

E-kursu materiālu veidošanas un uzturēšanas metodes

Arnis Voikāns

2009. gada 19. novembrī

Anotācija

Izstrādājot e-kursus, parasti kursa materiālus nepietiek izveidot tikai vienā formā, jo neviens materiālu formāts nav vispiemērotākais visiem e-studiju pielietojumiem. Bieži e-kursa materiāli tiek izveidoti vairākās formās — parasti tie ir doc, html un pdf faili. Tomēr materiālus vairākās formās ir sarežģīti uzturēt, jo, veicot labojumus vienā dokumentā, šie paši labojumi ir jāveic arī pārējos dokumentos.

Paliek neatbildēts jautājums — kurš no failu formātiem tad ir piemērotākais e-kursu materiālu izstrādē? Kurā no formātiem ir vērts ieguldīt resursus — laiku un naudu, izstrādājot e-kursu materiālus?

Šajā rakstā ir apkopotas pārdomas par iespējām atvieglot materiālu vairākās formās izstrādi un, galvenais, uzturēšanu. Tiek sniegtas e-kursa materiālu avota failu formāta vispārīgās īpašības, kā arī analizēti \LaTeX un DocBook formāti.

Saturs

| | | |
|----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Ievads | 2 |
| 2 | E-kursa materiālu avota failu formāta vispārīgās īpašības | 3 |
| 3 | Datubāzu izmantošana e-kursu materiālu izveidē | 3 |
| 4 | \LaTeX kā avota dokumentu formāts | 4 |
| 4.1 | Īsumā par \LaTeX | 4 |
| 4.2 | \LaTeX dokumenta piemērs | 5 |
| 4.3 | \LaTeX dokumentu pārveide citos formātos | 6 |
| 4.4 | Priekšrocības un trūkumi | 7 |
| 5 | DocBook kā avota dokumentu formāts | 8 |
| 5.1 | Kas ir DocBook | 8 |
| 5.2 | DocBook pielietojums e-mācībās | 9 |
| 5.3 | DocBook dokumentu procesēšanas shēma | 9 |
| 5.3.1 | DocBook redigēšana | 11 |
| 5.3.2 | FO vai \LaTeX ? | 11 |
| 5.3.3 | PDF un HTML dokumentu formatēšana | 13 |
| 5.4 | DocBook piemērs | 13 |
| 5.5 | Matemātika DocBook un LaTeX dokumentos | 14 |
| 5.5.1 | MathML izmantošanas piemērs | 15 |
| 5.6 | DocBook priekšrocības un trūkumi | 16 |
| 6 | Nobeigums | 17 |
| | Literatūra | 17 |

| | |
|------------------------------------------------------|-----------|
| A DocBook fails | 19 |
| B XSLT transformāciju fails | 20 |
| C Ģenerētais \LaTeX fails | 21 |

Attēlu saraksts

| | | |
|---|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Principiālā shēma | 3 |
| 2 | Ģenerētais PDF dokuments | 6 |
| 3 | DocBook procesēšanas shēma [17] | 10 |
| 4 | Vienkāršota DocBook procesēšanas shēma, izmantojot \LaTeX | 13 |
| 5 | XMLmind WYSIWYG DocBook redaktora ekrānkopija | 14 |
| 6 | Izveidotais DocBook piemēra PDF dokuments | 15 |
| 7 | Formula WebEQ redaktorā | 16 |

1 Ievads

Ļoti svarīga e-kursa sastāvdaļa ir kvalitatīvi e-kursa materiāli¹. E-kursa izstrādes laikā materiālus vairākās formās ir iespējams izveidot bez īpašām problēmām. Piemēram, par pamatdokumentiem var izmantot MsWord dokumentus, no kuriem beigās iespējams izveidot PDF un HTML failus, kā arī nepieciešamības gadījumā prezentāciju dokumentus. Tomēr no MsWord dokumentiem izveidot kvalitatīvus HTML dokumentus² ir sarežģīti un darbietilpīgi. Jo materiālu avota Word dokumenti kļūst sarežģītāki, jo grūtāk izveidot HTML failus³. Konvertēt Word dokumentus uz PDF ir salīdzinoši vienkārši.

Šādas materiālu veidošanas galvenais trūkums ir tāds, ka vēlāk materiālus ir arvien sarežģītāk uzturēt — ir sarežģīti veikt izmaiņas un nodrošināt, lai izmaiņas tiktu korekti veiktas visās materiālu formās. Parasti kļūdas ir jālabo visās trijās materiālu formās — sākumā MsWord dokumentos, tad no jauna ir jāģenerē atbilstošie PDF dokumenti, un šie paši labojumi ir jāveic arī HTML dokumentos (jo no jauna izveidot HTML dokumentus no Word dokumentu oriģināliem ir pārāk darbietilpīgi).

Lai izpētītu, kā optimāli veidot e-kursu materiālus, sākumā noskaidrosim, kādām jābūt materiālu avota failu⁴ formāta galvenajām īpašībām. Tad apskatīsim vairākus iespējamus avota failu formātus, un izanalizēsim to atbilstību vispārīgajām īpašībām. Galvenais uzdevums ir apskatīt tikai tādus avota failu formātus, kas sniedz iespēju izveidot materiālus vairākās formās, kuras pēc tam ir ērti atjaunot un uzturēt.

Šeit tiek apskatīti trīs veidi, kā organizēt e-kursa materiālu izstrādi:

- ☐ Datubāzu izmantošana e-kursa materiālu glabāšanā
- ☐ \LaTeX kā avota dokumentu formāts
- ☐ DocBook kā avota dokumentu formāts

¹Ar kvalitatīviem materiāliem šeit tiek saprasti: 1) materiāli bez gramatiskām un saturiskām kļūdām, 2) aktuāli materiāli (tajos nav novecojušas informācijas), 3) materiāli ir ērti izmantojami tiešsaistē un ir pieejama kvalitatīva izdrukas versija. Lai to varētu nodrošināt, materiāliem ir jābūt gan HTML, gan arī PDF formātos.

²Ar kvalitatīviem HTML dokumentiem šeit tiek saprasti dokumenti, kuri 1) nesatur liekus tagus, 2) kuriem ir optimāla iekšējā struktūra, 3) tiem ir mazs apjoms kilobaitos, līdz ar to tie ātrāk lejupielādējas, 4) dokumentiem ir laba pieejamība — tie ir korekti apskatāmi ar lielāku pārlūkprogrammu skaitu.

³Grūtības ar Word dokumentu pārveidi citos formātos ir saistītas arī ar to, ka Word dokumentos autori bieži veido dokumentu izskatu un mazāk struktūru. Protams, šos dokumentus ir iespējams rakstīt strukturētā veidā, tomēr tik un tā tos kovertēt par labiem HTML dokumentiem ir sarežģīti, jo nav pieejami labi rīki šo konversiju veikšanai.

⁴Šeit un turpmāk tekstā ar avota failiem tiek saprasti e-kursa materiālu pamatdokumenti, no kuriem pēc tam tiek ģenerētas sekundārās materiālu formas — HTML un PDF dokumenti.

2 E-kursa materiālu avota failu formāta vispārīgās īpašības

Uzskaitīsim svarīgākās īpašības, kurām jāpiemīt e-kursa avota failu formātam. Īpašības ir apkopotas, balstoties uz daudzu gadu pieredzi, strādājot ar e-kursu materiāliem.

- ☐ Vienā un tajā pašā dokumentā, nepārslēdzot kodējumus, ir jāvar rakstīt tekstu vairākās valodās.

Tā ir obligāta prasība. Piemēram, pamatteksts latviešu valodā, citāti krievu vai citās valodās, literatūras sarakstā grāmatu nosaukumi krievu, vācu un c. valodās.

Parasti tas nozīmē, ka dokumentu formātam iekšēji ir jāatbalsta UTF-8 (vai Unicode) kodējums

- ☐ Visas nacionālās rakstzīmes avota tekstā ir jāvar rakstīt no klaviatūras tieši (neizmantojot to kodus), lai būtu ērta teksta ievade un laba lasāmība
- ☐ Avota failu formātam ir jābūt pēc iespējas neatkarīgākam no datoru arhitektūrām un operētājsistēmām. Tādā veidā tiek nodrošināta avotu failu plaša pieejamība visdažādākajās datoru konfigurācijās.

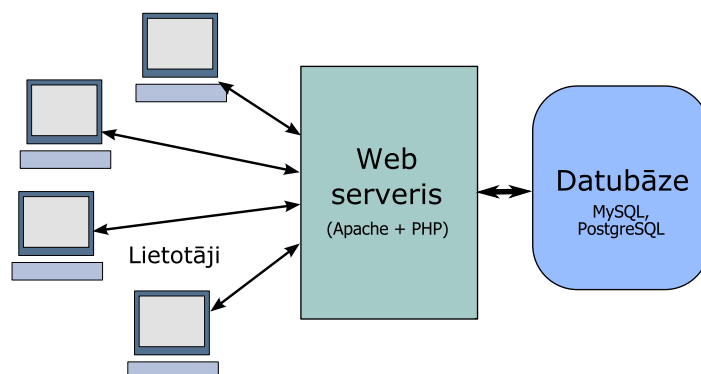
Jāpiezīmē, ka atklātā teksta faili⁵ UTF-8 kodējumā ideāli atbilst šim kritērijam

- ☐ Formātam ir jāatbalsta un jāveicina strukturētu dokumentu izstrāde
- ☐ Saturam ir jābūt nodalītam no pasniegšanas formas
- ☐ No avota dokumentiem ir jāspēj ērti ģenerēt gan HTML dokumentus UTF-8 kodējumā, gan arī drukāšanas materiālus PDF formātā
- ☐ Vēlams, lai būtu iespējams automātiski ģenerēt kvalitatīvus PDF dokumentus ar iekšējām saitēm un grāmatzīmēm (*bookmarks*)

3 Datubāzu izmantošana e-kursu materiālu izveidē

E-kursa materiālu glabāšana ir iespējama izmantot datubāzes. Kopumā šī tehnoloģija ir līdzīga metodēm, ko izmanto daudzās Web vietnēs.

Parasti šādās sistēmās ir divas galvenās komponentes — web serveris un datubāze. Datubāzes galvenā funkcija ir e-kursu datu glabāšana, savukārt web servera uzdevums ir atlasīt datus no datubāzes, tos apstrādāt un pasniegt lietotājam.



Att. 1: Principiālā shēma

⁵angl. *plaintext*

Kā web serveri var izmantot *Apache*⁶. *Apache* web serveris ir atklātā pirmkoda produkts, un tas ir ļoti populārs. Tomēr bez web servera vēl ir nepieciešama tehnoloģija, kas veiktu datu atlasīšanu no datubāzes un gatavotu dinamiskas lapas. Ļoti populāra un jaudīga bezmaksas tehnoloģija, kuru izmanto daudzu dinamisku web lapu veidošanā, ir PHP⁷. Protams, tā nav vienīgā tehnoloģija, pastāv arī citas, piemēram, ASP vai JSP. Kā datubāzi var izmantot *MySQL*⁸. Principiālā šādas konfigurācijas shēma parādīta 1 attēlā.

Priekšrocības:

- ✓ Ir iespēja ģenerēt dinamiskus materiālus — kad lietotājs ver vaļā materiālus, pieprasītie dokumenti katru reizi tiek no jauna ģenerēti, izmantojot datus no datubāzes
- ✓ Šī metode ir ātra — *MySQL* datubāze un PHP ir optimizēti darbam internetā. Tomēr jāpiebilst, ka e-mācību jomā materiālu ģenerācijas ātrumam nav izšķiroša nozīme, jo tie nav jāatjauno ļoti bieži. Kad materiālos ir veiktas izmaiņas, pietiek tos vienu reizi atjaunot
- ✓ PHP atļauj dinamiski ģenerēt PDF dokumentus un attēlus

Trūkumi:

- ✗ Ir nepieciešams serveris vai vairāki datubāzei un web serverim
- ✗ Lai strādātu ar serveri, ir nepieciešams interneta pieslēgums
- ✗ Serveris ir jāuztur. Ja serveris nedarbosies, lietotāji netiks klāt pie e-studiju materiāliem
- ✗ Grūtības veidot materiālus, ja nav pieejams internets
- ✗ Kopumā šīs metodes realizācija ir sarežģītāka par pārējām zemāk aprakstītajām metodēm, jo nepieciešams veidot lietotāju saskarni arī datu ievadei.

Iespējams, ka eksistē jau gatavas satura pārvaldības sistēmas, kurās datu glabāšanai izmanto datubāzes, un kuras var salīdzinoši ērti pielāgot e-studiju materiālu glabāšanai uz uzturēšanai. Tomēr tās šeit netiks apskatītas, tam ir nepieciešams atsevišķs pētījums.

4 \LaTeX kā avota dokumentu formāts

4.1 Īsumā par \LaTeX

\LaTeX ir dokumentu sagatavošanas sistēma, kas balstīta uz \TeX [4].

\TeX ir tipogrāfisko dokumentu salikšanas programma, kurai jau sākotnēji tika izvirzīti divi uzdevumi: [5]

- ☐ Nodrošināt katram iespēju veidot augstas kvalitātes publikācijas un grāmatas, pieliekot saprātīgu piepūli daudzumu
- ☐ Sniegt sistēmu, kas nodrošinātu identiskus rezultātus uz visiem datoriem, tagad un nākotnē

\TeX ir uzrakstījis prof. Donalds Knuts (grāmatas “The art of computer programming” autors⁹). Tā kā prof. Knuts nebija apmierināts ar savas grāmatas izskatu, viņš 1970’to gadu beigās uzsāka rakstīt \TeX . Lai gan prof. Knuts bija ieplānojis, ka \TeX izstrāde viņam prasīs 6 mēnešus, viņam bija nepieciešami gandrīz 10 gadi, lai programmu pabeigtu [6].

⁶<http://www.apache.org/>

⁷<http://www.php.net/>

⁸<http://www.mysql.com/>

⁹<http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/taocp.html>

Darbošanās ar \TeX atgādina programmēšanu. Būtībā \TeX arī ir programmēšanas valoda, kas orientēta uz tipogrāfisko salikšanu. Ir iespējams deklarēt savas teksta noformēšanas komandas un makrosus. Tomēr darbošanās ar \TeX sistēmu nepasatārināti nav pārāk ērta. Šī iemesla dēļ, lai atvieglotu un automatizētu dokumentu sagatavošanu, tika izstrādāts \LaTeX . Jāpiebilst, ka šobrīd pasaulē \LaTeX ir kļuvis par dominējošo veidu, kā strādāt ar \TeX tipogrāfisko programmu.

\LaTeX automatizē lielāko daļu no dokumentu sagatavošanas darbībām, piemēram, numerācijas, atsauču, satura rādītāja un indeksu izveidi. Tā pamatā ir ideja, ka autoriem būtu jākoncentrējas uz dokumentu loģiskās struktūtas un satura izstrādi, nevis jāvelta savs laiks formatēšanai. Rakstot \LaTeX dokumentus, ir iespējams nodalīt saturu no formas. Šī iemesla dēļ \LaTeX bieži tiek uzskatīts par pārāku par parastajiem teksta procesoriem, kuri parasti sasaista saturu un formu tik cieši, ka šādus dokumentus vēlāk ir grūti transformēt un nodrošināt to saskanīgumu [4].

\LaTeX dokumentus ir iespējams samērā vienkārši pielāgot. Ja nepieciešams, var pārdefinēt \LaTeX komandas, lai iegūtu tieši tādu dokumenta izskatu, kādu autors vēlas. Ir iespējams arī izstrādāt savus dokumentu stilus. Pie tam, tā kā \LaTeX dokumentu saturs ir nodalīts no formas, lai būtiski izmainītu dokumenta noformējumu, nav nepieciešams mainīt saturu.

Jāpiebilst, ka jau no pašiem pirmsākumiem \TeX tika orientēts uz dokumentiem ar sarežģītu matemātiku. Tādēļ \LaTeX dokumentu sagatavošanas sistēma, jo tā ir balstīta uz \TeX , sniedz ārkārtīgi labu atbalstu matemātikas dokumentu rakstīšanai. Vēl joprojām daudzi matemātikas un fizikas žurnāli pieņem publikācijas \LaTeX formātā, un daudzi matemātiķi neredz alternatīvu \LaTeX , ja ir runa par matemātikas publikāciju un žurnālu izdošanu.

4.2 \LaTeX dokumenta piemērs

Šeit ir redzams vienkāršs \LaTeX dokumenta piemērs:

```

1 \documentclass[a4paper,11pt]{article}
2
3 \usepackage[utf8]{inputenc}
4 \usepackage[T1,T2A,LV]{fontenc}
5 \usepackage[english,russian,latvian]{babel}
6
7 % =====
8
9 \begin{document}
10
11 \title{Šis ir \LaTeX dokumenta piemērs}
12 \author{Autors}
13 \maketitle
14
15 \begin{abstract}
16 Šeit ir dokumenta anotācija... Anotācija      automātiski      tiek      noformēta
17 ar mazāku fonta izmēru.
18 \end{abstract}
19
20 \section{Pirmā tēma}
21
22 Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts
23 latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu
24 valodā... Šis ir teksts latviešu valodā...
25
26 Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts
27 latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu
28 valodā...
29
30 \[E=mc^2\]
31
32 \[-\frac{\partial^2\psi_1(x)}{\partial x^2}\cdot\frac{1}{\psi_1(x)}-
33 \frac{\partial^2\psi_2(y)}{\partial y^2}\cdot\frac{1}{\psi_2(y)}-
34 \frac{\partial^2\psi_3(z)}{\partial z^2}\cdot\frac{1}{\psi_3(z)}=k^2\]
35
36 \section{Otrā tēma}
37
38 Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts
39 latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu
40 valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis
41 ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā...
```

42
43 \end{document}

1. rindā tiek pateikts, ka šis dokuments ir raksts (article), lapas izmērs ir A4, un fonta izmērs ir 11pt.

3. rindā tiek norādīts dokumenta kodējums — *UTF-8*.

9. rindā tiek iesākts dokumenta teksts, tas tiek noslēgts 43. rindā.

Avota dokumenta failā starp vārdiem un teikumiem var būt pēc patikas daudz atstarpju. \LaTeX tās ignorē un atstāj tikai vienu. Jauna rindkopa tiek iesākta, ieliekot starp rindkopām vienu vai vairākas tukšas rindas.

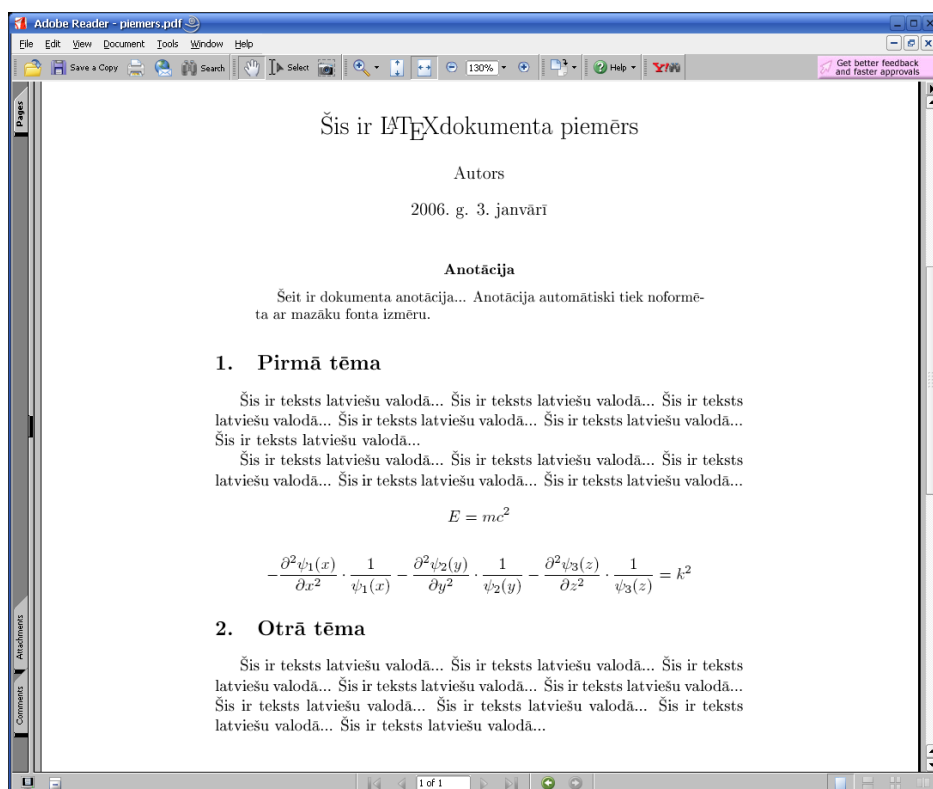
Nodaļu un apakšnodaļu, tāpat arī tabulu un attēlu numerācija tiek veikta automātiski.

30. rindā un 32.–34. rindās ir uzrakstītas divas formulas.

Lai no \LaTeX faila ģenerētu PDF dokumentu, var izmantot komandu `pdflatex`. Šajā gadījumā tas izskatās tā:

```
1 > pdflatex piemers.tex
```

Rezultējošais PDF dokuments redzams 2 attēlā.



Att. 2: Ģenerētais PDF dokuments

Lai tuvāk iepazītos ar \LaTeX , var ieteikt palasīt grāmatas “A beginner’s introduction to typesetting with \LaTeX ” [1] un “A (Not So) Short Introduction to $\LaTeX 2\epsilon$ ” [2].

4.3 \LaTeX dokumentu pārveide citos formātos

\LaTeX faili ir ideāli piemēroti dokumentu, kas paredzēti drukāšanai, izveidei. No \LaTeX failiem ir iespējams viegli ģenerēt ļoti augstas kvalitātes PDF dokumentus, un, jāpiezīmē, ka \LaTeX ir viena

no retajām programmām, kas spēj ģenerēt dokumentus drukāšanai no avota dokumentiem atklātā teksta formātā. Tomēr paliek neatbildēts jautājums — kā var konvertēt \LaTeX dokumentus uz citiem formātiem, piemēram, HTML.

Tā kā \LaTeX dokumenti ir atklātā teksta faili, tad tos būtu jāvar samērā viegli konvertēt uz citiem formātiem. Tomēr tas ne vienmēr ir tā. Vienkāršus \LaTeX dokumentus konvertēt uz citiem formātiem ir viegli, bet problēmas sākas tad, kad \LaTeX dokumenti kļūst sarežģītāki. Izrādās, ka sarežģītus \LaTeX dokumentus korekti spēj apstrādāt tikai pats \LaTeX . \LaTeX dokumentu autoriem ir iespējams pārdefinēt \LaTeX komandas, veidot sarežģītus, savām vajadzībām pielāgotus stilus, un konvertācijas programmas ar tādiem dokumentiem parasti nespēj tikt galā. Šī iemesla dēļ daudzi autori un izdevēji raksta paši savas konvertācijas programmas. Parasti tiek izmantotas skriptu valodas, piemēram, Perl. [1]

Eksistē arī gatavas \LaTeX konvertāciju programmas. Var pieminēt divas plašāk pazīstamās — \LaTeX2HTML [7] un \TeX4ht [8]. \TeX4ht prot konvertēt \LaTeX dokumentus uz daudziem formātiem, tai skaitā HTML un XML. Jāpiezīmē, ka \TeX4ht spēj konvertēt \LaTeX matemātikas formulas uz MathML formātu.

Diemžēl, \TeX4ht ir grūtības izmantot gadījumos, kad \LaTeX dokumenti ir UTF-8 kodējumā un satur latviešu zīmes. Iespējams, šīs problēmas var atrisināt, bet tam ir nepieciešams atsevišķs pētījums.

4.4 Priekšrocības un trūkumi

Apkoposim \LaTeX kā e-studiju materiālu avota dokumentu formāta priekšrocības un trūkumus.

Priekšrocības:

- ✓ Pārnēsamība. \LaTeX dokumentus iespējams “kompilēt” daudzās operētājsistēmās — Windows, Linux, MacOS u.c.
- ✓ \LaTeX ir pieejams bez maksas. Protams, pastāv arī maksas \LaTeX distribūcijas, bet standarta \LaTeX sistēmas ir brīvi pieejamas
- ✓ \LaTeX dokumenti ir atklātā teksta faili, tādēļ tos iespējams rediģēt ar jebkuru teksta redaktoru. Protams, ieteicamāk izmantot specializētus redaktorus
- ✓ No \LaTeX dokumentiem ir iespējams iegūt tipogrāfiskas kvalitātes PostScript un PDF dokumentus. Ir iespējams automātiski ģenerēt PDF dokumentus ar iekšējām saitēm un grāmatzīmēm
- ✓ \LaTeX ir ļoti labs matemātikas atblasts, kas ļauj rakstīt dokumentus ar sarežģītu matemātiku
- ✓ \LaTeX dokumentos ir iespējams nodalīt saturu no formas. Tādā veidā ir iespējams standartizēt dokumentu pasniegšanas stilus
- ✓ \LaTeX dokumentus gandrīz nav iespējams rakstīt nestrukturētus (vismaz tas ir ļoti neērti)
- ✓ \LaTeX dokumenti tiek procesēti no komandrindas. Tas ļauj apstrādāt dokumentus ar skriptiem
- ✓ \LaTeX ir atvērta un viegli paplašināma sistēma — var veidot savus fontu kodējumus, valodu atbalstus, komandas un c.

Trūkumi:

- ✗ Nevienā standarta \LaTeX instalācijā pēc noklusējuma nav korekta latviešu valodas atbalsta. Latviešu valodas atbalsts ir jāliek lietotājiem pašiem
- ✗ \LaTeX am ir nepilnīgs latviešu valodas atbalsts. Latviešu valodas atbalstam ir veltīta Ivara Driķa interneta vietne [9], kurā ir \LaTeX latviskošanas iespēju apraksts, kā arī ir iespējams lejupielādēt dažus ar latviskošanu saistītus failus.

Driķa lapā ir latviešu failu atbalsts tikai CP1257 kodējuma failiem. Šis kodējums ir novecojis (jo tas ir 8-bitu kodējums) un pilnīgi neder e-kursu avota materiālu formātam. Bēt, tā kā \LaTeX ir atvērta sistēma, tai ir iespējams izveidot latviešu valodas UTF-8 atbalstu, ko es arī izdarīju, bet tas pagaidām vēl nav publicēts plašākai pieejai.

- ✗ Standarta \LaTeX sistēmās iekšēji tiek izmantoti 8-bitu fonti — tas nozīmē, ka fontā nevar būt vairāk par 256 zīmēm. Šis ir ļoti būtisks ierobežojums, jo tādā gadījumā ar vienu \LaTeX fontu vienā kodējumā vienlaicīgi nevar attēlot daudzu valodu rakstzīmes. Tas arī nozīmē, ka \LaTeX tiešā veidā neprot strādāt ar Unikoda fontiem.

Par laimi šo ierobežojumu ir iespējams apiet, izmantojot avota dokumenta kodējumu (*inputencoding*) UTF-8, un dokumentā pārslēdzot fonta kodējumu (*fontencoding*) uz vajadzīgo \LaTeX 8-bitu kodējumu. Šādā veidā vienā dokumentā ir iespējams rakstīt gan latviešu, gan arī krievu valodās.

- ✗ Latviešu valodai \LaTeX ’ā nav publiski pieejamu TrueType fontu. Tomēr TrueType fontu atbalsts ir iespējams, man to izdevās panākt. Šajā dokumentā, piemēram, tiek izmantots *Palatino Linotype* TrueType fonts
- ✗ Ir problēmas ar standarta rīkiem konvertēt \LaTeX dokumentus, kuri ir UTF-8 kodējumā
- ✗ Nepietiekami elastīgs tabulu atbalsts, kas rada grūtības dokumentu ar lielām tabulām izveidē
- ✗ Man neizdevās panākt, lai bibliogrāfisko atsauču programma BibTeX strādātu ar latviešu valodu

Jāsecina, ka noklusētā \LaTeX sistēma neatbilst prasībām, kas ir formulētas 2 nodaļā. Taču, ja pieliek papildus piepūles, \LaTeX sistēmu ir iespējams pielāgot galvenajām avota failu formāta prasībām¹⁰, un \LaTeX var tikt izmantots kā e-studiju materiālu avota formāts.

Tomēr paliek problēmas ar \LaTeX dokumentu konvertāciju uz citiem formātiem, īpaši, ja dokumenti ir latviešu valodā. Bez \LaTeX nevar iztikt PDF dokumentu ģenerācijā, tomēr lietderīgāk e-studiju avota dokumentus turēt kādā neitrālā formātā, piemēram, XML, un no šiem avota dokumentiem ģenerēt \LaTeX failus un pēc tam PDF dokumentus. Ja tiek izmantoti XML faili, tas paver vēl papildus iespējas. Sīkāk tas tiek apskatīts nodaļā par DocBook.

5 DocBook kā avota dokumentu formāts

5.1 Kas ir DocBook

DocBook ir XML/SGML valodas paveids, kas domāts rakstu un grāmatu rakstīšanai. Precīzāk sakot, DocBook ir XML vai SGML DTD¹¹, kuru uztur OASIS¹² DocBook Tehniskā komisija. OASIS uztur abas — SGML un XML — DocBook versijas.

DocBook ir apjomīgs un robusts DTD, un tas var tikt izmantots visdažādāko grāmatu un publikāciju, ne tikai datorliteratūras (kam tas sākotnēji bija paredzēts) rakstīšanā. DocBook lietotāju skaits pasaulē arvien pieaug. Daudzas organizācijas pasaulē izmanto DocBook, rakstot miljoniem dokumentācijas lappušu. [10, 11]

Tā kā DocBook ir XML paveids, tas ir ļoti piemērots strukturētu dokumentu rakstīšanai. Vēl vairāk, tas ir orientēts tieši uz dokumenta satura un loģiskās struktūras izveidi, un minimāli vai nemaz uz konkrētām prezentācijas formām. DocBook formātā saturs ir vēl vairāk nodalīts no formas kā \LaTeX dokumentos. Saturs iegūst formu tikai tad, kad tas ar XSLT¹³ transformāciju

¹⁰ galvenokārt atrisināt vai apiet problēmas saistībā ar UTF-8 kodējumu un valodām

¹¹ Angl. *Document Type Definition*

¹² *Organization for the Advancement of Structured Information Standards* — internacionāls, bezpeļņas konsorcijs, kas nodarbojas ar e-biznesa standartu izstrādi, apvienošanu un adaptāciju; <http://www.oasis-open.org/who/>

¹³ *Extensible Stylesheet Language Transformation* — XML transformāciju fails

palīdzību tiek konvertēts uz citiem formātiem. Jāpiezīmē, ka vienu un to pašu DocBook avota dokumentu var transformēt ar dažādām XSLT transformācijām un iegūt dažādus gala formātus, piemēram, HTML, FO¹⁴ un \LaTeX dokumentus.

DocBook jau sen plaši izmanto atklātā pirmkoda pasaulē. Daudzu atklātā pirmkoda produktu dokumentācijas tiek rakstītas un uzturētas DocBook formātā, un tālāk tiek konvertētas dažādos citos formātos. Kā DocBook lietotājus var minēt vairāku linux distributīvus, piemēram, SuSE¹⁵, kā arī daudzus citus projektus, piemēram, KDE¹⁶.

5.2 DocBook pielietojums e-mācībās

XML formātu izmantošana (tai skaitā DocBook) parādās arī e-mācību jomā. Var minēt dažus piemērus:

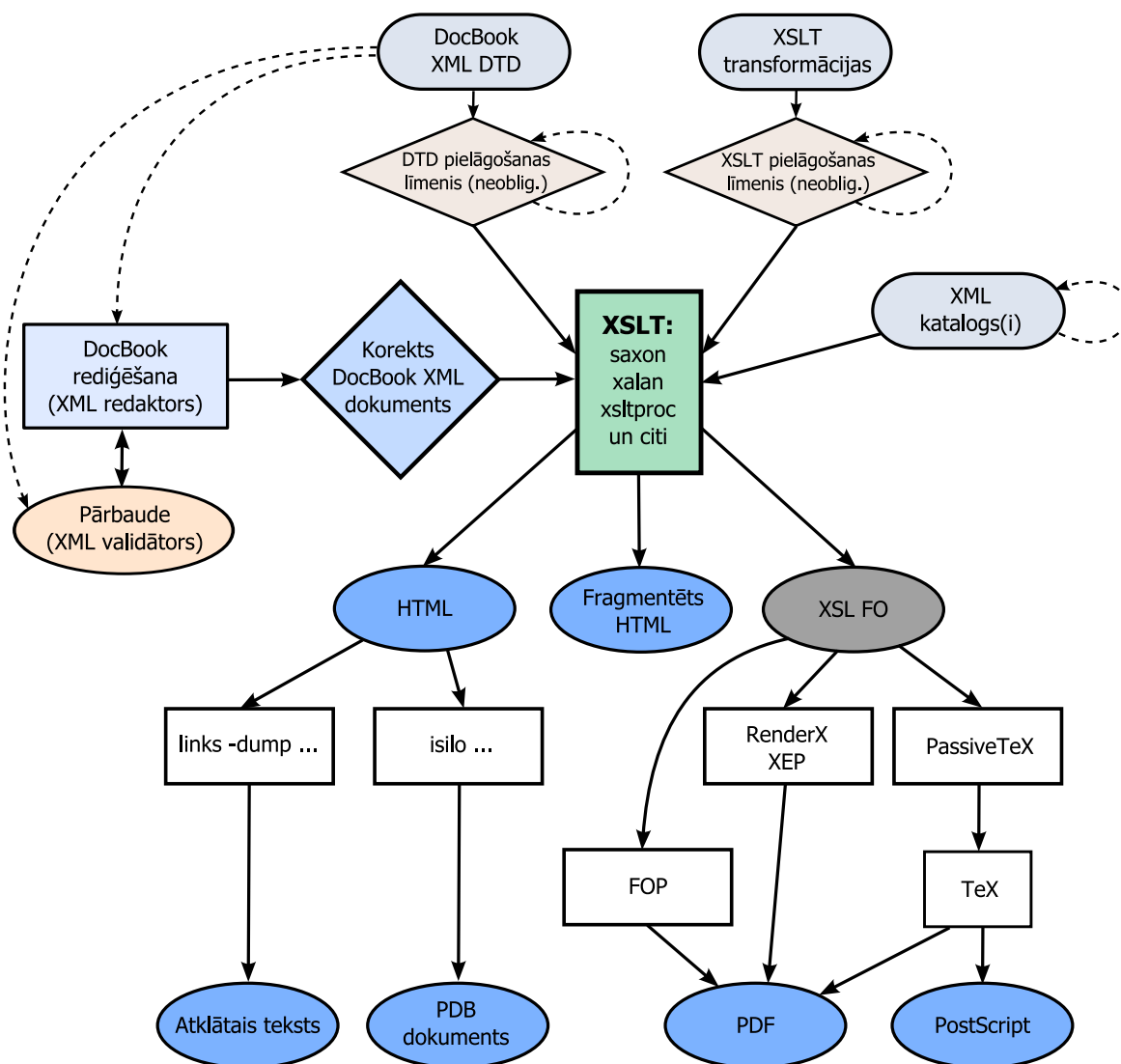
- ❑ ADRIAN sistēmā [14] kā avota dokumenti tiek izmantoti XML faili ar pašu izstrādātu DTD. Sistēma no XML dokumentiem var ģenerēt trīs veida materiālus:
 1. Lekciju materiālus (lekciju piezīmes, laboratorijas darbu aprakstus, uzdevumu lapas un c.)
 2. Testus un eksāmenus
 3. Prezētācijas.
- ❑ Mollojs no Dublinas Pilsētas Universitātes¹⁷ Īrijā ir izveidojis objektorientētās programmēšanas kursu, izmantojot DocBook kā avota dokumentu formātu [15]. Izstrādātā sistēma ļauj konvertēt avota dokumentus uz PDF un HTML formātiem. Sistēma dinamiski aizsargā PDF dokumentus, tiem pievienojot studentu personīgo identifikācijas informāciju, un kriptējot tos.
- ❑ Edukalibre¹⁸ projekta ietvaros tiek pētīti jauni mācību materiālu izstrādes veidi. Projekts tiek finansēts no Eiropas Komisijas līdzekļiem Sokrates/Minerva programmas ietvaros. Edukalibre projekts ir laidis klajā pirmo versiju sistēmai, kas, izmantojot tīmekli, nodrošina elastīgu materiālu pārvaldību. Sistēmas pamata formāti¹⁹ ir DocBook/XML, OpenOffice.org²⁰ un \LaTeX . Tālāk no šiem pamata formātiem tiek ģenerēti pārējie dokumenti — HTML, PDF, PostScript, atklātais teksts (*plaintext*), \LaTeX . [16]

5.3 DocBook dokumentu procesēšanas shēma

Kā jau es rakstīju iepriekš, DocBook formāts ļauj gandrīz pilnīgi nodalīt saturu no formas. Tas nozīmē, ka pašā DocBook dokumentā ir minimāla formatēšanas informācija, bet ir ļoti precīza struktūra.

DocBook dokumenti iegūst formu tikai tad, kad tos transformē uz citiem formātiem. Ja jāiegūst PDF, tad DocBook dokuments vispirms jākonvertē uz formatēšanas objektiem FO vai \LaTeX , un pēc tam FO vai \LaTeX dokumenti jāpārveido uz PDF. DocBook dokumentus uz HTML formātu var konvertēt tieši. Šīs konversijas ir iespējams automatizēt.

Līdzīgi kā ar citiem XML failiem, DocBook transformācijas tiek veiktas ar speciālu transformācijas failu, XSLT²¹, palīdzību. XSLT failos tiek aprakstīts, kādā veidā transformēt un formatēt katru DocBook dokumenta elementu. No viena un tā paša avota dokumenta, pielietojot dažādas



Att. 3: DocBook procesēšanas shēma [17]

transformācijas, ir iespējams iegūt dažādus gala dokumentus.

Īsumā DocBook dokumenta izveides ceļš ir šāds:

1. DocBook rediģēšana (parasti ar XML redaktoru). XML redaktori bieži izmanto iebūvēto XML pārbaudītāju (validātoru), kas pārbauda dokumenta struktūras atbilstību DocBook DTD (skat. 5.3.1 apakšpunktu)
2. Pārbaudītā DocBook dokumenta transformācija uz citiem formātiem, izmantojot XSLT transformācijas. HTML dokumenti tiek ģenerēti tieši, savukārt PDF dokumenti parastārināti — sākumā tiek veidoti formatēšanas objekti (FO) vai \LaTeX faili, un tad tie

¹⁴Formatting Objects — starpposms drukāto materiālu (PDF) izveidei

¹⁵<http://www.suse.com>

¹⁶KDE ir logu pārvaldnieks UNIX operētājsistēmās; <http://www.kde.org>

¹⁷Dublin City University

¹⁸<http://edukalibre.org/>

¹⁹formāti, kādos var iesniegt dokumentus

²⁰OpenOffice.org izmanto OpenDocument, kas ir XML formāts. 2005. gada maijā OASIS apstiprināja OpenDocument kā ofisa aplikāciju dokumentu standarta formātu.

²¹<http://www.w3.org/Style/XSL/>

tiek attiecīgi transformēti par PDF (skat. piemēru 5.4 apakšpunktā)

Gan DocBook DTD, gan arī XSLT transformācijas ir iespējams pielāgot. No DTD ir iespējams izņemt nevajadzīgos tagus, kā arī pievienot jaunus tagus un atribūtus.

5.3.1 DocBook rediģēšana

DocBook ir iespējams rediģēt vairākos veidos, un DocBook rediģēšanai pastāv daudzi redaktori, pieejami gan bez maksas, gan arī par maksu. Labam DocBook redaktoram ir jāspēj pārbaudīt dokumenta sintaksi tā rakstīšanas laikā, un tam ir jāprot strādāt ar pielāgoto DocBook DTD. [12]

Īsumā DocBook redaktorus var iedalīt divās kategorijās:

A. WYSIWYG²² tipa reaktori, kas atļauj rediģēt DocBook dokumentus vizuāli.

Var nosaukt šādus WYSIWYG tipa redaktorus:

- ☐ OpenOffice²³ un AbiWord²⁴. Abas tās ir bezmaksas ofisa aplikācijas, kas prot atvērt un saglabāt arī DocBook dokumentus. Tomēr šo programmu DocBook atbalsts nav pilnīgs
- ☐ Kā tipisku vizuālā redaktora piemēru var minēt XMLmind²⁵. Programmas standarta versija nekomerciāliem nolūkiem ir pieejama par brīvu. Programmas ekrānkopija redzama 5 attēlā, 14. lappusē. No redaktora iespējams ģenrēt HTML, RTF, PDF dokumentus
- ☐ Syntex Serna²⁶ — jaudīgs WYSIWYG tipa DocBook redaktors

B. XML koda redaktori, kas spēj dinamiski pārbaudīt dokumenta struktūras atbilstību DocBook DTD

Var nosaukt šādus XML redaktorus:

- ☐ jEdit²⁷ — labs atklātā pirmkoda redaktors ar 7 gadu izstrādes vēsturi. Tam ir iespējams pieslēgt XML atbalstu.
- ☐ oXygen²⁸ — jaudīgs maksas XML redaktors, kas ļauj ģenerēt DocBook PDF un HTML
- ☐ Exchanger XML Editor²⁹ — vēl viens jaudīgs maksas XML redaktors.

5.3.2 FO vai \LaTeX ?

3 attēlā ir parādīts, ka, lai iegūtu drukāšanas dokumentus, sākumā ir jāveic transformācija uz formatēšanas objektiem FO, un pēc tam, izmantojot kādu no FO renderēšanas dzinējiem, FO ir jātransformē uz PDF. Tomēr, kā jau bija minēts iepriekš, pastāv arī alternatīvs varināts — FO vietā izmantot \LaTeX . Katrai metodei ir savas priekšrocības un trūkumi.

Atklātā pirmkoda pasaulē DocBook procesēšanā bieži lieto \LaTeX . DocBook kovertēšanā tiek izmantots DBLaTeX rīks³⁰ vai DB2LaTeX XSLT transformācijas³¹. Jāpiezīmē, ka pašam man neizdevās korekti izmantot šīs programmas ar \LaTeX failiem latviešu valodā, tomēr, iespējams, to var atrisināt.

²²What You See Is What You Get — ko jūs redzat, to jūs arī iegūstat

²³<http://www.openoffice.org/>

²⁴<http://www.abisource.com/>

²⁵<http://www.xmlmind.com/home.html>

²⁶<http://www.syntext.com/products/serna/index.htm>

²⁷<http://www.jedit.org/>

²⁸<http://www.oxygenxml.com/>

²⁹<http://www.exchangerxml.com/index.html>

³⁰<http://dblatex.sourceforge.net/>

³¹<http://sourceforge.net/projects/db2latex>

Apskatīsim sīkāk katru no metodēm.

FO metodes priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības

- ✓ Ir pieejamas gatavas XSLT transformācijas, kas transformē DocBook dokumentus uz HTML un FO³²
- ✓ Eksistē vairāki ražošanas kvalitātes FO dzinēji: [13]
 - * Antenna House XSL Formatter³³ — šķiet, ka viens no jaudīgākajiem komerciālajiem FO dzinējiem. Spēj renderēt arī MathML formulas
 - * RenderX XEP³⁴ — vēl viens ražošanas kvalitātes FO dzinējs. Ir pieejama arī bezmaksas versija privātai lietošanai
- ✓ Eksistē vairāki brīvi pieejami FO dzinēji, un tie tiek attīstīti
 - * xmlroff XSL Formatter³⁵ — nav vēl līdz galam pabeigts, bet tiek aktīvi attīstīts
 - * PassiveTeX³⁶ — atklātā pirmkoda FO procesors, kas izmanto TeX dzinēju, nav pilnīgs
- ✓ Komerciālie FO dzinēji atbalsta Unicode fontus, MathML, SVG, nodrošina ražošanas kvalitāti

Trūkumi

- ✗ FO tehnoloģija, salīdzinot ar \LaTeX , ir jauna, un tās atklātā pirmkoda programmatūras atbalsts vēl nav pilnīgs
- ✗ Komerciālie FO procesori nodrošina ražošanas kvalitāti, bet ir ļoti dārgi — piemēram, Antenna House XSL Formatter maksā vairākus tūkstošus dolāru

\LaTeX metodes priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības

- ✓ \LaTeX pastāv jau vairāk kā 20 gadus, un ir ļoti nobriedusi un noslīpēta sistēma
- ✓ DocBook PDF veidošanā ir pieejamas visas priekšrocības, kas aprakstītas 4.4 apakšpunktā
- ✓ DocBook kombinācijā ar pašu rakstītām vai pielāgotām \LaTeX transformācijām sniedz ļoti elastīgu PDF ģenerēšanas sistēmu (skat. 5.3.3 apakšpunktu)

Trūkumi

- ✗ Tie paši trūkumi, kas aprakstīti 4.4 apakšpunktā
- ✗ Ir grūtības ģenerēt \LaTeX tabulas, jo tās ir mazāk elastīgas, nekā DocBook. DocBook standarts ļauj veidot ļoti sarežģītas tabulas

Grāmata “A beginner’s introduction to typesetting with \LaTeX ” [1] tiek rakstīta un uzturēta DocBook formātā, un PDF formāts ģenerēts, izmantojot \LaTeX .

Arī šis dokuments ir rakstīts DocBook formātā ar dažiem pielāgojumiem un paša rakstītām XSLT transformācijām uz \LaTeX formātu. Es izmantoju DocBook procesēšanas shēmu, kas parādīta 4 attēlā.

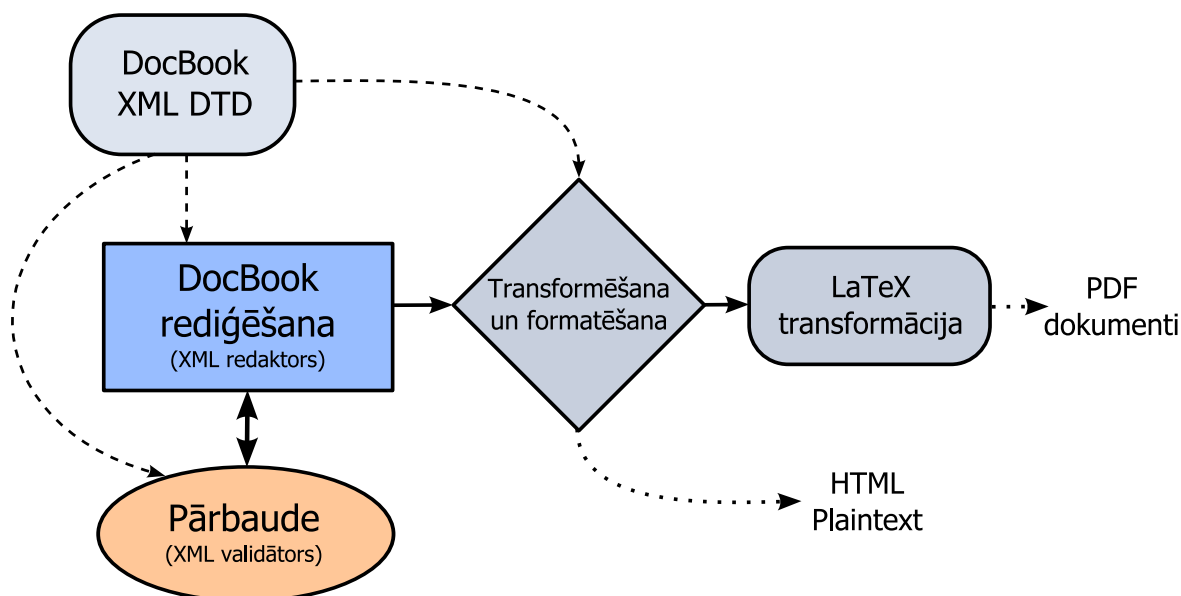
³²<http://docbook.sourceforge.net/projects/xsl/>

³³<http://www.antennahouse.com/>

³⁴<http://www.renderx.com/>

³⁵<http://xmlroff.sourceforge.net/>

³⁶<http://www.tei-c.org/Software/passivetex/>



Att. 4: Vienkāršota DocBook procesēšanas shēma, izmantojot \LaTeX

5.3.3 PDF un HTML dokumentu formatēšana

Veidojot HTML un PDF dokumentus, ir iespējams un vēlams tos formatēt divos līmeņos:

1. līmenis ir formatēšanas pievienošana, veicot XSLT transformācijas uz HTML un \LaTeX . Šī līmeņa ietvaros ir jātransformē dokumenta struktūra, kā arī jāpievieno obligāti nepieciešamais formatējums. Šeit būtu jāizvairās pievienot smalkāku formatējumu, piemēram, norādīt fontu
2. līmenis ir \LaTeX un HTML stilu izmantošana. \LaTeX un HTML stilu failos tiek līdz galam norādīts dokumenta noformējums, piemēram, pielāgota sarakstu parādīšana, norādīti fonti, koriģēti citi dokumentu elementi. \LaTeX dokumentos, piemēram, var izmantot komandu `\usepackage{mans_stils}`, kur `mans_stils` atbilst stilu failam `mans_stils.sty`.

Abu šo formatējuma līmeņu vienlaicīga izmantošana sniedz ārkārtīgu elastību HTML un PDF dokumentu izveidē un noformēšanā. Tādā veidā kontrolēt PDF dokumentu formatējumu ir vēl ērtāk, nekā rakstot \LaTeX dokumentus tieši. Tas ļauj ļoti efektīvi veidot un attīstīt dokumentu korporatīvo stilu, jo, mainot un pilnveidojot dokumentu formatējumu, DocBook avota dokumenti paliek neskarti, un saturs un forma var tikt pilnveidoti paralēli un neatkarīgi viens no otra.

5.4 DocBook piemērs

Lai varētu uzrakstīt un noprosesēt DocBook dokumentu, izmantojot \LaTeX , ir nepieciešamas trīs programmas:

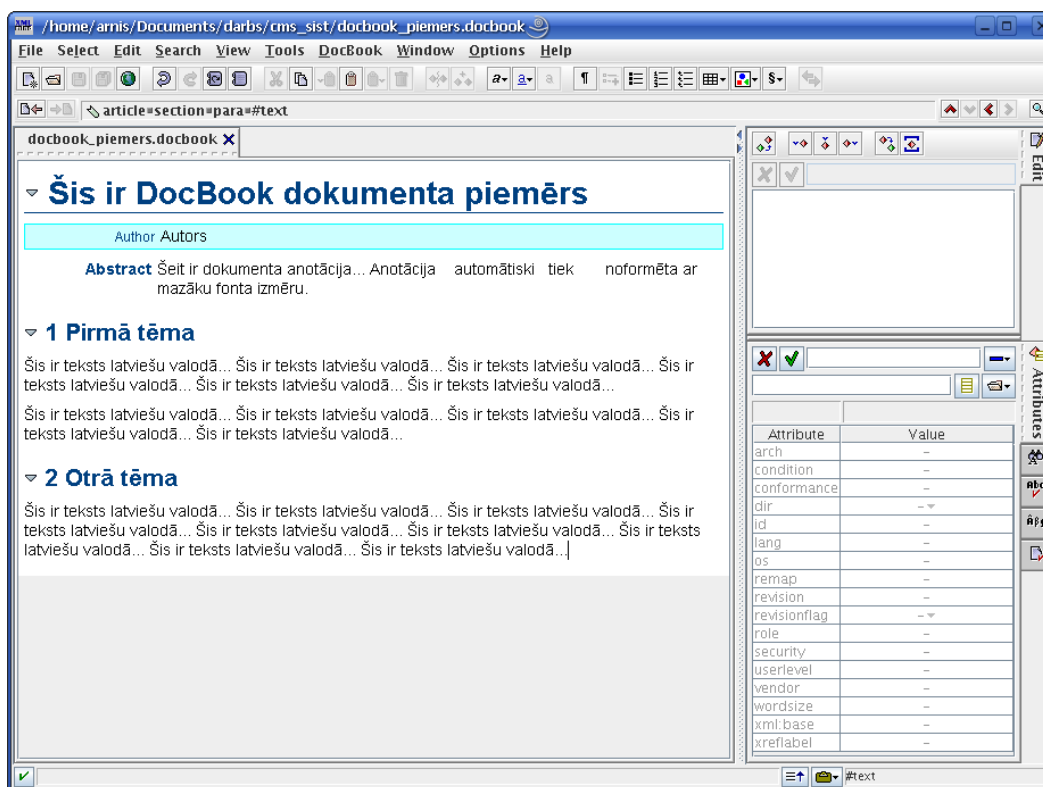
1. DocBook redaktors (skat. 5.3.1)
2. XSLT procesors, piemēram, Saxon³⁷ vai xsltproc³⁸
3. Strādājoša \LaTeX tipogrāfiskā sistēma

Uzrakstīsim DocBook dokumentu, kas pēc struktūras atbilst 5 attēlā sniegtajam piemēram, izmantojot XMLmind redaktoru.

Saglabājot dokumentu, tiek izveidots DocBook fails (skat. A. pielikumu).

³⁷<http://saxon.sourceforge.net/>

³⁸<http://xmlsoft.org/XSLT/>



Att. 5: XMLmind WYSIWYG DocBook redaktora ekrānkopija

Tagad fails ir jāpārveido \LaTeX formātā, un tam ir nepieciešams XSLT skriptus.

XSLT skriptus rakstīt nav pārāk sarežģīti, tomēr tas ir jāapgūst. XSLT failā secīgi jāapraksta darbības, kas jāveic ar katru XML tagu. Šajā piemērā izmantotais XSLT fails redzams [B. pielikumā](#). Transformēsim dokumentu ar Saxon XSLT procesoru. Izpildām komandu:

```
1 > saxon -o docbook_piemers.tex docbook_piemers.docbook docbook_piemers.xsl
```

Pēc komandas izpildes tiek izveidots fails `docbook_piemers.tex` (skat. [C. pielikumu](#)), kas tālāk jānokompilē ar komandu:

```
1 > pdflatex docbook_piemers.tex
```

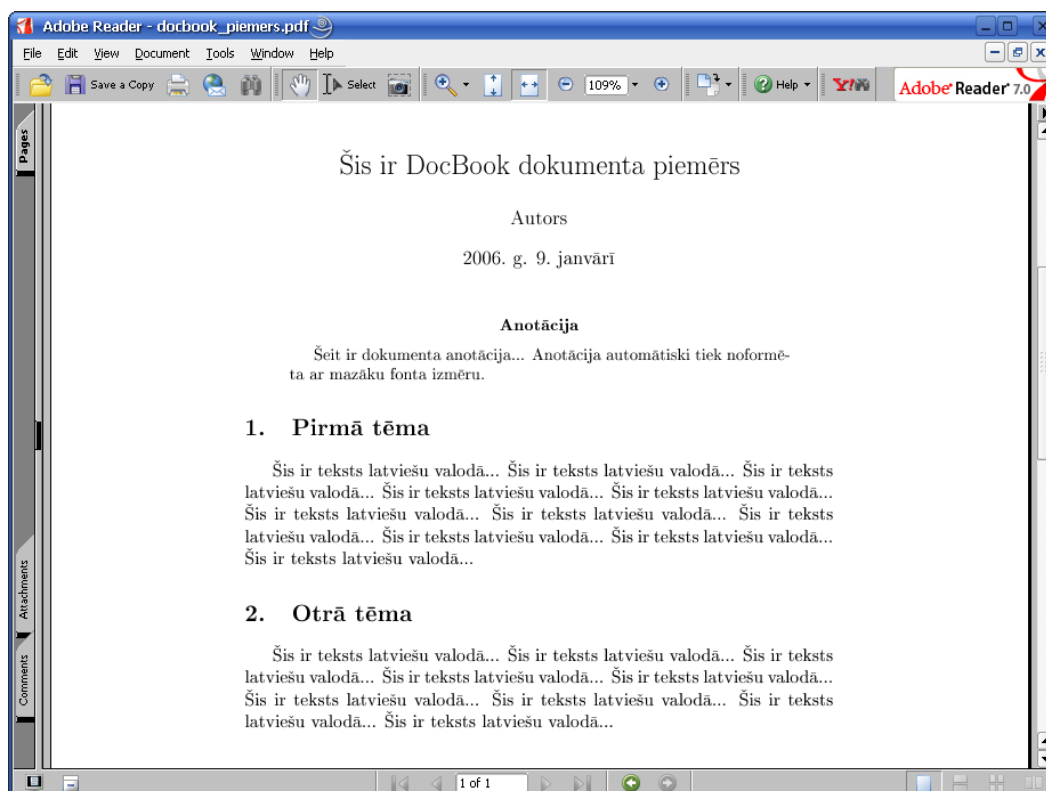
Piemērā izveidotā dokumenta ekrānkopija redzama [6 attēlā](#).

5.5 Matemātika DocBook un \LaTeX dokumentos

DocBook dokumentos var rakstīt matemātikas formulas \LaTeX formātā, un, transformējot dokumentu uz PDF, \LaTeX tās interpretē kā parasti.

Tomēr šī paņēmiena trūkums ir tāds, ka, transformējot DocBook uz citiem formātiem, formulas ir arī jātransformē, bet ar XSLT transformācijām \LaTeX formulas transformēt nav iespējams (jo tas nav XML). Ir jāmeklē citas iespējas, kā transformēt \LaTeX formulas. Jāpiezīmē, ka pastāv rīki, kas prot konvertēt \LaTeX formulas uz MathML.

Tomēr daudz labāks variants ir materiālu avota dokumentos (DocBook) likt formulas MathML formātā.



Att. 6: Izveidotais DocBook piemēra PDF dokuments

MathML ir XML valoda, un tā ir W3C rekomendētā valoda matemātikas formulu rakstīšanai. MathML ir paredzēta, lai padarītu iespējamu matemātikas apmaiņu starp programmām, un lai sniegtu pamatus matemātikas ievietošanai tīmeklī.

MathML, salīdzinot ar \LaTeX formulu pierakstu, ir jauns standarts — MathML 2.0 rekomendācijas iznāca 2001. gada sākumā. Šobrīd MathML atbalsta daudzi rīki. [18, 19]

Formulas MathML formātā ar roku praktiski nav rediģējamas (vai arī to darīt ir ļoti neērti un nepārskatāmi), tādēļ rediģēšanai ir jāizmanto rīki. Ne visi no pieejamie rīkiem ir labi, bet daži no tiem ir ļoti noderīgi. Kā ļoti noderīgu MathML formulu rediģēšanas un publicēšanas rīku var minēt WebEQ [3].

MathML formulu priekšrocība ir tāda, ka tās var transformēt kopā ar DocBook dokumentiem. Ir pieejamas brīnišķīgas MathML uz \LaTeX XSLT transformācijas [20]. Jāpiebilst, ka, ja PDF dokumentu veidošanā izmanto formatēšanas objektus (FO), ir FO procesori, kas spēj procesēt MathML tieši — piemēram, Antenna House XSL Formatter.

Ja tiek veidoti HTML dokumenti, formulas var netransformēt, jo pārlūkprogrammas spēj parādīt MathML formulas (uzreiz vai ar spraudņu palīdzību). Pastāv arī iespēja reprezentēt formulas kā attēlus, tomēr MathML izmantošana ir pats labākais veids, kā likt formulas tīmeklī, tam ir daudzas priekšrocības.

5.5.1 MathML izmantošanas piemērs

Izmantojot WebEQ redaktoru, iespējams uzrakstīt matemātikas formulu (7 att.), to nokopēt MathML formātā un ielīmēt DocBook dokumentā. Ja nepieciešams, ir iespējams no DocBook dokumenta nokopēt MathML formulu, ielīmēt to atpakaļ WebEQ redaktorā un vizuāli to rediģēt.

Nokopējam formulu no WebEQ redaktora un ielīmējam to DocBook dokumentā:

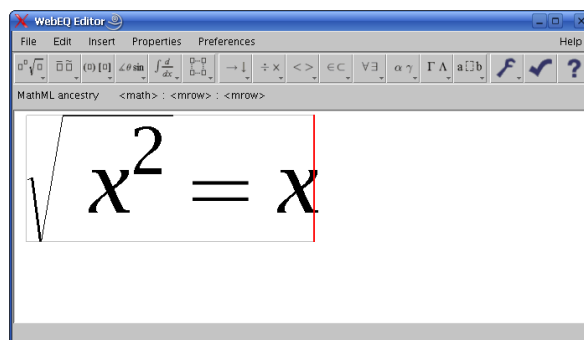
```
1 <mml:math>
2   <mml:mrow>
```



```

3      <mml:mrow>
4          <mml:msqrt>
5              <mml:mrow>
6                  <mml:msup>
7                      <mml:mrow>
8                          <mml:mi>x</mml:mi>
9                      </mml:mrow>
10                 <mml:mrow>
11                     <mml:mn>2</mml:mn>
12                 </mml:mrow>
13             </mml:msup>
14         </mml:mrow>
15     </mml:msqrt>
16 </mml:mrow>
17 <mml:mo>=</mml:mo>
18 <mml:mrow>
19     <mml:mi>x</mml:mi>
20 </mml:mrow>
21 </mml:mrow>
22 </mml:math>

```



Att. 7: Formula WebEQ redaktorā

Transformējot DocBook dokumentu ar DocBook un MathML XSLT transformācijām, formula tiek konvertēta uz \LaTeX formātu:

```

1 \sqrt{{x}^{2}}=x

```

Šāds ir gala rezultāts, kad \LaTeX dokuments tiek noprocessēts: $\sqrt{x^2} = x$

Kaut arī šajā piemērā tika parādīta vienkārša formula, līdzīgā veidā ir iespējams rediģēt un ievietot DocBook dokumentos arī ļoti komplicētas formulas.

5.6 DocBook priekšrocības un trūkumi

Apkoposim DocBook kā e-mācību materiālu avota failu formāta priekšrocības un trūkumus.

Priekšrocības:

- ✓ DocBook ļauj pilnīgi nodalīt saturu no formas (vēl labāk kā \LaTeX dokumentos), tādā veidā sniedzot iespēju standartizēt materiālu formatējumu.
- ✓ DocBook ir pielāgojams formāts — ir iespējams definēt savus struktūras elementus, mainīt tagu atribūtus, vai izņemt ārā nevajadzīgos tagus
- ✓ DocBook uztur UTF-8 kodējumu

- ✓ No DocBook ir iespējams ģenerēt dokumentus daudzos formātos — HTML, PDF, PDB, PostScript
- ✓ Ir daudz paņēmieni un rīku DocBook dokumentu rediģēšanai un transformēšanai — gan par maksu, gan arī brīvi pieejami
- ✓ DocBook popularitāte pieaug, un ar laiku var parādīties vēl vairāk rīku darbam ar DocBook

Trūkumi:

- ✗ Brīvi pieejamu DocBook WYSIWYG redaktoru ir samērā maz
- ✗ Tā kā konvertāciju ir tikt daudz, nav viena pareizā transformāciju mehānisma. Tomēr ir iespējams izveidot vienotu sistēmu uzņēmumā vai iestādē
- ✗ Izveidot strādājošu DocBook publicēšanas sistēmu var būt darbietilpīgi un laiktietilpīgi [15]
- ✗ DocBook var būt par sarežģītu, jo tajā ir ļoti daudz struktūras elementu. Tomēr, veidojot konkrētas DocBook implementācijas, ir iespējams izņemt nelietotos tagus un atribūtus
- ✗ Sīkāk DocBook dokumentu procesēšanas priekšrocības un trūkumi ir aprakstīti 5.3.2 apakšnodaļā

DocBook formāts ļoti labi atbilst 2 nodaļā aprakstītajām e-kursa materiālu avota failu formāta vispārīgajām prasībām.

6 Nobeigums

Šajā pārskatā ir sīki apskatīti divi formāti, kuri varētu kalpot par e-mācību materiālu avota formātu — \LaTeX un DocBook, kā arī pieminēta datubāzu izmantošanas iespējamība.

\LaTeX var kalpot par avota formātu, tomēr ar to būtu saistītas vairākas grūtības, piemēram, \LaTeX dokumentu konvertēšana uz citiem, ne PDF, formātiem.

Turpretim DocBook formāts paver ļoti plašas iespējas dokumentu transformēšanā. Ir iespējams DocBook lietot kopā ar \LaTeX , izmantojot visas labās \LaTeX īpašības PDF dokumentu izveidē, kā arī saglabājot iespēju ērti ģenerēt HTML dokumentus. Bez \LaTeX , DocBook procesēšanai pastāv arī citas, komerciālas tehnoloģijas.

Viennozīmīgi, DocBook formāts ir elastīgāks par \LaTeX formātu, un kopumā piedāvā vairāk iespēju. Tas ir formāts, kurā var un vajag izstrādāt e-kursu materiālu oriģinālus, tādā veidā atvieglojot materiālu tālāku papildināšanu un uzturēšanu.

Literatūra

- [1] Flynn P. Formatting information. A beginner's introduction to typesetting with \LaTeX . <http://www.ctan.org/tex-archive/info/beginlatex/>, pēdējais apmeklējums 16.12.2005..
- [2] Oetiker T., Partl H., Hyna I., Schlegl E. A (Not So) Short Introduction to \LaTeX 2e. <http://www.ctan.org/info?id=lshort-english>.
- [3] WebEQ. Interactive Math on the Web. Design Science, <http://www.dessci.com/en/products/webeq/>, pēdējais apmeklējums 16.12.2005..
- [4] \LaTeX . Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/LaTeX>.
- [5] \TeX . Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/TeX>.

- [6] Just What Is TeX?. TeX users group, <http://www.tug.org/whatis.html>.
- [7] . \LaTeX 2HTML, <http://saft sack.fs.uni-bayreuth.de/~latex2ht/>.
- [8] \LaTeX and TeX for Hypertext. TeX4ht, <http://www.cse.ohio-state.edu/~gurari/TeX4ht/>.
- [9] Driķis I. \LaTeX latviskošana. <http://home.lanet.lv/~drikis/TeX/index.html>.
- [10] What Is DocBook?. OASIS, <http://www.oasis-open.org/committees/docbook/intro.shtml>.
- [11] DocBook. DocBook Wiki, <http://wiki.docbook.org/topic/DocBook>.
- [12] DocBookAuthoringTools. DocBook Wiki, <http://wiki.docbook.org/topic/DocBookAuthoringTools>.
- [13] DocBook Publishing Tools. DocBook Wiki, <http://wiki.docbook.org/topic/DocBookPublishingTools>.
- [14] Librelotto G.R., Ramalho J.C., Henriques P.R. ADRIAN. E-learning Content Production (creating online exams). Universidade do Minho, Braga, Portugal, <http://www.di.uminho.pt/~jcr/XML/publicacoes/artigos/2004/RLH04.pdf>, 2004.
- [15] Molloy D. Single-Source Interactive and Printed Content Publishing Using the DocBok XML Standard. Dublin City University, http://www.eeng.dcu.ie/~molloyd/research/DMolloy_PublishingUsingDocBook.pdf.
- [16] Barahona J.G., Dimitrova V., Chaparro D., Tebb C., Mazza R. Producing educational resources int the “libre” way. The Edukalibre project. Edukalibre project, http://edukalibre.org/documentation/edukalibre_system.pdf.
- [17] Walsh N. DocBook Publishing Model. <http://nwalsh.com/docbook/procdiagram/>.
- [18] W3C Math Home. W3C, <http://www.w3.org/Math/>.
- [19] The W3C MathML software list. W3C, <http://www.w3.org/Math/Software/>.
- [20] Yaroshevich V. XSLT MathML Library. <http://xsltml.sourceforge.net/>.

A DocBook fails

docbook_piemers.docbook

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <!DOCTYPE article PUBLIC "-//OASIS//DTD DocBook XML V4.4//EN"
3 "http://www.oasis-open.org/docbook/xml/4.4/docbookx.dtd">
4 <article>
5   <title>Šis ir DocBook dokumenta piemērs</title>
6
7   <articleinfo>
8     <author>
9       <surname>Autors</surname>
10    </author>
11  </articleinfo>
12
13  <abstract>
14    <para>Šeit ir dokumenta anotācija... Anotācija automātiski tiek noformēta
15    ar mazāku fonta izmēru.</para>
16  </abstract>
17
18  <section>
19    <title>Pirmā tēma</title>
20
21    <para>Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā...
22    Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir
23    teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā...</para>
24
25    <para>Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā...
26    Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir
27    teksts latviešu valodā...</para>
28  </section>
29
30  <section>
31    <title>Otrā tēma</title>
32
33    <para>Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā...
34    Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir
35    teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts
36    latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu
37    valodā...</para>
38  </section>
39 </article>
```

B XSLT transformāciju fails

docbook_piemers.xsl

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <xsl:stylesheet
3   xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform" version="1.0">
4
5   <xsl:output method="text" encoding="utf-8"/>
6
7   <!-- ===== -->
8   <!-- Dokumenta sākums -->
9   <xsl:template match="/">
10     <xsl:apply-templates/>
11   </xsl:template>
12
13   <!-- Raksts -->
14   <xsl:template match="article">
15     <xsl:text>\documentclass[a4paper,11pt]{article}&#x000A;</xsl:text>
16     <xsl:text>\usepackage[utf8]{inputenc}&#x000A;</xsl:text>
17     <xsl:text>\usepackage[LV]{fontenc}&#x000A;</xsl:text>
18     <xsl:text>\usepackage[latvian]{babel}&#x000A;&#x000A;</xsl:text>
19
20     <xsl:text>\begin{document}&#x000A;</xsl:text>
21     <xsl:apply-templates/>
22     <xsl:text>\end{document}&#x000A;</xsl:text>
23   </xsl:template>
24
25   <!-- ===== -->
26   <!-- Virsraksts -->
27   <xsl:template match="article/title">
28     <xsl:text>\title{</xsl:text>
29     <xsl:apply-templates/>
30     <xsl:text>}&#x000A;</xsl:text>
31   </xsl:template>
32
33   <xsl:template match="article/info">
34     <xsl:apply-templates/>
35     <xsl:text>\maketitle&#x000A;</xsl:text>
36   </xsl:template>
37
38   <xsl:template match="author">
39     <xsl:text>\author{</xsl:text>
40     <xsl:value-of select="firstname"/>
41     <xsl:text> </xsl:text>
42     <xsl:value-of select="surname"/>
43     <xsl:text>}&#x000A;</xsl:text>
44   </xsl:template>
45
46   <!-- ===== -->
47   <!-- Anotācija -->
48   <xsl:template match="abstract">
49     <xsl:text>&#x000A;\begin{abstract}</xsl:text>
50     <xsl:apply-templates/>
51     <xsl:text>&#x000A;\end{abstract}&#x000A;</xsl:text>
52   </xsl:template>
53
54   <!-- ===== -->
55   <!-- Nodaļas un paragrāfi -->
56   <xsl:template match="section">
57     <xsl:text>&#x000A;</xsl:text>
58     <xsl:apply-templates/>
59     <xsl:text>&#x000A;</xsl:text>
60   </xsl:template>
61
62   <xsl:template match="section/title">
63     <xsl:text>\section{</xsl:text>
64     <xsl:apply-templates/>
65     <xsl:text>}&#x000A;</xsl:text>
66   </xsl:template>
67
68   <xsl:template match="para">
69     <xsl:text>&#x000A;</xsl:text>
70     <xsl:apply-templates/>
71   </xsl:template>
72
73 </xsl:stylesheet>
```

C Generētais \LaTeX fails

docbook_piemers.tex

```
1 \documentclass[a4paper,11pt]{article}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3 \usepackage[LV]{fontenc}
4 \usepackage[latvian]{babel}
5
6 \begin{document}
7 \title{Šis ir DocBook dokumenta piemērs}
8 \author{Autors}
9 \maketitle
10
11 \begin{abstract}
12 Šeit ir dokumenta anotācija... Anotācija automātiski tiek noformēta
13 ar mazāku fonta izmēru.
14 \end{abstract}
15
16 \section{Pirmā tēma}
17
18 Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā...
19 Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir
20 teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā...
21 Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā...
22 Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir
23 teksts latviešu valodā...
24
25 \section{Otrā tēma}
26
27 Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā...
28 Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir
29 teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts
30 latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu valodā... Šis ir teksts latviešu
31 valodā...
32 \end{document}
```
