

# TEX и L<sup>A</sup>TEX

Филип Марић

Математички факултет, Београд

**Апстракт:** У овом чланку ће бити описани системи TEX и L<sup>A</sup>TEX, намењени креирању и припреми докумената за штампу (енгл. document preparation systems). Документи креирани коришћењем ових система одликују се изразито високим естетским квалитетом приказа. Системи се пре свега користе за израду научне и техничке документације и представљају de facto стандард у издаваштву научних (пре свега математичких, физичких и техничких) публикација. Системи су доступни као слободан софтвер.

## 1. О припреми докумената за штампање

У циљу бољег разумевања улоге система TEX и L<sup>A</sup>TEX у свету дигиталног издаваштва и разумевања њиховог односа са другим производима који имају сличну улогу и функције, у овом уводном поглављу ћемо укратко навести основне појмове везане за издаваштво и припрему докумената за штампу.

**Историјска перспектива.** Издаваштво и штампање чланака, књига и сличних докумената је вештина која је коришћена и развијана годинама пре настанка рачунара и дигиталне штампе. Класични систем издаваштва је обично функционисао на следећи начин: Аутори би обично своје рукописе предавали издавачким кућама где би искусни дизајнери или технички уредници одређивали и обележавали начин на који би текст требало да буде одштампан. Уредници би, на основу свог искуства, тумачили шта су у рукопису наслови и поднаслови, шта су примери и цитати које треба истаћи и многе друге сличне елементе *логичке структуре* текста. Такође, њихов је

задатак био и да одреде број колона у којима ће текст бити штампан, да одреде ширине маргина, величину размака између наслова и пасуса у обичном тексту, да у рукопису обележе фамилије писма (енгл. *font*) којим ће одређени делови текста бити штампани и да одреде и означе многе друге сличне елементе *визуелне презентације* документа. Овако обележени рукописи, предавани су словослагачима који су онда на основу ових инструкција слагали слова, преламали текст на странице и редове и тако сачињавали калупе за штампање.

**Изазови квалитетне штампе.** Приликом припреме документа за штампу, потребно је водити рачуна о великом броју финеса како би се постигао естетски задовољавајући квалитет. На пример, у лепо одштампаном тексту, величина размака између речи у сваком појединачном реду је константна, али се она обично разликује од реда до реда како би се постигло што боље поравнање текста на обе маргине. Такође, размаци између реченица би требало да буду већи него размаци између речи у оквиру реченице. Неке комбинације слова се штампају посебним симболима (тзв. *лигатурама*) како би се добило на читљивости и лепоти. Нпр. Постоји суптилна разлика између лигатуре “fi” и два раздвојена слова “fi”. Цртице у оквиру текста, у зависности од своје улоге, могу и треба да буду различите дужине, дебљине и на различитој висини. Тако се, на пример, пише “X-зраци”, “на страницама 13–15”, “да — или не?”, односно “број –1”.

Постоји разлика између наивног куцања три тачкице ... и специјалног симбола... Такође, постоје различите врсте наводника (“”, ‘’, ’’) и правопис језика на коме се текст куца пропи-сује како се оне правилно користе. Нпр. “Мо-лимо, притисните ‘х’ дугме”.

**Припрема докумената коришћењем ра-чунара.** Појава рачунара, омогућила је ауто-рима да преузму улогу дизајнера и техничких уредника својих докумената. Напретком ра-чунарске технологије, појавили су се системи који омогућавају ауторима да текст припреме тако да се на основу тога јасно одређује ње-гова коначна визуелна презентација и текст се може директно приказивати на екрану или штампати коришћењем штампача. Обележа-вање текста и његово припремање за штампу је могуће извршити било експлицитно било имплицитно и у односу на то издвајају се два основна приступа.

**WYSIWYG** – (енгл. *What-You-See-Is-What-You-Get*). Алати засновани на овом приступу захтевају од корисника да током уређивања текста све време ради са документом у облику спремном за коначно приказивање на циљном медијуму (нпр. штампање на папиру). Типич-ни примери оваквих алата су алати за кан-целаријско пословање (нпр. *Microsoft Office*, *OpenOffice.org*), уређивачи хипертекстуалних докумената (нпр. *Microsoft Front Page*, *Mac-romedia Dreamweaver*) и слично. Документи се обично уређују ослањајући се директно на њихову визуелну презентацију, најчешће коришћењем миша, менија и сличних елеме-ната графичког корисничког окружења. Тако на пример, уколико желимо да нагласимо да одређена реч треба да буде одштампана полу-масним словима (енгл. *bold*), потребно је на неки начин (стрелицама или мишем) означа-ти реч и затим издати команду за њено заде-бљање (коришћењем пречице на тастатури, ставке у менију или иконице међу алаткама). Цео процес, како год да се обави, обично оду-зима доста времена.

**Језици за обележавање** – Приликом ек-сплицитног обележавања текста, у текст се уносе *обележја* (или *етикете*) на специјали-зованим језицима за обележавање (енгл. *markup languages*). Језици за обележавање који се најчешће данас користе су мета језици SGML и XML и њихове многобројне апликације међу којима је свакако најпознатији HTML намењен обележавању хипертекстуалних докумената, а затим и TEX и L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X о којима ће бити ви-ше речи у наставку. Уколико се коришћењем језика за обележавање жели указати да одре-ђена реч треба да буде задебљана, користи се за то намењено обележје језика. Тако се, на пример, у језику HTML користи `<b>заде-бљано</b>`, док се у језику L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X користи `\textbf{задебљано}`. Овако обележени до-кументи се затим коришћењем одговарајућих преводилаца преводе и приказују у облику ко-ји човек може лако да чита. Ови програми који наликују компилаторима програмских језика могу бити било засебни програми (што је слу-чај код L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-а, где се на основу обележеног улаза гради завршни документ, најчешће у PDF формату), било интегрисани у друге програ-ме као што су нпр. прегледачи веба (енгл. web browser) (што је случај са језиком HTML).

Основна предност техника експлицитног обележавања докумената је да се њима олак-ша аутоматска обрада. Обележени документи постају ускладиштене информације које је могуће аутоматски обрађивати коришћењем разноврсних рачунарских апликација које ин-тересује само текстуални садржај.

**Логичка структура и визуелна презентација документа.** Изузетно важан принцип који би требало поштовати приликом припре-мања докумената је јасно и експлицитно раз-двајање њихове *логичке структуре* од њихо-ве *визуелне презентације*. Логичка структура документа подразумева његову организацију на мање јединице (нпр. поглавља, одељке, па-сусе), као и означавање његових истакнутих делова (нпр. примери, цитати, дефиниције и

теореме). Визуелна презентација документа одређује његову графичку структуру, односно његов изглед и изглед његових елемената. На пример, она одређује врсту и величину слова којима се одређени делови текста представљају, проред који се користи, маргине, положај и распоред делова документа на папиру или екрану, боју делова документа и слично.

Савремени језици за обележавање кроз своју дефиницију истичу значај поделе на логичку структуру и визуелну презентацију документа и ауторима намећу обавезу да документе припреме у складу са овим принципом. Најчешће се ово постиже тако што се визуелна презентација подешава кроз специјалне *стилске листове* (енгл. *stylesheet*), при чему се стилски описи и физички одвајају од самог језика у коме се садржај описује (нпр. пожељно је да се опис визуелне презентације докумената означених језиком HTML изврши коришћењем језика CSS, који је део HTML стандарда, и то кроз датотеке које су физички одвојене од самог садржаја странице). Важно је нагласити да је принцип раздвајања логичке структуре од визуелне презентације могуће поштовати и приликом коришћења WYSIWYG алата, међутим, ови алати обично не инсистирају на овом принципу у толикој мери колико то чине језици за обележавање, и често допуштају недовољно обученим корисницима да документе припремају на неконзистентан начин, без јасног разликовања логичке структуре и визуелног аспекта.

Основна предност раздвајања логичке структуре докумената од њихове визуелне презентације је могућност да се, уз минималан напор, истом документу накнадно придруже сасвим различити визуелни прикази. Овим документи постају флексибилни, “савитљиви” и могуће их је више пута користити, сваки пут на различити начин и у различитом контексту. На пример, чланак припремљен у систему L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X једноставно може да се прилагоди униформисаном изгледу часописа

у који је послат, тако што му се придружи стилски опис часописа који се једноставно преузме са интернета. Уколико се одлучимо за слање истог чланка у неки други часопис, потребно је преузети нови стилски опис и изменити само место на коме се он укључује, без потребе за интервенцијама над садржајем самог чланка. Стилске листове обично припремају типографски веома обучени дизајнери па је визуелни резултат јако добар, док код WYSIWYG приступа аутори су обично ти који самостално одређују изглед документа што обично доводи до непрофесионалног резултата. Са пуним правом се може рећи да је раздвајање логичке и визуелне димензије документа кључни критеријум на основу кога је могуће разликовати квалитетно и професионално припремање докумената за штампу од неквалитетног аматеризма.

## 2. “The name of the game”

Започнимо опис система T<sub>E</sub>X, парафразирањем Доналда Кнута (енгл. *Donald Knuth*), његовог аутора (Кнут 1986).

Речи као што су *техника* и *технологија* имају корен у грчкој речи *τεχνη*. Иста ова грчка реч може да значи и *уметност* и *вештина*. Отуда долази име T<sub>E</sub>X, које представља великим словима исписан префикс *tex*. T<sub>E</sub>X се због тога правилно изговара као *tex*, а не као *текс*. Намера је да се овом малом говорном вежбом укаже на основну намену система T<sub>E</sub>X – креирање изразито квалитетних техничких докумената. Нагласак је, као и код Грка, на технологији и на лепоти. Слово ‘E’ је мало спуштено чиме нас T<sub>E</sub>X подсећа да је оно у чему је он најбољи управо слагање слова (енгл. *typesetting*).

T<sub>E</sub>X је прилично стари систем. Касних 70-тих година, приликом припремања другог тома своје, у свету рачунарства, чувене књиге *The Art of Computer Programming*, Donald Knuth је од издавача добио материјал чијим квалитетом је био веома незадовољан. Схва-

тио је да као човек који се бави рачунарством жели и може да направи систем који ће ауторима омогућити да уз помоћ рачунара самостално припреме текст за штампање бар подједнако добро ако не и много боље него што то раде професионални издавачи. Принципи и алгоритми које је Кнут уградио у новонастали систем су унели револуцију у научно издаваштво и до дан данас су остали непревазиђени.  $T_E X$  који се данас користи је настао 1982. године, а мање допуне које су укључене 1989. године су побољшале подршку за коришћење различитих природних језика. Систем је изразито стабилан, ради на великом броју различитих рачунарских система и скоро да нема грешака (енгл. *bug*). Верзија  $T_E X$ -а конвергира броју  $\pi$  и тренутно је 3,141592.

Систем  $T_E X$  врши улогу словослагача у раније описаном класичном систему издаваштва. Заиста, он на основу прецизног описа визуелне презентације текста, коришћењем веома напредних алгоритама, прелама текст и креира странице, редове, кутијице правоугаоног облика које садрже слике, табеле и сличне графичке елементе и овако направљене кутијице слаже на начин који је веома угодан за читање и естетски допадљив.

Улога дизајнера из класичног система издаваштва, препуштена је обично систему  $L^A T_E X$  – систему макроа<sup>1</sup> који својим корисницима (ауторима докумената) омогућава да припреме текстове спецификавањем искључиво њихове логичке структуре.  $L^A T_E X$ , као искусни дизајнер, на основу унапред познатих стилских описа (најчешће у потпуности невидљивих за аутора документа) одређује његову визуелну презентацију, обележава њене елементе и систему  $T_E X$  препушта да изврши коначан прелом и слагање документа.

Наравно,  $L^A T_E X$  се изговара као *latex* или *lejtex*, а не као *latakс*. Прва верзија  $L^A T_E X$ -а појавила се 1985. године, а аутор система је Лесли Лампорт (енгл. *Leslie Lamport*) (Лампорт 1994). Верзија која се тренутно користи

је  $L^A T_E X_e$ , а у припреми је  $L^A T_E X_3$ . Као и  $T_E X$ ,  $L^A T_E X$  представља изузетно стабилан систем и нове верзије основног система се релативно ретко појављују, при чему се база података и пакета за специфичне намене проширује скоро свакодневно.

### 3. Мала школа $L^A T_E X$ -а

У овом поглављу ће веома сажето бити изложени основни принципи коришћења  $L^A T_E X$ -а.

Материјал који ће бити представљен може бити полазна тачка за даље изучавање ових система, али је за озбиљније коришћење неопходно детаљније изучавање документације. Поред референтних приручника за  $T_E X$  (Knuth 1986) и  $L^A T_E X$  (Lamport 1994), напредним корисницима се препоручује се и књига “ $L^A T_E X$  companion” (Goossens et al, 1993). За почетнике, препоручује се документ “The not so Short Introduction to  $L^A T_E X_e$ ” (Oetiker 2008). Удружење корисника  $T_E X$ -а (енгл. *T\_E X users group* — TUG) три пута годишње издаје часопис под називом *TUGBoat* посвећен систему  $T_E X$ .

Постоји дуга традиција коришћења  $T_E X$ -а и  $L^A T_E X$ -а у Србији и на просторима бивше Југославије. Што се литературе на српском језику тиче препоручује се књига “ $L^A T_E X$  за ауторе” (Ненадић 2003).

#### 3.1 Окружење за коришћење $T_E X$ и $L^A T_E X$ -а

$T_E X$  и  $L^A T_E X$  су слободно доступни и раде на свим значајнијим оперативним системима. У тренутку писања овог текста најкоришћењеније дистрибуције су *T\_E X Live* (углавном се користи под Unix-оликим оперативним системима укључујући и систем GNU/Linux), *teT\_E X* (2006. године је престало његово одржавање и препоручује се коришћење *T\_E X Live* дистрибуције) и *MiK\_T\_E X* (углавном се користи под оперативним системом Microsoft Windows). Дистрибуције садрже преводиоце

за T<sub>E</sub>X и L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X који преводе изворни текст у формат који не зависи од излазног уређаја (у тзв. *Device Independent*, скр. dvi, формат), затим програме за приказивање овог међуформата на екрану, програме за конверзију из dvi у PostScript и pdf формате, одговарајуће фонтове као и изузетно богате колекције библиотеке које проширују и надограђују основне могућности T<sub>E</sub>X и L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Оно што је битно напоменути да поменуте дистрибуције не садрже програме за креирање изворних T<sub>E</sub>X и L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X докумената. Пошто су T<sub>E</sub>X и L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X језици за обележавања, документи се могу креирати коришћењем било ког уређивача текста. Ипак, постоје специјализовани уређивачи који значајно олакшавају креирање докумената и њих је неопходно посебно инсталирати. Поменимо *WinEdt* и *TexnicCenter* (који се користе искључиво уз MS Windows), као и *Kile* и *Emacs*-ов T<sub>E</sub>X режим (који се обично користе уз GNU/Linux). У наставку ћемо претпоставити да се користи систем L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X у било којој од поменутих дистрибуција и то без коришћења неког интегрисаног окружења. Поступак добијања финалног документа је следећи:

1. Коришћењем неког едитора текста креира се изворна датотека *document.tex*.

2. Командом `latex document.tex`, у командном интерпретатору оперативног система (енгл. *shell*), уколико није било грешака у изворној датотеци, креира се датотека *document.dvi*. Уколико је било грешака, програм ће сачинити извештај о грешкама, а кориснику се препоручује да се све грешке исправи и поступак превођења понови како би био сигуран да је генерисана dvi датотека коректна.

3. Садржај добијене dvi датотеке је могуће директно приказати на екрану оришћењем неког од програма за то намењених (нпр. *xdvi*, *kdvi*, *yap*).

Датотеку *document.dvi* је могуће превести у ps формат командом `dvips document.dvi`. Такође, могућа је конверзија у pdf формат командом `dvipdfm document.dvi`. Датотеку

*document.pdf* је могуће добити и директно од L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X извора коришћењем `pdflatex document.tex`.

### 3.2 Елементи језика L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

**Минимални документ.** Започнимо преглед основних елемената L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X језика примером кратког, али комплетног документа. У горњем делу наредне табеле је приказан опис документа на језику L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, а у доњем делу је приказан изглед преведеног документа. Овакав начин приказивања примера ће бити коришћен и у наставку текста.

```

1 \documentclass[a4paper]{article}
2 \title{Primer teksta u \LaTeX-u}
3 \author{Filip Marić}
4 \date{Januar 2009.}
5 \begin{document}
6   \maketitle
7   Zdravo svima!
8   Kako ste?
9
10  Dobrodo\sv sli u svet \LaTeX-a.
11 \end{document}
```

Primer teksta u L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-u

Filip Marić

Januar 2009.

Zdravo svima! Kako ste?

Dobrodošli u svet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-a.

Прве четири линије чине *преамбулу*, а остатак *главни део* документа. Првом линијом говоримо да је у питању краћи чланак (класа документа је *article*) и да ће формат папира бити А4. У наредне три линије обележавамо наслов документа, аутора и датум креирања. Главни део документа се налази у оквиру окружења *document*. Команда `\maketitle` производи наслов документа на основу информација о наслову, аутору и датуму наведеним у преамбули. Након тога, наведен је обичан текст који чини садржај документа. Приметимо веома важно својство L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – белине и распоред текста у изворној датотеци



не утичу на распоред текста на излазу. Вишеструки размаци се третирају као једноструки, док је за прелазак у нови пасус потребно оставити празан ред. Команда `\LaTeX` производи “потпис” `LATEX`. О специфичностима коришћења српског језика ће бити речи накнадно.

**Синтакса L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-а.** Што се синтаксе тиче, све `LATEX` *команде* почињу симболом `\` за којим се наводи име команде које се састоји искључиво од слова. Аргументи команди се задају у оквиру витичастих заграда `{}`, а евентуалне опционе аргументе је могуће навести у оквиру угластих заграда `[]`. Таква је на пример команда `\documentclass[a4paper]{article}`. Уколико се витичасте заграде изоставе, подразумева се да је аргумент први симбол који следи. Поред команди, важан елемент синтаксе чине и *окружења* која почињу командом `\begin{...}` у којој се име окружења наводи као аргумент, а завршавају се одговарајућом командом `\end{...}`, опет са наведеним именом окружења.

**О значају класе документа.** Приметимо да у изворној датотеци ни на једном месту није описивано којом врстом слова би требало да буде исписан наслов, није наведено да наслов буде центриран и, уопште, нису навођени никакви елементи визуелне презентације документа. Наиме, чињеницом да смо рекли да документ припада класи `article`, имплицитно му је придружена визуелна презентација која је дефинисана класом `article`. Креатори класе `article` су приликом њеног дефинисања прецизно одредили све параметре визуелне презентације документа те класе и чињеницом да смо наш документ сврстали у њу, ми смо прихватили да он има управо тако дефинисану визуелну презентацију. Ово не значи да у оквиру самог документа није могуће променити одређене елементе визуелне презентације, али то није препоручљиво почетницима и свакако није тривијално. Иако неко ово може сматрати недостатком система `LATEX`, уврежено је мишљење да ово

заправо представља његову предност. Наиме, аутори се на овај начин наводе да размишљају искључиво о садржају и логичкој структури својих докумената, а за визуелну презентацију се користе стандардне класе које су се временом показале као веома добре, естетски сврсисходне и у складу са вишевековном типографском традицијом. Поред класе `article`, у стандардне класе `LATEX`-а спадају и класа `book` намењена за креирање књига, класа `report` намењена писању дужих извештаја, класа `letter` намењена писању писама, `slides` креирању слајдова итд. Посао одређивања визуелне презентације документа, препушта се дакле творцима класе документа, а то су обично графички дизајнери који су свакако бољи зналци графичког дизајна и програма `TEX` и `LATEX` него што су то аутори самих докумената, који су обично научници којима `LATEX` служи као помоћни алат. Чињеница да аутори припремају текст који је потпуно “чист” од елемената графичке презентације омогућује касније дизајнерима да једноставно мењају визуелну презентацију документа и прилагођавају је потребама свог часописа.

**Кодирање текста и специјалних симбола.** Иако савремене верзије `LATEX`-а допуштају да улаз буде кодиран и вишебајтним системима кодирања (нпр. UTF-8), уобичајена је пракса да се текст кодира коришћењем искључиво ASCII карактера уз коришћење специјалних команди за креирање симбола који недостају. Тако, на пример, команда `\v` поставља квачицу (енгл. *caron*) изнад свог аргумента (слова које следи). Ово се може искористити за креирање симбола `č`, `š` и `ž` (као `\v c`, `\v s`, `\v z`). Слично, команда `\'` (енгл. *acute*) поставља апостроф изнад свог аргумента. Ово се може искористити за креирање симбола `ć` (као `\' c`). Такође, команда `\"` поставља две тачкице и користи се за немачко `ö`, `ë`, и `ü`. Уколико се жели боља подршка за српски језик, потребно је укључити пакет `babel` додавањем опције `\usepackage[serbian]{babel}` у преамбулу документа.

Многи од набројаних изазова лепог издаваштва су директно подржани специјалним командама L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-а. Тако нпр. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X подржава неколико врста цртица -, – и — (уносе се се као -, -- и ---). Лепо одштапане три тачкице ... се добијају командом `\ldots`. Разне врсте наводника се добијају комбинацијама ASCII знакова, ` , ' , ". Символи који се користе за изградњу команди `\`, `{ i }` се морају уносити као специјални и то као `\backslash`, `\{ i \}`. Символ % означава коментаре у изворном L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X документу и да би се унео, неопходно је користити `\%`. Такође, могуће је натерати L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X да дословно тумачи садржај који се наведе, без тумачења специјалног значења неких знакова и без тумачења L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X команди. Ово се постиже командом `\verb" . . . "` и текст се тада приказује непропорционалним фонтом. Уколико је текст који се жели дословно пренети дужи, користи се окружење `verbatim`. Целокупан L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X код у примерима је унет управо на овакав начин.

**Обележавање делова текста и прављење садржаја.** Текст се приликом уношења дели на делове, главе, поглавља и слично. У зависности од класе документа која се користи, ауторима су на располагању различити нивои оваквих подела. Већина класа докумената располаже командама `\section{}`, `\subsection{}` и `\subsubsection{}`. Класе докумената `book` и `report`, подразумевају да је у питању дужи текст па корисницима нуде и команде `\part{}` и `\chapter{}`. Нпр.

```
1 \section{Uvod}
2 \subsection{Istorijski pregled}
3 Bilo jednom davno, \ldots
```

```
1 Uvod
2 1.1 Istorijski pregled
3 Bilo jednom davno, ...
```

На основу овако обележених докумената, могуће је аутоматски креирати и садржај документа командом `\tableofcontents`.

**Набрајања.** L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X подржава неколико врста набрајања у оквиру текста. Окружење `itemize` означава елементе набрајања тачкицама. Појединачни елементи се означавају командом `\item`. Нпр.

```
1 \begin{itemize}
2 \item Prva stavka
3 \item Druga stavka
4 \end{itemize}
```

- Prva stavka
- Druga stavka

Слично, окружење `enumerate` означава елементе набрајања бројевима. Могуће је правити и угњеждена набрајања. Нпр.

```
1 \begin{enumerate}
2 \item Prva stavka
3 \begin{enumerate}
4 \item Prva podstavka
5 \item Druga podstavka
6 \end{enumerate}
7 \item Druga stavka
8 \end{enumerate}
```

1. Prva stavka
  - (a) Prva podstavka
  - (b) Druga podstavka
2. Druga stavka

Окружење `description` се најчешће користи за навођење дефиниција појмова.

```
1 \begin{description}
2 \item[\TeX] - sistem za pripremu
3 dokumenata za \v stampu
4 \item[\LaTeX] -
5 \end{description}
```

```
TeX - sistem za pripremu dokume-
nata za štampu
LaTeX - napredniji sistem za pri-
premu dokumenata
```

**Табеле.** Научни текстови обично обилују табелама. Најчешће коришћено окружење за креирање табела у оквиру L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-а је `tabular`. Нпр.

```

1 \begin{tabular}{lr}
2 zdravo & svima \\
3 dobar & dan \\
4 \end{tabular}
5
6 \begin{tabular}{|c|c|}
7 \hline
8 zdravo & svima \\
9 \hline
10 dobar & dan \\
11 \hline
12 \end{tabular}

```

zdravo	svima
dobar	dan

zdravo	svima
dobar	dan

Прва, једноставнија табела има две колоне, прву поравнату на леву страну, а другу на десну. Ово је спецификовано аргументом `lr` у оквиру дефиниције табеле. Ђелије табеле је потребно међусобно раздвојити са `&`, а врсте са `\\`. Друга табела садржи две центриране колоне, при чему се око колоне постављају вертикалне линије. Ово је спецификовано са `|c|c|`. Хоризонталне линије се експлицитно означавају са `\hline`. Могуће је означавати и табеле много компликованије структуре него што је наведено у овом примеру, али се читалац за начин како се то ради упућује на документацију L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-а.

**Обележавање математичких формула.** Математички садржај у L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-у је потребно окружити знацима долара `$`. Уколико су окружујући долари једноструки, математички садржај се штампа у истој линији као и обичан текст. Нпр.

```

1 Индекси се уносе као $x_1$, а
2 експоненти као $x^2$.

```

Индекси се уносе као  $x_1$ , а експоненти као  $x^2$ .

Уколико су долари двоструки `$$`, математички садржај се приказује издвојено. Нпр.

```

1 Ojlerova jednakost:
2 $$e^{i\pi} + 1 = 0$$

```

Ojlerova jednakost:

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

Приметимо да, уколико више симбола чине индекс или експонент, потребно их је окружити витичастим заградама `{}`. Слова грчког алфабета се уносе командама које одговарају њиховој енглеској транскрипцији. Нпр.

```

1 $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, \dots,
2 $\mu$, $\xi$, \dots

```

$\alpha, \beta, \gamma, \dots, \mu, \xi, \dots$

Следећи пример илуструје штампање мало комплексније математичке формуле која укључује разломке (`\frac{}{}`), корен (`\sqrt{}{}`), као и специјалне симболе  $\pm$  и  $\cdot$  (`\pm`, `\cdot`).

```

1 $$x_{1/2} = \frac
2 {-b \pm \sqrt{b^2-4 \cdot a \cdot c}}
3 {2a}$$

```

$$x_{1/2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2a}$$

Чак је и обележавање веома напредне математичке симболике изузетно једноставно. Нпр.

```

1 $$\int_a^b f(x) \, dx =
2 \lim_{\max \Delta x_k \rightarrow 0}
3 \sum_{k=1}^n f(x_k^*) \Delta x_k$$

```

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{\max \Delta x_k \rightarrow 0} \sum_{k=1}^n f(x_k^*) \Delta x_k$$

Матрице се уносе слично обичним табелама, при чему се користи окружење `array`. Нпр.



```

1 $$\left(
2 \begin{array}{ccc}
3 a_{11} & \dots & a_{1n} \\
4 \vdots & \ddots & \vdots \\
5 a_{n1} & \dots & a_{nn}
6 \end{array}
7 \right)$$

```

$$\left( \begin{array}{ccc} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{array} \right)$$

**Референцирање.** Веома често аутори имају потребу да се у тексту позову на број одређеног поглавља, одређене стране, слике, табеле или одређене једначине. Пошто се текстови обично динамички развијају и веома често се мењају тако што се умећу нова поглавља, бришу постојећа и слично, ручно одржавање референци је изразито мукотрпно. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X нуди могућност аутоматског решавања референци на веома једноставан начин. Аутоматско одржавање референци ради на следећи начин. Аутор, одређеном објекту (поглављу, слици, табели и слично) даје интерно име командом `\label{}`. У тренутку када је потребно позвати се на број додељен том објекту користи се команда `\ref{}`, а уколико је потребно позвати се на број стране на којој се објекат налази, користи се команда `\pageref{}`. У наредном примеру, извршено је референцирање на једну једначину уз коришћење окружења `equation`.

```

1 \begin{equation}\label{eq:pitagora}
2 a^2 + b^2 = c^2
3 \end{equation}
4 Jedna\sqrt{c} cina (\ref{eq:pitagora}) data
5 na strani \pageref{eq:pitagora} \dots

```

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (1)$$

Jednačina (1) data na strani 1 ...

**Библиографије.** Када се користи L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X креирање библиографија и цитирање је изузетно једноставно и могуће га је потпуно аутоматизовати уз коришћење система BibT<sub>E</sub>X. У том случају, чланци који се цитирају се описују у специјализованој синтакси у посебним bib датотекама. Подаци о чланцима у овом формату су углавном доступни преко интернета.

```

@ARTICLE{pitagorin-tekst,
  author = „Pitagora“,
  title = „O odnosima stranica u pravouglo-
  m trouglu“,
  journal = „Zbornik starogr\v{c}ke
  matematike“,
  volume = 33,
  number = 3,
  pages = „389--404“,
  year = „510pne“
}

```

На месту где се жели цитирање, уноси се `\cite{pitagorin-tekst}`. Аутор може да изабере један од формата за навођење цитата и библиографских референци. У примеру је кориштен стил `plain` који за цитирање користи бројеве.

```

1 Pitagora je u \cite{pitagorin-tekst}
2 \bibliography{mybib}{ }
3 \bibliographystyle{plain}

```

Pitagora je u [1] ...

### Bibliografija

[1] Pitagora. *O odnosima stranica u pravouglo m trouglu*. Zbornik starogr\v{c}ke matematike 33(3):389–404, 510pne.

### Креирање нових команди и окружења.

Пуна снага L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-а долази до изражаја када се корисници обуче за програмирање и креирање нових команди и окружења и на тај начин им се омогући прилагођавање система својим потребама. Стаavimo се у улогу математичара који у свом тексту на неколико места има потребу за текстом  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Уместо да сваки пут из почетка уноси секвенцу `$a_1, a_2, \dots a_n$`, могуће је дефинисати нову команду `nizelemenata` којом се приказује овакав низ.

1	<code>\newcommand{\nizelem}</code>
2	<code>{\\$a_1, a_2, \ldots a_n\\$}</code>
3	<code>\nizelem i drugi niz \nizelem</code>
$a_1, a_2, \dots a_n$ i drugi niz $a_1, a_2, \dots a_n$	

Нове команде могу да имају и аргументе.

1	<code>\newcommand{\nizelem}[1]</code>
2	<code>{\ensuremath{\#1_1, \#1_2, \ldots \#1_n}}</code>
3	<code>\nizelem{a} i drugi niz \nizelem{b}</code>
$a_1, a_2, \dots a_n$ i drugi niz $b_1, b_2, \dots b_n$	

Нова окружења је могуће креирати на веома сличан начин. Креирање нових команди и окружења се обично сматра напреднијим видом коришћења систем  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ , те се препоручује детаљније консултовање документације.

#### 4. Закључак

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  и  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  представљају системе за припрему докумената који се већ дуги низ година користе за издавање научне и техничке документације, а пре свега га користе и популаристи математичари и физичари. Системи производе документе изразито високог естетског квалитета. Већ по својој конструкцији, систем  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  ауторима намеће јасно разликовање логичке структуре и визуелне презентације документа. Могућности проширивања основног система и јако велики број додатних пакета чине  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  изузетно флексибилним системом који се може користити за припрему веома широког дијапазона докумената. Као основне недостатке система, могуће је навести чињеницу да је почетницима сналажење теже него у случају WYSIWYG алата, међутим, када се преброде почетни напори, добици су огромни. Такође, креирање лоше структурираних, ружних и нечитљивих докумената је знатно теже него коришћењем WYSIWIG алата.

<sup>1</sup> *Макро* је врста процедуре налик процедурама у програмским језицима.

#### Литература

- Goossens, Michel, Frank Mittlebach, and Alexander Samarin. 1993. *The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion*, Addison-Wesley, first edition.
- Knuth, Donald E. 1986. *The T<sub>E</sub>Xbook*, Addison-Wesley Professional.
- Lamport, Leslie. 1994. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: A Document Preparation System: User's Guide and Reference Manual*, Addison-Wesley Professional, second edition.
- Nenadić, Goran, Predrag Janičić, and Aleksandar Samardžić. 2003. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X za autore*. Kompjuter biblioteka.
- Oetiker, Tobias, Hubert Partl, Irene Hyna and Elisabeth Schlegl. 2008. *The not so Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*, <http://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf>