. Tā kā tīmekļvietņu tehnoloģijas uzplaukums 2000. gadā sasniedza kulmināciju, tika publicētas dažādas grāmatas, kuru nosaukumā bija iekļauta lietotāju pieredze, tās fokusējās gandrīz tikai uz tīmekļa dizaina elementiem. 1990. gados, laikā kad lietotāju pieredze auga, tā cieta no neskaidrības divu citu, līdzīgu terminu popularitātes dēļ – lietotāja centrēts dizains un pieredzes dizains [9].

Mūsdienās termins tiek lietots, lai apzīmētu jebkādu specifisku cilvēka un dizaina mijiedarbību, sākot no digitālās ierīces līdz pārdošanas procesam. Iespējams dēļ dabiskās attīstības un formalizēšanas trūkuma, lietotāja pieredzi var definēt un būt atbildīga par dažādām jomām organizāciju vidēs. Dažās organizācijās UX pieder pie mārketinga; citās pie informācijas tehnoloģiju jomas [9].

Pēdējos gados lietotāja pieredze ir pārspējusi vienkāršu mijiedarbību ar datorizētām vidēm un tiek izmantota kā kvalifikācijas avots dažādām tiešsaistes un bezsaistes pieredzēm, sākot no mijiedarbības ar cilvēku, piemēram, klientu apkalpošanas, kā arī analogiem produktiem, piemēram, automašīnas. Mūsdienās daudziem uzņēmumiem ir lietotāju pieredzes komandas un departamenti, un šim terminam ir piešķirta plašāka nozīme. Tādējādi lietotāja pieredze no cilvēka-datora mijiedarbības ir kļuvusi par plašāku klientu apmierinātības un konkurences diferenciacijas problēmu, liekot domāt, ka tas arī turpmāk būs būtisks dizaina un biznesa jautājums [9].

### **Lietotāja pieredze un datorredze**

Izmantojamība ir termins, ko definējuši dažādi autori un dažādi standarti, taču, lai klasificētu literatūrā atrodamos uz redzi – balstītas saskarnes izmantojamības faktorus, darbā – “Lietotāja pieredze, lai uzlabotu uz redzi balstītas saskarnes lietojamību” (*User experience to improve the usability of a vision-based interface*) [11] izmanto trīs atribūtus, kas iekļauti ISO 9241-11, starptautiskajā ergonomikas prasību standartā. Lietojamības vadlīnijas – efektivitāte attiecas uz uzdevuma izpildi; cik precīzi un pilnīgi lietotājs sasniedza mērķus. Tas ir piepūles apjoms, kas nepieciešams, lai sasniegtu efektivitātes līmeni, sasniedzot mērķus. Tā ir saistība starp efektivitātes līmeni un resursu patēriņu. Apmierinātība norāda uz to, cik ērti lietotājs jūtas, lietojot sistēmu [11].

Izstrādājot interfeisa kustību, ir svarīgi ņemt vērā divus dažādus aspektus. No vienas puses, lietojumprogrammas kontekstu un lietotāja prasības. Un, no otras puses, kustību trīs

dimensijās: kognitīvajā, tehnoloģiskajā un artikulējošajā: –Kognitīvie aspekti ir saistīti ar to, cik viegli komandu var iemācīties un atsaukt atmiņā. –Tehnoloģiskais aspekts attiecas uz nepieciešamību ņemt vērā tehnikas progresu mūsdienās un tuvākajā nākotnē, izstrādājot komandu kopu kustīgai mijiedarbībai, balsoties uz datorredzi. Lai izmantotu žestus cilvēka – datora mijiedarbībā, ir jāparedz līdzekļi, ar kuru palīdzību tos var interpretēt dators. Artikulējošie aspekti ņem vērā to, ka žestiem ir jābūt ērtiem, lai nodrošinātu, ka tiek pieļauts fiziski saspringts žests, ņemot vērā cilvēka antropometriju [11].

## **UX un dizains**

Pēdējo 50 gadu laikā vides psiholoģijas pētījumi ir devuši prognozes par cilvēka reakcijas mehānismu un rezultātiem uz vidi. Empīriskie pētījumi ir atkārtoti parādījuši, ka cilvēki dod priekšroku videi, kurā ir daba vai dabas elementi. Daudz kas nav zināms par zaļās zonas specifiskajiem atribūtiem, kas rada šos efektus [12].

Ir veikti pētījumi par vairāku fizisko īpašību ietekmi uz izvēli. Viens no tiem nosaka, ka kombinatoriskās iedarbības nozīme vidē ir svarīga un vides scēnas iekļauj salīdzinošas īpašības, kas liek skatītājam pievērst uzmanību - iesaistīšanās, tālāk izpētīt - informācijas vākšana un salīdzināt. Tiek paredzēts, ka tad, kad visas salīdzinošās īpašības notiek mērenībā, skatītājs uztvers vidi kā skaistāku. Arī citi pētnieki atbalstīja šādus pieņēmumus, kuri veica empīrisku darbu par estētisko izvēli vides specifiskām vizuālajām īpašībām [12].

Šajā pašā pētījumā atzīmēja, ka cilvēki dabas stimulus uztver kā vizuālus masīvus vairāk nekā atsevišķus objektus un, ka tos ļoti saista informācija, kas ietver liekus elementus, elementu grupas, viendabīgas struktūras veidotus modeļus un īpašības, kas piešķir nepārtrauktību atdalītiem vai atšķirīgiem elementiem. Geštalta (*Gestalt*) teorija paredz, ka visas strukturālās / organizatoriskās īpašības ietekmē estētisko izvēli. Alejās koki nodrošina galvenās redzamības līnijas, virzot aci uz izvēlēto fokusa punktu, bieži vien uz skatu (ko nosaka debesis, horizonta līnija un zeme ārpus tās), perspektīvu, kas paveras bezgalībā. Ir zināms, ka šīs bieži atkārtotās formas saturs un struktūra ir saistoša un pat neparasta, atkarībā no izvēlēta fokusa punkta (piemēram, debesīm) [12].

Mākslīga intelekta un uz cilvēku orientētas mašīnmācīšanās laikmetā ir svarīgi saprast lietotāju vajadzības un izturēšanos. Tas ir it īpaši svarīgi UX nozarē. Lai radītu darbu, kas labāk atbilst lietotājam vajadzībām, ir svarīgi izprast dažus psiholoģiskos pamatprincipus, kā, piemēram, geštalta teoriju, kurā ir nodalīti vairāki likumi, kurus var izmantot UX dizainā [13].

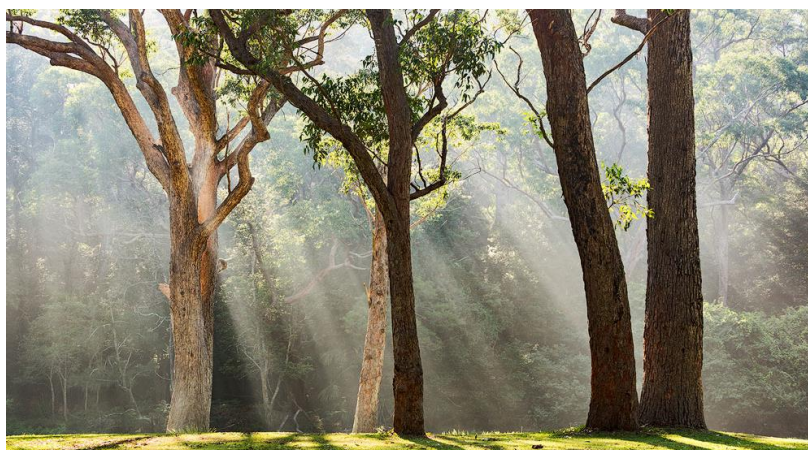
Tuvuma likums nosaka – kad objekti atrodas tuvu viens otram, tos mēdz uztvert kopā vienā grupā, tie liekas vairāk saistīti viens ar otru [13] [14]. Ja izmanto skaidru struktūru un vizuālo hierarhiju, lietotājus mazāk uzlādē ierobežots kognīciju resurss, tāpēc tie var ātri atpazīt

un reaģēt [13]. Šo principu arī var sastapt dabiskās vides scēnās, piemēram, aplūkojot attēlu 1.2., redzams nodalījums starp kokiem, kuri atrodas vienā un otrā krastā.



*1.2. att. Scēna kurā izpaužas tuvuma likums [15].*

Līdzības likums nosaka, ka elementus mēdz uztvert grupās, ja tie ir līdzīgi viens otram, cilvēki tās sargrupē un arī domā, ka tām ir tāda pati funkcija [13] [14]. Tas arī nozīmē, ja ir elementi ar vienādu funkcionalitāti, nozīmi un hierarhijas līmeni, tiem vajadzētu būt vizuāli saderīgiem. Līdzīgās situācijās būtu jāpieprasa konsekventa darbību secība: visā būtu jāizmanto identiska terminoloģija, vienotas krāsas, izkātojumi, fonti u.t.t. [13]. Piemēram, attēlā 1.3. veidojas ilūzija ka koki tiek sadalīti divās grupās, tie kuri ir apēnoti un tie kuri ir aizgaismoti.



*1.3. att. Scēna kurā izpaužas līdzības likums [15].*

Kopīgā reģiona princips nosaka, ka elementus mēdz uztvert grupās, ja tie sadalās apgabalos ar skaidri noteiktu robežu. Tad, kad objekti atrodas tajā pašā slēgtajā reģionā, tos uztver kā sargrupētus [13] [14]. Piemērs šis likums ir redzams attēlā 1.4., putni, kas pacēlušies debesīs tiek uztverti, kā kopīgs reģions.



*1.4. att. Scēna kurā izpaužas kopīgā reģiona likums [16].*

Fokusa punkta princips nosaka, ka tas, kas vizuāli izceļas, pirmais piesaista vērotāja uzmanību. Elements, kas tiek izcelts vairāk nekā apkārtējais, vispirms piesaista lietotāja uzmanību, tāpat kā attēlā 1.5., kurā vispirms pamana sarkanos augļus. Saskarnēs šāds fokusa punkts tiek izmantots pogās, lai lietotājs tās varētu ātrāk saskatīt un izdarīt nepieciešamo darbību [14].



*1.5. att. Scēna kurā izpaužas kopīgā reģiona likums [17].*

Nepārtrauktības likums nosaka, ka elementi, kas izvietoti uz līnijas vai līknes, tiek uztverti kā savstarpēji saistīti vairāk nekā elementi, kas neatrodas uz līnijas vai līknes [14]. Tas ir novērojams arī attēlā 1.6. kurā ir redzami zāles stiebri, kas atspīd uz ūdens virsmas. No pirmā acu uzmetiena var likties, ka šie stiebri ir savienoti ar tiem kas atspīd ūdenī.



*1.6. att. Scēna kurā izpaužas nepārtrauktības likums [15].*

Noslēgšanas likums nosaka, ka, saskaroties ar sarežģītu elementu ar trūkstošu daļu vai ar pārtraukumu, cilvēki meklē nepārtrauktu, vienmērīgu modeli. Citiem vārdiem sakot, tiek aizpildītas nepilnības [13]. Šis stāvoklis darbojas atmiņā un sarežģīts objekts tiek pārveidots par viegli saprotamu. Šāds princips ir novērojams attēlā 1.7., kurā lapas ir nedaudz paslēpušās, bet kopumā ir viegli identificēt attēloto objektu [14].



*1.7. att. Scēna kurā izpaužas noslēgtības likums [17].*

Figūras fona likums nosaka, ka cilvēki instinktīvi uztver objektus kā tos, kas atrodas priekšplānā vai fonā. Elementi tiek uztverti vai nu kā figūras (atsevišķi fokusa elementi), vai arī kā zeme (fons vai ainava, uz kura balstās figūras) [13]. Attēlā 1.8. ir redzams šāds princips, kurā uzreiz var nošķirt lauvas no apkārtējā fona.



*1.8. att. Scēna kurā izpaužas figūras fona likums [18].*

Izmantojot šos geštalta principus, ir iespējams padarīt dabiskās vides scēnas lietotājam vieglāk uztveramas, vai radīt lielāku patiku pret tām.

### 1.3. Scēnas

Scēnu uztvere ir vides vizuālā uztvere, ko novērotājs aplūko noteiktā laikā. Tā ietver ne tikai atsevišķu objektu uztveri, bet arī tādas lietas kā to relatīvo atrašanās vietu un gaidas par to, kādi cita veida objekti varētu būt sastopami. Ņemot vērā, ka scēnu uztvere ir viegla, vairums novērotāju, to varētu uztvert, kā viegli saprotamsu Tomēr nepieciešamais piepūļu daudzums ko sagādā process bieži vien ir maz saistīts ar tā sarežģītību. Patiesībā scēnu uztvere ir ļoti sarežģīta darbība un jebkurai tās atskaitei ir jārisina vairāki sarežģīti jautājumi [19].

Vides nozīmes izpratne ir svarīga, jo tā var atvieglot sekojošu uzvedību izvēli, piemēram, darbību (tuvoties krustojumam), meklēšanu (pašreizējo laiku var atrast, skatoties pulkstenī), relatīvo vietu secināšanu (universitāte ir 10 minūšu attālumā virzienā uz dienvidiem) utt. Scēnu kategorijās visizpētītākais jēdziens ir būtība (*gist*), sākotnējās scēnas attēlojums, ko var iegūt neilgi skatoties [20].

Lai izprastu attēla būtību (*gist*), proti, tā semantisko tēmu (piemēram, dzimšanas dienas svinības), bieži vien pietiek ar tipiskas scēnas fiksāciju no 275 līdz 300 ms. Ir nepieciešams nedaudz vairāk laika, lai atpazītu mazus objektus scēnā vai ziņotu par to atrašanās vietām un telpiskajām attiecībām. Ir arī pierādījumi, ka novērotāji var veikt sarežģītu scēnas analīzi pēc tam, kad tās tiek parādītas samēra mazā laika brīdī. Izmantojot šādu īsu laiku, novērotāji var noteikt, cik patīkama ir scēna vai tā satur dabu vai apdzīvotu vietu, var arī noteikt pamata vai augstākās kārtas scēnas kategorijas, vai noteikt liela objekta klātbūtni [21].

Dabiskās vides scēnas tiek bieži izmantotas kā vizuālais stimulants dažādos pētījumos, kuros ar magnētiskās rezonanses attēliem novēro dalībnieku emocijas un to reakcijas [22]. Kaplāns (*Kaplan*) ir pētījis uzmanības atjaunošanas teoriju, kurā ir minētas četras īpašības no kā ir jā sastāv šādām atjaunojošām vidēm: apbrīna (*fascination*), prombūtnes sajūtas, apjoms un saderība. Visas šīs īpašības ir atkarīgas no mijiedarbības starp vietu un novērotāju. Apbrīna nozīmē sava veida piespiedu uzmanību, tāda kura neprasa mentālas piepūles un kuru piesaista stimuli ar apbrīnas vērtām īpašībām. Pārējās īpašības ir sasniedzamas izmantojot arī iztēli [23].

Pēc Kaplana darba Pērsles (*Purcell*), vides pieredzē pielietoja izvēles (*preference*) un cita veida emocionālās pieredzes modeļus, kas izstrādāti kognitīvajā psiholoģijā. Šis modelis ir atkarīgs no attiecībām starp scēnas fiziskajiem atribūtiem un psiholoģisko reprezentāciju vai shēmu, kas izstrādāta pašsaprotamā uzziņas procesā, kura pamatā ir ilglaicīga pakļaušana vidē esošajām likumsakarībām. Šajā modelī emocionālā pieredze ir atkarīga no atšķirībām vai neatbilstībām starp konkrēto piemēru un attiecīgo shēmu, emocijas veids un intensitāte ir atkarīga no atšķirības lieluma [24].

Scēnas nav tikai pieredzētas attiecībā uz attēlotā scēnas tipa. Katru scēnu var redzēt arī pēc tās funkcijām: ko indivīds tajā varētu darīt, vai darbības, kas parasti būtu saistītas ar scēnas tipu [24].

Kaut arī dabisko scēnu saprašanas pētījumos ir īpaši augsts snieguma līmenis, tas daļēji var būt atkarīgs no atmiņas. Lai arī daudzi dabisko scēnu izpratnes pētījumi ir vērsti uz pamata līmeņa kategorizēšanu vai objektu identificēšanu, reālās pasaules scēnas satur daudz strukturālas un funkcionālas informācijas, kuras uztveres pieejamības laika gaita vēl nav noteiktas. Telpiskā izkārtojuma īpašības, piemēram, vides vidējais dziļums un atvērtība arī ietekmē tās pieejamību. Dažiem dabiskās vides materiāliem ir augsta nepastāvība, tāpēc scēna mainās ļoti strauji no viena acu uzmetiena (piemēram, ūdens, kas gāžas pāri ūdenskritumam), turpretī citām virsmām (piemēram, klints) ir maza nepastāvība – mainās galvenokārt ģeoloģiskajā laikā. Līdzīgi virsmu būtiskās īpašības, kā arī atmosfērisku elementu (piemēram, ūdens, vējš) mijiedarbība piešķir vietai īpašu fizisku temperatūru, vēl viena dabiskās vides globālā īpašība, kas spēcīgi ietekmē novērotāju uzvedību. Visas šīs īpašības (un vēl vairāk) apvienojas, veidojot izpratni par scēnu, ciktāl personas atpazīšana ir atkarīga no viņa dzimuma, rases un sejas izteiksmēm, tik pat objektu atpazīšana ir atkarīga no tā formas, materiāla un novietojuma [21].

Reālajā pasaulē objektiem ir tendence mainīties līdzīgi ar citiem objektiem un vidi, nodrošinot bagātīgu kontekstuālu asociāciju kolekciju, ko varētu izmantot vizuālā sistēma. Liels literatūras klāsts par vizuālo kognīciju, datorredzi un kognitīvo neirozinātni ir parādījis, ka kontekstuālā informācija ietekmē objektu meklēšanas un atpazīšanas efektivitāti. Pastāv vispārēja saskaņotība, ka objekti, kas parādās nemainīgā vai pazīstamā fonā, tiek atklāti precīzāk un apstrādāti ātrāk nekā objekti, kas parādās mainīgā ainā. Daudzu reālās pasaules scēnu struktūru regulē stingri (*configural*) noteikumi, kas ir līdzīgi tiem, kas attiecas uz konkrētu objektu [25].

Konkrēta objekta klātbūtne ierobežo tuvējo objektu identitāti un atrašanās vietu, un šo īpašību, iespējams, izmanto vizuālā sistēma. Kontekstuālā ietekme uz objekta atpazīšanu kļūst acīmredzama, ja vietējās pazīmes ir nepietiekamas, jo objekts ir mazs, nepamanāms vai nomaskēts [25].

Datorredzē visbiežāk izmantotā pieeja objektu norobežošanai attēlos ir “loga” (*window*) virzīšana pār visām attēla vietām un mērogiem un katra loga klasifikācija – satur konkrēto objektu vai fonu. Šī pieeja ir veiksmīgi izmantota, lai noteiktu objektus, piemēram, sejas, automašīnas un gājējus. Tomēr kontekstuālo informāciju var izmantot kopā ar vietējām (*local*) pieejām, lai uzlabotu veiktspēju, efektivitāti un toleranci pret attēla pasliktināšanos. Nesenie datorredzes darbi ir parādījuši, ka reālās pasaules scēnu identitāti var izsecināt no apkopotas

statistikas par zema līmeņa funkcijām un ir uzsvērts cik nozīmīgas globālās scēnas ir kā kontekstuālās informācijas avots. Šādu globālo attēlu reprezentācija tika izstrādāta scēnas atpazīšanas ietvaros (piemēram, klasificējot attēlu kā pludmales ainu, ielu). Globālā attēla reprezentācijas galvenā iezīme ir tā, ka scēna tiek attēlota kopumā, nevis sadalīta tās veidojošajos objektos. Šādi modeļi atbilst modernākajiem scēnu atpazīšanas un uz konteksta balstīta objektu atpazīšanas risinājumiem [25].

## 2. PĒTĪJUMA APRAKSTS

### 2.1. Tehnoloģiskais ietvars

Lai iegūtu vērtīgus datus pētījuma pamatā tiek izmantots eksperiments – precīzāk būtu – kvaziekperiments. Paša pētījuma izstrāde notika izmantojot *JsPsych*, kas ir *Javascript* bibliotēka – eksperimentiem, kas domāti uzvedības novērošanai un kuru izmanto tīmekļa pārlūkprogrammā. Šī bibliotēka nodrošina elastīgu ietvaru (*framework*) plaša spektra laboratorijai līdzīgu eksperimentu izveidošanai, kurus var pildīt tiešsaistē [26].

Lai izmantotu *jsPsych*, tādā kā laika skalas (*timeline*) veidā ir jāsniedz eksperimenta apraksts. *jsPsych* pārvalda tādas lietas kā, piemēram, nākamā procesa noteikšana, datu glabāšana un randomizāciju. *jsPsych* izmanto spraudņus, lai definētu, kas jā dara katrā laika skalas punktā. Spraudņi ir gatavas veidnes vienkāršiem eksperimentāliem uzdevumiem, piemēram, lai parādītu instrukcijas vai parādītu stimulu un apkopotu tastatūras atbildes. Spraudņi ir ļoti elastīgi, lai atbalstītu visdažādākos eksperimentus [26].

Lai gan ļoti bieži izmantots rīks šādu eksperimentu veidošanai ir *PsychoPy* bibliotēka, tomēr tas patērē vairāk datora resursu – tādējādi diezgan lielā mērā apgrūtina eksperimentu izstrādi, ja tiek izmantots ne jaunāko tehnoloģiju dators. *jsPsych* ir ērta bibliotēka, kurā nepieciešamības gadījumā var izveidot arī jaunu spraudni ar *Javascript* un *HTML* zināšanām. Lai varētu izstrādāt eksperimentu ir jālejupielādē *jsPsych* bibliotēka un jāpievieno projektam galvenajā *HTML* datnē kopā ar nepieciešamiem spraudņiem.

Svarīgs eksperimenta process ir tā nogādāšana respondentiem. Lai to panāktu darbā tika izmantota tīmekļvietne *Pavlovia.org* – vieta kur plaša spektra uzvedības zinātņu pētnieku kopiena var vadīt, dalīties un izpētīt eksperimentus tiešsaistē. Lai gan oriģināli tā tika izmantot, kā glabātuve un uzsākšanas platforma *PsychoPy* eksperimentiem, tā atvērtā arhitektūra dod iespēju atbalstīt arī citus atvērtā pirmkoda avotus, piemēram *jsPsych* un *lab.js* [27].

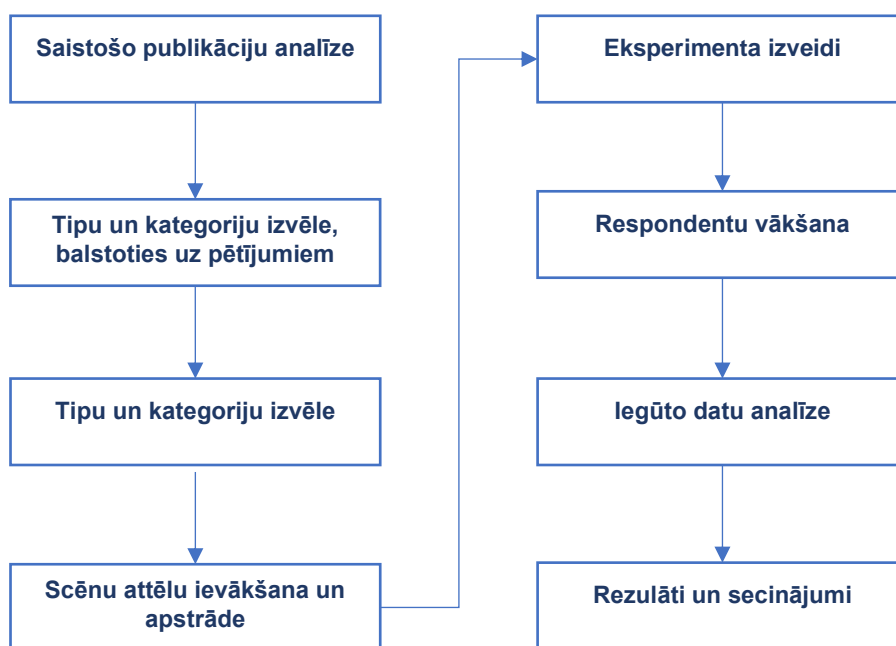
Kā jau tika minēts *Pavlovia.org* nodrošina glabātuvi – tas nozīmē, ka katram izstrādātajam eksperimentam ir attiecīgi *GitLab* projekts kurš glabājas tā repozitorijā. Šo visu eksperimentu bija iespējams izstrādāt izmantojot *GitLab* koda izstrādes rīku, kur jaunākās koda izmaiņas varēja uzreiz redzēt *Pavlovia.org* platformā.

Izstrādājot eksperimentu, tika ņemts vērā, ka respondents to varētu pildīt vai nu uz viedtālruna vai uz datora, tādēļ, tā gaitā tika ievēroti reaģējošas tīmekļa vietnes dizaina principi.

## 2.2. Pētījuma kopējais dizains

Pētījuma izveidei vispirms tika apzināti scēnu kategoriju tipi un iespējamie vizuālā dizaina novērtējumu kritēriji. Dabiskās vides scēnu tipi tika izvēlēti balstoties uz jau izstrādātiem pētījumiem. Viens no tiem ir 2009. gadā Psiholoģiskās Zinātnes asociācijas žurnālā – Psiholoģiskā zinātne (*Psychological science*) iepazīstinātais pētījums – Nelielais ieskats – dabisko scēnu saprašanas evolūcija (*The Briefest of Glances – The TimeCourse of Natural Scene Understanding*), kuru izstrādāja Mišeļa Grīna (*Michelle. R. Greene*) un Aude Oliva (*Aude Oliva*) [21]. Šajā pētījumā tika izmantotas septiņas dabiskās vides scēnas – tuksnesis, lauks, mežs, ezers, kalns, okeāns un upe. Otrs darbs ir 2005. gadā publicētais – Baiesa hierarhiskais modelis dabisko scēnu kategoriju mācīšanai (*A Bayesian Hierarchical Model for Learning Natural Scene Categories*), kuru izstrādāja Lī Feifeja (*Li Fei-Fei*) un Pietro Perona (*Pietro Perona*) [28]. Darbā tika skatītas dažāda veida dabiskās vides scēnas, kuras arī iekļāva iekštelpas un ārtelpas – cilvēku veidotus objektus. Kopā tika izmantotas trīspadsmit scēnu kategorijas – guļamistaba, dzīvojamā istaba, lielceļš, augstceltnes, piepilsēta, krasts, virtuve, ofiss, pilsēta, iela, mežs, kalns, lauki / nomale.

Lai novērtētu vizuālo scēnas patiku, tika atlasīti, kritēriji, kuri balstās uz 2003. gadā Tālijas Lavī (*Talia Lavie*) un Noāma Traktinska (*Noam Tractinsky*) izstrādāto pētījumu – Tīmekļa vietnes uztvertās vizuālās estētikas dimensijas novērtēšana (*Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites*) [29]. Kurā tika izmantoti gan estētiski novērtēšanas principi, gan uz efektivitāti, lietojamību un citiem kritērijiem balstīti novērtējumi. Tā kā bakalaura darbā tiek skatīta scēnu vizuālā patika, tad tika atlasīti 5 kritēriji no tīmekļu vietņu estētiskā novērtējuma. Lai gan pētījumā tika minēti divdesmit pieci kritēriji, daudzi no tiem bija diezgan līdzīgi vai arī nebija izmantojami dabiskās vides scēnas raksturošanai.



2. 1. att. Pētījuma komponentes sakārtotas laika plūsmas diagrammā

Attēlā 2.1. ir izveidota blokhēma, kurā var redzēt, kādas secīgas darbības tika izdarītas, lai veiktu pētījumu. Šīs darbības tiek pieminētas pētījumā, bet kā uzskates materiāls var noderēt.

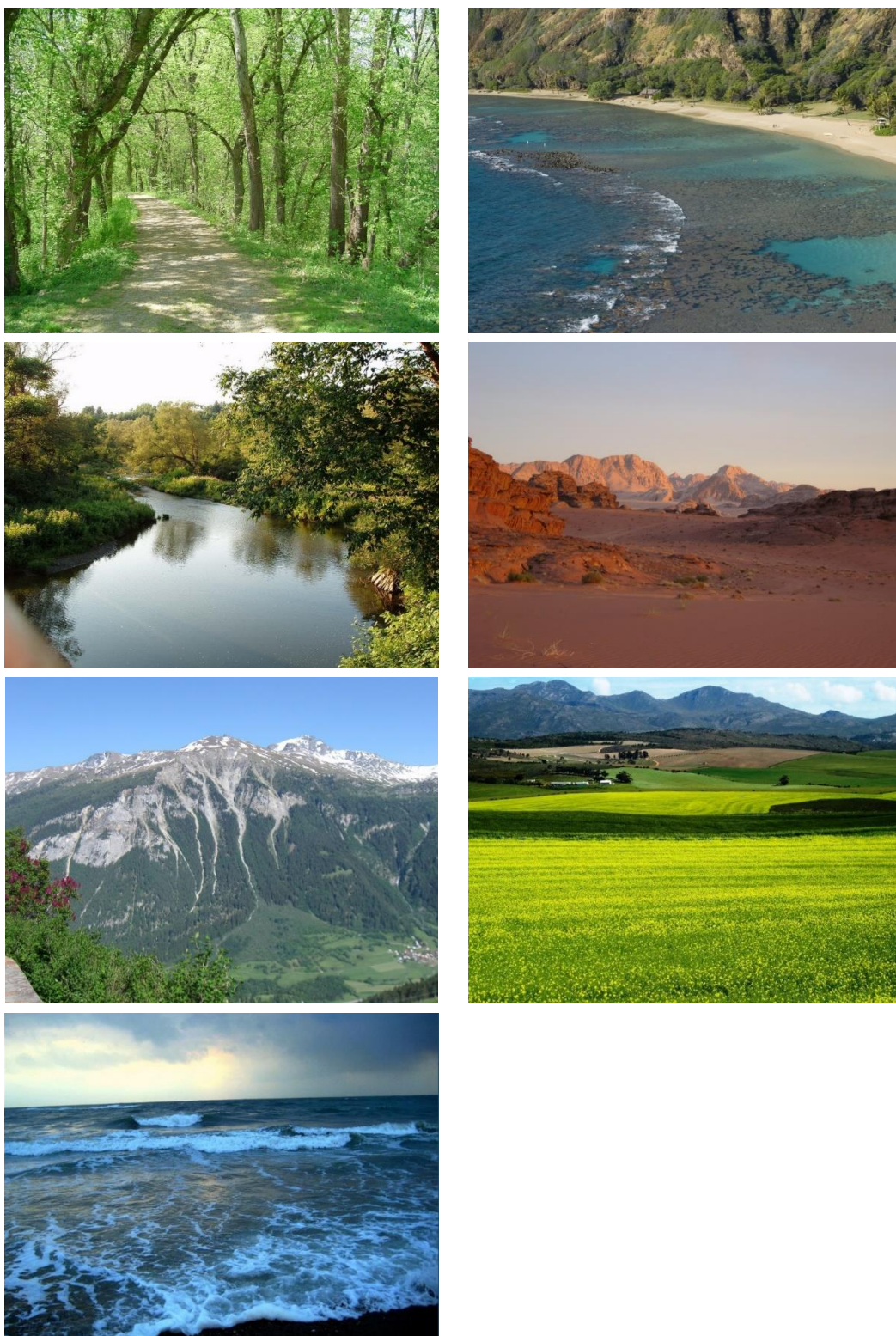
Galvenais darba mērķis ir noskaidrot cilvēku patiku pret dažādām dabiskās vides scēnām, gan scēnu tipa ietvaros, gan salīdzinot dažādus tipus. Kā arī viens no mērķiem ir šo patiku salīdzināt iekļaujot dažādus neatkarīgos faktoros – dzimums, vecums, dzimtais reģions un vai ir izglītība/profesija mākslas jomā. Uz šiem mērķiem arī balstās izvirzītā hipotēze.

Lai varētu sasniegt mērķi, tika izveidots eksperiments kas sastāvēja no trīs daļām:

- divu scēnu salīdzināšana savā starpā (respondentam ir jāveic izvēle, kura no abām tam labāk patīk) – aptuveni 20 reizes ir jāsalīdzina scēnas no viena tipa (kopā 110 reizes) un pēc tam tiek salīdzinātas scēnas starp dažādiem tipiem (42 reizes);
- no katra tipa jānovērtē divas scēnas, pēc izveidotiem kritērijiem, kas balstās uz vizuālo patiku;
- demogrāfisko datu ieguve – vecums, dzimums, dzimtais reģions, hobiji / intereses un jautājums par to vai respondents ir saistīts ar mākslas nozari.

Šajā darbā tika izvēlētas kopā septiņas scēnu kategorijas, kuras tika balstītas uz diviem augstāk minētiem pētījumiem. Par dabiskās vides scēnām viedokļi ir dažādi – tajās vai nu ietilpst cilvēku veidoti objekti vai nē. Šajā darbā tika apskatītas tādas scēnas, kuras neraksturo cilvēku veidoti objekti, kā piemēram, pilsēta, iela. Tādēļ vienīgās scēnas kuras pārklājas abos darbos ir tuksnesis, lauks, mežs, ezers, kalns, okeāns, upe un krasts, nomale. No šiem tika izvēlētas septiņas kategorijas, kas ir tuksnesis, lauks, mežs, kalns, okeāns, upe un krasts. Tas ir tādēļ, ka septiņas kategorijas jau tā ir pietiekami daudz un nomalē var ietilpt katra no šīm kategorijām,

kā arī, tā kā ir apskatīti jau trīs ūdens avoti, tika viens noņemts nost. Attēlā 2.2. ir viens piemērs no katra scēnu tipa.



2. 2. att. Septiņas scēnu kategorijas sākot no augšas pa kreisi – mežs, krasts, upe, tuksnesis, kalns, lauks un okeāns (SUN397 datubāze) [30].

Kopā pētījumā tika iekļauti 250 scēnu attēli:

- mežs, lauks, krasts, kalni un tuksnesis, pa četrdesmit attēliem,

- upe – trīsdesmit attēli,
- okeāns – divdesmit attēli.

Šāds skaits tika izvēlēts, tā dēļ, ka bija sarežģīti iegūt vairāk attēlus ar pietiekami labu kvalitāti. Visi izmantotie attēli tika iegūti no SUN – plaša scēnu atpazīšanas datu bāze, kas satur 899 kategorijas un 130 519 attēlus [30]. Šī datubāze tika izstrādāta pētījuma ietvaros, kura autori ir Šiao (*J. Xiao*), Hais (*J. Hays*), Ehingers (*K. Ehinger*), Oliva un Toralba (*A. Torralba*) un tika publicēts datorredzes un struktūru (*pattern*) atpazīšanas IEEE konferencē (*IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*). Tā projekta mērķis ir sniegt pētniekiem, datorredzes, cilvēka uztveres, kognīcijas un neirozinātnes, mašīnmācības un datu izraces, datorgrafikas un robotikas, visaptverošu anotētu attēlu kolekciju, kas aptver ļoti dažādas vides scēnas, vietas un objektus tajās. Attēli tajā tika savākti izmantojot tiešsaistes attēlu meklētājprogrammas, meklējot katru konkrēto scēnu [30]. Šajā darbā konkrēti tiek izmantoti SUN397, kurā ietilpst 397 scēnu kategorijas.

Lai gan attēli tika iegūti no SUN datubāzes, dažām no kategorijām to skaits bija salīdzinoši mazs un to kvalitāte varēja būt pārāk slikta, lai izmantotu eksperimentam. Ar vienu no problēmām ar kurām bija jāsakaras eksperimenta izveidē, bija attēlu korekcija, tā lai tiem būtu vienādas dimensijas. Katru no iegūtajiem attēliem nācās samazināt un apgriezt, pēc noteiktām dimensijām (1024x768). Tomēr otru problēmu sagādāja pašu attēlu ielāde eksperimentā, tā kā tie kopā ir 250 aizņemtās vietas daudzums bija 80MB, kas katram respondentam atverot eksperimentu un pirms pirmā uzdevuma uzsākšanas lejupielādē tā ierīces kešatmiņā. Secinājums – tas aizņem pārāk daudz laika, tādēļ, katrs attēls vēl tika saspīests (vizuāli netika zaudēta tā kvalitāte), tādējādi aizņemot kopā 40MB, kas arī aizņem samērā ilgu laiku, lai lejupielādētu, atkarībā no interneta ātruma.

Pirmajā eksperimenta daļā tika izmantoti visi šie attēli un respondentam bija jāveic izvēle 152 reizes (kas iekļauj salīdzinājumu kategoriju starpā – 110 reizes un vienas kategorijas ietvaros – 42 reizes). Visi šie scēnu pāri tika kārtoti nejaušā secībā – katram pildītājam, tā ir citādāka. Dati kas tika saglabāti bija izvēlēta scēna un reakcijas laiks – cik ilgs laiks pagāja to izvēlei. Attēlā 2.3. ir redzams šīs daļas ekrān uzņēmums viedtālruna versijā.

*Lūdzu, izvēlieties attēlu, kas Jums  
labāk patīk!*



**2.3. att. Pirmā eksperimenta daļas veidlapa – viedtālruna ekrānā.**

Otrajā eksperimenta daļā bija kopā jānovērtē četrpadsmit scēnu attēli, dažādās kategorijās un tiek izmantota modificēta Likerta skala ar robežām no 1 – 7 (1 ir zems un 7 ir augsts vērtējums). Kā jau augstāk tika minēts kategorijas tika izvēlētas balstoties uz jau esošu pētījumu un tās ir sekojošas: radošs, estētisks / skaists, intriģējošs, aizraujošs, baudāms / patīkams. Tika izvēlēti tieši šie kritēriji tādēļ ka tie atbilst par vizuālo patiku, kuru var lieliski iegūt no vērtētāja. Skalā tika izmantots pietiekami liels nepāra skaitlis, lai būtu arī tāds viduspunkts, kas varētu apzīmēt neitralitāti. Attēlā 2.4. ir redzams šīs daļas ekrāna uzņēmums.



Lūdzu, atzīmējiet katrai īpašībai atbilstošo novērtējumu!

1 - zems ... 7 - augsts

Radošs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estētisks / Skaists	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intrīgējošs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aizraujošs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Baudāms / Patīkams	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Turpināt

#### 2.4. att. Otrā eksperimenta daļas veidlapa – datora ekrānā.

Trešā eksperimenta ir domāta, lai no iegūtajiem datiem varētu veikt kādus secinājumus par ģenerālkopu. Tika prasīts ievadīt savu dzimumu, vecumu, dzimto reģionu (Rīga, Pierīga, Kurzeme, Vidzeme, Zemgale, Latgale un Cits), hobiju un intereses (saraksts tika iegūts no *facebook* izmantotajiem, kuri ir domāti mārketinga vajadzībām) (lai gan datu apstrādē, šo sadaļu nācās izņemt laukā, jo pārāk liela datu apstrāde būtu jāveic). Svarīgi bija arī uzzināt vai respondents ir saistīts ar mākslas nozari, jo analizējot datus vārētu būt interesanti rezultāti. Attēlā 2.5. ir redzams trešās eksperimenta daļas veidlapa.

Lūdzu, aizpildiet datus par sevi!

Dzimums	Vecums	Dzimtais reģions
Sieviete ▾	21 ▾	Rīga ▾
Intereses (Atzīmējiet vienu vai vairākas)		
Arhitektūra, Dizains ▾		
Vai Jūs esat ieguvis izglītību mākslas nozarē, jeb arī darbs saistīts ar to (grafiskais dizains, UI/UX, arhitektūra...)?		
Nē ▾		

Pabeigt

#### 2.5. att. Eksperimenta demogrāfisko datu veidlapa – datora ekrānā.

Pabeidzot šo trešo daļu respondenta dati tiek saglabāti CSV (ar komatu atdalītas vērtības) faila formātā un saglabāti *GitLab* projekta krātuvē. Jāpiemin, ka *jsPsych* bibliotēkā spraudņu skaits ir ierobežots, tādējādi eksperimenta gaitā nācās izstrādāt jaunu spraudni, kas ļauj uz ekrāna parādīt divus attēlus un saglabāt lietotāja izvēlēto un reakcijas laiku. Tāpat citi izmantotie spraudņi nestrādāja atbilstoši vēlmēm tādēļ nācās tos gan pamainīt gan salabot.

### 2.3. Pētījuma metodes

Lai varētu sasniegt mērķi un noteikt cilvēku patiku pret dažādām dabiskās vides scēnām, tika izmantota eksperimenta metode (konkrētāk kvazi-eksperiments). Eksperimentālas metodes, kuras iekļauj arī kvazi-eksperimentu izmanto hipotēžu pārbaudei, kuras mēģina noskaidrot cēloņsakarības starp neatkarīgajiem un atkarīgajiem mainīgajiem [31].

Kvazi-eksperiments atšķiras no parasta eksperimenta ar to, ka tas neiekļauj nejaušības principus – katram respondentam nav pēc nejaušības iedoti uzdevumi. To izmanto, kad nav iespējams izmantot ekvivalentas grupas (izlase), kā arī nav iespējams manipulēt ar neatkarīgu mainīgo vērtību. Šāds gadījums var notikt, kad neatkarīgais mainīgais ir respondenta mainīgais (vecums, hobiji u.c.) [32].

Pētījumā tika nodalīti neatkarīgie un atkarīgie mainīgie. Neatkarīgie ir respondenta demogrāfiskie dati – dzimums, vecums, dzimtais reģions, saistība ar mākslu un atkarīgie ir – dabiskās vides scēnu tipu patika. Sekojoši tiek izmantots kvantitatīvs kvazi-eksperiments jo neatkarīgie mainīgie ir subjekta mainīgie. Tiek izmantots arī iekšgrupas dizains – visi mērījumi veikti vieniem un tiem pašiem respondentiem [32]. Pētījuma izlase tiek veikta pēc pieejamības principa – tiek atlasīti respondenti kas ir iekļauti paziņu lokā. Stimuli kādi tika izvēlēti ir scēnu attēli, kuri respondentam parādās nejaušā secībā, kas vajadzīgs, lai izslēgtu faktorus kuri var ietekmēt izvēli. Lai veiktu papildus novērojumus tiek skatīts reakcijas laiks kuru izraisa vizuālo stimulu reaģēšanas laiks. Modificētā Likerta skalā par stimulu arī tiek izvēlēts scēnas attēls, kurš respondentam ir jānovērtē. Šādi stimuli tiek izmantoti, lai iegūtu datus par patiku pret dažādām scēnām.

Pētījums notika attālināti – katram respondentam tika nosūtīta vietnes adrese, kurā atradās eksperiments. Tā gaitā tika ievēroti ētikas principi. Respondenti tika iepazīstināti ar eksperimenta mērķi un tika doti uzdevumu norādījumi katrā lapā.

Lai varētu izmantot kādu statistikas metodi datu analizēšanai, tie no sākuma tika pārveidoti korektā formā – vecumi sadalīti pa grupām, kā arī visu datu vērtību pārvēršana par skaitliskām vērtībām, kur demogrāfiskie dati atbilst nominālajam sadalījumam, modificēta likerta skala – ordinālam (izmanto, lai noteiktu izvēles secību, piemērots Likerta skalai) un scēnu patikas skaits starp tiem – skalāram (atšķiras no ordināla ar to, ka tiek skatīta vidējā

atšķirība starp pārējām vērtībām skalā, piemēram, laiks, vecums). Datu analīzei tika izmantotas programmas IBM SPSS un Excel. Tā kā SPSS sagaida datus specifiskā formā ar programmēšanas valodu *python* tie tika pārveidoti.

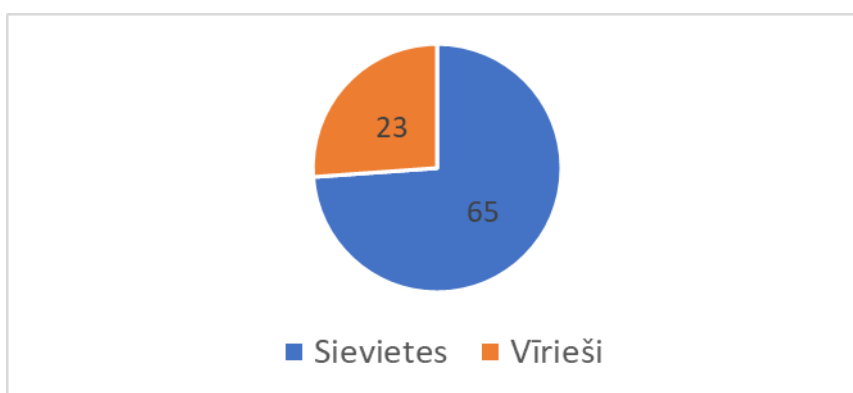
Izmantotās statistikas metodes ir gan aprakstošā, gan secinošā. Aprakstošā statistikā tiek skatīti dažādi atribūti par iegūtajiem datiem – vidējie rādītāji, standart novirzes. Secinošie dati tiek izmantoti, lai novērotu korelāciju starp atkarīgajiem un neatkarīgajiem mainīgajiem. Tiek izmantotas tādas metodes kā Eta kvadrāta noteikšana, kas pasaka cik cieši ietekmē neatkarīgais mainīgais, atkarīgo, kā arī to izmanto ANOVA testos, kā arī regresiju.

### 3. REZULTĀTI

Pētījumā tika izvirzīta hipotēze, kura tiek pārbaudīta uz eksperimenta iegūtajiem datiem. Izmantojot 88 respondentu atbildes tiek analizēta to patika pret dabiskās vides scēnām un to tipiem.

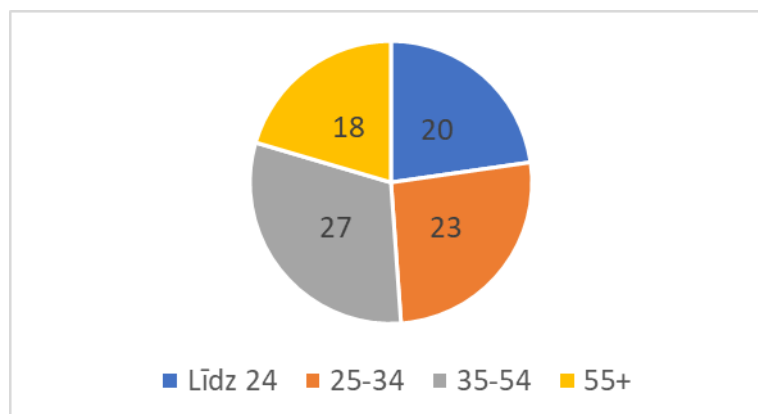
#### 3.1. Rezultātu analīze

Pētījums sastāvēja no trīs daļām – scēnu pāru izvēles, modificētas Likerta skalas un demogrāfiskajiem datiem. Kopumā to pildīja 88 respondenti, kuri tika izvēlēti balsoties uz pieejamības principu. Balstoties uz demogrāfiskajiem datiem, respondenti tika sadalīti pa dažādām grupām. To iedalījums bija pēc – vecuma, dzimuma, dzimtā reģiona un vai ir saistība ar mākslu. Zemāk attēlos 3.1. – 3.2. tiek uzskaitīts cilvēku skaits šajās grupās.



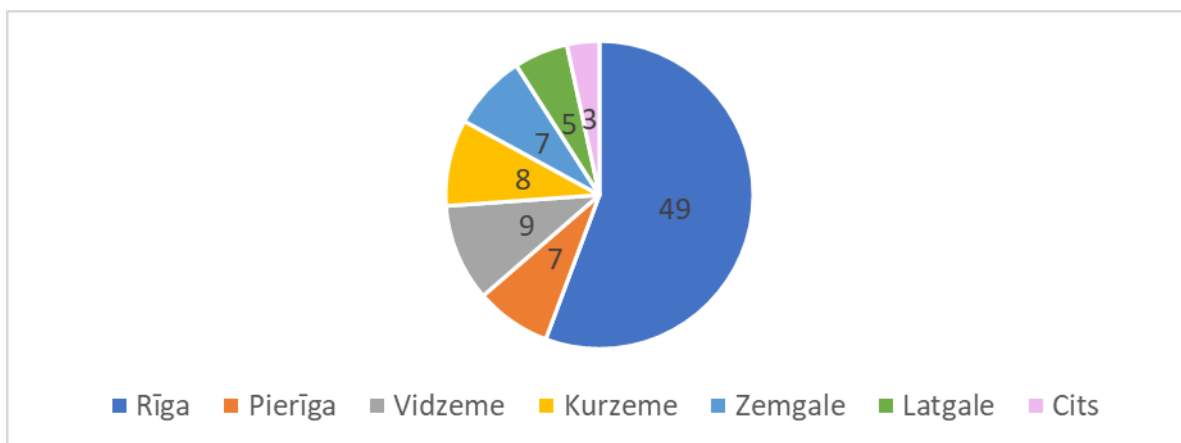
3.1. att. Dzimuma sadalījums

Ir noteikti redzams lielāks sieviešu īpatsvars, kas nozīmē, ka dati nav normālsadalīti (*normal-distributed*).



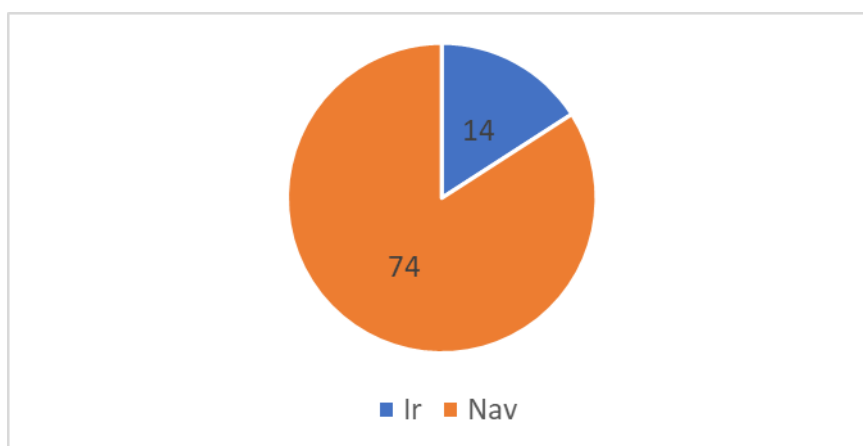
3.2. att. Vecuma sadalījums

Šajā attēlā var novērot, ka sadalījums ir vienmērīgs, vislielākais īpatsvars ir vecumgrupai 25-34 un mazākais 55+.



3.3. att. Dzimtā reģiona sadalījums

Arī šajā attēlā nav normālsadalījums, izteikti vairāk ir respondenti no Rīgas.



3.4. att. Vai ir mākslas izglītība/strādā nozarē – sadalījums

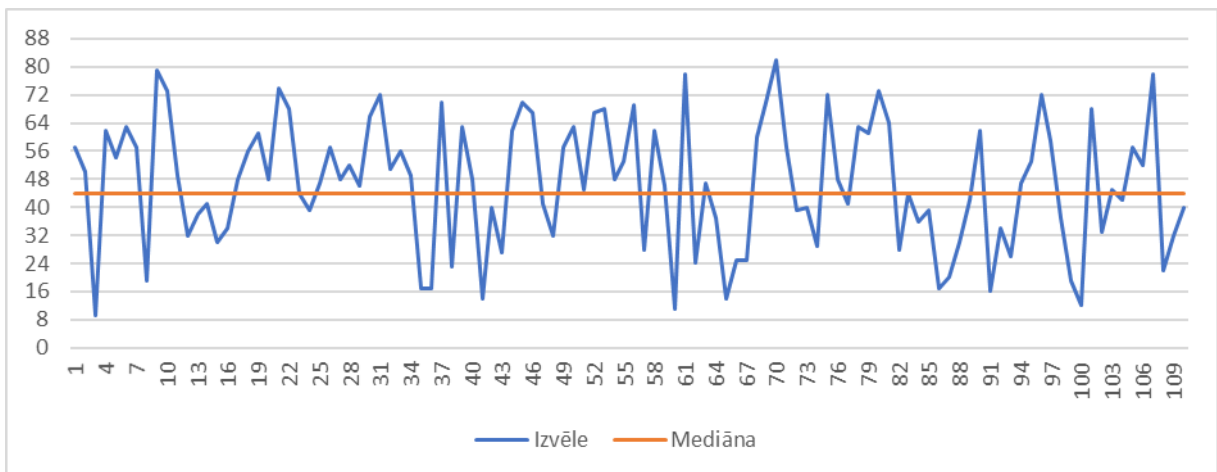
Arī šeit nav novērojams vienmērīgs sadalījums.

Augstāk minētās ir visas četras kategorijas kādās iedala respondentus un starp kurām tiek meklētas korelācijas ar pārējiem iegūtajiem datiem.

#### Scēnu analīze – pirmais uzdevums

Dabiskās vides scēnu izvēles uzdevums tika sadalīts divās daļās – pirmā, kurā novērtē patiku skatoties uz vienas scēnas tipa pāriem, otra daļa – starp dažādiem tipiem. Abos uzdevumos tika saglabāts arī reakcijas laiks, kas var liecināt par dažādiem faktoriem.

Šī uzdevuma dati tika glabāti kā bināri skaitļi: 0 – izvēlas pirmo scēnu, 1 – otro scēnu. Rezultātā no tiem ir iespējams izgūt grafiku, kas norāda katras grupas tendences izvēlē. Kopumā ir doti 110 scēnu pāri, starp kuriem ir visi kategoriju tipi.



3.5. att. Izlases izvēles tendences

Attēlā 3.5 ir attēlotas kādas izvēles kopā veica visi respondenti, tajā ir novērojams, kuras scēnas ir acīm redzami vairāk patikušas un kuras ir vienlīdzīgi. No mediānas uz augšu ir redzamas pirmās scēnas izvēles, bet uz leju – otrās. Vislielākā nobīde ir izvēlē kurā 82 no 88 respondentiem labāk patika pirmā scēna.



3.6. att. Pa kreisi – scēna, kuru izvēlējās 82 respondenti, pa kreisi – 6

Attēlā 3.6. tiek parādītas abas šīs scēnas. Vidēji šo pāru izvēlē respondenti veltīja 3,06 sekundes, kopējais vidējais laiks kāds tiek pavadīts izvēloties kādu no pāriem ir 3,15 sekundes. Tas norāda, ka izvēle notika ātrāk nekā parasti.

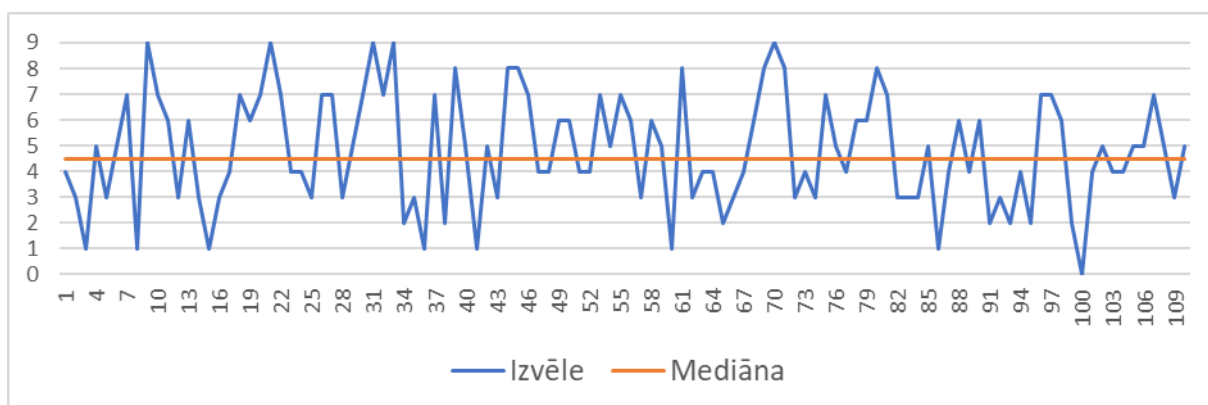
Otrs novērojums grafā ir starp pāriem, kuri tika izvēlēti vienādi daudz reižu.



3.7. att. Abas scēnas tika izvēlētas vienāda skaita reižu

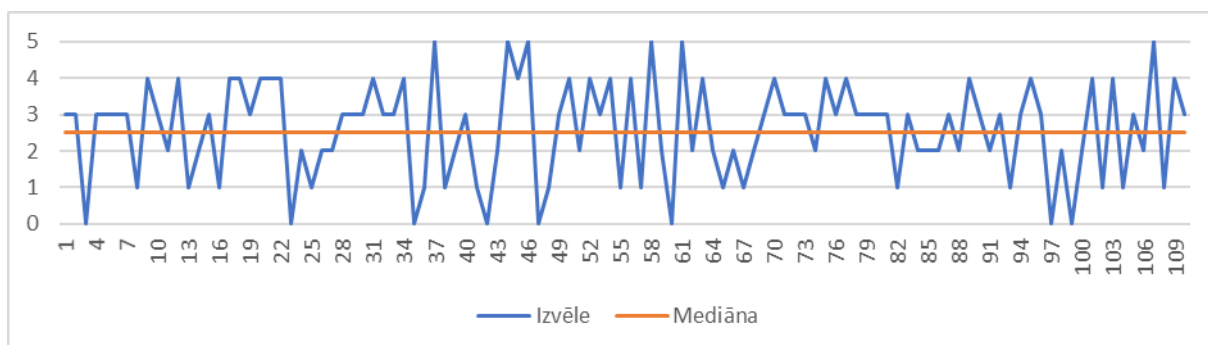
Var secināt, ka vai nu abas scēnas nav patikušas, vai arī abas ir patikušas, tādēļ ir bijusi tik līdzīga izvēle, jo tomēr skatoties uz 3.5. attēlu var redzēt, ka respondenti pārsvarā sliecas uz vienu vai otru pusi. Lai gan šai izvēlei tika vidēji atvēlētas 2,9 sekundes, kas ir vēl mazāks laiks nekā iepriekš minētam pārim.

Respondentu kategorijās, kurās bija novērojamas lielākās atšķirības no visas izlases, bija tās, kurās ir mazāks skaits ar cilvēkiem, piemēram, “māksliniekiem”, vīriešiem un tie, kuru dzimtais reģions nav Rīga.



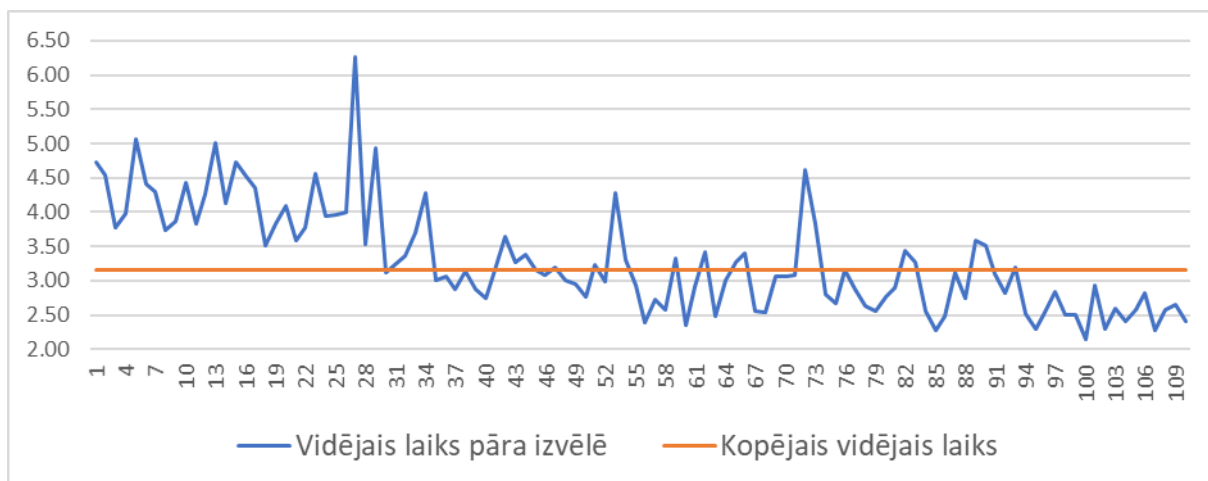
3.8. att. Respondenti no Vidzemes – izvēles

Attēlā 3.8. ir redzamas šīs izvēles starp tiem respondentiem, kuri ir dzimuši Vidzemē. Lai gan šai grupai ir redzamas vizuālas atšķirības, tās nav būtiski lielas, tādējādi nevar secināt, ka veidojas kādas korelācija starp dzimumu un izvēli (protams korelāciju no šāda attēla arī nevar izteikt).



3.9. att. Respondenti no Latgales – izvēles

Attēlā 3.8. ir redzamas izvēles starp tiem, kas dzimuši Latgalē. Salīdzinot ar attēlu 3.8. ir novērojamas lielākas vizuālas atšķirības, piemēram, kur uz x ass ir diapazons no 70 – 82, Latgalē dzimušiem ir mērenāki rezultāti, savukārt Vidzemē dzimušajiem ir lielākas nobīdes.



3.10. att. Respondentu vidējais atbildes ātrums sekundēs

Attēlā 3.10. ir redzams kopējais vidējais reakcijas laiks sekundēs, kāds pagāja izvēloties pāri, ir novērojama lejupslīde – jo ilgāk pilda, jo ātrāk sāk atbildēt (tas varētu būt izskaidrojams ar lielo scēnu pāru daudzumu, kur respondentam uz beigām jau gribas ātrāk beigt uzdevumu). Ja salīdzina šo attēlu ar 3.5. ir redzama neliela saikne starp izvēles ātrumu un izteiktāku noslieci uz vienu no attēliem.

Kopumā par scēnu patiku, to ietvaros, var redzēt, ka neveidojas nekāda korelācija grupās – tā ir pārāk maza, lai uztvertu par statistiski nozīmīgu. Tas nozīmē, ka ne vecums, ne dzimums, ne dzimtais reģions un ne mākslas izglītība neietekmē izvēli starp pāriem. Drīzāk ir novērojama visas izlases patika, starp kādu noteiktas scēnas pāri, kur viens tiek minēts attēlā 3.6. Izveidotie grafiki katrai grupai ir pārāk daudz, tādēļ nav iekļauti pētījumā, bet ir pievienoti no 1. līdz 15. pielikumam. Kopumā to neiekļaušana neietekmē analīzes rezultātus.

Otra uzdevuma daļa sastāvēja no dabiskās vides scēnu tipu novērtēšanas savā starpā (kurš tips labāk patīk no diviem). Lai varētu pierādīt vai apgāzt hipotēzi ir būtiski novērot vai veidojas korelācija starp datiem. Jāpiebilst, ka gan vecums, gan dzimums un pārējās kategorijas ir nomināli dati, tas nozīmē, ka to korelāciju nevar analizēt ar lineāro regresijas metodi, jo tad tiem būtu jābūt skalāriem. Tāpat jāpiemin, ka šīs daļas dati tiek analizēti saskaitot kopā cik reizes katrs respondents izvēlējās konkrēto tipu un vidēji cik ilgs laiks pagāja šī tipa izvēlei. Netiek konkrēti skatīts, kurš attēls tika izvēlēts.

## Aprakstošie dati tiptiem atkarībā no dzimuma

Dzimums		Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
Vīrietis	Mean	5.91	7.61	6.04	5.13	4.61	8.09	4.61
	Minimum	2	5	1	1	2	5	1
	Maximum	11	10	11	8	10	11	9
	Std. Deviation	2.392	1.644	2.184	2.418	1.877	1.564	2.017
	N	23	23	23	23	23	23	23
Sieviete	Mean	5.55	7.95	5.86	5.52	4.80	7.35	4.95
	Minimum	2	5	0	0	1	2	0
	Maximum	11	12	10	11	10	12	10
	Std. Deviation	2.144	1.899	2.135	2.292	1.946	2.204	2.027
	N	65	65	65	65	65	65	65

Vispirms aplūkosim aprakstošos datus, kas ir attēloti tabulā 3.1. – tajā ir redzams gan vīriešu, gan sieviešu katra tipa vidējais novērtējums, standart novirze, minimālā/maksimālā vērtība un cik cilvēki veica novērtējumu. Pēc vidējiem rādītājiem, var secināt, ka vīrieši visbiežāk izvēlējās upi, kā patīkamāko no attēliem, bet vienlīdz retāk tuksnesi un lauku. Savukārt sievietēm vislabāk patika krastu un vismazāk lauku attēli. Vēl ir redzams, ka ir bijuši tādi respondenti (sieviešu kārtas), kuriem nav nemaz patikuši kalni vai okeāni. Standartnovirze pasaka cik ļoti rezultāts ir izkliedēts no vidējās vērtības. Šajā gadījumā izskatās, ka dažas standartnovirzes ir samērā lielas, piemēram, mežam un tuksnesim, kas nozīmē, ka vērtību izkliede ir samērā liela.

## Aprakstošie dati tiptiem atkarībā no vecuma

Vecums		Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
0-24	Mean	5.90	7.60	6.20	5.30	4.80	7.25	4.95
	Minimum	2	5	0	0	2	4	1
	Maximum	11	10	11	8	10	12	8
	Std. Deviation	2.808	1.759	2.821	2.273	2.093	2.023	1.905
25-34	Mean	5.35	8.00	6.00	5.91	4.87	7.39	4.48
	Minimum	2	5	1	2	3	2	0
	Maximum	11	12	9	11	10	10	8
	Std. Deviation	2.228	1.679	2.000	2.193	1.766	1.994	1.904
35-54	Mean	6.07	7.93	5.89	4.52	4.48	8.04	5.07
	Minimum	2	5	3	0	2	3	1
	Maximum	9	12	10	8	9	12	9
	Std. Deviation	1.979	1.880	1.717	2.242	1.909	2.261	2.093
55+	Mean	5.11	7.89	5.50	6.28	4.94	7.33	4.94
	Minimum	2	5	2	1	1	4	1
	Maximum	8	12	9	10	9	11	10
	Std. Deviation	1.676	2.139	2.121	2.321	2.043	1.970	2.261

Tabulā 3.2. ir redzami dati atkarībā no vecuma. Vecuma posmā līdz 24 gadiem vidēji vislabāk ir patikuši krasti, savukārt vismazāk lauki. No 25 – 34 gadiem, vislabāk ir patikuši arī krasti un vismazāk tuksnesis. Vecuma posmā no 35 – 54 gadiem vislabāk patīk upes un vismazāk lauki. Savukārt vecuma posmā no 55 gadiem un uz augšu atkal krasti un vismazāk gan tuksnesis, gan lauki. Tāpat kā pie iepriekšējiem datiem, šeit arī būs novērojama samērā liela izkliede, tas būs arī novērojams pie pārejām kategorijām.

## Aprakstošie dati tiptiem atkarībā no dzimtā reģiona

Dzimtais reģions		Mežs	Krasts	Kalni	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
Rīga	Mean	5.82	7.82	5.84	5.12	4.90	7.51	5.00
	Minimum	2	5	1	0	1	2	1
	Maximum	11	12	10	10	10	12	10
	Std. Deviation	2.297	1.889	1.972	2.288	2.114	2.123	2.092
Pierīga	Mean	5.29	7.71	6.71	5.14	4.00	8.43	4.71
	Minimum	2	5	3	1	2	6	1
	Maximum	9	12	8	9	6	12	8
	Std. Deviation	3.039	2.498	1.799	3.237	1.528	2.370	2.289
Vidzeme	Mean	6.22	7.89	5.22	6.33	5.33	7.00	4.00
	Minimum	4	5	0	3	3	5	0
	Maximum	11	9	8	11	10	10	7
	Std. Deviation	2.279	1.537	2.682	2.598	2.000	1.500	2.236
Kurzeme	Mean	4.63	8.63	5.50	6.25	4.50	8.25	4.25
	Minimum	4	6	2	3	3	4	1
	Maximum	6	11	9	9	7	12	7
	Std. Deviation	.744	1.685	2.619	2.121	1.512	2.765	1.753
Zemgale	Mean	5.86	8.00	7.00	4.71	3.86	6.86	5.71
	Minimum	3	6	4	1	3	6	3
	Maximum	9	12	11	7	5	10	9
	Std. Deviation	2.035	2.000	2.646	2.430	.690	1.464	1.890
Latgale	Mean	5.20	7.00	6.20	6.40	5.00	7.80	4.40
	Minimum	3	5	4	5	3	7	3
	Maximum	8	9	9	7	7	9	6
	Std. Deviation	2.168	1.581	2.168	.894	1.871	1.095	1.342
Cits	Mean	5.00	8.00	5.33	6.00	4.67	7.00	6.00
	Minimum	3	7	4	5	2	4	5
	Maximum	7	9	7	7	7	10	7
	Std. Deviation	2.000	1.000	1.528	1.000	2.517	3.000	1.000

Tabulā 3.3. ir redzams sadalījums starp dzimtajiem reģioniem. Rīgā vidēji vislielākā patika ir redzama krastu scēnām un mazākā lauku. Pierīgā atkal vislielākā ir upei un mazākā atkal laukam. Vidzemē atkal krasti vislabāk patīk un tuksnesis vismazāk. Kurzemē ir lielākā un

mazākā patika ir pret tiem pašiem scēnu tipiem kā Vidzemē. Zemgalē vislabāk patīk kalni un vismazāk lauki. Latgalē vislabāk upes un vismazāk tuksnesis un citās vietās – visvairāk kalni un lauki vismazāk. Ir jau pamanāms ka pārsvarā visās kategorijās vislabāk patīk vai nu krasti vai upes un vismazāk lauki un tuksnesis. Jāpiebilst, ka šajā kategorijā ir nevienmērīgi sadalīts respondentu skaits, Rīdžinieki ir krietni vairāk nekā ārpusē dzimušie, tādējādi nevar gluži domāt, ka ar lielāku respondentu skaitu no citiem reģioniem, būs tādi paši dati.

3.4. tabula

**Aprakstošie dati tiem atkarībā no tā vai respondents ir saistīts ar mākslu**

Ir saistība ar mākslu		Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
<b>Nē</b>	<b>Mean</b>	5.80	7.96	5.77	5.39	4.88	7.47	4.73
	<b>Minimum</b>	2	5	0	0	2	2	0
	<b>Maximum</b>	11	12	11	11	10	12	9
	<b>Std. Deviation</b>	2.214	1.832	2.199	2.226	1.930	2.115	1.925
<b>Jā</b>	<b>Mean</b>	4.86	7.36	6.64	5.57	4.07	7.93	5.57
	<b>Minimum</b>	2	5	3	0	1	5	2
	<b>Maximum</b>	9	10	9	10	7	12	10
	<b>Std. Deviation</b>	2.033	1.823	1.646	2.848	1.774	1.859	2.409

Tabulā 3.4. ir redzami dati par patiku starp respondentiem, kuri ir saistīti ar mākslu un tādi kuri nav. Pirmajā gadījumā – nav saistīti, var redzēt, ka vislabāk ir patikušas krastu scēnas un vismazāk tuksnešu, savukārt otrajā gadījumā – ir saistīti, vislabāk – upes un vismazāk lauks. Diži liela atšķirība no novērtējumiem nav – abām grupām vislabāk patīk upes un krasti, bet mazāk lauki.

3.5. tabula

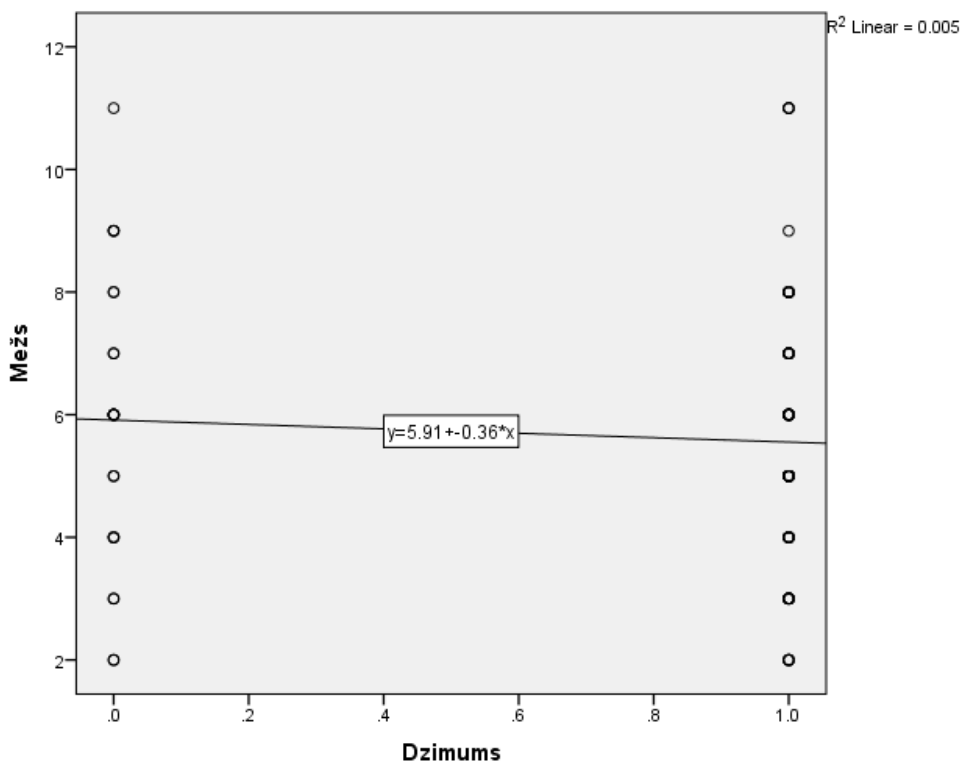
**Aprakstošie dati tiem - kopējais**

		Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
<b>Kopā</b>	<b>Mean</b>	5.65	7.86	5.91	5.42	4.75	7.55	4.86
	<b>Minimum</b>	2	5	0	0	1	2	0
	<b>Maximum</b>	11	12	11	11	10	12	10
	<b>Std. Deviation</b>	2.203	1.833	2.137	2.318	1.919	2.073	2.018

Tabulā 3.5. ir redzami kopējie dati. No visiem respondentiem, kas piedalījās eksperimentā vidēji vislabāk esot patikuši krasti un diezgan tuvs rezultāts ir upēm. Savukārt vismazāk patikuši lauki un arī tuksnesis. Tā kā katrs tips tika parādīts četrpadsmit reizes, tad var redzēt, ka nav tāds kurš ir izvēlēts maksimāli bieži.

Veids kā noskaidrot vai pastāv kāda korelāciju starp šo scēnu tipiem un demogrāfiskajiem jautājumiem ir ar Eta-kvadrātā vērtību, kas nosaka cik liela ir asociācija starp nominālo neatkarīgo mainīgo un skalāro atkarīgo mainīgo, kas ir šajā gadījumā.

Vispirms pārbaudām vai kādam no dabiskās vides scēnu tipiem ir korelācija ar dzimumu.



3.11. att. Mežs / Dzimums izkliedes diagramma

Attēlā 3.11. ir redzamas izkliedes diagramma, šajā gadījumā starp mežu un dzimumu. Attēlā var redzēt, ka nav īsti novērojama nekāda atšķirība starp izvēlēm. Varētu jau spriest, ka nepastāv liela korelācija starp datiem, bet jāpārbauda vēl ir Eta-kvadrātā koeficients.

3.6. tabula

Eta<sup>2</sup> atkarībā no dzimuma un tipiem

	Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
<b>Eta</b>	<b>0.072</b>	<b>0.083</b>	<b>0.038</b>	<b>0.075</b>	<b>0.044</b>	<b>0.156</b>	<b>0.76</b>
<b>Eta<sup>2</sup></b>	<b>0.0052</b>	<b>0.0069</b>	<b>0.0014</b>	<b>0.0056</b>	<b>0.0019</b>	<b>0.0243</b>	<b>0.0058</b>

Lai iegūtu eta-squared, kā atkarīgais mainīgais tiek izvēlēti scēnu tipi, savukārt kā neatkarīgo mainīgo dzimumu. Lai varētu spriest par iegūtajiem rezultātiem tie izmantoti dati ko sniegusi Kembridžas Universitātes kognitīvo zinātņu nodaļa par to cik lielam ir jābūt eta-kvadrātā skaitlim, lai būtu kāds efekts. Ja ir no 0.02 – mazs iespaids, 0.13 – vidēja un 0.26 un uz augšu liels (maksimālais ko var iegūt ir 1) [33]. Tabulā 3.6. ir redzamas Eta-kvadrātā vērtības visiem tipiem. Tikai upes tipam šis rādītājs ir pietiekami liels, lai to varētu nosaukt par mazu

korelāciju. Tātad ja skatās katra tipa izvēli uz dzimumu nepastāv pietiekami liela korelācija, lai varētu teikt, ka no dzimuma ir atkarīga kāda tipa izvēle.

3.7. tabula

**Eta<sup>2</sup> atkarībā no vecuma un tiptiem**

	Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
<b>Eta</b>	<b>0.178</b>	<b>0.081</b>	<b>0.111</b>	<b>0.296</b>	<b>0.097</b>	<b>0.160</b>	<b>0.117</b>
<b>Eta<sup>2</sup></b>	<b>0.0317</b>	<b>0.0066</b>	<b>0.0123</b>	<b>0.0876</b>	<b>0.0094</b>	<b>0.0256</b>	<b>0.0137</b>

Tabulā 3.7. ir iegūti Eta-kvadrātā radītāji katram tipam salīdzinot pret vecumu. Šie radītāji parāda, ka starp mežu un vecumu, un upi un vecumu ir neliela korelācija. Pārējiem tiptiem tā ir pārāk maza. Kopumā varētu arī šeit teikt, ka nav īsti novērojama korelācija, jo tā ir ļoti maza.

3.8. tabula

**Eta<sup>2</sup> atkarībā no tā vai ir saistīts ar mākslu un tiptiem**

	Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
<b>Eta</b>	<b>0.157</b>	<b>0.121</b>	<b>0.150</b>	<b>0.028</b>	<b>0.155</b>	<b>0.081</b>	<b>0.153</b>
<b>Eta<sup>2</sup></b>	<b>0.0246</b>	<b>0.0146</b>	<b>0.0225</b>	<b>0.0008</b>	<b>0.0240</b>	<b>0.0066</b>	<b>0.0234</b>

Tabulā 3.8. tāpat kā iepriekšējās, nav īsti novērojama korelācija, vai arī tā ir ļoti maza. Starp mežu, kalnu, lauku, tuksnesi un to vai respondents ir saistīts ar mākslu ir redzama maza asociācija.

3.9. tabula

**Eta<sup>2</sup> atkarībā no dzimtā reģiona un tiptiem**

	Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
<b>Eta</b>	<b>0.196</b>	<b>0.174</b>	<b>0.225</b>	<b>0.241</b>	<b>0.213</b>	<b>0.211</b>	<b>0.242</b>
<b>Eta<sup>2</sup></b>	<b>0.0384</b>	<b>0.0303</b>	<b>0.0506</b>	<b>0.0581</b>	<b>0.0454</b>	<b>0.0445</b>	<b>0.0586</b>

Tabulā 3.9. ir redzams, ka katram tipam ir ļoti maza korelācija (>0.2). Tomēr jāņem vērā, ka lielākā daļā no reģioniem ir mazs respondentu skaits, kas tādējādi varētu ietekmēt rezultātu – vai ir korelācija vai nav.

Kopumā par šo visu pirmo uzdevumu, kurā tika izvēlēti patīkamākie scēnu pāri, var spriest, ka nav novērojama korelācija, vai arī tā ir maz ticama, ka varētu būt. Ja eta-kvadrātā testā tiek atrasta maza korelācija, tas nav gluži rādītājs ka tāda pastāv, tā vairāk ir norāde, ka ir iespējama, bet no tā ir atkarīgs datu daudzums un sadalījums kategorijās.

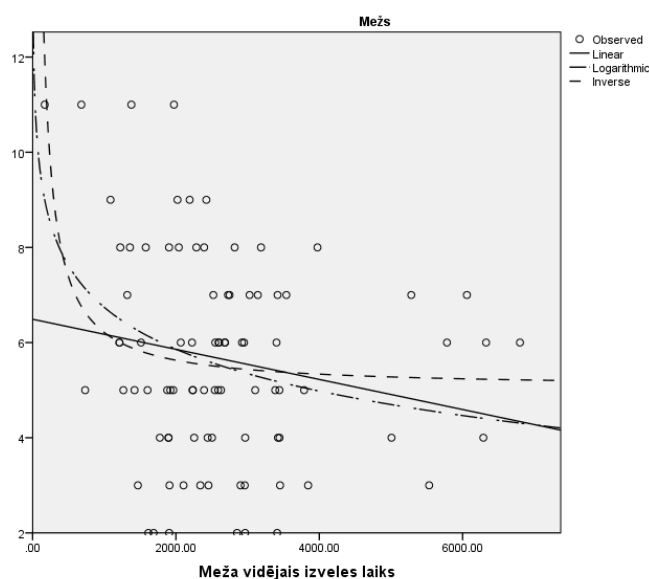
Vēl pastāv iespējamība, ka veidojas korelācija starp izvēles tipu un tā vidējo reakcijas, laiku.

## Līknes piemeklēšana

Atkarīgais mainīgais: mežs					
Equation					
	R Square	F	df1	df2	Sig.
Linear	.034	3.037	1	86	.085
Logarithmic	.093	8.849	1	86	.004
Inverse	.110	10.655	1	86	.002
Quadratic	.103	4.888	2	85	.010
Cubic	.123	3.918	3	84	.011
S	.060	5.458	1	86	.022

Neatkarīgais mainīgais vidējai meža izvēles laiks

Tabulā 3.10. ir parādīta līknes piemeklēšana, lai varētu taisīt regresiju. Šajā gadījumā skatoties uz kolonu ar nosaukumu “Sig.” ir iespējams pateikt, vai modelis ir statistiski nozīmīgs. Var redzēt, ka nav iespējams izmantot lineāro regresiju, ko  $\text{sig} > 0.05$ , vienīgās līknes, kas der ir logaritmiskas un inversas. Ja mainīgajam kurš satur vidējo laiku, pielietu transformāciju -  $\log_{10}$ , tad attiecīgi līkne pārvēstos taisnē un būtu iespējams iegūt datus par korelāciju izmantojot lineāro regresijas modeli. Izveidojot šādu modeli, tiek iegūts, ka  $R=0.3$ , kas norāda vāju pozitīvu vai negatīvu korelāciju.



3.12. att. Mežs – līknes piemeklēšana

Attēlā 3.12. ir redzama izkliedes diagramma, pirms datu pārveides. Šeit logaritmiska līkne parāda nelielu korelāciju starp izvēles laiku un cik daudz reizes tika izvēlēts. Respondenti, kuri ātrāk veica izvēli, biežāk izvēlējās mežu.

Šādas nelielās korelācijas nav sastopamas visos tipos – upei, krastam un okeānam. Šo trīs tipu nozīmīguma vērtība bija pārāk liela, kas nozīmē, ka nav statistiski derīgi (nevarēja

piemeklēt tādu līkni ar kuru varētu veikt kādas izmaiņas – tādējādi pielietojot regresiju). Lai gan starp pārējiem tipiem bija novērojama korelācija, tā bija maza. Šie rezultāti parāda, ka ir neliela saikne starp to cik liels ir izvēles laiks un to cik daudz reižu ir izvēlēts attiecīgais scēnas tips.

### Otrais uzdevums

Šajā uzdevuma daļā tika dota modificēta Likerta skala, kurā bija doti pieci kritēriji pēc kuriem jānovērtē dotā scēna. Apstrādājot datus katram scēnas tipam tika saglabāti tā vidējie koeficienti skalā no 0 – 6. Šie vidējie dati tiek izmantoti, lai skatītu gan korelāciju, gan aprakstošos datus.

3.11. tabula

#### Aprakstošie dati starp dzimumu un tipiem

Dzimums		Mežs	Krasts	Upe	Tuksnesis	Kalni	Lauks	Okeāns
Vīrietis	Mean	2.5522	3.5391	3.7478	3.0435	3.9087	2.6696	3.3304
	Std. Deviation	.80389	.97035	.92337	1.10240	1.17741	1.37161	1.18875
Sieviete	Mean	3.0077	4.2169	4.0508	3.4400	4.4677	3.4246	4.1723
	Std. Deviation	1.1535	1.2404	1.2269	1.29624	1.11160	1.07151	1.28410

Tabulā 3.11. ir redzami dati par vidējo vērtību un standartnovirzi. Vīrieši un sievietes visaugstāko novērtējumu iedeva kalniem. Skatoties uz vidējām vērtībām ir redzams, ka vīrieši deva zemākus novērtējumus nekā sievietes, piemēram, kalniem atšķiras par 0.5 balli.

3.12. tabula

#### Aprakstošie dati starp vecumu un tipiem

Vecums		Mežs	Krasts	Upe	Tuksnesis	Kalni	Lauks	Okeāns
0-24	Mean	3.085	4.005	3.945	3.335	4.410	3.520	4.080
	Std. Dev	.883	1.290	1.412	1.313	1.280	.9897	1.371
25-34	Mean	2.508	3.826	4.104	3.269	4.44	3.25	3.89
	Std. Dev	1.035	1.299	1.050	1.259	1.163	.969	1.414
35-54	Mean	3.103	4.111	3.87	3.455	4.374	2.977	4.040
	Std. Dev	1.173	1.043	1.037	1.251	1.114	1.440	1.059
55+	Mean	2.833	4.244	3.972	3.244	3.983	3.244	3.755
	Std. Dev	1.170	1.281	1.231	1.280	1.056	1.280	1.503

Tabulā 3.12. ir redzami aprakstošās statistikas datu sadalījums vecumposmos. Arī šajā kategorijā visiem izņemto tiem, kas vecāki par 55 gadiem visaugstāko novērtējumu ir devuši kalniem. 55+ kategorijā vislielāko novērtējumu iedeva krastiem un mazāko, tāpat, kā respondenti līdz 24 gadiem un no 25 – 34 gadiem – mežam. Savukārt respondentiem vecuma

grupā no 35-54 vismazāk patika lauki. Tāpat kā iepriekšējā kategorijā ir novērojamas salīdzinoši augstas standartnovirzes.

3.12. tabula

**Aprakstošie dati tiptiem atkarībā no tā vai respondents ir saistīts ar mākslu**

Ir saistība ar mākslu		Mežs	Krasts	Upe	Tuksnesis	Kalni	Lauks	Okeāns
Jā	Mean	2.9405	4.0851	4.0108	3.3824	4.3973	3.2892	3.9878
	Std. Dev	1.0989	1.1869	1.2083	1.2141	1.0344	1.1807	1.2951
Nē	Mean	2.6143	3.800	3.764	3.092	3.9214	2.9000	3.7643
	Std. Dev	1.0189	1.3353	.8481	1.4767	1.6196	1.2709	1.4036

Tabulā 3.12. ir redzams ka augstāko novērtējumu, abas grupas ir devušas kalniem. Savukārt zemāko mežam.

3.13. tabula

**Aprakstošie dati starp dzimto reģionu un tiptiem**

Dzimtais Reģions		Mežs	Krasts	Upe	Tuksnesis	Kalni	Lauks	Okeāns
Rīga	Mean	2.828	3.930	3.8000	2.9735	4.1224	2.9224	3.6755
	Std. Dev	1.042	1.250	1.238	1.240	1.173	1.171	1.450
Pierīga	Mean	2.742	3.8143	4.2000	3.7143	4.1429	3.8000	4.2714
	Std. Dev	.9554	1.1112	.50662	.78194	1.4374	1.1269	1.3499
Vidzeme	Mean	3.222	3.7556	4.4667	3.8333	4.7889	4.0111	4.5556
	Std. Dev	1.213	1.302	.94340	1.15758	.66792	.82529	.92481
Kurzeme	Mean	2.625	4.637	4.1250	4.0875	4.4500	2.9625	4.2750
	Std. Dev	1.330	.66319	1.2325	1.27664	1.2592	1.3426	.87627
Zemgale	Mean	3.257	5.0143	4.3571	4.2286	5.0714	3.7429	4.3571
	Std. Dev	1.022	.85912	.96757	1.05311	.71348	1.1472	.94138
Latgale	Mean	3.100	3.7600	4.0400	3.0600	4.6800	3.8800	4.2000
	Std. Dev	.9110	1.401	1.3164	.82946	1.2132	.99599	1.4508
Cits	Mean	2.700	3.8000	3.3333	3.2667	3.9000	2.9333	3.7000
	Std. Dev	2.0420	1.3856	1.5308	1.96554	1.3076	1.4011	.52915

Tabulā 3.13. ir redzams ka Rīgā, Vidzemē, Zemgalē, Latgalē un citur dzimušie visaugstāk novērtēja kalnus, taču Pierīgā upes un Kurzemē krastus. Viszemāko novērtējumu Rīgā, Pierīga, Vidzemē, Kurzemē, Zemgalē un citur dzimušie, iedeva Mežiem. Latgalē dzimušie zemāko novērtējumu iedeva tuksnesim.

## Aprakstošās statistikas kopējie rezultāti

Kopā		Mežs	Krasts	Upe	Tuksnesis	Kalni	Lauks	Okeāns
Total	Mean	2.8886	4.0398	3.9716	3.3364	4.3216	3.2273	3.9523
	Std. Dev	1.0875	1.20817	1.15798	1.25462	1.14916	1.19652	1.30718

Tabulā 3.14. ir redzami kopējie vidējie rādītāji. Visaugstākos vērtējumus saņēma kalni un mazākos – mežs.

Protams nepieciešams ir arī paskatīties vai nav izveidojusies kāda korelācija starp šiem datiem. Tiek atkal izmantots Eta-kvadrātā aprēķins, jo visi demogrāfiskie dati ir nomināli.

Eta<sup>2</sup> atkarībā no vecuma un tipiem

	Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
Eta	0.229	0.124	0.152	0.094	0.166	0.075	0.068
Eta <sup>2</sup>	0.0524	0.0154	0.0231	0.0088	0.0276	0.0056	0.0046

Tabulā 3.14. ir redzams, ka korelācija ir vai nu ļoti maza, vai vispār neeksistējoša. Lielākā korelācija ir starp mežu un vecuma grupām, kaut arī tā skaitās maza.

Eta<sup>2</sup> atkarībā no dzimuma un tipiem

	Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
Eta	0.185	0.248	0.215	0.285	0.279	0.116	0.140
Eta <sup>2</sup>	0.0342	0.0615	0.0462	0.0812	0.0778	0.0135	0.0196

Arī 3.15. tabulā ir redzams ka asociācijas ir mazas, toties, piemēram, okeānam ir augstākas nekā visos iepriekšējos eta-kvadrātā testos. Jāpiebilst, ka arī aprakstošajā statistikā bija redzamas lielākas atšķirības starp abām grupām.

Eta<sup>2</sup> atkarībā no dzimtajā reģiona un tipiem

	Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
Eta	0.175	0.304	0.286	0.262	0.371	0.236	0.384
Eta <sup>2</sup>	0.0306	0.0924	0.0818	0.0686	0.1376	0.0557	0.1475

Tabulā 3.16. ir redzama maza asociācija, kā arī vidēji liela. Tuksnesim un Laukam Eta-kvadrātā ir lielāks par 0.13, kas nozīmē, ka šoreiz ir vidēja korelācija. Tomēr zinot to, ka - dzimtajam reģionam nav normālsadalījums, tad nevar gluži pateikt vai tiešām ir šī nelielā

korelācija. Visticamāk, ja būtu iegūti vairāk respondenti no katra reģiona, šis koeficients būtu daudz zemāks.

3.17. tabula

**Eta<sup>2</sup> atkarībā no tā vai ir saistīts ar mākslu un tipiem**

	Mežs	Krasts	Kalns	Okeāns	Lauks	Upe	Tuksnesis
<b>Eta</b>	<b>0.110</b>	<b>0.087</b>	<b>0.152</b>	<b>0.063</b>	<b>0.120</b>	<b>0.078</b>	<b>0.085</b>
<b>Eta<sup>2</sup></b>	<b>0.0121</b>	<b>0.0076</b>	<b>0.0231</b>	<b>0.0040</b>	<b>0.0144</b>	<b>0.0061</b>	<b>0.0072</b>

Tabulā 3.17. ir redzams, ka kalniem ir mazs Eta-kvadrātā koeficients, pārējiem tipiem atkal tas ir pārāk mazs.

Kopumā skatoties uz šo uzdevuma daļu, bija novērojama maza korelācija starp dažiem dabiskās vides scēnu tipiem un vecumu. Bija arī novērota vidēja korelācija starp dzimtajiem reģioniem un tuksnesi, okeānu, tomēr, tā ir nedaudz apšaubāma tādēļ, ka dati nav normālsadalīti un iespējams ar lielāku respondentu skaitu rezultāts varētu būt citādāks. Ja salīdzina ar vecumu grupām, tajā tomēr ir vienmērīgs skaits respondentu un šis koeficients liekas nedaudz ticamāks.

Ja pielieto Kuskal-Wallis testu (neparametriskiem testiem – tādi kuriem nav normālsadalījums), ir iespējams novērot to, ka reģions īsti nemaina rezultātus. Kā tas ir attēlā 3.13. kurā ir apstiprināta nulles hipotēze – vidējās vērtības grupā īpaši neatšķiras.

<b>4</b>	The distribution of mean.Desert is the same across categories of Place of birth.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.051	Retain the null hypothesis.
----------	--	---	------	-----------------------------

3.13. att. **Dzimtā reģiona un tuksneša attiecības.**

Skatoties uz visu pētījumu kopā, nav īsti novērojama korelācija starp scēnu patiku un vecumu, dzimumu, dzimto reģionu un to vai persona ir saistīta ar mākslu. Toties no šiem datiem ar aprakstošās statistikas palīdzību var secināt kuras scēnas vislabāk patika, kas pirmajā uzdevuma daļā bija krasts un upe, savukārt otrajā – krasts un kalni. Nevar arī gluži spriest, ka no modificētās Likerta skalas iegūtie dati ir sasaistāmi ar datiem no scēnu tipa izvēlas uzdevuma, jo pirmajā ir novērojama mazāka patika pret mežu, savukārt otrajā gan tā nav. Tas varētu būt saistīts ar to, ka tika izvēlēti mazāk patīkami attēli un netika tik ļoti novērtēta pati scēna, kas ietekmēja tādus rezultātus.

Pētījuma rezultāti sniedz ieskatu kuras scēnas kopumā patika cilvēkiem vislabāk, šos datus var turpmāk izveidot, gadījumos, kad programmatūrā ir svarīgi izvēlēties lietotājam patīkamāku dizainu (skatoties uz dabiskās vides scēnām). Pētījumu var tālāk attīstīt iegūstot vairāk respondentus un skatoties no dažādām valstīm atbildes, šādos rezultātos varētu veidoties korelācija starp valsti un to izvēli. Vēl pētījuma datus var izmantot mašīnmācīšanā– iemācīt

datoram atpazīt cilvēku patiku pret scēnu tipiem un arī kategorijas ietvaros, toties tad būtu jāiegūst lielāks atbilžu daudzums.

## SECINĀJUMI

Bakalaura darba mērķis bija noskaidrot cilvēku patiku pret dabiskās vides scēnas tipiem. Lai sasniegtu mērķi tika veikts kvantitatīvs eksperiments, kura uzdevums bija noskaidrot respondentu patiku pret konkrētu scēnu. Darba ietvaros tika apskatīta teorija par datorredzi, UX pamatprincipiem un scēnām. Veiksmīgi analizēti iegūto rezultātu dati – patika.

Pētījuma pamatā tika izmantots kvaziekperiments, kurš tika izveidots apgūstot *Javascript* bibliotēku *jsPsych*. Uzdevumi bija sadalīti trīs daļās – izvēlas patīkamāko scēnu, novērtē ar dažādiem kritērijiem no katra tipa divas scēnas un atbilde uz demogrāfiskajiem datiem. Eksperimenta izstrādē nācās saskārties ar sarežģījumiem, jo pirms tika izvēlēta *jsPsych* bibliotēka, vispirms bija mēģinājumi to pašu paveikt ar citu bibliotēku, kura ir paredzēta šāda veida eksperimentiem. Otrs sarežģījums bija datu apstrādē, jo tie nebija pietiekami korekti saglabāti, lai varētu izmantot analīzē, taču šis sarežģījums tika ātri atrisināts ar programmēšanas palīdzību.

Datu analīzes laikā tika piefiksēta problēma – sākumā paredzētie dati – hobijs/intereses, bija grūti apstrādājami, sakarā ar to daudzumu, rezultātā šī analīze tika noņemta nost. Otra problēma ir scēnu tipu patikas novērtēšana, apkopotie dati neiekļāva kurš konkrētais attēls tika izvēlēts, tādējādi to vizuālās preferences var būt atšķirīgas.

Bakalaura darbā no rezultātiem un teorijas izriet šādi galvenie secinājumi:

Respondentiem galvenokārt visvairāk patika trīs scēnu tipi, kuru vidējais izvēlēšanās skaits bija krasti – 7.86, upe – 7.55 un kalni – 5.9. Savukārt modificētajā Likerta skalā rezultāti bija sekojoši: kalni – 4.32 (vidējais patikas novērtējums skalā no 0-6), krasti – 4.03, upe – 3.971 (arī visas trīs kategorijas ir pirmajās trīs vietās).

Dabiskās vides scēnas, kas vismazāk patika pirmajā uzdevumā bija tuksnesis – 4.86 (vidējais cik reizes izvēlējas) un lauks – 4.75, savukārt otrajā uzdevumā mežs – 2.88 (vidējais patikas novērtējums skalā 0-6).

Reakcijas laiks nedaudz korelē ar izvēli starp scēnām, t.i., ja ātri izvēlas, tad ir liela patika pret vienu to tām.

Bakalaura darbā tika izvirzīta hipotēze, ka dzimums, vecumposmi, dzimtais reģions vai izglītība/profesija mākslas nozarē nosaka dabiskās vides scēnu tipu izvēli. Šī hipotēze ir apgāzta, jo:

lai gan rezultātos tika minēts, ka ir manāmas mazas korelācijas starp dažiem tipiem un kādu no demogrāfiskajiem datiem, tomēr šīs korelācijas izskatās pārāk mazas, lai varētu ņemt vērā. Vēl tika novērota vidēji liela korelācija, tomēr respondentu skaits grupā netika vienmērīgi

sadalīts – rezultātā, ir iespēja, ka šie dati bija statistiski nenozīmīgi. Kā arī datu analīzes laikā, taisot neskaitāmas izkliedes diagrammas nebija vizuāli redzamas korelācijas.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- [1] J. Brownlee, “A Gentle Introduction to Computer Vision”, *Machine Learning Mastery*, 2019. [tiešsaiste] – [atsauce 24.05.2020.] – pieejams: <https://machinelearningmastery.com/what-is-computer-vision>.
- [2] S. J. D. Prince, “Computer Vision: models, learning, and inference”. *New York: Cambridge University Press*, 2012.
- [3] R. Szeliski, “Computer Vision: Algorithms and Applications”, *Springer*, 2010.
- [4] I. Mihajlovic, “Everything You Ever Wanted To Know About Computer Vision. Here's A Look Why It's So Awesome”, *Medium*, 2020. [tiešsaiste] - [atsauce 24.05.2020.] – pieejams: <https://towardsdatascience.com/everything-you-ever-wanted-to-know-about-computer-vision-heres-a-look-why-it-s-so-awesome-e8a58dfb641e>.
- [5] T. S. Huang, “Computer Vision: Evolution And Promise”, *CERN School of computing*, 1996. [tiešsaistes dokumenti].
- [6] B. Dickson, “What Is Computer Vision?”, *PCMAG*, 2020. [tiešsaiste] - [atsauce 24.05.2020.] – pieejams: <https://www.pcmag.com/news/what-is-computer-vision>.
- [7] “Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts”, *ISO 9241-11*, 2018. [tiešsaiste] - [atsauce 24.05.2020.] – pieejams: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>.
- [8] S. Lyonnais, “Where Did the Term ‘User Experience’ Come From?”, *Adobe Blog*, 2017. [tiešsaiste] - [atsauce 24.05.2020.] – pieejams <https://theblog.adobe.com/where-did-the-term-user-experience-come-from/>.
- [9] D. Knemeyer, E. Svoboda, “The Glossary of Human Computer Interaction”, *The Interaction Design Foundation*, 2015. [tiešsaiste] - [atsauce 24.05.2020.] – pieejams: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-glossary-of-human-computer-interaction/user-experience-ux>
- [10] S. Kieffer, L. Rukonic, V. Kervyn de Meerendré, and J. Vanderdonckt, “Specification of a UX Process Reference Model towards the Strategic Planning of UX Activities,” in *Proceedings of the 14th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications*, 2019, doi: 10.5220/0007693600740085.
- [11] C. Manresa-Yee, P. Ponsa, J. Varona, and F. J. Perales, “User experience to improve the usability of a vision-based interface,” *Interacting with Computers*, vol. 22, no. 6, pp. 594–605, 2010, doi: 10.1016/j.intcom.2010.06.004.

[12] M. R. Hunter and A. Askarinejad, “Designer’s approach for scene selection in tests of preference and restoration along a continuum of natural to manmade environments”, *Frontiers in Psychology*, vol. 6, 2015, doi: 10.3389/fpsyg.2015.01228.

[13] N. Gaal, “UX & Psychology go hand in hand- How Gestalt theory appears in UX design?,” *Content Marketing*, 2017. [tiešsaiste] - [atsauce 24.05.2020.] – pieejams: [https://blog.intellyo.com/content-marketing/ux-and-psychology-go-hand-in-hand-how-gestalt-theory-appears-in-ux-design?utm\\_medium=social&utm\\_source=Medium&utm\\_campaign=uxdesign+cc](https://blog.intellyo.com/content-marketing/ux-and-psychology-go-hand-in-hand-how-gestalt-theory-appears-in-ux-design?utm_medium=social&utm_source=Medium&utm_campaign=uxdesign+cc).

[14] K. Moon, “Using Gestalt principles in UX design,” *Medium*, 2019. [tiešsaiste] - [atsauce 24.05.2020.] – pieejams: <https://uxdesign.cc/using-gestalt-principles-in-ux-design-3fc64614d3ef>.

[15] A. Gorlin “Gestalt Perception in Photography - Landscape Photography: Real Estate Photography,” *antongorlin*, 2019. [tiešsaiste] - [atsauce 24.05.2020.] – pieejams: <https://antongorlin.com/blog/gestalt-perception-in-photography/>.

[16] R. Alastair, ilustrācija, 2006. [tiešsaiste] – atsauce [24.05.2020.] – pieejams: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2229241>.

[17] Amberteadazy, ilustrācijas, 2015a. [tiešsaiste] – atsauce [24.05.2020.] – pieejams: <https://amberteadazy.wordpress.com/2015/09/08/12-photos-of-gestalt-principles-nature/>

[18] “UI that ROCKS: A practical approach to Gestalt Psychology for web design,” *Design for Geeks*, 2019. [tiešsaiste] – atsauce [24.05.2020.] – pieejams: <https://designforgeeks.com/gestalt-psychology-for-web-design/#.XspzXcBS8uX>.

[19] R. Rensink. “Scene Perception”, *Oxford University Press: Encyclopedia of Psychology*, vol 8, 2001.

[20] G. L. Malcolm, I. I. A. Groen, and C. I. Baker, “Making Sense of Real-World Scenes” *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 20, no. 11, pp. 843–856, 2016, doi: 10.1016/j.tics.2016.09.003.

[21] M. R. Greene and A. Oliva, ‘The Briefest of Glances’, *Psychological Science*, vol. 20, no. 4, pp. 464–472, 2009, doi: 10.1111/j.1467-9280.2009.02316.x.

[22] D. Sabatinelli et al., “Emotional perception: Meta-analyses of face and natural scene processing”, *NeuroImage*, vol. 54, no. 3, pp. 2524–2533, 2011, doi: 10.1016/j.neuroimage.2010.10.011.

[23] C. Tenngart Ivarsson and C. M. Hagerhall, “The perceived restorativeness of gardens – Assessing the restorativeness of a mixed built and natural scene type”, *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 7, no. 2, pp. 107–118, 2008, doi: 10.1016/j.ufug.2008.01.001.

[24] T. Purcell, E. Peron, and R. Berto, “Why do Preferences Differ between Scene Types?”, *Environment and Behavior*, vol. 33, no. 1, pp. 93–106, 2001, doi: 10.1177/00139160121972882.

[25] A. Oliva and A. Torralba, “The role of context in object recognition”, *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 11, no. 12, pp. 520–527. 2007, doi: 10.1016/j.tics.2007.09.009.

[26] *jsPsych*. [tiešsaiste] – atsauce [24.05.2020.] – pieejams: <https://www.jspsych.org/>.

[27] “Pavlovia,” *Pavlovia*. [tiešsaiste] – atsauce [24.05.2020.] – pieejams: <https://pavlovia.org/>.

[28] L. Fei-Fei and P. Perona, “A Bayesian hierarchical model for learning natural scene categories,” *2005 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'05)*, San Diego, CA, USA, pp. 524-531 vol. 2, 2005, doi: 10.1109/CVPR.2005.16.

[29] T. Lavie and N. Tractinsky, “Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites”, *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 60, no. 3, pp. 269–298, 2004, doi: 10.1016/j.ijhcs.2003.09.002.

[30] J. Xiao, J. Hays, K. Ehinger, A. Oliva, and A. Torralba. “SUN Database: Large-scale Scene Recognition from Abbey to Zoo”, *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2010.

[31] J. Nīkišins, “Kvantitatīvās metodes socioloģijā”, *Nacionālā enciklopēdija*. [tiešsaiste] – atsauce [24.05.2020.] – pieejams: [https://enciklopedija.lv/skirklis/2250-kvantitatīvās-metodes-socioloģijā-](https://enciklopedija.lv/skirklis/2250-kvantitativās-metodes-socioloģijā-).

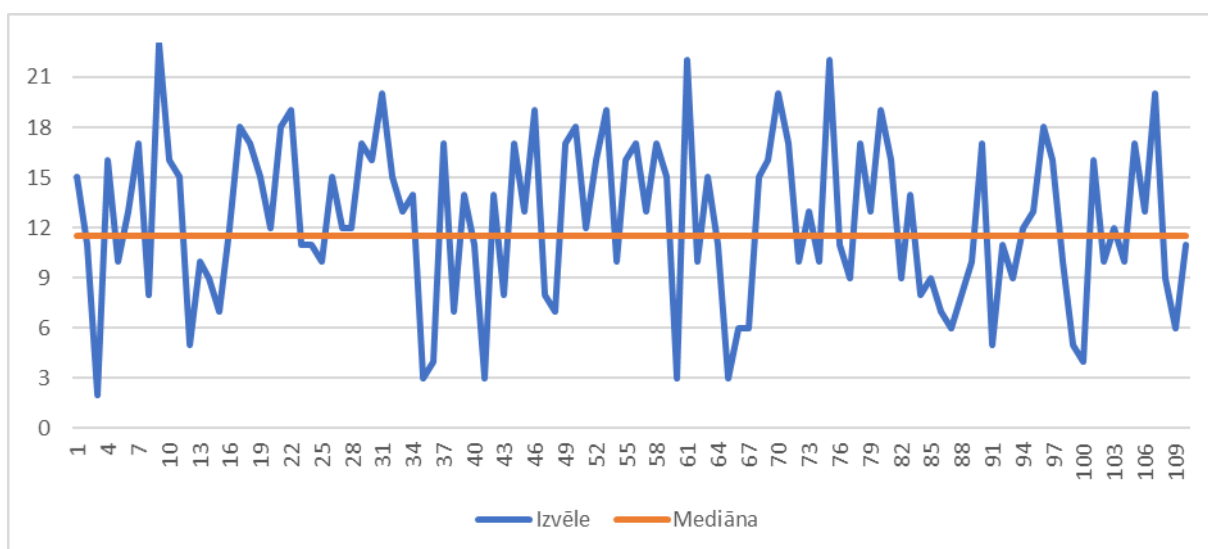
[32] L. Lejiņa, K. Šneidere. Linda “Metodiskie norādījumi kursa un bakaluradaru izstrādei”, *Rīgas Stradiņu Universitāte*, 2017. [tiešsaistes dokuments] – atsauce [24.05.2020.] – pieejams: [https://www.rsu.lv/sites/default/files/book\\_download/metodiskie\\_noradijumi\\_kursa\\_bakalura\\_darbu\\_izstradei\\_psih\\_2017.pdf](https://www.rsu.lv/sites/default/files/book_download/metodiskie_noradijumi_kursa_bakalura_darbu_izstradei_psih_2017.pdf)

[33] “CBU Statistics Pages,” *University of Cambridge*. [tiešsaistes dokuments] – atsauce [24.05.2020.] – pieejams: <http://imaging.mrc-cbu.cam.ac.uk/statswiki/FAQ/effectSize>.

## **PIELIKUMI**

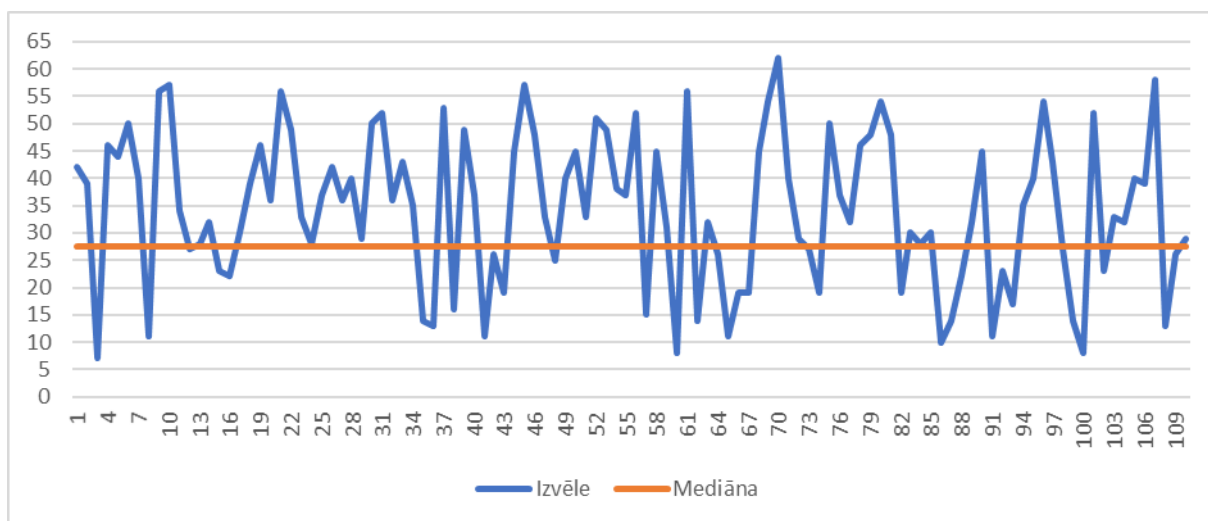
1. pielikums.

### Scēnu patika starp vīriešiem



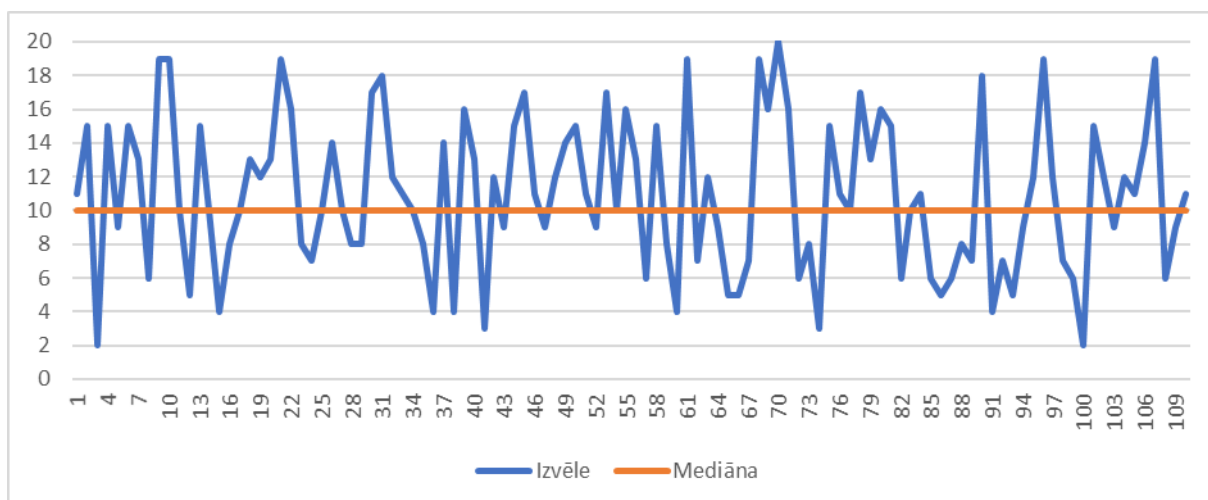
2. pielikums.

### Scēnu patika starp sievietēm

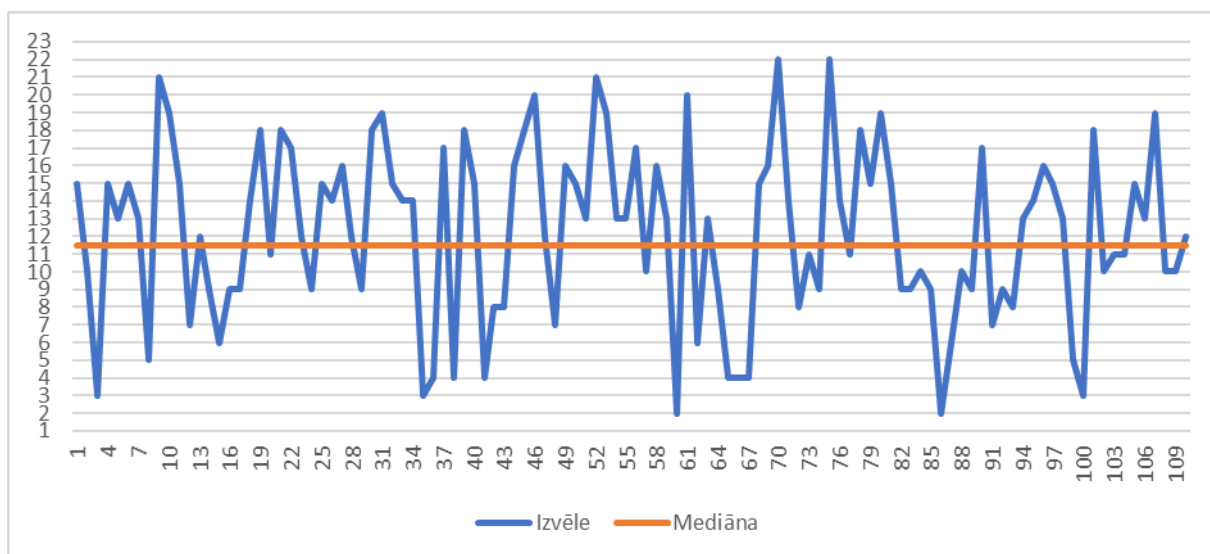


3. pielikums.

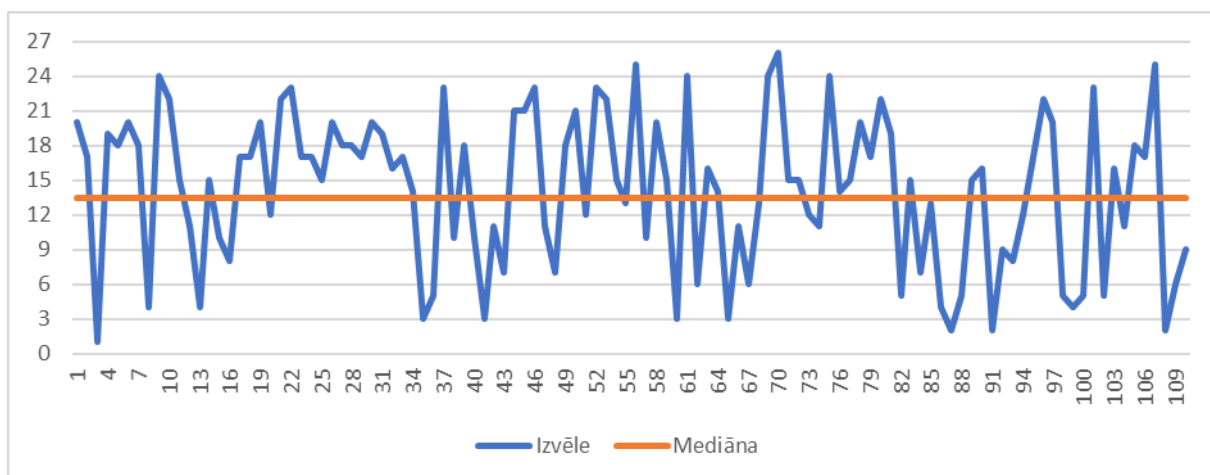
### Scēnu patika vecumposmā līdz 24



Scēnu patika vecumposmā no 25 līdz 34

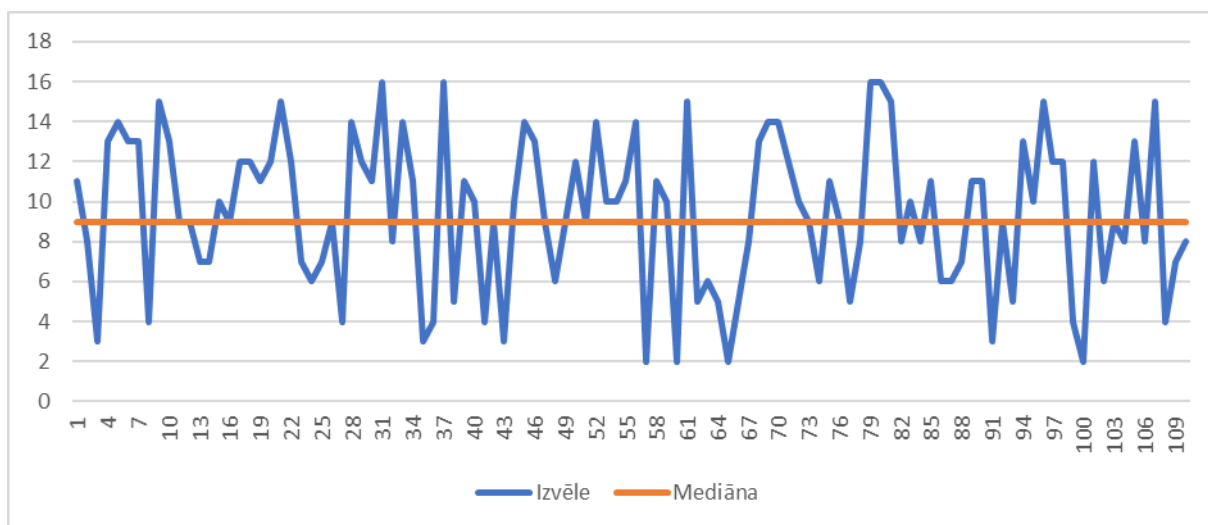


Scēnu patika vecumposmā no 35 līdz 54

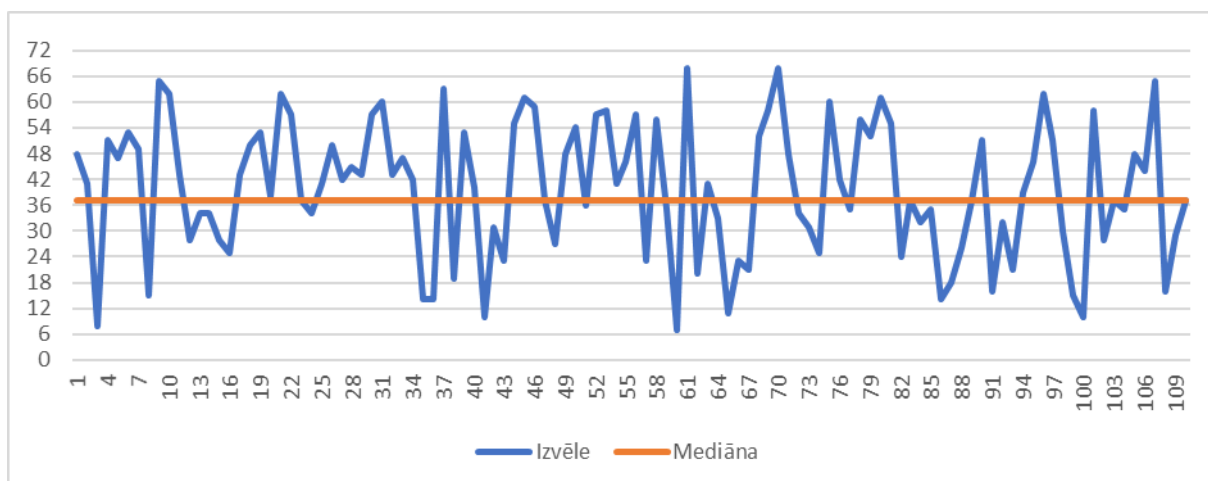


6. pielikums.

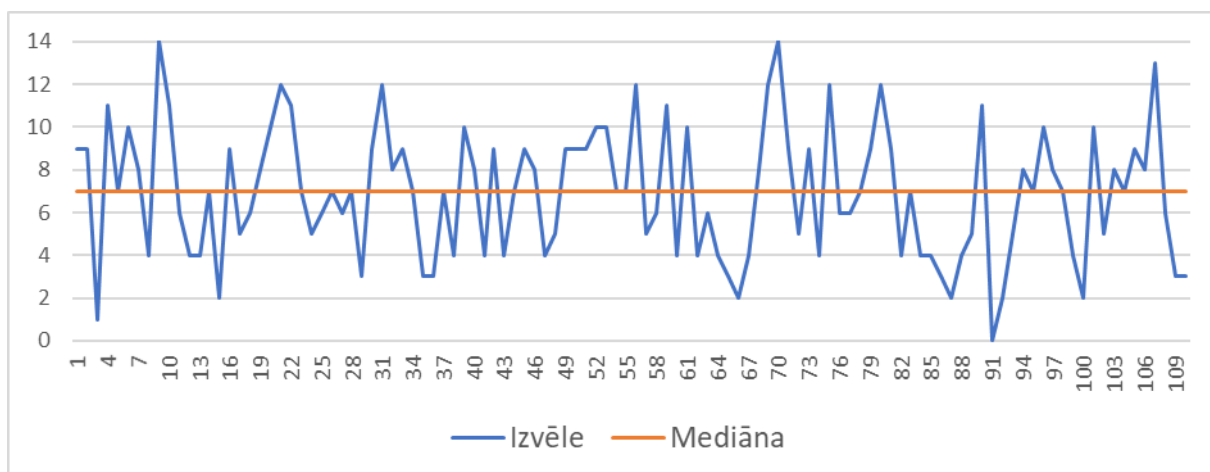
**Scēnu patika vecumposmā 55+**



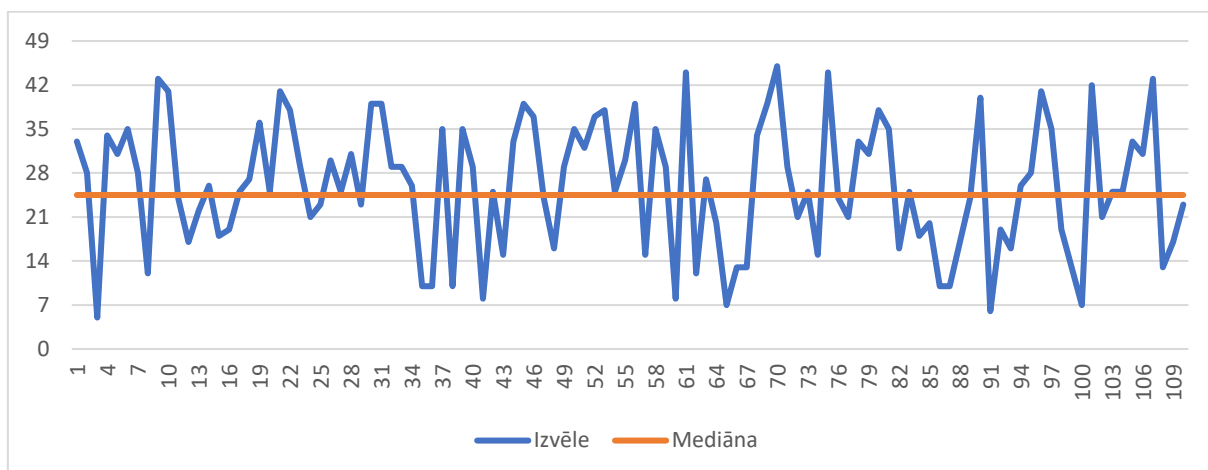
**Scēnu patika respondentiem bez mākslas zināšanām**



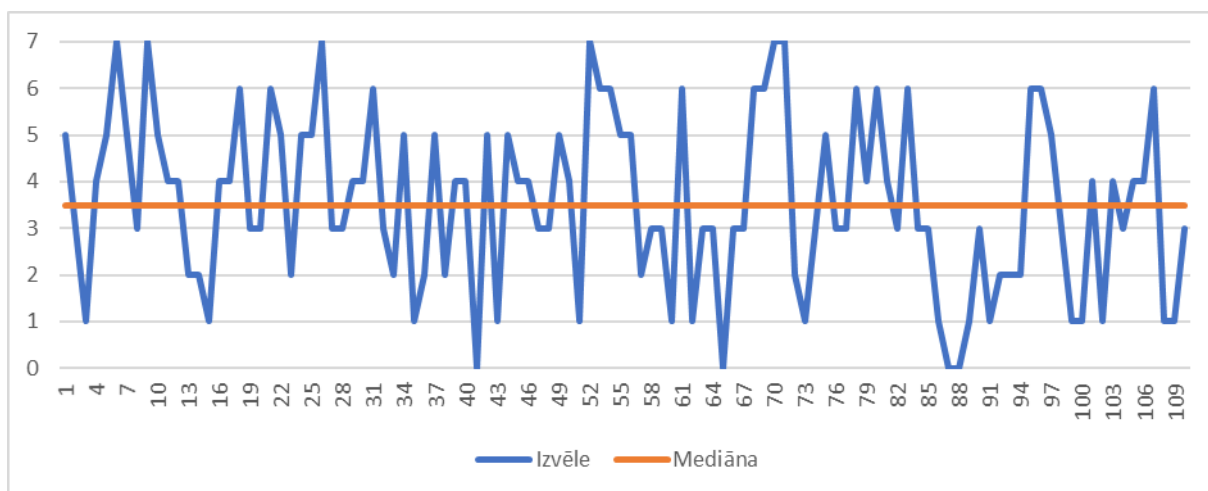
Scēnu patika respondentiem ar mākslas zināšanām



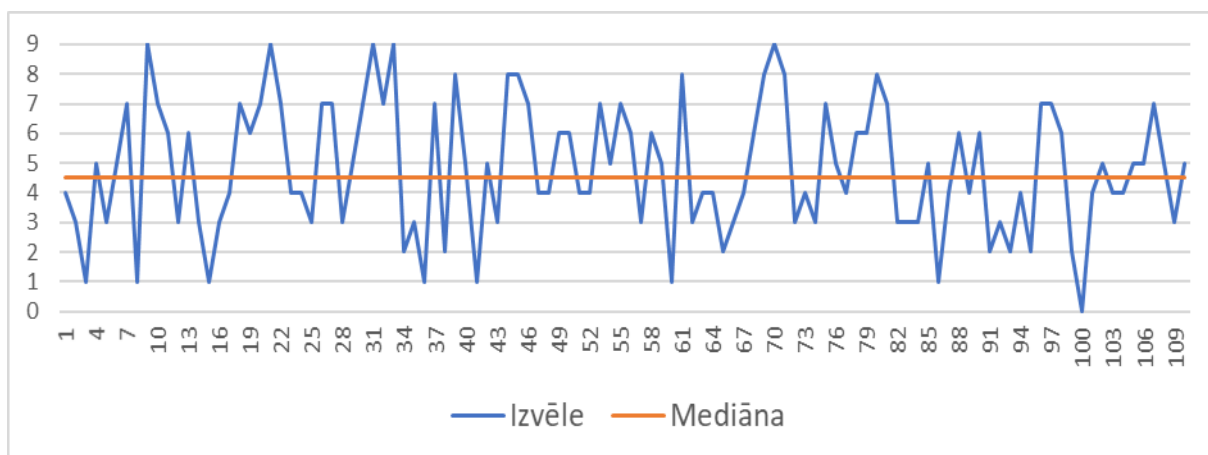
Scēnu patika dzimtajam reģionam - Rīga



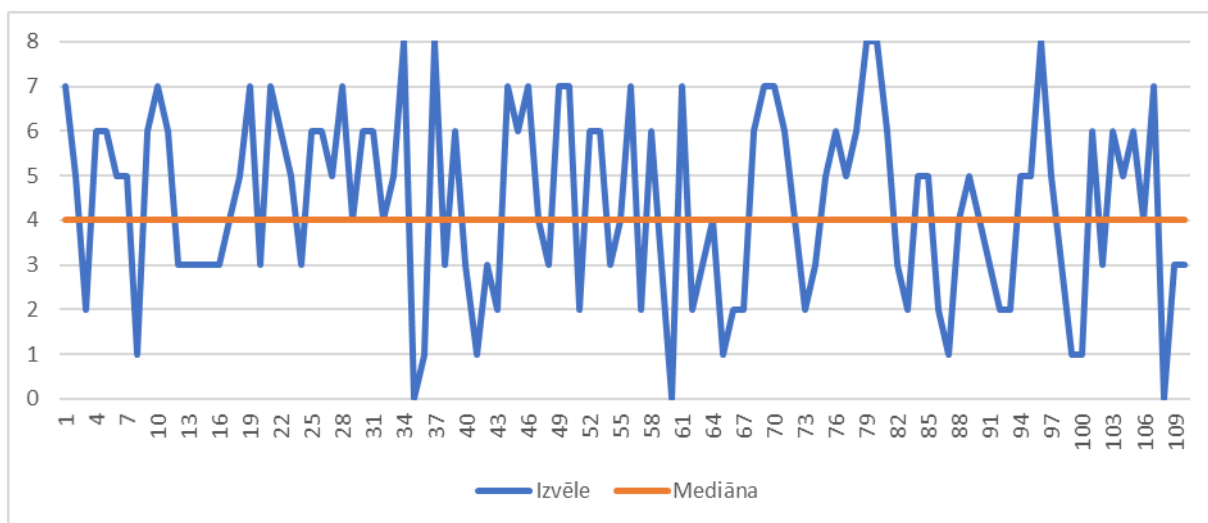
Scēnu patika dzimtajam reģionam - Pierīga



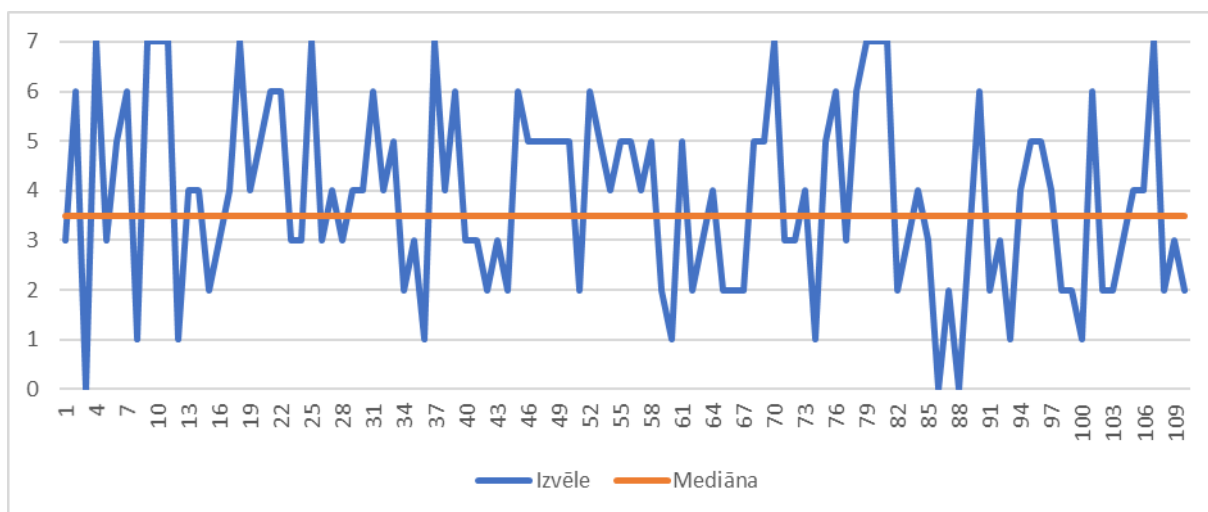
**Scēnu patika dzimtajam reģionam - Vidzeme**



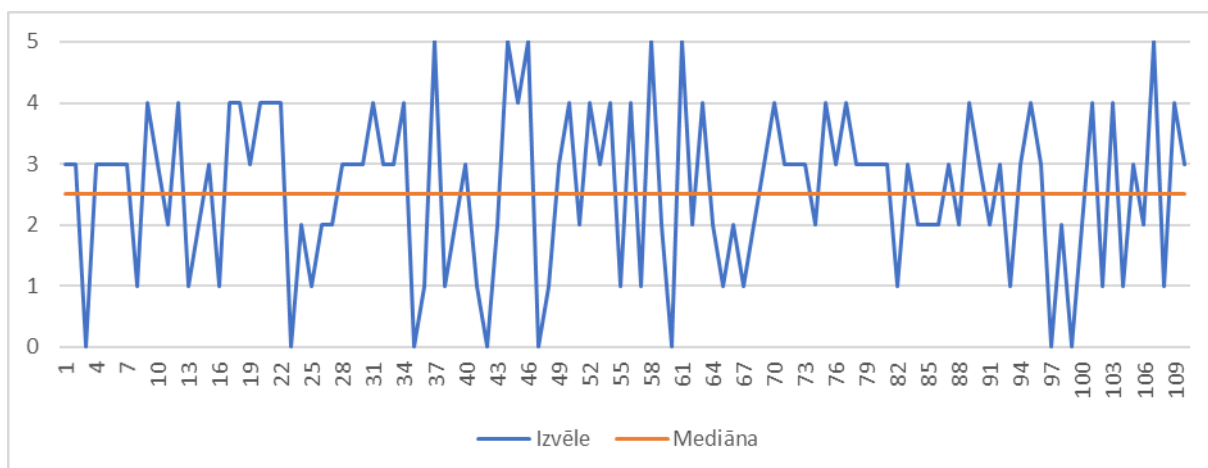
Scēnu patika dzimtajam reģionam - Kurzeme



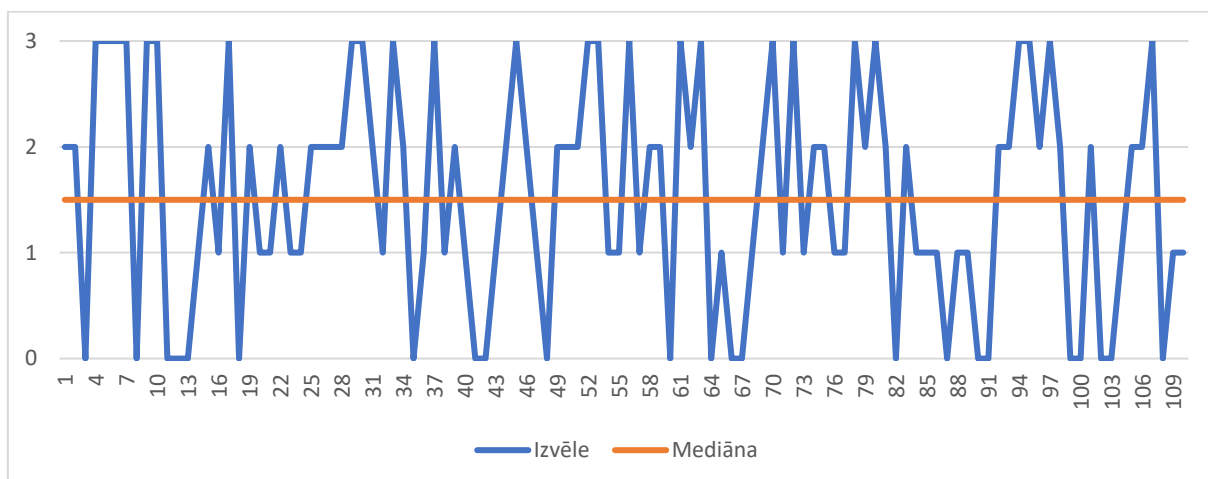
Scēnu patika dzimtajam reģionam - Zemgale



## Scēnu patika dzimtajam reģionam - Latgale



Scēnu patika dzimtajam reģionam - cits



Bakalaura darbs „Dabiskās vides scēnu uztvere un simulācija datorredzes sistēmā”  
izstrādāts LU Datorikas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie  
informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: \_\_\_\_\_ Monta Kasparšone

Rekomendēju/nerekomendēju darbu aizstāvēšanai (*nederīgo svītro vadītājs*)

Vadītājs: profesors, Dr.phil. Jurgis Šķilters \_\_\_\_\_ 25.05.2020.

Recenzents: profesors, Dr.sc.comp. Leo Seļāvo

Darbs iesniegts Datorikas fakultātē 25.05.2020.

Dekāna pilnvarotā persona: vecākā metodiķe Ārija Sproģe \_\_\_\_\_

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

\_\_\_\_.06.2020. prot. Nr. \_\_\_\_\_

Komisijas sekretārs(-e): \_\_\_\_\_