

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
DATORIKAS FAKULTĀTE

**LIETOTĀJU PARADUMU, MIJIEDARBĪBAS UN
STATISTIKAS ANALĪZĒ BALSTĪTA
LIETOTĀJA PIEREDZES UN LIETOTĀJA
SASKARNES ARHITEKTŪRAS IZSTRĀDE**

BAKALAURA DARBS

Autore: **Anna Gronska**

Studenta apliecības Nr.: ag14052

Darba vadītājs: M.dat. Matīss Rikters

RĪGA 2018

ANOTĀCIJA

Bakalaura darba mērķis ir izpētīt lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes pareizos izstrādes principus un praksi, kas koncentrēta uz lietotājiem, lietotāju paradumiem un mijiedarbību ar lietotni, kā arī izpētīt, ko ir iespējams uzzināt par lietojumprogrammatūras lietotājiem, lai izstrādes produktu pielāgotu visprecīzāk lietotāju vajadzībām.

Bakalaura darbā apskatīts kā katru no lietotnes izstrādes posmiem balstīt lietotājos un lietotāju vajadzībās – ko ņemt vērā par lietotāju, kad noris lietotnes izstrādes pirmais posms un pirms lietotne ir sasniegusi gala lietotāju, kādi ir lietotāju monitoringa rīku veidi, lai par lietotājiem apkopotu informāciju un veiktu analīzi, kā arī kādi ir testu veidi, kas balstīti lietotāja atgriezeniskajā saitē un izvēlēs. Pētījumā apskatīta arī gadījuma izpēte ar reālu lietotāju monitoringu un analīzi.

Atslēgas vārdi: lietotāja saskarne izstrāde, lietotāja pieredzes izstrāde, lietotāju monitoringa rīki, programmatūras lietotāju analīze, programmatūras temperatūras kartes

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF USER EXPERIENCE AND USER INTERFACE ARCHITECTURE, BASED ON ANALYSIS OF USER BEHAVIOUR, INTERACTION AND STATISTICS

The aim of this bachelor thesis is to research user experience and user interface correct and standardized development, that is focused on the user, habits of user and user interaction with the software. The aim is to research user from all the aspects, so it would be possible to adjust the software completely to the needs of the user.

Bachelor thesis examines how to base each iteration of the development of the software on the end-user needs. This thesis examines what to take into the account about the user when it comes to the first stage of the development of the software and before the software is delivered to the end-user, and what are the types of user monitoring tools and what are test types what are based on user feedback and user choices. The study also examines a case-specific study and monitoring and analysis of actual users.

Keywords: development of user interface, development of user experience, user monitoring tools, analysis of software users, software heat maps

SATURA RĀDĪTĀJS

Apzīmējumu saraksts.....	7
Ievads.....	10
1. Lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes standartizēta izstrāde un ieteicamā prakse	12
1.1. Estētiskā integritāte.....	12
1.2. Konsekvence.....	13
1.2.1. Dizaina modeļu izveidošana produkta dizaina konsekvencei	13
1.2.1.1. Dizaina hierarhija	13
1.2.1.2. Dizaina modeļi.....	14
1.2.1.3. Tipogrāfija	14
1.2.1.4. Komponentes	14
1.2.1.5. Šabloni.....	14
1.2.1.6. Krāsas un kontrasti	14
1.2.2. Konsekventas darbības lietotnē	15
1.2.3. Lietotnes saturs	15
1.2.3.1. Satura strukturēšana.....	16
1.2.3.2. Atbilstoši lietotāja noklusējumi.....	16
1.2.4. Konsekventa komunikācija.....	16
1.3. Auditorijas apzināšana.....	16
1.4. Atgriezeniskā saite.....	17
1.5. Lietotāja kontrole.....	17
2. Lietotāja psiholoģija, kognitīvās spējas un to ietekme uz programmatūras izstrādes procesu	18
2.1. Kognitīvās barjeras	18
2.2. Kognitīvā slodze	19
2.3. Cilvēka psiholoģiskās un fizioloģiskās īpašības.....	21
3. Lietotāja paradumu un mijiedarbības monitoringa rīku koncepti un to iespējas.....	25
3.1. Digitālā datu analīze	25
3.1.1. Digitālās datu analīzes raksturojums	25
3.1.2. Digitālās datu analīzes iespējas	26
3.1.2.1. Reāllaika dati	26
3.1.2.2. Auditorija.....	26

3.1.2.3. Datu iegūšana	27
3.1.2.4. Paradumi	27
3.2. Temperatūras kartes.....	28
3.2.1. Temperatūras karšu raksturojums.....	28
3.2.2. Temperatūras karšu sniegtās informācijas testu veidi	29
3.3. Lietotāja ieraksti	32
3.3.1. Lietotāja ierakstu raksturojums	32
3.3.2. Lietotāju ierakstu datu iegūšanas un pielietošanas veidi.....	33
3.4. Lietotāju atsauksmju rīki	34
3.5. Acu kustību izsekošana	34
3.5.1. Acu kustību izsekošanas raksturojums.....	34
3.5.2. Acu kustību izsekošanas iegūtie dati un pielietošanas veidi	35
3.5.2.1. Temperatūras kartes.....	35
3.5.2.2. Acu kustību punktu ceļi.....	36
3.5.3. Acu kustību izsekošanas ierobežojumi.....	37
4. Lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes testu koncepti, kas balstīti lietotāja atgriezeniskajā saitē.....	38
4.1. A/B testēšana	38
4.1.1. A/B testēšanas priekšrocības	38
4.1.2. A/B testēšanas ierobežojumi	38
4.2. Daudzpakāpju testēšana.....	39
4.2.1. Daudzpakāpju testēšanas priekšrocības.....	39
4.2.2. Daudzpakāpju testēšanas ierobežojumi	39
4.3. Vairāklapu testēšana	40
4.3.1. Vairāklapu testēšanas priekšrocības	40
4.3.2. Vairāklapu testēšanas ierobežojumi	40
4.4. Lietojamības testēšana.....	40
4.4.1. Lietojamības testēšanas priekšrocības	41
4.4.2. Lietojamības testēšanas ierobežojumi	41
5. Gadījuma izpēte.....	43
5.1. Digitālā datu analīze	43
5.1.1. Auditorija.....	44
5.1.2. Tehnoloģijas	45
5.1.3. Paradumi.....	47

5.1.4. Datu iegūšana	48
5.1.5. Pārdotspēja	48
5.2. Temperatūras kartes.....	49
5.3. Lietotāju ieraksti	51
5.4. Gadījuma izpētes kopsavilkums	53
Rezultāti.....	55
Secinājumi	56
Izmantotās literatūras avoti.....	57
Pielikumi.....	60
1. pielikums. Internetveikala sākuļlapas klikšķu temperatūras karte	60
2. pielikums. Internetveikala sākuļlapas kustību temperatūras karte	61
3. pielikums. Internetveikala sākuļlapas ritināšanas temperatūras karte	62

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

Lietotie apzīmējumi	Skaidrojums
UI	User Interface. Lietotnes lietotāja saskarne.
UX	User Experience. Lietotāja pieredze, kas raksturo lietotāja mijiedarbības kvalitāti ar lietotni.
Pattern	Dizaina modelis lietotāja saskarnē.
Template	Gatava un standartizēta lietotāja saskarnes struktūra ar galveno elementu izvietojumu.
Layout	Lietotāja saskarnes izkārtojums, kas nosaka kā tiks izvietoti visi saskarnes elementi.
Scrolling	Peles ritināšanas un pirksta kustības darbība, ko lietotājs izmanto, lai pārskatītu saturu elektroniskajā ierīcē.
Eye tracking	Lietotāja pētīšanas metode, kas pēta lietotāja acu kustību paradumus, mijiedarbojoties ar lietotni.
Heat maps	Grafiska datu reprezentācija attēla veidā, lai noteiktu, kur, lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes kontekstā, lietotājs veic dažāda veida darbības saskarnē.
Canonical perspective	Veids kādā cilvēks dod priekšroku apskatīt kādu priekšmetu no redzes viedokļa.
Cognition	Mentālu darbību procesi, kas iekļauj zināšanu iegūšanu un pieredzes un sajūtu izprašanu.
Cognitive recognition	Koncepts kognitīvajās zinātnēs, kas apzīmē izziņas spēju atjaunot informāciju cilvēka prātā un salīdzināt to ar priekšā esošo informāciju.
Cognitive recall	Koncepts kognitīvajās zinātnēs, kas apskata cilvēka atmiņu, tās atsaukumus un atcerēšanās spējas.
CTA	Call To Action. Darbības sauciens lietotnē, kas bieži vien izpaužas kā poga, kas lietotāju aicina uz konkrētu darbību.
Split buttons	Pogu attēlošanas koncepts lietotāja saskarnē, kas vienā pogā

	iekļauj pogu apakškopu.
Below the fold	Lietotnes saturs, kas atrodas zem sākuma skata izklājuma, kuram, lai piekļūtu, nepieciešama ritināšana.
Anchor links	Saites veids, kas sasaistīts ar kādu daļu konkrētajā vietnes skatā.
Feedback polls	Interaktīvs aptauju koncepts, kas sniedz vietnes izstrādātājiem iespēju iegūt lietotāju viedokli par pašu vietni.
Acquisition	Google Analytics rīkā definēts datu apskats, kas parāda, kā tiek iegūta datplūsma uz vietni.
SEO	Search Engine Optimization. Darbību kopums, kura uzdevums ir nodrošināt augstu pozīciju meklētājdzinēja rezultātu sarakstā.
Saccade pathways	Acu kustību veids, kas vizualizē acu kustību ceļu un tā apstāšanas punktus.
Multivariate testing	Testēšanas veids, kas lietotājam sniedz vienu no izstrādātajiem lapu izkārtojumiem ar mērķi novērtēt, ar kuru no kopām lietotājam ir labākā mijiedarbība.
Multi-page testing	Testēšanas veids, kas lietotājam sniedz vienu no izstrādātajām lapu kopām, lai novērtētu, ar kuru no kopām lietotājam ir labākā mijiedarbība.
Usability testing	Testēšanas veids, kuras uzdevumus ir apskatīt, cik lietotājam ir viegli lietot lietotni.
Direct traffic	Datplūsmas veids, kurā lietotājs vietnei piekļūst ievadot tīmekļa adresi pārlūkā (vai izmantojot pārlūka grāmatzīmes).
Referral traffic	Datplūsmas veids, kurā lietotājs tiek novadīts uz vietni no kādas citas vietnes.
Conversion funnel	Pārdotspējas jēdziens, kas vizualizē lietotāja soļu darbības, kas parāda lietotāja ceļu līdz pasūtījuma veikšanai internetveikalā.
Above the fold	Lietotnes sākuma skata izklājums, ko lietotājs, atverot skatu, var apskatīt bez peles ritināšanas.
HTML	Hypertext Markup Language. Standartizēta teksta failu

	iezīmēšanas valoda, kas paredzēta tīmekļa vietņu veidošanai.
HTTP	Hypertext Transfer Protocol. Tīmekļa protokols, kas nodrošina datu plūsmu starp tīmekļa serveri un pārlūkprogrammu.
Dropdown menu	Saraksta veida izvēlnes elements lietotāja saskarnē.
First-party cookies	Sīkdatņu veids, kas tiek izmantots, lai apkopotu identificējošu informāciju par lietotāju.
Javascript	Programmēšanas valoda, kas ļauj tīmekļa izstrādātājiem veidot interaktīvas vietnes un kas var sadarboties ar HTML pirmkoda programmām.

IEVADS

Lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes izstrāde ir atsevišķs virziens un procesu kopums programmatūras izstrādes ciklā, kam pēdējo gadu laikā tiek veltīta liela vērība. Izstrādājot lietotāja saskarni un lietotāja pieredzi, tiek vērsta uzmanība uz programmatūras gala lietotāju paradumiem un vajadzībām, lai lietotājiem būtu pēc iespējas labāks pieredzējums lietojot izstrādes produktu, un sarežģītumu būtu pēc iespējas mazāk. Lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes izstrādes procesā nepieciešams ņemt vērā labo un uz lietotājiem koncentrēto praksi, savukārt pēc programmatūras piegādāšanas gala lietotājam, nepieciešams analizēt un saprast lietotāju paradumus jau izstrādātajā programmatūrā, un attiecīgi no veiktās analīzes veikt uzlabojumus.

Darbā pētāmā problēma ir lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes arhitektūras atbilstoša izstrāde, izmantojot lietotāju paradumu, statistikas un mijiedarbības analīzi.

Darba uzdevumi ir:

1) Izpētīt lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes izstrādes labo praksi, kas koncentrēta uz lietotāju.

2) Izpētīt lietotāju psiholoģiju, kognitīvās spējas un to ietekmi uz programmatūras lietošanu un izstrādi.

3) Izpētīt lietotāju monitoringa rīkus, to iespējas un nozīmi lietotāju paradumu un mijiedarbības procesu analīzē.

4) Izpētīt lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes testēšanas veidus, kas balstīti lietotāju mijiedarbībā un atgriezeniskajā saitē.

5) Veikt konkrēta gadījuma izpēti, pielietojot izpētītos lietotāju monitoringa rīkus. Izpētīt kā internetveikala lietotāja saskarne, lietotāja pieredze un lietotāju paradumi ietekmē internetveikala pārdotspēju.

Šis pētījums sastāv no ievada, saturiskās daļas, gadījuma izpētes, rezultātiem, secinājumiem, kā arī darba nobeigumā ir pieejams izmantotās literatūras saraksts. Darba saturiskā daļa ir sadalīta 5 nodaļās:

1) Pirmajā nodaļā aprakstīta lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes izstrādes dažādie aspekti, kas apskatīti no lietotāja paradumu un vajadzību prizmas.

2) Otrajā nodaļā aprakstītas lietotāja kognitīvas spējas un psiholoģiskās raksturīpašības, kas jāņem vērā izstrādājot lietotāja saskarni un lietotāja pieredzi.

3) Trešajā nodaļā aprakstīti 5 monitoringa rīku koncepti, ar kuriem iespējams analizēt lietotāju paradumus, mijiedarbību un statistiku, kas palīdz izstrādāt lietotāju vajadzībām koncentrētu lietotāja saskarni un lietotāja pieredzi.

4) Ceturtajā nodaļā aprakstīti 4 lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes testēšanas koncepti, kas balstīti lietotāja viedoklī un mijiedarbībā.

5) Piektajā nodaļā veikta gadījuma izpēte Latvijas mēroga internetveikalam, pielietojot 3 monitoringa rīku konceptus, no kuriem veikta datu analīze un izteikti ieteikumi.

1. LIETOTĀJA SASKARNES UN LIETOTĀJA PIEREDZES STANDARTIZĒTA IZSTRĀDE UN IETEICAMĀ PRAKSE

Lietotāja saskarne (*UI*) ir skatu un vizuālo elementu, kā pogas un ikonas, ieviešana, lai lietotājs, mijiedarbojoties ar ierīci un lietotni, izmantotu lietotnes izstrādāto funkcionalitāti. Lietotāja saskarne ir vizuālā dizaina un mijiedarbības dizaina kopums. Vizuālais dizains ir lietotnes vizuālais tēls un izskats, savukārt mijiedarbības dizains ir tas, kādas darbības lietotājs veic ar lietotni. Mijiedarbības dizains nosaka, piemēram, vai uz pogas klikšķa poga mainīs krāsu redzamā veidolā, lai vēstītu par veiksmīgu darbību. Lietotāja saskarne apkopo krāsas un uzsvāru, tādā veidā piešķirot intuitivitāti darbībām un darba plūsmai lietotnē. Lietotāja saskarne veido pievilcīgu un estētisku lietotnes izskatu un veido lietotāja emocionālo saskari ar lietotni.

Lietotāja pieredze (*UX*) atbild par lietotāja darbplūsmu un soļiem, kas lietotājam jāizpilda, lai veiktu darbības lietotnē. Lietotāja pieredze ir iekšējs lietotāja pieredzējums, kad notiek mijiedarbība ar katru lietotnes aspektu, un tā nosaka, kāda būs darbplūsma un atsevišķu darbību soļi lietotnē. Lietotāja pieredze nosaka veidolu kā paziņot, ka lietotāja darbības ir bijušas veiksmīgas. Veiksmīgi izstrādāta lietotāja pieredzes arhitektūra piešķir saskarnei būtiskumu un palīdz lietotājam veikt viņa izvirzītos mērķus un prasības no lietotnes.

Lietotāja saskarne un lietotāja pieredze savā starpā ir divi ļoti cieši saistīti koncepti, kur viens bez otra nespētu pilnvērtīgi lietotājam sniegt augstvērtīgāko mijiedarbības kvalitāti. Lietotāja pieredze apstrādā lielāka apgabala lietotnes mijiedarbību, kamēr lietotāja saskarnes arhitektūra apstrādā mazāka apgabala mijiedarbību, pievēršot lielāku uzmanību detaļām [1].

Šajā bakalaura darba nodaļā tiks apskatīta ieteiktā un uz lietotāju koncentrētā lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes izstrādes prakse tieši izstrādes laikā.

1.1. Estētiskā integritāte

Estētiskā integritāte reprezentē cik labi programmatūras izskats un paradumi integrējas ar tās funkcionalitāti. Piemēram, programmatūra, kas palīdz lietotājam izpildīt relatīvi sarežģītu uzdevumu, spēj noturēt lietotāja uzmanību, ja programmatūras saskarnē tiek izmantotas pieticīgas, neuzkrītošas grafikas, standartizēta pārvaldība un paredzama uzvedība. No otras puses, tādas lietotnes kā spēles jāveido ar aizraujošu vizuālo tēlu, kas raisa emocijas un veicina uz lietotnes tālāku izpēti [2].

1.2. Konsekvence

Konsekvence sasaista saskarnes elementus kopā ar atšķirīgām un paredzamām darbībām, kas ir būtiski lietotāja pieredzei. Kad lietotājs vairāk iepazīsies ar lietotāja saskarni un ir kļuvis par regulāru lietotāju, lietotājs arvien vairāk uzticas produktam, kas atspoguļo konsekventu dizainu [3].

Konsekventā lietotnē tiek implementēti lietotājam jau pazīstami standarti un paradigmas, izmantojot jau pazīstamus saskarnes elementus, plaši zināmas ikonas, standarta teksta stilus un vienotu terminoloģiju. Lietotne ietver funkcijas un uzvedību, kādu lietotājs sagaida no tās [2].

Izstrādājot lietotāja saskarni, nepieciešams izsijāt un pārveidot dizaina modeļus (*pattern*), balstoties lietotāja specifiskajos mērķos. Piemēram, ja lietotājs vēlas ko meklēt lietotnē, lietotājs to meklēs lietotnes centra vai labajā augšpusē, jo tas ir izplatīts izvietojums meklēšanas iespējai lietotnēs [3].

1.2.1. Dizaina modeļu izveidošana produkta dizaina konsekvencei

Viena no veiksmes un konsekvences atslēgām lietotāja saskarnes kontekstā ir lietotājs, kurš veic uzdevumus ar minimālu darbību skaitu. Ja uzdevumu, kuram ir nepieciešami četri soļi, ir iespējams veikt divos, lietotāja saskarne jāpārveido to, lai uzdevumu plūsma būtu pēc iespējas īsāka [3].

1.2.1.1. Dizaina hierarhija

Kopā ar dizaina modeļiem, ieviesta dizaina hierarhijas esamība ievērojami uzlabo lietotāja saskarnes konsekvenci. Lietotāji instinktīvi pievērš uzmanību elementu kārtībai un prioritātei, kad mijiedarbojas ar tiem.

Apskatot mijiedarbību ar vizuāliem objektiem un lietotāja acu uztveri, daži elementi ņem priekšroku pāri citiem, piemēram, lielāka izmēra elementi vai elementi gaišākās krāsās. Domājot par ekrāna vizuālajiem elementiem attiecībā uz to, ko lietotājs redz pirmo vai otro, dizaina izstrādātāji nodrošina lietotājiem primārās funkcijas, un tajā pašā laikā var prezentēt sekundāras prioritātes funkcijas ar atbilstošiem vizuālajiem aspektiem [3].

Veidojot dizaina hierarhiju, vērā jāņem elementu izvietojums un pielīdzināšana. Tas ietver nepieciešamību pēc tekstu, bilžu, pogu un citu saskarnes elementu nolīdzināšanu, lai parādītu, kura pasniegtā informācija un saskarnes elementi ir savā starpā sasaistīti [4].

1.2.1.2. Dizaina modeļi

Ir vairums dizaina elementu, kas veido lietotnes saskarni, un katrs no elementiem veido blokus, kas, savukārt, veido saskarnes modeļus. Nepieciešams uzturēt un organizēt elementu kopumu un sekot līdzi, lai elementi tiktu izmantoti atbilstoši un lai tiktu saglabāta konsekventa lietotāja pieredze [3].

1.2.1.3. Tipogrāfija

Tipogrāfija ir ļoti būtisks vizuālais elements, un ne tikai dizaina hierarhijai, bet arī visai kopējai lietotāja saskarnei un lietotāja pieredzei. Mainot teksta izmēru, fontu un izkārtojumu, ir iespējams uzlabot salasāmību, pārskatāmību, kā arī pārvietošanos vietnes skata ietvaros.

Būtiski ievērot kontrastus, un to, ka starp fonta un fona krāsu jābūt pietiekamam kontrastam, lai attēlotais teksts būtu viegli salasāms. Tajā pašā laikā tekstam jāievēro arī atstatums, lietotnē attēlotais teksts nedrīkst pārklāties, kā arī nepieciešams uzlabot salasāmību ar līniju augstumiem un burtu atstatumiem.

Lai tipogrāfiskais materiāls būtu salasāms ērti no jebkuras ierīces, vērts ņemt vērā teksta attēlošanas standartus. Tekstam nepieciešams būt vismaz 11 punktu izmērā, lai tas būtu salasāms bez tālummaiņas no klasiskās apskates distances, kā arī teksta fonts nedrīkst būt pārāk dekoratīvs, jo šāda tipa fonti izraisa piepūli lasīšanas plūsmā [3].

1.2.1.4. Komponentes

Komponentes ir elementi, kas veido modeļi, kā piemēram, pogas, formas, saraksti, paneļi, progresā josla un citi. Lai iegūtu konsekventu komponentu izkārtojumu, nepieciešams prioritizēt atbilstoši elementus saskarnes izvietojumā, kā arī ievērot komponentu dizaina un izskata standartus [3].

1.2.1.5. Šabloni

Standartizētu šablonu (*template*) izmantošana lietotnei ļauj pieņemt jau vispārinātu izkārtojumu un tam atbilstošus elementus. Lietotāja saskarnes šabloni ir vispārināti, un tos var uzskatīt par ilgtspējīgiem, jo izklājuma kodola standarti nemainās. Šabloni atbild par galveno izkārtojumu (*layout*) lietotnei, un tas var būt dažāds, piemēram, kolonnu veidā, sarakstā, režģī un citādi [3].

1.2.1.6. Krāsas un kontrasti

Pareizo krāsu izvēle ir būtiska gan lietotāja saskarnes, gan lietotāja pieredzes izstrādē. Krāsas jāizmanto visā to potenciālā, lai lietotājam atbilstoši sniegtu saskarnes vizuālo

hierarhiju, izveidotu saistību starp elementiem, paaugstinātu dizaina kvalitāti un noturētu lietotāju uzmanību un emocionālo saikni ar saskarni.

Izstrādājot saskarni, nepieciešams uzturēt vienveidību un konsekvenci tajās krasās, kuras tiks izmantotas, lai nodotu korektas vizuālās norādes saskarnē, kā arī nepieciešams krāsu gammas krāsu skaitu uzturēt relatīvā minimuma skaitā, jo plašas krāsu gammas izmantošana var radīt apjukumu, taču katrs gadījums ir jāizvērtē individuāli.

Kontrastējošas krāsas var tikt izmantotas lietotāja uzmanības pievēršanai. Ieteicami ir saskarnei piešķirt tumšāku krāsu gammu, jo šādas krāsas nes vairāk vizuālo svaru, un elementi ir kontrastējoši un viegli balansējami ar gaišākām krāsām [5].

1.2.2. Konsekventas darbības lietotnē

Ikvienam lietotājam patīk, ja lietotne ir viegli lietojama un pārvaldāma. Tas ietaupa laiku, likvidē sarežģījumus, kā arī palīdz lietotājam sasniegt mērķus bez apjukuma.

Ja lietotnē darbības ir konsekventas, lietotājam nav nepieciešamības pēc lietotnes dziļākas pētīšanas, līdz ar to uzdevumu plūsma ir ievērojami gludāka. Ja lietotājs zina kā izmantot vienas sadaļas funkcionalitāti, lietotājs arī zinās kā to izmantot visās lietotnes sadaļās (ja vien izstrādātā funkcionalitāte ir konsekventa).

Lietotāji pārnes iepriekšējās zināšanas jaunā kontekstā, kad tiek izpētītas jaunas lietotnes sadaļas. Konsekventas darbības kļūst sekundāras dabas, un ar laiku lietotājs spēj lietot lietotni bez domāšanas. Lietotāji to sagaida arī produkta jaunās raksturiezīmēs un aspektos, ko viņi vēl nav iepazinusi vai izpētījuši, un šādā veidā tiek reducēts lietotnes apguves process. Attiecīgi no tā, nepieciešams apsvērt sekojošas saskarnes arhitektūras izstrādes procesa aspektus:

- visām lietotnes sadaļām ir jādarbojas pēc vienota principa;
- mijiedarbībai ar lietotāju ir jābūt paredzamai un konsekventai;
- jāņem vērā, cik daudz lietotājam jāpēta, lai saprastu katru konkrēto mijiedarbības aspektu [3].

1.2.3. Lietotnes saturs

Lietotnes saturs sastāv ne tikai no vizuāliem elementiem, bet arī no darbību paskaidrojoša teksta, kas atrodams viscaur lietotnē. Konsekventi paskaidrojumi un terminoloģija lietotnē ir viens no kvalitatīvas saskarnes un pieredzes izstrādes stūrakmeņiem. Izmantojot divus dažādus vārdus vienai un tai pašai saskarnes funkcijai, liek tām izskatīties kā dažādām funkcijām, kas izraisa īslaicīgu pauzi darbplūsmā, jo lietotājam nepieciešams brīdis, lai izprastu neatbilstību [3].

Formatējot saturu, nepieciešams izstrādāt izklājumu, kas pielāgojas ierīces displejam. Lietotājam jābūt iespējai apskatīt primāro lietotnes saturu bez tūluma maiņas un horizontālās ritināšanas (*scrolling*) [4].

1.2.3.1. Satura strukturēšana

Saturā būtiska loma ir lietotāja saskarnes elementiem. Tie nav tikai vārdi, bet arī tas, kā tekstuālais saturs tiek prezentēts vizuāli. Noteikti nepieciešams pievērst uzmanību kā saturs tiek pārvaldīts un izkārtots tādos elementos kā navigācija, formu lauki, rīku paskaidrojumi, validācijas ziņas, grafiki, bilžu nosaukumi, kļūdu paziņojumi, apstiprinājuma skati un pašas lietotnes atbalsta dokumentācija [3].

1.2.3.2. Atbilstoši lietotāja noklusējumi

Apsverot lietotāja mērķus lietotnē, vērtīgi uzstādīt reālistiskus noklusējumus, lai samazinātu slogu lietotājam. Ja noklusējumi ir uzstādīti uz populārākajām izvēlēm, lietotājam, iespējams, nebūs nepieciešams veikt nekādus pielāgojumus. Kā piemēru var minēt datuma un laika izvēlni – bieži noklusētais sākuma datums ir tuvā nākotnē, kas tiek analizēts pēc iepriekš iegūtas statistikas. Nevajadzētu aizmirst par formām, tās ir kā lieliska iespēja noklusējumiem, lai samazinātu lietotāja mijiedarbības piepūli [3].

1.2.4. Konsekventa komunikācija

Meklēšanas rezultāti, formu saglabāšanas paziņojumi, kļūdu logi – katra mijiedarbība ar lietotāju ir uzskatāma par komunikāciju. Lai lietotne būtu veiksmīga, tai nepieciešams runāt ar lietotāju un uzturēt viņu informētu par to, kādas darbības norisinās lietotnē. Kā arī jāņem vērā, ka komunikācijas valodai ir jābūt konsekventai.

Lai ar lietotāju veiktu konsekventu komunikāciju, nepieciešams apzināt lietotāja neapmierinātības faktoru un to samazināt. Visizplatītākais cēlonis lietotāja neapmierinātībai ir tas, ka pienāk brīdis, kad lietotājam nav īsti skaidrs kāds ir nākamais solis lietotnes procesa veikšanā. Daži veiksmīgi instrukciju tipa teksti, pat rindiņa vai divas, spēj atrisināt šāda veida problēmas. Tā paša iemesla dēļ arī kļūdu paziņojumi ir jēgpilni. Lietotājam var nepatikt redzēt kļūdu paziņojumus, tomēr ir nepieciešams zināt par to, kas norisinās lietotnē, kā arī to, kā tas var tikt izlabots [3].

1.3. Auditorijas apzināšana

Izstrādājot lietotni, ir jāapzinās tās nākotnes auditorija vai vismaz jābūt idejai par to, kāda tā būs. Ir jādefinē, kādas vajadzības ved lietotājus pie lietotnes, jāizprot lietotāju izvirzītos mērķus un kas stāv ceļā no mērķu sasniegšanas un kā lietotne var tos palīdzēt

sasniegt. Jāapzinās kāds dizains un lietotnes arhitektūra būt atbilstošākā lietotāja izvirzītajiem mērķiem, un kas liks lietotājiem turpināt izmantot lietotni.

Pirms lietotne ir sasniegusi gala lietotāju, ir jābūt vīzijai par potenciālo auditoriju, savukārt, kad lietotne lietotājiem ir piegādāta, ir jāturpina auditorijas apzināšana un analīze, lai uzlabotu lietotni un sniegtu atbilstošāko izstrādes produktu [5, 6].

1.4. Atgriezeniskā saite

Lietotāja saskarnes atgriezeniskā saite apstiprina darbības un parāda rezultātus, lai informētu lietotājus par notiekošajiem procesiem. Interaktīvie elementi tiek īslaicīgi izcelti, kad tiek izmantoti, progresa rādītāji paziņo par ilgstošu darbību statusu un animācija un skaņa palīdz izskaidrot darbību rezultātus. Lietotāji novērtē atgriezenisko saiti no lietotnes puses, piemēram, skaņas efektu, ka darbība ir apstiprināta.

Lietotājam nevajadzētu veltīt laiku domājot, vai konkrētā darbība tika veikta vai nē. Situācijās, kur darbības rezultāts nav pietiekami skaidrs, viss, kas nepieciešams, ir ātrs sekmības vai kļūdas paziņojums.

Nepieciešams izstrādāt lietotni apdomīgi - pat ja acīmredzami darbība ir bijusi veiksmīga - lietotāji tomēr dod priekšroku ātram apstiprinājuma paziņojumam [2].

1.5. Lietotāja kontrole

Lietotājs nevis lietotne ir funkciju kontrolē. Lietotne var ieteikt darbības gaitu vai brīdināt par sekām, taču lietotne nedrīkst kļūt par lēmuma pieņēmēju. Labākie lietotņu izstrādes piemēri atradīs pareizo līdzsvaru starp lietotāja iespējām un izvairīšanos no nevēlamiem rezultātiem. Lietotne var dot sajūtu lietotājam, ka lietotājs kontrolē situāciju, izmantojot pazīstamus un paredzamus interaktīvus elementus, apstiprinot destruktīvas darbības un atvieglot darbību atcelšanu pat tad, ja tās jau ir uzsāktas [2].

Būtiski ir pielāgot lietotājam sniegtās funkciju kontroles, izstrādāt atbilstošu dizainu un kontroļu izmēru. Lietojot programmatūru no mobilajām ierīcēm, jāņem vērā, ka pogu izmēram jābūt tādā izmērā, lai saskarnes elements tiktu ērti un precīzi izmantots ar pirksta palīdzību. Vērā ņemams aspekts ir kontroļu organizācija un izklājums saskarnē - nepieciešams izstrādāt viegli lasāmu izklājumu, kas novieto kontroles tuvu atbilstošajam un sasaistītajam saturam [4].

2. LIETOTĀJA PSIHOLOĢIJA, KOGNITĪVĀS SPĒJAS UN TO IETEKME UZ PROGRAMMATŪRAS IZSTRĀDES PROCESU

Šajā bakalaura darba nodaļā tiks apskatīti galvenie izzināšanas spēju (*cognition*) un psiholoģiskie principi, kurus vērts ņemt vērā par cilvēku, izstrādājot lietotāja saskarni un pieredzi.

Pieredzot vienus un tos pašus stimulus vienā laikā, dažādiem lietotājiem tie būs pilnīgi dažādi un unikāli pieredzējumi. Taču tas nenozīmē, ka lietotāja saskarnei un lietotāja pieredzei nevar tikt izstrādāta tāda arhitektūra, kas izmanto zināšanas par lietotāja kognitīvajiem un psiholoģiskajiem procesiem, kas uzlabotu lietotnes kvalitāti un intuitivitāti.

Izstrādājot patiesi intuitīvu dizainu, kognitīvie koncepti - kognitīvās barjeras un kognitīvā slodze - ir ļoti nozīmīgi. Izstrādājot lietotni, principi, kas asociēti ar izzināšanas spējām, var tikt iedalīti 6 noteiktās kategorijās: 3 kategorijas, kuras saistītas ar kognitīvo barjeru konceptu, un 3 kategorijas, kuras saistītas ar kognitīvo slodzi [7].

2.1. Kognitīvās barjeras

Kognitīvā barjera ir koncepts, kas atspoguļo lietotāja darbību izpildīšanas kavēšanu, lai lietotājs sasniegtu savu mērķi lietotnē. Vairums kognitīvo barjeru ir īslaicīgas, jo to pārvarēšanai var pietikt tikai ar informācijas pareizu apstrādi. Piemēram, aizpildot formas laukus lietotnē, var izmantot tabulatora taustiņu, lai pārslēgtos starp formas laukiem, taču formā var pienākt jautājums, kurā ir sniegts masīvs ar izvēles rūtiņām. Šādā gadījumā lietotājam ir vajadzīga īslaicīga pauze, lai saprastu, ka nepieciešams pārslēgties no tastatūras ievades uz peles ievadi. Šādu gadījumu var nosaukt par kognitīvo barjeru, un šis konkrētais gadījums prasa brīdi, lai atrisinātu situāciju. Lai gan šis kognitīvās barjeras atrisināšanai nepieciešams relatīvi īss brīdis, tas tomēr var attēlot potenciālu formas un lietotnes pamešanu, ja lietotājs tomēr nav spējīgs izdomāt kā rīkoties tālāk [7].

▪ Pirmā kognitīvā barjera: soļu skaits

Šī ir viena no izplatītākajām kognitīvajām barjerām, kas sastopama lietotnēs kopš to pirmsākumiem. Šī barjera simbolizē faktu, ka nav nepieciešams izstrādāt lietotnes mērķa sasniegšanu ar trīs klikšķiem, ja mērķi būtu iespējams izdarīt ar diviem.

Saprast, kad mērķa sasniegšanai ir nepieciešams pievienot soļus vai tos samazināt, ir ekvivalenti būtiski procesi. 5 viegli un īsi soļi bieži vien uzliek zemāku kognitīvo barjeru nekā viens garš un sarežģīts solis [7].

- **Otrā kognitīvā barjera: soļu garums**

Soļu garumiem ir jābūt atbilstošiem dotajai pieredzei un gadījumam. Nevar pieņemt viennozīmīgu likumu, ka īsāki soļi veido labākas pieredzes, jo var būt gadījumi, kad garāks solis var nodrošināt būtiski labāku kopējo pieredzi.

Ir divi galvenie apsvērumi, kad tiek veikta soļu garuma barjeru pārbaude: lietotāju gaidas un kognitīvā slodze. Saprotot lēmumu pieņemšanas principus, izziņas atzīšanu (*cognitive recognition*) un izziņas atsaukumus (*cognitive recall*), tiek nodrošināts tas, ka lietotāji nav pārņemti, kamēr tiek nodrošināta pieeja pilnīgai lietotnes pieredzei.

Izstrādājot pragmatisku soļu garumu, jābalstās lietotāja motivācijā paveikt konkrēto mērķi. Lietotāji pavada ilgāku laiku ar vietnēm, rīkiem, lietotnēm un produktiem, ko viņi izbauda, salīdzinot ar tādiem, ar kuriem mijiedarbība tiek pieprasīta vai uzspiesta. Lietotājs dod priekšroku īsākiem soļiem tajā gadījumā, ja lietotājam tiek prasīts atrisināt tūlītēju problēmu, ar kuru nācies saskarties iepriekš [7].

- **Trešā kognitīvā barjera: soļu sarežģītība**

Soļa sarežģītības pakāpe ir subjektīva, tādēļ par šo izstrādes procesā vienmēr ir vērts diskutēt. Vairumā gadījumu ir ieteicamāk, ja soļu sarežģītības pakāpe ir zema, tomēr pastāv arī negatīvi aspekti izstrādājot vienkāršus soļus. Lietotāji izstrādā lielāku lojalitātes sajūtu pret pieredzēm, kurās viņi ir investējuši savu laiku. Attiecīgi, lietotāji mēdz būt nepastāvīgi par pieredzēm, kurās viņi nav pavadījuši tik daudz laika. Lietotāji paveiks grūtus soļus, ja būs spējīgi izprast, kāpēc tiem ir jābūt sarežģītiem [7].

2.2. Kognitīvā slodze

Kognitīvā slodze ir darba atmiņas apjoms, kas nepieciešams, lai panāktu mērķi. Jo lietotājam ir mazāk jādomā par to, ko viņam vajag, lai panāktu mērķi, jo lielāka iespēja, ka viņš būs spējīgs to paveikt [7].

- **Pirmā kognitīvās slodzes īpašība: izvēlu skaits**

Izvēlu un lēmumu arhitektūra ir viena no lielākajām un būtiskākajām specialitātēm lietotāja pieredzes izstrādes sfērā. Dabisko lēmumu pagrieziena punktu izprašana, un tas, kā manipulēt ar lēmumu pieņemšanas elementiem, ir stūrakmens, lai nodrošinātu lietotājiem, ka viņi veikli spēj pieņemt pareizo lēmumu.

Cilvēka darba atmiņa ir limitēta. Lietotāji bieži vien dos priekšroku vietnei, kurai ir vienkārša struktūra, nevis tāda, kura ir ļoti plaša vai kura ir ar ļoti dziļu struktūru [7].

- **Otrā kognitīvās slodzes īpašība: domu daudzums**

Būtiskākā daļa kognitīvās slodzes saprašanas procesā ir izprast, cik daudz cilvēkam nepieciešams domāt par lēmumu pieņemšanu un konkrētās darbības veikšanu. Domu apstrāde ir savā ziņā abstrakts koncepts, jo katram cilvēkam tas ir kā individuāls process ar attiecīgi atšķirīgu apstrādes laiku. Tas nozīmē, ka ir iespējams izveidot ilgāku pieredzi, kurai ir zemāka kognitīvās slodzes pakāpe, un attiecīgi, izveidot īsāku pieredzi, kurai ir lielāka kognitīvā slodze.

Liela daļa cilvēku ir pieraduši veidot ātrus lēmumus strādājot ar programmatūru, tāpēc, ka lietotāji paļaujas uz savu pieredzi dizaina modeļu interpretēšanas procesā. Lietotājs no sākuma pieņems tos lēmumus, kurus viņš saprot, un apstāsies, lai apdomātu savu lēmumu, ja nav īsti skaidrs, kas jādara pie konkrētās darbības. Ja lietotāja saskarnē un lietotāja pieredzē tiek izmantotas standarta metodes, tiks nodrošināts tas, ka lietotājiem nav liela kognitīvā slodze un darbplūsma noritēs gludi.

Nav nepieciešams lietotājiem prasīt izvēlēties starp pārāk daudz iespējām. Šajā gadījumā 7 ± 2 likums ir atbilstoša vadlīnija, ko piebilst. Lietotājam nav nepieciešams sniegt vairāk nekā 5 - 9 aicinājumus uz darbībām (CTA), kategorijas vai izvēlnes vienības dotajā brīdī. Tas var tikt panākts, paslēpjot papildus iespējas ārpus ekrāna. Elementu slēpšanai jābūt veiktai izmantojot standarta pieeju, piemēram, standarta vertikālā ritināšana, progresīvas vai dalītās pogas (*split buttons*), saliekamas sadaļas, "Parādīt vēl" pogas un citi standartizēti risinājumi [7].

- **Trešā kognitīvās slodzes īpašība: apmulsums un izvēle**

Būtiski lietotājam atļaut izvērtēt kopējo iespēju klāstu vienā acu uzmetienā. Ja nav iespējams ievērot 7 ± 2 likumu un attēlot lietotnē 5 - 9 augstākā līmeņa kategorijas, tad ieteicamāk ir parādīt visas, nevis parādīt tikai kādu no apakškopām.

Nekad nevajadzētu būt vajadzībai slēpt navigācijas iespēju izvēlnes. Ir iespējams slēpt navigāciju, ja ir acīmredzams un nepārprotams veids kā tai atkārtoti piekļūt, bet ir būtiski parādīt visas iespējas, kad navigācijas kontrole tiek parādīta.

Lietotāji bieži pieļauj kļūdas iespēju izvēlē, izvēloties visu iespēju kopu. Lietotājam ir vieglāk saprast, kuru iespēju izvēlēties, ja lietotājs redz arī alternatīvas. Ja ir redzamas tikai 5 iespējas no 20 iespēju kopas, lietotājam būs sarežģītāka iespējas izvēlēšanās [7].

2.3. Cilvēka psiholoģiskās un fizioloģiskās īpašības

Izstrādājot lietotni, vērtīgi ņemt vērā, ka cilvēks ir dzīva būtne, kurai var piedēvēt fizioloģiskos un psiholoģiskos secinājumus, kas, izstrādājot lietotāja saskarni un lietotāja pieredzi, var lieti noderēt [8].

- **Cilvēki negrib strādāt un domāt vairāk nekā nepieciešams**

Cilvēks darīs pēc iespējas mazāk darbu, lai paveiktu kādu uzdevumu. Ir ieteicami cilvēkam parādīt mazliet informācijas un ļaut izvēlēties, ja cilvēks vēlas vairāk detaļu. Cilvēkiem nepieciešams sniegt informācijas pakāpeniskas izpaušanas aspektu, un, ja iespējams, informāciju paskaidrot ar piemēru nepieciešamajai darbībai [8].

Konstruktīvu un atbilstošu iespēju došana cilvēkam saskarnē var izpausties dažādos veidos, piemēram, var tikt sniegta iespēja izmantot tastatūru vai peli, pielāgot saskarni, izlaist soļus vai manipulēt ar saskarnes objektiem. Kamēr dizainam vajadzētu palīdzēt lietotājam pārvietoties pareizajā virzienā, lietotājam ir jābūt iespējām pielāgot savu pieredzi tādā veidā, lai tas atbilstu viņa vajadzībām. Tas sniedz iespādu, ka lietotājs pārvalda un kontrolē notiekošo [9].

- **Cilvēkiem ir ierobežojumi**

Cilvēka uztvere ir ierobežota, un viņam nepieciešams nodrošināt tik daudz informācijas, cik ir nepieciešama konkrētajā brīdī. Tajā pašā laikā cilvēks nespēj uztvert viengabalainu informāciju, tāpēc informācijas pasniegšanas veidam ir jābūt korektam, nepieciešami virsraksti, galvenes un īsti teksta bloki.

Cilvēki nespēj veikt vairākus uzdevumus vienlaicīgi, kas izskaidrojams no tā, ka cilvēka smadzenēm no fizioloģiskā viedokļa ir sarežģīti vienlaicīgi apstrādāt vairāk kā vienu informācijas plūsmu. Domāšana nogurdina cilvēku, tāpēc nepieciešams pasniegt lietas vienkārši. Nevajadzētu salikt vairākus elementus vai objektus vienuviet, paragrāfi var tikt aizvietoti ar bildi, tipogrāfijas daudzums var tikt samazināts, un var tikt izmantoti mazāk fontu veidi un to izmēri, kā arī ir iespējams samazināt formu lauku daudzumu, un panākt vēlamo efektu [8, 9].

- **Cilvēki kļūdās**

Cilvēki kļūdās, un negatīvu pieredzi raisa, ja kļūdu sekas ir pārāk skarbas. Ir jāņem vērā, ka lietotājs pieļaus kādu kļūdu, tādēļ ir jāparedz, ka tādas būs un jācenšas par tām padomāt pirms tās jau ir notikušas. Kļūdu rašanās novēršana ir vienmēr ieteicamāka nekā palīdzēt lietotājam tās izlabot, ja tās parādās. Šādā kontekstā vislabākais kļūdas paziņojums ir, ja kļūdu paziņojuma nav vispār.

Savukārt, ja uzdevums ir kļūdai pakļauts, tad nepieciešams to sadalīt mazākās iedaļās. Ja lietotājs pieļauj kļūdu, nepieciešams parādīt to, ka tas tika izdarīts, izmantojot iznirstošos paziņojumus, aktivizētas vai deaktivizētas pogas, lai lietotāji uztvertu notiekošo pareizi.

Lietotājam jāsniedz viegli pieejama iepriekšējās darbības atsauksana. Jāņem vērā, ka ne tikai lietotājs kļūdas, bet arī izstrādātājs, tāpēc noteikti jāparedz, ka ir jāvelta laiks un resursi iterācijām, lietotāju atgriezeniskajai saitei un testēšanai [8, 9].

- **Cilvēka atmiņa ir sarežģīta**

Cilvēki rekonstruē atmiņas, kas nozīmē, ka tas nemitīgi mainās. No tā var secināt, ka tikai mazā mērā var ticēt tam, ko lietotāji apgalvo. Objektīvāka un pilnīgāka informācija var tikt iegūta no monitoringa rīkiem novērojot lietotājos darbībā, un tikai tad apstiprināt lietotāju apgalvoto. Tajā pašā laikā atmiņa ir trausls koncepts - tā samazinās relatīvi ātri, kas veido subjektu ātrām kļūdām. Nav pareizi prasīt no cilvēkiem atcerēties informāciju no viena uzdevuma uz nākamo, vai no viena skata uz nākamo, kā arī jāņem vērā, ka no kognitīvā viedokļa cilvēks spēj atcerēties tikai 3 - 4 objektus vienlaicīgi [8, 10].

- **Cilvēki ir sociāli**

Cilvēki ir sociāli un emocionāli, tādēļ emocionālo pieredžu validācija ir ļoti būtiska, jo pieredze lietotājiem liek just, ka otrā savienojuma galā ir dzīva būtne nevis mašīna. Emocionālā pievilcība ir atslēga jebkurai lietotāja saskarnei, kā arī dizaina aktīviem, kas liek lietotājam atgriezties lietotnē. Ir spēcīga saite starp emocijām un darbību atsauksanu, tāpēc arī ar saskarnes starpniecību ir jāvairo pozitīvas emocijas, izvēloties priecīgas krāsas, pievilcīgas sejas, jautrus elementus un kopumā veidojot lietas rotaļīgas, lai izveidotu emocionālu kontaktu ar lietotājiem.

Cilvēki meklē pēc sociālās validācijas, ko viņiem vajadzētu darīt it īpaši tad, kad viņi nav pārliecināti par darbībām. Tas ir iemesls, kāpēc vērtējumi un apskati ir tik nozīmīgi dažādiem produktiem, un tajā skaitā arī programmatūras tipa produktiem [8, 9].

- **Uzmanība**

Lietotāja uzmanība ir stūrakmens lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes dizaina un arhitektūras kvalitatīvai izstrādei. Lietotāja uzmanības pievēršana un noturēšana, un nevis tās novirzīšana, kad lietotājs kam pievērš uzmanību, ir būtiska nianse. No cilvēka kognitīvo spēju puses, pirmā iespaids rašanās rodas pirmajās 3 - 5 sekundēs. Tik ilgs laiks ir nepieciešams, lai cilvēka prāts spētu noformulēt viedokli, un attiecīgi šīs 3 - 5 sekundes ir jāizmanto, lai paziņotu un pievērstu lietotāja uzmanību būtiskākajam vēstījumam visefektīvākajā veidā. Tajā

pašā laikā ir pareizi jāapstrādā cilvēka uzmanība objektu pieejamībai izklājumā, skatā vai ierīcē, un, ja kaut kas ir klikšķināms, tam tādām ir jāizskatās [8, 9].

- **Cilvēks alkst pēc informācijas**

Cilvēka fizioloģijā ir iestatīts, ka cilvēkam vienkārši ir nepieciešama informācija. Ja cilvēka rīcībā ir vairāk informācijas, viņam ir sajūta, ka rīcībā ir arī vairāk iespēju. Tajā pašā laikā iespēju esamība liek cilvēkam just, ka viņam pieder kontrole, un kontrole liek cilvēkam just drošību un komfortablāku kopējo sajūtu [8].

- **Neapzināta apstrāde**

Cilvēka prātā vairums mentālo procesu tiek apstrādāti neapzināti. Ja programmatūra spēj lietotājiem likt izdarīt mazāk nozīmīgas darbības, tad pastāv liela iespēja, ka ar laiku lietotājs spēs izdarīt arī nozīmīgākas darbības.

Cilvēka dabiskās dziņas un emocionālā smadzeņu puslode darbojas bez paša cilvēka apzinātās nojausmas par to. Cilvēks, kad pieņēmis lēmumu, varēs paskaidrot tam iemeslu, izmantojot racionālos un apzinātos iemeslus, taču tie nekad nav viss pamats kādam no lēmumiem vai veiktajām darbībām. Cilvēkā, arī kā lietotājā, saglabājas neapzinātības un nejaušības faktors, un tas ir jāapzinās arī izstrādājot programmatūras dizainu, arhitektūru un funkcionalitāti [8].

- **Cilvēki izstrādā mentālus modeļus**

Cilvēkiem ir mentālie modeļi, kad viņi domā par konkrētu objektu vai uzdevumu (piemēram, rēķinu maksāšanu, grāmatas lasīšanu u.c.). Viens no intuitīva dizaina izstrādes stūrakmeņiem ir saprast lietotāju mentālos modeļus un tad tos replicēt lietotāja saskarnē. Tas sniedz lietotājiem apzinātu vidi un raisa komfortu.

Mentālais modelis, kas cilvēkiem ir par konkrētu uzdevumu, var veidot saskarnes lietošanu vieglu vai sarežģītu. Lai izstrādātu veiksmīgu lietotāja pieredzi, nepieciešams pieskaņot saskarnes konceptuālo modeli lietotāju mentālajam modelim, vai arī iespējams lietotājiem likt lietot citu mentālo modeli. Metaforas palīdz apgūt konceptuālo modeli. Piemēram, „tas ir tāpat kā lasīt grāmatu”. Būtisks aspekts darbā pie konceptuālā modeļa izstrādes ir veikt lietotāju izpēti, lai iegūtu informāciju par viņu mentālajiem modeļiem [8, 9].

- **Vizuālās sistēmas**

Pētījumi liecina, ka cilvēki izmanto perifēro redzi, lai izprastu kodolu tam, uz ko viņi skatās, kā arī, ja lietotājs skatās uz ko taisni, tas nenozīmē, ka lietotājs tam patiešām pievērš uzmanību.

Cilvēki spēj atpazīt objektus uz ekrāna vislabāk, ja tie ir nedaudz pagriezti un nedaudz virs perspektīvās pozīcijas, jebšu, ja tie atrodas kanoniskā perspektīvā (*canonical perspective*). No tā var secināt, ka, izvietojot elementus lapā, nepieciešamus tos grupēt, lai palīdzētu lietotāja fokusam, kur acij vajadzētu skatīties. Elementiem un objektiem, kas ir tuvu viens otram, tiek pieņemts, ka tie ir savā starpā saistīti [8].

3. LIETOTĀJA PARADUMU UN MIJIEDARBĪBAS MONITORINGA

RĪKU KONCEPTI UN TO IESPĒJAS

Kad lietotājs ir iepazinies ar lietotni, ir nepieciešams definēt konkrētos lietotnes lietotājus un mijiedarbības kvalitāti. Katrs lietotājs ir unikāls ar savu gaumi, izvēlēm un paradumiem, un uzdevums ir izstrādāt lietotni, kas atbilst lietotāju raksturīpašībām, kas arī nosaka lietotāju mijiedarbības kvalitāti ar lietotni. Lai uzzinātu raksturiezīmes par lietotāju, kuras tālāk tiek izmantotas lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes uzlabošanā, nepieciešams lietotnei piesaistīt monitoringa rīkus, iegūt informāciju, analizēt to un atbilstošos uzlabojumus implementēt lietotnē.

Šajā bakalaura darba nodaļā tiks apskatīti monitoringa rīki, ko no tiem iegūt un kā iegūto analizēt un efektīvi pielietot. Tiks apskatītas monitoringa rīku iespējas un koncepti, un tiks veikts apskats tādiem monitoringa konceptiem kā digitālā datu analīze, temperatūras kartes (*heat maps*), lietotāja ierakstu apskate, lietotāja tiešo atsauksmju iegūšanas iespējas un acu kustību izsekošana (*eye tracking*).

3.1. Digitālā datu analīze

3.1.1. Digitālās datu analīzes raksturojums

Digitālā datu analīze ir rīks, ar kuru iespējams apskatīt dažāda veida datus un statistikas tipus, lai izprastu lietotāju, viņa pieredzējumu mijiedarbojoties ar lietotni, kā arī lai iegūtu vispārīgu ieskatu par lietotnē notiekošajiem procesiem. Digitālā datu analīze spēj apstrādāt lielu daudzumu datu un sniedz ļoti plašus datu un analīzes apskatus [11]. Digitālās datu analīzes apskatus var iedalīt divos lielos blokos – dimensijās un metrikās – kas veido jebkuru pieejamo apskatu digitālajā datu analīzē.

Dimensijas ir datu atribūti, kā piemēram, lietotāju sesiju skaits, lietotāja ekrāna izšķirtspēja un pārlūkprogramma, kā arī atribūts var būt kāds konkrēti uzstādīts lietotnes skats, kuram nepieciešams monitorings.

Metrikas ir kvantitatīvie mērījumi, kas paredzēti iepriekš minētajām dimensijām. Metrikas var būt, piemēram, kādā konkrēti izvēlētajā laika periodā lietotnes lietotāju kopējais skaits, jaunu lietotāju lietotnes sesijas vai kopējais sesiju skaits [12, 13].

Digitālās datu analīzes sniegto iespēju apraksts tiks balstīts Google Analytics¹ rīka

¹ <https://www.google.com/analytics>

sniegto iespēju klāstā. Digitālo datu analīzi sniedz daudz un dažādi rīki, tomēr Google Analytics ir viens visaptverošākajiem un stabilākajiem lietotņu datu analīzes rīkiem [11].

3.1.2. Digitālās datu analīzes iespējas

Digitālā datu analīze sniedz iespēju veikt lēmumus un attiecīgas darbības vietnes uzlabošanai, balstoties iegūtajos datos un to atbilstošajā kategorizācijā. Tiks apskatītas 4 digitālās datu analīzes kategorijas – reāllaika dati, auditorija, datu iegūšana (*acquisition*) un paradumi [12].

3.1.2.1. Reāllaika dati

Reāllaika dati sniedz ieskatu, kas lietotnē noris dotajā brīdī. Reāllaika datu apskats sniedz informāciju par to, cik dotajā brīdī ir aktīvu lietotāju, kādas ir izmantotās ierīces, no kādas ģeogrāfiskās vietas tiek veikta lietotnes apskate, kādi ir datplūsmas avoti, kāds saturs un kāds skats tiek vietnē pārlūkots un citi dati, kuri visi tiek kombinēti ar laika soļu un cita veida uzskates grafikiem.

Reāllaika dati kļūst lietderīgi, ja tiek realizēta kāda vienas dienas reklāmas kampaņa, un attiecīgi var apskatīt cik lietotāju atsauca uz šo kampaņu un vai tiek apmeklēti atbilstošie vietnes skati. Tajā pašā laikā no reāllaika datiem var secināt, vai lietotājiem šķiet saistošs saturs, kas nesniedz ticis ievietots vietnē, un vai tas sasniedz iecerēto popularitāti un būtiskumu [14].

3.1.2.2. Auditorija

Informāciju par auditoriju, kas mijiedarbojas ar vietni, digitālajā datu analīzē ir iespējams apskatīt no dažādām šķautnēm. Par lietotāju sniegtie dati un to apskati ir ļoti plašā spektrā, un šo informāciju iespējams pielietot dažādi.

Digitālajā datu analīzē par lietotāju iespējams uzzināt sākot ar lietotāja ierīces tipu, ekrāna izšķirtspēju un ar kādu krāsu gammu atbalstu lietotājs apskata vietni līdz pat iespējai apskatīt personīgo informāciju par pašu lietotāju – viņa dzimumu, vecumu, intereses. Iespējams apskatīt arī vispārīgāku auditorijas analīzi, piemēram, lietotāja iesaistīšanās potenciālu ar vietni un lietotāja vispārīgo darba plūsmu vietnē.

Liela daļa no digitālajā datu analīzē pieejamās informācijas ir noderīga internetveikalu pārdotspējas uzlabošanai vai reklāmas kampaņu ieviešanā un uzlabošanā, tomēr izmantošanas iespējas ir ļoti plašas un individuāli izmantojamas. Piemēram, analizējot sniegto informāciju par lietotāju demogrāfiju, ir iespējams pielāgot saturu, kas ir fokusēts konkrētajiem demogrāfijas datiem. Apskatot no kādām pārlūkprogrammām lietotāji piekļūst vietnei, var papildus veikt testēšanu, pārbaudes un pielāgošanu tieši populārākajām pārlūkprogrammām,

un tajā pašā laikā šāds pieejas princips var tikt implementēts arī uz iegūtajiem populārāko ierīču un to izšķirtspēju datiem. Digitālā datu analīze sniedz iespēju izprast, kuras lapas un skati vietnē vada lietotājus apskatīt vietni vēl tālāk, kas attiecīgi atļaus noteikt strupceļus un ļaus optimizēt vietnes struktūru [15].

3.1.2.3. Datu iegūšana

Datu iegūšana parāda kā tiek iegūta vietnes datplūsma. Datu iegūšanas apskati ir veids kā uzzināt, kas veido lielāko un vēlamāko datplūsmu, un panākt, lai lietotāji paveiktu konkrētas darbības.

Datu iegūšana lielā mērā ir attiecināma un saistīta ar digitālo mārketingu. Datu iegūšanas apskati sniedz informāciju par meklētājdzinēja optimizāciju (*SEO*) un atbilstošu atslēgvārdu izmantojamību, reklāmas kampaņu izveidi un pārlūkošanu, sasaisti ar sociālajiem tīkliem un to kampaņām, kā arī par to, kurš meklētājdzinējs sniedz visvairāk organiskās datplūsmas un daudzus citus digitālā mārketinga aspektus.

Šāda veida informācija ļauj pielāgot kampaņas, atrast atbilstošākus atslēgvārdus, izprast kampaņu pozicionēšanas iespējas un sociālo tīklu iekļaušanu veicināšanas kampaņās. Tajā pašā laikā var noteikt arī jebkuru datplūsmas avotu, kur saturs tiek veicināts, un no tā attiecīgi veidot veicināšanas stratēģiju [12].

3.1.2.4. Paradumi

Paradumos balstītie dati un analīze apskata kādas darbības lietotāji veic vietnē. Izmantojot šos apskatus, ir iespējams apskatīt kāda ir vietnes satura veikspēja un noteikt, vai lietotāji veic darbības, kādas tika iecerētas no izstrādātāja puses.

Paradumi sniedz informāciju par datplūsmas intensitāti, dažādi kategorizējamu lapu skatījumu skaitu, laika daudzumu, ko lietotājs pavada vietnē vai kādā no sadaļām, kā arī procentuālu statistiku par konkrētu lapu apmeklējumiem, un lietotājiem, kuri pamet vietni pēc konkrētas lapas vai lapu kopas. Tiek sniegti lietotāju paradumu plūsmu apskati, kas parāda kāda ir populārākā soļu sekvence, ko lietotāji veic vietnē, ieskaitot sesijas sākumu un beigas. Šāda veida informācija palīdz noteikt, kuras lapas vai vietnes sadaļas uzrāda vislabāko statistiku, un sniedz iespēju uzlabot tās, kurās ir iespējams būtisks saturs, bet kas neuzrāda tik labu statistiku.

Paradumi apskata arī vietnes ātrumu un ielādes veikspēju. Tas ļauj izprast, kurām no vietnes iedaļām nepieciešama optimizācija lēnā ielādes ātruma dēļ. Šī paradumu apakšsadaļa ir mazliet tehniskāka salīdzinot ar citām paradumu sniegtajām iespējām, un attiecīgi Google sniedz padomus kā vislabāk optimizēt, lai vietnes ielādes ātrums nebūtu iemesls lietotāja

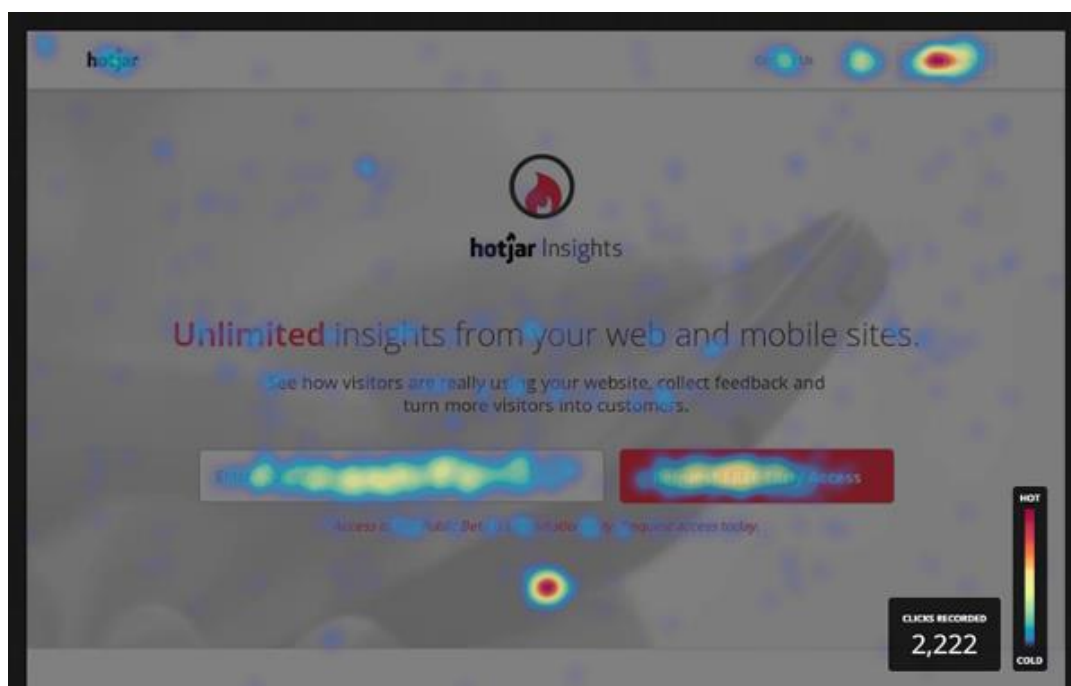
negatīvam vietnes pieredzējumam. Arī testēšanas statistika ir iekļauta paradumu sadaļā – veicot, piemēram, A/B testēšanu, iespējams apskatīt, kurš no testiem parādījis labākos rezultātus.

Tiek apskatīta arī vietnes meklēšanas izmantojamība. Ir iespējams apskatīt kāda ir meklēšanas iespējas izmantošanas intensitāte, kā arī iespējams analizēt, ko tieši lietotāji meklē, cik attiecīgi daudz satura tiek atgriezts un uz cik skatiem meklējamā informācija ir attiecināma [12].

3.2. Temperatūras kartes

3.2.1. Temperatūras karšu raksturojums

Temperatūras karte ir grafiska datu reprezentācija attēla veidā, kurā vērtības tiek parādītas ar krāsu palīdzību. Temperatūras kartes parāda datu blīvumu atbilstošajās datu reprezentācijas vietās, kā attēlots piemēra 3.1. attēlā.



3.1. att. Klikšķu temperatūras kartes piemērs [16]

Lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes analīzē tiek izdalītas 3 veidu temperatūras kartes:

- **Klikšķu un pieskārienu temperatūras kartes**

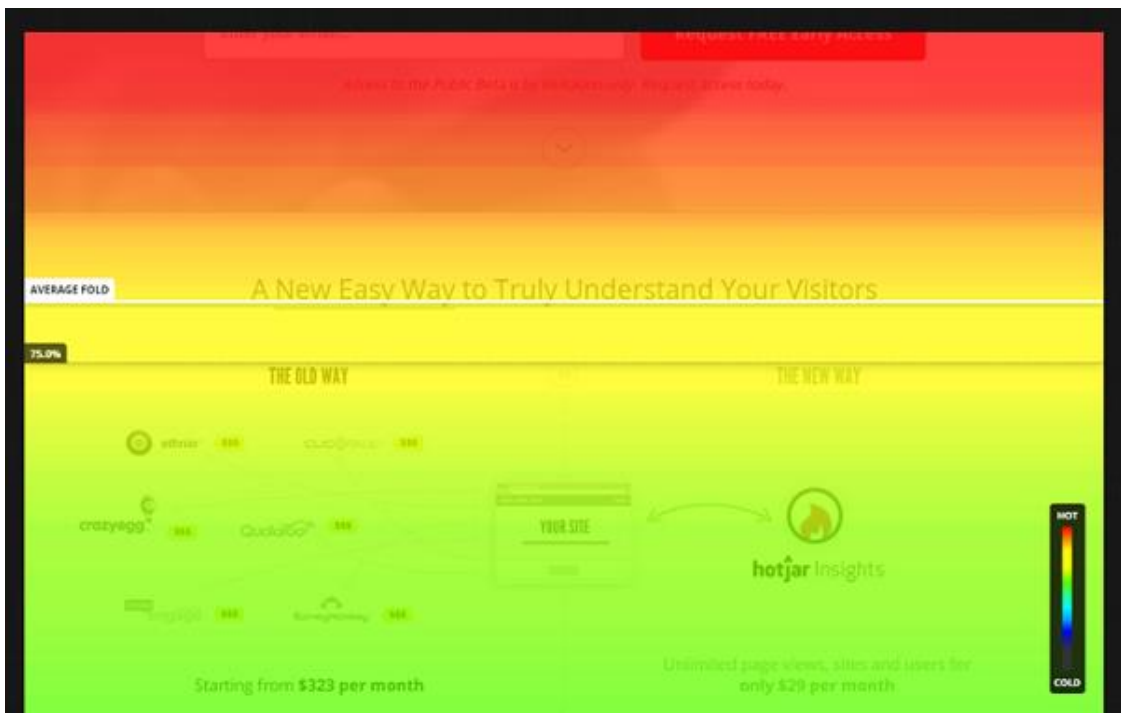
Šī veida temperatūras kartes parāda, kur lietotāji klikšķina savu kursoru uz galddatoru tipa ierīcēm un kur tiek veikti pirksta pieskārieni uz mobilajām ierīcēm un planšētdatoriem.

- **Kustību temperatūras kartes**

Kustību temperatūras kartes vizualizē, kur lietotāji veic peles kustības uz galddatoru tipa ierīču ekrāniem. Šī tipa temperatūras kartes sniedz arī teorētisku ieskatu un indikācijas, kur lietotājs skatās.

- **Ritināšanas temperatūras kartes**

Ritināšanas temperatūras kartes sniedz informāciju, kādā pozīcijā lietotāji ritina vietnes saturu uz visu veidu ierīcēm. Uzskatāmi tiek parādīts, cik procentu no visiem lietotājiem apskata vietnes konkrētu vertikālo pozīciju, kas vizualizēts arī 3.2. attēlā.



3.2. att. Ritināšanas temperatūras kartes piemērs [16]

3.2.2. Temperatūras karšu sniegtās informācijas testu veidi

- **Saišu tests**

Risināmā problēma: lietotāji bieži vien klikšķina vai pieskaras elementiem, kas nav hipersaite.

Klikšķu un pieskārienu temperatūras kartes parāda šī tipa lietotāja uzvedību. Vietnē jāmeklē bildes, virsraksti un grafiskas formas, kurām ir daudz klikšķu un pieskārienu aktivitātes. Būtiski atklāt šos vietnes strupceļus, jo tie var kļūt par iemeslu lietotāja vietnes pamešanai.

Problēmas risinājums: savienot klikšķinātos elementus ar atbilstošiem skatiem vai saturu.

Lai izvairītos no lietotāju novirzīšanas, risinājums var būt satura parādīšana lapas modālajā logā. Modālie logi ļauj lietotājam sniegt informāciju, samazinot lietotāja novirzīšanu no galvenā satura vai skata [16].

- **Uzmanības novirzīšanas tests**

Risināmā problēma: ja elementi vietnē nav būtiski, lietotāja uzmanība tiek novirzīta.

Ir relatīvi vienkārši novirzīt uzmanību no tā, ko lietotāji meklē un kādi ir viņu vēlamie mērķi. Šāda veida paradumus ir iespējams noteikt ar kustību temperatūras karšu palīdzību – attiecīgi, ja lietotāja kursora aktivitāte ir izplatījusies visā vietnes skatā, nevis fokusēta kādā no vietnes būtiskajiem elementiem, pogām vai hipersaitēm, tad lietotāja uzmanība ir traucēta. Taču tajā pašā laikā, ja tiek novērota augsta kursora aktivitāte mazos lapas apgabalos, tas vēsta, ka lietotājs iespējams nav ieinteresēts pārējā izklājuma saturā.

Problēmas risinājums: nepieciešams testēt tā satura dzēšanu ar kuru lietotāji neveic sasaisti [16].

- **Informācijas tests**

Risināmā problēma: lietotāji meklē informāciju, kas vietnē patiesībā trūkst.

Šādas problēmas tipiskie indikatori temperatūras kartēs ir kustību, klikšķu un pieskārienu lielais blīvums relatīvi mazos vietnes apgabalos, kā arī, ja ir augsts procents lietotāju, kas ritina līdz pašai vietnes apakšai bez klikšķu un pieskāriena aktivitātes. Tas liecina, ka lietotāji ir sasnieguši vietnes apakšu, neveicot nekādas aktivitātes, un joprojām meklē nepieciešamo informāciju.

Problēmas risinājums: jebkuras satura sadaļas, kuras saņem lielu uzmanības daudzumu no lietotājiem, būtu nepieciešams paplašināt, lai iekļautu vairāk informācijas. Var izdzēst elementus, ar kuriem lietotājiem ir zems piesaistīšanās līmenis, un tā vietā ievietot jaunu saturu [16].

- **Ierīču tests**

Risināmā problēma: vietne izskatās ļoti dažādi no ierīcēm ar dažādu izšķirtspēju.

Jāņem vērā, ka ierīču izšķirtspēja var būt ļoti atšķirīga, tātad vietne var tikt pieredzēta dažādos veidos un no dažādu izmēru ekrāniem. Būtisks faktors, ka saturs, kas uz galddatoru tipa ierīcēm ir augstā lapas pozīcijā, uz mobilajām ierīcēm var atrasties zem sākuma skata izklājuma (*below the fold*). Tajā pašā laikā lapas saturs var izskatīties izretināts un nesalasāms uz lielajiem ekrāniem. Temperatūras kartes atpazīst šāda veida problēmas, kā arī atšķirības kā lietotāji izmanto vietnes saturu uz dažādiem ekrānu izmēriem.

Problēmas risinājums: jāizmanto temperatūras kartes, lai pielabotu vietnes adaptīvo dizainu, lai veidotu lielāku piesaistījumu un klikšķu skaitu vietnes būtiskākajam saturam. Lai sekotu līdzi izmaiņām un uzlabojumiem, pēc izmaiņu veikšanas ieteicami izveidot jaunu temperatūras karti, un analizēt jaunievieštos uzlabojumus [16].

▪ **Dziļuma tests**

Risināmā problēma: lietotāji nerasniedz visu vietnes saturu.

To var klasificēt kā ierastu gadījumu, ja lietotāji nenojauš vai nepamana, ka zemāk vietnē ir papildus saturs, ja tas nav acumirkļī pamanāms. Tā iemesls bieži vien ir vietnes apakšas sasniegšanas ilūzija – tas var būt kā līnijas pārtraukums vai krāsu bloks, kas lietotājam var likt domāt, ka viņš ir sasniedzis vietnes skata beigas. Šo lietotāja uzvedību var identificēt ar ritināšanas temperatūras karšu palīdzību.

Problēmas risinājums: ja vairums lietotāju nenokļūst zem sākuma izklājuma, nepieciešams noņemt jebkuru dizaina elementu, kas varētu likt lietotājam domāt, ka zemāk vairs nav satura. Vērts apsvērt grāmatzīmju saišu (*anchor links*) pievienošanu uz zemāk esošo saturu, un it īpaši to saturu, kam ir augsta aktivitāte kustību temperatūras kartēs. Vēl viens risinājums ir pievienot elementu sākuma izklājumā ar īsu sarakstu, kas sastāv no hipersaitēm uz galveno izklājuma saturu. Kā arī iespējams izcelt saturu, kas atrodas zem sākuma izklājuma, izmantojot bultas vai cita veida grafiski vizuālu palīdzību [16].

▪ **Piesaistījuma tests**

Risināmā problēma: lietotāji nav piesaistīti būtiskajam vai kritiskajam vietnes saturam.

Zema uzmanība un piesaistījums var tikt indentificēts, izmantojot kustību un klikšķu temperatūras kartes.

Problēmas risinājums: zemas uzmanības un piesaistījuma problēmu efektīvi ir iespējams risināt ar atgriezeniskās saites palīdzību, un vērsties pie lietotnes lietotājiem, izveidojot vietnē interaktīvās aptaujas (*feedback polls*). Aptaujas jautājumu saturs var būt dažāds – sākot no jautājumiem par to, ko lietotājs meklē vai to, kas vietnē pietrūkst. Kad atgriezeniskā saite no lietotāja iegūta, vadoties pēc apkopotās informācijas, jāveic izmaiņas vietnes saturā un jāpievieno jauna temperatūras karte, lai redzētu izmaiņu rezultātus. Laba prakse ir izmantot vārdus un frāzes, ko lietotāji sniedz aptauju atbildēs - šāda veida pieeja izslēgs nepareizas vai maldinošas terminoloģijas izmantošanu iespējamību, kas var tikt izmantota mainot vietnes saturu [16].

▪ **Sākuma skata izklājuma tests**

Risināmā problēma: pirmo sekunžu laikā, kad lietotājs pirmo reizi apmeklē vietni, viņš pieņems lēmumu palikt vai meklēt sev nepieciešamo kur citur. Pirmie elementi, ko lietotāji ieraudzīs, noteikts viņu darbības.

Ir ļoti mazs laika sprīdis, lai lietotājam, kurš apmeklē vietni pirmoreiz, rastos piesaistījuma sajūta un komunikācija ar vietnes atslēgām un būtību. Katra no temperatūras kartēm parādīs vidējo sākuma skata izklājumu katrai no lietotāju ierīcēm, sniedzot tūlītēju sadaļas ieskatu, ar kuru nepieciešams piesaistīt lietotāju un pārliecināt lietotāju palikt.

Problēmas risinājums: pārvietot uz augšu saturu, ar kuru lietotājiem ir piesaistījums, kas atrodas zem sākuma skata izklājuma. Kā alternatīvu var pievienot arī grāmatzīmju saites sākuma skata izklājuma saturam, kas atrodams zemākās vietnes sadaļās. Vērts analizēt, vai lietotāji veic sasaisti ar virsrakstiem un vai notiek kursora kustības, klikšķi un pieskārieni šajā sadaļā. Virsraksti ir viskritiskākie elementi, kas atrodas sākuma skata izklājumā. Ja vietnei nav prominenta virsraksta, tādu nepieciešams pievienot. Ja ir, un ar to netiek veikta lietotāju sasaiste, tad nepieciešams iekļaut un testēt jaunas virsrakstu variācijas [16].

▪ **Galvenes tests**

Risināmā problēma: vietnes galvene aizņem daudz vertikālās telpas, kas atņem lietotāja uzmanību saturam.

Klikšķu, pieskārienu un kustību temperatūras kartes atklāj, cik daudz lietotāja uzmanība tiek izmantota galvenes, piemēram, navigācijas elementiem.

Problēmas risinājums: ja lietotāji galvenē daudz izmanto navigāciju, tas nozīmē, ka lietotājiem ir sarežģītumi atrast to, kas viņiem vietnē ir nepieciešams. Tajā pašā laikā tas var liecināt, ka lietotāji ir apmulsuši par navigācijas struktūru. Šādā gadījumā nevajadzētu censties uzlabot galvenes navigāciju, bet gan to vienkāršot. Klasiskā gadījumā lietotāji var būt apmulsuši, un viņu uzmanība tiek novērsta sarežģītības pakāpes dēļ [16].

3.3 Lietotāja ieraksti

3.3.1 Lietotāja ierakstu raksturojums

Lietotāja ieraksti ir tiešs veids kā apskatīt kā lietotājs mijiedarbojās ar vietni. Lietotāja ieraksts ir video formāta atskaņošanas ieraksts, kas parāda lietotāja klikšķus, ritināšanu, kursora kustības un visas viņa darbības vietnē gan uz galddatoru, gan uz mobilajām ierīcēm. Katram lietotājam tiek veltīts atsevišķs ieraksts, kas sniedz ieskatu katra lietotāja individuālajā pieredzējumā.

Apskatot un analizējot lietotāju ierakstus, iespējams iegūt informāciju par to, vai lietotājs zina kā izmantot vietni un vai vietne tiek izmantota kā izstrādātājs iecerējis.

3.3.2 Lietotāju ierakstu datu iegūšanas un pielietošanas veidi

▪ Lietotāju pieredzes izprašana

Skatoties kā lietotājs pārlūko un apskata saturu, klikšķina uz pogām un aizpilda informāciju, tiek sniegta iespēja iejusties lietotāja pieredzes ceļojumā. Tā rezultātā izveidojas skaidrāka kopējā izpratne par viņu pieredzējumu, kas sniedz iespēju atklāt visas sastaptās problēmas un traucēkļus, kuru tālākā analīze ļauj uzlabot lietotāja saskarni un lietotāja pieredzi.

Konkrēti gadījumi, kuriem pievērst uzmanību apskatot lietotāju ierakstus, lai padziļinātāk izprastu lietotāja pieredzējumu:

- lietotāju pārvietošanās vietnē un apstāšanās punkti;
- darbības izpildīšanas laiks, un noteikšana, ja tiek patērēts pārāk daudz laika uz kādu no darbībām vai soļiem;
- neierasta peles aktivitāte, piemēram, ar ekstensīvu ritināšanu un atkārtotu klikšķināšanu [17].

▪ Konkrētu elementu izmantojamība

Apskatot lietotāju ierakstus, var tikt atklātas izdevības kā uzlabot lietotāja saskarni un vietnes struktūru, analizējot kā lietotāji klikšķina uz pogām un darbības saucieniem, mijiedarbojoties ar izvēlni vai pildot dažādus soļus un mērķus vietnē.

Konkrēti gadījumi, kuriem pievērst uzmanību apskatot lietotāju ierakstus, lai analizētu konkrētu elementu jēgpilnību:

- kādus elementus lietotāji izmanto, lai pārvietotos no vienas viena skata uz nākamo;
- cik lietotāji veiksmīgi mijiedarbojas ar pogām un citiem elementiem [17].

▪ Kļūdu, problēmu un šķēršļu atklāšana

Lietotāju ieraksti atklāj kā lietotāji vietnē iestrēgst, apmulst vai jūtas neapmierināti, kad viņi sastopas ar kļūdām vai problēmām par kurām pirms tam nebija izpratne no izstrādātāju puses. Attiecīgi vadoties no ierakstu analīzes, var piemeklēt atbilstošākos risinājumus konkrēto situāciju uzlabošanai.

Potenciālās kļūdas, kurām nepieciešams pievērst uzmanību apskatot lietotāju ierakstus:

- vietnes saturs tiek ielādēts nekorekti dažādās ierīcēs un pārlūkos;
- funkcionalitāte nedarbojas kā paredzēts;

- elementi netiek renderēti korekti, tie pazūd vai ir kļūdaini.

Lai iegūtu labāko ieskatu nepieciešamajos vietnes uzlabojumos, lietotāju ierakstus nepieciešams kombinēt arī ar citiem monitoringa rīku konceptiem, piemēram, temperatūras kartēm un digitālo datu analīzi [17].

Dizaina izveide, izstrādāšana un testēšana netiek veikta vienā izstrādes iterācijā, katram elementu un kopējā satura uzlabojumam vai pārkārtošanai vietnē jābūt pilnībā testētam un atkārtoti optimizētam. Nav iespējams pietiekami testēt, optimizēt un iegūt atgriezenisko saiti, šim procesu ciklam ir jānotiek pastāvīgi, lai galā sasniegtu optimālu rezultātu un lietotājam sniegtu atbilstošāko lietotāja saskarni un lietotāja pieredzi [18].

3.4. Lietotāju atsauksmju rīki

Lai veiktu pētījumus un analizētu lietotāju un no tā izstrādātu vispiemērotāko produktu pašam lietotājam, veids, kā iegūt informāciju no lietotāja, var būt ne tikai lietotāja netieša monitoringa veikšana. Lai to noskaidrotu, var pajautāt to pašiem lietotājiem, ko viņi vēlas, kas viņiem traucē un ko viņi ieteiktu uzlabot. Jāadresē jautājumi konkrētiem lietotājiem jebkurā vietā vietnē gan uz galddatoru tipa ierīcēm, gan mobilajām.

Vietnē ir iespējams implementēt dažāda veida aptaujas, kuras var sastāvēt pat no viena jautājuma uz kuru jāizvēlas viens no atbilžu variantiem, kas balstās lietotāja nostājā. Tajā pašā laikā tā var būt lielāka aptauja, kur lietotājs var izvērsties ar sava viedokļa un uzlabojumu izklāstīšanu.

Tiešas atgriezeniskās saites iegūšanai no lietotāja var būt dažādu veidi, tāpat tas varbūt viens jautājums vietnes raksta beigās ar jautājumu, vai šis raksts lietotājam šķita noderīgs.

3.5. Acu kustību izsekošana

3.5.1. Acu kustību izsekošanas raksturojums

Acu kustību izsekošanas metode mēra lietotāja skatienu koncentrāciju un acu zīlīšu kustības un dilatāciju, kad lietotājs skatās uz ekrānu, izmantojot infrasarkanā savienojuma ierīci. Acu kustību izsekošana ir sarežģītāks un tajā pašā laikā progresīvāks rīks, salīdzinot ar iepriekš apskatītajiem lietotāja monitoringa konceptiem. Iegūtie dati sniedz ieskatu, kur lietotājs skatās un ko domā mijiedarbojoties ar vietni. Veicot acu kustības izsekošanas datu ievākšanu, ir nepieciešama lietotāju grupa, kas piekrīt eksperimentiem un testēšanai, kā arī programmatūra un īpaši specializēts dators, kas aprīkots ar infrasarkanajiem sensoriem, kas apstaro lietotāja acis un to kustības un attiecīgi veic analīzi [19, 20].

Iegūtie dati ļauj ievākt sekojošu informāciju:

- kur koncentrēts lietotāja skatiens;

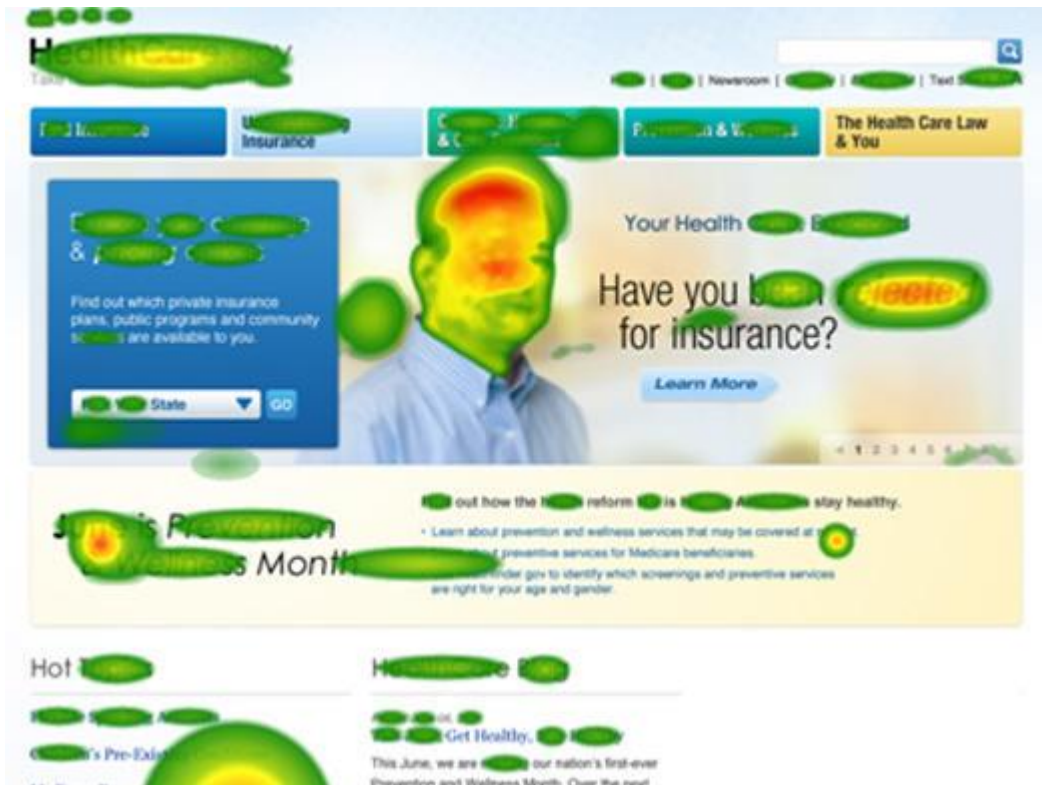
- kur lietotāji skatās vispirms;
- cik ilgs ir laika sprīdis uz punktiem, kur lietotājs skatās;
- kā lietotāji apgūst lietotāja saskarni;
- kā lietotāji pārvalda lapas garumu;
- kurš vietnes saturs ir lietotāja būtisks un kurš nevajadzīgs;
- noteikt, vai lietotāji lasa saturu vai tikai to pārskata;
- ļauj noteikt, vai lietotājs veic meklēšanu un nav spējīgs ko atrast;
- kādas kustības veic lietotāja fokuss no viena objekta uz nākamo;
- kādas lietotāja saskarnes daļas un elementus lietotājs nepamanīja vai neapskatīja;
- tiek sniegta lietotāja uzmanības relatīvā intensitāte dažādām vietnes sadaļām [19, 20, 21].

3.5.2. Acu kustību izsekošanas iegūtie dati un pielietošanas veidi

Acu kustību izsekošanas programmatūras no lietotāju analizēšanas apkopo datus un veido acu kustību temperatūras kartes un acu kustību punktu ceļus.

3.5.2.1. Temperatūras kartes

Acu kustību temperatūras kartes reprezentē, kur lietotājs koncentrē savu skatienu un cik ilgs laiks tiek veltīts šim konkrētajam skatienam. Vispārīgā gadījumā temperatūras kartē tiek parādīts skatienu ilgums krāsu skalā no zilās līdz sarkanai. Piemēram, sarkans punkts kartē parāda, ka lietotājs vai lietotāju grupa velta savu acu fokusu šai lapai vai skata iedaļai ilgāku laiku posmu, kas attēlots 3.3. attēlā [20].



3.3. att. Acu kustību temperatūras kartes piemērs [20]

3.5.2.2. Acu kustību punktu ceļi (Saccade pathways)

Acu kustību punktu ceļi izseko acu kustības starp fokusa zonām. Acu kustību punktu ceļi sastāv no periodiskas uzmanības un ātrām kustībām. Sarkans aplis ir fokusa zona un sarkanā līnija ir kustības pāreja, kas vizualizēts 3.4. attēlā [20].



3.4. att. Acu kustību punktu ceļa piemērs [20]

3.5.3. Acu kustību izsekošanas ierobežojumi

Neskatoties uz to, ka acu kustību izsekošana ir progresīvs un mūsdienīgs risinājums un iegūstamā informācija ļauj izprast lietotāju un viņa darbu ar lietotāja saskarni un lietotāja pieredzi, acu kustību izsekošanai ir arī sekojoši ierobežojumi:

- nav iespējams noteikt, vai lietotāji apskatīja kādu objektu apzināti. Lietotāji var veltīt savu acu skatienu kādai zonai īsu laika periodu bez jebkādas apzināšanās;
- nav iespējams pateikt, vai lietotāji patiešām ko neieraudzīja, jo acu kustību izsekošana nenotver perifēro redzi;
- nav iespējams noteikt iemeslu, kādēļ lietotāji uz ko skatās vai velta uzmanību;
- nav iespējams pārbaudīt visus lietotājus. Sarežģījumi var parādīties, kad, piemēram, lietotājam ir brilles vai kontaktlēcas, ir mazas acu zīlītes vai ekspresīvi sejas vaibsti [20];
- acu kustību izsekošanas petījumi ir dārgi, jo tiem nepieciešama īpašas tehnoloģijas, apmācība, pieredze un plaša analīze [19].

4. LIETOTĀJA SASKARNES UN LIETOTĀJA PIEREDZES TESTU KONCEPTI, KAS BALSTĪTI LIETOTĀJA ATGRIEZENISKAJĀ SAITĒ

Šajā bakalaura darba nodaļā apskatīti lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes testu vispārīgi koncepti, kas balstīti iesaistot pašu gala lietotāju testu veikšanā. Tiks apskatīti 4 testu konceptu veidi – A/B testēšana, daudzpakāpju testēšana (*multivariate testing*), vairāklapu testēšana (*multi-page testing*) un lietojamības testēšana (*usability testing*), kā arī šo testu konceptu priekšrocības un trūkumi.

4.1. A/B testēšana

A/B testēšana jeb dalītā testēšana ir metode, kad kādam no lietotnes skatiem tiek izstrādātas divas versijas – versija A un versija B – kuras tiek implementētas vienlaicīgi un salīdzinātas. Lietotājam apmeklējot vietni, tiks piešķirta viena no testu versijām ar kuru veikt nepieciešamās darbības. Pēc tam tiek salīdzināti abu testu rezultāti, no kā var secināt kura no versijām uzrādīja labākus rezultātus un kura ir visefektīvākā. Šī veida testēšana sniedz iespēju notestēt pilnīgi divus dažādus risinājumus, un, balstoties lietotāja mijiedarbības sniegtajos datos, ieviest veiksmīgāko no tiem [22].

4.1.1. A/B testēšanas priekšrocības

A/B testēšana ir vienkārša savā konceptā, un tajā pašā laikā spēcīga un plaši izmantota testēšanas metode. Testi spēj sniegt uzticamus, no lietotāju mijiedarbības iegūtus datus ļoti ātrā laikā, un nav nepieciešamas liels apjoms datplūsmas, lai iegūtu uzticamus datus, ar kuriem iespējams analizēt lietotāju mijiedarbības sekmību un veikt atbilstošus uzlabojumus.

A/B testēšana ir universāla pieeja ar lielu vietnes uzlabošanas potenciālu, ja tā tiek kombinēta ar gudru eksperimenta dizainu un apņemšanos iteratīviem cikliem, kas sastāv no testēšanas un lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes atkārtotas pārveidošanas. A/B testēšana ir viegli paveicama un tās norise ir ātra, kā arī A/B testēšanas ciklošana jeb vairāku A/B testu palaišana viena pēc otra ir vienkāršāka nekā daudzpakāpju testēšana [22].

4.1.2. A/B testēšanas ierobežojumi

Ja testu palaišana un datu iegūšana ir relatīvi ātrs process, tad šo testu izveidošana var kļūt par laikietilpīgu procesu. Lai izstrādātu lietotnes skata versijas nepieciešams vairāku cilvēku darbs, un cilvēku darba apjoms tiek dubultots, jo ir jāizstrādā divas versijas vienam un tam pašam skatam.

A/B testi risina neskaidrības tikai tad, ja ir konkrēti mērķi un dilemmas izstrādes procesā, un līdz ar to šāda veida testēšana nesniedz atbildi, ja lietotnes mērķus ir grūtāk definēt un izmērīt, un ja neskaidrības ir abstraktākas [23].

4.2. Daudzpakāpju testēšana

Daudzpakāpju testēšana tiek darbināta pēc tā paša mehānisma kā A/B testēšana, taču tajā tiek salīdzināts lielāks skaits mainīgo, un tiek iegūts vairāk informācijas par šo mainīgo mijiedarbību vienam ar otru. Daudzpakāpju testa mērķis ir izmērīt katras dizaina kombinācijas efektivitāti uz galējo mērķi, tajā skaitā atrast veiksmīgāko dizainu, bet arī atklāt kuriem elementiem ir pozitīva un kuriem negatīva ietekme uz lietotāja mijiedarbības procesu.

Uzskatāmākais piemērs daudzpakāpju testēšanai lietotnē ir tad, kad jāatrod vairāku elementu dizains un izkārtojums kādā no lietotnes skatiem. Apskatot konkrētu gadījumu, skatā tiek doti divi formu aizpildīšanas garumi, trīs dažādi virsraksti un divas dažāda dizaina un izkārtojuma kājenes. Daudzpakāpju testa koncepts ir izveidot visas iespējamās kombinācijas no testējamajiem elementiem, un, apskatot konkrēto piemēru, sanāk 12 viena skata kombinācijas. Šāda veida testiem ir nepieciešama relatīvi intensīva datplūsma, jo jāiegūst pietiekama un uzticama datplūsma katrai no kombinācijām, lai varētu objektīvi izvērtēt to veikspēju. Tajā pašā laikā šis testēšanas koncepts parāda, kuriem elementiem ir lielāka ietekme uz veikspēju un kuriem mazāka, piemēram, kājenes dizainam nav tik būtiska ietekme, tomēr formas garumam gan [22].

4.2.1. Daudzpakāpju testēšanas priekšrocības

Daudzpakāpju testēšana ir spēcīgs testēšanas koncepts, kas apskata dažādas lietotnes variācijas un dizaina pārveidojumu un elementu iespaidu uz lietotni. Šis testēšanas veids sniedz iespēju viegli izolēt mazos vietnes elementus un saprast to individuālo efektivitāti, kas sniedz iespēju arī izmērīt mijiedarbības efektus starp neatkarīgiem elementiem, lai atrastu elementu savienošanas iespējas [22, 24].

4.2.2. Daudzpakāpju testēšanas ierobežojumi

Viens no galvenajiem daudzpakāpju testēšanas ierobežojumiem ir nepieciešamais datplūsmas daudzums. Ja ir nepieciešamība mainīt vairākus elementus vienlaicīgi, radīsies liels skaits iespējamo kombināciju, kurām nepieciešama testēšana. Pat populārām lietotnēm ar lielu datplūsmu, varētu rasties sarežģījumi testējot, piemēram, 25 testu kombinācijas noteiktā laika posmā [22].

Lielas izmaiņas ar šī testa palīdzību lietotnē nav iespējams testēt, salīdzinot kā tas ir iespējams ar A/B testu palīdzību. Daudzpakāpju testēšanas testpiemēru sagatavošanas process

arī var kļūt laikietilpīgs, un pirms šī veida testa sagatavošanas nepieciešams kārtīgi izvērtēt, vai tas ir nepieciešams un vai tāda paša rezultāta iegūšana nav iespējama arī ar dažiem labi izstrādātiem A/B testiem [22, 24].

4.3. Vairāklapu testēšana

Vairāklapu testēšanas koncepts ir līdzīgs A/B testēšanai, izņemot niansi, ka, veidojot viena skata variācijas, izmaiņas tiek implementētas konsekventi vairākos skatos. Gluži kā A/B testēšanā, lietotnes apmeklētājiem tiek sniegta viena no versijām no vairāklapu testa versijām. Novērojot kā lietotāji mijiedarbojas ar dažādiem vietnes skatiem, kas tiek sniegti, ir iespējams noteikt, kurš dizaina stils ir visefektīvākais. Šīs testēšanas metodes stūrakmens ir liegt lietotājiem redzēt dažādas lietotnes variācijas, un sniegt iespēju apskatīt tikai vienu konsekventu variāciju visā skatu kopā, kas savukārt testa izstrādātājiem sniegt iespēju vienu variāciju objektīvi notestēt pret pārējām versijām [22].

4.3.1. Vairāklapu testēšanas priekšrocības

Vairāklapu testēšanas koncepts ir viegli uztverams un sniegt būtiskus datus relatīvi īsā laika periodā. Šīs metodes priekšrocība ir lietotāja konsekventā pieredze testējot. Vairāklapu testēšana ļauj implementēt tās pašas izmaiņas viena skata ietvaros, kas var tikt implementētas standarta A/B testā, bet vairāklapu testēšanā šīs izmaiņas iespējams veikt vairākiem skatiem [22].

4.3.2. Vairāklapu testēšanas ierobežojumi

Vairāklapu testēšana jāizmanto, kad jāanalizē tikai dažu mainīgo ietekme vienlaicīgi. Testi ar pārāk daudz mainīgajiem prasīs ilgāku izpildes laiku, kā arī būs sarežģītāk noteikt ietekmi uz katru atsevišķo izmaiņu, kas tiek veikta katrā skatā.

Izstrādājot vairāklapu testu, nepieciešams izstrādāt katram skatam to pašu skaitu variāciju, kas citiem testa skatiem. Atšķirīgs skaits variāciju neraisīs konsekvenci starp skatiem un neveidos lietotājam vislabāk vērtējamo pieredzi, kā arī datu apkopošanas interpretēšana tiktu sarežģīta [22].

4.4. Lietojamības testēšana

Lietojamības testēšana ir metode kā novērtēt, cik lietotne ir viegli lietojama. Testēšana tiek veikta ar lietotāju palīdzību, klātienē vai attālināti, lai noteiktu kāda ir lietotnes lietojamība, cik intuitīva ir lietotne un cik viegli vai sarežģīti lietotājiem ir sasniegt savus mērķus un izpildīt uzdevumus lietotnē [25]. 3. nodaļā aprakstīto acu kustību izsekošanas metodi arī var uzskatīt par lietojamības testēšanas veidu, kurā lietotājam, esot klātienē, kopā

ar testa pārraudzītājiem ir jāveic lietotnes testēšana. Acu kustību izsekošanas metode ir nestandarta lietojamības testēšanas veids, jo tai nepieciešamas papildus tehnoloģijas.

Lai veiktu lietojamības testu, nepieciešams izstrādāt testa plānu, testpiemērus un pieņemt darbā vēlamo mērķauditoriju (piemēram, ņemot vērā respondentu vecumu vai intereses), kas testu veiks. Testa norises laikā dalībniekiem tiek doti konkrēti uzdevumi un mērķi, kuri jāpaveic lietotnē, kamēr testa pārraudzītāji veic lietotāja monitoringu un veic piezīmes. Mērķis ir noteikt lietojamības problēmas, apkopot kvalitatīvos un kvantitatīvos datus un noteikt lietotāja apmierinātību ar produktu [26].

Būtisks lietojamības testēšanas virziens ir pieejamības testēšana, kas apskata, lai lietotni būtu spējīgi lietot arī cilvēki ar kādu no nespējām, kā piemēram, dzirdes problēmas, vājredzība, krāsu aklums, fiziska nespēja (piemēram, apgrūtināta peles lietošana), kognitīvās nespējas (slikta atmiņa, sarežģītāku uzdevumu neizpildīšana) un lasīšanas grūtības [27].

4.4.1. Lietojamības testēšanas priekšrocības

Lietojamības testēšana sniedz atsauksmes no tiešas mērķauditorijas nevis nejaušiem lietotnes lietotājiem, kas ļauj izstrādātāju komandai analizēt precīzus datus un atbilstoši tiem izstrādāt uzlabojumus un implementēt tos. Lietojamības testēšana ļauj izprast lietotāju apmierinātību ar lietotni un to, vai lietotājs spēj sasniegt savus mērķus un cik ilgs laiks nepieciešams, lai šos mērķus izpildītu. No tā var veikt veikspējas analīzi un secinājumus, vai lietotne atbilst lietojamības prasībām.

Lietojamības testēšana risina iekšējās diskusijas par lietotni, kuras var tikt atrisinātas redzot kā lietotāji reaģē uz dažādām lietotnes niansēm par kurām tika diskutēts. Attiecīgi tiek izceltas kļūdas un potenciālās problēmas [25, 26].

Zīmīgi, ka vairumos gadījumos, lai atklātu 80% lietojamības problēmu, pietiek ar lietojamības testu, kurā piedalās 5 lietotāji. Tajā pašā laikā jāņem vērā lietotnes plašums un tās sarežģītība, kā arī lietojamības mērķi no izstrādātāja puses, kas var veicināt vajadzību pēc vairākiem lietojamības testa respondentiem [28].

4.4.2. Lietojamības testēšanas ierobežojumi

Viens no galvenajiem ierobežojumiem lietojamības testēšanā ir izmaksas un laika resursi. Nepieciešamība pēc konkrētas mērķauditorijas lietotājiem, respondentu nolīgšanu, pārvaldīšanu un testu veikšanu ir laikietilpīgs process [28].

Jāņem vērā, ka testa vide pilnīgi nereprezentē reālās dzīves pieredzi, un lietotnes lietotājiem ir dažādas apkārtesošās vides. Piemēram, lietotājs, kurš strādā ar lietotni klusās biroja telpās, nevar sniegt tos pašus lietojamības testa rezultātus kādi tie būtu, ja lietotājs

atrstos vietā, kur ir troksnis. Lietojamības testā iegūtie dati ir kvalitatīvi nevis kvantitatīvi, jo testā nav paredzēts liels daudzums respondentu, taču iegūtie dati ir precīzāki un sniedz dziļāku ieskatu lietotāju mijiedarbības sekmībā [25].

5. GADĪJUMA IZPĒTE

Gadījumā izpētē tika pielietoti lietotāja paradumu un mijiedarbības monitoringa rīki, veikta datu analīze un, balstoties iegūtajos datos, tika veikti secinājumi un attiecīgi ierosinājumi. Gadījuma izpēte tika veikta Latvijas mēroga vidēja lieluma internetveikalam, kurā ir aptuveni 6000 preču (konfidencialitātes nolūkos internetveikala nosaukums netiks izpausts). Izmantotie monitoringa rīku koncepti ir digitālā datu analīze, 3 veidu temperatūras kartes un lietotāja ierakstu koncepta analīze. Gadījuma izpētē iegūtie dati tika arī analizēti saistībā ar internetveikala pārdotspēju.

Gadījuma izpētē tika izmantots Google Analytics rīks digitālajai datu analīzei, savukārt temperatūras kartēm un lietotāju ierakstiem tika izmantots Hotjar² monitoringa rīks.

5.1. Digitālā datu analīze

Lai uzsāktu vietnē datu ievākšanu par tās lietotājiem, nepieciešams ievietot vietnes HTML koda galvenes tagos Google Analytics sniegto koda fragmentu [29], kas veic Javascript valodas tipa funkcionalitāti.

Funkcionalitāte, ko pilda Google Analytics sniegtais koda fragments, apkopo informāciju par vietnes lietotājiem ar lietotāja HTTP pieprasījumu, pārlūka un sistēmas informāciju un pirmās puses sīkdatņu (*first-party cookies*) palīdzību [30]. Google Analytics ievāc informāciju par lietotāju, piemēram, kad lietotājs veic pieteikšanos savā Gmail kontā - no šī brīža lietotāja sniegtā informācija tiks izmantota Google Analytics datu apskatu izveidē, ja lietotājs apmeklē vietni, kurai ir iespējota Google Analytics datu apkopošana. Dati tiek ievākti Google Analytics vajadzībām no lietotāja arī tad, ja lietotājs veic pierakstīšanos un darbības arī kādā no Google partnerkompānijām, piemēram, video kopīgošanas vietnē Youtube [31].

Gadījuma izpētes digitālajā datu analīzē tika veikti datu apskati no internetveikala auditorijas, tās paradumiem, kā arī tika apskatīts, kur tiek iegūta internetveikala datplūsma un kādas ir pārdotspējas tendences.

Lai parādītu datu dažādību un tendences, tiks salīdzināti 2 laika posmi – pēdējais gads (sākot no 2017.gada 1. maija līdz 2018. gada 1. maijam) un pēdējie 5 gadi (sākot no 2013.gada 1. maija līdz 2018. gada 1. maijam). Internetveikala apmeklētība raksturota 5.1. tabulā, uz kuru tiks balstīta tālākā analīze un procentuālie izteikumi.

² <https://www.hotjar.com/>

5.1. tabula. Internetveikala apmeklētības statistika

	2013. – 2014.	2014. – 2015.	2015. – 2016.	2016. – 2017.	2017. – 2018.	Kopā
Lietotāju skaits	274 118	347 550	369 495	358 869	356 509	1 624 663
Sesiju skaits	637 276	759 353	795 373	767 602	754 702	3 706 005
Lapu skatījumi	8 788 645	8 828 490	7 961 328	6 370 389	5 272 479	35 852 816

Pēc 5.1. tabulas datiem redzams, ka pēdējo gadu laikā internetveikala lietotāju skaits pieaug, savukārt kopēju lapu (jeb skatu) skatījumi sarūk, kas liecina, ka lietotāji internetveikalā meklē pēc konkrētāka satura nevis vienkāršas apskates.

5.1.1. Auditorija

Tika apskatīts internetveikala auditorijas vecumu un dzimumu iedalījums un to saistība ar pārdotspēju divos laika posmos – pēdējā gada laikā un pēdējo 5 gadu laikā.

5.2. tabula. Lietotāju vecumu grupu sadalījums un pārdotspēja

Vecuma grupa	Apmeklētāju skaits pēdējā gada laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējā gada laikā	Apmeklētāju skaits pēdējo 5 gadu laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējo 5 gadu laikā
25-34 g.	48.70 %	51.67 %	47.42 %	50.66 %
35-44 g.	23.86 %	23.70 %	21.21 %	28.91 %
45-54 g.	11.83 %	10.78 %	10.98 %	8.39 %
18-24 g.	8.60 %	7.79 %	13.55 %	8.09 %
55-64 g.	5.89 %	5.11 %	5.47 %	3.61 %
65+ g.	1.12 %	0.94 %	1.36 %	0.35 %

No pārdotspējas viedokļa, vadoties pēc 5.2. tabulas datiem, internetveikala potenciālā auditorija, kas procentuāli dominē un veic pasūtījumus, ir divas vecuma grupas – 25-34 gadi un 35-44 gadi. Šajās vecuma grupās ieņemtie līdzekļi bieži vien sastāda lielāku procentuālo daļu nekā ir apmeklētāju skaits šajā vecuma grupā, kas liecina par potenciālu dažādām kampaņām, kas tiktu vērstas uz šīm vecuma grupām.

5.3. tabula. Lietotāju dzimumu sadalījums un pārdotspēja

Dzimums	Apmeklētāju skaits pēdējā gada laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējā gada laikā	Apmeklētāju skaits pēdējo 5 gadu laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējo 5 gadu laikā
Sieviete	51.65 %	40.70 %	52.78 %	36 %
Vīrietis	48.35 %	59.30 %	47.22 %	64 %

Apskatot dzimumu iedalījumu un to saistību ar pārdotspēju 5.3. tabulā, var secināt, ka ir lielāka iespējamība veikt pasūtījumu, ja internetveikala apmeklētājs ir vīrietis. Sievietēm ir tendence vairāk tikai izskatīt internetveikalu, tomēr vīriešiem ir lielāks potenciāls ko iegādāties. Ja apmeklējuma ziņā dzimumu sadalījums ir teju vienlīdzīgs, tad pārdotspējā šie dati ir pavisam citādi, it īpaši apskatot pēdējo 5 gadu laika periodu.

5.1.2. Tehnoloģijas

Tehnoloģiju sadaļā tiks apskatīti internetveikala lietotāju izmantotās tehnoloģijas. Tiks apskatīti ierīču tipi, konkrētas populārākās ierīces, kā arī tiks sniegts ieskats populārākajās pārlūkprogrammās.

5.4. tabula. Lietotāju ierīču tipu sadalījums un pārdotspēja

Ierīces tips	Apmeklētāju skaits pēdējā gada laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējā gada laikā	Apmeklētāju skaits pēdējo 5 gadu laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējo 5 gadu laikā
Galddatori	54.89 %	77.08 %	68.45 %	80.67 %
Mobilās ierīces	40.17 %	19.79 %	25.85 %	15.89 %
Planšetdatori	4.94 %	3.14 %	5.69 %	3.44 %

Globāli analizējot ierīču tipu izmantojamību, katru gadu mobilo ierīču tips sastāda ar vien lielāku procentuālo daļu no tīmekļa vietņu datplūsmas, savukārt tajā pašā laikā planšetdatori pieredz tehnoloģisko norietu. Arī šajā gadījuma izpētē, kas redzams 5.4. tabulā, lietotāju skaits no mobilajām ierīcēm ar katru gadu pieaug, savukārt, pārdotspējas procentuālie dati tam neatbilst. Lielākā daļa pirkumu tiek veikti no galddatoru tipa ierīcēm, savukārt no mobilajām ierīcēm, konkrētāk apskatot pēdējā gada laika periodu, kad mobilo ierīču lietošanas tendence pieaug, pārdotspēja ir divreiz mazāka nekā apmeklētāju skaits no konkrētās ierīces. Tas liecina par tendenci un vēsta par to, ka ir nepieciešami internetveikala

uzlabojumi, lai iepirkšanās no mobilās ierīcēs būtu ērtāka, kā arī lietotāja pieredze, veicot pasūtījumus no mobilajām ierīcēm, uzlabotos.

5.5. tabula. Lietotāju populārāko mobilo ierīču un planšētdatoru sadalījums un pārdotspēja

Populārākās mobilās ierīces un planšētdatori	Apmeklētāju skaits pēdējā gada laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējā gada laikā	Apmeklētāju skaits pēdējo 5 gadu laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējo 5 gadu laikā
Apple iPhone modeļi	27.28 %	21.45 %	23.23 %	18.33 %
Samsung Galaxy modeļi	13.38 %	8.43 %	6.02 %	3.71 %
Apple iPad modeļi	4.49 %	6.59 %	8.10 %	3.32 %
Huawei P8-P10 modeļi	3.60 %	2.10 %	1.15 %	1.73 %

Spriežot pēc pagājušajā gada internetveikala apmeklētības datiem, teju puse lietotāju internetveikalu apmeklēja vai nu no mobilās ierīces vai planšētdatora, kā arī no mobilajām ierīcēm ir neizmantots pārdotspējas potenciāls, kas tika parādīts 5.4. tabulā, un, balstoties tajā, tiek precizēts, kādus ierīču modeļus lietotāji izmanto. Apskatot pēdējā gada un pēdējo 5 gadu populārākās ierīces 5.5. tabulā, nepārspēta tendence lietotāju vidū ir ražotāja Apple ierīce iPhone. Ņemot vērā šo izveidojušos telefona aktualitāti, kā arī Apple kompānijas ierīču globālo aktualitāti, vērts ņemt vērā, ka Apple iPhone var palikt kā stabils mobilo ierīču standarts arī nākotnē. Attiecīgi gan Apple iPhone, gan Apple iPad jāpievērš īpaša vērība pielāgojot un atsevišķi testējot internetveikalu tieši no šo divu tipu ierīcēm.

5.6. tabula. Lietotāju populārāko pārlūkprogrammu sadalījums un pārdotspēja

Populārākās pārlūkprogrammas	Apmeklētāju skaits pēdējā gada laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējā gada laikā	Apmeklētāju skaits pēdējo 5 gadu laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējo 5 gadu laikā
Google Chrome	58.92 %	62.09 %	53.57 %	56.51 %
Safari	15.63 %	12.65 %	11.31 %	7.18 %
Mozilla Firefox	10.91 %	13.19 %	18.45 %	18.83 %
Internet Explorer	3.68 %	3.43 %	7.68 %	10 %

Lietotāju vidū populārāko pārlūkprogrammu apzināšana ir vērtīga informācija izstrādes procesā. Katrai no pārlūkprogrammām ir savi standarti un nianse, tāpēc, balstoties populārākajās pārlūkprogrammās, nepieciešams ieviest risinājumus, kas visās šajās pārlūkprogrammās konsekventi darbojas.

Šajā gadījumā izpētes 5.6. tabulā, pārlūkprogrammu izmantojamību salīdzinot ar pārdotspēju, lejupslīde vērojama tikai starp Safari lietotājiem. Lai gan pārdotspējas datu lejupslīde vērojama tikai 3-4% apmērā, tomēr tas būtu kā iemesls, lai veiktu papildus internetveikala testēšanu tieši no šīs pārlūkprogrammas.

5.1.3. Paradumi

No Google Analytics paradumu sadaļas apskatīsim iepriekš apskatīto populārāko pārlūkprogrammu lapu ielādes laikus.

5.7. tabula. Lietotāju populārākās pārlūkprogrammas un lapu vidējie ielādes laiki

Populārākās pārlūkprogrammas	Vidējais lapas ielādes laiks pēdējā gada laikā	Vidējais lapas ielādes laiks pēdējā 5 gadu laikā
Internet Explorer	1.19 s	0.67 s
Google Chrome	1.68 s	0.98 s
Safari	1.71 s	1.51 s
Mozilla Firefox	2.65 s	0.85 s

Zīmīgi, ka 5.7. tabulā abos apskatītajos laika periodos tieši Internet Explorer pārlūkprogrammai, kuras veiktspēja ir plaši kritizēta [31], ir bijis visātrākais lapas ielādes laiks. Tomēr ir manāma tendence, ka pēdējā gada laikā lapas ielādes laiks visām pārlūkprogrammām ir palielinājies, it īpaši uzsverot Mozilla Firefox, kuras lapas ielādes laiks ir trīskāršojies.

Vadoties pēc Google kompānijas izteikumiem, ieteicamajam lapas ielādes laikam ir jābūt līdz 2 sekundēm [32], kas ir īpaši būtiski internetveikaliem, kur vietnes ātrumam ir savstarpēja saistība ar pārdotspēju. No kā tiek izdarīti secinājumi, ka Mozilla Firefox pārlūkprogrammai ir nepieciešama lapas ielādes laika optimizācija, un, analizējot Google Analytics piedāvātos risinājumus, internetveikalam tiek sniegti sekojoši vēlamie ātruma optimizācijas ieteikumi:

- nepieciešams optimizēt attēlu izmērus;
- sākuma skata izklājumos (*above the fold*) nepieciešams samazināt HTML koda daudzumu;

- nepieciešams atbilstoši izmantot pārlūkprogrammas kešatmiņu, kas veicams uzstādot derīguma termiņu HTTP galvenēm, kas paredzēts statistiskiem resursiem, kas liek pārlūkprogrammai no sākuma ielādēt jau iepriekš lejupielādētus resursus no lokālā diskā nevis no tīmekļa.

5.1.4. Datu iegūšana

5.8. tabula. Lietotāju datplūsmas radīšanas veidi un pārdotspēja

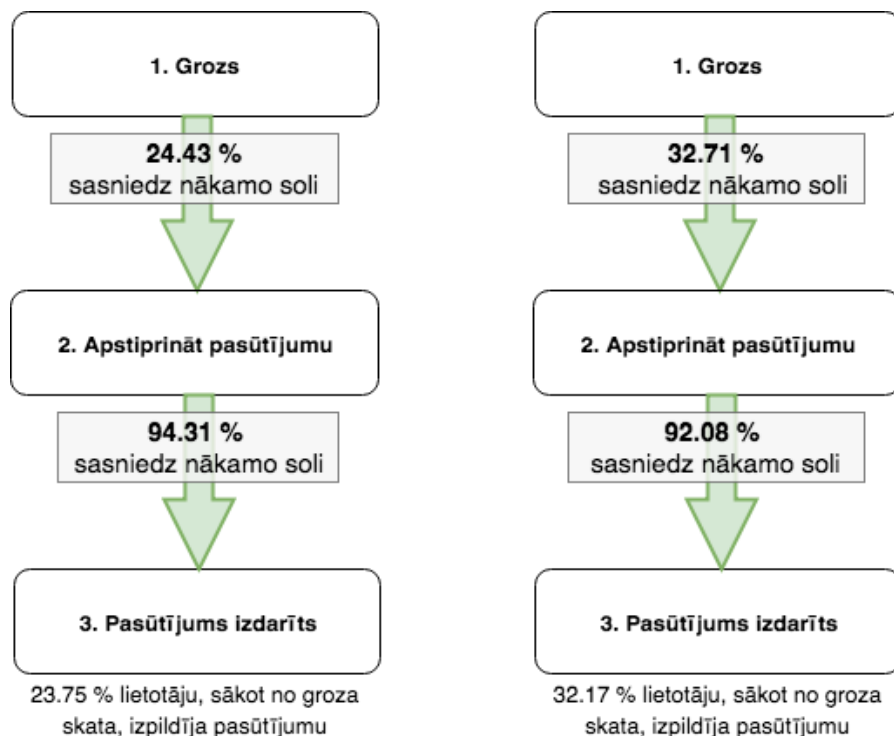
Datplūsmas veids	Apmeklētāju skaits pēdējā gada laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējā gada laikā	Apmeklētāju skaits pēdējo 5 gadu laikā	Ieņemtie līdzekļi pēdējo 5 gadu laikā
Dabiskie meklēšanas rezultāti	55.80 %	40.92 %	52.64 %	40.66 %
Tiešā datplūsma (direct traffic)	19.26 %	25.89 %	25.61 %	25.31 %
Apmaksātā datplūsma	11.26 %	1.42 %	7.04 %	2.80 %
Sociālo tīklu radītā datplūsma	6.94 %	20.37 %	5.11 %	15.72 %
Sniegtā datplūsma (referral traffic)	4.73 %	10.27 %	8.58 %	14.63 %

Tiešā datplūsma 5.8. tabulā parāda, ka lietotāji, kuri internetveikalu apmeklē tiešā veidā, veic pasūtījumus un vietnes saturs ir saistošs, kas parāda, ka lietotājiem ir mērķis apmeklēt internetveikalu un veikt pasūtījumus. No pārdotspējas viedokļa, nepieciešams pārdomāt apmaksātās datplūsmas stratēģiju un mērķus, savukārt liels potenciāls ir sociālo tīklu radītajai datplūsmai (konkrētajā gadījumā no Facebook, kas sniedz vairāk nekā 90% no visas sociālo tīklu datplūsmas). Attiecīgi, nepieciešams izmantot un strādāt aktīvāk ar Facebook biznesa mērķiem, veidot lielāku aktivitāti, kā arī novirzīt līdzekļus Facebook kampaņu sponsorēšanā, un izmantot esošo pārdotspējas potenciālu.

5.1.5. Pārdotspēja

Apskatot pārdotspējas sadaļu Google Analytics, tiks analizēta internetveikala pārdotspējas piltuve (*conversion funnel*) un pasūtījumu veikšanas sekmība.

Internetveikalam ir 3 soļu pasūtījumu veikšanas mehānisms – grozs, pasūtījuma apstiprināšana, pasūtījuma izdarīšanas apstiprinājuma paziņojums, un attiecīgi tiks apskatīts cik daudz lietotāju veic šos soļus un cik veiksmīgi.



5.1. att. Lietotāju pasūtījumu atkrišanas statistika pēdējā gada laikā (pa kreisi) un pēdējo 5 gadu laikā (pa labi)

Apskatot abas plūsmas diagrammas 5.1. attēlā, var secināt, ka lietotājiem 1. solis (groza skats) ir tas, kas vairumā sesiju netiek pabeigts, un pasūtījuma noformēšana tiek attiecīgi pārtraukta. Kā vēl viens faktors ir tas, ka izdarīto pasūtījumu skaitam ir tendence ir kristies pēdējo gadu laikā - pēdējā gada laikā tikai ceturtdaļa lietotāju no groza skata ir veiksmīgi izdarījuši pasūtījumu, savukārt pēdējo piecu gadu statistikā tā ir gandrīz trešdaļa lietotāju.

5.2. Temperatūras kartes

Gadījuma izpētē tiks apskatīti 3. nodaļā aprakstītie visi temperatūras karšu veidi, un izpēte tiks balstīta 3. nodaļā apskatītajos temperatūras karšu 7 testu veidos. Testu izpildei tiks izmantotas 5 temperatūras kartes: 3 galddatoru tipa temperatūras kartes – klikšķu (sk. 1. pielikumu), kustību (sk. 2. pielikumu) un ritināšanas (sk. 3. pielikumu), kā arī 2 mobilo ierīču temperatūras kartes – pieskārienu un ritināšanas (iespēju robežu dēļ pielikumos atrodamas tikai galddatoru temperatūras kartes). Temperatūras karšu analizē iegūtie dati ir balstīti 2000 lietotāju datplūsmā, un analizēts tiks internetveikala sākuma skats.

▪ Saišu tests

Vadoties pēc klikšķu un pieskārienu temperatūras kartēm, tika secināts, ka saišu tests ir veiksmīgs. Internetveikala sākumlapā tika konstatēts, ka lietotāji neklikšķina un nepieskaras saskarnes elementiem, kuri nav klikšķināmi, apmeklējot internetveikalu gan no mobilajām, gan galddatoru tipa ierīcēm.

▪ Informācijas tests

Izpildot informācijas testu un vadoties pēc klikšķu temperatūras kartēm un kustību temperatūras kartēm, tiek secināts, ka lietotāji meklē informāciju, kas vietnē iespējams trūkst. Par to liecina peles kustību lielais blīvums relatīvi mazā skata apgabalā, kas ir kreisās puses izvēlne (sk. 2. pielikumu), un savukārt intensitāte ir zemāka šajā izvēlnē klikšķu temperatūras kartē (sk. 1. pielikumu). Salīdzinot ar pārējo skata lietotāju darbību intensitāti, lietotāji ļoti daudz veic peles kustību kreisās puses izvēlnē, taču neveic klikšķus, kas liecina, ka lietotāji nespēj tur atrast sev nepieciešamo.

Problēmas risinājums šajā gadījumā būtu izvēlnes apakšizvēlņu sagrupēšana un iedalīšana vēl vienā apakšlīmenī, lai lietotāji spētu tikt galā ar izvēlnes informācijas daudzumu un nerastos maldīšanās un apjukums.

▪ Ierīču tests

Analizējot visas 5 temperatūras kartes tika secināts, ka ierīču tests ir izpildīts veiksmīgi. Salīdzinot galddatoru ierīču skatu un mobilo ierīču skatu, lietotāju konstatētās veiktās darbības no šiem ierīču tipiem ir tādas pašas, kā arī internetveikala sākumlapa konceptuāli izskatās vienādi.

▪ Dziļuma tests

Analizējot temperatūras kartes dziļuma testam, tika secināts, ka lietotāji nerasniedz visu sākumlapas saturu, tātad dziļuma tests nav uzskatāms par veiksmīgi izpildītu. Saturs, kas šķiet lietotājiem saistošs, ir tikai sākuma izklājumā - lietotāji mijiedarbojas tikai ar sākuma preču kategorijām, galvenes un kreisās malas izvēlni (sk. 1. un 2. pielikumu), un zemāk esošajam saturam lietotāji nepieklūst (sk. 3. pielikumu). Zemāk esošajam saturam ir ļoti maz klikšķu, pieskārienu un peles kustību, un, spriežot pēc ritināšanas temperatūras kartēm, 50% no lietotājiem apskata sākumlapu zem sākuma skata izklājuma, un tikai 4% no galddatoru ierīču lietotājiem tiek līdz sākumlapas apakšai, savukārt no mobilajām ierīcēm tikai 2% lietotāju. Secinot no ritināšanas temperatūras kartēm, lietotājiem ir ļoti zema ritināšanas aktivitāte, līdz ar to saturs, kas ir zem sākuma izklājuma, tiek maz apskatīts.

Problēmas risinājums šajā gadījumā būtu vairāk izcelt saturu, kas atrodas zem sākuma izklājuma, izmantojot grafiska veida palīdzību, kas arī vēsta, ka zemāk atrodas saturs.

- **Piesaistījuma tests**

Šis tests tiek uzskatīts par izpildītu, jo lietotāji ir piesaistīti būtiskajam un kritiskajam vietnes saturam. Lietotāji nav piesaistīti visam vietnes saturam, tomēr preču kategorijām un precēm, kas internetveikalā ir būtiskais saturs, kas veido pārdotspēju un ieņēmumus, lietotājiem šķiet saistošs, un temperatūras kartēs attiecīgi ir manāma liela aktivitāte ar šo būtisko internetveikala saturu (sk. 1. un 2. pielikumu).

- **Sākuma skata izklājuma tests**

Sākuma skata izklājuma tests tiek uzskatīts par veiksmīgu, jo ir acīmredzama lietotāju aktivitāte ar šo sākuma skata izklājumu. Zemāk esošo saturu, kas lietotājiem šķiet saistošs, nav nepieciešams pozicionēt augstāk, jo, analizējot temperatūras kartes, tika secināts, ka lietotāji visaktīvāk mijiedarbojas tieši ar to saturu, kas atrodas sākuma skata izklājumā (sk. 1. un 2. pielikumu).

- **Galvenes tests**

Galvenes tests tiek akceptēts, jo vietnes galvene neaizņem daudz vertikālās telpas, kas atņemtu lietotāja uzmanību saturam. Kā arī lietotāji galvenē esošo izvēlni izmanto ar viduvēju intensitāti, kas liecina, ka lietotājiem nav sarežģījumu atrast vietnē nepieciešamo (sk. 1. un 2. pielikumu). Ja galvenes izvēlne tiktu izmantota ar augstu peles kustību intensitāti, kā jau tika konstatēts informācijas testā ar kreisās puses izvēlni, tas liecinātu, ka lietotājiem ir sarežģījumi ar izvēlņu atrašanu vai pašu navigācijas struktūru.

5.3. Lietotāju ieraksti

Lietotāju ierakstu apskatīšanai tika izmantots Hotjar monitoringa rīks, un lietotāju ieraksti tiks analizēti vadoties pēc 3. nodaļā veiktās lietotāju ierakstu koncepta analīzes. Netika apskatīti visi lietotāju ieraksti, taču, izmantojot rīka filtra iespējas, tika atlasīti tie lietotāju ieraksti, kuros sesijā ticis izmantots grozs – attiecīgi vai nu grozs ticis pamests vai ticis veikts pasūtījums. Lietotāju ieraksti ir video formātā un darbā tos nav iespējams ievietot, taču tika veikta šo ierakstu analīze, un internetveikalā caur lietotāju ierakstiem tika apskatītas konkrētas niansas:

▪ **Kļūdu, problēmu un šķēršļu atklāšana**

Tika pamanītas dažādas kļūdas gan uz galddatoru, gan mobilajam ierīcēm, kā arī tika pamanītas kļūdas, kas specifiskas kādai no pārlūkprogrammām.

Konkrēti tika pamanīts, ka uz mobilajām ierīcēm grozā pārklājās informatīvās ikonas, savukārt, lietojot internetveikalu no iPhone, nekorekti strādā nolaižamā izvēlne (*dropdown menu*). No galddatoru ierīcēm tika pamanīta tendence, ka lietotāji nepamana pasūtījuma apstiprināšanas pogu, jo tā atrodas zemāk skatā, no kā tiek secināts, ka pasūtījuma veikšanas poga ir jānopozicionē augstāk skata izklājumā.

▪ **Lietotāju pieredzes izprašana**

Ņemot vērā faktu, ka teju puse lietotāju izmanto mobilās ierīces vai planšetdatorus, lai apmeklētu internetveikalu, nepieciešams izprast pieredzējumu arī no šīm ierīcēm un apskatīt ierakstus, kas veikti no mobilajām ierīcēm un planšetdatoriem.

Tika secināts, ka uz mobilajām ierīcēm groza vizuālajam izkārtojumam ir jābūt ērtāk lietojamam un jāuzlabo grozā esošo preču attēlošana. Tika apzināts, ka, mainot preču skaitu grozā, kļūdu paziņojums par preču nepieejamību ir nopozicionēts pārāk zemu, un lietotāji mēdz to neredzēt, kas raisa nesaprašanu, kāpēc nevar palielināt preču daudzumu. Šādai situācijai labojums būtu kļūdas paziņojumu novietot tieši blakus preču skaita izvēlei.

Kad lietotājs ir veicis pasūtījumu, taču nav to apmaksājis, internetveikals sniedz paziņojumu, taču lietotāji ne vienmēr to izprot, kas izraisa acīmredzamu apjukumu. Šādu apjukumu lietotāju uzvedībā šajā gadījumā būtu iespējams labot ar pielāgotu teksta paziņojumu.

▪ **Konkrētu elementu izmantojamība**

Tika veikta analīze, lai izprastu, vai groza 3 soļos lietotāji izmanto visu sniegto funkcionalitāti un vai nav sniegtas liekas funkcijas, kas varētu raisīt apjukumu kādā no pasūtījuma veikšanas posmiem.

Pēc analīzes tika secināts, ka lieku elementu nav, un sniegtā funkcionalitāte no lietotāju puses tiek izmantota, tomēr tika apzināts, kura funkcionalitāte netiek izmantota atbilstošā intensitātē. Salīdzinoši maz tika lietota atgriešanās soļa funkcija, un lietotāji meklēja apkārtceļu šai funkcijai, jo šī funkcija nav pietiekami pamanāma, jo tā ir integrēta tekstā. Tika secināts, ka nepieciešams šo funkcionalitāti izņemt no teksta un izveidot kā atsevišķu pogu, lai lietotājiem būtu ērta pārslēgšanās starp groza soļiem.

5.4. Gadījuma izpētes kopsavilkums

Veicot gadījuma izpēti, tika izteikti secinājumi un potenciālie uzlabojumi, ko veikt internetveikalam, kā arī tika secinātas nianse katram no gadījuma izpētes rīkiem – digitālajai datu analīzei, temperatūras kartēm un lietotāju ierakstiem.

Internetveikalam ir pārdotspējas palielināšanas potenciāls, kas varētu tikt balstīts digitālajā mārketingā. Kombinējot lietotāju vecumu grupu sadalījuma (5.2. tabula), dzimumu sadalījuma (5.3. tabula) un datplūsmas veidošanas (5.8. tabula) tabulās sniegto informāciju, tiek secināts, ka ir iespējams palielināt internetveikala pārdotspēju, ja tiktu ievietotas apmaksātas digitālo reklāmu kampaņas sociālajā tīklā Facebook, kuru mērķauditorija galvenokārt ir 25-44 gadīgi vīriešu dzimuma pārstāvji.

Veicot digitālo datu analīzi, tika secināts, ka internetveikala apmeklētāju vidū ir tehnoloģiskās tendences, kurām nepieciešama papildus uzmanība izstrādājot un testējot vietni. Kombinējot informāciju no ierīču tipu sadalījuma (5.4. tabula), populārāko mobilo ierīču (5.5. tabula) un populārāko pārlūkprogrammu (5.6. tabula) tabulām, tiek secināts, ka jāpievērš vērība Apple ierīču neizmantotajam pārdotspējas potenciālam. Jāņem vērā, ka no šī ražotāja ierīcēm tiek sniegta intensīva datplūsma, kā arī ar gadiem pieaug Apple ierīču aktualitāte - ar vien vairāk cilvēku izvēlas tieši šī ražotāja ierīces - un līdz ar to nepieciešams ņemt vērā arī Apple ierīču pārlūkprogrammas Safari veikspēju un ātrdarbību.

Digitālajā datu analīzē iegūtie dati ne vienmēr ir viennozīmīgi, kas ļaus veikt situāciju mainošos lēmumus un uzlabojumus. Apskatot lietotāju pasūtījumu veikšanu un pārtraukšanu (5.1. attēls) un analizējot kādēļ lietotāji atkrīt pasūtījuma veikšanas 1. solī, secinājumi nav tik viennozīmīgi veicami, jo lietotāju atkrišanas iemesli var būt dažādi, ko digitālā datu analīze nespēj parādīt. Iespējams, ka lietotāji neveic pasūtījumu, jo ir nepieciešami groza funkcionāli vai vizuāli uzlabojumi, bet tajā pašā laikā grozs var tikt izmantots kā vēlamo preču saraksts, ko lietotājs iespējams gatavs iegādāties vēlāk vai arī iegādāties klātienē, nenoformējot pasūtījumu internetveikalā.

Izpildot temperatūras karšu testus internetveikala sākumlapai, tiek secināts, ka kopumā testos uzrādīti labi rezultāti. Internetveikala sākumlapā noris intensīvas darbības ar būtisko un pārdotspējas raisošu saturu, un vienīgie uzlabojumi šajā kontekstā būtu kreisās puses izvēlnes optimizācija un sākumlapas satura pielāgošana. Spriežot pēc lietotāju aktivitātēm, jāņem vērā, ka lietotāju tendence ir pievērst koncentrētu uzmanību sākuma skata izklājumam un veikt zemu ritināšanas aktivitāti, tādēļ jāvērs uzmanība, kāds ir saturs katrā no vietnes skatiem tieši sākuma skata izklājumā.

Apskatot lietotāju ierakstus, kuros lietotāji izmantojuši grozu, netika atklātas būtiskas kļūdas internetveikala darbībā. Kopumā tiek secināts, ka ieraksti ir ļoti noderīgi, lai pamanītu vietnē vizuālas un funkcionālas kļūdas, izprastu katras ierīces vietnes satura pārskatāmības kvalitāti, kā arī lai izprastu, kurā no vietnes darbībām lietotājs sastopas ar apmulsumu.

Izmantojot lietotāju monitoringa rīkus, no kuriem tiek veikti attiecīgi un konsekventi lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes uzlabojumi, ir potenciāls palielināt internetveikala pārdotspēju.

REZULTĀTI

1. Bakalaura darbā izvirzītais mērķis ir sasniegts – lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes pareizās izstrādes prakse un principi, kas koncentrēti uz lietotāju, ir izpētīti, kā arī tika izpētīts, ko ir iespējams uzzināt par lietojumprogrammatūras lietotājiem, lai izstrādes produktu pielāgotu visprecīzāk lietotāju vajadzībām.
2. Tika veikta lietotāja vispusīga izpēte, lai apzinātu cilvēka faktorus, kas spēj ietekmēt gan programmatūras izskatu, gan funkcionalitātes izstrādi. Tika apzināts lietotājs no cilvēciskās puses – tika apskatītas cilvēka īpašības - gan no kognitīvā, psiholoģiskā, gan cilvēka raksturīpašību viedokļa. Tika apskatīti lietotāja un lietotnes mijiedarbības faktori, tika iegūti atbilstoši dati un veikta to analīze, lai veiktu izstrādes produkta pielāgošanu lietotāju vajadzībām.
3. Izpētīti lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes monitoringa rīku koncepti, to priekšrocības un ierobežojumi, un ko no iegūtajiem datiem var secināt, un kā tos likt lietā. Tika izpētīti digitālās datu analīzes, temperatūras karšu, lietotāja ierakstu un acu kustību izsekošanas rīku koncepti.
4. Izpētīti lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes testēšanas koncepti, kuros uzmanības centrā lietotājs ar savu skatījumu un viedokli, no kā attiecīgi iespējams pielāgot izstrādes produktu lietotājam. Apzināti A/B testa, daudzpakāpju testa, vairāklapu testa un lietojamības testa koncepti, definētas to priekšrocības un ierobežojumi.
5. Veikta gadījuma izpēte Latvijas mēroga vidēja lieluma internetveikalam, kurā tuvāk apskatīti un praktiski izmantoti 3. nodaļā aprakstītie lietotāju monitoringa rīki. Internetveikala gadījuma izpētē tika izmantota digitālā datu analīze, 3 veidu temperatūras kartes un lietotāju ierakstu analīze. Balstoties gadījuma izpētes izmantotajos monitoringa rīkos, tika veikti testi, analīze, secinājumi un ieteikumi, lai uzlabotu internetveikala lietotāja saskarni, lietotāja pieredzi ar kuru palīdzību būtu attiecīgi iespējams palielināt internetveikala pārdotspēju.

SECINĀJUMI

Lietotāja saskarne un lietotāja pieredze ir savā starpā ļoti saistīti koncepti, kuri jāizstrādā kā vesels kopums, lai gala izstrādes produkts būtu veiksmīgs. Pareizai un kvalitatīvai lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes izstrādei stūrakmens ir konsekvence un pastāvīgums. Gala rezultātam ir jābūt konsekventai saskarnei un lietotāja pieredzei, un, lai to panāktu, nepieciešama monitoringa rīku implementācija, iegūto datu analīze un vairākas izstrādes iterācijas.

Izstrādājot lietotāja saskarni un lietotāja pieredzi, jāņem vērā lietotāju raksturīpašības, psiholoģija un kognitīvās spējas. Lai lietotnes lietojamība būtu lietotājam pielāgota, jāņem vērā lietotāja kognitīvo barjeru un kognitīvo slodžu esamība, kā arī lietotāja psiholoģiskie aspekti.

Lai izstrādātu lietotāja saskarni un lietotāja pieredzi, kas balstīta lietotāja vēlmēs un īpašībās, nepieciešams veikt lietotnes lietotāju monitoringu. Lietotāju monitoringā iegūtie dati sniedz visaptverošo ieskatu par lietotājiem un lietotāju veikto mijiedarbību.

Lai izvēlētos kādu no lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes testu konceptiem, kas balstīti lietotāja atgriezeniskajā saitē, nepieciešams veltīt laiku, lai izvēlētos piemērotāko testa veidu. Nav ieteicamāko testēšanas konceptu, bet ir nepieciešams veikt pamatotu testa koncepta izvēli, kas balstīta testa vajadzību definēšanā un pieejamajā lietotnes datplūsmā.

Gadījuma izpētē pielietojot monitoringa rīkus, testēšanu un korektu datu analīzi internetveikalam, tika izpētīts kā lietotāju tendences, lietotāja saskarnes konsekvence un atbilstoša lietotāja pieredze spēj ietekmēt internetveikala pārdotspēju. Pielietojot šos monitoringa rīkus, tika izpētīts, kuros internetveikala aspektos ir potenciāls uzlabojumiem, kas arī varētu palielināt lietotāju piesaistīšanu un attiecīgu veikto pasūtījumu daudzumu palielināšanu internetveikalā.

Neskatoties uz progresīvajām tehnoloģijām, kas tiek izmantotas lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes izstrādē un monitoringā, tiek secināts, ka šīm tehnoloģijām ir potenciāls attīstīties. Autore uzskata, ka lietotāja saskarnes un lietotāja pieredzes izstrāde varētu tikt sasaistīta ar mākslīgo intelektu, kas nosaka kāda ir lietotāja mijiedarbības kvalitāte. Ja tiek konstatēti kādi lietotāja apmulsuma vai neizpratnes indikatori par lietotāja saskarnē vai lietotāja pieredzē notiekošajiem procesiem, tad programmatūra tos spētu identificēt un reāllaikā sniegt atbilstošus paziņojumus vai instrukcijas lietotājam.

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS AVOTI

1. D. Schlecht, “5 Big Differences Between UX And UI Design” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/5-big-differences-between-ux-and-ui-design/>
2. “Human Interface Guidelines” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://developer.apple.com/ios/human-interface-guidelines/overview/themes/>
3. A. Fitzgerald, “The Guide to Design Consistency: Best Practices for UI and UX Designers” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.uxpin.com/studio/blog/guide-design-consistency-best-practices-ui-ux-designers/>
4. “UI Design Do’s and Don’ts” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://developer.apple.com/design/tips/>
5. T. Ewer, “10 Rules of Good UI Design to Follow On Every Web Design Project” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.elegantthemes.com/blog/resources/10-rules-of-good-ui-design-to-follow-on-every-web-design-project>
6. J. M. Williams, “10 essential UI (user-interface) design tips” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://webflow.com/blog/10-essential-ui-design-tips>
7. J. Julien, “Cognition & The Intrinsic User Experience” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://uxmag.com/articles/cognition-the-intrinsic-user-experience>
8. S. Weinschenk, “The Psychologist’s View of UX Design” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://uxmag.com/articles/the-psychologists-view-of-ux-design>
9. “Humanizing digital experiences by applying psychology in design” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://uxplanet.org/humanizing-digital-experiences-by-applying-psychology-in-design-4f80036928bb>
10. C. Moskowitz, “Mind’s Limit Found: 4 Things at Once” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.livescience.com/2493-mind-limit-4.html>

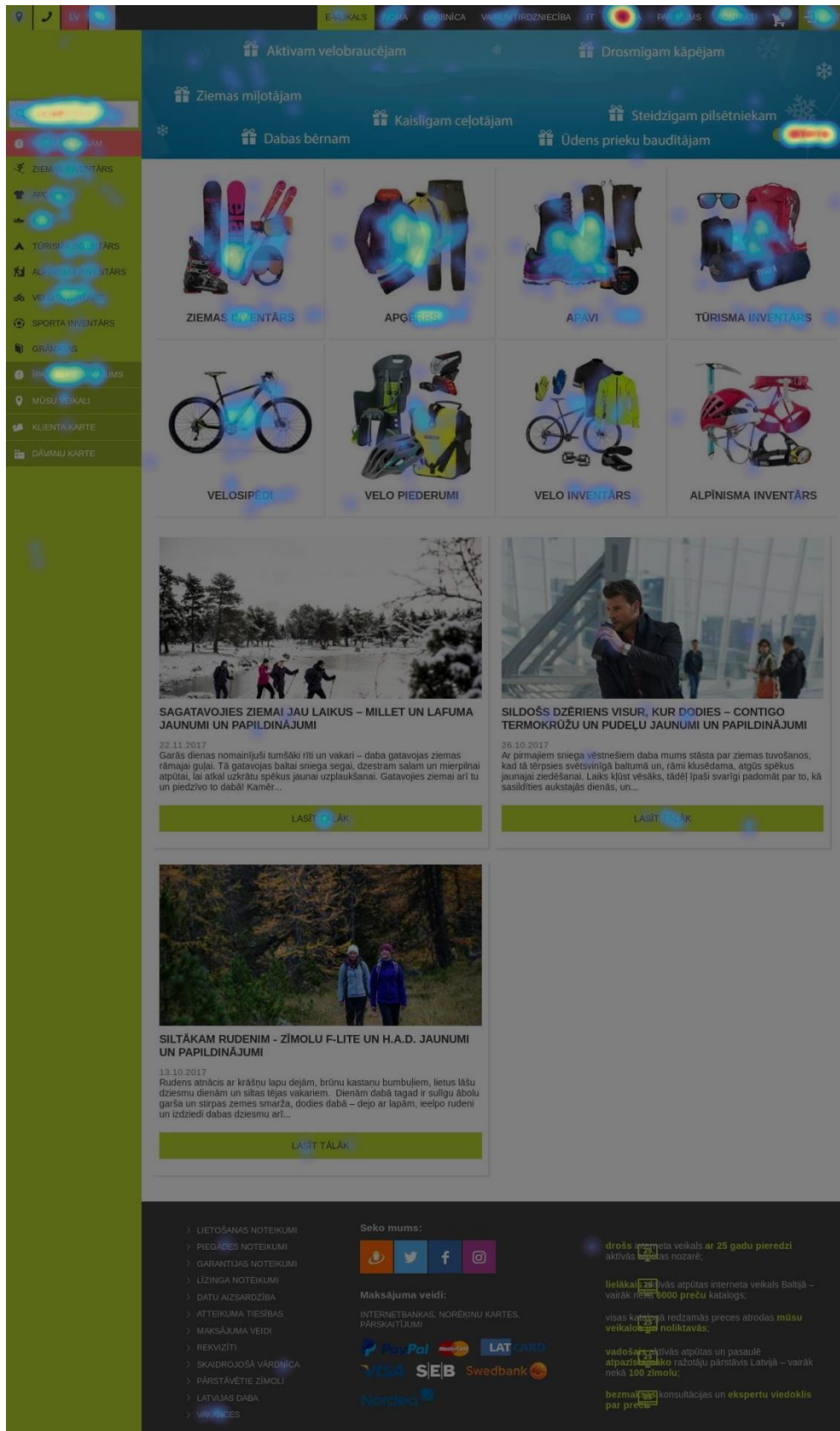
11. “Improve the customer experience with digital analytics” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: https://www.google.com/analytics/analytics/#?modal_active=none
12. N. Shivar, “What Does Google Analytics Do? And What Can I Do With Google Analytics?” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.shivarweb.com/2977/what-does-google-analytics-do/>
13. “Dimensions & Metrics Explorer” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams:
https://developers.google.com/analytics/devguides/reporting/core/dimsmets#cats=user,session,traffic_sources,system,geo_network,platform_or_device
14. “Real-Time reports” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://support.google.com/analytics/answer/1638637>
15. K. Hines, “How to Use Google Analytics Audience Data to Improve Your Marketing” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.socialmediaexaminer.com/google-analytics-audience-data/>
16. “8 Heatmap tests that reveal visitor behavior” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.hotjar.com/heatmaps>
17. “Getting started with Recordings” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.hotjar.com/record-website-visitors>
18. “5 Ways Hotjar Recordings Help You Understand Your Users” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.hotjar.com/blog/5-ways-hotjar-recordings-help-you-understand-your-users>
19. E. G. Adiseshiah, “UXer’s quick guide to eye tracking” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.justinmind.com/blog/uxers-quick-guide-to-eye-tracking/>
20. “Eye Tracking” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/eye-tracking.html>
21. J. Breeze, “Eye Tracking: Best Way to Test Rich App Usability” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://uxmag.com/articles/eye-tracking-the-best-way-to-test-rich-app-usability>
22. “Experiment Types: AB, Multivariate, and Multi-page” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams:
https://help.optimizely.com/Build_Campaigns_and_Experiments/Experiment_Types%3A_AB%2C_Multivariate%2C_and_Multi-page

23. D. Rees, “The pros and cons of A/B testing” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.experienceux.co.uk/ux-blog/2010/05/27/the-pros-and-cons-of-ab-testing/>
24. C. Goward, “A/B Split Testing vs. Multivariate: Pros & Cons” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.widerfunnel.com/ab-split-testing-vs-multivariate-pros-cons/>
25. “What is usability testing?” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.experienceux.co.uk/faqs/what-is-usability-testing/>
26. “Usability Testing” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/usability-testing.html>
27. “What is Accessibility Testing?” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.guru99.com/accessibility-testing.html>
28. “Usability Testing Tutorial: Need, Process, Best Practice” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.guru99.com/usability-testing-tutorial.html>
29. “Set up Analytics tracking” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://support.google.com/analytics/answer/1008080?hl=en>
30. “Welcome to the Google Privacy Policy” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://policies.google.com/privacy>
31. “Why Was Internet Explorer So Reviled?” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.lifewire.com/why-do-people-hate-internet-explorer-3485786>
32. “How Fast is Fast Enough? Page Load Time & Your Bottom Line” [tiešsaiste] [atsauce 26.05.2018].
Pieejams: <https://www.semrush.com/blog/how-fast-is-fast-enough-page-load-time-and-your-bottom-line/>

PIELIKUMI

1. pielikums

Internetveikala sākulapjas klikšķu temperatūras karte



Internetveikala sākumlapas kustību temperatūras karte

The screenshot shows the homepage of an online store with a heatmap overlay. The heatmap indicates high user activity in the left sidebar (navigation menu) and the top navigation bar. Other areas of activity include the product category grid and the article thumbnails.

Navigation Bar: AKTĪVĀKĀS, NĒMA, DĀRBNĪCA, VAIRUMTIRDZĪNĒCĪBA, IT, STĒPT, PIRMĪBES, KONTAKTI, KĀPĒJAS

Product Categories:

- ZIEMAS INVENTĀRS
- APĢĒBIS
- APĀVI
- TŪRISMA INVENTĀRS
- VELOSIPĒDI
- VELO PIEDERUMI
- VELO INVENTĀRS
- ALPĪNISMA INVENTĀRS

Articles:

- SAGATAVOJIES ZIEMAI JAU LAIKUS – MILLET UN LAFUMA JAUNUMI UN PAPILDINĀJUMI**
22.11.2017
Garās dienas nomainījuši tumšāki rīti un vakari – daba gatavojas ziemas rāmīgai gūšanai. Tā gatavojas baltai sniega segai, dzestram salam un mierīgai atpūtai, lai atkal uzkrātu spēkus jaunai uzplaukšanai. Gatavojies ziemai arī tu un piedzīvo to dabā! Kamēr...
- SILTĀKAM RUDENIM - ZĪMOLU F-LITE UN H.A.D. JAUNUMI UN PAPILDINĀJUMI**
13.10.2017
Rudens atnācis ar krāšņu lapu dejām, brūnu kastanu bumbļiem, lietus lašu dziesmu dienām un siltas tējas vakariem. Dienām dabā tagad ir sulīgu ābolu garša un stipras zemes smarža, dodies dabā – dejo ar lapām, ieeļļo rudeni un izdziedi dabas dziesmu arī...
- SILDOŠS DZĒRIENS VISUR, KUR DODIES – CONTIGO TERMOKRŪZU UN PUDEĻU JAUNUMI UN PAPILDINĀJUMI**
26.10.2017
Ar pirmajiem sniega vēstnešiem daba mums stāsta par ziemas tuvošanos, kad tā būs piespiedusi svētsvinīgā baltumā un, rāmi klusēdama, atgūs spēkus jaunajai ziedēšanai. Laiks kļūst vēsāks, tadējādi īpaši svarīgi padomāt par to, kā sasildīties aukstajās dienās, un...

Footer:

- LIETOŠANAS NOTEIKUMI**
- PIEGĀDES NOTEIKUMI**
- GARANTĪJAS NOTEIKUMI**
- LĪZĪŅA NOTEIKUMI**
- DATU AIZSARDZĪBA**
- ATTEIKUMA TIESĪBAS**
- MAKSĀJUMA VEIDI**
- REKVIZĪTI**
- SKAIDROJOSĀ VĀRDNĪCA**
- PĀRSTĀVĒTIE ZĪMOLI**
- LATVIJAS DABA**
- VAKANČES**

Seko mums: YouTube, Twitter, Facebook, Instagram

Maksājuma veidi: INTERNETBANKAS, NORĒKĪŅU KARTES, PĀRSKAITĪJUMI

Gandrīz labumi:

- drošs interneta veikals ar 25 gadu pieredzi aktīvas dzīves nozarē;
- lielākais 25000 atpūtas interneta veikals Baltijā – vairāk nekā 6000 preču katalogs;
- visas kategorijās redzamās preces atrodas mūsu veikalu noliktavās;
- vadošais aktīvas atpūtas un pasaulē atpazīstamāko ražotāju pārstāvis Latvijā – vairāk nekā 100 zīmolu;
- bezmašīnu konsultācijas un ekspertu viedoklis par precēm.

Internetveikala sākumlapas ritināšanas temperatūras karte

The screenshot shows the homepage of an e-commerce website. The page is overlaid with a vertical rainbow gradient. Key elements include:

- Navigation:** A top navigation bar with links like 'E-VEIKALS', 'NOMA', 'DARĒNĪCA', 'VĀRUMTĪROZŅĒCĪBA', 'IT', 'ATPŪTA', 'PAR MUMS', 'KONTAKTI', and 'ĪEĒT'. A left sidebar menu lists categories such as 'Viss atpūtai dabā', 'Iešana ziemā', 'Ziemas inventārs', 'Apģērbs', 'Apavi', 'Tūrisma inventārs', 'Alpinisma inventārs', 'Velo inventārs', 'Sporta inventārs', 'Grāmatas', 'Iespasas piedāvājums', 'Mūsu veikali', 'Klienta karte', and 'Dabai karte'.
- Product Categories:** A grid of product categories with images and labels: 'Aktīvam velobraucējam', 'Drosmīgam kāpējam', 'Ziemas mīļotājam', 'Kaislīgam ceļotājam', 'Steidzīgam pilsētniekam', 'Dabas bērnam', and 'Īdens prieku baudītājam'. Below these are sub-categories: 'ZIEMAS INVENTĀRS', 'APĢĒRBS', 'APAVI', 'TŪRISMA INVENTĀRS', 'VELOSIPĒDI', 'VELO PIEDERUMI', 'VELO INVENTĀRS', and 'ALPĪNISMA INVENTĀRS'.
- Promotional Banners:** Two large banners with text and images. The first is titled 'SAGATAVOJIES ZIEMAI JAU LAIKUM – MILLET UN LAFUMA JAUNUMI UN PAPILDINĀJUMI' (dated 22.11.2017) and the second is 'SILDOŠS DZĒRIENS VISUR, KUR DODIES – CONTIGO TERMOKRŪŽU UN PUDEĻU JAUNUMI UN PAPILDINĀJUMI' (dated 26.10.2017).
- Footer:** A dark footer section containing 'LIETOTĀJUMA NOTEIKUMI', 'PĒRĀDES NOTEIKUMI', 'GARANTĪJAS NOTEIKUMI', 'LĪDZIŅĀ NOTEIKUMI', 'DATU AIZSARDZĪBA', 'ATTEIKUMA TIESĪBAS', 'MAKSĀJUMA VEIDI', 'REKVIZĪTI', 'SKAIDROJOŠĀ VĀRDNĪCA', 'PĀRSTĀVĒTIE ZĪMOLI', 'LATVIJAS DABĀ', and 'VAKANCES'. It also includes social media links, 'Maksājuma veidi' (listing banks like Pol, SIEB, Swedbank), and 'Gandrīz labumi' (benefits like 'drošs interneta veikals ar 25 gadu pieredzi').

DOKUMENTĀRĀ LAPA

Bakalaura darbs „Lietotāju paradumu, mijiedarbības un statistikas analīzē balstīta lietotāja pieredzes un lietotāja saskarnes arhitektūras izstrāde” 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.

Autore: Anna Gronska _____ 28.05.2018.

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: izstrādātājs / pētnieks, M.dat. Matīss Rikters

_____ 28.05.2018.

Recenzents: profesors, Dr. phil. Jurgis Šķilters

Darbs iesniegts Datorikas fakultātē 28.05.2018.

Dekāna pilnvarotā persona: vecākā metodiķe Ārija Sproģe _____

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

____.06.2018. prot. Nr. ____.

Komisijas sekretārs: _____