

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
DATORIKAS FAKULTĀTE

ADAPTĪVAS TĪMEKĻA LIETOTNES

BAKALaura DARBS

Autors: **Jeļena Šorohova**

Studenta apliecības Nr.: js11265

Darba vadītājs: Dr.dat. Darja Solodovņikova

RĪGA 2016

ANOTĀCIJA

Nav iespējams iedomāties mūsdienu dzīvi bez interneta, līdz ar to tīmekļa lietotņu izveide kļūst arvien populārāka un izstrādātas vietnes kļūst lielākas un sarežģītākas. Šajā attīstāmajā vidē konkrētā lietotāja vajadzības un vēlmes tiek apraktas zem milzīga tīmekļa lapu un to apskatīšanas iespēju daudzuma. Lai atvieglotu lietotāju pieredzi tīmekļa vietņu izmantošanā, arvien vairāk tiek pētītas dažādas adaptācijas iespējas. Bakalaura darba ietvaros tiks apskatīts šīs lietotņu izmantošanas efektivitātes palielināšanas virziens, izanalizēti tās pamati, un, pamatojoties uz iegūtajām zināšanām, tiks izstrādāta adaptīvā apmācības tīmekļa vietne.

Atslēgvārdi: adaptīva tīmekļa lietotne, lietotāja modelēšana, studējošā modelis, adaptācija, apmācības vietne.

ABSTRACT

Adaptive web applications

It is impossible to imagine our life without internet and that is the reason why web developing becomes more and more popular and websites are getting bigger and more complicated. In this evolving environment user needs and wishes are buried under a huge amount of web pages and possibilities of viewing them. In order to ease user experience in the use of websites, different adaptation techniques are being researched. In the bachelor's thesis this way of increasing the efficiency of websites will be reviewed, its basis will be analyzed and basing on gathered information adaptive learning website will be developed.

Keywords: adaptive web application, user modelling, learner model, adaptation, learning website.

SATURS

| | |
|--|----|
| APZĪMĒJUMU SARAKSTS | 6 |
| IEVADS | 7 |
| 1. LIETOTĀJA RAKSTUROŠANA | 8 |
| 1.1. Lietotāja profils un lietotāja modelis | 8 |
| 1.2. Studējošā modelis (Learner model) | 9 |
| 1.2.1. Mācību stili | 12 |
| 1.2.2. Spējas | 13 |
| 1.2.3. Studējošā modeļa klasifikācija | 14 |
| 1.3. Atklātais studējošā modelis (Open learner model) | 16 |
| 1.3.1. Atklātā studējošā modeļa attēlojums studentam | 17 |
| 1.3.2. Atklātā studējošā modeļa attēlojums citiem lietotājiem | 19 |
| 1.3.3. Atklāto studējošo modeļu klasifikācija pēc kontroles līmeņa | 20 |
| 1.4. Kopsavilkums | 21 |
| 2. ADAPTĀCIJU VEIDI | 22 |
| 2.1. Saturs | 22 |
| 2.2. Attēlojums | 23 |
| 2.3. Navigācija | 25 |
| 2.4. Struktūra | 27 |
| 2.5. Kopsavilkums | 27 |
| 3. ADAPTĪVĀ APMĀCĪBAS TĪMEKĻA VIETNE | 28 |
| 3.1. Apmācības vietņu izstrādes teorētiskie pamati | 28 |
| 3.2. Sfēras izvēle | 28 |
| 3.3. Sistēmas lietotāji | 29 |
| 3.4. Sistēmā pielietojamas adaptācijas tehnikas | 29 |
| 3.4.1. Lietotāja modelēšana | 29 |
| 3.4.2. Adaptāciju veidu izvēle | 34 |
| 3.5. Sistēmas prasības | 37 |
| 3.5.1. Lietotāju nefunkcionālās prasības | 37 |
| 3.5.2. Aparatūras prasības | 38 |

| | |
|---|----|
| 3.6. Sistēmas realizācija | 38 |
| 3.6.1. Sistēmas funkcijas | 38 |
| 3.6.2. Datu bāzes projektējums..... | 39 |
| 3.6.3. Izmantotās tehnoloģijas | 40 |
| REZULTĀTI | 41 |
| SECINĀJUMI | 42 |
| IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI | 43 |
| PIELIKUMI..... | 46 |
| 1. pielikums. Mācību stila noteikšanas testa jautājumi | 46 |
| 2. pielikums. Zināšanu līmeņa noteikšanas testa jautājumi | 47 |
| 3. pielikums. Reģistrētā lietotāja galvenās lapas kods | 50 |
| 4. pielikums. Teorijas lapas kods | 53 |

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

CSS – īpaša stila lapas valoda, ko lieto, lai aprakstītu izskatu iezīmēšanas valodā veidotiem dokumentiem. [1]

HTML – hiperteksta iezīmēšanas valoda, kas, izmantojot speciālus kodus, nosaka hiperteksta dokumenta atveidojumu displeja ekrānā gadījumā, ja tiek lietotas interneta globālā tīmekļa lappuses. [2]

Indeksa lapa – tīmekļa vietnes sākotnējā jeb galvenā lapa. [3]

JavaScript - programmēšanas valoda, kas ļauj piepildīt tīmekļa vietnes ar dinamisku saturu, sadarbojoties ar valodas HTML pirmkoda programmām. [4]

Laravel – atvērta pirmkoda PHP valodas satvars.

MVC – fundamentāls projektēšanas šablons, kas tiek lietots interaktīvās sistēmās. Tas loģiski sadala lietojumprogrammu trīs patstāvīgās komponentēs, kur katrai komponentei ir savi uzdevumi un mērķi, kas savukārt padara lietojumprogrammu vieglāk saprotamu un pārvaldāmu un dod iespēju atkārtoti izmantot lietojumprogrammas komponentes. [5]

MySQL - relāciju datubāzu vadības sistēma. [6]

PHP – atklātā pirmkoda skriptu valoda, kura sākotnēji bija paredzēta servera puses lietojumos dinamiska tīmekļa lapu ģenerēšanai. [7]

PhpStorm – integrētā PHP izstrādes vide.

SQL - vaicājumu valoda, ko lieto datu bāzes pārvaldības sistēmās dažāda tipa datoros. [8]

IEVADS

Katru gadu internetu lieto arvien vairāk cilvēku un arvien biežāk. Tas kalpo par līdzekli, lai atrastu informāciju, iegūtu jaunas zināšanas, sazinātos ar draugiem vai vienkārši iztērētu laiku. Parasti tīmekļa vietne satur milzīgi daudz attēlu, hipersaišu un informācijas, kura nav vajadzīga konkrētajām lietotājām. Nepieciešama satura meklējums var aizņemt daudz laika, kas savukārt var kļūt par iemeslu lietotāja neapmierinātībai ar lietotni. Lai palīdzētu cilvēkiem ātrāk piekļūt vēlamai informācijai un padarītu vietni lietotājiem pievilcīgāku, arvien biežāk tiek izmantotas lietotņu adaptācijas iespējas. Šī funkcionalitāte palīdz pielāgot lietotnē esošo informāciju atbilstoši konkrētā lietotāja vajadzībām un vēlmēm.

Bakalaura darba mērķis ir izpētīt un apkopot informāciju par adaptācijai nepieciešamo lietotāja raksturošanu un adaptācijas metodēm, kā arī aprobēt iegūtas zināšanas uz apmācības vietnes piemēra. Mērķa sasniegšanai tika definēti šādi uzdevumi:

- izpētīt lietotāja raksturošanai pielietojamus lietotāja modeļus;
- izpētīt dažādus adaptācijas veidus;
- izveidot apmācības tīmekļa lietotnes piemēru, pielietojot pētīšanas laikā iegūtas zināšanas.

Bakalaura darbs sastāv no trim pamatnodaļām:

- 1. nodaļā ir apskatīti lietotāja profila un lietotāja modeļa jēdzieni, kā arī detalizēti aprakstīti divi apmācības vietnēs pielietojamie modeļi – studējošā modelis un atklātais studējošā modelis;
- 2. nodaļā ir aprakstīti dažādi tīmekļa lietotnēs realizējamie adaptācijas veidi – satura, attēlojuma, navigācijas un struktūras;
- 3. nodaļā ir aprakstīta realizētās apmācības vietnes detaļas – lietotāji, pielietotās adaptācijas tehnikas un sistēmas prasības.

1. LIETOTĀJA RAKSTUROŠANA

Lietotnes adaptāciju konkrētajam cilvēkam nav iespējams realizēt bez informācijas par šo cilvēku. Sistēmai ir nepieciešami dati, pamatojoties uz kuriem var raksturot katru lietotāju, un tikai tad, analizējot šo raksturojumu, var šķirot vietnē esošo saturu. Šajā nodaļā tiks aprakstīti adaptīvās mācību vietnēs pielietojamas populārākas lietotāja raksturošanas metodes.

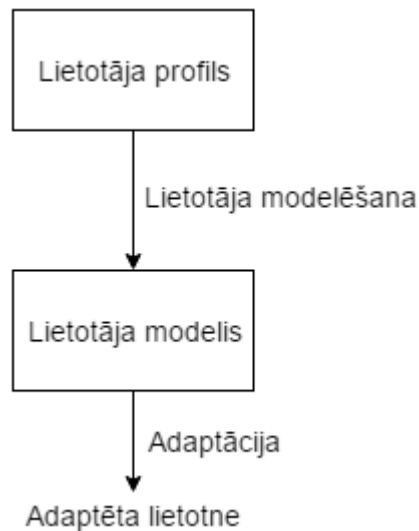
1.1. Lietotāja profils un lietotāja modelis

Termini “lietotāja profils” un “lietotāja modelis” bieži tiek izmantoti ar vienādu nozīmi, tomēr starp tiem ir atšķirība.

Lietotāja profils ir informācijas kopums par konkrētu lietotāju. Tas var iekļaut sevī demogrāfiskus datus - piemēram, vārdu, vecumu, atrašanās vietu -, lietošanas datus – lapas, kuras tiek apmeklētas un cik bieži -, kā arī intereses un mērķus, kurus lietotājs definē pats vai kuri var tikt definēti, pamatojoties uz lietotāja aktivitāti vietnē. Profils ir lietotāja modelēšanas instance konkrētajam lietotājam. [9]

Lietotāja modelis savukārt ir informāciju un pieņēmumu kopums par konkrēto lietotāju, kas ir nepieciešams adaptācijas procesā [10]. Atšķirībā no lietotāja profila, lietotāja modelis ir abstrakta reprezentācija, kas satur skaidri formulētus pieņēmumus par visiem lietotāja aspektiem, kas var būt nepieciešami, sistēmas uzvedības regulēšanai. Lietotāja modelim ir augstāka pakāpe nekā lietotāja profilam, jo tas satur gan lietotāja definētas priekšrokas, mērķus un intereses, gan informāciju par lietotāja mijiedarbību ar lietotni, kas tiek izmantota, lai nodrošinātu informācijas aktualitāti. Sistēma izveido lietotāja modeli, lai raksturotu konkrēto lietotāju un, pamatojoties uz iegūto raksturojumu, atspoguļot noteiktu tīmekļa vietnes saturu [9]. Lielāka daļa adaptīvu tīmekļa sistēmu reprezentē lietotāju tieši ar lietotāja modeļa palīdzību.

1.1. att. ir redzama saikne starp lietotāja profilu un lietotāja modeli adaptīvajās tīmekļa lietotnēs.



1.1. att. Lietotāja profils un modelis adaptīvajās tīmekļa lietotnēs

Adaptīvajās apmācību vietnēs izmanto dažāda veida lietotāju modeļus. Bakalaura darba ietvaros tiek apskatīti divi modeļi - studējošā modelis un atvērtais studējošā modelis.

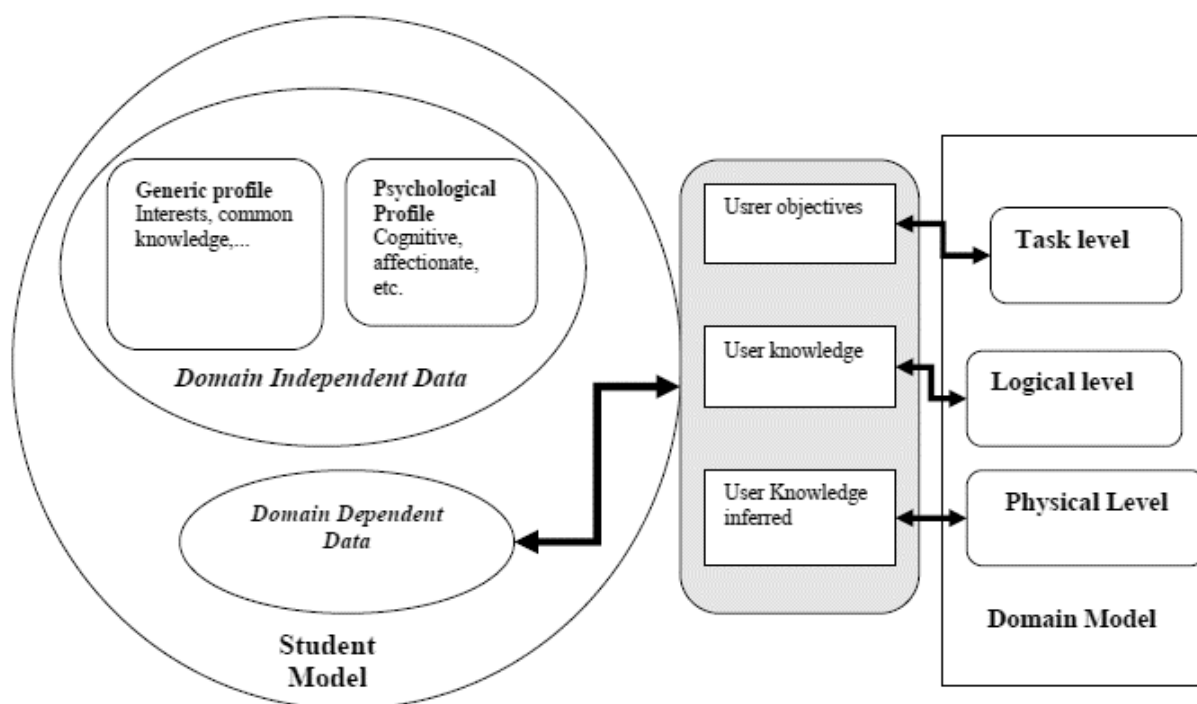
1.2. Studējošā modelis (Learner model)

Mācību process kļūst efektīvāks, ja tas ir veidots, balstoties uz informāciju par studenta iepriekš iegūtajām zināšanām, un ja students tiek aktīvi iesaistīts procesā. Gadījumos, kad students sasniedz noteiktus kursa mērķus, sistēmai ir jābūt spējīgai pielāgoties izmaiņām. Šiem mērķiem tiek veidots studējošā modelis.

Kā ir redzams 1.2. att., studējošā modelis iekļauj sevī no zināšanu sfēras atkarīgos datus (angļu: Domain Dependent Data) - informāciju, kas attiecās uz specifiskajām zināšanām, par kurām sistēma uzzina no lietotāja mijiedarbības ar konkrēto sfēru. No sfēras atkarīgie dati ir atkarīgi arī no sfēras modeļa (angļu: Domain Model) ar trīs līmeņu funkcionalitāti:

- Uzdevumu līmenis (angļu: Task level), kurā tiek definēti zināšanu sfēras mērķi, kuri studentam ir jāsasniedz;
- Loģiskais līmenis (angļu: Logical level), kas apraksta studenta zināšanas par doto sfēru un kas tiek atjaunināts mācību procesa laikā;
- Fiziskais līmenis (angļu: Physical level), kas ieraksta un apstrādā studenta profila datus.

No sfēras neatkarīgie dati (angļu: Domain Independent Data) savukārt sastāv no divām daļām – psiholoģiska profila (angļu: Psychological Model) un vispārēja profila (angļu: Generic Model). Psiholoģiskais modelis satur informāciju par studenta kognitīviem aspektiem. Šie dati ir pastāvīgi un palīdz sistēmai izziņāt raksturiezīmes, kuriem tai ir jāpielāgojas. Vispārējā profilā savukārt tiek glabāta informācija par studenta interesēm un vispārējām zināšanām. [11]



1.2. att. Studenta modeļa arhitektūra [11]

1.1. tabula ir apkopotas raksturīgas iezīmes, kas tiek parasti lietoti studējošā modeļa sastādīšanā, un to apraksts. Lai iegūtu visu modelim nepieciešamu informāciju izmanto dažādas metodes [12]:

- No sfēras neatkarīgo datu iegūšanai:
 - vispārējam profilam - aptaujas, sertifikātus, dzīves aprakstu (CV);
 - psiholoģiskajam profilam - mācību stilus, aptaujas un psiholoģiskus testus.
- No sfēras atkarīgo datu iegūšanai:
 - aptaujas un testus;
 - lietotāja uzvedības un rezultātu novērošana.

Studenta modelēšanā izplatītas raksturiezīmes [11]

| Kategorija | Profils | Raksturiezīmes | Apraksts |
|----------------------------|---|--|--------------------------------------|
| No sfēras neatkarīgie dati | Vispārējais profils | Personīgā informācija | Vārds, e-pasts, parole utt. |
| | | Demogrāfiskie dati | Vecums utt. |
| | | Akadēmiskā sagatavotība | Kādi virzieni ir vēlami utt. |
| | | Kvalifikācijas | Sertifikāti utt. |
| | | Zināšanas | Jēdzieniski izteikts zināšanu kopums |
| | | Trūkumi | Piem., izmanto brilles u.c. |
| | | Lietotnes sfēra | Lietotāja atrašanas vieta utt. |
| | Psiholoģiskais profils | Mācību stils | Mācību stila definīcija |
| | | Kognitīvas prasmes | Informācijas apstrādes laiks u.c. |
| | | Personības iezīmes | Piem., intraverts, ekstraverts utt. |
| No sfēras atkarīgie dati | Mērķi | Studenta mērķi, kurus viņš vēlas sasniegt | |
| | Pilns mijiedarbības ar sistēmu apraksts | Atjauninās ar katru apmeklētu tīmekļa vietnes lapu | |
| | Iegūtas zināšanas | Jēdzieniski izteikts apgūto zināšanu kopums | |
| | Uzdevumu rezultāti | Dati par visiem testiem, uzdevumiem u.c. | |
| | Konteksta modelis | Studenta vides informācija (ekrāna izšķirtspēja utt.) | |
| | Spējas | Studenta zināšanas un spējas, kas ir svarīgi sistēmas izmantošanai | |
| | Intereses | Studenta interešu definējums | |

1.2.1. Mācību stili

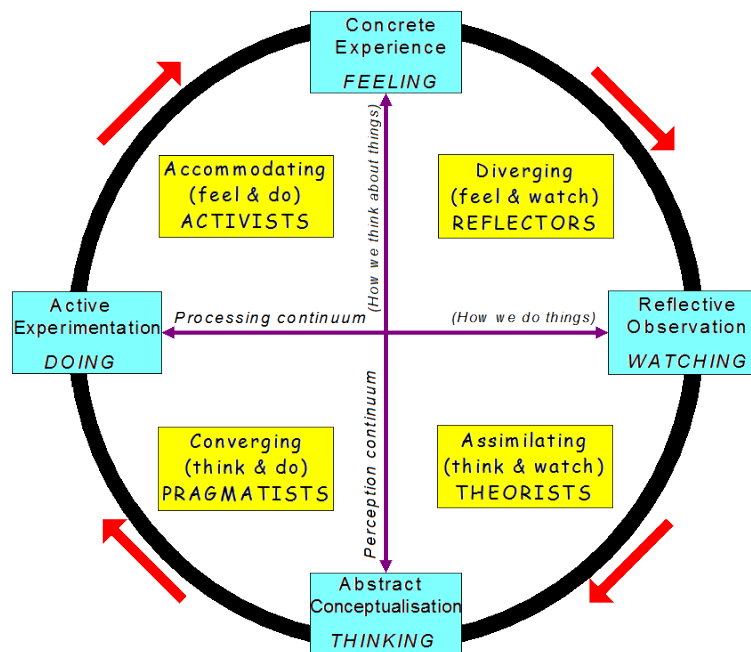
Mācību stils ir svarīga lieta studenta raksturojumā, ko ir vērts pieminēt atsevišķi. Tas ir vēlamais domāšanas un informācijas izpratnes veids. Mācību stili reprezentē cilvēka uzskatus un uzvedību, kas noteic viņa mācību priekšrokas. [13]

Devida Kolba [14] mācību stilu modelis sastāv no četrām mācību procesa stadijām: pieredzēšana, pārdomāšana un novērošana, secināšana un eksperimentēšana. Pirmajā stadijā notiek jaunas pieredzes iegūšana, otrajā – šīs pieredzes novērošana un pārdomāšana, trešā stadija savieno šo pieredzi ar studenta zināšanu bāzi, kas ļauj izdarīt noteiktus secinājumus, kamēr ceturtā izmanto šo pieredzi, lai rādītu jaunu [13].

Parasti cilvēki dod priekšroku diviem un vairāk mācību stiliem, tāpēc it īpaši svarīgi ņemt to vērā un pielāgot mācību procesu katram studentam individuāli, lai palīdzētu viņam sasniegt labākus rezultātus. Atkarībā no tā, kuriem mācību stiliem students dod priekšroku, viņš var būt attiecināms uz kādu no studentu grupām:

- Aktīvists – pieredzē un darbojas. Šāda tipa studentam patīk rīkoties, aktīvi iesaistīties procesā. Teorijas lasīšana nav tas, ar ko gribētu nodarboties aktīvists, viņam gribas uzreiz visu izmēģināt un apskatīties, kādas būs sekas. Tādam studentam ir vērts dod uzdevumu un ļaut viņam pašam nonākt pie saprašanas, kas ir jādara, lai nonāktu pie pareizas atbildes;
- Novērotājs – pieredzē un novēro. Šāda tipa studentam patīk apskatīt un apsvērt pieredzi no dažādiem leņķiem. Novērotājs vāc informāciju un rūpīgi pārdomā to pirms izlemj rīkoties. Svarīgu lomu šāda tipa studentam spēlē komunikācija ar citiem. Diskusijas un citu cilvēku darbības novērošana ir tas, kas palīdz novērotājam nonākt pie secinājumiem. Teorija un tās apspriešana ar citiem ir piemērots veids, kā pasniegt materiālu tādam studentam;
- Teorētiķis – pārdomā un novēro. Šāda tipa students pārveido savus novērojumus sarežģītās, bet loģiskās teorijās. Teorētiķim piemīt loģiskā un sistemātiskā domāšana, viņam patīk pakāpeniski pārdomāt problēmas un meklēt loģiskus risinājumus. Labākais veids, kā pasniegt materiālu tādam studentam, ir tīra, labi strukturēta teorija;
- Pragmatists – pārdomā un darbojas. Šāda tipa studentam patīk visas idejas un tehnikas izmēģināt praksē. Tomēr pragmatists rūpīgi pārdomā savas rīcības un neveic uzreiz lielas izmaiņas, viss notiek solis pa solim. Tādam studentam ir nepieciešams dod

uzdevumu, kuru var darīt praktiski, bet ir jānodrošina iespēja veikt tajā pakāpeniskas izmaiņas.



1.3. att. Devida Kolba mācību stilu modelis [15]

1.3. att. ir redzams Devida Kolba modeļa attēlojums. Tajā var redzēt visas četras studentu grupas un to saikni ar mācību stadijām.

1.2.2. Spējas

Eksistē astoņi spēju veidi, informācija par kuriem ir apkopota 1.2. tabula.

| Spēja | Apraksts |
|-------------------------|---|
| Valodniecība | Spēja pielietot valodu |
| Loģika un matemātika | Spēja loģiski domāt un pielietot ciparus un pamatojumus |
| Vizuālā domāšana | Spēja uztvert informāciju vizuāli |
| Fiziskā uztveršana | Spēja uztvert informāciju fiziski mijiedarbojoties ar objektiem |
| Mūzika | Spēja radīt un atveidot mūziku |
| Komunikācija | Spēja komunicēt ar citiem cilvēkiem |
| Intrapersonālā domāšana | Spēja analizēt sevi |
| Dabaszinātnes | Spēja izprast floru un faunu |

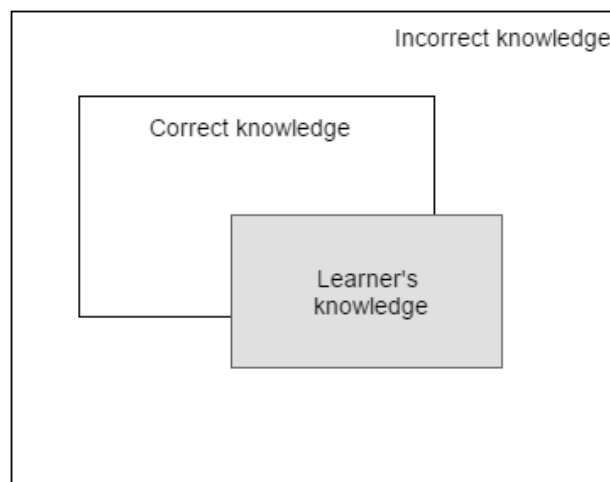
Spējas ir vēl viens veids, kā raksturot studentu, tomēr tas ir grūti realizējamas adaptīvajās sistēmās. Iepriekš pieminētie mācību stili ir svarīgāki un vieglāk īstenojami adaptīvajās tīmekļa lietotnēs [16].

1.2.3. Studējošā modeļa klasifikācija

Eksistē dažāda veida studējošā modeļi – stereotipa modelis, pārklājmodelis, diferenciālais modelis, perturbāciju modelis un plānošanas modelis.

- Stereotipa modelis izšķir dažus tipiskus jeb “stereotipa” lietotājus. Apmācību vietnēs stereotipa vērtība apzīmē studenta zināšanu līmenī, piemēram, iesācēja, vidējais vai augstākais līmenis. Šāda tipa modelēšanā ir svarīgi realizēt trīs komponentes [16]:
 - triggeri, kas tiek izmantots, lai piešķirtu lietotājam noteiktu stereotipu. Piemēram, pēc reģistrācijas sistēmā studentam var tikt piedāvāts aizpildīt testu, kura rezultāti noteiks viņa zināšanu līmeni;
 - secinājumu mehānismu, kas analizēs stereotipa vērtību un, pamatojoties uz rezultātiem, noteiks papildus informāciju par konkrētu lietotāju;
 - izmaiņu mehānismu - tā kā mācību procesā studenta zināšanu līmenis pieaug, sistēmai ir jābūt spējīgai reaģēt un mainīt stereotipa vērtību studējošā modelī.

- Pārklājmodelis reprezentē informāciju par katru zināšanas sfēru, kas ir definēts apmācības vietnē. Pārklājmodelī studenta zināšanu līmeņa izmaiņu izsekošanai ir izmantots *jēdziena-vērtības* pāris katrai zināšanas sfērai. Jēdziens šajā gadījumā var apzīmēt priekšmetu, tēmu vai konkrētu jēdzienu, vērtība savukārt apzīmē studenta zināšanu līmeni dotajam jēdzienam. Lai realizētu modeļa aktualitātes atbalstu, jēdzieni tiek asociēti ar tīmekļa vietnes lapām. Piemēram, studentam apskatot lapu, lietotāja modelī šīs lapas statuss tiek atjaunots uz “izlasīts”, kas apzīmē studenta zināšanas līmeņa paaugstināšanu. Testu un uzdevumu izpildes rezultāti arī var ietekmēt studenta zināšanas līmeni, izmainot dažu zināšanas sfēru statusu uz “apgūts”. [17]
- Diferenciālais modelis ir pārklājmodeļa variācija. Šis modelis arī reprezentē informāciju par katru zināšanas sfēru, tomēr atšķirībā no pārklājmodeļa diferenciālajā modelī lietotājs, piemēram, students vai pasniedzējs, noteic tā saucamo *sagaidāmo zināšanas līmeni* – līmeni, kuru grib sasniegt konkrētais students. [16]
- Perturbācijas modelis ir papildinātā pārklājmodeļa variācija. Perturbācijas modelis ne tikai reprezentē studenta pareizas izprašanas līmeni konkrētajam jēdzienam, bet arī attēlo nepareizo izprašanu vai pārpratumus. Tā kā perturbācijas modeļa izmantošanas gadījumā sistēma izseko studenta nepareizas atbildes, tas var būt labākais variants adaptīvajām apmācību sistēmām, jo studentam var tikt parādītas ne tikai tās tēmas, kurus viņš vēl nezina, bet arī tas, kurus saprata nepareizi.



1.4. att. Perturbācijas modeļa attēlojums [16]

1.4. att. var redzēt perturbācijas modeļa attēlojumu.

- Plāns ir darbību secība, kurus students izdara, lai sasniegtu mērķi. Plānošanas modeļa realizācijas gadījumā sistēmā ir jābūt bāzei ar visiem iespējamiem plāniem. Lietotāja darbības tiek analizētas un salīdzinātas ar esošajiem plāniem. Plāns, kas ir maksimāli līdzīgs studenta darbībām, tiek izvēlēts par studējošā modeli. Tomēr šī pieeja ir ļoti dārga un sarežģīta sakarā ar visu plānu sastādīšanu. Plānu salīdzināšana arī pieprasa lielu uzmanību un daudz laika, kas padara šo modeli par mazāk pievilcīgu realizācijai.

Katru no apskatītajiem modeļiem var izmantot atsevišķi, tomēr dažas tīmekļa lietotnes izmanto stereotipa modeļa un pārklājmodeļa kombināciju studenta modelēšanai. No sākuma studentam tiek piešķirts noteiktais stereotipa zināšanu līmenis, pamatojoties, piemēram, uz kāda testa rezultātiem. Tad tiek pielietota pārklājmodelēšana, kur katra jēdziena vērtība tiek uzstādīta atkarībā no piešķirtā stereotipa. Vēlāk, pamatojoties uz studenta aktivitāti sistēmā, modelis tiek atjaunināts. [17]

1.3. Atklātais studējošā modelis (Open learner model)

Cits modelis, kuru izmanto adaptīvajās apmācību lietotnēs, ir atklātais studējošā modelis (angļu: Open learner model). Studējošā modeļa atvēršana nozīmē modeļa attēlošanu lietotājam. Šī pieeja ļauj pievienot papildus pedagoģiskas metodes un palīdz gan pasniedzējiem, gan studentiem viņu uzdevumu izpildē.

Atvērtais studējošā modelis var palīdzēt studentam [18], jo tas:

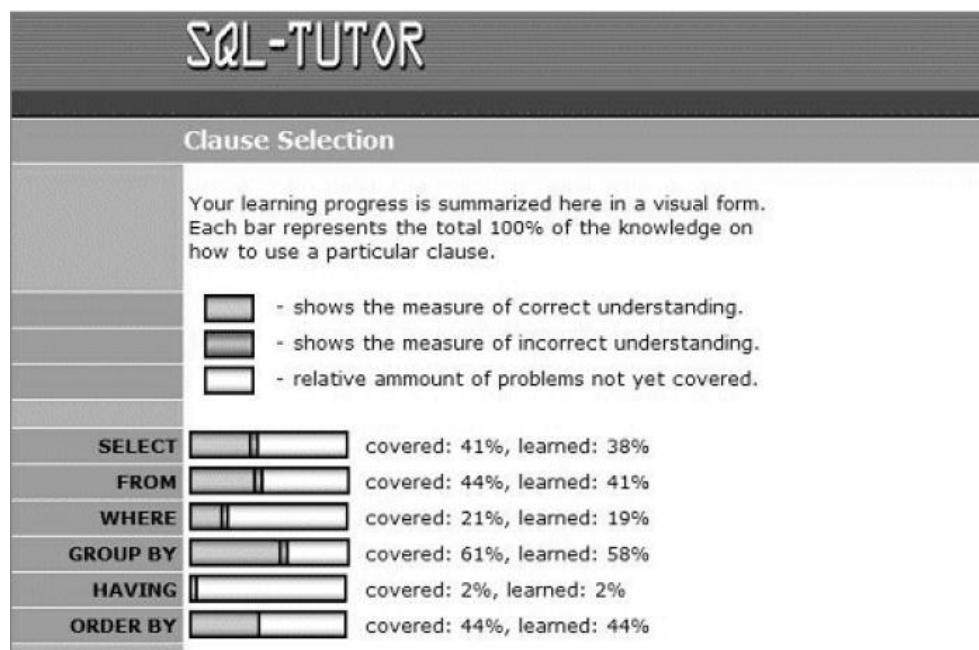
- Veicina plānošanu un paškontroli;
- Sniedz studentam lielāku brīvību, ļaujot viņam pārņemt lielāku kontroli pār savu mācību procesu;
- Veicina konkurenci un/vai sadarbības starp studentiem;
- Vienkāršo mijiedarbību starp studentiem un pasniedzējiem, vecākiem vai citiem studentiem;
- Vienkāršo piekļuvi materiāliem, uzdevumiem, testiem, nodrošinot hipersaites no studējošā modeļa;
- Nodrošina lielāku adaptācijas precizitāti, ļaujot studentam rediģēt un/vai pievienot informāciju studējošā modelī;

- Palielina studentu ticību adaptīvajās apmācības vietnēs, uzradot viņam sistēmas secinājumus par studenta zināšanām;
- Dod tiesību piekļūt elektroniskai informācijai par sevi.

1.3.1. Atklātā studējošā modeļa attēlojums studentam

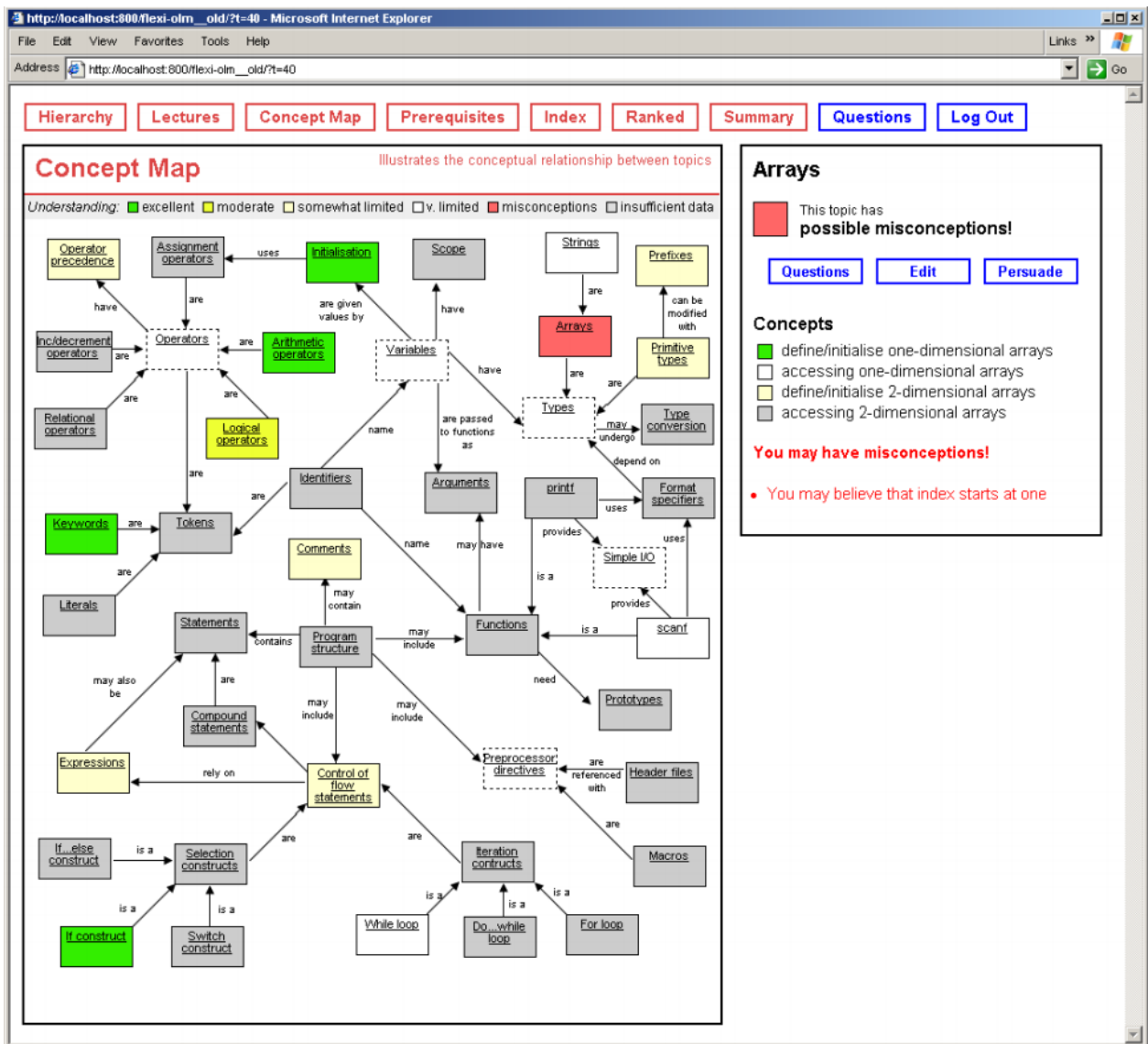
Galvenais izaicinājums, izstrādājot atklāto studējošā modeli, ir tā attēlojums lietotājam. Atkarībā no sistēmas un mērķa, kam kalpo dotais studējošā modelis, attēlojums var atšķirties.

Viens no vienkāršajiem attēlojumiem ir “prasmju mērītājs” (angļu: skill meter). Tas parasti tiek lietots, lai attēlotu lietotāja modeļa daļas ar mērītāju pie katras tēmas vai jēdziena. Atsevišķais mērītājs pie apakštēmas var arī tikt iekļauts. Mērītājs parasti atspoguļo studenta zināšanu līmeni. Piemēram, 1.5. att. var redzēt studenta saprašanas līmeni katram SQL valodas jēdzienam kā proporcionālu pārklājumu no mērītāja laukuma. [19]



1.5. att. Prasmju mērītājs atklātajā studējošā modelī [19]

Izplatīti arī strukturētie atklātā studējošā modeļa attēlojumi, izplatītākais to tām ir jēdzienu karte [19]. Tā var atspoguļot zināšanu sfēru, kur mezgli simbolizē jēdzienu un to apgūšanas līmeni. 1.6. att. ir redzama jēdzienu karte, kura attēlo konceptuālas attiecības starp tēmām. Mezgli ar jēdzieniem ir dažādā krāsā, lai atšķirtu studenta zināšanu līmeni par šo jēdzienu.



1.6. att. Jēdzienu karte atklātajā studējošā modelī [20]

Eksistē arī citi atklātā studējošā modeļa attēlojumi, piemēram, tekstuālais, kur studenta zināšanas līmenis var tikt aprakstīts tekstā; audio, kur katram zināšanas līmenim atbilst noteiktais skaņdarbs; animāciju attēlojums, kur studenta pārpratumi tiek uzskatāmi salīdzināti ar pareiziem sfēras jēdzieniem; u.c.

Sistēmā arī var būt realizēti dažādi attēlojumi vienai vai līdzīgai modeļa informācijai, lai lietotājs pats varētu izvēlēties sev piemērotāku un pārskatāmāko veidu, vai arī var būt realizēti vairāki attēlojumi dažādiem modeļa aspektiem. Attēlojumi arī var būt adaptēti katram lietotājam, viss ir atkarīgs no atklātā studējošā modeļa lietošanas mērķiem. [19]

1.3.2. Atklātā studējošā modeļa attēlojums citiem lietotājiem

Atšķirībā no parasta studējošā modeļa svarīgu lomu atklātajā studējošā modeļa spēlē citi lietotāji, piemēram, citi studenti, pasniedzēji vai vecāki. Modeļa atklāšana nozīmē arī to demonstrāciju citiem vietnes lietotājiem, piemēram, students var salīdzināt savus rezultātus ar citiem studentiem ar mērķi motivēt sevi vai atrast līdzstrādniekus. Lietotājiem var tikt dota iespēja izvēlēties, kā studējošā modeļi tiks attēloti. Piemēram, 1.7. att. ir redzami divu studentu atklātie modeļi dažādā attēlojumā – prasmju mērītāju un strukturētā veidā.

Learner Model: Skill Meters

Key: known misconceptions problematic not covered

's Model

| Current knowledge | Topic |
|--|---|
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | USER MODELS [MISCONCEPTIONS] |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Functions & Attributes [MISCONCEPTIONS] |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Recommending Objects |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Supporting Learning [MISCONCEPTIONS] |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Techniques |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Learner Modelling [MISCONCEPTIONS] |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Recommendation Techniques |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Usability |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Evaluation |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Trust |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | MODELS OF HUMAN PERFORMANCE |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | REFERENCING |

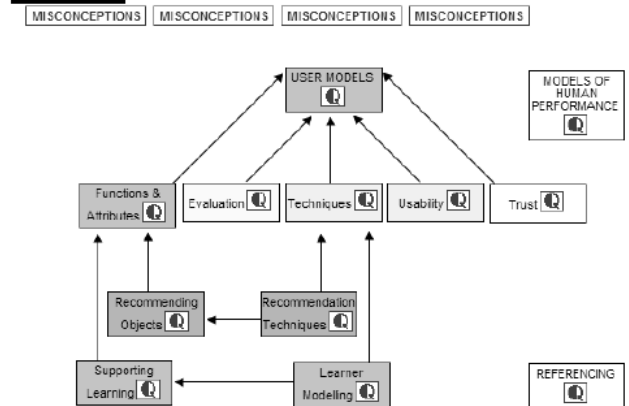
's Model

| Current knowledge | Topic |
|--|------------------------------------|
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | USER MODELS [MISCONCEPTIONS] |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Functions & Attributes |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Recommending Objects |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Supporting Learning |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Techniques |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Learner Modelling [MISCONCEPTIONS] |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Recommendation Techniques |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Usability |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Evaluation |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | Trust |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | MODELS OF HUMAN PERFORMANCE |
| <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> | REFERENCING |

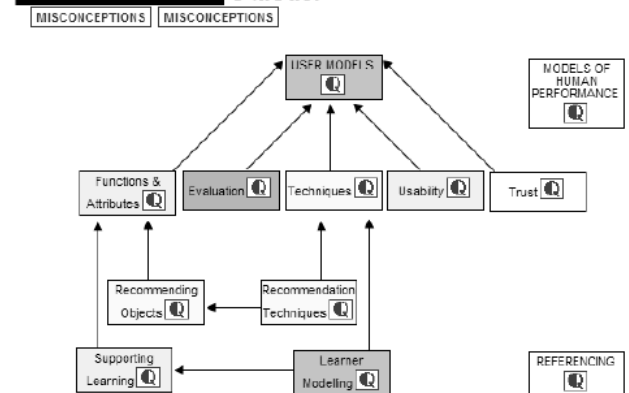
Learner Model: Structured

Knowledge level: v. high high OK low v. low misconceptions

's Model



's Model



1.7. att. Piekļuve citu skolēnu atklātajiem skolēna modeļiem [19]

Atklātā studējošā modeļa attēlojums var arī atšķirties atkarībā no lietotāju grupas. Piemēram, lai būtu iespēja novērtēt studenta progresu un koriģēt mācību procesu, pasniedzējam var tikt

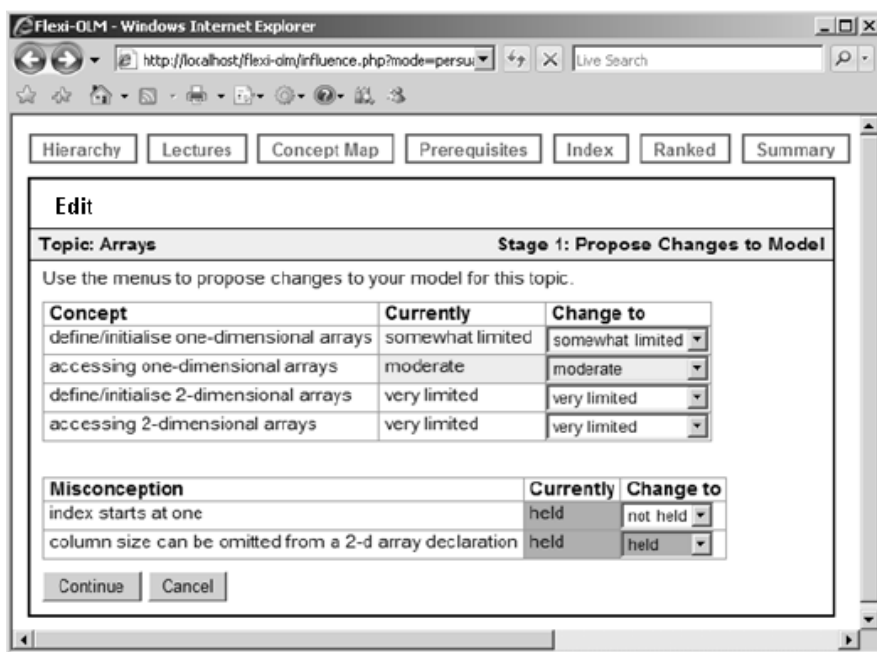
piedāvāta iespēja apskatīt detalizētāku studējošā modeli, kā arī rediģēt tajā esošo informāciju. Papildus informācija, ar mazāku detalizācijas pakāpi nekā pasniedzējam, arī tiek parādīta studenta vecākiem, lai viņi varētu novērtēt sava bērna progresu un izlemt, vai turpmākas mācības ir nepieciešamas.

Kā jau bija pateikts, pasniedzēju apmācības procesā var iesaistīt, piedāvājot viņam apskatīt detalizēto studējošā modeli. Cits veids, kā to var izdarīt, ir studenta tieša rezultātu nodošana. Pēc uzdevuma vai testa izpildes, rezultāti tiek nosūtīti pasniedzējam pa e-pastu. Tad pasniedzējs, pamatojoties uz savu pieredzi un/vai studenta iepriekšējiem rezultātiem, var koriģēt studenta zināšanu līmeņa vērtības vai citus atribūtus, kas ietekmē mācību procesu un lietotnes adaptīvītāti konkrētajam studentam. [18]

1.3.3. Atklāto studējošo modeļu klasifikācija pēc kontroles līmeņa

Kā jau tika izpētīts, atklātajam studējošā modelim var būt dažādi attēlojumi, tomēr modeli var arī atšķirties ar studenta kontroli pār to. Eksistē četri kontroles veidi [19]:

- Sistēmas kontrole. Tā ir vienkāršāka atklātā studējošā modeļa forma, kad lietotājs var tikai apskatīties modelī esošo informāciju bez iespējas ar to mijiedarboties – mainīt kaut ko vai piedāvāt izmaiņas. Šie modeli ir zem sistēmas kontroles un kalpo, lai veicinātu lietotāju paškontroli, plānošanu un motivāciju, kā arī lai palielinātu studentu uzticamību apmācības vietnē, uzradot viņam sistēmas secinājumus par studenta zināšanām.
- Lietotāja kontrole. Tā ir pavisam cita atklātā studējošā modeļa forma, kad lietotājs var ne tikai apskatīt informāciju, bet arī rediģēt to. Tāda iespēja tiek dota, lai lietotājs varētu paziņot sistēmai, ka viņa zināšanas līmenis paaugstinājās, piemēram, pēc pašmācības vai apmeklētās lekcijas, vai otrādi, ka viņš aizmirsa kādu informāciju vai tehnikas un grib, lai sistēma piedāvātu iespēju apskatīt vajadzīgo materiālu vēlreiz. Ja lietotnē ir realizēts šis kontroles veids, lietotājs kļūst atbildīgs par visām veiktajām izmaiņām, jo tas ietekmē lietotnes adaptīvītāti. 1.8. att. var redzēt rediģējamā atklātā modeļa piemēru.



1.8. att. Rediģejamais atklātais studējošā modelis [19]

- Jauktā kontrole. Šis modeļa tips apvieno gan sistēmas kontroli, gan lietotāja kontroli. Šajā gadījumā lietotājs var ietekmēt modeli dažādos veidos - sniedzot sistēmai papildus informāciju par sevi vai savām zināšanām vai piedāvājot modeļa izmaiņas. Atšķirībā no lietotāja kontroles modeļa, jauktas kontroles modelī sistēma neveic izmaiņas uzreiz. Šajā gadījumā sistēma piedāvā studentam iespēju apstiprināt vēlamās izmaiņas, piemēram, aizpildot testu, kura rezultāti parādīs, vai tiešām studenta zināšanu līmenis paaugstinājās. Šī metode arī tiek uzskatīta par vairāk uzticamu, salīdzinot ar lietotāja kontroles modeli [19].

1.4. Kopsavilkums

Lietotāja modelēšana ir svarīga lieta adaptīvajām sistēmām. Eksistē vairāki lietotāja modeļa veidi un to paveidi. Nodaļā apskatītajiem studējošā modelim un atklātajam studējošā modelim ir savi trūkumi un priekšrocības, bet neapšaubāmi tas ir labs veids, kā attīstīt mācību procesu un adaptēt tīmekļa vietni katram lietotājam.

2. ADAPTĀCIJU VEIDI

Tīmekļa lietotnes adaptēšanas mērķis ir pielāgot sistēmu konkrētā lietotāja vajadzībām. Šajā nodaļā tiks aprakstīti iespējamie izmaiņu veidi, kurus var veikt sistēma. Ir jāpiemin, ka saturs, hipersaites, attēlojums un struktūra ir cieši saistīti, un viena sistēma var veikt dažāda veida adaptāciju.

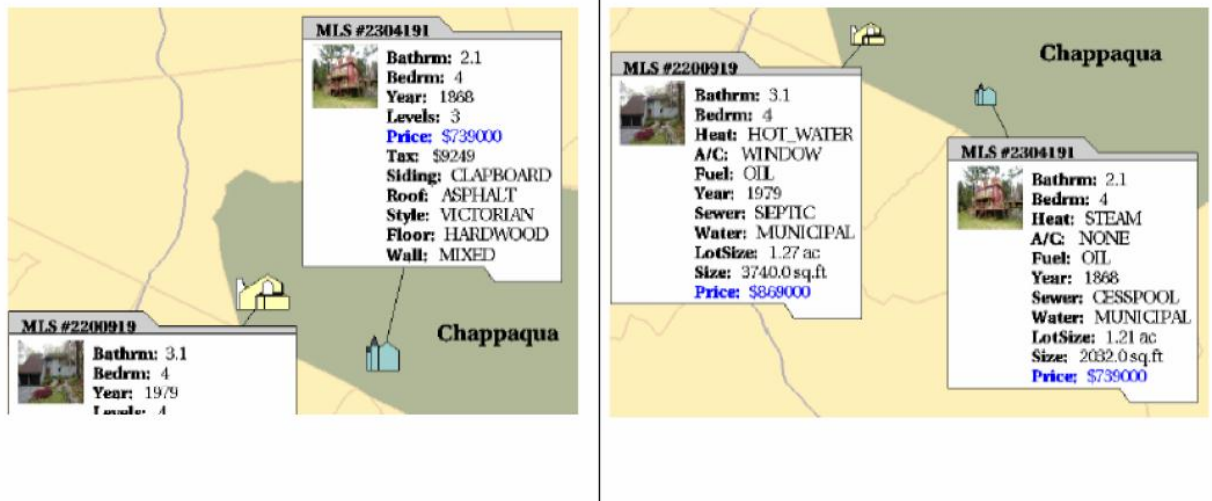
2.1. Saturs

Viena no pamata modifikācijām, kas tiek veikta adaptīvajās tīmekļa lietotnēs, ir tīmekļa lapu satura izmaiņa. Pamatojoties uz informāciju, kas tika iegūta no lietotāja modeļa, vietnes saturs var tikt parādīts, paslēpts vai vienkārši sakārtots. Lai sasniegtu dažādus mērķus, satura izmaiņas arī var būt dažādas, tajā skaitā [21]:

- papildus paskaidrojumu attēlošana, lai papildinātu lietotāja zināšanas dotajā sfērā;
- detalizētas informācijas demonstrēšana vai paslēpšana atkarībā no lietotāja zināšanām un interesēm;
- personalizētu rekomendāciju ievietošana, piemēram, saites uz citām tēmām vai testiem un uzdevumiem, kuri var būt noderīgi konkrētajam studentam;
- papildus mājienu attēlošana lietotājam, lai dotu viņam iespēju labāk saprast esošo informāciju vai izpētīt jaunu.

U3: Show houses under \$1M in Chappaqua

RIA: I found 2 houses under \$1M in Chappaqua



(a) Prefer financial, exterior, and interior

(b) Prefer size and amenity

2.1. att. Satura adaptīvitatē piemērs [22]

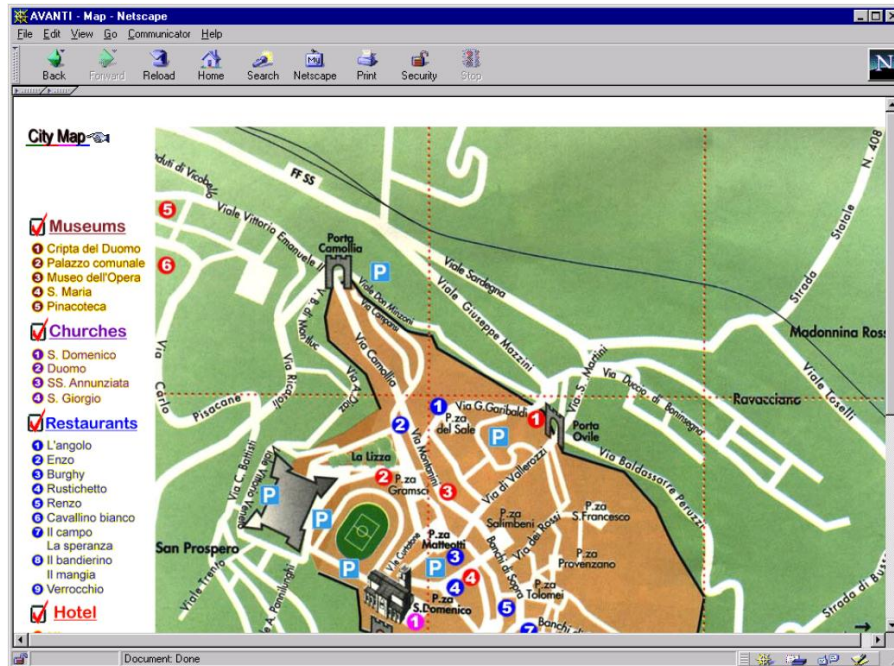
2.1. att. var redzēt satura adaptīvitatē piemēru – atkarībā no lietotāja priekšrocām dažāda informācija par māju tiek attēlota. Attēla kreisajā pusē lietotājs dod priekšroku finansēm, kā arī māja ārējam un iekšējam izskatam, tāpēc no sākuma viņam tiek parādīta informācija par māja cenu, tad var redzēt arī stilu, celtniecībā izmantotus materiālus, savukārt labajā pusē lietotājs dod priekšroku izmēram un ērtībām, tāpēc viņam tiek attēlota informācija par māja plātību, apkuri, ūdensvadiem.

2.2. Attēlojums

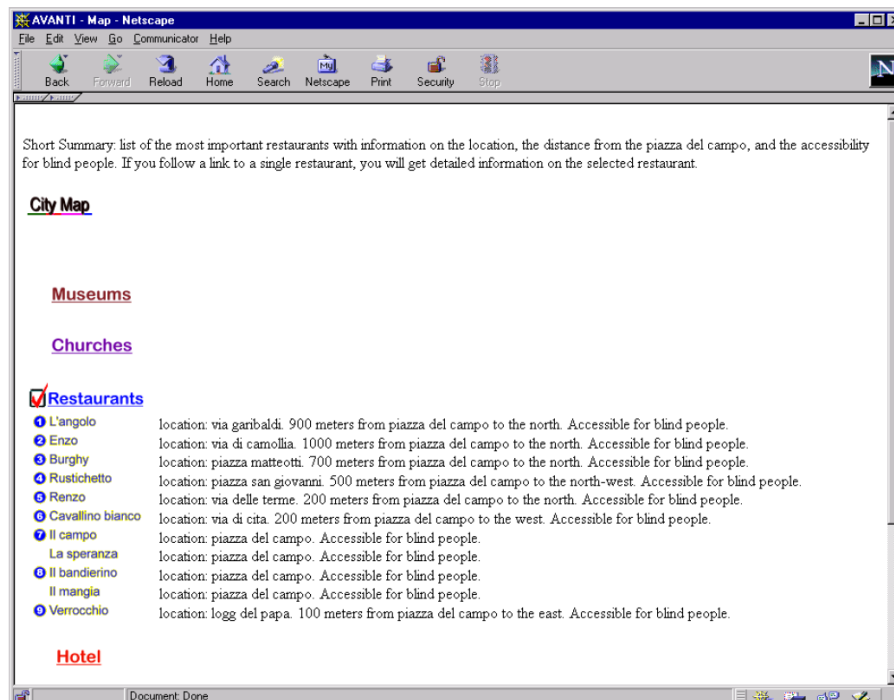
Adaptīvs var būt ne tikai saturs, bet arī tā attēlojums. Sistēma var izvēlēties attēlošanas veidu atkarībā no lietotāja vajadzībām. Parasti satura attēlojuma adaptīvitate tiek realizēta kopā ar satura izmaiņām. Tāpat kā satura izmaiņas, attēlojuma adaptīvitate arī var būt dažāda, piemēram [21]:

- dažādas tīmekļa lapas var būt glabātas sistēmā, un kāda no tām tiek izvēlēta izpildlaikā atkarībā no lietotāja priekšrocām;
- līdzīgi dažādām lapām var būt realizēti lapu fragmenti – tie tiek glabāti sistēmā, un izpildlaikā dažādi fragmenti tiek attēloti statistiskajā tīmekļa lapā, piemēram, atkarībā no lietotāja raksturojuma vai pārlūkprogrammas iespējam attēls var būt aizvietots ar tekstuālu aprakstu;

- fragmentu izcelšana ar krāsu palīdzību ir cits adaptīvā attēlojuma veids – visiem lietotājiem tiek parādītas vienādas lapas, tikai, atkarībā no lietotāja raksturojuma, daži lapu fragmenti tiek izcelti citā krāsā, lai pievērstu lietotajā uzmanību.



2.2. att. Informācijas attēlojums ar attēla palīdzību [23]



2.3. att. Informācijas attēlojums ar teksta palīdzību [23]

2.2. att. un 2.3. att. var redzēt vienas informācijas atspoguļojumu attēla un teksta veidā. Apmācības lietotnēs šī adaptīvīvitātes tehnika var spēlēt lielu lomu, jo tā ir pielāgošanās katra lietotāja vajadzībām un spējām.

2.3. Navigācija

Navigācijas adaptācija ir lietotnes hipersaišu izmaiņa. Šī metode būtiski paātrina tīmekļa lapu meklēšanu un palīdz lietotājiem mijiedarbībā ar sistēmu. Šīs adaptācijas realizācijai pielieto vairākas tehnikas [21]:

- tiešie ieteikumi – lietotājiem tiek piedāvāta dinamiskā hipersaite, kas ved uz tīmekļa lapu vai to fragmentu, kas tiek uzskatīts par labāko konkrētajam lietotājam konkrētajā brīdī, parasti šī hipersaite tiek realizēta “Tālāk” pogas veidā;
- hipersaišu kārtošana – sistēma kārtot hipersaites, pamatojoties uz lietotāja raksturojumu, un parādā tos lietotājam kārtota saraksta veidā, kur pirmā hipersaite ir atzīta par piemērotāku lietotāja vajadzībām. Gadījumā, ja lietotājs negrib apmeklēt pirmo saiti, viņš var izvēlēties jebkuru citu no saraksta. Tomēr šai tehnikai ir savi trūkumi – tā nevar būt pielietota kontekstuālajām hipersaitēm, kā arī, mainoties lietotāja raksturojumam, hipersaišu kārtība arī var mainīties, kas var dezorientēt lietotāju;
- hipersaišu paslēpšana – lietotājam nebūtiskas hipersaites tiek paslēptas apkārtējā tekstā. Šī tehnika realizē mazāka hipersaišu skaita attēlojumu, kas paātrina lietotāja navigāciju vietnē. Turklāt šī metode var būt pielietota visu veidu hipersaitēm – kontekstuālajām, nekontekstuālajām, indeksiem u.c. -, ka arī tas ir stabils un lietotājiem saprotams hipersaišu attēlošanas veids. Šī tehnika nemaina sistēmas struktūru, jo saites joprojām tiek attēlotas, tomēr tos ir grūti atrast;
- hipersaišu izņemšana – hipersaites kļūst nepieejamas lietotājiem, jo tie tiek izņemtas no dokumenta;
- hipersaišu atspējošana – sistēma atspējo lietotājiem nebūtiskas hipersaites. Šī tehnika atspējo saiti, bet atstāj to attēlojumu gandrīz neizskartu, kas ļauj izņemt hipersaites no teksta, neietekmējot pašu tekstu;

- hipersaišu anotācija – dažādi simboli, tādi kā ikonas, krāsas, fonta lielums un tips, tiek izmantoti, lai izceltu hipersaites svarīgumu konkrētajam lietotājam, pamatojoties uz lietotāja raksturojuma.

| Доступные темы | |
|--|---------------------------------------|
| + 1 Общий вид формата | 2 Арифметические выражения |
| 3 Удаление пустых строк | 4 Безусловный переход на новую строку |
| + 5 Переход на новую строку | 6 Выбор позиции в строке |
| 7 Печать пробелов | + 8 Вывод поля |
| 9 Понятие MFN | 10 Безусловный литерал |
| 11 Арифметическая функция L | 12 Арифметическая функция Mfn |
| 13 Арифметическая функция Val | 14 Арифметическая функция Rsum |
| 15 Арифметическая функция Rmin | 16 Арифметическая функция Rmax |
| 17 Арифметическая функция Ravr | 18 Совмещение % и # |
| 19 Совмещение / и # | 20 Условный литерал |
| 21 Повторяющийся литерал | 22 Вывод MFN |
| 23 Строковые выражения | 24 Префиксный условный литерал |
| 25 Суффиксные литералы | 26 Нуль-литералы |
| 27 Повторяющийся литерал с + | 28 Префиксный повторяющийся литерал |
| 29 Установка режима вывода | 30 Совмещение условных литералов и % |
| 31 Совмещение условных литералов с # | 32 Совмещение условных литералов с / |
| 33 Совмещение условных литералов с C | 34 Совмещение условных литералов с X |
| 35 Совмещение условных литералов с M | 36 Режимы L,U в команде M. |
| 37 Режим H в команде M | 38 Режим D в команде M |
| 39 Режим P в команде M | 40 Строковая функция F |
| 41 Строковая функция Ref | 42 Строковая функция S |
| 43 Программы пользователя format | 44 Выражения отношения |
| Enter - изучить F4-практ F6-учи F8-инд.задач F9-назад PgDn-след.стр. | |
| + Хорошо изучен | Изучен |
| Можно изучать | Не готов |

2.4. att. Vietne ar pielietotu hipersaišu anotāciju [24]

| Доступные темы | |
|---|---------------------------------------|
| + 1 Общий вид формата | 2 Арифметические выражения |
| 3 Удаление пустых строк | 4 Безусловный переход на новую строку |
| + 5 Переход на новую строку | 6 Выбор позиции в строке |
| 7 Печать пробелов | + 8 Вывод поля |
| 9 Понятие MFN | 10 Безусловный литерал |
| 13 Арифметическая функция Val | 20 Условный литерал |
| 21 Повторяющийся литерал | 22 Вывод MFN |
| 27 Повторяющийся литерал с + | 28 Префиксный повторяющийся литерал |
| 29 Установка режима вывода | 52 Разнесение первой строки поля |
| 53 Выбор длины фрагмента поля | 54 Выбор смещения фрагмента поля |
| 55 Вывод подполя | 56 Повторяющиеся группы |
| Enter - изучить F4-практ F6-учи F8-инд.задач F9-назад | |
| + Хорошо изучен | Изучен |
| Можно изучать | |

2.5. att. Vietne ar pielietotu hipersaišu paslēpšanu un anotāciju [24]

2.4. att. var redzēt tīmekļa lietotnes hipersaites ar pielietotu anotācijas metodi: saites uz jau apgūto materiālu ir attēloti zaļajā krāsā, saites uz materiālu, kuru students ir gatavs apgūt, – sarkanajā krāsā, bet saites uz materiālu, kuru students vēl nav gatavs apgūt, nav iekrāsotas. Savukārt 2.5. att. demonstrē tās pašas hipersaites kā 2.4. att., bet papildus tiek pielietota hipersaišu paslēpšanas metode - saites uz materiālu, kuru students vēl nav gatavs apgūt, netiek parādītas studentam. Dažādu tehniku pielietojums vienā lietotnē var būtiski palielināt lietotāja mijiedarbības ar sistēmu ātrumu.

2.4. Struktūra

Adaptīvas sistēmas var ne tikai mainīties, lietotājam pieprasot noteiktu tīmekļa lapu, bet var arī ilgtermiņā mainīt tīmekļa lietotnes struktūru. Parasti programmētājs pieņem lēmumu pievienot vietnē jaunas lapas vai izņemt ārā kādas jau eksistējošas, tomēr sistēma var norādīt, vai to ir nepieciešams darīt. Šajā gadījumā adaptīvā sistēma var būt izskatīta kā instruments, kurš palīdz programmētājam mērīt tīmekļa vietnes efektivitāti. [21]

Sistēma var dot šādus norādījumus [21]:

- jaunas indeksa lapas – pamatojoties uz lietotāju grupas pārlūkošanas šabloniem, sistēma var piedāvāt pievienot jaunas indeksa lapas, kas saturēs nepieciešamas saites, lai atbalstītu šo grupu;
- jaunas hipersaites – līdzīgi jaunu indeksa lapu piedāvājumiem, sistēma var arī ieteikt savienot dažas lapas ar jaunām hipersaitēm, lai atvieglotu lietotnes izmantošanu;
- lapu pārlūkošanas mērījumi – sistēma var ģenerēt statistiku par visvairāk apmeklētajām lapām, kas dos papildus informāciju programmētājiem par pārlūkošanas šablonu atbilstību prognozei.

2.5. Kopsavilkums

Eksistē vairāki adaptāciju veidi – satura, attēlojuma, navigācijas vai struktūras adaptācija. Katram veidam eksistē arī savi paveidi. Adaptīvajās sistēmās var būt realizēta tikai viena adaptācijas tehnika vai var būt pielietotas dažas. Dažādu tehniku kombinējums var būtiski paātrināt lietotāja mijiedarbību ar sistēmu un kļūt par lietotāja apmierinātības iemeslu.

3. ADAPTĪVĀ APMĀCĪBAS TĪMEKĻA VIETNE

Bakalaura darba praktiskās daļas ietvaros tika izvēlēts izstrādāt adaptīvas apmācības tīmekļa vietnes piemēru. Šajā nodaļā tiks aprakstīta lietotnes sfēras izvēle, lietotāji, pielietojamas adaptācijas tehnikas un realizācijas detaļas.

3.1. Apmācības vietņu izstrādes teorētiskie pamati

Apmācība ir viena no svarīgākām sabiedriskām darbībām. Mēs mācāmies un mācām, lai dzīvotu un apgūtu pasaules izmaiņas. Lai izstrādātu labu apmācības vietni, no sākuma ir nepieciešams uzstādīt mērķus, kuri ir jārealizē, lai iegūtu vēlamu rezultātu. Apmācības materiāliem ir neuzmācīgi jāskaidro, jāieinteresē un jāiedvesmo lietotāji turpināt mācības. Sākt vietnes izstrādi var tikai pēc mērķu definējuma, citādi darbs būs veltīgs, jo labs rezultāts nebūs sasniegts. [25] [26]

Tīmekļa apmācības vietnes izstrādei ir vairākas stadijas [25] [26]:

1. satura un struktūras analīze;
2. funkcionalitātes, dizaina un ērtības projektējums;
3. izstrāde atbilstoši projektējumam;
4. izstrādātas vietnes testēšana;
5. vietnes publikācija;
6. vietnes uzturēšana un attīstība.

Lai izstrādātu adaptīvu apmācības tīmekļa vietni, no sākuma ir nepieciešams izdomāt un aprakstīt to sfēru un lietotājus, studenta modelēšanas un adaptācijas tehnikas, kā arī sistēmas prasības un realizācijas detaļas.

3.2. Sfēras izvēle

2015. gadā autore savā kursa darbā [25] apskatīja un aprakstīja vairākas tīmekļa izstrādes pamatiem veltītas apmācības vietnes. Sakarā ar to bakalaura darba ietvaros tika izvēlēts izmantot šo

sfēru praktiskās daļas mērķa sasniegšanai - aprobēt adaptācijas metodes uz apmācības vietnes piemēra. Visas šīs metodes tikpat labi var būt pielietotas arī cita satura apmācības vietnēs.

Labas tīmekļa vietnes izstrādei ir nepieciešams pārzināt un spēt izmantot vairākas tehnoloģijas un tehnikas. Piedāvātajā tīmekļa lietotnē tiks ievietots materiāls par HTML, CSS, JavaScript un PHP valodām – tehnoloģijām, kuri ir plaši pielietojami tīmekļa izstrādē.

3.3. Sistēmas lietotāji

Piedāvātā adaptīvā sistēma galvenokārt ir paredzēta cilvēkiem, kuriem ir vēlme iemācīt tīmekļa izstrādes pamatus. Sakarā ar to šajā realizācijā nav plānots ieviest pasniedzēja un vecāku lomas, līdz ar to vietnes lietotāji tiks sadalīti pēc šāda principa:

- viesis – cilvēks, kurš izmanto sistēmu bez reģistrācijas. Šāda tipa lietotājiem nav paredzēta īpaša adaptācija, viņiem būs iespēja apskatīt jebkuras sadaļas un tēmas, tomēr mācību progress netiks saglabāts;
- parasts lietotājs – cilvēks, kurš pierēģistrējas plašāku iespēju izmantošanai. Tas ir students, kuram mācību procesa laikā progress saglabājas un notiek lietotnes adaptācija atbilstoši zināšanu līmenim un mācību stilam.

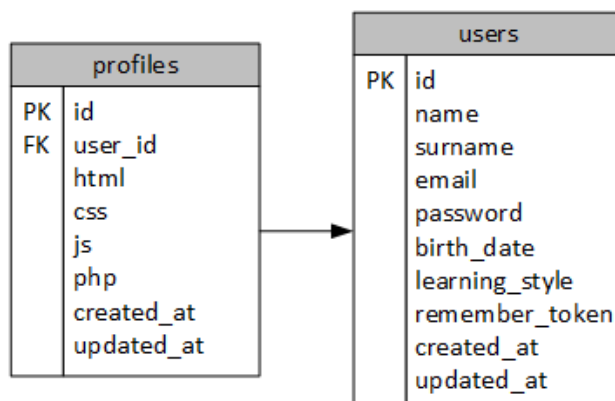
3.4. Sistēmā pielietojamas adaptācijas tehnikas

Šajā sadaļā tiks aprakstīta sistēmā pielietojama lietotāja modelēšana un adaptāciju veidu kopums.

3.4.1. Lietotāja modelēšana

Kā jau tika aprakstīts darba teorētiskajā daļā, sākuma posms, izstrādājot adaptīvu tīmekļa lietotni, ir lietotāja modelēšana. Piedāvātajā apmācības vietnē, lietotājam pierēģistrējoties sistēmā, tiek veidoti divi ieraksti datubāzē – tabulā *users* un tabulā *profiles*. *users* tabulas ieraksts ir nepieciešams visu no sfēras neatkarīgo datu glabāšanai – personīgā informācija, demogrāfiskie dati, mācību stils. Savukārt *profiles* tabulas ieraksts tiek veidots no sfēras atkarīgo datu glabāšanai – studenta zināšanas par mācību materiālu. Tabula *profiles* ir atkarīga no tabulas *users*, un tiem ir

attiecība viens-pret-vienu. Izdzēšot ierakstu tabulā *users*, attiecīgais ieraksts tabulā *profiles* arī tiek dzēsts. Detalizētākā informācija par šīm tabulām ir parādīta 3.1. att..



3.1. att. *profiles* un *users* tabulu datu atkarība

Lietotājam reģistrējoties sistēmā, *users* tabulas dati tiek aizpildīti, pamatojoties uz reģistrācijas laikā lietotāja sniegtu informāciju, savukārt *profiles* tabulas dati tiek aizpildīti ar vērtībām pēc noklusējuma.

Lietotāja modelēšanai tika izvēlēts piemērot divas tehnikas:

- stereotipa modelēšana ir izmantojama mācību stila noteikšanai. Kā jau bija pieminēts, eksistē četri mācību stili – aktīvists, novērotājs, teorētiķis un pragmatists, - kuri arī apzīmē lietotnes stereotipa vērtības šīm laukam. Studentam pierēģistrējoties sistēmā, viņš tiek stereotipēts kā teorētiķis. Pēc reģistrācijas lietotājam tiek dota iespēja aizpildīt nelielu testu, kura rezultāti noteic, pie kuras grupas ir nepieciešams attiecināt konkrētu studentu. Kā var redzēt 3.2. att., testā ir 24 apgalvojumi, un lietotājam ir nepieciešams atzīmēt izvēles rūtiņu, ja viņš uzskata, ka dotais apgalvojums ir attiecināms uz viņu. Apgalvojumi tika paņemti no RapidBI vietnes [27], un to tulkojumu latviešu valodā var atrast 1. pielikumā.

js-learnsys.rhcloud.com/stylesquiz

Web technologies learning system [About](#) [My profile](#) [Log out](#)

Main page

Recommended chapters:

- [CSS. Chapter 1](#)
- [HTML. Chapter 1](#)
- [JS. Chapter 1](#)
- [PHP. Chapter 1](#)

All chapters:

- [CSS. Chapter 1. Introduction](#)
- [CSS. Chapter 2. CSS Colors](#)
- [CSS. Chapter 3. CSS Lists](#)
- [HTML. Chapter 1. Introduction](#)
- [HTML. Chapter 2. HTML Attributes](#)
- [HTML. Chapter 3. HTML Lists](#)
- [JS. Chapter 1. Introduction](#)
- [JS. Chapter 2. JavaScript Syntax](#)
- [PHP. Chapter 1. Introduction](#)
- [PHP. Chapter 2. PHP Syntax](#)

Quiz

Please, take a short quiz so we can define your learning style!

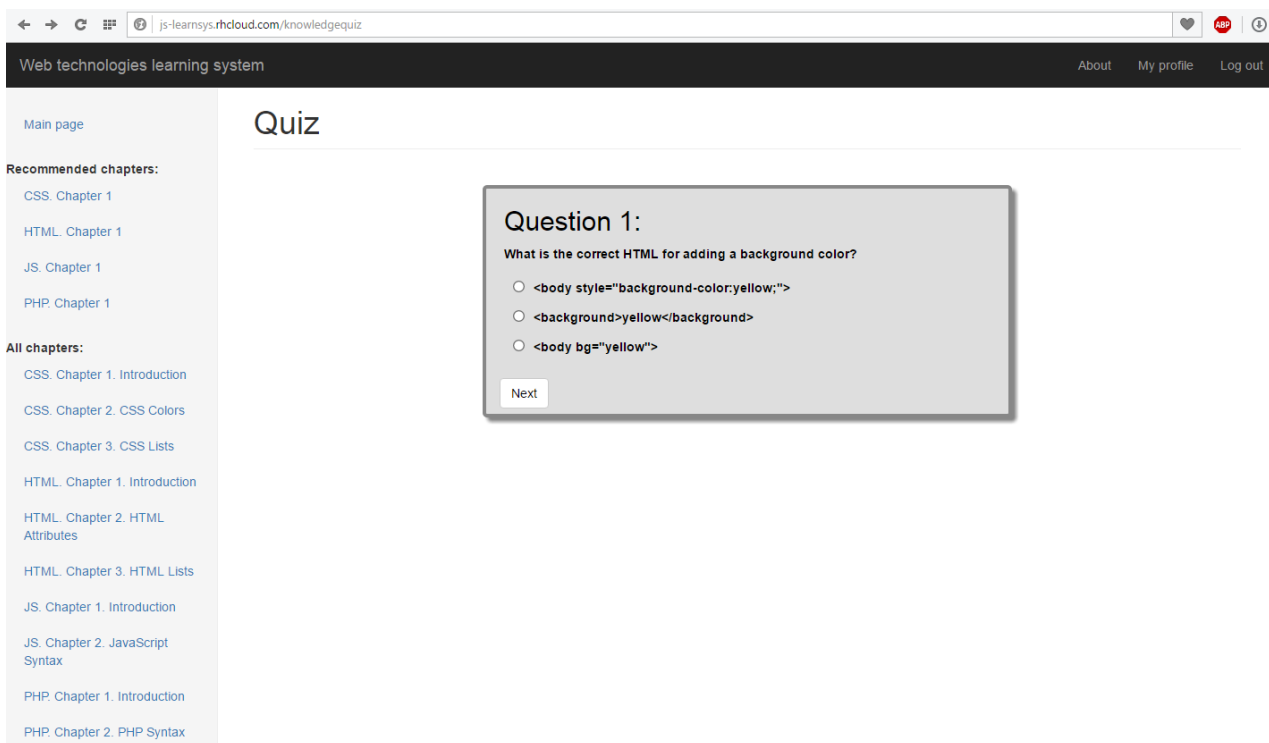
Tick a box if you think that the statement is true for you.

- I find it easy to meet new people and make new friends
- I am cautious and thoughtful
- I get bored easily
- I am a practical, "hands on" kind of person
- I like to try things out for myself
- My friends consider me to be a good listener
- I have clear ideas about the best way to do things
- I enjoy being the centre of attention
- I am a bit of a daydreamer
- I keep a list of things to do
- I like to experiment to find the best way to do things
- I prefer to think things out logically
- I like to concentrate on one thing at a time
- People sometimes think of me as shy and quiet
- I am a bit of a perfectionist
- I am enthusiastic about life
- I would rather "get on with the job" than keep talking about it
- I often notice things that other people miss
- I act first then think about the consequences later
- I like to have everything in its "proper place"
- I ask lots of questions
- I like to think things through before getting involved
- I enjoy trying out new things
- I like the challenge of having a problem to solve

[Submit](#)

3.2. att. Mācību stila noteikšanas testa ekrānattēls

- pārklājmodelēšana ir izmantojama studenta zināšanu līmeņa noteikšanai. Tā kā izstrādājamā sistēmā tiek ievietoti materiāli par pilnīgi dažādām tēmām, tika izvēlēts pielietot pārklājmodeli ar četriem *jēdziena-vērtības* pāriem, kuri apzīmē studenta zināšanas par katru nodaļu - HTML, CSS, JavaScript un PHP. Pēc reģistrācijas lietotājam tiek piedāvāts aizpildīt nelielu testu ar jautājumiem par visām četrām tēmām. Testa rezultāti palīdzēs definēt vērtības atbilstošajiem jēdzieniem un kalpos par sākuma punktu lietotnes navigācijas adaptācijai.



3.3. att. Zināšanu līmeņa noteikšanas testa ekrānattēls

3.3. att. ir parādīts pirmais testa jautājums. Kopumā testā ir divdesmit jautājumi – pieci par katru tēmu. Visi testa jautājumi tika paņemti no W3Schools vietnes – gan par HTML [28], gan par CSS [29], gan par JavaScript [30], gan par PHP [31]. Izstrādājamā tīmekļa vietnē izmantoto jautājumu tulkojumu latviešu valodā var atrast 2. pielikumā.

Turpmākai informācijas aktualitātes nodrošināšanai tiek pielietotas divas metodes:

- no sfēras atkarīgiem datiem - lietotājiem tiek piedāvāta iespēja rediģēt šos datus sava profila lapā;
- no sfēras neatkarīgiem datiem – tiek piefiksēta lietotāja aktivitāte vietnē, kā arī studentam tiek piedāvāts aizpildīt testus par iemācīto.

Tā kā lietotājiem nav paredzēta iespēja rediģēt no sfēras atkarīgus datus tiešā veidā, studējošā modelis būs ar sistēmas kontroli.

Lai veicinātu studenta paškontroli, sistēmā tika izvēlēts izmantot atklātu studējošā modeli. Informācijas attēlošana notiks “prasmju mērītāja” veidā katram jēdzienam kā var redzēt 3.4. att..

Web technologies learning system

About My profile Log out

Main page

Recommended chapters:

- CSS. Chapter 3
- HTML. Chapter 2
- JS. Chapter 2
- PHP. Chapter 1

All chapters:

- CSS. Chapter 1. Introduction
- CSS. Chapter 2. CSS Colors
- CSS. Chapter 3. CSS Lists
- HTML. Chapter 1. Introduction
- HTML. Chapter 2. HTML Attributes
- HTML. Chapter 3. HTML Lists
- JS. Chapter 1. Introduction
- JS. Chapter 2. JavaScript Syntax
- PHP. Chapter 1. Introduction
- PHP. Chapter 2. PHP Syntax

User profile

Your personal data

Helen Shorohova

Email: helen.shorohova@gmail.com

Learning style: theorist

Birth date: 1993-09-12

[edit personal data](#)

Your knowledge skill meters

| Technology | Progress (%) |
|------------|--------------|
| HTML | 60% |
| CSS | 70% |
| JavaScript | 60% |
| PHP | 40% |

3.4. att. Lietotāja profila ekrānattēls

Tika arī paredzēts studējošā modeļa attēlojums citiem lietotājiem. Kā ir redzams 3.5. att., tas ir ļoti līdzīgs sava modeļa attēlojumam.

Web technologies learning system

About My profile Log out

Main page

Recommended chapters:

- CSS. Chapter 3
- HTML. Chapter 2
- JS. Chapter 2
- PHP. Chapter 1

All chapters:

- CSS. Chapter 1. Introduction
- CSS. Chapter 2. CSS Colors
- CSS. Chapter 3. CSS Lists
- HTML. Chapter 1. Introduction
- HTML. Chapter 2. HTML Attributes
- HTML. Chapter 3. HTML Lists
- JS. Chapter 1. Introduction
- JS. Chapter 2. JavaScript Syntax
- PHP. Chapter 1. Introduction
- PHP. Chapter 2. PHP Syntax

User profile

Jeļena's personal data

Jeļena Šorohova

Learning style: activist

Birth date: 1993-09-12

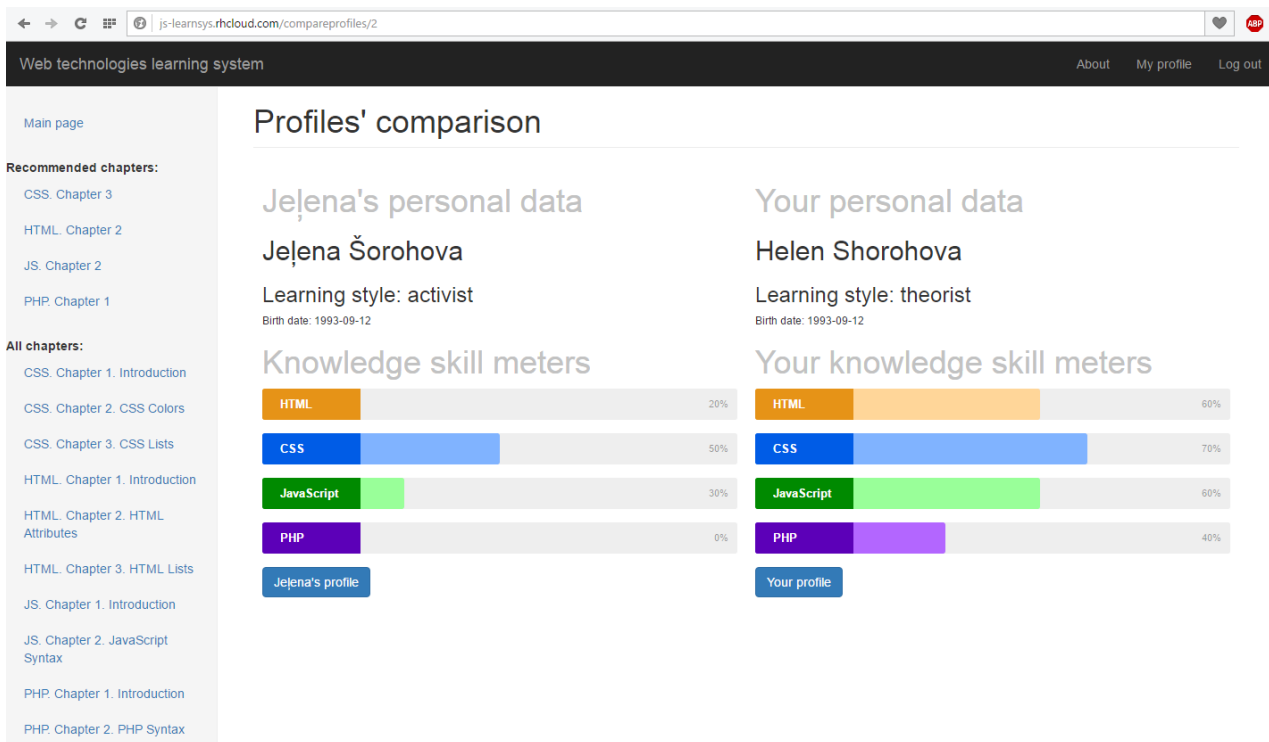
Jeļena's knowledge skill meters

| Technology | Progress (%) |
|------------|--------------|
| HTML | 20% |
| CSS | 50% |
| JavaScript | 30% |
| PHP | 0% |

[Compare profiles](#)

3.5. att. Cita studējošā profila apskate

Ar mērķi veicināt konkurenci un/vai sadarbību starp studentiem, tika pievienota profilu salīdzināšana. Nospiežot pogu cita studenta profila lapā, lietotājs tiek pāradresēts uz lapu, kur viņam tiek attēloti abi profili. Profilu salīdzināšanu var redzēt 3.6. att..



3.6. att. Divu profilu salīdzināšanas ekrānattēls

Šāda tipa lietotāja modelēšana ir pietiekama, lai realizētu lietotnes adaptāciju atbilstoši zināšanu līmenim un mācību stilam.

3.4.2. Adaptāciju veidu izvēle

Izstrādājamā adaptīvajā apmācības tīmekļa vietnē tiks pielietoti divi adaptāciju veidi – navigācijas un attēlojuma. Šajā sadaļā tiks detalizēti aprakstīta katra no tām.

3.4.2.1. Navigācijas adaptācija

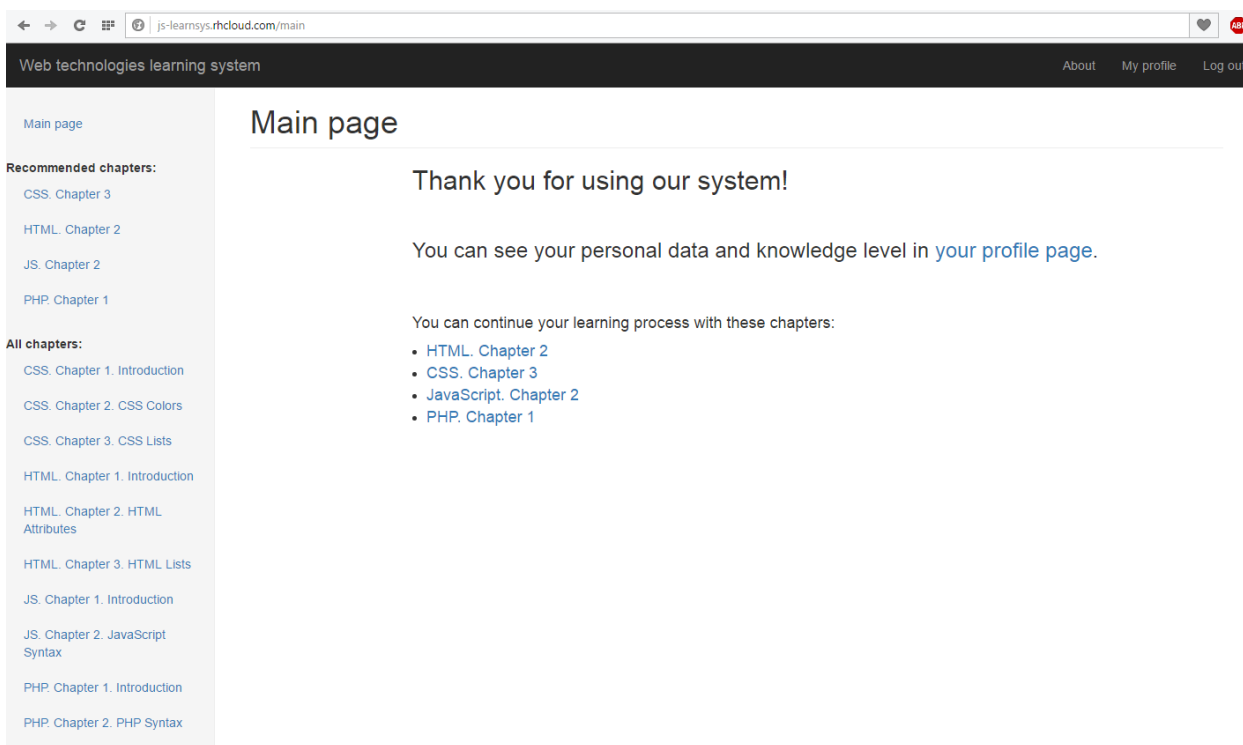
Navigācijas adaptācija ir viens no izplatītākajiem un svarīgākajiem adaptāciju veidiem. Sistēma tika izvēlēts izmantot tiešus ieteikumus uz kādu tēmu, kura, pēc lietotāja raksturojuma, ir

piemērotākā konkrētajam studentam dotajā apmācības perioda brīdī. Šī tehnika palīdz lietotājiem ātrāk mijiedarboties ar sistēmu, jo viņiem nav jāmeklē vajadzīga apmācības tēma, hipersaite uz to jau ir attēlota.

Tiešie ieteikumi ir realizēti pēc diviem kritērijiem:

- pirmais kritērijs, pēc kura veidojas hipersaite, ir lietotāja zināšanu līmenis dotajā sfērā. Atkarībā no jēdziena vērtības lietotāja modelī tiek ģenerēts tēmas kārtas numurs, kas atbilst studenta zināšanu līmenim;
- otrais kritērijs ir studenta noteiktais mācību stils. Ja lietotājs pēc mācību stila ir pragmatists vai aktīvists, tad hipersaite ved uz tēmas praktiskās daļas lapu. Savukārt ja lietotājs ir novērotājs vai teorētiķis, tad hipersaite ved uz tēmas teorijas daļas lapu.

Tiešie ieteikumi tiek attēloti divās vietās – uz lietotāja galvenās lapas un katras lapas sāņjoslas rekomendējamo tēmu daļā.



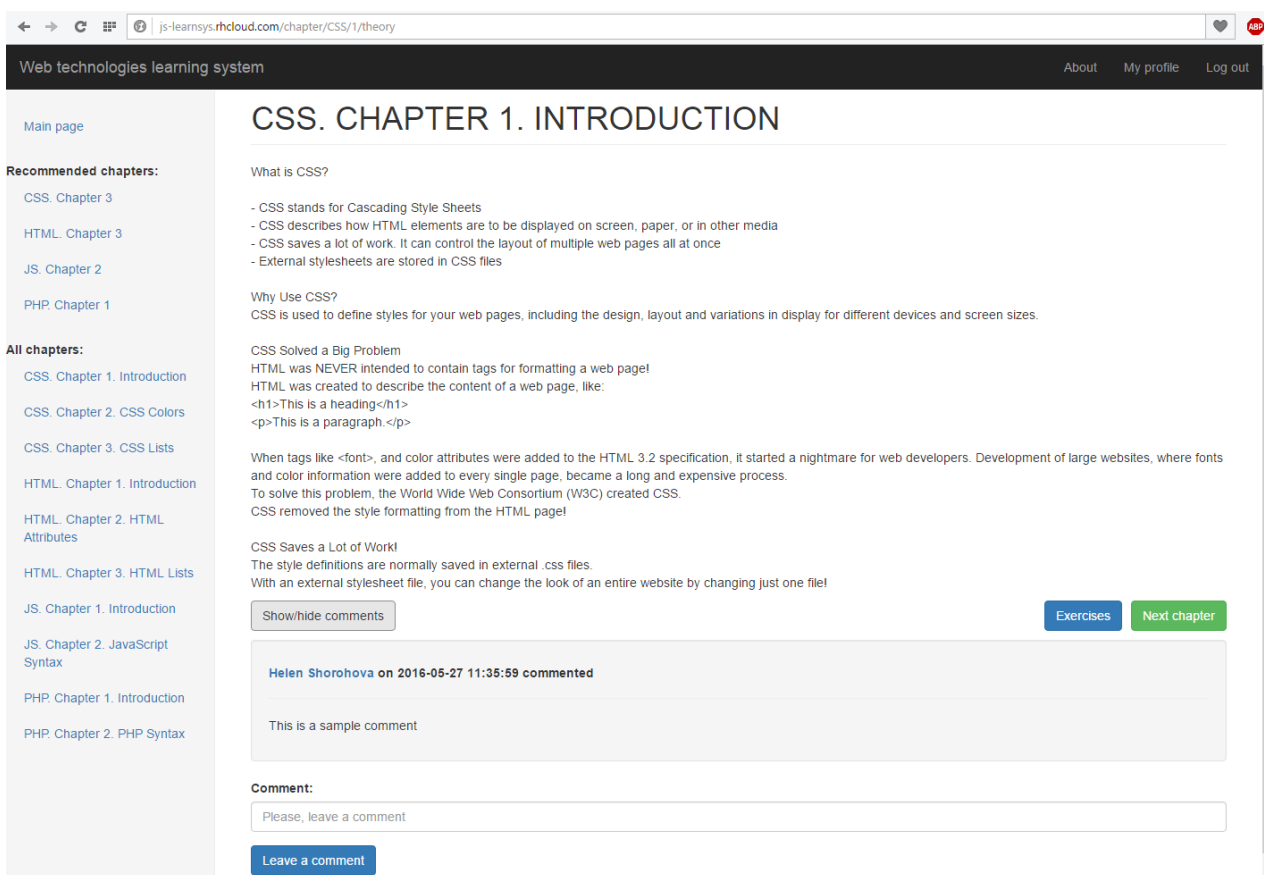
3.7. att. Tiešie ieteikumi uz lietotāja galvenās lapas un sāņjoslas rekomendējamo tēmu sadaļā

3.7. att. var redzēt lietotāja galveno lapu ar tiešiem ieteikumiem uz katras sfēras tēmu gan lapas centrālajā daļā, gan sāņjoslā. Reģistrētā lietotāja galvenās lapas kodu ar tiešiem ieteikumiem var atrast 3. pielikumā.

3.4.2.2. Attēlojuma adaptācija

Attēlojuma adaptācija notiek atbilstoši studenta mācību stilam. Atbilstoši tām lietotājam tiek vai netiek pēc noklusējuma attēloti dažu lapu fragmenti.

- Ja lietotājs pēc mācību stila ir novērotājs, tad tēmas teorijas lapā viņam pēc noklusējuma tiek attēlota sadaļa ar lietotāju komentāriem, lai veicinātu viņa sadarbību ar citiem studentiem. Pārējo mācību stila lietotāji var atvērt šo sadaļu, nospiežot pogu. Šī poga arī paslēpj komentāru sadaļu nepieciešamības gadījumā.



The screenshot shows a web browser window with the URL `js-learnsys.rhcloud.com/chapter/CSS/1/theory`. The page title is "Web technologies learning system" and the main heading is "CSS. CHAPTER 1. INTRODUCTION". The content includes sections on "What is CSS?", "Why Use CSS?", and "CSS Saved a Lot of Work". A comment section is visible, showing a sample comment and a "Leave a comment" button.

3.8. att. Tēmas teorijas lapas ekrānattēls ar atvērtu komentāru sadaļu

3.8. att. var redzēt CSS sfēras pirmo tēmu ar atvērtu komentāru sadaļu. Teorijas lapas kodu var atrast 4. pielikumā.

- Ja lietotāja mācību stils ir pragmatists, tad tēmas praktiskās daļas lapā studentam pēc noklusējuma tiek attēlota detalizētu instrukciju sadaļa. Pārējo mācību stila lietotāji var

atvērt šo sadaļu, nospiežot pogu. Šī poga arī paslēpj detalizētu instrukciju sadaļu nepieciešamības gadījumā.

Web technologies learning system

CSS. CHAPTER 2. CSS COLORS

Write there heading and color them into red using name, blue using rgb(0, 0, 255) and green using hexadecimal #00FF00.

Show/hide instructions

- Specify three HTML heading with different levels <h1>Heading 1</h1>, <h2>Heading 2</h2>, <h3>Heading 3</h3>.
- Color heading 1 into red: h1 { color: red; }
- Color heading 2 into blue: h2 { color: rgb(0, 0, 255); }
- Color heading 3 into green: h3 { color: #00FF00; }

Hide correct answer

| HTML (Body) | CSS | Output |
|---|--|--|
| <pre><h1>Heading 1</h1> <h2>Heading 2</h2> <h3>Heading 3</h3></pre> | <pre>h1 { color: red; } h2 { color: rgb(0, 0, 255); } h3 { color: #00FF00; }</pre> | <p>Heading 1</p> <p>Heading 2</p> <p>Heading 3</p> |

Previous chapter Theory Next chapter

3.9. att. Tēmas praktiskās daļas lapa ar atvērtu detalizētu instrukciju sadaļu

3.9. att. ir redzama CSS sfēras otras tēmas praktiskās daļas lapa ar atvērtu detalizētu instrukciju sadaļu. Praktiskās daļas adaptācijas realizācija ir līdzīga teorijas lapai.

3.5. Sistēmas prasības

Šajā nodaļā tiks aprakstītas sistēmas lietotāju nefunkcionālās prasības un aparatūras prasības.

3.5.1. Lietotāju nefunkcionālās prasības

Sistēmas lietošanai ir nepieciešams dators vai cita viedierīce ar interneta pieslēgumu un kādu no jaunākām un izplātītākajām pārlūkprogrammām ar HTML 5, CSS 3 un JavaScript atbalstu. Tīmekļa lietotnes lietotājiem ir nepieciešamas pamatprasmes strādāšanā ar datoru vai viņu lietojamām viedierīcēm un ar uzstādīto tīmekļa pārlūku.

3.5.2. Aparatūras prasības

Sistēmas veiksmīgai darbībai ir nepieciešams tīmekļa serveris ar PHP un MySQL atbalstu. Vietnes ievietošanai internetā tika izvēlēts izmantot tīmekļa mitināšanas rīku OpenShift [32].

3.6. Sistēmas realizācija

Šajā sadaļā tiks aprakstītas sistēmas funkcionalitāte, datu bāzes projektējums un realizācijā izmantotās tehnoloģijas.

3.6.1. Sistēmas funkcijas

Izstrādājamas adaptīvās apmācības lietotnes mērķis ir aprobēt adaptācijas tehnikas, tāpēc galvenās funkcijas, kurām gribētos pievērst uzmanību ir saistītas ar adaptāciju. Kā jau bija aprakstīts augstāk, lietotājam ir iespējas apskatīt savu profilu, cita studenta profilu un salīdzināt savu profilu ar citu, kā arī apskatīt teorētiskās un praktiskās daļas lapas un komentēt teorētisko daļu.

3.1. tabula ir apkopotas visas izstrādājamas sistēmas neregistrēta un registrēta lietotāja funkcijas.

3.1. tabula
Sistēmas funkcijas

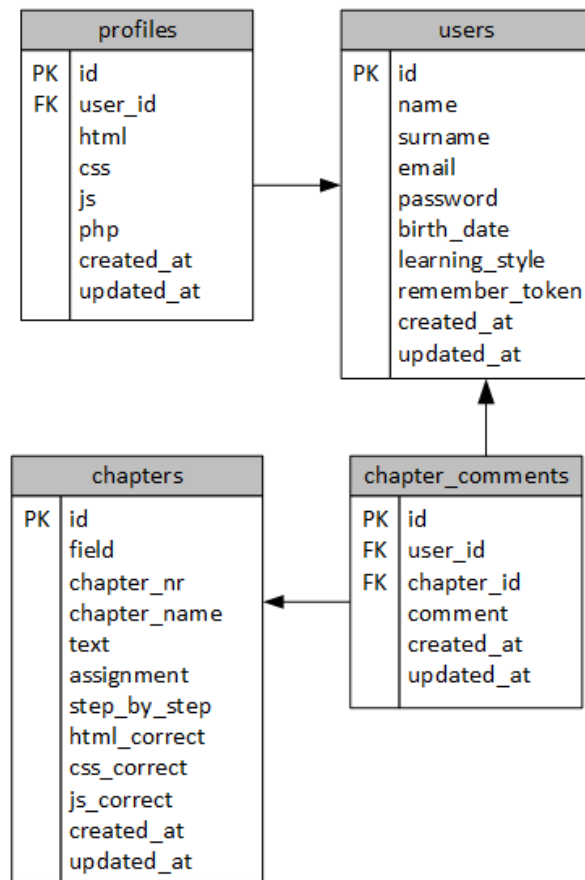
| Lietotāja loma | Funkcijas |
|------------------------|---|
| Neregistrēts lietotājs | Jauna lietotāja reģistrēšana |
| | Pieteikšanās sistēmā |
| | “Par mums” lapas apskate |
| | Tēmu teorijas daļas lapu apskate |
| | Tēmu praktiskās daļas lapu apskate |
| Reģistrēts lietotājs | Sava profila apskate |
| | Cita studenta profila apskate |
| | Sava profila salīdzināšana ar cita studenta profilu |
| | Mācību stila noteikšanas testa izpilde |
| | Zināšanu līmeņa noteikšanas testa izpilde |
| | Tēmas teorijas daļas komentēšana |
| | Atteikšanās no sistēmas |

Ir jāpiebilst, ka “Par mums” lapas apskate, tēmu teorijas un praktiskās daļas lapu apskate attiecās arī uz reģistrētiem lietotājiem.

3.6.2. Datu bāzes projektējums

Datu glabāšanai tika izvēlēts uztaisīt četras datubāzes tabulas – *users*, *profiles*, *chapters* un *chapter_comments*. *users* un *profiles* tabulu nepieciešamība un lauki tika aprakstīti augstāk.

- *chapters* tabula ir nepieciešama katras tēmas satura glabāšanai, lai nerastos nepieciešamība veidot atsevišķus skatus katrai tēmai. Lauks *field* apzīmē tēmas piederību vienai no sfērām – HTML, CSS, JavaScript un PHP; lauks *text* ir izmantojams teorijas teksta glabāšanai; savukārt lauki *assignment*, *step_by_step*, *html_correct*, *css_correct* un *js_correct* attiecās uz tēmas praktisko daļu. *html_correct*, *css_correct* un *js_correct* lauki ir nepieciešami pareizā uzdevuma rezultāta glabāšanai.
- *chapter_comments* tabula glabā sevī visus lietotāju komentārus.



3.10. att. Sistēmas datu atkarības

3.10. att. ir redzamas visu sistēmas datu atkarības.

3.6.3. Izmantotās tehnoloģijas

Praktiskās daļas realizācijai tika izvēlēts uztaisīt adaptīvu tīmekļa lietotni, izmantojot PHP valodu un to satvaru Laravel 5.2 ar datu glabāšanu MySQL datubāzē. Laravel satvarā izmantotā MVC pieeja nodrošina koda loģikas sadalīšanu vairākos slāņos, kas ļaus turpināt lietotnes attīstību un pievienot papildus funkcionalitāti, neietekmējot jau eksistējošo. Izstrādei tika izvēlēta PHP izstādes vide PhpStorm 2016.1.

REZULTĀTI

Bakalaura darba rakstīšanas rezultātā sākumā uzstādītais mērķis - izpētīt un apkopot informāciju par adaptācijai nepieciešamo lietotāja raksturošanu un adaptācijas metodēm, kā arī aprobēt iegūtas zināšanas uz apmācības vietnes piemēra – tika sasniegts. Pirms darba uzsākšanas tika izpētīti vairāki ar lietotāja modelēšanu un adaptāciju veidiem saistīti konferenču darbi un žurnālu raksti. Pamatojoties uz iegūtu informāciju, tika izvēlēts aprakstīt divus lietotāja modeļa veidus, kuri ir pielietojami lietotāja raksturošanai adaptīvās apmācības tīmekļa lietotnēs – studējošā modeli un atklāto studējošā modeli -, kā arī apkopot informāciju par adaptācijas tehnikām – satura, attēlojuma, navigācijas un struktūras - un to paveidiem. Vēlāk tika izdomāta un izstrādāta adaptīvā apmācības tīmekļa lietotne, kura kalpo par piemēru gan lietotāja modelēšanai, gan adaptāciju tehniku kombinējuma pielietojumam. Lietotāja modelēšanā tika izmantotas tādas dažādas tehnikas kā stereotipa modelēšana un pārklājmodelēšana, savukārt no adaptācijas tehnikām tika izmantota navigācijas un attēlojuma adaptēšana. Rezultātā tika iegūts adaptīvās apmācības vietnes strādājošais piemērs [33] [34]. Visas izstrādē pielietojamas metodes var arī tikpat labi būt pielietotas cita satura tīmekļa lietotnēs.

SECINĀJUMI

Mūsu ikdienas dzīve ir cieši saistīta ar internetu, kas kalpo mums gan par izklaidi, gan par jaunu zināšanu iegūšanas iespēju, gan par svarīgāko un dažreiz vienīgo dažādas informācijas avotu. Tas ir iemels tām, ka tīmekļa vietņu skaits arvien palielinās un lietotnes kļūst arvien lielākas un sarežģītākas. Katrā tīmekļa vietnē ir liels tīmekļa lapu skaits, un lietotājam dažreiz kļūst grūti orientēties tajās. Lai paaugstinātu lietotāja apmierinātību un palielinātu viņa mijiedarbības ar sistēmu ātrumu, arvien biežāk tiek pētītas dažādas adaptācijas tehnikas.

Bakalaura darba tēma – adaptīvas tīmekļa lietotnes – tika izvēlēta, lai izskatīto šo populāro pētījumu virzienu un apkopotu informāciju par tīmekļa vietņu adaptīvītāti apmācības sfēras kontekstā. Darba rakstīšanas laikā tika konstatēts, ka jebkura adaptācija pamatojas uz lietotāja raksturojumu, kas ir izteikts lietotāja modeļa veidā. Tika izpētītas dažādas lietotāja raksturošanas metodes un apkopota informācija par apmācības sfērā noderīgiem lietotāja modeļiem. Tālāk tika izpētīta informācija par dažādiem adaptācijas veidiem un to paveidiem. Praktiskajā daļā tika aprobētas izpētītas metodes un tika izdarīts secinājums, ka, izstrādājot adaptīvu tīmekļa lietotni, ir svarīgi saprast to mērķus un uzdevumus un pielietot lietotāja modelēšanas un adaptācijas tehnikas atbilstoši uzstādītajiem mērķiem. Tomēr tika arī konstatēts, ka, izmantojot vairāku tehniku kombinējumu, var sasniegt labāku rezultātu un apmierināt lietotāju vēlmes un vajadzības.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

- [1] "Vikipēdija. Cascading Style Sheets," [Tiešsaiste]. Pieejams: https://lv.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets. [Piekļūts 15.05.2016].
- [2] "Akadēmiskā terminu datubāze AkadTerm. HTML," [Tiešsaiste]. Pieejams: <http://termini.lza.lv/term.php?term=html&lang=EN>. [Piekļūts 15.05.2016].
- [3] "Wikipedia. Home page," [Tiešsaiste]. Pieejams: https://en.wikipedia.org/wiki/Home_page. [Piekļūts 15.05.2016].
- [4] "Akadēmiskā terminu datubāze AkadTerm. JavaScript," [Tiešsaiste]. Pieejams: <http://termini.lza.lv/term.php?term=JavaScript&lang=EN>. [Piekļūts 15.05.2016].
- [5] "Vikipēdija. MVC," [Tiešsaiste]. Pieejams: <https://lv.wikipedia.org/wiki/MVC>. [Piekļūts 15.05.2016].
- [6] "Vikipēdija. MySQL," [Tiešsaiste]. Pieejams: <https://lv.wikipedia.org/wiki/MySQL>. [Piekļūts 15.05.2016].
- [7] "Vikipēdija. PHP," [Tiešsaiste]. Pieejams: <https://lv.wikipedia.org/wiki/PHP>. [Piekļūts 15.05.2016].
- [8] "Akadēmiskā terminu datubāze AkadTerm. SQL," [Tiešsaiste]. Pieejams: <http://termini.lza.lv/term.php?term=sql&lang=EN>. [Piekļūts 15.05.2016].
- [9] J. Zhang and A. A. Ghorbani, "GUMSAWS: A Generic User Modeling Server for Adaptive Web Systems," in *Fifth Annual Conference on Communication Networks and Services Research*, Fredericton, NB, Canada, 2007.
- [10] A. Kobsa, "Supporting User Interfaces for All Through User Modeling," in *Sixth International Conference on Human-Computer Interaction*, Yokohama, Japan, 1995.
- [11] A. C. Martins, L. Faria, C. Vaz de Carvalho and E. Carrapatoso, "User Modeling in Adaptive Hypermedia Educational Systems," *Educational Technology & Society*, vol. 11, no. 1, pp. 194-207, 2008.
- [12] C. Martins, L. Faria and E. Carrapatoso, "An adaptive educational system for higher education," in *The 14th EUNIS*, Århus, Denmark, 2008.
- [13] M. Jevremović and Ž. Vasić, "Adaptive E-Learning," in *International Scientific Conference UNITECH*, Gabrovo, Bulgaria, 2010.
- [14] A. Y. Kolb and D. A. Kolb, "Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education," *Academy of Management Learning & Education*, vol. 4, no. 2, pp. 193-212, 2005.
- [15] [Tiešsaiste]. Pieejams: http://www.brainboxx.co.uk/a3_aspects/images2/kolbcycle.gif. [Piekļūts 11.05.2016].

- [16] L. Nguyen and P. Do, "Learner Model in Adaptive Learning," *World Academy of Science, Engineering and Technology*, no. 21, pp. 395-400, 2008.
- [17] M. Virvou, V. Tsiriga and M. Moundridou, "Adaptive navigation support in a web-based software engineering course," in *2nd International Conference on Technology in Teaching and Learning in Higher Education*, Athens, Greece, 2001.
- [18] F. Lazarinis and S. Retalis, "Analyze Me: Open Learner Model in an Adaptive Web Testing System," *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 17, no. 3, pp. 255-271, 2007.
- [19] S. Bull and J. Kay, "Open Learner Models," in *Advances in Intelligent Tutoring Systems*, Springer Berlin Heidelberg, 2010, pp. 301-322.
- [20] S. Bull and A. Mabbot, "Alternative Views on Knowledge: Presentation of Open Learner Models," in *Intelligent Tutoring Systems*, Springer Berlin Heidelberg, 2004, pp. 689-698.
- [21] M. Kilfoil, A. A. Ghorbani, W. Xing, Z. Lei, J. Lu, J. Zhang and X. Xu, "Toward An Adaptive Web: The State of the Art and Science," in *Conference on Communication Networks and Services Research*, Moncton, NB, Canada, 2003.
- [22] A. Bunt, G. Carenini and C. Conati, "Adaptive Content Presentation for the Web," in *The Adaptive Web*, Springer Berlin Heidelberg, 2007, pp. 409-432.
- [23] J. Fink, A. Kobsa and A. Nill, "Adaptable and adaptive information provision for all users, including disabled and elderly people," *New Review of Hypermedia and Multimedia*, vol. 4, no. 1, pp. 163-188, 1998.
- [24] P. Brusilovsky and L. Pesin, "Adaptive navigation support in educational hypermedia : An evaluation of the ISIS-Tutor," *Journal of computing and information technology*, vol. 6, no. 1, pp. 27-38, 1998.
- [25] J. Šorohova, *Automatizēta HTML apmācības vide*, Rīga, 2015.
- [26] В. Домненко и М. Бурсов, *Создание образовательных интернет-ресурсов. Учебное пособие.*, Санкт-Петербург: СПбГИТМО(ТУ), 2002.
- [27] "RapidBI. Learning styles," 29. 08. 2007. [Tiešsaiste]. Pieejams: <https://rapidbi.com/learningstyles/#onlineinventoriestests>. [Piekļūts 05.05.2016].
- [28] "W3Schools. HTML Quiz," [Tiešsaiste]. Pieejams: <http://www.w3schools.com/quiztest/quiztest.asp?qtest=HTML>. [Piekļūts 10.05.2016].
- [29] "W3Schools. CSS Quiz," [Tiešsaiste]. Pieejams: <http://www.w3schools.com/quiztest/quiztest.asp?qtest=CSS>. [Piekļūts 10.05.2016].
- [30] "W3Schools. JavaScript Quiz," [Tiešsaiste]. Pieejams: <http://www.w3schools.com/quiztest/quiztest.asp?qtest=JavaScript>. [Piekļūts 11.05.2016].
- [31] "W3Schools. PHP Quiz," [Tiešsaiste]. Pieejams: <http://www.w3schools.com/quiztest/quiztest.asp?qtest=PHP>. [Piekļūts 11.05.2016].
- [32] "OpenShift Online by Red Hat," [Tiešsaiste]. Pieejams: <https://www.openshift.com>. [Piekļūts 25.05.2016].

- [33] J. Šorohova, "Learn system," [Tiešsaiste]. Pieejams: <http://js-learnsys.rhcloud.com>. [Piekļūts 27.05.2016].
- [34] J. Šorohova, "GitHub. Learnsys," [Tiešsaiste]. Pieejams: <https://github.com/len4iik/learnsys>. [Piekļūts 27.05.2016].

PIELIKUMI

1. pielikums

Mācību stila noteikšanas testa jautājumi

| Jautājums | Mācību stils |
|---|--------------|
| Man ir viegli iepazīties ar jauniem cilvēkiem un iegūt jaunus draugus | Aktīvists |
| Es esmu piesardzīgs un domīgs | Novērotājs |
| Man ātri paliek garlaicīgi | Aktīvists |
| Es esmu praktisks cilvēks | Pragmatists |
| Man patīk pašam izmēģināt lietas | Pragmatists |
| Mani draugi uzskata, ka esmu labs klausītājs | Novērotājs |
| Man ir skaidras idejas, kā labāk izdarīt kaut ko | Teorētiķis |
| Man patīk būt uzmanības centrā | Aktīvists |
| Esmu nedaudz sapņotājs | Novērotājs |
| Man ir saraksts ar lietām, kas ir jāizdara | Teorētiķis |
| Man patīk eksperimentēt, lai atrastu labāku veidu, kā izdarīt kaut ko | Pragmatists |
| Man patīk visu pārdomāt | Teorētiķis |
| Man patīk koncentrēt uzmanību uz vienas lietas | Pragmatists |
| Dažreiz cilvēki domā, ka esmu kautrīgs un kluss | Novērotājs |
| Esmu nedaudz perfekcionists | Teorētiķis |
| Man patīk dzīve | Aktīvists |
| Es labāk paveiktu darbu, nekā runātu par to | Pragmatists |
| Es bieži pamānu lietas, ko citi cilvēki palaid garām | Novērotājs |
| Es no sākuma rīkojos, bet par sekām domāju vēlāk | Aktīvists |
| Man patīk, kad lietas atrodas "savās vietās" | Teorētiķis |
| Es uzdošu daudz jautājumu | Teorētiķis |
| Man patīk rūpīgi apdomāt lietas pirms sākt rīkoties | Novērotājs |
| Man patīk izmēģināt jaunas lietas | Aktīvists |
| Man patīk problēmas risinājuma izaicinājums | Pragmatists |

| Sfēra | Jautājums | Atbilžu varianti | Pareizā atbilde |
|-------|---|---|-----------------|
| HTML | Kāda ir pareiza HTML sintakse fona krāsas pievienošanai? | <ol style="list-style-type: none"> <code><body style="background-color:yellow;"></code> <code><background>yellow</background></code> <code><body bg="yellow"></code> | 1 |
| | Izvēlēties pareizu HTML tagu svarīga teksta definēšanai. | <ol style="list-style-type: none"> <code><i></code> <code></code> <code><important></code> <code></code> | 2 |
| | Kāds ir pareizs HTML tags izvēles rūtiņas izveidei? | <ol style="list-style-type: none"> <code><check></code> <code><checkbox></code> <code><input type="check"></code> <code><input type="checkbox"></code> | 4 |
| | Kurā atbildē visi tagi ir <code><table></code> elementi? | <ol style="list-style-type: none"> <code><table><tr><tt></code> <code><table><head><tfoot></code> <code><thead><body><tr></code> <code><table><tr><td></code> | 4 |
| | Kāds HTML atribūts definē tekstu, kas tiek attēlots gadījumā, kad attēls nevar būt atspoguļots? | <ol style="list-style-type: none"> alt longdesc title src | 1 |
| CSS | Kāda ir pareiza CSS sintakse? | <ol style="list-style-type: none"> <code>body:color=black;</code> <code>{body:color=black;}</code> <code>body {color: black;}</code> <code>{body;color:black;}</code> | 3 |

| | | | |
|------------|---|---|---|
| | Kā var pievienot fona krāsu visiem <h1> elementiem? | <ol style="list-style-type: none"> 1. all.h1 {background-color:#FFFFFF;} 2. h1.all {background-color:#FFFFFF;} 3. h1 {background-color:#FFFFFF;} | 3 |
| | Kāda ir pareiza CSS sintakse visu <p> elementu pārveidei treknrakstā? | <ol style="list-style-type: none"> 1. <p style="text-size:bold;"> 2. p {text-size:bold;} 3. p {font-weight:bold;} 4. <p style="font-size:bold;"> | 3 |
| | Kā pareizi definēt šādas malas: augšējā mala = 10 pikseli, apakšējā mala = 5 pikseli, kreisā mala = 20 pikseli un labā mala = 1 pikselis? | <ol style="list-style-type: none"> 1. border-width:5px 20px 10px 1px; 2. border-width:10px 1px 5px 20px; 3. border-width:10px 5px 20px 1px; 4. border-width:10px 20px 5px 1px; | 2 |
| | Kur HTML dokumentā ir jādefinē saite uz ārējo stila lapu? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dokumenta beigās 2. <head> daļā 3. <body> daļā | 2 |
| JavaScript | Kāda ir pareiza JavaScript sintakse HTML elementa <p id='demo'>This is a demonstration.</p> saturamā maiņai? | <ol style="list-style-type: none"> 1. #demo.innerHTML = "Hello World!"; 2. document.getElementById("demo").innerHTML = "Hello World!"; 3. document.getElementById("p").innerHTML = "Hello World!"; 4. document.getElementsByName("p").innerHTML = "Hello World!"; | 2 |
| | Kā pareizi definēt JavaScript masīvu? | <ol style="list-style-type: none"> 1. var colors = 1 = ("red"), 2 = ("green"), 3 = ("blue") 2. var colors = "red", "green", "blue" 3. var colors = (1:"red", 2:"green", 3:"blue") 4. var colors = ["red", "green", "blue"] | 4 |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| | Kāda ir pareiza JavaScript sintakse jauna loga "w2" atvēršanai? | <ol style="list-style-type: none"> w2 = window.new("http://www.w3schools.com"); w2 = window.open("http://www.w3schools.com"); | 2 |
| | Kā var noteikt klienta pārlūka nosaukumu? | <ol style="list-style-type: none"> browser.name client.navName navigator.appName | 3 |
| | Ko atgriež dotais kods: Boolean(10 > 9) | <ol style="list-style-type: none"> true false NaN | 1 |
| PHP | Kā pareizi pievienot "time.inc" datni? | <ol style="list-style-type: none"> <?php include file="time.inc"; ?> <?php include "time.inc"; ?> <!-- include file="time.inc" --> <?php include:"time.inc"; ?> | 2 |
| | Kā pareizi atvērt "time.txt" datni lasīšanas režīmā? | <ol style="list-style-type: none"> open("time.txt"); fopen("time.txt","r"); fopen("time.txt","r"); open("time.txt","read"); | 3 |
| | Funkcijas die() un exit() dara vienu un to pašu. | <ol style="list-style-type: none"> Jā Nē | 1 |
| | Kā pareizi definēt PHP masīvu? | <ol style="list-style-type: none"> \$cars = array("Volvo", "BMW", "Toyota"); \$cars = array["Volvo", "BMW", "Toyota"]; \$cars = "Volvo", "BMW", "Toyota"; | 1 |
| | Kādu operatoru lieto, lai pārbaudītu, vai divas vērtības ir vienādas un ir viena datu tipa? | <ol style="list-style-type: none"> === = == != | 1 |

```

@extends('layouts.inner')
@section('content')
    <style>
        .list {
            font-size: 18px;
        }
    </style>
    <div class="col-sm-9 col-sm-offset-3 col-md-10 col-md-offset-2 main">
        <h1 class="page-header">Main page</h1>
        <div class="col-md-offset-2">
            <h2>Thank you for using our system!</h2>
            <br>
            <h3>You can see your personal data and knowledge level in <a
href="/profile/{ { $user->id } }">your profile page</a>.</h3>
            <br><br>
            @if($user->profile->html == 0 && $user->profile->css == 0 && $user-
>profile->js == 0 && $user->profile->php == 0)
                <h3>Please, take our short <a href="/knowledgequiz">knowledge</a> and
<a href="/stylesquiz">learning styles</a> quizzes for a start.</h3>
            @else
                <h4>You can continue your learning process with these chapters:</h4>
                @if($user->learning_style == 'pragmatist' || $user->learning_style ==
'activist')
                    @if($user->profile->html <= 20)
                        <li class="list"><a href="/chapter/HTML/1/practice">HTML.
Chapter 1</a></li>
                    @elseif($user->profile->html > 20 && $user->profile->html <=60)
                        <li class="list"><a href="/chapter/HTML/2/practice">HTML.
Chapter 2</a></li>
                    @else
                        <li class="list"><a href="/chapter/HTML/3/practice">HTML.
Chapter 3</a></li>

```

```

        @endif
        @if($user->profile->css <= 20)
            <li class="list"><a href="/chapter/CSS/1/practice">CSS.
Chapter 1</a></li>
        @elseif($user->profile->css > 20 && $user->profile->css <=60)
            <li class="list"><a href="/chapter/CSS/2/practice">CSS.
Chapter 2</a></li>
        @else
            <li class="list"><a href="/chapter/CSS/3/practice">CSS.
Chapter 3</a></li>
        @endif
        @if($user->profile->js <= 40)
            <li class="list"><a href="/chapter/JS/1/practice">JavaScript.
Chapter 1</a></li>
        @else
            <li class="list"><a href="/chapter/JS/2/practice">JavaScript.
Chapter 2</a></li>
        @endif
        @else
            @if($user->profile->html <= 20)
                <li class="list"><a href="/chapter/HTML/1/theory">HTML.
Chapter 1</a></li>
            @elseif($user->profile->html > 20 && $user->profile->html <=60)
                <li class="list"><a href="/chapter/HTML/2/theory">HTML.
Chapter 2</a></li>
            @else
                <li class="list"><a href="/chapter/HTML/3/theory">HTML.
Chapter 3</a></li>
            @endif
            @if($user->profile->css <= 20)
                <li class="list"><a href="/chapter/CSS/1/theory">CSS. Chapter
1</a></li>
            @elseif($user->profile->css > 20 && $user->profile->css <=60)
                <li class="list"><a href="/chapter/CSS/2/theory">CSS. Chapter
2</a></li>
            @else

```

```

        <li class="list"><a href="/chapter/CSS/3/theory">CSS. Chapter
3</a></li>
        @endif
        @if($user->profile->js <= 40)
        <li class="list"><a href="/chapter/JS/1/theory">JavaScript.
Chapter 1</a></li>
        @else
        <li class="list"><a href="/chapter/JS/2/theory">JavaScript.
Chapter 2</a></li>
        @endif
        @endif
        @if($user->profile->php <= 40)
        <li class="list"><a href="/chapter/PHP/1/theory">PHP. Chapter
1</a></li>
        @else
        <li class="list"><a href="/chapter/PHP/2/theory">PHP. Chapter
2</a></li>
        @endif
        @endif
    </div>
</div>
@endsection

```

```
@extends('layouts.inner')
@section('content')
    <script type="text/javascript">
        function hideshow(div){
            if (!document.getElementById)
                return;
            if (div.style.display == "block")
                div.style.display = "none";
            else
                div.style.display = "block";
        }
    </script>
    <div class="col-sm-9 col-sm-offset-3 col-md-10 col-md-offset-2 main">
        @if (Session::has('message'))
            <div class="alert alert-danger">{{ Session::get('message') }}</div>
        @endif
        <h1 class="page-header" style="text-transform: uppercase;">{{ $chapter->field
    }}. Chapter {{ $chapter->chapter_nr }}. {{ $chapter->chapter_name }}</h1>
        <p>{!! nl2br(e($chapter->text)) !!</p>
        @if(Auth::user())
            <a href="/chapter/next/{{ $chapter->field }}/{{ $next }}/theory"
    class="btn btn-success pull-right" style="margin-bottom: 10px; margin-left:
    10px;">Next chapter</a>
        @else
            <a href="/chapter/{{ $chapter->field }}/{{ $next }}/theory" class="btn
    btn-success pull-right" style="margin-bottom: 10px; margin-left: 10px;">Next
    chapter</a>
        @endif
        @if($chapter->field != 'PHP')
            <a href="/chapter/{{ $chapter->field }}/{{ $chapter->chapter_nr
    }}/practice" class="btn btn-primary pull-right" style="margin-bottom:
    10px;">Exercises</a>
        @endif
    </div>
```

```

    @endif

    @if($chapter->chapter_nr != 1)

        <a href="/chapter/{{ $chapter->field }}/{{ $prev }}/theory" class="btn
btn-default pull-right" style="margin-bottom: 10px; margin-right: 10px;">Previous
chapter</a><br>

    @endif

    <a href="javascript:hideshow(document.getElementById('usercomments'))"
class="btn btn-default" style="margin-bottom: 10px;">Show/hide comments</a>

    <br>

    <div id="usercomments" @if((Auth::check()) && (Auth::user()->learning_style ==
'reflector')) style="display: block" @else style="display: none" @endif>

        @foreach($comments as $comment)

            <div class="well">

                <h5><b><a href="/profile/{{ $comment->user->id }}">{{ $comment-
>user()->first()->name }} {{ $comment->user()->first()->surname }}</a> on {{ $comment-
>created_at }} commented</b></h5>

                <hr>

                <p>{{ $comment->comment }}</p>

            </div>

        @endforeach

        @if(Auth::check())

            {{ Form::open(array('class' => 'form-newcomment', 'route' =>
['createComment', $chapter->id])) }}

            <div class="form-group">

                {{ Form::label('comment', 'Comment:') }}

                {{ Form::text('comment', null, array('class'=>'form-control',
'placeholder'=>'Please, leave a comment')) }}

            </div>

            {{ Form::submit('Leave a comment', array('class'=>'btn btn-
primary'))}}

            {{ Form::close() }}

        @endif

    </div>

</div>

@endsection

```

DOKUMENTĀRĀ LAPA

Bakalaura darbs „Adaptīvas tīmekļa lietotnes” izstrādāts Latvijas Universitātes Datorikas fakultātē.

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

Autore: Jeļena Šorohova _____ .05.2016.

Rekomendēju/nerekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītāja: docente Dr. dat. Darja Solodovņikova _____ .05.2016.

Recenzente: asociētā profesore Dr. dat. Lelde Lāce

Darbs iesniegts Datorikas fakultātē ____ .05.2016.

Dekāna pilnvarotā persona: vecākā metodiķe Ārija Sproģe _____

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

____.06.2016. prot. Nr. _____

Komisijas sekretārs(-e): _____