

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
DATORIKAS FAKULTĀTE

**TĪMEKĻA VIETŅU UN INTERNETA VEIKALU
PERSONALIZĒŠANAS
IESPĒJAS, PROBLĒMAS UN RISINĀJUMI**

MAGISTRA DARBS

Autors: **Andrejs Antonovs**

Stud. apl. Nr. aa09221

Darba vadītājs: Doc. Dr.dat. Dainis Dosbergs

RĪGA 2015

ANOTĀCIJA

Maģistra darbs ir veltīts tīmekļa vietņu un interneta veikalu personalizēšanai, tas ir, satura pielāgošana lietotājiem un produktu rekomendācijas.

Darbā ir apskatīta personalizēšanas teorija un rekomendāciju algoritmi, salīdzināti populārākie satura personalizēšanas servisi un veikta produktu rekomendāciju servisu analīze.

Autors cenšas atrisināt rekomendācijas algoritma pielietošanas problēmu interneta veikalā un piedāvā iespējamo risinājumu. Beigās tiek salīdzināts piedāvātais risinājums ar pieejamiem servisiem.

Atslēgvārdi: vietņu personalizēšana, produktu rekomendāciju sistēmas, e-komercija

ABSTRACT

Master thesis “Website and online store personalization options, problems and solutions” is devoted to website and online store personalization, that is targeting content and product recommendations to individuals.

Thesis includes personalization theory and recommender algorithms overview, comparison of popular content personalization services and analysis of product recommendation services.

Authors tries to solve recommender algorithm usage problem within an online store and suggests possible solution. At the end provided solution and available services are compared.

Keywords: web personalization, product recommender systems, e-commerce

AUTOREFERĀTS

Ikdienas darbā autors bija sastapies ar problēmu produktu rekomendāciju algoritma pielietošanu interneta veikalā, kura mērķis bija aizvietot mārketologu¹, kurš manuāli ievietoja produktu rekomendācijas, tāpēc nolēma izpētīt un atrisināt šo jautājumu savā maģistra darbā.

Darba autors pildīja projekta vadītāja lomu, kura uzdevumi bija atrisināt problēmu, nodrošināt datus rekomendācijas algoritmam, aprakstīt prasības, izdomāt risinājumu, izveidot projektējumu programmētājam, izanalizēt algoritma rezultātus, salīdzināt ar citiem risinājumiem. Papildus projektā bija iesaistīti divi programmētāji: viens izvēlējās un izveidoja algoritmu, otrs uzrakstīja moduli, izmantojot uzrakstīto projektējumu.

Maģistra darba sākumā tika aplūkots noslēguma darbu kopkatalogs un dažādi interneta resursi. Tika konstatēts, ka par personalizēšanu latviešu valodā ir tikai viens darbs saistībā ar datu bāzēm, bet angļu valodā galvenokārt raksta par tehnoloģijām no teorijas viedokļa, norādot esošos piemērus. Darba gaitā tika izlasīti vairāki desmiti pētījumi, grāmatas, ārvalstu universitāšu noslēguma darbi par rekomendāciju algoritmiem un sistēmām, datizraci un personalizēšanas problēmām. Jaunākās grāmatas par personalizēšanu un rekomendācijām nav pieejamas Latvijas bibliotēkās un to cena internetā mēdz sasniegt 200 eiro, kas apgrūtināja tēmas izpēti.

Netika atrasta literatūra un raksti par personalizēšanas servisu salīdzinājumu, tāpēc darba autors apmeklēja vairākus simtus interneta avotus, no kuriem 49 bija saistīti ar personalizēšanas risinājumiem. Vienīgais bezmaksas saturs personalizēšanas rīks tika pielietots praksē un salīdzināts ar citiem četriem populārākajiem rīkiem, izmantojot publiski pieejamo informāciju. To starpā bija 26 produktu rekomendāciju servisi, no kuriem ar 11 tika veiktas interaktīvas demonstrācijas (angliski “demo”), kuru rezultātā, savukārt, tika veikts salīdzinājums. Citi servisi neatbildēja, atteicās vai nenodrošināja sagaidāmo servisu.

Tālāk tika izdomāts savs risinājums rekomendācijas algoritma apvienošanai ar interneta veikalu, un izveidota universāla specifikācija ar prototipiem uz *Magento* platformas piemēra, ar kuru palīdzību programmētājs varētu uzrakstīt moduli jebkurai e-komercijas platformai. Paralēli tika sagatavota specifikācija angļu valodā, izstrādāts modulis (izveidoja

¹ Mārketologs ir mārketinga speciālists, kura uzdevumus ir reklamēt uzņēmuma produktu, veikt tirgus izpēti un analīzi, prognozēt tirgus izmaiņas un reaģēt uz tām, pētīt produkta mērķauditoriju, sekot tendencēm nozarē.

programmētājs) un notestēts uz konkrēta projekta piemēra. Kopumā maģistra darbam tika veltīts daudz laika pēdējo septiņu mēnešu garumā.

Ņemot vērā plašo mērķauditoriju, darbs tika rakstīts viegli saprotamā valodā, atbildot uz visiem svarīgākajiem jautājumiem: kas ir personalizēšana, kādi ir personalizēšanas veidi, ko piedāvā personalizēšanas servisi, ar ko atšķiras interneta veikalu personalizēšana, kādus algoritmus izmanto produktu rekomendāciju sistēmas, cik tālu priekšā teorijai ir prakse, kādas ir potenciālās problēmas un to risinājumi. Tekstā ir daudz atsauces uz citu cilvēku darbiem un pētījumiem, kuri ļauj lasītājam iedziļināties rekomendāciju sistēmas vēsturē, uzbūvē, attīstībā, utt. Iespējams šis ir pirmais darbs, kas apkopo personalizēšanas teoriju un algoritmus ar pieejamiem servisiem, un sniedz lasītājam pietiekami daudz informācijas, lai veiktu izvēli starp algoritma izstrādi un servisa pielietošanu. Arī piedāvātais risinājums apkopot rekomendācijas algoritmu un interneta veikala platformu ir savā veidā unikāls.

No paša sākuma daudz uzmanības tika veltīts darba noformējumam, balstoties uz kursa un bakalaura darbiem, kā arī maģistra darba metodiskiem norādījumiem. Angļu termini tika tulkoti izmantojot Latvijas Zinātņu akadēmijas terminu vārdnīcu, vai meklēti citu cilvēku rakstos un avotos. Ievades kļūdas latviešu un angļu valodā tika pārbaudītas ar gramatikas pārbaudes rīku *Microsoft Office 365 Word Online* servisa ietvaros.

Visas tabulas un ekrānbildes, ieskaitot pielikumā esošās, ir darba autora izveidotas. Attēli, kuri tika pārveidoti un tulkoti latviešu valodā ir atzīmēti ar attiecīgām atsaucēm. Citu autoru teksta gabali ir sastopami tikai teorijas sadaļā un arī ir atzīmēti ar literatūras avotu atsaucēm. Citās vietās darbā atsauces ir izmantotas, lai apstiprinātu darba autora minēto vai atsauktos uz pieejamo avotu, kur ir vairāk informācijas.

SATURS

APZĪMĒJUMU SARAKSTS	8
IEVADS.....	10
1. PERSONALIZĒŠANAS TEORIJA	11
1.1. Personalizēšanas ēra	11
1.2. Personalizēšana un tās veidi	13
1.2.1. Preskriptīvā personalizēšana.....	15
1.2.2. Adaptīvā personalizēšana	18
1.2.3. Personalizēšanas veidu apkopojums.....	18
2. TĪMEKĻA VIETŅU SATURA PERSONALIZĒŠANA.....	20
2.1. Vietņu satura personalizēšanas servisi.....	20
2.1.1. <i>Personyze.com</i> servisa analīze.....	20
2.1.2. Citi satura personalizēšanas servisi un to salīdzinājums	22
2.2. Interneta veikalu personalizēšana	23
2.2.1. Personalizēšanas pieejas interneta veikaliem	23
2.2.2. Produktu rekomendācijas algoritmi.....	25
2.2.3. Datu avoti lēmumu pieņemšanai	28
2.3. Produktu rekomendāciju servisu analīze un salīdzinājums	30
2.4. Vietņu personalizēšanas kopsavilkums	39
3. PRODUKTU REKOMENDĀCIJAS PIELIETOŠANA PRAKSĒ.....	41
3.1. Idejas apraksts.....	41
3.2. Produktu rekomendācijas algoritma apskats.....	42
3.3. Algoritma rezultātu analīze.....	44
3.4. Produktu rekomendāciju algoritma problēmas risinājums	46
3.4.1. Risinājuma apraksts	46
3.4.2. Risinājuma projektēšana un izveide	47
3.4.3. Risinājuma rezultātu apskats un secinājumi	57
NOBEIGUMS	59
SECINĀJUMI	61
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI.....	62
PIELIKUMI.....	67
1. pielikums. Personalizēšanas servisu saraksts.....	68

2. pielikums. <i>Personyze.com</i> noteikumu saraksts segmentu veidošanai.....	71
3. pielikums. <i>Personyze.com</i> darbības veidi	72
4. pielikums. Vietņu satura personalizēšanas servisu salīdzinājums	74
5. pielikums. Produktu rekomendāciju servisu ekrānattēli	75
6. pielikums. <i>Targeting Mantra</i> logrīku apraksta piemērs.....	77
7. pielikums. <i>Country Casual</i> produkta lapa.....	78
8. pielikums. <i>Country Casual</i> ieteikto produktu salīdzinājums	79
9. pielikums. Interneta veikala vadības platformas izvēle	81

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

Personalizēšana	Satura pielāgošanas process individuāliem lietotājiem pēc viņu raksturlielumiem un priekšrokām (darba autora definīcija).
IT	Informācijas tehnoloģija.
Digitālais mārketing	Produktu un pakalpojumu veicināšana, izmantojot digitālos izplatīšanas kanālus, lai laicīgi sasniegtu klientus atbilstošā, personīgā un uzņēmumam rentablā veidā.
Mārketologs	Mārketinga speciālists, kura uzdevumus ir reklamēt uzņēmuma produktu, veikt tirgus izpēti un analīzi, prognozēt tirgus izmaiņas un reaģēt uz tām, pētīt produkta mērķauditoriju, sekot tendencēm nozarē.
Lietotāja profils	Datu kopa, kas apraksta lietotāju (darba autora definīcija).
<i>Big data</i>	Lielie dati, lieljaudas datu apstrāde.
Retargetings	Uzvedības retargeting jeb vienkārši retargeting ir mērķēta reklāma internetā, kuras uzdevums ir uzrunāt interneta lietotājus atkarībā no to iepriekšējās darbības internetā vai klienta mājas lapā.
Sīkdatne	Maza datne, ko tīmekļa serveris nosūta tīmekļa pārlūkprogrammai, lai tā saglabātu lietotāja cietajā diskā. Šajās datnēs ieraksta, piem., paroles, izskatīto lapušu sarakstu un to izskatīšanas datumus. Šīs datnes veido pamatu mehānismam, ar kura starpniecību savienojuma servera puse uzglabā un iztver informāciju no savienojuma klienta puses.
Sesija	Laika intervāls, kurā tiek uzturēts aktīvs savienojums, kas nodrošina informācijas apmaiņu starp diviem datoru tīklam pievienotiem datoriem.
<i>CRM</i>	Klientu Attiecību pārvaldība. Integrēta informācijas sistēma, kas izveidota, lai plānotu un vadītu pirmspārdošanas un pēcpārdošanas darbības organizācijā. Sistēma <i>CRM</i> izveidojusies kā pārdotspējas automatizēšanas programmatūras attīstības rezultāts.
<i>Open-source</i>	Atklātā pirmkoda programmatūra. Programmatūra, kuru kods ir brīvi pieejams apskatīšanai, pētīšanai un izmainīšanai.
<i>Cross-sell</i>	Par <i>cross-sell</i> sauc ar pamatpiedāvājumu nesaistītu papildus piedāvājumu. Piemēram, tiek pārdots ledusskapi, bet papildus piedāvāts televizors par izdevīgu cenu.
<i>Up-sell</i>	Par <i>up-sell</i> sauc papildus piedāvājumu pamatpirkumam, kas ir kaut kādā ziņā saistīts ar šo pamatpiedāvājumu. Piemēram, tas var būt tā paša produkta uzlabotas versijas pārdošana, kaut kāds nozīmīgs papildinājums, papildus rīks utt.

<i>SaaS</i>	Programmatūras pakalpojums.
Datizrace	Process, kurā no liela apjoma datiem tiek iegūtas jaunas, netriviālas, praktiski lietderīgas zināšanas, kas nepieciešamas lēmumu pieņemšanā dažādās sfērās.
Jēldati	Dati, kas nonāk datu apstrādes sistēmā bez iepriekšējas to pareizības noteikšanas, sakārtošanas vai priekšapstrādes.
<i>B2C</i>	Sistēmas, kas ir paredzētas gala patērētājiem, tās ir analogas tradicionālajiem veikaliem, katalogu pasūtījumiem un telemārketingam, tikai tiešsaistē virtuālajā vidē.
<i>B2B</i>	Komerčiālās attiecības starp diviem uzņēmumiem, kas savstarpējos darījumos izmanto e-komercijas informācijas sistēmas.
<i>API</i>	Lietojumprogrammas saskarne.
<i>URL</i> adrese	Vispārēja vienošanās par nosaukšanu, kas norāda piemērotu protokolu dokumenta izguvei, nosaukumu interneta mezglam, kur atrodas dokuments, faila direktoriju uz šī mezgla un dokumenta identifikatoru.
<i>SKU</i>	NV jeb noliktavas vienība.
<i>NDA</i>	Konfidencialitātes līgums.
<i>JS</i>	<i>JavaScript</i> . Firmas <i>Netscape</i> izveidota valoda, kas ļauj globālā tīmekļa izstrādātājiem veidot interaktīvas vietnes.
<i>HTML</i>	Hiperteksta iezīmēšanas valoda.
<i>SQL</i>	Firmas IBM izstrādāta valoda, ko lieto datu bāzes pārvaldības sistēmās dažāda tipa datoros.
<i>EAV</i>	Event-attribute-value ir datu modelis, kas apraksta [datu bāžu] vienības, kuru atribūtu (parametru) skaits, kas apraksta tos, ir gandrīz neierobežots. Mātemātikā šis modelis ir zināms kā retināta matrica.

IEVADS

Maģistra darba pamatā ir personalizēšanas risinājumu pielietošana interneta vietnēs. Savukārt, e-komercijā ar to galvenokārt saprot produktu rekomendācijas.

Satura personalizēšana nav divdesmit pirmā gadsimta izgudrojums - resurss *Yahoo.com* piedāvāja personalizēšanas iespējas jau 1996. gadā un *Amazon.com* izmanto rekomendācijas funkcionalitāti vismaz kopš 2000. gada. Bet ir vairāki iemesli, kāpēc šī tēma kļuvusi aktuāla tieši tagad (pēc gandrīz piecpadsmit gadiem):

- lielie uzņēmumi apliecināja personalizēšanas tehnoloģiju veiksmīgumu [1];
- produktu un satura daudzums strauji palielinās, un lai tos apstrādātu nepieciešams liels cilvēkresursu skaits, kurus būtu efektīvi aizvietot ar datoru [2];
- 2013. gads bija veltīts "big data", 2014. gads to apstrādei un izmantošanai, tas ir, dati ir pieejami;
- personalizēšanas algoritmi un risinājumi kļuvusi pieejamāki [1];
- lielākā daļa mūsdienu servisu izmanto personalizēšanu, lai būtu konkurētspējīgi, līdz ar to tehnoloģijas pieprasījums palielinās [3].

Darba autora mērķis ir atrisināt problēmu, ar kuru saskaries pielietojot produktu rekomendācijas algoritmu interneta veikalā, mēģinot aizvietot pieredzējušo mārketoģu, tomēr algoritma rekomendācijas nebija pietiekami apmierinošas. Mērķa sasniegšanai tika ieplānots izpildīt šādus uzdevumus: (1) izzināt, kas ir personalizēšana, un kādi ir to veidi; (2) aplūkot personalizēšanas risinājumus un rekomendācijas algoritmus; (3) veikt izmantota produktu rekomendācijas algoritma problēmas analīzi; (4) izdomāt risinājumu aprakstītajai problēmai un sagatavot specifikāciju.

Par darba mērķauditoriju var uzskatīt visus cilvēkus, kuriem ir interese par satura personalizēšanu internetā vai interese par IT tendencēm un risinājumiem un vietņu izstrādātājiem un īpašniekiem, it īpaši e-komercijas jomā.

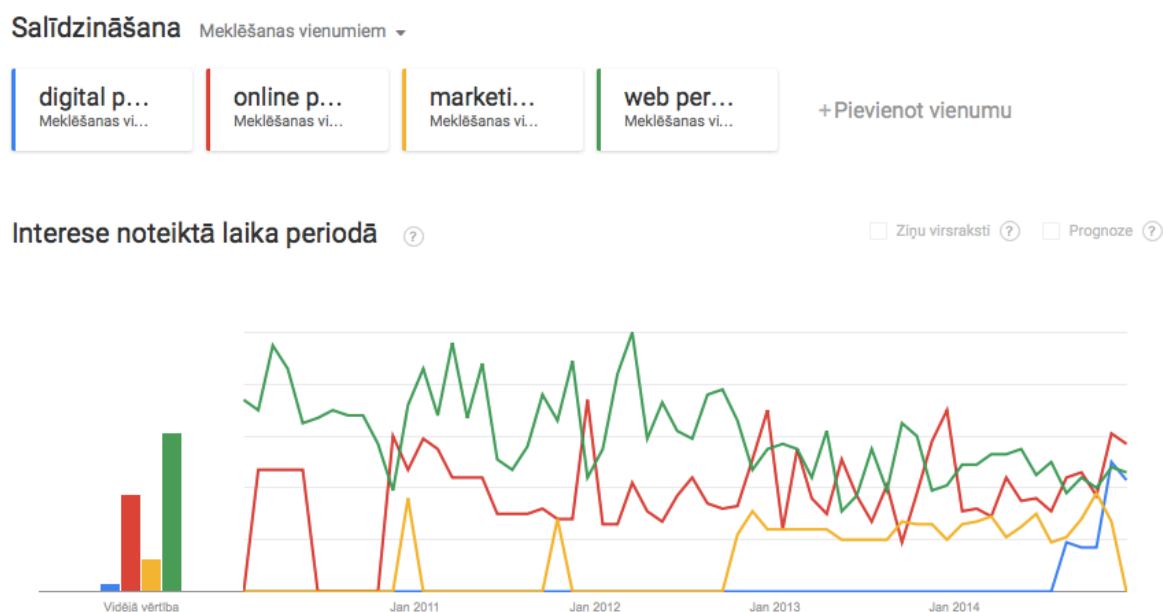
Maģistra darbā ir 3 sadaļas, 8 attēli, 12 tabulas un 9 pielikumi, kas ir neatņemama darba sastāvdaļa.

1. PERSONALIZĒŠANAS TEORIJA

Pirmā sadaļa ir veltīta personalizēšanas jautājumiem: kāpēc tas ir aktuāli, kādi ir personalizēšanas veidi un kā viņus pielieto.

1.1. Personalizēšanas ēra

Ievadā jau tika minēts, ka personalizēšana (angliski “personalization” vai “personalisation”) nav jauna parādība, bet tieši 2013. un 2014. gados šis termins, vai, pareizāk sakot, risinājums, kļūst pieprasītāks nekā iepriekš, par ko liecina *Google Trends*¹ meklēšanas statistikas dati (sk. 1.1. attēlu). Kāds varētu būt tā iemesls?



1.1. att. *Google Trends* atslēgvārdu “digital personalization”, “online personalization”, “marketing personalization”, “web personalization” statistika

¹ *Google Trends* ir tendenču mērīšanas rīks, ko izmanto, vadoties pēc *Google* meklētāja² atslēgvārdiem [4].

² *Google* meklētājs ir populārākais internetā meklētājs - katru dienu tiek veikti vairāk nekā trīs miljardi meklējumu [5].

Personalizēšana ir daudznozīmīgs vārds, to pielieto ne tikai mājas lapu izstrādē, bet arī mobilo ierīču izstrādē, operētājsistēmās, digitālajā drukā, meklēšanas rezultātos, e-pastu mārketingā, tiešsaistes reklāmā u.c. Tomēr šī darba ietvaros uzmanība ir pievērsta risinājumiem, kuri domāti satura personalizēšanai interneta vietnēs. 2014. gadā kļūst populārs termins digitāla personalizēšana (sk. 1.1. attēlu), ar kuru apzīmē šī risinājuma pielietošanu digitālajā mārketingā. Savukārt, personalizēšanu var dēvēt par mārketinga ieroci, jo mērķis ir piesaistīt klientu.

Apkopojot informāciju no dažādiem resursiem, darba autors izdalīja vairākus iemeslus, kāpēc personalizēšanas risinājumi ir svarīga interneta risinājumu sastāvdaļa:

- lielā konkurence pieprasa, lai katru klientu uzskata par unikālu, mēģinot parādīt individuālu attieksmi līdzīgi kā fiziskajā veikalā [3];
- apmeklētāju skaits internetā ir lielāks nekā veikalos, un tas arvien palielinās, savukārt, lietotāju prasības un vēlmes ir dažādas, tas ir, viens saturs neder visiem [6];
- mūsdienās lietotāji apzinās, ko spēj tehnoloģijas, un sagaida, ka viņus atpazīst, piedāvājot nepieciešamo informāciju bez liekiem jautājumiem [7];
- vietnes saturs ir tik liels, ka apgrūtina lietotāja izvēli [2];
- veiksmīgi uzņēmumi meklē jaunus veidus kā palielināt ienākumus un iegūt jaunus klientus [8];
- personalizēšanas risinājumi ir sevi pierādījuši, veicot klientu skaitu un ienākumu palielināšanu daudzos interneta veikalos un maksas servisa portālos [1];
- mobilo lietotāju skaits palielinās, bet kompakta ierīce nedod tikpat daudz iespēju kā dators, tāpēc ir svarīgi dot potenciāli pareizu informāciju uzreiz [9].

*eMarketer*¹ aptaujas rezultāti liecina, ka 2014. gadā 80% aptaujāto mārketingu jau veido personalizētus e-pastus, un 40% izmanto mājas lapas personalizēšanas iespējas [10]. No darba autora viedokļa, personalizēšanas izmantošana uzņēmuma ikdienā ir dabisks attīstības cēlonis. Kādreiz uzņēmumi izmantoja savu mājas lapu kā vizītkarti, pēc tam parādījās iespēja aplūkot produktu katalogu, vēlāk tika dota iespēja pasūtīt un apmaksāt produktus tiešsaistē. Klientiem tika sūtīti e-pasti ar jaunumiem, agri vai vēlu lietotājus iedalīja grupās un sūtīja reklāmu ar dažādu saturu. Savukārt, pieaugot lietotāju un produktu skaitam, manuāli veikt

¹ *eMarketer* ir neatkarīgs tirgus izpētes uzņēmums digitāla mārketinga, mediju un e-komercijas jomās, kura klienti ir lielākie pasaules uzņēmumi.

informācijas analīzi un iedalīšanu kļūst grūtāk, tāpēc izmanto risinājumus, kas dara to automātiski pēc noteiktiem kritērijiem, ko mēs arī devējam par personalizēšanu.

No tā var secināt, ka iespēja veidot unikālus piedāvājumus bija vienmēr, bet palielinoties patērētāju skaitam, parādās nepieciešamība to procesu automatizēt. Līdz ar to datu personalizēšana varbūt arī nav 2014. un 2015. gada tendence, bet noteikti ir posms no tiešsaistes mārketinga attīstības ceļa, kuru ir nepieciešams sasniegt, lai uzlabotu reklāmas atdevi, un tieši tagad tas ir kļuvis labi zināms un pieejams. Pēc viena pētījuma rezultātiem tika secināts, ka 40% no tiešsaistes pircējiem veic pasūtījumus no personalizētiem interneta veikaliem [11], turklāt liela nozīme ir arī tam, lai personalizēšana ir reālajā laikā [12], un 64% uzņēmumu plāno palielināt personalizēšanas tehnoloģijas izmantošanu ikdienā [13].

Bet kas tad īsti jāsaprot ar vārdiem “datu personalizēšana” vai “personalizēšana”?

1.2. Personalizēšana un tās veidi

Kā jau iepriekš minēts, termins “personalizēšana” tiek izmantots dažādas jomās, un var būt izmantots attiecībā pret žurnāliem un apģērbiem, mobilām ierīcēm un datorspēlēm, mājas lapām un visādiem datoru risinājumiem. Kā interpretēt vārdu personalizēšana no mājas lapas satura viedokļa? Dažādi resursi piedāvā dažādus variantus:

- satura atgriešana, kas tiek pielāgota lietotājam, atbilstoši viņa ieradumiem un iestatījumiem [14];
- satura pielāgošanas process individuāliem lietotājiem pēc viņu raksturlielumiem un priekšrokām [15];
- lēmuma pieņemšanas process – esot lielam pieejamam variantu skaitam –, kas nosaka lietotājam piemērotu rezultātu ar lielāku vērtību [16].

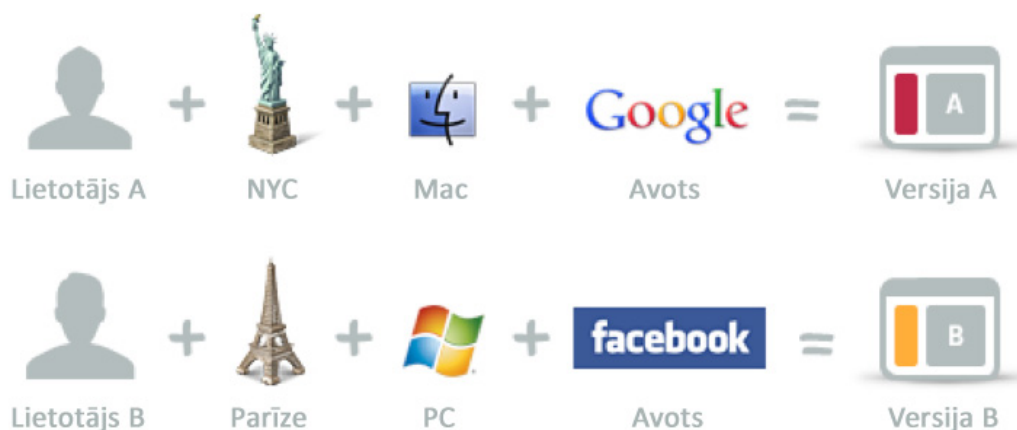
Noteikt, vai lapa ir personalizēta vai nē, var būt arī neiespējami, proti, runa neiet par reklāmas banneri no *Google* vai *AdRoll*¹, u.tml. Galvenā atšķirība ir statiskajā vai dinamiskajā saturā (sk. 1.1. tabulā), un noteikt to no gala lietotāja puses var tikai salīdzinot dažādus lietotāju profilus.

¹ *AdRoll* ir populārs pasaules mēroga serviss, kas nodrošina retargetinga iespējas.

Nepersonalizētas un personalizētas mājas lapu salīdzinājums

<i>Nepersonalizēta mājas lapa</i>	<i>Personalizēta mājas lapa</i>
<p>Mājas lapas saturs ir vienāds visiem lietotājiem. Netiek ņemts vērā lietotāja profils, iestatījumi un klikšķu uzvedība. Tātad saturs ir statisks.</p> <p>Šādas mājas lapas balstās uz navigācijas un meklēšanas rīka, kas ļauj apmeklētājiem atrast informāciju.</p> <p>Risinājums pieprasa lietotāju veikt darbību vai pieprasījumus, lai ieraudzītu saturu vai atrastu atbildi.</p>	<p>Daudzās nozīmēs tieši pretēji. Proti, mājas lapā ir navigācija, lai pārvietotos starp sadaļām, un meklēšanas rīks, lai veiktu pieprasījumus, bet galvenā atšķirība ir tāda, ka lietotāja pieredze var mainīties balstoties uz dažādiem faktoriem, kurus nosaka īpašnieks.</p> <p>Risinājums mēģina rādīt lietotājam informāciju, kuru viņš potenciāli meklē, nevis gaida, kamēr lietotājs pats to atradīs.</p>

Īstenot personalizēšanu ir iespējams pateicoties tam, ka interneta vietnes īpašniekam ir pieejama informācija par apmeklētāju, kura iekļauj: atrašanas vietu, ierīci, meklēšanas atslēgvārdus, apmeklēšanas frekvenci, datumu un laiku, avotu, lietotāja profila vēsturi, sesijas vēsturi, u.tml.. Datu sarakstu var pagarināt, jo katram interneta vietnes īpašniekam var būt pieejama dažāda informācija, piemēram, lietotāja dzimums, vecums, intereses, utt. Līdz ar to, atšķirībā no pieejamiem ieejas datiem, programma spēj atgriezt lietotājam personalizētus izejas datus. Uzskatāmu piemēru par personalizētu satura veidošanu var apskatīt bildē zemāk (sk. 1.2. attēlu).



1.2. att. Personalizēta satura izveidošanās shēmas piemērs [17]

2010. gada aptauja parādīja kā mārketingi interpretē mājas lapu personalizēšanu, atbildot uz jautājumu “Ko nozīme mājas lapas personalizēšana?” [18]:

- 54% - produktu/satura rekomendācijas;
- 51% - apmeklētāju segmentācija;
- 48% - lietotāju uzvedības analīze;
- 47% - unikāli piedāvājumi;
- 41% - lietotāju retargetings;
- 33% - notikumu balstīts targetings;
- 32% - dažādu kanālu targetings pēc uzvedības.

Bet no teorijas viedokļa pastāv divi galveni personalizēšanas veidi – preskriptīva un adaptīva (angliski “prescriptive” un “adaptive”) -, kuri ir apskatīti tālāk.

1.2.1. Preskriptīvā personalizēšana

Pirmais personalizēšanas veids – preskriptīvā personalizēšana – ir balstīts uz noteikumiem un darbībām, ko veic lietotājs. Informācija par lietotāju ir apkopota vairākās dimensijās [19]: lietotāja profils un iestatījumi; pēdējā aktivitāte un vēsture; pašreizēja klikšķu uzvedība; lietotāja atnākšanas avots; konteksts, laiks, sezona; sociālie iestatījumi; informācija no *CRM*.

Galvenā ideja: biznesa loģika ir uzstādīta mājas lapas iestatījumos, un statistiskais saturs nomainās uz personalizēto, par ieejas datiem ņemot pieejamo informāciju par lietotāju. Un, lai atvieglotu biznesa loģikas notikumu izveidošanas procesu, lietotāji bieži tiek iedalīti blokos jeb segmentos, tāpēc šis personalizēšanas veids tiek arī dēvēts par segmentāciju. Papildus preskriptīvu personalizēšanu iedala divos veidos: eksplīcēta un implicēta (angliski “explicit” un “implicit”) [20].

Eksplīcēta personalizēšana

Par profilu var uzskatīt iestatījumu vai iestatījumu kopu, kas norāda kādu saturu rādīt lietotājam mājas lapā, ņemot vērā, ka mēs zinām, kas viņš ir. Kad vietnes administrators zina, kas ir viņa apmeklētājs, viņš var atļaut lietotājam pašam pieņemt lēmumu, ko viņš grib aplūkot, vai izvadīt informāciju atbilstoši lietotāja profilam un biznesa loģikai, kura tiek piemērota šāda veida apmeklētājiem. No tā izriet divi eksplīcēta personalizēšanas paveidi – pasīva un segmentēta -, kuri ir apkopoti tabulā (sk. 1.2. tabulā).

Eksplicēta personalizēšanas veidi

<i>Veida nosaukums</i>	<i>Apraksts</i>
Pasīvā eksplicēta personalizēšana (PEP)	<p>PEP nozīmē, ka gala lietotājam ir dota iespēja pielāgot, kā vai, kāds saturs viņam tiks rādīts no dotiem iestatījumiem, lapām, servisiem, lietotnēm [19]. To sauc par pasīvo, tāpēc ka lietotājs var izvēlēties personalizēt vai nepersonalizēt savu skatu.</p> <p>Kā PEP piemēru var minēt tīmekļa pārlūkprogrammas iestatījumus rādīt lietotāja populārās saites, nesen apmeklētās lapas, vietējo laika prognozi, cits labs piemērs ir mobilo telefonu konfigurāciju iespējas.</p> <p>Ir pieņemts, ka PEP ir vieglāk izstrādāt nekā citus risinājumus, jo sākumpunkts visiem lietotājiem ir vienāds, un lietotāja iestatījumi ir tālāk saglabāti profilā vai sīkdatnēs. Savukārt, lietotāja iespējas ir ierobežotas ar vietnes administratora iestatījumiem mainīt lapas izkārtojumu vai saturu [19].</p> <p>Ja ņemt vērā interneta vietnes, tad būtu lietderīgi atzīmēt, ka PEP zaudē savu popularitāti dēļ tā, ka lietotājiem vajag pieteikties, tas ir, ievadīt lietotājvārdu un paroli.</p>
Segmentēta eksplicēta personalizēšana (SEP)	<p>SEP, atšķirībā no PEP, neļauj lietotājiem konfigurēt lapas saturu, un tās ir pilnībā atkarīgs no lietotāja profila un administratora iestatījumiem [19]. Šis personalizēšanas veids tiek saukts par segmentēto, tāpēc ka vietnes īpašnieki iedala lietotājus grupās jeb segmentē.</p> <p>Šis personalizēšanas veids labi iederas interneta vietnēs, kurās ir ļoti daudz satura, un tā vietā, lai lietotājs pats meklētu vajadzīgos rakstus, personalizēšana ļauj rādīt viņiem saturu atbilstoši viņu profila interesēm. Proti, šī pieeja ļauj ne tikai rādīt, bet arī slēpt no lietotājiem kādu informāciju, vai rādīt pilnīgi citu saturu. Tāpat lietotāja iedalīšana grupās uzlabo mārketinga kvalitāti.</p> <p>Izmantojot SEP risinājumus, administrators uzņemas risku rādīt lietotājiem jeb konkrētiem cilvēkiem viņiem neatbilstošu saturu [19].</p>

Segmentētas un pasīvas eksplicēta personalizēšanas galvenais trūkums ir lietotāja nepieciešamība ievadīt informāciju par sevi, ko cilvēki mēdz izvairīties darīt, kas apgrūtina šīs pieejas izmantošanu, tāpēc eksplicētas personalizēšanas risinājumu bieži apvieno ar implicēto personalizēšanu [21].

Implicēta personalizēšana

Implicēta personalizēšana atšķirībā no eksplīcētas nepieprasa lietotājam pieteikties vai ievadīt personas datus [22].

Risinājuma pamatā ir lietotāja aktivitāte un uzvedība mājas lapā, kura tiek kontrolēta un izsekota [23]. Katrs nākamais klikšķis nosaka kādu saturu rādīt klientam. Viens no pirmajiem resursiem, kurš sāka izmantot šādu pieeju, bija *Amazon*¹ [19], un balstoties uz produktiem, ko skatījās lietotājs, viņam piedāvā citus produktus, kurus skatījās arī citi lietotāja ar līdzīgu uzvedību.

Tāpat pieejas galvenā koncepcija ir dinamiski pielāgot mājas lapas saturu atbilstoši katra apmeklētāja uzvedībai, kura ļauj ne tikai izvadīt atbilstošu pieejamo informāciju, bet arī kontrolēt datu plūsmu no citiem avotiem, piemēram, rādīt atbilstošu reklāmu, kurai vairs nav jābūt statistikai. Turklāt, ja lietotājs klikšķina uz reklāmas, tad mērķu mājas lapā ir iespēja pielietot segmentēto eksplīcētu personalizēšanu pēc kampaņas informācijas vai datiem par avotu.

Kopumā implicēta personalizēšana ir viena no sarežģītākajām, jo pieprasa labas zināšanas lietotāju uzvedības analīzē un kopējo datu pārvaldībā, lai būtu iespējams paredzēt ko papildus rādīt klientam [19, 23]. Kā arī jāņem vērā, ka ir nepieciešams laiks, lai uzkrātu minimālo izejas datu kopumu, kas var kļūt par pamatu lēmumu pieņemšanai. Proti, no citas puses, tas ir viens efektīvākajiem veidiem, lai uzlabotu biznesa attīstību, pēc *Amazon* reklāmas pārdošanas viceprezidenta vārdiem [24, 25].

Eksplīcēta un implicēta personalizēšana

Protams eksplīcēta un implicēta personalizēšanas tehnikas var izmantot vienlaikus, ko sauc par hibrīdo personalizēšanu [21], piemēram, lietotājam ar pasīvo eksplīcēto personalizēšanu tiek pielietota implicēta izsekošana, un profilam, kas tika izveidots priekš segmentētās eksplīcētās personalizēšanas, arī var pielietot implicētās personalizēšanas pieejas.

Viens no variantiem būtu sākumā lietotājam pasniegt implicētās personalizēšanas saturu, bet pēc noteikta laika, kad par doto klientu ir sakrājies pietiekami daudz informācijas, piedāvāt izmantot pasīvo eksplīcēto personalizēšanu vai izveidot reģistrēto profilu ar pašnoteikšanās segmentēto eksplīcēto personalizēšanas pieredzi, un paralēli pielietot abus preskriptīvas personalizēšanas veidus vienam lietotājam.

¹ *Amazon* ir ASV starptautisks un pasaulē lielākais tiešsaistes mazumtirdzniecības uzņēmums, 2014. gada otrajā pusē amazon.com bija 6. populārākā mājaslapa internetā [26, 27].

1.2.2. Adaptīvā personalizēšana

Visticamāk adaptīvā personalizēšana rodas dēļ tā, ka eksplīcēta un implīcēta personalizēšana pieprasīja daudz laika no administratora puses to uzstādīšanai un uzturēšanai. Atšķirībā no iepriekš apskatītām pieejām, adaptīvai personalizēšanai nav nepieciešama uzstādīšana, jo sistēma pati izveido loģiku un nosaka kādu saturu radīt [19].

Palielinoties datiem par lietotāju uzvedību, sistēma spēj analizēt un sadalīt lietotājus pēc līdzīgiem faktoriem, kas vēlāk kalpo par pamatu automātiski personalizētām satura izvadēm. Tādējādi šī pieeja ir populāra starp interneta resursiem, kuriem ir pietiekami daudz satura un lietotāju, lai veidotu personalizēšanu, bet nepietiek resursu, lai izmantotu tradicionālās pieejas, kas tika aprakstītas iepriekš. Papildus adaptīvas personalizēšanas risinājumi nosaka saturu un pieredzi, ko sagaida lietotājs, ne tikai pirms, bet arī darbības laikā. Tās nozīme, ka tā vietā, lai vienkārši veidotu segmentus un rādītu saturu, adaptīvā metode neapstājas uzlabo loģiku, kas attīstās kopā ar lietotāju profila attīstību vai segmentu izmaiņām.

Kā jau ikviens var noprast, viens no segmentācijas trūkumiem ir nepieciešamība noteikt biznesa loģiku katram segmentam un satura blokam, kuram jāpakļaujas personalizēšanai, un šādā gadījumā unikāls lietotājs pārsvarā redz to, kas interesē lielāko daļu apmeklētāju, jo tas visticamāk ir populāri. Ar to arī cīnās adaptīvā personalizēšana, kas ļauj rādīt personalizēto saturu, balstoties uz mazām lietotāju grupām.

1.2.3. Personalizēšanas veidu apkopojums

Ikdienā cilvēki reti izmanto vārdus kā “preskriptīva”, “implīcēta” un “eksplīcēta”, tāpēc personalizēšanas veidus mēdz iedalīt trīs grupās, uz kurām balstās satura izveidošana un izvade mājas lapā [28]:

- lietotājavādīta pieeja – par pamatu tiek ņemta lietotāja profila informācija un līdzīgi lietotāju profili;
- sabiedrības vadīta pieeja – saturs tiek balstīts uz lietotāju profiliem, ar kuriem lietotājs atrodas vienā sabiedrībā (ģimene, draugi, darbs, utml.);
- adaptīvā pieeja.

Savā rakstā “The Challenges of Implementing Website Personalization” [29] *Amit Knaani* īsumā apraksta kādas ir sarežģītības katras personalizēšanas pieejas izveidošanā un pielietošanā.

Kopumā var secināt, ka katram personalizēšanas veidam un paveidam ir savas priekšrocības un trūkumi, un interneta vietnēs var mēģināt izmantot visas pieejas vienlaikus, un mūsdienas jau ir pieejami dažādi servisi tīmekļa vietņu personalizēšanai. Un lai gan produktu rekomendācijas interneta veikalos arī ir personalizēšana, šī darba ietvaros darba autors atdala produktu rekomendācijas un satura personalizēšanu.

2. TĪMEKĻA VIETŅU SATURA PERSONALIZĒŠANA

Otrajā sadaļā darba autors pēta pieejamos tīmekļa vietņu satura personalizēšanas servissus un interneta veikalu produktu rekomendāciju servissus, veic analīzi un savstarpējo salīdzinājumu, kā arī apskata produktu rekomendāciju pieejas un iespējamus datu avotus.

2.1. Vietņu satura personalizēšanas servisi

No teorijas viedokļa viss izklausās viegli un saprotami, bet kā ir praksē? Darba autors nolēma to pārbaudīt.

Atrast personalizēšanas risinājumus mājas lapai nav tik vienkārši, jo rezultātu sarakstā ir ļoti daudz rakstu par un ap personalizēšanu e-pasta mārketingā un mārketingā kopumā. Pamatpieeja risinājumu meklēšanā bija šāda:

1. Dažādos meklētājos, tas ir, *Google, Yahoo, Bing*, veikt meklēšanu pēc atslēgvārdiem “website content personalization”, “website content personalisation”, “web personalization solution”, “web personalisation solution”.
2. Atlasīt pirmās 10 lapas ar rezultātiem no katras meklētājprogrammas, un izveidot kopīgu sarakstu ar unikāliem resursiem.
3. Izpētīt katra resursa saturu un izveidot sarakstu ar personalizēšanas risinājumiem mājas lapas satura pārvaldībai.

Rezultātā tika apmeklēti 334 dažādi resursi, no kuriem 49 bija saistīti ar personalizēšanas risinājumiem. Diemžēl, tikai 1 risinājums bija publiski pieejams par brīvu – *Personyze.com* -, kas arī tika apskatīts. Citiem uzņēmumiem tika nosūtīts jautājums par iespēju aplūkot viņu risinājumu (sk. 1. pielikumu), bet vairākums piedāvāja tikai demonstrācijas iespēju ar konsultantu.

2.1.1. *Personyze.com* servisa analīze

Personyze ir *SaaS* platforma reāla laika lietotāju segmentācijai un mājas lapu satura personalizēšanai, kura tika izveidota 2008. gadā.

Risinājuma pamatā ir apmeklētāju segmentu izveide un darbības, kuras var piešķirt katrai lietotāju grupai. Katrs segments ir noteikumu kopa (līdzīgi 1.2. attēlam), ko nosaka administrators no pieejamām kategorijām (sk. 2. pielikumu).

Veidojot lietotāju segmentu, vajag izveidot loģisku izteiksmi, izmantojot pieejamus noteikumus, norādot nepieciešamās vērtības un Būla funkcijas. Pēc tam katram segmentam var pievienot darbību vai vairākas darbības, kuras arī īsteno mājas lapas satura personalizēšanu. *Personyze* iedala darbības 22 veidos (sk. 3. pielikumu).

Ne visas darbības ir tieši saistītas ar satura personalizēšanu, piemēram, ir iespēja pievienot un rediģēt lietotāja sīkdatnes, ko vēlāk ir iespējams pielietot segmentu veidošanai, kas palīdz veidot un atpazīt unikālus lietotāju profilus. Praktiskais piemērs, ko pārbaudīja darba autors, ir šāds: interneta lietotājam, kurš apmeklēja kategoriju A un pavadīja tur vismaz 30 sekundes, tika pievienota atbilstoša sīkdatne ar informāciju, un kad nākamreiz lietotājs atnāca uz mājas lapu, tas ir, izveidojusies jauna sesija, un atvēra kategoriju B, tika rādīts ziņojums, ka ir jauni ieraksti arī kategorijā A, kuros lietotājs ir potenciāli ieinteresēts. Protams, nosacījumi un rezultāti var būt daudz sarežģītāki.

Papildus risinājums piedāvā iespēju veikt darbību kopu variācijas katram segmentam, ko var salīdzināt ar A/B testēšanu. Variantu skaits nav ierobežots un administrators var uzstādīt procentuāli, cik bieži katrs no variantiem tiks īstenots. Protams, vēlāk ir iespēja redzēt informāciju par variantu aktivitāti un efektivitāti.

Uzstādīt personalizēšanas risinājumu bija ļoti viegli – bija nepieciešams ielikt dažas koda rindas mājas lapas kodā. Pielietojot risinājumu praksē, darba autors uzsvēra dažus svarīgus aspektus:

- sistēma ļauj viegli veidot segmentus un pievienot darbības, turklāt, ir pieejama versiju vēsture;
- personalizēta satura izveidošana un rediģēšana nav pietiekami ērta un moderna, citiem vārdiem WYSIWYG risinājums ir nepietiekami apmierinošs;
- testēšanas simulators ļauj testēt visas darbības, pārbaudīt, kāpēc neizpildās noteikumi, redzēt un mainīt lietotāja vērtības, izprast, kuri noteikumi un mērķi izpildās dotajā brīdī. Bet simulators strādā uz *personyze.com* domēna, tāpēc noteikumi, kas saistīti ar URL, nenestrādā;
- nav iespējas pievienot datus sesijā, tikai sīkdatnēs, savukārt, arī tās ļauj veikt sarežģītas segmentācijas, balstoties uz padotiem datiem;
- diezgan bieži ir kļūdas, saglabājot izmaiņas, un dažreiz tā arī neizdevās saglabāt variācijas;

- sistēma atspoguļo daudz dažādu atskaišu un datu par segmentiem, darbībām, mērķiem;
- personalizēts saturs mainās tikai pēc lapas ielādēšanas, tāpēc lietotājs pamana izmaiņas;
- sociāli dati par lietotājiem ir pielietojami tikai, ja lietotājs pieteicās ar *Facebook*;
- nav lietotāju pārvaldības iespējas, bet *CRM* var integrēt tikai maksas versijā.

Personyze.com mājas lapā ir pietiekami daudz piemēru, informācijas un video pamācību par risinājuma iespējām, kas palīdz tikt skaidrībā ar plašu funkcionalitātes klāstu. Tomēr risinājums nerada kvalitatīva un nopietna produkta iespaidu, lai gan bezmaksas versiju pieejamais funkciju un iespēju daudzums ir iespaidīgs.

2.1.2. Citi satura personalizēšanas servisi un to salīdzinājums

Lai gan *Personyze* serviss dod ļoti labu priekšskatu par to, kā darbojas mājas lapu satura personalizēšanas risinājumi, papildus tika apskatīti un salīdzināti arī četri citi šīs jomas populārākie risinājumi - *Evergage*, *Marketo*, *Monetate*, *Webtrends* -, ar vienu no kuriem tika pavadīta demonstrācija (sk. 1. pielikumu).

Ņemot vērā, ka lielākā daļa personalizēšanas risinājumu nav publiski pieejami, salīdzinājums tika veikts balstoties uz pieejamiem materiāliem un aprakstiem, nevis praktisko pieredzi. Pamatojoties uz pieredzi darbā ar *Personyze* un iegūtām zināšanām par personalizēšanas veidiem, darba autors izveidoja vienpadsmit kritērijus:

- Uzstādīšanas process (UZ) – cik viegli un ātri var sākt lietot?
- Segmentācijas iespējas (SG) – cik dažādu segmentācijas veidu, cik viegli izveidot un pārvaldīt?
- Lietotāju pārvaldība (LP) – cik viegli pārvaldīt lietotājus?
- Personalizēšanas iespējas (PI) – kādas satura personalizēšanas iespējas?
- Satura pārvaldība (SP) – cik viegli un ērti mainīt saturu?
- Testēšanas iespējas (TE) – kāds ir personalizēšanas testēšanas līmenis?
- A/B testēšana (AB) – vai pastāv iespēja veikt variācijas un veikt analīzi?
- Integrācijas iespējas (IN) – kādas ir iespējamās integrācijas?
- Atskaites un pārskati (AP) – cik detalizēti un lietderīgi ir atskaišu dati?
- Cena (CE) – cik dārgi ir jāmaksā par risinājumu izmantošanu?
- Open-source (OS) – vai pastāv iespēja mainīt risinājuma kodu?

Salīdzinājuma rezultāti ir apkopoti tabulā 4. pielikumā, kur katrs kritērijs tika novērtēts no 1 līdz 5: 1 – neapmierinoši; 2 – gandrīz apmierinoši; 3 – apmierinoši; 4 – labi; 5 – ļoti labi; - – nē; + – jā; ? – nav zināms.

Kopsavilkumā var izteikt viedokli, ka šobrīd ir pieejami vismaz trīs ļoti labi risinājumi mājas lapas satura personalizēšanai: *Evergage*, *Marketo*, *Webtrends*. Katram risinājumam ir savas priekšrocības, bet segmentu izveidošanas process, kā arī pieejamās darbības un satura rediģēšanas iespējas ir pietiekami vienlīdzīgas, ko arī bija gaidīts konstatēt.

Svarīgi pievērst uzmanību tam, ka neviens no apskatītajiem risinājumiem izteikti nepiedāvā iespēju automātiski veidot segmentācijas vai ieteikt tās, kas no autora viedokļa būtu lietderīgas funkcionalitātē. Tātad apskatītie risinājumi ļauj pilnveidot preskriptīvas personalizēšanas paveidu (eksplīcēta un implicēta) iespējas. Protams, tādi dārgi risinājumi kā *Adobe Marketing Cloud* un *SalesForce Marketing Cloud* piedāvā daudz vairāk iespēju.

No tā var izdarīt secinājumu, ka adaptīvā personalizēšana šobrīd nav lēts un ikvienam pieejams risinājums, vai arī to piedāvā nevis satura personalizēšanā, bet produktu rekomendācijās, ko var uzskatīt par personalizēšanas paveidu, kas arī tiks apskatīts nākamajā sadaļā.

2.2. Interneta veikalu personalizēšana

Šajā apakšsadaļā ir apskatīti personalizēšanas risinājumi interneta veikaliem, produktu rekomendācijas algoritmi un iespējamie datu avoti, kā arī paskaidrots, ar ko atšķiras satura personalizēšana no produktu rekomendācijām.

2.2.1. Personalizēšanas pieejas interneta veikaliem

Mājas lapas satura personalizēšana, kas tika apskatīta darba otrajā sadaļā, no vienas puses sakrīt ar interneta veikala personalizēšanu, tas ir, ziņu portāla personalizēšana ir līdzīgs process interneta veikala personalizēšanai, tikai pirmajā gadījumā pārdot ziņas, bet otrajā – produktus. Tomēr pastāv viena liela atšķirība – pasūtījumi, kas ir darbību rezultāts un svarīgākais analīzes avots.

Līdzīgi kā jebkurai mājas lapai, interneta veikala saturs var mainīties balstoties uz personalizēšanas noteikumiem. Svarīga loma personalizēšanai interneta veikalos ir nodrošināt pāreju no masveidīga anonīma mārketinga uz personisko [30], lai spētu pietuvoties

iepirkšanās pieredzei fiziskajā veikalā, kur personiskās rekomendācijas ir galvenā izvēles motivācija [31].

Vienā rakstā ir minēts, ka rekomendāciju sistēmas ir jauns veids informāciju organizēšanā, kas palīdz lietotājiem, kuri ir pārslogoti ar informācijas daudzumu, atrast atbilstošo saturu [32, 33]. Un *SalesForce*¹ izdala piecas pieejas produktu rekomendāciju izveidošanā [34]:

1. Manuāli. Veikala administrators nosaka saistītus produktus.
2. Tautas balss. Ieteikumi balstās uz kopējo lietotāju statistiku, piemēram, kurš nopirka šo preci - nopirka arī šīs preces.
3. Lietotāja profils. Līdzīgi iepriekšējai metodei, tikai lietotāji tiek iedalīti segmentos pēc pieejamiem atribūtiem, piemēram, atrašanās vieta, vecums, ienākumi.
4. Biznesa noteikumi. Administratoram ir iespēja izveidot scenārijus, pēc kuriem rādās ieteikumi.
5. Personalizēšanas algoritms. Algoritmi automātiski izveido ieteikumus pēc pieejamiem datiem par lietotāju.

Autori piemin, ka katrai pieejai ir savi mīnusi, un iesaka pielietot dažādas pieejas, vienlaikus atšķirībā no interneta veikala lapas [34], tas ir, sākumlapā, produktu sarakstā, meklēšanas rezultātos, produkta lapā, izmantot citu pieeju, kas pēc viņu uzskatiem dod maksimālo ieguvumu. Līdzīgu domu uzsver arī cits serviss, kurš sadalīja interneta veikalu 11 stratēģiskās personalizēšanas lapās un katrā piedāvāja izvadīt no 3-4 dažāda veida produktu rekomendācijas [35].

Ņemot vērā, ka produktu saistītās rekomendācijas ļauj biznesam uzlabot iepirkšanās pieredzi un piesaistīt klientus [33], jāpiebilst, ka pastāv arī riski, jo neatbilstoša personalizēšana apgrūtina produktu meklēšanu un samazina pasūtījumu un pircēju skaitu [36 p. 107].

Kopumā, lai gan pastāv arī skeptiski noskaņoti pret personalizēšanu cilvēki [37], lielākā daļa lietotāju (2001. gadā 51% [38 p.320]) labprāt dalītos ar informāciju par sevi, lai saņemtu pretī personalizētu saturu.

Ir pieejami pētījumi [39, 40, 41], publikācijas [35, 33, 41, 43] un cita veida darbi [36, 38], kur ir apskatīti dažādi personalizēšanas risinājumi un to pielietošana interneta vietnēs, bet

¹ *SalesForce* ir viens no populārākajiem mākoņu CRM risinājumiem, kas iekļauj daudzus citus servissus, kuri ir domāti mārketingam un pārdošanu veikšanai.

diemžēl tās galvenokārt attiecās uz 2000. - 2010.g. risinājumiem, tāpēc tālāk īsumā tiks apskatīti populārākie algoritmi un veikta mūsdienās pieejamo produktu rekomendācijas servisu analīze.

2.2.2. Produktu rekomendācijas algoritmi

Trīs lietas kuras mēģina panākt ar rekomendācijas risinājumu palīdzību interneta veikalos ir:

- konversija jeb apmeklētāju pārvēršana pircējos [33 p. 2];
- *cross-sell* vai *up-sell* [33 p. 2];
- klientu lojalitātes veicināšana [33 p. 2].

Algoritma mērķis ir apstrādāt datus un iegūt rezultātu. Ievadā jau tika minēts, ka personalizēšana ir tieši saistīta ar datizraci. Svarīga atšķirība starp datizraci un rekomendācijas sistēmām ir gala lietotājs – interneta veikala gadījumā tie ir pircēji nevis mārketingologi vai administratori, kas pieprasa papildus prasības no algoritmiem, kas nebija aplūkots datizraces gadījumos [33 p. 17].

Lasot dažādus literatūras avotus [33 pp. 12-13, 36 pp. 109-121, 38 p. 231, 256, 44 pp. 42-43], darba autors izdalīja trīs pamatpieejas (sk. 2.1. tabulā) un četras pamata metodes (sk. 2.2. tabulā) produktu rekomendāciju izveidē. Papildus var minēt jēldatu metodi [33 p. 12], kas ietver lietotāja iespēju meklēt produktu pēc atslēgvārda ar meklētāja palīdzību, un manuālo ieteikšanas metodi [33 p. 13], kad jomas eksperti izveido rekomendācijas sarakstus.

2.1. tabula

Rekomendāciju analīzes pieejas personalizēšanā

<i>Pieeja</i>	<i>Apraksts</i>
Satura balstīta pieeja	Šīs pieejas mērķis ir veikt dotā dokumenta analīzi (morfoloģisko, fonoloģisko, lingvistisko), un datu bāzē atrast līdzīgus dokumentus, novērtēt sakritību/atbilstību, prioritizēt un ieteikt.
Darbību balstīta pieeja	Šajā gadījumā notiek lietotāja darbību izsekošana, lai noteiktu piederības grupai/segmentam un ieteiktu saturu/produktu, ko izvēlējas/ieteica citi šīs grupas/segmenta dalībnieki.
Noteikumu balstīta pieeja	Šī pieeja apzīmē iespēju pārvaldīt rekomendācijas, izmantojot noteikumu/likumu izveidi pēc lietotāju atribūtiem un segmentu piederības (līdzīgi satura personalizēšanai).

Algoritmi, kā tādi, nav mainījuši savu būtību kopš 90. gadiem, tāpēc šī darba ietvaros tie netiek apskatīti sīkāk. Vispopulārākie algoritmi ir saistīti ar kolaboratīvo filtrēšanu, kura iedalās dažādos paveidos (sk. 2.2. tabulā): asociāciju likums, tuvākais kaimiņš, lēmumu koks, nervu tīkls [36 p. 89]. Breese et al. veica vairāku rekomendācijas algoritmu salīdzinājumu [40] un Herlocker et al. detalizēti salīdzināja klients-klients korelācijas algoritmus [41]. Jaunākajos darbos [44, 45, 46, 47, 48] var atrast informāciju par veiksmīgiem mēģinājumiem uzlabot esošos algoritmus un to rezultātus.

2.2. tabula

Personalizētu rekomendāciju izveides metodes

<i>Metode</i>	<i>Piezīme</i>	<i>Piemērs</i>
Noteikumu balstīta metode	Izmanto demogrāfisko informāciju.	Lietotājam A patīk filma X 3. daļa. Filmai X ir otra daļa. Ja lietotājam patīks 3. daļa, tad visticamāk patīks arī 2. daļa.
Satura balstīta metode	Salīdzina lietotāja profilu un produkta aprakstu.	Lietotājam A patīk filma X (kategorija: drāma). Filma Y ir no kategorijas drāma. Visticamāk lietotājam būs interesanta filma Y no tās pašas kategorijas.
Produkts-Produkts kolaboratīvā metode	Analīzē asociācijas starp produktiem.	Lietotājam A patīk produkts X. Lietotāji, kuri nopirka produktu X, pirkis arī produktu Y. Pastāv iespēja, ka lietotājs ir ieinteresēts arī produktā Y.
Lietotājs-Lietotājs kolaboratīvā metode	Izmanto līdzīgu lietotāja profilu vērtējumus/izvēli.	Lietotājam A patīk produkts X un Y. Lietotājam B arī patīk X un Y. Potenciāli lietotājam A patīks arī citi produkti, kas patīk lietotājam B.

Visus risinājumus var sadalīt divās grupās: vienkārši un vienkārši ar papildinātām iespējām. Pirmā veida servisi ir domāti klientiem, kuriem jāveic minimāls darbību skaits rekomendāciju pielietošanā. Otrā veida servisi piedāvā saviem klientiem daudz vairāk iespēju gan rekomendāciju filtrēšanā, gan izvades segmentācijā. Bet abos gadījumos no administratora nav nepieciešamas zināšanas rekomendāciju algoritmos vai tīmekļa vietņu izstrādē.

Salīdzinājums par apskatītajām produktu rekomendāciju servisu pārvaldības iespējām ir apkopots 2.4. tabulā (34. lpp.), kur ar loģisku jāsaprot administratora iespēja pārvaldīt blokus

un to saturus, kas izvadās interneta veikala lapās. Piemēram, populārākie produkti uz sāकुmlapas ir viens logrīks, un saistītie produkti uz produktu lapām ir cits logrīks.

Gandrīz visi servisi piedāvā izvēlēties no populārākajiem produktu personalizēšanas rekomendāciju veidiem, bet, ja tādu nav, tās nozīmē, ka: a) administratoram neko nevar mainīt, b) visas rekomendācijas ir balstītas uz administratora izveidotajiem noteikumiem, tas ir, nav automatizēti.

Uz doto brīdi datizraces zinātnieki pievērš lielu uzmanību satura un bilžu analīzei [49 pp. 452-484], kas var kļūt par nozīmīgu produktu rekomendāciju sastāvdaļu, jo šobrīd lielākā daļa risinājumiem secina par produkta krāsu nevis pēc bildes, bet pēc attiecīgā atribūta vērtības. Algoritma spēja analizēt rakstus vai produkta aprakstus, atrast saistītus vārdus un produktus arī ir viena no pieprasītām prasībām. Šī konteksta ietvaros galvenā problēma ir laiks un datu skaits. Ir svarīgi, lai rekomendācijas veidojas reālajā laikā, interneta veikala gadījumā rekomendācijām jābūt pieejamām ātrāk nekā sekundes laikā, kas ir problemātiski, ja veikalam ir datu bāze ar miljons lietotājiem, pasūtījumiem un simtiem produktiem.

Kopumā izdala četras produktu rekomendāciju sistēmu problēmas [50]: (1) kā dati tiek iegūti un izmantoti; (2) cilvēku un datoru aprēķinu loma, un iesaistītie komunikāciju veidi; (3) algoritmi cilvēku un aprēķinu rekomendāciju sasaistei; (4) rekomendāciju prezentācija lietotājiem.

2.2.3. Datu avoti lēmumu pieņemšanai

E-komercijā lielākā daļa rekomendācijas algoritmu kā ieejas datus pieprasa trīs objektus [45 p. 2]: produktu atribūtus, lietotāju atribūtus un vēsturiskās iterācijas starp pircējiem un produktiem (pirkumi, vērtēšana, meklēšana, u.tml.). Viegli uzminēt, ka viena no populārākajām problēmām ir datu trūkums vai to nepietiekams daudzums, ko sauc par “cold start” (aukstais starts) problēmu, kas ir kritiski kolaboratīvās filtrēšanas algoritmiem, ko arī mēģina atrisināt mūsdienas [38 p. 43].

Ļoti detalizētu apskatu par lēmumu pieņemšanas ieejas datiem veica Kobsa et al [51], kur piemin intervijas, aptaujas, psiholoģisko profilu izveidi pēc uzvedības, un citas iespējas, ko atļauj mūsdienas tehnoloģijas, kā arī uzsver, ka uzkrāt informāciju par lietotāju būtu jēdzīgi tikai tad, kad ir zināma tām atbilstoša kategorija jeb segments, citādi pastāv liels risks pasniegt nepareizas rekomendācijas.

Iespējams informācija jeb dati par lietotāju mūsdienas ir viens no pieprasītākajiem resursiem. Kur iegūt datus, ja to trūkst iekš CRM? Protams, sociālais profils ir viens no vienkāršākajiem variantiem, turklāt, patērētāji labprāt dalās ar savu informāciju, lai iegūtu personalizētu saturu [52].

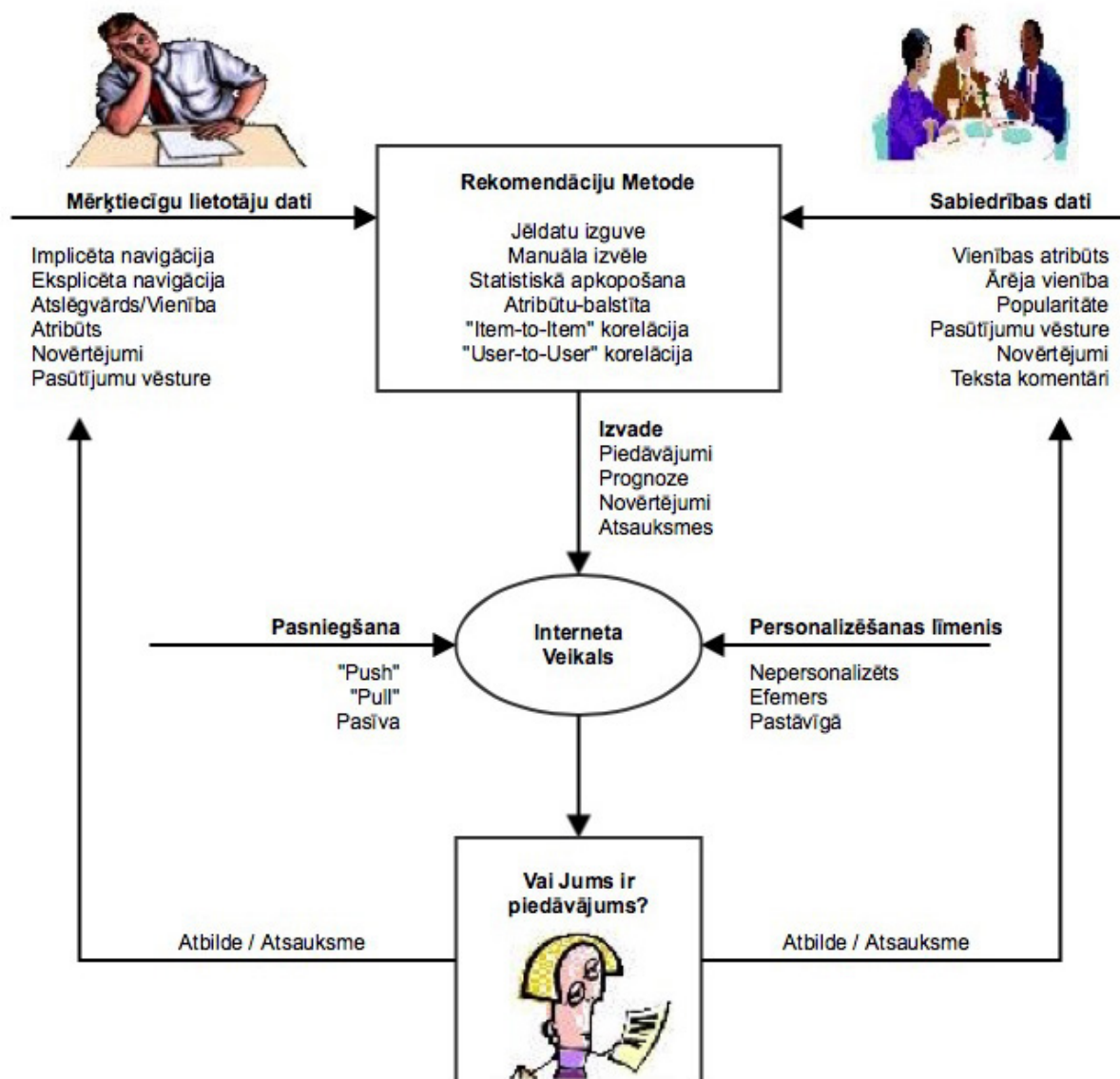
Internetā ir iespējams atrast vairākus servisu, kas sniedz informāciju par lietotājiem pēc e-pasta gan B2C un B2B klientiem: *FullContact*, *LoginRaidus*, *Pipl*, *Bizshark*, *Data.com*, *Pardot*, *Spokeo*, utml. Visi darbojas pēc līdzīga principa – izmanto populāro vietņu API un iegūst pieejamo informāciju par lietotājiem pēc reģistrētas e-pasta adreses. Pēc tam iegūtos datus ir iespējams pievienot CRM. Protams, gandrīz visi servisi ir maksas. Daži no minētiem resursiem piedāvā atrast cilvēkus pēc vārda, uzvārda, lietotājvārda un atrašanās vietas, bet beigās izdod lielu sarakstu ar rezultātiem, jo pasaulē ir daudz personu, kuriem vārdi sakrīt. Līdz ar to ir svarīgi, lai veikala īpašniekam būtu vismaz apmeklētāja e-pasts, un pārējo informāciju jau ir iespējams izzināt. Savukārt, ja e-pasta nav, atliek balstīties uz uzvedības analīzes rezultātiem, atrašanās vietas un vēsturiskiem datiem no citiem lietotājiem.

Potenciāli algoritmu izveidotāji un interneta veikalu īpašnieki būtu ieinteresēti, lai algoritms spētu pielietot sociālo aptauju rezultātus, lai atspoguļot tendences un pieprasījumu. Bet, pārbaudot dažas populāras pētnieciskas organizācijas kā *TNS*, *REA* un *ICG*, darba autors secināja, ka viņi nepiedāvā API, lai iegūtu datus par aptaujas rezultātiem.

Mūsdienās jau pastāv risinājumi, kas izmanto vairākus datu avotus lēmumu pieņemšanai un rekomendāciju veidošanā, tai skaitā pieredzējušo lietotāju rekomendācijas

citiem lietotājiem, bet parādās cita problēma – grūti noteikt, kuram datu avotam jeb datu tipam jābūt lielākam svaram un kādai jābūt tā vērtībai [50].

Tomēr lielākā daļa esošo produktu rekomendācijas servisu balstās uz informāciju, kas ir pieejama interneta veikala robežās, tas ir, lapu saturs, lietotāju darbības, pasūtījumu vēsture, produktu vērtējumi un atsauksmes (sk. 2.1. attēlu).



2.1. att. Rekomendāciju avotu datu plūsmu shēma [33]

Sīkāk par pieejamiem produktu rekomendācijas servisiem, to funkcionalitāti un atšķirībām ir rakstīts nākamajā apakšsadaļā.

2.3. Produktu rekomendāciju servisu analīze un salīdzinājums

No iepriekšējām sadaļām izriet, ka no teorijas viedokļa personalizēšana ir pietiekami labi izpētīts temats, bet pilnvērtīga risinājuma īstenošanai mēdz būt nepieciešams daudz laika, līdz ar to pastāv iespēja, ka atrast un izmantot pieejamo servisu mēdz būt efektīvāk, nekā taisīt to pašam.

Kopā darba autoram sanāca atrast 27 personalizēšanas risinājumus, kas piedāvā produktu rekomendācijas, no kuriem 11 organizēja interaktīvo demonstrāciju (sarakstu ar risinājumiem sk. 1. pielikumā). Diemžēl daži servisi neatbildēja uz pieteikumu uzzināt vairāk par tehnoloģiju un to iespējām, turklāt, to skaitā bija galvenokārt risinājumi ar populāriem nosaukumiem: *Adobe*, *IBM*, *SAS*, *ExactTarget*, u.c. Ar *Apptus* un *Celebrus* nācās parakstīt konfidencialitātes līgumus jeb *NDA*, lai uzzinātu vairāk par risinājuma izskatu un iespējām.

Izmantojot ieteikumus no *ExactTarget* brošūras [53] par produktu rekomendāciju risinājuma izvēli, darba autors izdalīja vairākus pamatjautājumus, kuri tika izmantoti pētījuma laikā:

1. Kādi ir nepieciešamie dati, un kādi ir iespējamie avoti?

Šī jautājuma mērķis ir uzzināt, kāds ir minimālais datu komplekts, lai sāktu pielietot produktu rekomendācijas servisu, piemēram, produktu katalogus ar atribūtiem, pasūtījumu vēsturi, lietotāju profili. No tā daļēji var secināt, uz cik lielu datu bāzi balstās algoritms.

2. Kāda ir rekomendāciju stratēģija jauniem apmeklētājiem?

Ar šo jautājumu tiks noskaidrots, kādu informāciju redzēs jaunie lietotāji, par kuriem serviss vēl neko nezina, kā arī, cik daudz laika ir nepieciešams, lai iesāktu rādīt personalizētu saturu.

3. Vai pastāv iespēja iegūt informāciju par lietotājiem no trešajām pusēm?

Šis jautājums iekļauj divus apakšjautājumus. Pirmais jautājums ir par iespēju sasaistīt klientam pieejamu *CRM* ar informāciju par lietotājiem ar algoritmu, ko piedāvā serviss. Otrais jautājums ir par to, vai pats serviss neizmanto papildus resursus, lai zinātu vairāk par lietotājiem.

4. Kādi algoritmi tiek izmantoti un vai ir pieejama adaptīva personalizēšana?

Pēc iespējas gribētos uzzināt, kādas pieejas izmanto servisi rekomendāciju izveidei, vai algoritmi paši tās veido un analizē, vai tomēr cilvēks pārvalda un analizē rezultātus.

5. Vai tiek piedāvāti produktu rekomendācijas pēc konteksta?

Šī jautājuma piemērs varētu būt šāds: ja interneta veikalam ir teksta lapas ar rakstiem par tendencēm vai precēm, algoritms spēj analizēt lapas kontekstu jeb saturu un atgriezt atbilstošus produktus.

6. Kādi ir integrācijas varianti?

Jautājums par savienojumu starp e-komercijas platformu un servisu, pieejamiem moduļiem.

7. Kādas ir iestatījumu iespējas?

Doma ir izprast vai algoritmu ir iespējams konfigurēt vai pārvaldīt, un kādus iestatījumus piedāvā serviss.

Līdzīgi kā tīmekļa vietņu satura personalizēšanas risinājumi, produktu rekomendāciju servisi savā starpā darbojas pēc vienāda principa un nodrošina līdzīgu funkcionalitāti, pielietojot dažādus algoritmus vienlaikus.

Risinājumu instalēšana

Uzstādīšanas process absolūti visiem apskatītajiem servisiem ir vienāds: ir pieejams unikāls JS skripts, kuru ir nepieciešams pievienot tīmekļa vietnei visu lapu izejkodā. Minimāli var atšķirties darbības, kuras tiek izsekotas ar to palīdzību, bet pārsvarā tie sakrīt un neiekļauj lietotāju sensitīvos datus un privāto informāciju.

Izmantojamie datu avoti

Minimālais datu komplekts ierobežojas ar produktu sarakstu ar cenām, bildēm, aprakstiem un informāciju par kategorijām. Daži servisi pieļauj dot vairāk informācijas par precēm, bet tikai tāpēc, ka administratoram ir iespēja filtrēt rekomendācijas pēc pieejamiem atribūtiem un to vērtībām, savukārt, pēc noklusējuma servisu rekomendācijas algoritmi nespēj izmantot un analizēt papildus datus, tāpēc mēdz būt nepieciešama iejaukšanās algoritmā, bet to piedāvā tikai lieliem klientiem.

Informācija par datu avotu izmantošanu ir apkopota 2.3. tabulā. Acīmredzams, ka gandrīz neviens serviss neizmanto informāciju par lietotājiem no *CRM*, un laikam to var pamatot ar to, ka algoritmi neņem vērā lietotāju profila datus, izņemot vārdu, uzvārdu un pirkumu vēsturi, un savas rekomendācijas pārsvarā veido balstoties uz lietotāja darbībām, kas iekļauj cenu kategoriju un produktu kategorijas intereses. Proti, lietotāja dzimumu vairākumā gadījumos var uzzināt pēc vārda un uzvārda. Cits nopietns iemesls ir datu pareizība, jo

rekomendācijas risinājums negribētu veikt nepareizas rekomendācijas dēļ nepareiziem datiem, ko nejauši sniedz interneta veikala īpašnieks vai trešās pusēs, kas ietekmē gan servisa ienākumus, gan reputāciju.

2.3. tabula

Produktu rekomendācijas servisu datu avotu apkopojums

<i>Datu avotu īpašības</i>	<i>Apptus</i>	<i>Barilliance</i>	<i>Baynote</i>	<i>BrainSINS</i>	<i>Bunting</i>	<i>Graphflow</i>	<i>Nosto</i>	<i>Personable</i>	<i>T. Mantra</i>	<i>Unboxd</i>	<i>Vibetrace</i>						
JS sīkdatņu fails nodrošina informāciju par lietotāju darbību, pasūtījumiem, utt.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Informācija par produktiem tiek atjaunota automātiski, izmantojot datu plūsmas failu.				x													
Interneta veikala programmētājs var dot papildus informāciju jeb atribūtu vērtības.	x				x			x									
Ir iespējams pieslēgt interneta veikala CRM vai citu datu avotu ar informāciju par lietotājiem.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-						
Izmanto trešo pušu informāciju par lietotājiem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Ir pieejams modulis, kas integrējas ar e-komercijas platformu.	-	-	-	x	-	x	x	x	x	x	-						

Iepriekšējās apakšsadaļās tika minēts, ka rekomendācijas algoritmi var izmantot trešo pušu datus kā sociālās aptaujas, lietotāju sociālos datus un tiem līdzīgus, tomēr, neviens no apskatītiem risinājumiem šādu pieeju neizmanto savā praksē. Potenciāli, tas nav izdevīgi no finanšu viedokļa vai pārāk sarežģīti priekš universāla risinājuma. Pastāv iespēja, ka risinājumi no *Adobe* vai *SAS*, vai *IBM* to varētu darīt, bet tās nav zināms un droši vien ir pieejams tikai ļoti nopietniem un lieliem uzņēmumiem.

Interesants fakts par produktu rekomendāciju servisiem nav vajadzības sniegt veco pasūtījumu informāciju. Un, lai gan interaktīvo demonstrāciju laikā servisu pārstāvji minēja, ka interneta veikala īpašnieks var sniegt šādus datus un servisa darbinieki to var iekļaut savā datu bāzē, lielākā daļa ļoti pārliecināti sacīja, ka tas nav vajadzīgs, un viņu risinājumi iegūs

nepieciešamo informāciju paši dažu nedēļu laikā, atšķirībā no apmeklējuma un pasūtījuma skaita.

Konfigurēšanas un pārvaldības iespējas

Galvenās atšķirības starp produktu rekomendāciju servisiem ir saistītas ar administratora iespējām pārvaldīt rekomendācijas, kuras rādās tīmekļa vietnē.

Visus risinājumus var sadalīt divās grupās: vienkārši un vienkārši ar papildinātām iespējām. Pirmā veida servisi ir domāti klientiem, kuriem jāveic minimāls darbību skaits rekomendāciju pielietošanā. Otrā veida servisi piedāvā saviem klientiem daudz vairāk iespēju gan rekomendāciju filtrēšanā, gan izvades segmentācijā. Bet abos gadījumos no administratora nav nepieciešamas zināšanas rekomendāciju algoritmos vai tīmekļa vietņu izstrādē.

Salīdzinājums par apskatītajām produktu rekomendāciju servisu pārvaldības iespējām ir apkopots 2.4. tabulā, kur ar logrīku jāsaprot administratora iespēja pārvaldīt blokus un to saturus, kas izvadās interneta veikala lapās. Piemēram, populārākie produkti uz sākumlapas ir viens logrīks, un saistītie produkti uz produktu lapām ir cits logrīks.

Gandrīz visi servisi piedāvā izvēlēties no populārākajiem produktu personalizēšanas rekomendāciju veidiem, bet, ja tādu nav, tās nozīmē, ka: a) administratoram neko nevar mainīt, b) visas rekomendācijas ir balstītas uz administratora izveidotajiem noteikumiem, tas ir, nav automatizēti.

Produktu rekomendācijas servisu iestatījumu iespēju apkopojums

<i>Iestatījumu īpašības</i>	<i>Apptus</i>	<i>Barilliance</i>	<i>Baynote</i>	<i>BrainsINS</i>	<i>Bunting</i>	<i>Graphflow</i>	<i>Nosto</i>	<i>Personable</i>	<i>T. Mantra</i>	<i>Unbxd</i>	<i>Vibetrace</i>						
Ir pieejams logrīku komplekts katrai lapai (sk. 5. piel. 1. att.).	x	x	x	x	x		x		x	x	x						
Administrators var veidot unikālus logrīkus un noteikt, kur tie izvadīsies (sk. 5. piel. 2. att.).		x	x		x		x				x						
Pastāv lietotāju segmentācijas iespēja, lai rādītu logrīku konkrētiem apmeklētājiem (sk. 5. piel. 4. att.).			x		x			x			x						
Minimālas produktu filtrēšanas iespējas (cena, atlikums, kategorija) logrīkā (sk. 5. piel. 5. att.).	x	x	x	x	x		x	x		x	x						
Detalizēta produktu filtrēšanas iespēja (vairāki atribūti, noteikumu izveide) (sk. 3. piel. 1. att.).			x		x		x	x			x						
Ir iespēja piespraust produktu rekomendāciju sarakstā (sk. 5. piel. 3. att.).			x				x				x						
Ir iespēja izveidot produktu melno sarakstu, lai nerādītu rekomendāciju sarakstā.			x				x										
Priekšskatījuma iespēja pēc logrīka iestatījuma maiņas.	x		x		x												
Produktu rekomendāciju izvade izmantojot <i>API</i> , nevis <i>JS</i> .			x			x			x	x							

Pārsvārā servisi ir ļoti vienkārši lietošanā, un dažu risinājumu minimāls iestatījumu daudzums mēdz pat samulsināt par produkta kvalitāti jeb labo rekomendāciju iespējamību.

Produktu rekomendāciju algoritmi

Kā jau minēts iepriekš, lielākā daļa produktu rekomendāciju servisu vienlaikus piedāvā izmantot vairākus logrīkus, un katram ir izmantots cits algoritms (sk. 2.5. tabulā).

2.5. tabula

Produktu rekomendācijas servisu pieejamo logrīku veidu apkopojums

Logrīku veidi	<i>Apptus</i>	<i>Barilliance</i>	<i>Baynote</i>	<i>BrainSINS</i>	<i>Bunting</i>	<i>Graphflow</i>	<i>Nosto</i>	<i>Personable</i>	<i>T. Mantra</i>	<i>Unboxd</i>	<i>Vibetrace</i>						
“Best Sellers”	x	x	x	x	x		x	-	x		x						
Zīmola “Best Sellers”		x	x		x			-		x							
“New Arrivals” / “Trending”			x	x	x		x	-	x		x						
“Recently viewed”	x	x	x	x	x		x	-	x	x	x						
“Recs. based on recent history”	x		x	x		x	x	-	x								
“Recs. based on user profile”			x		x	x	x	-	x	x							
“Customers who viewed this also viewed”	x	x		x	x	?	x	-	x	x	x						
“Customers who bought this also bought”	x	x	x	x	x	?	x	-	x	x	x						
“Outfit” / “Bundle”			x					-									
“More Like This”	x		x		x	x		-		x	x						

Produktu rekomendācijas, kas radās logrīkā, balstās uz dažādiem algoritmiem. Kādi ir tie algoritmi, protams, neviens nesaka, un, it īpaši, nedalās ar kodu, lai nesaprastu kā tiek veidotas rekomendācijas. Daži servisi demonstrāciju laikā minēja, ka izmanto visus algoritmus, kuri tika minēti iepriekš (sk. 2.2 tabulā 26. lpp.). Visi servisi uzsvēra, ka viņu algoritmi pašizglītojas un administratoram nav iespēju noteikt labas vai sliktas rekomendācijas. Kā tieši notiek algoritmu pašizglītošanās, arī nav skaidrs.

Ir tikai daži servisi - *Nosto* un *Targeting Mantra* -, kuri piedāvā risinājuma lietotājiem aprakstu par katra logrīka rekomendāciju datu avotu, kā arī piemin, kur labāk izvadīt šāda veida ieteikumus, un ar kādiem citiem rekomendāciju veidiem labāk nelikt kopā, lai neveidojas konflikts jeb ieteikumu dublēšana (sk. 6. pielikumu). Starp citu *Targeting Mantra* izveidotājs bija viens no *Amazon* personalizēšanas komandas locekļiem.

Kas attiecās uz jauniem lietotājiem, par kuriem nav nekādas informācijas, visos risinājumos pielieto līdzīgu stratēģiju – izvada populārākos produktus, un pēc 2-3 klikšķiem veido personalizētas rekomendācijas, analizējot lietotāja darbības un veidojot lietotāja profilu. Turklāt iespēju apskatīt lietotāju profilus un to vēsturi administratoram piedāvā tikai daži servisi: *Bunting*, *Nosto*.

Papildus iespējas un cenu politika

Daži no produktu rekomendāciju servisiem piedāvā saviem klientiem papildus iespējas darbam ar rīku, kas ir apkopoti 2.6. tabulā. Piemēram, daži servisi vienlaikus nodrošina satura personalizēšanu un produktu rekomendācijas, citi ļauj integrēt rekomendācijas e-pastos, kā arī veikt A/B testēšanu.

2.6. tabula

Produktu rekomendācijas servisu papildus iespēju apkopojums

Papildus iespējas	Apptus	Barilliance	Baynote	BrainSINS	Bunting	Graphflow	Nosto	Personable	T. Mantra	Unbxd	Vibetrace						
Atskaites	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x						
Lietotāju profilu uzskaitē					x	x		-			x						
E-pastu mārketing		x	x	x	x		x	-	x		x						
Satura personalizēšana	x		x		x			-			x						
Uznirstošie elementi			x	x	x			-			x						
A/B testēšana	x	x	x		x	x	x	-			x						
Retargetings			x					-			x						

Šīs iespējas nav ļoti būtiskas produktu rekomendāciju risinājumiem, tas ir, bez viņiem var iztikt. Tomēr maza un vidēja izmēra uzņēmumiem šīs papildus funkciju vērtības var būt liktenīgas servisa izvēlē.

Lielā nozīme ir arī cenai, dažādi servisi izmanto dažādu politiku (sk. 2.7. tabulā): fiksēta mēneša maksa (dārgi risinājumi kā *Adobe*, *ExactTarget*, utml.), mēneša maksa pēc pieprasījumu skaita, daļa no ienākumiem gūti ar servisa palīdzību. Maza mēneša maksa vairākumā gadījumos ir priekš pieprasījuma skaita, kas ir mazāks par 50 tūkstošiem. Tas nozīmē, ka lietotājs, kurš apskatīja 5 produktu lapas, veica vismaz 5 pieprasījumus, jo vienā

lapā var būt vairāki logrīki ar ieteikumiem. Ja pieņem, ka interneta veikala apmeklētājs vidēji apskata vismaz 10 produktus un dienā ir vismaz 500 apmeklētāju, tad mēneša laikā būs vairāk nekā 50 tūkst. pieprasījumu, un maksāt par servisu vajag daudz vairāk (2.7. tabulā servisiem ir atzīmētas divas cenas: sliekšnis līdz 50 tūkst. pieprasījumu, un nākamais sliekšnis).

2.7. tabula

Produktu rekomendācijas servisu cenu politikas apkopojums

<i>Cenu politika</i>	<i>Apptus</i>	<i>Barilliance</i>	<i>Baynote</i>	<i>BrainSINS</i>	<i>Bunting</i>	<i>Graphflow</i>	<i>Nosto</i>	<i>Personable</i>	<i>T. Mantra</i>	<i>Unbxd</i>	<i>Vibetrace</i>							
Cena pēc individuāla pieprasījuma	x	x	x															
no 0 USD/m				x			x	?										
no 20 USD/m						x												
no 50 USD/m									x									
no 100 USD/m					x				x	x	x							
virš 400 USD/m				x	x													
Fiksēta mēneša maksa											x							
Fiksēta mēneša maksa pēc pieprasījumu skaita	x				x	x			x	x								
Fiksēta mēneša maksa pēc apmeklētāju skaita				x														
% no ienākuma							x											
Bezmaksas izmēģinājums				x	x	x	x	x	x	x								

No apkopotajiem datiem izriet, ka ir arī servisi, kuri ir bezmaksas līdz brīdim, kamēr interneta veikals nav guvis ienākumus ar produktu rekomendācijas algoritma palīdzību. Pārsvārā šādi risinājumi uzskata, ka pircējs, kurš ir veicis klikšķi un apskatījis rekomendētu vai saistīto preci, un pēc tam konkrētā laika periodā (30 minūtes vai 24 stundas – katram servisam ir savs nolikums) šo produktu ir pircis, tad šādu ienākumu jādala ar pakalpojuma sniedzēju. Proti, ja lietotājs nopirka preci no citas ierīces vai iztīrīja sīkdatnes, serviss viņu nevar atpazīt. Tomēr ir pašsaprotami, ka lietotāji pirms veikt pirkumu, apskatās vairākas saistītās preces, un, ja interneta veikals izmanto rekomendācijas risinājumu, kas izvada šādas preces, tad ar lielu varbūtību pircējs apskatīs to produktu, ko atvēra no paša sākuma, pārejot

no citas saistītās preces. Lai gan grūti apgalvot, ka pieprasījumu skaits ir labākais veids cenas veidošanā.

Jāatzīmē, ka lielākā daļa servisu piedāvā 2 vai 4 nedēļu ilgu bezmaksas izmēģinājumu, un labprāt palīdz ar risinājuma iestatījumiem un nodrošina ar nepieciešamu literatūru. Savukārt mēneša maksa mēdz būt atkarīga gan no izmantotiem rīkiem, gan no logrīku skaita, gan no apstrādāto datu apjoma, tāpēc noteikt, kurš serviss ir izdevīgāks cenu ziņā ir grūti un katram klientam jāsalīdzina individuāli.

Kopsavilkums par produktu rekomendāciju servisiem

Produktu rekomendāciju servisu ir pietiekami daudz (vairāk par 20), un konkurence ir jūtama. Var apgalvot, ka katrs interneta veikals varētu atrast sev piemērotu risinājumu gan pieejamās funkcionalitātes ziņā, gan no finanšu viedokļa.

Jāņem vērā, ka daži pieejamie risinājumi ir jaundibinātie uzņēmumi (populārs angļu termins “start-up”), kuri ir lēti, bet funkcionalitātes klāsts ir ierobežots, kā arī nevar gūt pārliecību par uzņēmuma ilgtermiņa stabilitāti. Par piemēru var minēt *Swayy API* satura personalizēšanas servisu, kas darba rakstīšanas laikā kļuva par *Personable* produktu rekomendāciju servisu, un tagad piedāvā pavisam citu pakalpojumu. Darbinieki informē, ka vecais serviss joprojām darbojas vecajiem klientiem, bet veikt jaunus ieguldījumus tajā nav plānots.

Piedāvātā funkcionalitāte pārsvarā ir līdzīga. Gandrīz visi servisi ļauj saviem klientiem veidot vai pārvaldīt iepriekš sagatavotus logrīkus, kas atbilstoši katrai interneta veikala lapai pielieto citu produktu rekomendācijas algoritmu, vai algoritmu apvienojumu. Vairākumā gadījumos klients gandrīz neko nevar mainīt rekomendāciju algoritma iestatījumos, un datu avoti lēmumu pieņemšanai ir ierobežoti ar informāciju, ko iegūst serviss no vietņu lapām. Visticamāk, tā ir labāk gan servisiem, gan klientiem, jo ir minimāls risks nepareizo datu iegūšanā un risinājums ir pilnībā atbildīgs par rezultātu.

Gūst popularitāti servisi, kas ļauj interneta veikala programmētājiem padot jebkāda veida informāciju algoritmiem un saņemt rekomendāciju rezultātus. Bet šādos gadījumos vai nu administratoram vispār nav nekādu iestatījumu iespēju, vai arī jāveido logrīkus manuāli pēc biznesa noteikumu principa, pielietojot pieejamos unikālos atribūtus.

Kā tieši veic informācijas analīzi apskatīto risinājumu algoritmi, protams, nevar zināt, tāpēc noteikt labāko risinājumu būtu iespējams tikai izvadot katra servisa rekomendācijas vienā lapā, un salīdzināt priekš katra interneta veikala apmeklētāja. Bet arī tās ir nosacīti, jo lietotāji ir dažādi, un to vēlmes mainās. Savukārt atļauties veikt šādu eksperimentu diez vai

uzdrošinātos jebkurš interneta veikals, it īpaši, ja ņemt vērā, ka katram servisam ir sava cenu politika un vairāku servisu integrācija vienlaikus slikti ietekmētu lapas ielādes laiku. Bet ar mazo apmeklētāju skaitu, ko darba autors varētu panākt maģistra darba ietvaros, rekomendāciju algoritmi nespētu uzkrāt nopietnu bāzi, labu rekomendāciju veidošanai.

Kopumā produktu rekomendāciju servisu salīdzinājums ir virspusīgs, un varētu būt analizēts dziļāk, bet ievērojot konfidencialitātes līgumus. Nopietnākiem un interesantākiem salīdzinājuma rezultātiem, darba autors piedāvā izveidojot mākslīgo interneta veikalu, sagatavot vairākus lietotāju uzvedības navigāciju skriptus (piemēram izmantojot *Selenium*, *CasperJS*, u.tml.), kas izveidos reālistiskus lietotāju profilus un labu bāzi ieteikumu veidošanai, un vienlaikus izvadītu katra produktu rekomendāciju servisa ieteikumus, kurus pēc tam var salīdzināt atbilstoši katram lietotāju profilam, ja skriptā pieprasītu saglabāt ekrānbildes.

Ja darba autoram tomēr jautātu, kuriem risinājumiem pievērst uzmanību, izvēloties produktu rekomendāciju risinājumu, tās būtu *Bunting*, *Baynote*, *Nosto* un *Vibetrace*. Protams, ir žēl, ka tādi risinājumi kā *Adobe Marketing Cloud*, *SalesForce ExactTarget* un *IBM Product Recommender* neatsaucās uz darba autora pieprasījumu demonstrēt servisa iespējas.

2.4. Vietņu personalizēšanas kopsavilkums

Personalizēšanas popularitāte ir acīmredzama – ir pieejami ļoti daudz risinājumi un to skaits arvien palielinās, kas apgrūtina izvēli. Turklāt tiešām trūkst avotu ar servisu salīdzinājumiem, uz kuru pamata varētu veikt secinājumus.

Velkot paralēli starp teoriju un praksi, var atzīmēt, ka tīmekļa vietņu satura personalizēšanai izmanto preskriptīvo, implicēto un eksplīcēto personalizēšanu, savukārt produktu rekomendāciju servisi pielieto adaptīvo personalizēšanu, kura nepieprasa administratora iejaukšanos.

Mājas lapu satura personalizēšanas servisi izmanto vienas un tās pašas pieejas, galvenokārt balstoties uz lietotāja atrašanās vietu, primārā avota un lietotāja profila, līdz ar to nodrošina līdzīgu funkcionalitāti ar dažādu ārējo izskatu. Galvenās atšķirības ir lietošanas ērtība un papildus funkcionalitāte. Dažādi servisi mēdz apvienot kopā personalizēšanu, interneta mārketingu, e-pasta mārketingu, retargetingu un citas iespējas, tāpēc ar vienu šāvienu var mēģināt noķert divus zaķus.

Interneta veikalu produktu rekomendāciju jomā ir līdzīga situācija: servisi pielieto visiem labi zināmus algoritmus ar minimālām atšķirībām, par kurām nedrīkst runāt, un lielākā

daļa rekomendāciju balstās uz lietotāju uzvedības vēstures un pirkumu statistiku, ko iegūst no sīkdatņu faila integrācijas. Iespēja veikt iestatījumus rekomendāciju algoritmā, vai pielietot papildus avotus lēmumu pieņemšanai ir vairāk izņēmums, nekā pašsaprotama funkcionalitāte.

Pirms izvēlēties sev piemēroto risinājumu, vajag skaidri saprast savas prasības un, ko gribi sagaidīt rezultātā. Svarīgi novērtēt savas iespējas ieguldīt laiku risinājuma konfigurēšanā un regulārā atskaišu analizē ilgtermiņā. Kā jebkurš universāls risinājums, tas nevar būt derīgs visiem, tāpēc apskatīti servisi labi iederas maza un vidēja izmēra uzņēmumiem, kuriem nav laika un naudas, ko ieguldīt unikālā personalizēšanas risinājumā, kas strādātu tieši priekš viņu produktu kataloga un viņu apmeklētājiem. Noteiktā brīdī gribēsies iespēju kaut vai daļēji pārvaldīt rekomendāciju algoritma loģiku, jo funkcionalitāte un algoritmu iespējas, kas tika apskatīti zinātnieku darbos ir dažus soļus tālāk nekā risinājumi, ko šobrīd piedāvā vietņu satura personalizēšanas un produktu rekomendāciju servisi, ar piezīmi, ka darba autoram nesanāca uzzināt, ko spēj tirgus līderi, kuri strādā tikai ar lieliem uzņēmumiem.

3. PRODUKTU REKOMENDĀCIJAS PIELIETOŠANA PRAKSĒ

Trešajā sadaļā darba autors pievērš uzmanību problēmai, ar kuru lietotāji saskaras pielietojot rekomendācijas algoritmu praksē, aprakstot idejas būtību, algoritma loģiku un iegūtos rezultātus. Un noslēgumā piedāvā un apraksta iespējamo risinājumu.

3.1. Idejas apraksts

Darba autors 2014. gadā projekta vadītāja lomā piedalījās interneta veikala countrycasual.com, kas pārdod dārza mēbeles, uzlabošanā. Viens no uzdevumiem bija personalizēt produkta lapu, tas ir, izvadīt produktu rekomendācijas balstoties uz algoritmu, nevis administratora iestatījumiem.

Iemesls, kāpēc klients gribēja pielietot rekomendācijas algoritmu, bija laiks, kas bija nepieciešams mārketingam, lai izpētītu pircēju tendences un regulāri atjaunotu saistītos produktus (“related products”), kuri rādījās zem produkta apraksta (sk. 7. pielikumu). Pēc pieejamiem datiem 2013. gadā veikalam bija 620+ produkti, 6475+ klienti, 20260+ pasūtījumi (11550+ fiziski, 8700+ internetā). Protams, rekomendāciju risinājuma mērķis bija ne tikai samazināt cilvēkresursus, bet arī palielināt pārdošanas rezultātus, nodrošinot atbilstošas rekomendācijas.

Problēmu atrisināšanai tika piedāvāta iespēja izstrādāt iekšējo servisu, kas katru nedēļu vai mēnesi iegūtu jaunāko informāciju par pasūtījumiem un produktiem, un atgrieztu atbilstošas rekomendācijas katram produktam. Servisa pamatā būtu algoritms, kas analizētu veiktos pasūtījumus un izvadītu rezultātus, atbilstoši, “kurš nopirka preci X, nopirka arī preci Y”, ko piedāvā visi produktu rekomendāciju servisi.

Pirms servisa izstrādes darba autora kolēģis izstrādāja rekomendācijas algoritmu. Bija vairāki iemesli izveidot savu risinājumu, nevis izmantot pieejamos servissus:

- izstrādes uzņēmums bija ieinteresēts servisa izveidē (ilgtermiņā);
- izstrāde un testēšana tiktu veikta bez maksas (konkrēti šim klientam);
- mēneša maksa būtu lētāka nekā citiem servisiem;
- būtu daudz iespēju algoritma pārvaldībā (no klienta puses ar izstrādātāja starpniecību).

Diemžēl testēšanas laikā tika secināts, ka algoritms nespēj nodrošināt labas produktu rekomendācijas, par ko sīkāk ir aprakstīts tālāk.

3.2. Produktu rekomendācijas algoritma apskats

Par produktu rekomendācijas algoritma izstrādi bija atbildīgs darba autora kolēģis. Tā pamatā bija izmantota produkts-produkts kolaboratīvā metode (sk. 2.2. tabulā 26. lpp.), līdzīgi kā *Amazon.com* internetveikalā [54]. Izstrādāt algoritmu nebija grūti, jo tas ir viens no populārākajiem risinājumiem un ir pieejami daudzi avoti ar aprakstiem.

Algoritma būtību ļoti viegli attēlot vizuāli (sk. 3.1. attēlu). No pieejamiem datiem par pasūtījumiem tiek izveidota tabula, kurā vertikāli ir pasūtījumu saraksts un horizontāli produktu saraksts, un šūnas tiek aizkrāsotas, ja konkrētais pirkums iekļauj doto produktu.

	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8
o1		■						
o2					■			
o3		■	■			■		
o4					■		■	
o5	■	■						
o6			■			■		
o7		■	■				■	
o8	■				■			
o9			■					■

	p1	p2	p3	p6	p7	p4	p5	p8
o1		■						
o3		■	■	■	■			
o7		■	■		■			
o5	■	■	■					

ieejas datu matrica
o = pasūtījums, p = produkts

produkta p2 rekomendāciju matrica
ieteikumi: p3, p6, p7, p1

3.1. att. Pasūtījumu un produktu matricas, produktu rekomendāciju izveidei

Pēc tam mērķis ir pārvietot tabulas rindas un kolonnas tā, lai izveidojas pēc iespējas lielāks aizkrāsoto šūnu laukums konkrētam produktam (sk. 3.1. attēlu), citiem vārdiem tiek veikta datu korelācija. No tā var secināt, kurus produktus pērc kopā ar pētāmo produktu, un, jo vairāk sakritību, jo lielāks ir ieteikšanas koeficients. Tā kā ieejas datu un produktu skaits bija salīdzinoši neliels, algoritms izpildījās pietiekami ātri – dažu minūšu laikā.

Programmētājs, kurš izveidoja algoritmu, pieprasīja informāciju par pasūtījumiem pēdējam gadam. Pēc viņu uzskatiem, ar to būtu pietiekami, lai attēlotu atbilstošas rekomendācijas un atspoguļotu pareizu tendenci, tas ir, novecojuši produkti netiktu rekomendēti.

Nepieciešamie ieejas dati bija divi faili. Pirmajā failā katrā rindā bija lietotāja identifikators un pasūtījuma identifikators, un produkta identifikatori viens pēc otra, kuri tika iekļauti pirkumā (sk. 3.1. tabulā). Otrajā failā bija saraksts ar produkta identifikatoriem, kuri uz doto brīdi ir pieejami veikalā (sk. 3.2. tabulā).

3.1. tabula

Pasūtījumu saraksta ieejas faila saturs piemērs

<i>customer_id</i>	<i>order_id</i>	<i>sku_1</i>	<i>sku_2</i>	<i>sku_3</i>	<i>sku_(i)</i>	<i>sku_(i+1)</i>
2085011	130845	20-BU	20NT			
2020654	130846	4402				
2007821	130866	6502	1000	1009		

3.2. tabula

Produktu saraksta ieejas faila saturs piemērs

<i>SKU_parent</i>	<i>SKU_child</i>
20	20-BU
20	20NT
4402	
6502	

Produktu sarakstam ir viena svarīga nianse – jādefinē konfigurējamus produktus, tas ir, ja lietotājs nopirka krēslu ar nosaukumu “X” zaļā krāsā, algoritmam jāsaprot, ka tas ir tāds pats produkts kā “X” sarkanā krāsā, jo viņiem ir kopīgs URL vietradis, bet pasūtījuma informācijā SKU ir dažādi katrai kombinācijai, līdzīgi kā apģērbam ir dažādi izmēri (XS, S, M, L, XL), lai gan produkts ir viens.

No paša sākuma tika noteiktas divas problēmas: 1) produktiem, kuri netika pasūtīti nav rekomendāciju; 2) ir daudz pasūtījumu ar vienu produktu; 3) pasūtījumu gada vēsture neizveido pietiekami daudz rekomendāciju. Dēļ tā tika nolemts pasūtījumu vietā izmantot lietotāju profilus un visas viņa iegādātās preces. Ņemot vērā veikala un produktu specifiku, šāds risinājums bija pieņemams.

Izejas dati tika saglabāti failā, kur katrā rindā produktam no ieejas faila tika atspoguļota rekomendācija, tas ir, cita produkta SKU. Protams, ja rekomendāciju nebija, produkta identifikators netika iekļauts.

3.3. tabula

Produktu rekomendāciju saraksta izejas faila satura piemērs

<i>SKU_parent</i>	<i>SKU_suggested</i>	<i>strength</i>
4816	340	0.0159846547
8500	8505	0.2631578947
8500	20-CPM	0.1000000000
8500	20-MO	0.1000000000
8500	20-OY	0.0666666667

Pretī katram ieteikumam arī bija svars no 0.0 līdz 1.0 (sk. 3.3. tabulā), kas nosaka rekomendācijas stiprumu, kas turpmāk tika izmantots produktu izvades secībai. Kopā failā bija 4488 ierakstu, un tā izmērs bija 110 KB.

3.3. Algoritma rezultātu analīze

Darba autors bija atbildīgs par rekomendāciju risinājuma izveidi un ieviešanu, tāpēc ļoti rūpīgi pārbaudīja algoritma rezultātus katrā fāzē. Kopumā rezultāti bija gandrīz apmierinoši.

Pateicoties tam, ka interneta veikala precēm jau bija salikti saistītie produkti, ir pietiekami vienkārši pārbaudīt vai rekomendāciju algoritms nodrošina sagaidāmo rezultātu, tas ir, iesaka tādus pašus produktu, ko iesaka mārketologs. Nejaušā secībā tika salīdzināti esošie produktu ieteikumi un algoritma izveidotie (sk. 8. pielikumu). Kopsavilkums par algoritma darbību ir šāds:

- jauniem vai reti nopirktiem produktiem mēdz vispār nebūt rekomendāciju, kas ir kritiski;
- vairākumu gadījumos algoritms iekļauj tos pašus produktus, ko iesaka mārketologs, bet mēdz trūkst stratēģiski svarīgu saistīto produktu, piemēram, ja pārdod galdu jāiesaka gan krēsls, gan dīvāns;

- pielietotais algoritms nespēj noteikt un piedāvāt citas preces no vienas kolekcijas vai vienā krāsā, ja tos vēl nepirka kopā;
- svars jeb rekomendāciju secība nespēj salikt produktus kategoriju grupās, kas negatīvi ietekmē ieteikumu uztveri, bet to ir viegli izlabot, ja padot algoritmam informāciju par produktu kategorijām.

No vienas puses algoritma rekomendācijas ir pietiekami apmierinošas, vai pat iespaidīgas, jo nav pielietoti jebkādi sarežģīti pētījumi un aprēķini. No citas puses šādi rezultāti visticamāk ir pateicoties mārketingam, kura darbs veicināja klientus pirkt saistītās preces, un algoritms to apliecināja. Turklāt var atzīmēt, ka ļoti reti tika ieteikti nesaistīti produkti, piemēram, spilvens un lietussarga pamats, kas ir ļoti labi, bet pastāv liela iespēja, ka tas ir dēļ produktu specifikas – dārza mēbeļu veidi gandrīz vienmēr derēs kopā (galds un krēsls, dīvāns un spilvens, utt.), un to izvēle nav tik liela, kā arī cilvēki nepērk to tikpat bieži kā drēbes.

Nobeigumā var secināt, ka pielietotā kolaboratīvā metode mūsu gadījumā nespēja dot pietiekami labus rezultātus, lai aizstātu pieredzējušu mārketingu. Viens no iemesliem varētu būt nepietiekams pasūtījumu skaits gada laikā, kas ir tuvu “cold start” problēmai. Protams, jāņem vērā, ka mēbeles nav lētas, tas ir, vairāk ekskluzīvas, līdz ar to pirkumu nav tik daudz kā *IKEA* vai *JYSK* līdzīgos veikalos. Bet tajā pat laikā tas nozīmē, ka pircēji diez vai pirka (pirks) nesaistītās lietas, pat ja mainās tendence un mode, un, ja pērk jaunas mēbeles, tad uzreiz visu komplektu.

No tā izriet jautājums – ko darīt, lai panāktu vēlamo rezultātu ar minimāliem tēriņiem? Viens no variantiem, ko piedāvāja kolēģis, bija īstenot reālā laika personalizēšanu ar lietotājs-lietotājs kolaboratīvo metodi, bet tad ir nepieciešama lietotāju pieteikšanās, kura parasti notiek tikai norēķināšanās procesā. Otrs variants bija atstāt esošās rekomendācijas, un radīt algoritma ieteikumus atsevišķā blokā, bet, zinot, ka lielākā daļa produktu sakrīt, diez vai tam ir jēga.

Tā kā labu variantu, kas uzlabot pašu algoritmu nebija, darba autors izvirzīja domu apvienot mārketinga un algoritma darbību, tādējādi daļēji automatizēt produktu rekomendāciju izveides procesu, ko arī mēģināja izdarīt nākamajā sadaļā.

3.4. Produktu rekomendāciju algoritma problēmas risinājums

Šajā apakšsadaļā ir aprakstīts un projektēts darba autora piedāvātais risinājums, ar kura palīdzību var atrisināt problēmu no iepriekšējās sadaļas.

3.4.1. Risinājuma apraksts

Darba autora mērķis ir panākt, lai algoritma rekomendācijas varētu apvienot ar mārketinga uzstādījumiem, kura rezultātā interneta veikala apmeklētāji redzētu ieteikumus, kas atbilst mūsu vēlmēm, savukārt veikala īpašnieks varētu to panākt īsākā laikā.

Ideja pati par sevi ir pietiekami vienkārša. Šobrīd, visticamāk, visas interneta veikalu vadības platformas ļauj administratoriem uzstādīt katram produktam saistītas preces. Darba autors mēģinās panākt, lai rekomendācijas algoritma rezultāti, kuri tika apskatīti iepriekšējā sadaļā, pārklātos ar esošiem iestatījumiem un rādītos gan priekšgalsistēmā, gan aizmugursistēmā, līdz ar to veikala īpašniekam paliek visas vecās standarta funkcijas darbā ar produktiem, ar iespēju pievienot un aizvākt saistītos produktus.

Kopumā to var nosaukt par mēģinājumu veikt procesu automatizāciju vai kolaboratīvās filtrēšanas un mārketinga apvienojumu, tas ir, apvienot preskriptīvo un adaptīvo personalizēšanas veidus. Pati doma apvienot vairāku pušu (lietotāji, pircēji, algoritms, speciālisti) rekomendācijas nav jauna pieeja [33, 55], savukārt, rekomendāciju rezultātu integrāciju ar e-komercijas platformas administratīvo daļu, darba autors nebija iepriekš sastapis.

Kā tāda, procesu automatizācija mārketingā ir ļoti populāra (2014. gadā mārketingologi veidoja personalizēšanu [56]: manuāli – 32%, daļēji automātiski – 46%, automātiski – 18%), tāpēc darba autors uzskata, ka šis risinājums varētu būt interesants interneta veikala īpašniekiem, kuri šobrīd visu dara manuāli, bet sākt pielietot personalizēšanas servisu nevar atļauties.

E-komercijas platformas izvēle

Šis risinājums ir atkarīgs no interneta veikala platformas, tāpēc liela nozīme var būt platformas specifikai, jo visi pieejamie risinājumi nav uzbūvēti vienādi, un mēdz strādāt dažādi.

Tā kā laiks ir ierobežots, darba autors nolēma aprakstīt savu risinājumu balstoties uz vienas konkrētas platformas. Ņemot vērā, ka risinājums tehniski nav ļoti sarežģīts, citi var izveidot līdzīgu risinājumu sev nepieciešamai platformai.

Izvēloties platformu, kuru izmantot risinājuma izveidei, darba autors pievērsa uzmanību tam, lai tā būtu (1) bezmaksas, (2) *open-source*, (3) pietiekami populāra un (4) atbilstoša mūsdienu prasībām.

Kā piemēru tika nolemts izmantot *Magento* interneta veikalu vadības platformu, kuru darba autors arī atzina par labāko pieejamo e-komercijas risinājumu savā kursa darbā 2012. gadā [57], kurā tika salīdzināti *Magento*, *PrestaShop*, *ZenCart*, *VirtueMart* un *OpenCart* (secinājumus sk. 9. pielikumā).

3.4.2. Risinājuma projektēšana un izveide

Risinājuma rezultāts ir specifikācija viegli saprotama valodā, kas detalizēti apraksta nepieciešamās sastāvdaļas un procesus uz *Magento* piemēra, ar kuru palīdzību programmētājiem būtu iespējams izveidot risinājumu jebkurai platformai.

Kopā ir 4 daļas: (1) uzstādīšana un datu eksports, (2) iestatījumi, (3) satura izvade, (4) datu imports un produktu rekomendāciju pārvalde. Lai būtu vieglāk orientēties, pieņemsim, ka specifikācija apraksta moduļu izstrādi, kura nosaukums ir ARP no vārdiem “Auto-related products” (auto-saistītie produkti).

Aprakstā būs pieejamas bildes, kurās tiks parādīts, kā noteiktai funkcionalitātei jāizskatās *Magento*. Tās bildes ir izveidotas izmantojot “Inspect Element” iespēju pārlūkprogrammā un pieprasa minimālas *HTML* zināšanas, lai izvadītu nepieciešamos elementus. Tekstā mēdz parādīties vārds prototips, lai aprakstītu šāda veida bildi, jo specifikācijas izveidošanas laikā programmatūra netika rakstīta.

Produktu rekomendācijas algoritms netiek skaitīts kā daļa no ARP moduļa, bet gan kā 3. pušu serviss, kas nodrošina nepieciešamo informāciju manuāli vai ar *API* starpniecību.

Uzstādīšana un datu eksports

Šī sadaļa pievērš uzmanību moduļa uzstādīšanai un apraksta nepieciešamo funkcionalitāti pasūtījumu un produktu datu eksportam, kas ir vajadzīgs, lai sagatavotu datus rekomendāciju algoritmam.

Uzstādīšana.

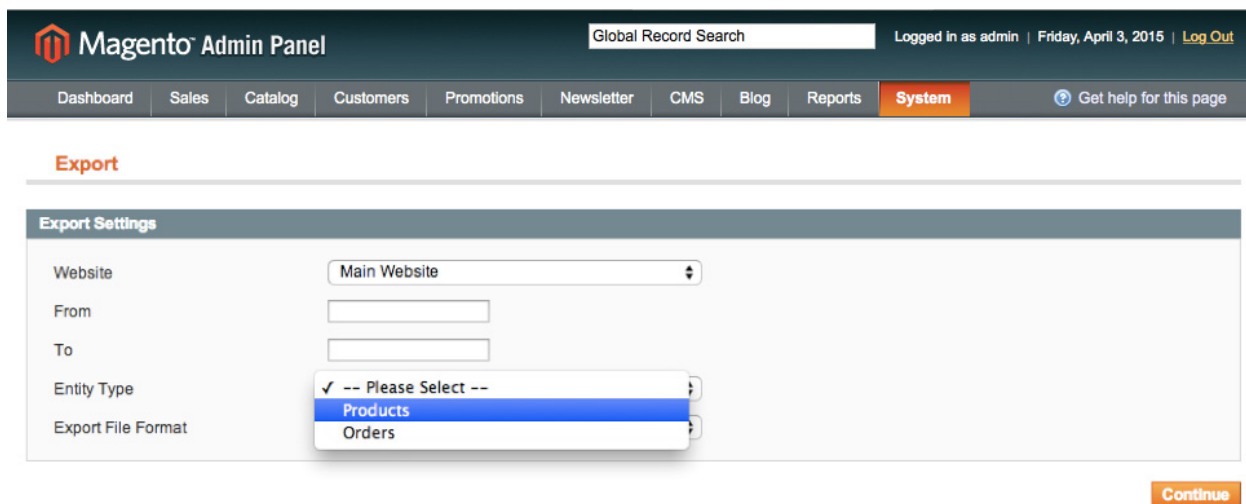
Uzstādīšanas process ir atkarīgs no platformas, tāpēc programmētājam jānodrošina, lai risinājums sakrīt ar labu praksi.

Magento gadījumā ir 2 iespējas: (1) augšupielādēt moduļa failus uzreiz uz servera, (2) augšupielādēt moduļa failus arhīva formātā caur administratīvo vidi “System -> Magento Connect”. Abos gadījumos programmētājam ir nepieciešams nodrošināt izej kodu, kas atbilst labai praksei. Ja risinājums atbilst labai praksei, to jābūt iespējams publicēt moduļu veikalā, un uzstādīt caur moduļu veikalu, kas izveido unikālo *URL* moduļa uzstādīšanai caur “System -> Magento Connect”. Svarīgi atcerēties, ka risinājuma prasības un laba prakse mēdz būt dažādi, atšķirībā no platformas versijas.

Datu eksports.

Produktu un pasūtījumu datu eksportam jānodrošina faili ar datiem, kuri ir nepieciešami produktu rekomendāciju algoritmam (sk. iepriekšējo sadaļu). Datu eksporta iespējamību var nodrošināt caur administrātoru vidi vai nodrošinot *API* risinājumu.

Datu eksporta nodrošināšanai interneta veikalā, zem “System -> Import/Export” jāizveido jauna sadaļa “ARP Export”. Atverot šo sadaļu, jāredz “Export Settings” konteineri ar izvēlni “Website” (*Magento* vienlaikus var pārvaldīt vairākus veikalus, kuriem ir dažādi produkti, klienti, utt.), teksta laukiem “From” un “To”, izvēlni “Entity Type” ar vērtībām “Products” un “Orders”, izvēlni “Export File Format” ar vērtību “csv” (sk. 3.2. attēlu).



3.2. att. ARP moduļa datu eksporta sadaļa iekš *Magento* (prototips)

Lauki “From” un “To” ir domāti tam, lai norādītu ID (produkta vai pasūtījuma ID interneta veikala datu bāzē), kuri rezultātā būs pieejami eksporta failā. Mērķis ir atļaut

eksportēt informāciju ierobežotos daudzumos, lai samazinātu slodzi uz servera, eksportēt tikai nepieciešamos datus (ignorēt testa objektus, vecos objektus, utml.). Tā kā lauki nav obligāti, lietotājs var atstāt tos tukšus, un šādā gadījumā jāeksportē visus datus (no 0 līdz *).

Nospiežot “Continue” pogu, lietotājam jāparādās uznirstošam logam ar tekstu “Please confirm to start data export. It is time consuming process that may freeze your website based on amount of data and server structure.” un pogām “Yes” un “Cancel”. Ja lietotājs nospieda “Yes”, jāpalaižas datu eksportam, kura rezultātā pārlūks ielādēs failu ar atbilstošiem datiem.

API gadījumā programmētājam jānodrošina metodes “getProductsPidCid” un “getOrders” ar parametriem “website_id”, “from”, “to”, “file_format”, kuri būtu sasniedzami pēc noteiktas adreses, piemēram, http://example.com/arp_module/getproductspidcid un http://example.com/arp_module/getorders.

Gan *API*, gan administratora vides risinājuma gadījumā pieprasījuma rezultāts ir fails atbilstošā formātā, ar datiem atbilstoši produktu un pasūtījumu datu eksportu prasībām (aprakstīts tālāk). Ja izpildes laikā notiek kļūda, tā ir jāparāda lietotājam vai *API* gadījumā jāatgriež kā atbilde. Kļūdas aprakstam jābūt pietiekami skaidram, lai lietotājs saprastu, kas notika un ,ko darīt konkrētajā gadījumā.

Jāatzīmē, ka gandrīz katrai interneta veikala platformai jābūt eksporta funkcionalitātei, tāpēc programmētājam nav jāraksta viss no nulles, bet jāizmanto pieejamo funkcionalitāti par pamatu moduļa risinājumam.

Produktu datu eksports.

Produktu datu eksporta mērķis ir sagatavot failu, kurā būs visi produkti, kurus drīkst izmantot rekomendāciju izveidei, tas ir, izvadīt kā saistītos produktus. Faila saturs tika apskatīts iepriekšējā sadaļā (sk. 3.2. tabulu 43. lpp.).

Svarīgi! Produktu eksports mēdz atšķirties katram interneta veikalam, jo katrā gadījumā e-komercijas platformu mēdz izmantot dažādos mērķos un pielietot citas struktūras. Zemāk ir informācija veikaliem, kuri izmanto tikai standarta funkcionalitāti un strādā ar “Simple” un “Configurable” (citās platformās mēdz izmantot citu nosaukumu, piemēram, “Variant”) produkta tipiem. Citos gadījumos ir ieteicams pārrunāt produktu struktūru un veikt attiecīgas izmaiņas.

Tātad faila saturā jābūt produktu *SKU* (ne ID no datu bāzes), kuriem statuss ir “Enabled” jeb produkti ir aktīvi. Kopā divas kolonnas – “SKU_original”, “SKU_child” –, kur “SKU_child” ir galvenā produkta apakšprodukts (piemēram, bikses S izmēra). Ja produktam nav galvenā produkta un tā redzamība (“Visibility” atribūts iekš *Magento*) ir “Catalog” vai “Search”, vai “Catalog, Search”, tad produkta *SKU* jāatrodas “SKU_original” kolonnā.

Svarīgi! Lai produktu eksports strādātu ātrāk, ir ieteicams izveidot jaunu tabulu datu bāzē (piemēram, ar nosaukumu “arp_pidcid”), kuras saturs sakrītīs ar nepieciešamā faila saturu. Tas nozīmē, ka produktu datu eksportam būs nepieciešams izvadīt visas “arp_pidcid” tabulas vērtības ar *SQL* komandu “SELECT * FROM arp_pidcid”.

No tā izriet, ka pirms produktu eksporta ir nepieciešams atjaunot “arp_pidcid” tabulas datus, atbilstoši prasībām. *SQL* komanda, kas atlasa atbilstošo produktu *SKU* ir šāda:

```
SELECT cpe.sku SKU_original, (SELECT cpe2.sku FROM
catalog_product_entity cpe2
WHERE cpe2.entity_id = cpsl.product_id) SKU_child FROM
catalog_product_entity cpe
LEFT JOIN catalog_product_super_link cpsl ON cpe.entity_id =
cpsl.parent_id
LEFT JOIN catalog_product_entity_int cpei ON cpe.entity_id =
cpei.entity_id
LEFT JOIN catalog_product_entity_int cpei2 ON cpe.entity_id =
cpei2.entity_id
WHERE ((cpei.attribute_id = 102 AND cpei.value <> 1) AND
(cpei2.attribute_id = 96 AND cpei2.value = 1)) AND cpe.type_id
IN ('simple', 'configurable')
ORDER BY cpe.sku ASC
```

Piezīme. Augstāk minētā *SQL* komanda ir domāta *Magento* 1.X datu bāzes struktūrai, līdz ar to tā atšķirsies citās interneta veikalu platformās.

Pasūtījumu datu eksports.

Pasūtījumu datu eksporta mērķis ir sagatavot failu, kurā būs visi pasūtījumi un iesaistītie produkti, kuri kļūs par bāzi rekomendāciju izveidei.

Faila saturs ir līdzīgs apskatītajām iepriekšējā sadaļā (sk. 3.1. tabulu 43. lpp.), ar tādu atšķirību, ka katrs produkts vienā pasūtījumā ir atsevišķa līnija. Nepieciešamības gadījumā var norādīt klienta grupu (piemēram, B2C vai B2B, vai cita), ko attiecīgi var analizēt rekomendāciju algoritmā. Faila satura piemērs:

```
order_id;email;customer_group;sku;qty
1;a@a.com;Retail;234-123-123;2
1;a@a.com;Retail;54-124;1
2;b@b.com;Wholesale;234-123-123;2
3;a@a.com;Retail;54-124;1
4;c@c.com;Retail;23492-2;1
5;b@b.com;Wholesale;5823-3459;120
5;b@b.com;Wholesale;3457345-2;84
```

Šādu rezultātu var iegūt izmantojot šo SQL pieprasījumu:

```
SELECT `sfoi`.`order_id` AS `order_number`, `sfoi`.`sku`,
`sfoi`.`qty_ordered` AS `qty`, `sfoa`.`email`, if
(cg.customer_group_code is null, "Guest",
cg.customer_group_code) AS `customer_group` FROM
`sales_flat_order_item` AS `sfoi`
LEFT JOIN `sales_flat_order_address` AS `sfoa` ON sfoa.parent_id
= sfoi.order_id AND sfoa.address_type = "billing"
LEFT JOIN `sales_flat_order` AS `sfo` ON sfoi.order_id =
sfo.entity_id
LEFT JOIN `customer_entity` AS `ce` ON sfo.customer_id =
ce.group_id
LEFT JOIN `customer_group` AS `cg` ON ce.group_id =
cg.customer_group_id
LEFT JOIN `core_store` AS `cs` ON sfo.store_id = cs.store_id
LEFT JOIN `core_website` AS `cw` ON cs.website_id =
cw.website_id
```

Piezīme. Augstāk minētā *SQL* komanda ir domāta *Magento 1.X* datu bāzes struktūrai, līdz ar to tā atšķirsies citās interneta veikalu platformās.

Iestatījumi

Šajā sadaļā ir aprakstīta funkcionalitāte, kura būs pieejama interneta veikala administratoram “backend” moduļa pārvaldei.

Moduļa aktivizēšana.

Veikala administratora panelī iekš “System -> Configuration” zem “Catalog” sadaļas jāizveido jauna apakšsadaļa “Auto-related Products”. Šajā apakšsadaļā jābūt konteinerim ar nosaukumu “General Settings” ar izvēlnes pogu “Enabled”, kuras vērtības ir “Yes” un “No”. Pēc noklusējuma jeb pēc moduļa uzstādīšanas, vērtībai jābūt “No”.

Kad modulis ir ieslēgts jeb “Enabled” vērtība ir “Yes”, jādarbojas funkcionalitātei “(3) satura izvade” un “(4) datu imports un produktu rekomendāciju pārvalde”. Gadījumā, ja modulis ir izslēgts jeb “Enabled” vērtība ir “No”, funkcionalitātei no “(3) satura izvades” nav jādarbojas, savukārt “(4) datu imports un produktu rekomendāciju pārvalde” funkcionalitāte ir pieejama.

Moduļa iestatījumi.

Papildus iekš “System -> Configuration -> [Catalog] Auto-related Products” jāizveido trīs konteinieri: “Orders Export Settings”, “Products Export Settings”, “Override Related Products Settings”.

“Orders Export Settings” konteinierī jābūt varākiem atribūtiem ar “Website” darbības apgabalu:

- izvēlne “Order Package Qty” ar vērtībām 500, 1000, 2000, 3000, 5000, 8000; pēc noklusējuma 500;
- teksta lauks “Order Export Frequency” ar vērtību “0 0 2 1/1 * ? *”, tas ir, reizi diennaktī divos no rīta;
- pelēks teksta lauks “Last Sent Order Date” ar sākumvērtību “-”;
- pelēks teksta lauks “Last Sent Order ID” ar sākumvērtību “-”.

“Products Export Settings” konteinierī jābūt varākiem atribūtiem ar “Website” darbības apgabalu:

- izvēlne “Product Package Qty” ar vērtībām 500, 1000, 2000, 3000, 5000, 8000; pēc noklusējuma 500;
- teksta lauks “Order Export Frequency” ar vērtību “0 0 4 1/1 * ? *”, tas ir, reizi diennaktī četros no rīta;
- pelēks teksta lauks “Last Sent Product Date” ar sākumvērtību “-”;
- pelēks teksta lauks “Last Sent Product ID” ar sākumvērtību “-”.

Šie atribūti un to vērtības ir nepieciešamas moduļa automatizācijai. Tā vietā, lai veikala administrators manuāli eksportētu datus katru nedēļu vai mēnesi, sistēma var to darīt pati.

Piezīme: aprakstītie iestatījumi neattiecas uz manuālo datu eksportu no “(1) uzstādīšanas un datu eksporta” daļas. Un dati atbilstoši jāatjauno pēc veiksmīga datu eksporta.

“Override Related products” konteinierī jābūt vienam atribūtam ar “Website” darbības apgabalu:

- izvēlne “Override Type” ar 4 vērtībām: “Complete override”, “Append with higher priority”, “Append with lower priority”, “Disable override”.

Pēc noklusējuma jābūt “Append with lower priority”. To nozīme ir paskaidrota tālāk.

Datu imports un produktu rekomendāciju pārvalde

Šī sadaļa ir vissvarīgākā no visām, un apraksta nepieciešamo funkcionalitāti produktu rekomendāciju pārvaldībā un ieteikumu datu importam.

Produktu rekomendāciju pārvaldība.

Produktu pārvaldībā jāpievieno jaunā sadaļa “Auto-related Products” ar divām cilnēm - “ARP Products” un “Exclude Products”.

Pirmajā cilnē atradīsies produkti, kurus iesaka rekomendācijas algoritms dotajam produktam pēc SKU (sk. 3.3. attēlu). Otrajā cilnē veikala administrators varēs izvēlēties produktus, kurus nevajag rādīt, gadījumā, ja algoritms tos ieteica (sk. 3.4. attēlu).

The screenshot shows the Magento Admin Panel interface. At the top, there's a navigation bar with 'Catalog' selected. Below it, the breadcrumb path is 'Sony VAIO 11.1" Notebook PC (Computer)'. The main content area is divided into two tabs: 'ARP Products' (active) and 'Exclude Products'. The 'ARP Products' tab displays a table of related products. The table has columns for 'ID', 'Name', 'Type', 'Attrib. Set Name', 'Status', 'Visibility', 'SKU', 'Price', and 'Position'. Several products are listed, including 'HTC Touch Diamond', 'My Computer', 'Gaming Computer', 'Computer', 'Microsoft Wireless Optical Mouse 5000', 'Logitech diNovo Edge Keyboard', 'Logitech Cordless Optical Trackman', 'Microsoft Natural Ergonomic Keyboard 4000', '30" Flat-Panel TFT-LCD Cinema HD Monitor', '19" Widescreen Flat-Panel LCD Monitor', 'Seagate 250GB HD - 5400RPM', and 'Seagate 500GB HD -'. The 'Price' column shows values like \$750.00, \$4,999.95, \$59.99, \$239.99, \$79.99, \$99.99, \$699.99, \$399.99, \$99.00, and \$299.00. The 'Position' column has input fields for each product.

3.3. att. ARP moduļa produkta rekomendāciju pārvalde iekš *Magento* (prototips)

Datu izvade un funkcionalitāte (meklēšana pēc atribūtu vērtībām, produktu pievienošana un izņemšana, pozīciju vērtību maiņa) pilnībā sakrīt ar esošo funkcionalitāti “Related Products” sadaļā, atšķiras tikai saturs. Piezīme: administratoram nav jābūt iespējams nodzēst produktus rekomendācijas “ARP Products” cilnē. Ja produktu rekomendācija nav vēlama, attiecīgo produktu jāpievieno “Exclude Products” cilnē. Un “Exclude Products” cilnē “Position” kolona nav vajadzīga, jo produktu secība nav nepieciešama.

Katru reizi, kad lietotājs nospiež “Save” vai “Save and Continue Edit” pogu, jā saglabājas veiktajām izmaiņām (sk. 3.4. attēlu).

The screenshot displays the Magento Admin Panel interface. At the top, there is a navigation bar with the Magento logo and 'Admin Panel' text, a search bar, and user information. Below this is a secondary navigation menu with tabs for Dashboard, Sales, Catalog (active), Customers, Promotions, Newsletter, CMS, Blog, Reports, and System. The main content area is divided into a left sidebar and a main panel. The sidebar contains 'Product Information' and 'Auto-related Products' sections. The main panel shows a notification 'The product has been saved.' and a product title 'Sony VAIO 11.1" Notebook PC (Computer)'. Below this, there are tabs for 'ARP Products' and 'Exclude Products'. A table lists products with columns for selection, ID, Name, Type, Attribute Set Name, Status, Visibility, SKU, Price, and Position. One product is listed: ID 161, Logitech diNovo Edge Keyboard, Simple Product, Default attribute set, Enabled status, Catalog/Search visibility, SKU logidinovo, and Price \$239.99.

3.4. att. ARP moduļa produkta rekomendāciju pārvalde iekš *Magento* (prototips)

Un šeit darba autors piedāvā specifisku risinājumu, kas var nederēt visiem. Izstrādājot šo risinājumu jāņem vērā, ka veikalā ir daudz datu, un visiem datiem, kuri tiek izvadīti tīmekļa lapā pēc labas prakses datu bāzē jāglabājas indeksu tabulā. *Magento* risinājumā ir vairākas indeksu tabulas un tiek iesaistīts daudz funkcionalitāšu, tāpēc būtu jāveido jaunā indeksu tabula ARP modulim, un jāpielāgo ar citiem procesiem. Sarunā ar programmētāju darba autors uzzināja, ka tas var aizņemt vairākas nedēļas izstrādes un var izraisīt konfliktu, ja tiek izmantoti citi moduļi, kuri arī pārraksta standarta funkcionalitāti.

Lai samazinātu izstrādes laiku un iztiktu bez potenciāliem konfliktiem, darba autors iesaka izmantot esošo "Related Products" sadaļu, tas ir, saglabājot "Auto-related Product" cilnes izmaiņas, rezultātu uzreiz saglabāt iekš "Related Products" (sk. 3.5. attēlu). Tas nozīmē, ka produktu datu saglabāšanas laikā tiks palaisti platformas standarta procesi jauno datu attēlošanai mājas lapā. Tomēr, ja veikala īpašnieks mērķtiecīgi izmanto "Related products" citam nolūkam, var mēģināt izmantot "Up-sells" un "Cross-sells" sadaļas, citā gadījumā jāveido jaunas indeksa tabulas ar visu nepieciešamo funkcionalitāti ap to.

Ko nozīmē saglabāt rezultātu iekš "Related Products"? Apskatīsim šādu piemēru:

1. Veikala administrators izvēlējās 4 produktus "ARP Products" cilnē ar ID: 166, 162, 161, 160 (sk. 3.3. attēlu).

2. Veikala administrators izvēlējās 1 produktu “Exclude Products” cilnē ar ID - 161 -, un noklikšķināja “Save and Continue Edit” pogu (sk. 3.4. attēlu).

Veikala administrators atvērā “Related Products” sadaļu, kurā, ņemot vērā, 1. un 2. soli ir saglabāti trīs produkti ar ID - 166, 162, 160 -, jo produkts ar ID 161 tika izņemts (sk. 3.5. attēlu).

The screenshot shows the Magento Admin Panel interface. The top navigation bar includes 'Dashboard', 'Sales', 'Catalog', 'Customers', 'Promotions', 'Newsletter', 'CMS', 'Blog', 'Reports', and 'System'. The 'Catalog' tab is active. The main content area displays the 'Related Products' section for a product titled 'Sony VAIO 11.1" Notebook PC (Computer)'. The table below shows three related products:

Yes	ID	Name	Type	Attrib. Set Name	Status	Visibility	SKU	Price	Position
<input checked="" type="checkbox"/>	166	HTC Touch Diamond	Simple Product	Cell Phones	Enabled	Catalog, Search	HTC Touch Diamond	\$750.00	0 0
<input checked="" type="checkbox"/>	162	Microsoft Wireless Optical Mouse 5000	Simple Product	Default	Enabled	Catalog, Search	micronmouse5000	\$59.99	0 0
<input checked="" type="checkbox"/>	160	Logitech Cordless Optical Trackman	Simple Product	Default	Enabled	Catalog, Search	logitechcord	\$79.99	0 0

3.5. att. Saistīto produktu sadaļa iekš *Magento* (prototips)

Tādējādi var teikt, ka “Auto-related Products” sekcija ir izmantota, lai pārvaldītu produktu rekomendācijas un uz tā pamatā veidotu saistīto produktu sarakstu, kas arī izvadīsies interneta veikalā. Svarīgi ir arī tas, ka, ja “Related Products” sadaļā jau bija ieteikumi, ko iepriekš uzstādīja lietotājs, tiem jāapvienojas ar “Auto-related Products” produktiem pēc moduļa iestatījumiem no “(1) iestatījumu” sadaļas aprakstītā, kur:

- “Complete override” – produkti no “Auto-related Products” sekcijas pilnībā pārraksta “Related products” saturu.
- “Append with higher priority” – produkti no “Auto-related Products” sekcijas papildina esošos “Related Products” ar lielāku prioritāti, tas ir, pozīcijas atribūta vērtība produktu rekomendācijām ir zemāka.
- “Append with lower priority” – pretēji iepriekšējam, tas ir, pozīcijas atribūta vērtība produktu rekomendācijām ir augstāka.
- “Disable override” – atslēgt “Related Products” pārrakstīšanu.

Piezīme: pozīcijas vērtība ir tieši saistīta ar produktu rekomendācijām, kas tiek iegūtas no algoritma (sk. 3.3. tabulu 44. lpp.), tikai vērtībai jābūt veselam skaitlim, nevis decimāldaļai.

Datu glabāšana atšķirsies katrā no platformām. *Magento* izmanto EAV modeli produktu datu glabāšanai, tāpēc ir nepieciešams “catalog_product_link_attribute” datu bāzes tabulā pievienot divus saites tipus (“product_link_type”): “auto_related”, “auto_related_exclude”.

Produktu rekomendāciju datu imports.

Lai interneta veikala administrators redzētu produktu rekomendācijas “Auto-related Products” sadaļā, to vajag importēt. Tāpat kā ar datu eksportu var nodrošināt divas pieejas: (1) manuālo, (2) ar *API*.

Datu importa nodrošināšanai, administratīvajā vidē zem “System -> Import/Export” jāizveido jauna sadaļa “ARP Import”. Atverot šo sadaļu, jāredz “Import Settings” konteineri ar izvēlni “Website”, izvēlni “Entity Type” ar vienīgo vērtību “ARP Products”, izvēlni “Import Behavior” ar vērtību “Replace Existing Complex Data” un pogu “Browse” ar lauka etiķeti “Select File to Import”.

Sagaidāmā importa faila struktūra un saturs sakrīt ar apskatīto iepriekš (sk. 3.3. tabulu 44. lpp.). Svarīgi, lai importa laikā decimāldaļas tiktu pārveidotas par veseliem skaitļiem (apaļot uz augšu). Visiem datiem jābūt saglabātiem jaunizveidotajā ARP moduļa tabulā datu bāzē ar nosaukumu “arp_pidcid” (no “Parent ID” un “Child ID”).

Satura izvade

Šī sadaļa apraksta produktu rekomendāciju attēlošanu vietnē. Ja izstrādātā funkcionalitāte atbilst “(3) datu importam un produktu rekomendāciju pārvaldei”, tad nekādas izmaiņas kodā produktu rekomendāciju izvadei nav nepieciešamas, jo aprakstītā pieeja aizvieto pēc noklusējuma pieejamos saistītos produktus. Protams, nepieciešamības gadījumā var veikt vizuālas izmaiņas, bet funkcionalitātes ziņā, nekas nav jāmaina.

Situācijā, kad tika izmantota cita pieeja produktu rekomendāciju glabāšanai un pārvaldei, sarežģījumiem produktu izvadē nav jābūt, jo saistītiem produktiem jābūt daļai no galvenā produkta kolekcijas. Proti, tā ir patiesība, ja ir ievērota laba prakse jaunās funkcionalitātes izveidē.

3.4.3. Risinājuma rezultātu apskats un secinājumi

Specifikācijas tapšanas laikā darba autors konsultējās ar darba kolēģi – programmētāju –, lai precizētu *Magento* platformas struktūru un panāktu pietiekami plašu aprakstu, minot potenciālās problēmas, ar kurām var sastapties programmētājs, izstrādājot ARP moduli interneta veikala platformai.

Visi minētie *SQL* pieprasījumi tika pārbaudīti un notestēti uz tā paša *Country Casual* projekta datiem, bet ir ieteicams tos pārbaudīt, pirms izmantot savā projektā, pat ja darbojaties ar *Magento* platformu. Noteikti katrai platformai būs savas nianse un problēmas, jo atšķirsies gan datu bāžu struktūra, gan iekšējo procesu loģika un prasības, gan laba prakse.

ARP moduļa izstrāde

Darba projekta ietvaros darba autors uzrakstīja ARP moduļa specifikāciju angļu valodā, un sagatavoja uzdevumu klāstu, kas jāizdara programmētājam to izpildei. Uzdevumu saraksts ir šāds:

1. ARP Extension Core.
2. ARP Extension Settings in Backend (System -> Configuration).
3. ARP Data Export via File (System -> Export / Import).
4. ARP Data Import via File (System -> Export / Import).
5. ARP Section within Product (Catalog -> Manage Product).
6. Save Product ARP Changes to DB (Catalog -> Manage Product).
7. Override Related Products with ARP (complete).
8. Override Related Products with ARP (append w/ low/high priority).
9. ARP Data Export via API.
10. ARP Data Import via API.

Aptuvenais laiks, 1.-8. punktu izstrādei, programmētājam ar pieredzi ir 3 nedēļas, ieskaitot testēšanu. Importa un eksporta funkcionalitātes izstrāde ar *API* ir atkarīga no trešo pušu servisiem, kuri ir izmantoti (piemēram, rekomendācijas algoritma serviss), bet tas ir opcionāli, ja klients grib automatizēt produktu rekomendāciju atjaunošanās procesu.

ARP moduļa lietderība

Tagad, kad visiem ir skaidrs, kas tas ir par risinājumu un, kā tam jāstrādā, apkoposim piedāvātā moduļa priekšrocības un trūkumus, salīdzinājumā ar iepriekš apskatītajiem servisiem:

- Plusi: rekomendāciju pārvalde no *admin* vides; rekomendāciju pārvalde katram produktam atsevišķi; pilna brīvība rekomendāciju algoritma pielāgošanai; nav jāmaksā ikmēneša maksa par servisu; vecie saistītie produkti paliek.
- Mīnusi: pieprasa moduļa izstrādi; pieprasa rekomendācijas algoritma izstrādi vai gatava algoritma/servisa pielāgošanu; nenodrošina reālā laika rekomendācijas; nepieciešams laiks risinājuma uzturēšanā; nepieciešamība eksportēt/importēt datus manuāli; nodrošina tikai viena veida rekomendācijas (saistītie produkti); nav atskaišu; apskatītais algoritms neattīstās pats par sevi.

Diemžēl, mīnusu ir vairāk, bet plusi ir vilinoši. Turklāt, var uzrakstīt vairākus algoritmus, un nodrošināt cita veida rekomendācijas (līdzīgi kā rekomendāciju servisiem). Vēl pievilcīgāks šis variants kļūtu, ja izmantotu servissus, kuri nodrošina rekomendāciju risinājumus bez pārvaldības rīka (piemēram, *Personable, Google, Amazon, Microsoft, IBM*), jo šāda gadījumā tikai jāpielāgo *API* savienojumu, bet par to ir arī jāmaksā.

Nobeigumā var teikt, ka šim risinājumam ir tiesības uz esamību, jo ir nelieli interneta veikali, kuros produktu sortiments un tendences mainās retāk nekā reizi ceturksnī, un administratoram nav problēmu manuāli eksportēt un importēt datus, turklāt vecās rekomendācijas nepazūd. Savukārt, ja finanses atļauj, tad sākumā labāk izmantot jau pieejamus servissus, turklāt pastāv piedāvājumi, kuri pieprasa naudu tikai no gūtiem ienākumiem, un vēlāk var sākt domāt par savu iekšējo risinājumu. Obligāti jāpiemin, ka mūsdienās tiek uzskatīts, ka tikai reālā laika personīgās rekomendācijas dod īstu ieguvumu no personalizēšanās [58], un tās obligāti jāņem vērā izvēloties sev piemēroto risinājumu, bet tas nenozīmē, ka apskatītais risinājums nedos nekādu ieguvumu, jo tas ir atkarīgs no algoritma un mārketinga, kurš pilnveidos ieteikumus interneta veikalā.

NOBEIGUMS

Personalizēšana nav jauna parādība, bet tās popularitātes pieaugums pēdējos gados ir acīmredzams. Mūsdienās ir pieejams daudz risinājumu, un to skaits arvien palielinās, kas apgrūtina izvēli. Turklāt tiešām trūkst avotu ar servisu salīdzinājumiem, uz kuru pamata varētu veikt secinājumus. Internetā ir daudz rakstu par personalizēšanas lietderību, bet tie ir galvenokārt reklāmu raksti, tāpēc šajā jomā ir problēma ar terminu izmantošanu.

Darba gaitā autors izzināja un apkopoja informāciju par tīmekļa vietņu personalizēšanu un produktu rekomendāciju algoritmiem, uz kuru pamata veica izpēti un salīdzinājumu 5 satura personalizēšanas vietnēm un 11 rekomendāciju servisu interneta veikaliem.

Pēc salīdzinājuma rezultātiem var secināt, ka satura personalizēšanas risinājumi ir ļoti vienlīdzīgi, tāpēc izvēles brīdī jāpievērš uzmanība izmantošanas vienkāršībai, lietderīgām atskaitēm un funkcionalitātes klāstam, ar vienu servisu aizvietot vairākus (vietņu personalizēšana, e-pastu personalizēšana, mārketing, u.c.). Līdzīga situācija ar produktu rekomendāciju servisiem, kurus varētu analizēt dziļāk, bet to apgrūtina konfidencialitātes līgumi. Kopumā ir divu veidu servisi, bet lielākā daļa vienalga neļauj administratoram veikt iestatījumus un iespaidot rekomendāciju algoritmu. Un apskatītie servisi nenodrošina visas iespējas, ko var atrast un izlasīt rakstos par datu izraci. Svarīgi atzīmēt, ka vairāku risinājumu, kuri ir domāti lieliem uzņēmumiem, pārstāvji neatbildēja darba autoram, tāpēc netika iekļauti salīdzinājumā.

Detalizētākiem un interesantākiem salīdzinājuma rezultātiem darba autors piedāvā, izveidojot mākslīgu interneta veikalu, sagatavot vairākus lietotāju uzvedības navigāciju skriptus (piemēram, izmantojot *Selenium*, *CasperJS*, utml.), kas izveidos reālistiskus lietotāju profilus un labu bāzi ieteikumu veidošanai, un vienlaikus izvadītu katra produktu rekomendāciju servisa ieteikumus, kurus pēc tam var salīdzināt, atbilstoši katram lietotāju profilam, ja skriptā pieprasītu saglabāt ekrānbildes.

Darba ietvaros tika izdomāts un aprakstīts risinājums interneta veikala platformai, kas daļēji atrisina produktu rekomendāciju algoritma problēmu un ļauj administratoram pārvaldīt produktu rekomendācijas savā veikalā. Tā kā šis risinājums neatbalsta reālā laika rekomendācijas, kuras tiek uzslavētas, darba autors secināja, ka labāk izmantot pieejamos servissus, it īpaši, ja nav iespēju ieguldīt laiku un naudu sava algoritma pārvaldībai, lai gan labs serviss arī mēdz pieprasīt laiku un naudu, un ne visi var atļauties gatavos risinājumus.

Papildus var minēt, ka mūsdienu lielākie uzņēmumi IT industrijā sper savu soli rekomendāciju algoritmu jomā un piedāvā mašīnmācīšanās risinājumus: *Google Prediction API* (kopš 2011. gada), *IBM Watson Analytics* (kopš 2014. gada), *Microsoft Azure Machine Learning* (kopš 2014. gada) un *Amazon Machine Learning* (kopš 2015. gada). Tie ir pavisam jauni servisi un vairāk attiecās uz programmatūras izstrādi, tāpēc netika apskatīti šī darba ietvaros, bet noteikti ir uzmanības vērti un var kalpot par cita maģistra darba pamatu.

Nobeigumā var teikt, ka darba autors izvēlējās ļoti aktuālu tēmu un veiksmīgi izpildīja nepieciešamos uzdevumus un izvirzīto mērķi, tomēr izveidotais risinājums nav daudz labāks par pieejamajiem risinājumiem, lai gan tam ir savas priekšrocības.

SECINĀJUMI

Maģistra darba autors izpildīja nepieciešamos uzdevumus un darba gaitā konstatēja, ka no teorijas viedokļa pastāv divi personalizēšanas veidi: preskriptīva un adaptīva. Paveikto darbu apkopojums ir šāds:

- salīdzināti 5 tīmekļa vietņu satura personalizēšanas servisi;
- apskatīti rekomendāciju algoritmi un iespējami datu avoti;
- salīdzināti 11 produktu rekomendācijas servisi interneta veikaliem;
- izdomāts risinājums rekomendācijas algoritma rezultātu pārvaldībai interneta veikalā, un sagatavots detalizēts apraksts izstrādei.

Autora secinājumi basloties uz paveikto darbu ir šādi:

- pieejami daudz un dažādi tīmekļa vietņu un interneta veikalu personalizēšanas un produktu rekomendāciju servisi;
- izdomātais risinājums apvieno abus personalizēšanas veidus un atvieglo aprakstīto produktu rekomendācijas algoritma pielietošanu, bet nav acīmredzami labāks par pieejamiem risinājumiem, un pieprasa uzlabojumus no algoritma puses;
- interneta veikaliem un tīmekļa vietnēm sākumā labāk izmantot pieejamos risinājumus, un vēlāk nepieciešamības gadījumā izstrādāt savu risinājumu, lai gan labi servisi ir dārgi un ne visi var to atļauties.

No tā var secināt, ka sākumā izvirzītais mērķis atrisināt problēmu, ar kuru darba autors saskāries pielietojot produktu rekomendācijas algoritmu interneta veikalā, mēģinot aizvietot pieredzējušo mārketingologu, tika daļēji sasniegts.

Šis darbs ir labs pamats jebkuram citam darbam, kas saistīts ar vietņu personalizēšanas risinājumiem, un nobeigumā jau bija minēti iespējamie tālākie virzieni.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. T. Wegert, "The Importance of Personalization", 9 Oct. 2014 [tiešsaiste]. - [atsauce 17.01.2015.]. Pieejams: <http://www.clickz.com/clickz/column/2374653/the-importance-of-personalization>
2. Why Is Personalizing Your Website Important [tiešsaiste]. - [atsauce 17.01.2015.]. Pieejams: <http://www.pittmanunlimited.com/why-is-personalizing-your-website-important/>
3. D. Birckhead, "Why Personalization Is Set To Explode", 4 Nov. 2014 [tiešsaiste]. - [atsauce 17.01.2015.]. Pieejams: <http://customerthink.com/why-personalization-is-set-to-explode/>
4. Google Trends – tendenču rīks online mārketingam [tiešsaiste]. - [atsauce 10.01.2015.]. Pieejams: <http://www.winwithwow.lv/musu-izvele/google-trends>
5. Google meklētājs [tiešsaiste]. - [atsauce 10.01.2015.] Pieejams: http://lv.wikipedia.org/wiki/Google_meklētājs
6. Why Personalization is Very Important in Online Business [tiešsaiste]. - [atsauce 17.01.2015.]. Pieejams: <http://www.balticeg.com/post/read/116/why-personalization-is-very-important-in-online-business.html>
7. "Marketers Respond to Consumer Demand for Personalization", 19 Feb. 2014 [tiešsaiste]. - [atsauce 17.01.2015.]. Pieejams: <http://www.emarketer.com/Article/Marketers-Respond-Consumer-Demand-Personalization/1010618>
8. Why Personalization Matters, 14 Jan. 2014 [tiešsaiste]. - [atsauce 17.01.2015.]. Pieejams: <http://www.digital-marketing-university.com/Articles/Why-Personalization-Matters.aspx>
9. S. Naveed, "Why Personalization Is Important In Marketing", 19 Aug. 2014 [tiešsaiste]. - [atsauce 17.01.2015.]. Pieejams: <http://www.shayannaveed.com/why-personalization-is-important-in-marketing/>
10. Offline Personalization Matters Just as Much, 14 Jan. 2015 [tiešsaiste]. - [atsauce 17.01.2015.]. Pieejams: <http://www.emarketer.com/Article.aspx?R=1011815>
11. MyBuys / e-tailing group Consumer Survey Reveals Customer-Centric Marketing Drives Buyer Readiness and Purchases [tiešsaiste]. - [atsauce 17.01.2015.]. Pieejams: <http://finance.yahoo.com/news/mybuys-e-tailing-group-consumer-130000300.html>

12. M. McClay, "Why Is Real-Time Website Personalization Important?" [tiešsaiste]. - [atsauce 18.01.2015.]. Pieejams: <http://www.evergage.com/blog/why-real-time-website-personalization-important/>
13. Mass Marketing vs. Personalization [tiešsaiste]. - [atsauce 18.01.2015.]. Pieejams: <http://content.monetate.com/h/i/12311823-mass-marketing-vs-personalization>
14. The Free Dictionary, "Personalization" [tiešsaiste]. - [atsauce 10.01.2015.]. Pieejams: <http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Web+personalization>
15. TechTarget, "Personalization" [tiešsaiste]. - [atsauce 10.01.2015.]. Pieejams: <http://searchcrm.techtarget.com/definition/personalization>
16. Cylogy, "Personalization overview", p.6. [tiešsaiste]. - [atsauce 10.01.2015.]. Pieejams: http://cylogy.com/library/personalization_overview-kb.pdf
17. How to Use Personalized Content and Behavioral Targeting For Improved Conversions. [tiešsaiste]. - [atsauce 10.01.2015.]. Pieejams: <http://conversionxl.com/how-to-use-personalized-content-and-behavioral-targeting-for-improved-conversions/>
18. *Optimizing the Ecommerce Experience: Trends for 2011*, tech. report, Oracle, 2010.
19. What is personalization? [tiešsaiste]. - [atsauce 11.01.2015.]. Pieejams: <http://www.contentmanager.eu.com/personalisation.htm>
20. A. Rocha, A.M. Correia, T. Wilson, K.A. Stroetmann, *Advances in Information Systems and Technologies*, Springer, 2013, p. 422.
21. D. Vranka, "Personalisation in Mobile Services", doctoral dissertation, Dept. Computing, Info. Systems & Math., Kingston Univ., 2010, pp. 13-36.
22. P. Brusilovsky, A. Kobsa, W. Nejdl, *The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization*, Springer, 2007, pp. 198-205.
23. P. Vora, *Web Application Design Patterns*, Elsevier, 2009, pp. 95-102.
24. Amazon explains how success is built on personalized content at ad:tech San Francisco [tiešsaiste]. - [atsauce 12.01.2015.]. Pieejams: <http://www.brafton.com/news/amazon-explains-how-success-is-built-on-personalized-content-at-adtech-san-francisco>
25. Amazon easing into \$1B sideline business: ad sales [tiešsaiste]. - [atsauce 12.01.2015.]. Pieejams: seattletimes.com/html/business/technology/2023156829__amazonadvertisingxml.html
26. Amazon.com [tiešsaiste]. - [atsauce 12.01.2015.]. Pieejams: <http://lv.wikipedia.org/wiki/Amazon.com>

27. List of most popular websites [tiešsaiste]. - [atsauce 12.01.2015.]. Pieejams:
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_most_popular_websites
28. A. Knaani, "The Different Types of Website Personalization" [tiešsaiste]. - [atsauce 11.01.2015.]. Pieejams: blog.dudamobile.com/different-types-website-personalization/
29. A. Knaani, "The Challenges of Implementing Website Personalization" [tiešsaiste]. - [atsauce 11.01.2015.]. Pieejams: <http://blog.dudamobile.com/challenges-implementing-website-personalization/>
30. D. Peppers, M. Rogers, *Managing Customer Relationships*, John Wiley & Sons, 2004.
31. E. Keller, "Recommendations are What Drives Your Business. Remember to Ask for Them", 25 Jul. 2012 [tiešsaiste]. - [atsauce 10.02.2015.] Pieejams:
<http://www.forbes.com/sites/kellerfaygroup/2012/07/25/recommendations-are-what-drives-your-business-remember-to-ask-for-them/>
32. ALGORITHMS - WHAT ARE THEY AND WHY DO THEY MATTER?
[tiešsaiste]. - [atsauce 7.02.2015.] Pieejams:
<http://www.gravityrd.com/science/algorithms-in-recommendation-systems>
33. J. B. Schafer, J. A. Konstan, J. Riedl, "E-Commerce Recommendation Applications", GroupLens Research Project, Dept. of Computer Science and Engineering, University of Minnesota, Minneapolis, 2001.
34. 5 Types of Product Recommendation Tools [tiešsaiste]. - [atsauce 21.02.2015.].
Pieejams: <http://www.exacttarget.com/products/web-personalization/web-personalization-best-practices/types-product-recommendation-tools>
35. *Best Practices for Product Recommendations on e-Commerce Websites*, tech. report, Strands Labs, 2010.
36. A. Nikov, "Personalized eCommerce Systems", Department of Computing and Information Technology, University of The West Indies [tiešsaiste]. - [atsauce 24.02.2015.] Pieejams: <http://www2.sta.uwi.edu/~anikov/comp6350/lectures/06-ECS-lect-personalized-ec-systems.pdf>
37. S.R. Alpert, J. Karat, C-M. Karat, C. Brodie, J.G. Vergo, "User Attitudes Regarding a User-Adaptive eCommerce Web Site", tech. report, IBM T.J. Watson Center, 2003.
38. C.-M. Karat, J. O. Blom, J. Karat, *Designing Personalized User Experiences in eCommerce*, Kluwer Academic Publishers, 2004.
39. A. Jameson, "Personalization for E-Commerce", German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI), 2001.

40. J. S. Breese, D. Heckerman, C. Kadie, “Empirical Analysis of Predictive Algorithms for Collaborative Filtering”, tech. report MSR-TR-98-12, Microsoft Corp., 1998.
41. J.L. Herlocker, J.A. Konstan, A. Borchers, J. Riedl, “An Algorithmic Framework for Performing Collaborative Filtering”, Dept. of Computer Science of Eng., Univ. of Minnesota, 1999.
42. D. Wu, I. Im, M. Tremaine, K. Instone, M. Turoff, “A Framework for Classifying Personalization Scheme Used on e-Commerce Websites”, Information Systems Dept. College of Computing Sciences, New Jersey Inst. of Technology, Newark, 2003.
43. J. B. Schafer, J. Konstan, J. Riedl, “Recommender Systems in E-Commerce”, GroupLens Research Project, Dept. of Computer Science and Eng., Univ. of Minnesota, Minneapolis, 1999.
44. Y. Koren, R. Bell, C. Volinsky, “Matrix Factorization Techniques For Recommender Systems”, Yahoo Research and AT&T Labs Research, 2009.
45. B. Sarwar, G. Karypis, J. Konstan, J. Riedl, “Analysis of Recommendation Algorithms for E-Commerce”, GroupLens Research Group, Dept. of Computer Science and Engineering University of Minnesota, Minneapolis, 2000.
46. Z. Huang, D. Zeng, H. Chen, “A Comparative Study of Recommendation Algorithms in E-Commerce Applications”, Dept. of Supply Chain and Information Systems, Smeal College of Business, Pennsylvania State Univ., 2007.
47. Z. Huang, D. Zeng, H. Chen, “A Comparison of Collaborative-Filtering Recommendation Algorithms for E-commerce”, Dept. of Supply Chain and Information Systems, Smeal College of Business, Pennsylvania State Univ., 2007.
48. GroupLens research lab Publications [tiešsaiste] - [atsauce 27.02.2015.] Pieejams: <http://grouplens.org/publications/>
49. D. Hand, H. Mannila, P. Smyth, *Principles of Data Mining*, The MIT Press, 2001.
50. L. Terven, W. Hill, “Beyond Recommender Systems: Helping People Help Each Other”, AT&T Labs Research, 2001.
51. A. Kobsa, J. Koenemann, W. Pohl, “Personalised hypermedia presentation techniques for improving online customer relationships”, *The Knowledge Engineering Review*, Vol. 16:2, 111–155, Cambridge University Press, 2001.
52. L. Rao, “The Ecommerce Revolution Is All About You”, 29 Jan. 2012 [tiešsaiste]. - [atsauce 16.02.2015.] Pieejams: <http://techcrunch.com/2012/01/29/the-ecommerce-revolution-is-all-about-you/>

53. Product Recommendations Buyers Guide: Questions To Ask When Evaluating Product Recommendations Providers, ExactTarget Marketing Cloud, 2014. - [atsauce 16.02.2015.] Pieejams: <http://www.exacttarget.com/resource-center/digital-marketing/product-recommendation-buyers-guide>
54. G. Linden, B. Smith, J. York, “Amazon.com Recommendations Item-to-Item Collaborative Filtering”, Industry Report, Feb. 2003.
55. J. B. Schafer, J. Konstan, A. Borchers, B. Sarwar, J. Herlocker, J. Riedl, “Combining Collaborative Filtering with Personal Agents for Better Recommendations”, Dept. of Computer Science and Engineering Univ. of Minnesota, Minneapolis, 1999.
56. It's the End of 2014. Where's Personalization Now?, Dec 2014 [tiešsaiste]. - [atsauce 11.03.2015.] Pieejams: <http://www.emarketer.com/Article/Its-End-of-2014-Wheres-Personalization-Now/1011700>
57. A. Antonovs, “E-komercijas un interneta veikalu vadības platformu salīdzinājums”, kursa darbs, LU Datorikas fakultāte, Latvijas Universitāte, Rīga, 2012, p. 23.
58. The Reality of Personalization Series, Part 1: Defining Personalization [tiešsaiste]. - [atsauce 9.05.2015.]. Pieejams: <http://www.certona.com/blog/the-reality-of-personalization-series-part-1-defining-personalization>

PIELIKUMI

1. pielikums. Personalizēšanas servisu saraksts

Tabulā zemāk ir saraksts ar personalizēšanas servisiem, kuri tika atrasti pēc atslēgvārdiem “website content personalization”, “website content personalisation”, “web personalization solution”, “web personalisation solution”, “product recommendations” iekš *Google, Yahoo, Bing*.

Personalizēšanas servisu saraksts

<i>Nr.</i>	<i>Nosaukums un vietnes adrese</i>	<i>Satura personalizēšana</i>	<i>Produktu rekomendācijas</i>	<i>Publiskā pieeja</i>	<i>Lieliem uzņēmumiem</i>	<i>Auotrs piedalījās demo</i>
1	4-Tell, 4-tell.com		x			
2	Acquia Lift, acquia.com	x				
3	Adobe Marketing Cloud, adobe.com	x	x		x	-
4	Agility CMS, agilitycms.com					x
5	Apptus, apptus.com		x			x
6	Attraqt, attraqt.com		x			
7	Barilliance, barilliance.com		x			x
8	Baynote, baynote.com		x			x
9	BeSurge, besurge.com		x			
10	Bluetubeinc, bluetubeinc.com	x				
11	BrainSins, brainsins.com		x	x		x
12	Bunting, bunti.ng	x	x	x		x
13	Celebrus, celebrus.com	x	-			x
14	Certona, certona.com		x			-
15	Demandbase.com, demandbase.com	B2B				
16	Digital Ecosystems, digitalecosystems.com	x				
17	Enecto, enecto.com	B2B				
18	Evergage, evergage.com	x				x
19	ExactTarget, salesforce.com	x	x		x	-
20	Graphflow, graphflow.com		x	x		x

<i>Nr.</i>	<i>Nosaukums un vietnes adrese</i>	<i>Satura personalizēšana</i>	<i>Produktu rekomendācijas</i>	<i>Publiskā pieeja</i>	<i>Lieliem uzņēmumiem</i>	<i>Auotrs piedalījās demo</i>
21	Gravity, gravity.com	x			x	-
22	Gravity, gravityrwd.com		x			
23	IBM Product Recommendations, ibm.com		x			-
24	Idio Platform, idioplatform.com	x				
25	Ignitionone, ignitionone.com	x				
26	Janrain's Customer Identity Management, janrain.com	x			x	
27	Linkcious, linkcious.com		x (ext.)			
28	Magik, magik.com		x (ext.)			
29	Marketo, marketo.com	x				x
30	Maxymiser, maxymiser.com					
31	Metronome Labs, metronomelabs.com					
32	Monetate, monetate.com	x				x
33	MyBuys, mybuys.com		x			
34	Nosto, nosto.com		x			x
35	Personable, personable.io		x			x
36	Personyze, personyze.com	x		x		
37	Predictry, predictry.com		x			
38	RedPoint, redpoint.net	x				
39	Rich Relevance, richrelevance.com	x	x			
40	SAS, sas.com				x	-
41	SmartEngine, smartengine.at		x			
42	Springboard, springboard.io					
43	Strands Recommender, strands.com		x			-
44	Targeting Mantra, targetingmantra.com		x			x
45	Telerik, sitefinity.com					
46	Unbxd, unbxd.com		x			x

<i>Nr.</i>	<i>Nosaukums un vietnes adrese</i>	<i>Satura personalizēšana</i>	<i>Produktu rekomendācijas</i>	<i>Publiskā pieeja</i>	<i>Lieliem uzņēmumiem</i>	<i>Auotrs piedalījās demo</i>
47	Vibetrace, vibetrace.com		x			x
48	Webtrends, webtrends.com	x				
49	YooChoose, yoochoose.com		x			

2. pielikums. *Personyze.com* noteikumu saraksts segmentu veidošanai

Personyze.com noteikumi segmentu veidošanai

<i>Kategorija</i>	<i>Noteikumi</i>
Lietotāju uzvedība	Mājas lapas atvēršanās laiks, Lapas atvēršanās laiks, Vidējais laiks uz lapas, Laiks/lapas starp lapām/darbībām/segmentiem, Kopējais fokusa laiks, Lapas darbības, Kopējais laiks lapā, % fokusa laiks, % no lapām zaudēja fokusu, SSL savienojums, Lapas atsvaidzināšana, Saites.
Lapas	Apmeklētās lapas, Lapu skati, Populārākā lapa, Mērķlapa.
Atrašanas vieta	Kontinenti, Valstis, Reģioni, Pilsētas, Kompānija/Organizācija (ja IP reģistrēts ar uzņēmumu).
Lietotāja dati	IP adrese, Mana IP (lai atšķirtu administratoru no lietotāja), Lietotāja ID, Apmeklējumu (sesiju) skaits, Iepriekšējās sesijas, Laiks no pēdējā apmeklējuma, Pārlūkprogrammas valoda.
Avots	Atslēgas vārdi, Avots, Iekšējais avots, Iekšējais meklēšanas avots, Ieteikuma lapas, Domēnu tips, Kampaņa.
Lietotāja ierīce	Operētājsistēmās nosaukums/versija, Pārlūkprogrammas nosaukums/versija, Ekrāna bitu dziļums, <i>Mobile/Desktop</i> , Pārlūkprogrammas iestatījumi, Ekrāna izšķirtspēja.
Segmenti, darbības un konteineri	Personalizēšanas darbība, Apmeklētāju segments, Konteineri, Konteineri: vērtību maiņa.
Mērķi	Mērķa skaits, Mērķa vērtība.
Grupas un rotācija	Grupas kontrole, Rotācijas veids.
Profila dati	Dzimšanas diena, Dienu skaits līdz dzimšanas dienai, Reliģija, Esošā pilsēta/reģions/valsts, Lietotāja dzimums, Partnera dzimums, Ģimenes stāvoklis, <i>Facebook</i> intereses, <i>Facebook</i> draugi, utml. Piezīme: nepieciešama lietotāja sasaiste ar <i>Facebook</i> .
Sociālie dati	Skaitlis, Teksts.
Laika prognoze	Gaisa temperatūra, Vēja ātrums, Vēja virziens, Mākoņu daudzums, Mitrums, Spiediens. Piezīme: nosaka pēc IP un laika prognozes datiem.

3. pielikums. *Personyze.com* darbības veidi

Personyze.com darbības veidi

<i>Darbība</i>	<i>Apraksts</i>
<i>WYSIWYG Editor</i>	Iespēja rediģēt jebkuru mājas lapas satura daļu pēc bloka ID, izmantojot <i>WYSIWYG</i> . Iespēja pievienot lietotāja darbības sekošanu (peles darbības) dažādiem mājas lapā esošiem elementiem.
<i>HTML and Banner Manager</i>	Iespēja izveidot banneri, ievietojot <i>HTML</i> kodu vai izmantojot <i>WYSIWYG</i> , ar dinamiskiem datiem, kas zināmi par lietotāju (vārds, sociālais statuss, avota <i>URL</i> , meklēšanas vārds, utt.). Banneri var izvadīt iepriekš norādītā konteinerī mājas lapā.
<i>Popup Editor</i>	Iespēja izveidot uznirstošu formu ar līdzīgi "HTML and Banner Manager" animāciju, iespēju vairāk nerādīt, u.c. Papildus ir iespēja veikt darbības (izpildīt mērķi, izsaukt <i>JavaScript</i> , atjaunot datus iekš <i>CRM</i> , nosūtīt notikumu uz <i>Google Analytics</i> , utt.) atkarībā no tā, ko lietotājs darīja ar formu.
<i>Minimizable Popup</i>	Līdzīgi "Popup Editor" ar iespēju izveidot divas formas: minimizētu un izvērstu. Izvērsta forma radās, ja lietotājs atver minimizētu formu.
<i>Popup on site leave</i>	Iespēja radīt lietotājam uznirstošu formu, ja tiek noteikts, ka lietotājs aiziet prom no mājas lapas/domēna. Citādi līdzīgi "Popup Editor".
<i>Lead Management Form</i>	Iespēja izveidot formas un eksportēt datus iekš <i>CRM</i> , citās platformās vai nosūtīt uz e-pastu. Forma tiek izvadīta līdzīgi kā "HTML and Banner Manager" vai "Popup Editor".
<i>Run JavaScript Script</i>	Iespēja palaist <i>JavaScript</i> kodu.
<i>Replace text</i>	Iespēja aizstāt tekstu uz lapas, kas atbilst norādītiem kritērijiem (izmantojot vārdus tekstā).
<i>Replace image</i>	Iespēja aizstāt bildi uz lapas, kas atbilst norādītiem kritērijiem (izmantojot bildes nosaukumu vai <i>URL</i>).
<i>Replace number</i>	Iespēja aizstāt vai veikt matemātisko darbību ar visiem skaitļiem uz lapas, kas atbilst norādītiem kritērijiem.
<i>Dynamic HTML</i>	Iespēja izvilkst <i>HTML/XML</i> saturu no jebkuras mājas lapas un ielikt tekošajā lapā līdzīgi kā "HTML and Banner Manager".

<i>Darbība</i>	<i>Apraksts</i>
<i>Ask to Facebook Connect</i>	Iespēja izvadīt “Facebook Login” pogu, lai sasaistītu lietotāju ar viņa <i>Facebook</i> profilu un vēlāk izmantotu sociālā profila datus.
<i>Ask to Facebook Publish</i>	Iespēja pieprasīt lietotājam dalīties ar lapu <i>Facebookā</i> .
<i>Send Event to Google Analytics</i>	Iespēja nosūtīt mērķu notikumus un vērtības uz <i>Google Analytics</i> .
<i>Load Image to Placeholder</i>	Iespēja ielikt vai nomainīt reklāmkarogu (angliski “banner”) vai bildi uz lapas noteiktā blokā.
<i>Leaving warning</i>	Iespēja izvadīt pārlūkprogrammas logu ar ziņojumu, ja lietotājs mēģina pamest lapu/domēnu.
<i>Update a Newsletter List</i>	Iespēja pievienot vai izdzēst lietotāju no adresātu saraksta (ja ir pieslēgts).
<i>Open URL in New Window</i>	Iespēja atvērt jaunu cilni uz mājas lapas elementa klikšķa.
<i>Redirect to URL</i>	Iespēja novirzīt lietotāju uz citu <i>URL</i> vai nomainīt esošā <i>URL</i> vērtību.
<i>Cookies and Local Storage</i>	Iespēja izveidot sīkdatni vai lokālo datni ar vērtību uz lietotāja datora.
<i>Adjust CSS Style</i>	Iespēja nomainīt/pārrakstīt mājas lapas <i>CSS</i> .

4. pielikums. Vietņu satura personalizēšanas servisu salīdzinājums

Vietņu satura personalizēšanas servisu salīdzinājums

Nos.	Kritēriju vērtējumi											Komentāri
	UZ	SG	LP	PI	SP	TE	AB	IN	AP	CE	OS	
<i>Personyze</i>	4	3	1	4	2	4	4	2	3	4	-	Vienīgais bezmaksas personalizēšanas risinājums. Nepietiekami ērts lietošanā, bet iekļauj ļoti daudz iespēju gan segmentu veidošanā, gan satura izvadei. Nepārvalda lietotājus.
<i>Evergage</i>	4	4	5	3	5	4	3	4	4	?	-	Satura personalizēšanai piedāvā <i>Google Chrome</i> paplašinājumu, ērts lietošanā. Ļoti detalizēti izvada informāciju par visiem apmeklētājiem. Ir vairāki gatavi integrācijas risinājumi.
<i>Marketo</i>	4	3	3	4	3	3	5	5	4	3	-	Serviss analizē mājas lapas saturu un veido rekomendācijas līdzīgiem lietotājiem. A/B testēšana atstāj izdevīgāko variantu. Ir iespēja veidot darbību plūsmas, ieskaitot e-pasta sūtīšanas darbību un gaidīšanu. Nodrošina veicinošu tirgvedību iekš <i>Google</i> un <i>Facebook</i> . Moduļu veikalā ir vairāki risinājumi integrācijai ar citiem servisiem.
<i>Monetate</i>	4	4	3	3	3	3	4	2	4	?	-	Viegla darbību/kampaņu plānošana izmantojot kalendāru. Risinājuma iespējas līdzīgas <i>Personyze.com</i> , bet iekļauj vairākus risinājumus interneta veikaliem. Priekšroka interneta veikalu personalizēšanai.
<i>Webtrends</i>	5	5	3	4	5	4	5	5	5	?	-	Segmentu veidošanas laikā rāda priekšā auditorijas skaitu. Piedāvā <i>CDN</i> tehnoloģiju ātrdarbībai. Atskaites ļauj apskatīt lietotāju sesijas un veiktās darbības. Funkcionalitātes klāsts līdzīgs <i>Marketo</i> .

5. pielikums. Produktu rekomendāciju servisu ekrānattēli

Set-up

- Upload catalogue

Recommenders

- **Recommenders list**

Business rules

- Campaigns
- Dates
- Price
- Suppliers
- Stock

Mailing management
















- List

Behavioral targeting



















- List

Recommenders list

Home page recommendations (5) ▲

Identifier	Name	Update date	Options
1	Relacionado con productos que has mirado	2013-08-28 14:55:27	  
2	Basado en tu historial de navegación	2013-08-28 14:55:27	  
3	Los más vendidos	2013-08-28 14:55:27	  
4	Más productos por descubrir	2013-08-28 14:55:27	  
5	Recomendaciones de nuevos productos	2013-08-28 14:55:27	  

Product recommenders (6) ▲

Identifier	Name	Update date	Options
6	Los clientes que compraron este producto también compraron	2013-08-28 14:55:27	  
7	Productos vistos recientemente	2013-08-28 14:55:27	  
8	Se suelen comprar juntos frecuentemente	2013-08-28 14:55:27	  
9	Productos en categorías similares	2013-08-28 14:55:27	  
10	Usuarios que han visitado el producto al final han comprado	2013-08-28 14:55:27	  
22	Por historial de navegación	2013-10-02 10:42:24	  

1. att. *BrainSINS* servisa logrīku saraksts sadalīts pa interneta veikala lapām

Edit Recommendations Widget

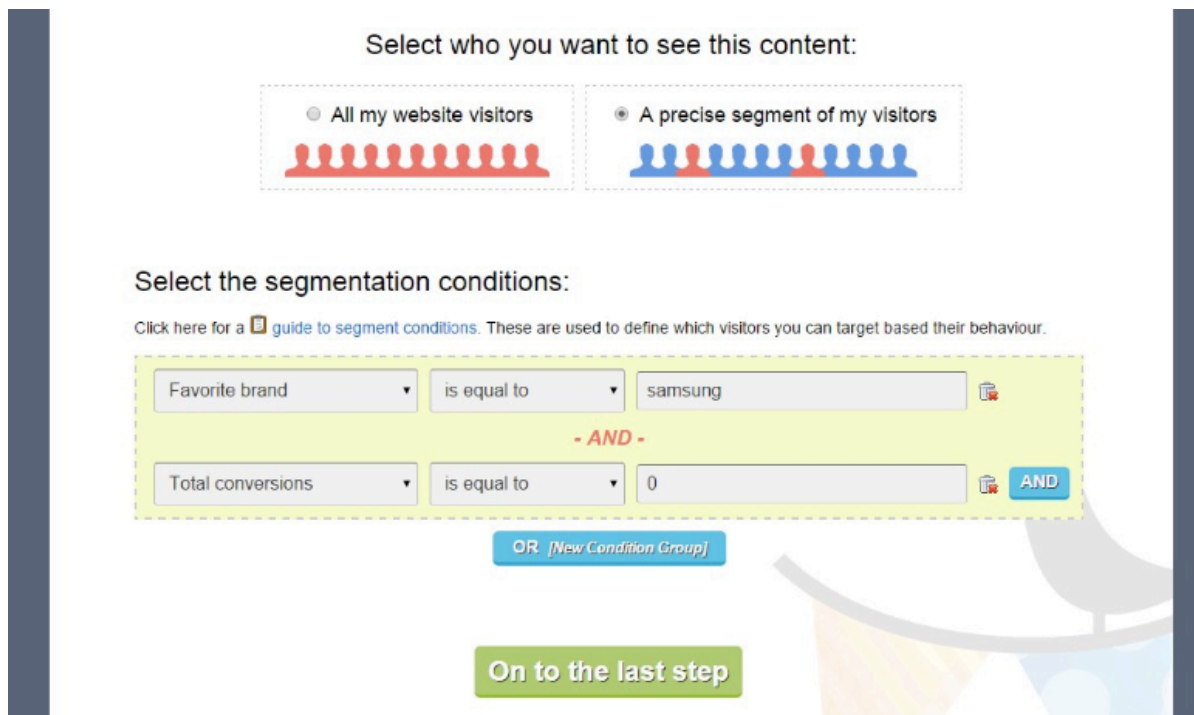
* Recommendation Type:

- Substitutes
- Revenue Optimized
- Bought Together
- Trending
- Top Sellers
- Popular
- Complements
- Last Viewed
- Substitutes
- Engagement Optimized
- Bundle
- Upsell
- Landing Page

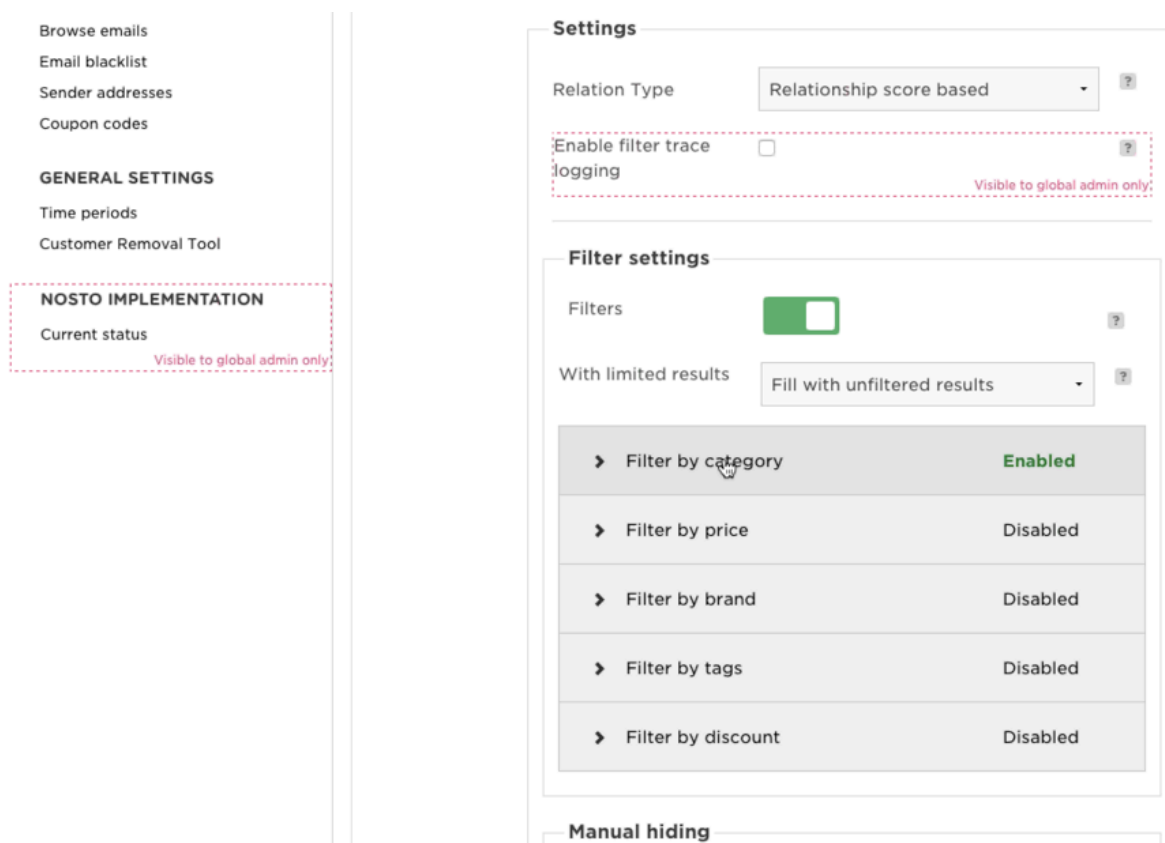
Advanced Filters

Slot	Expression	Description
1	<input type="text" value="Enter Expression"/>	<input type="text" value="Enter Description"/>
2	<input type="text" value="Enter Expression"/>	<input type="text" value="Enter Description"/>
3	<input type="text" value="Enter Expression"/>	<input type="text" value="Enter Description"/>
4	<input type="text" value="Enter Expression"/>	<input type="text" value="Enter Description"/>
5	<input type="text" value="Enter Expression"/>	<input type="text" value="Enter Description"/>

2. un 3. att. *Baynote* logrīku veidi un produktu rekomendāciju filtrēšanas iespēja



4. att. **Bunting** servisa lietotāju segmentācija logrīka izvadei



5. att. **Nosto** servisa logrīka “Viewed This Also Viewed” iestatījumi

6. pielikums. *Targeting Mantra* loģrīku apraskta piemērs

#	Widget Name	What Source Data is Used	What is Displayed	Suggested Location on Page
1	Best Sellers	Based on actual sales of products. If there is no sale in certain categories then the fallback would be most popular product in those categories based on clicks and add to carts	Displays the best sellers relevant to customer's interest. First time customer sees best sellers across various categories	Should be shown below the banners on the home page. Ideally in the end in a long term
2	New Arrivals	Based on the launch date of all the products across all the categories	Displays the new arrivals relevant to customer's interest. First time customer sees new arrivals across categories but it changes on subsequent visits based on customer's behaviour	Should be shown below the banners on the home page. Ideally in the end in a long term. If used with Best Sellers keep it below that
3	Recently Viewed Items	Based on the most recent products clicked by each user on the website	Displays the most recent products clicked by the user on the website. Helps in remembering products	Should be at the bottom of the page. If it is used with Best Sellers and New Arrivals then it should be kept below them. Should not used together with Recommendations based on Recent History as it repeats
4	Recommendations based on Recent History	Based on the most recent products clicked by each user on the website	Displays recommendations for customers based on their latest click history. Also shows Recently Viewed in the same widget	Should be shown at the bottom of the page. If used with Best Sellers and New Arrivals keep it below them. Do not use along with Recently Viewed Items as it repeats
5	Recommendations page	Based on each customer's overall behaviour across the website. If not enough behaviour then fallback is best sellers across categories	Displays 4-5 recommended products based on the user's behavior across the categories of his/her interest	Should be a separate page for all visitors with a link or tab for it on the top right or left corner of the home page
6	Dynamic Banners	Based on the categories of the banners in the banner catalog shared with TM	Displays the banners in a sequence based on the customer's interest	Should keep the recommended banners starting from the second banner onward so that the initial loading is quick

#	Widget Name	What Source Data is Used	What is Displayed	Suggested Location on Page
1	Customers who viewed also viewed	Based on past behaviour data of all customers who viewed similar products	Displays relevant similar items for the product that has been viewed. Tries to up-sell wherever possible	Should be shown vertically adjacent to the product or below the main product description
2	Customers who bought also bought	Based on the past behaviour data of all the customers with the other products	Displays relevant supplementary items from related to current product. Tries to cross-sell wherever possible	Should be below the main product description. If used with 'Customers who viewed also viewed' then it can be just below that
3	Recent History & Recommendations	Based on the most recent products clicked by each user on the website	Displays the recommendations for customers based on their most recent click history. Also shows Recently Viewed in the same widget	Should be at the bottom of the page


7. pielikums. *Country Casual* produkta lapa

COUNTRY CASUAL
TEAK OUTDOOR FURNITURE | SINCE 1977

1.800.289.8325 HOME | ABOUT US | SIGN IN | CART (0)

COLLECTIONS
TABLES
CHAIRS
SOFAS & CHAISES
BENCHES
UMBRELLAS
CUSHIONS & PILLOWS
ACCESSORIES

Home > Seneca® sofa



Seneca® sofa

The clean, flowing lines of the Seneca sofa reinforces the look and feel of living with nature, while providing the utmost in comfort. Our Seneca lounge collection offers the same refinement and comfort you expect from interior furniture. [Additional Details >](#)

MEASUREMENTS & MATERIALS ▶








SHIPPING & WARRANTY ▶


CUSTOMIZE & PREVIEW ▶

SEE ALL CUSTOMIZATION OPTIONS:

SELECT FABRIC ▶

ADD FINISH ▶



Seneca® sofa
Item # 8500

SELECT FABRIC ▶


Natural teak lasts a lifetime - no finish required.

ADD AN OPTIONAL FINISH ▶ ?

Price From: \$1,745.00

QTY:

RELATED PRODUCTS



Seneca® loveseat
Item # 8502


SELECT FABRIC ▶

Natural teak lasts a lifetime - no finish required.

ADD AN OPTIONAL FINISH ▶ ?

Price From: \$1,400.00

QTY:



Seneca® lounge chair
Item # 8505


SELECT FABRIC ▶

Natural teak lasts a lifetime - no finish required.

ADD AN OPTIONAL FINISH ▶ ?

Price From: \$1,030.00

QTY:



Seneca® ottoman
Item # 8501


SELECT FABRIC ▶

Natural teak lasts a lifetime - no finish required.

ADD AN OPTIONAL FINISH ▶ ?

Price From: \$375.00

QTY:




Seneca® rectangular coffee table
Item # 8515

Natural teak lasts a lifetime - no finish required.

ADD AN OPTIONAL FINISH ▶ ?

\$655.00

QTY:




Seneca® round coffee table
Item # 8510

Natural teak lasts a lifetime - no finish required.

ADD AN OPTIONAL FINISH ▶ ?

\$560.00

QTY:




Seneca® square side table
Item # 8516

Natural teak lasts a lifetime - no finish required.

ADD AN OPTIONAL FINISH ▶ ?

\$440.00

QTY:



Seneca® round side table
Item # 8511

Natural teak lasts a lifetime - no finish required.

ADD AN OPTIONAL FINISH ▶ ?

\$420.00

QTY:

8. pielikums. *Country Casual* ieteikto produktu salīdzinājums

Country Casual produktu ieteikumu salīdzinājums ar algoritma rezultātiem

<i>Produkts</i>		<i>Country Casual esošie ieteikumi</i>		<i>Rekomendācijas algoritma ieteikumi</i>			<i>Komentārs</i>
<i>SKU</i>	<i>veids</i>	<i>SKU</i>	<i>veids</i>	<i>SKU</i>	<i>veids</i>	<i>svars</i>	
8500	sofa	8502	sofa	8505	krēsls	0.263	Neapmierinoši. Mārketinga saistītie produkti ir dažāda veida mēbeles no tās pašas kolekcijas kā galvenais produkts. Rekomendācijas algoritma rezultāti nepiedāvā sofai klāt galdu un iesaka daudz dažādu spilvenu.
		8505	krēsls	20-CPM	spilvens	0.1	
		8501	dīvāns	20-MO	spilvens	0.1	
		8515	galds	20-NUS	spilvens	0.1	
		8510	galds	4F-NUS	audums	0.1	
		8516	galds	8201SW	siena	0.1	
		8511	galds	20-OY	spilvens	0.066	
				8502	sofa	0.066	
				10-CP	spilvens	0.05	
				20-NA	spilvens	0.05	
8807	krēsls	8801	dīvāns	8806	krēsls	0.646	Ļoti labi. Algoritma piedāvājums gandrīz pilnībā pārklāj mārketinga ieteikto, kā arī iesaka papildus produktus ērtībai.
		8805	krēsls	8805	krēsls	0.507	
		8806	krēsls	8815	krēsls	0.4740	
		8813	krēsls	8813	krēsls	0.253	
		8815	krēsls	21-PA	spilvens	0.11	
		8845	galds	23-PS	spilvens	0.11	
		8801F	galds	8845	galds	0.0935	
				20-LAS	spilvens	0.055	
				881	spilvens	0.0416	
				8801	dīvāns	0.037	
3550	galds	3558	krēsls	3555	krēsls	0.3025	Ļoti labi. Gan mārketinga, gan algoritms piedāvā tos pašus vai vienlīdzīgus produktus.
		3554	galds	3556	krēsls	0.112	
		3551	galds	3558	krēsls	0.0277	
		3556	krēsls	3551	galds	0.0178	
		3555	krēsls	3554	galds	0.0178	
				4401	sols	0.0080	
5670-CL	krēsls	5644	galds				Neapmierinoši. Ieteikumu nav.

<i>Produkts</i>		<i>Country Casual esošie ieteikumi</i>		<i>Rekomendāciju algoritma ieteikumi</i>			<i>Komentārs</i>
<i>SKU</i>	<i>veids</i>	<i>SKU</i>	<i>veids</i>	<i>SKU</i>	<i>veids</i>	<i>svars</i>	
S2062	tīr. līdz.	S2063	tīr. līdz.	S1151	kopš. līdz.	0.099	Apmierinoši. Veikals papildus iesaka to pašu tīrīšanas līdzekli, tikai lielāku apjomu. Algoritms iedod cita veida kopšanas līdzekļus.
		UTIL	tīr. kompl.	UTIL	tīr. kompl.	0.0113	
				S3072	kopš. līdz.	0.0112	
4300	sols	4000	sols	431	spilvens	0.1165	Labi. Šajā gadījumā algoritms gandrīz pārspēja mārketologa piedāvājumu, iesakot arī spilvenus solam. Ja būtu ieteiks arī krēsls, būtu ļoti labi.
		4400	sols	4400	sols	0.071	
		4305	krēsls	21-GR	spilvens	0.0128	
				4000	sols	0.0128	
				441	spilvens	0.0128	
				451	spilvens	0.0128	
8516	galds	8515	galds	8515	galds	0.116	Apmierinoši. Esošie ieteikumi piedāvā dažāda veida galdus. Algoritma rekomendācijas piedāvā ļoti daudz spilvenu, kuriem ir lielāks svars nekā sofai, krēslam un dīvānam, kas ir loģiski saistīti produkti. Kopumā algoritma piedāvājums ir plašāks un interesantāks par cilvēka piedāvāto kolekciju, tikai secība varētu būt labāk.
		8511	galds	855	spilvens	0.049	
		8510	galds	850	spilvens	0.042	
				851	spilvens	0.029	
				852	spilvens	0.028	
				8502	sofa	0.0266	
				8505	krēsls	0.0263	
				8501	dīvāns	0.0257	
				26-SAB	spilvens	0.02	
				26-SAS	spilvens	0.02	
10-LA	spilvens	20-LA	spilvens	10-ILS	spilvens	0.166	Neapmierinoši. Mārketologa ieteikumi iekļauj dažāda veida spilvenus no vienas kolekcijas un vienā krāsā. Algoritms iesaka nejaušus līdzīgus spilvenus dažādās krasās. Kā arī pamatu lietussargam.
		21-LA	spilvens	21-LAL	spilvens	0.166	
		26-LA	spilvens	10-HMV	spilvens	0.055	
		23-LA	spilvens	20-HMV	spilvens	0.0416	
		24-LA	spilvens	23-LAW	spilvens	0.0416	
				23-PS	spilvens	0.0416	
				10-PS	spilvens	0.0333	
				10-MO	spilvens	0.0238	
				23-LA	spilvens	0.020	
				8213	pamats	0.018	

9. pielikums. Interneta veikala vadības platformas izvēle

Zemāk ir fragments no darba autora 2012. gada kursa darba “E-komercijas un interneta veikalu vadības platformu salīdzinājums” [57], kas pamato e-komercijas platformas izvēli:

“Analīzes un funkcionalitātes salīdzinājumi parādīja, ka visas 5 vispopulārākās bezmaksas un open-source platformas nodrošina galvenās e-veikala prasības.

Savukārt dažos vārdos var apkopot, ka:

- pēdēja *ZenCart* versija 1.5.0. ir acīmredzami novecojusi sistēma, kura neatbilst mūsdienu prasībām;
- *VirtueMart* nevar nosaukt par pilnvērtīgu elektroniskās komercijas platformu un tās popularitāte galvenokārt ir pateicoties satura vadības sistēmai Joomla!;
- *OpenCart* ir jaunā un potenciālu pilna, ļoti viegla lietošanā sistēma, kurā ir daudz nepieciešamu funkciju e-veikala uzturēšanai;
- *PrestaShop* ietver ļoti daudz dažādu iespēju produktu pārdošanai internetā, kuri ir viegli saprotami un konfigurējami. Tā nepārprotami ir lietotājam visdraudzīgākā platforma no apskatītajiem;
- *Magento* ir lielā, no programmētāja viedokļa sarežģīta, bet no lietotāja un administratora puses ļoti viegli saprotama un draudzīga sistēma, kura ietver neaptverami daudz funkciju, daudzas no kurām ir unikālas, taču ir arī lietas, kuru trūkst, bet tās var īstenot, jo *Magento* ir veikals no 2000 bezmaksas un maksas moduļiem, kā arī daudz apmācību video.

Izvēlēties vislabāko interneta veikala vadības platformu no piecām ir grūti, bet neapšaubāmi tās būtu *PrestaShop*, ja jums ir neliels veikals, kura izveidošanai un uzturēšanai vajag minimālas zināšanas un nav iespēju maksāt par atsevišķu serveru, vai arī *Magento*, gadījumā, ja jums nepieciešams veikals, kuram vajag nodrošināt augstu drošības līmeni, stabilitāti, dažāda veida statistikas un analītiskās iespējas, savienot ar ārējām *ERP* sistēmām, kā arī daudzas citas funkcionalitātes, kuras nav pieejamas citās sistēmās.”

2014. gadā no 46 tūkstošiem interneta veikalu 26% izmantoja *Magento* platformu, bet *PrestaShop* tikai 8%, tāpēc darba autors nolēma par pamatu ņemt tieši *Magento* risinājumu.