

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X I PRIJATELJI

## za prijatelje i kemičare

Šime Ungar

<http://web.math.hr/~ungar/>

prosinac 2007.

- 1 Što je L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X i čemu služi
- 2 Struktura i procesiranje L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dokumenata
- 3 Složenije strukture, naredbe i okruženja
- 4 Uključivanje grafike
- 5 Ima' l tu štogod i za kemičare?
- 6 Definiranje vlastitih naredbi i okruženja
- 7 Bibliografija i indeks
- 8 Pravljenje prezentacija
- 9 Stavlanje dokumenata na WEB

## Donald Knuth i *markup* jezici

- Perfekcionista Donald Knuth
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X je jedan od „markup” programskih jezika, kakvi su počeli
  - IBMovim GML (Generalized Markup Language) iz 1960-tih;
  - iz kojega se razvio SGML (Standard Generalized Markup Language) koji je zapravo metajezik za razvoj viših markup jezika kao što su:
    - HTML (Hypertext Markup Language) danas najrašireniji jezik za web-stranice
    - XML (Extensible Markup Language) koji omogućuje vlastita proširenja
    - i XHTML (Extensible HyperText Markup Language) koji objedinjuje prethodna dva.
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X je jedan takav programski jezik ali za „običnije” stvari, tj. za pisanje i štampanje tekstova na pravi, a ne virtualni papir. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nije nikakav egzotičan i nastran jezik kakvim ga često, zbog novca koji se tu vrti, nastoje prikazati.

## Grafički dizajn i tipografija

- Autor → grafički urednik → slovoslagar
- Grafički dizajn — ovdje mislimo na tipografski dizajn — je struka
- Čemu služi štampani materijal? Za čitanje ili da ga kao sliku objesimo na zid kako bi joj se divili? Treba znati nešto o
  - izboru i veličini fonta;
  - vizualnoj usklađenosti različitih fontova u istom dokumentu;
  - numeraciji i razmacima ispred i iza naslova pojedinih poglavlja, odjeljaka, pododjeljaka;
  - broju znakova u retku;
  - razmacima između teksta i slika;
  - odnosu količine grafičkog i tekstualnog materijala na stranici;
  - nivou sivoga na stranici;
  - ...
- Sve to, a ima toga još mnogo, nije za nas amatere.

## Prednosti

- Dokumenti koji se doimlju kao da ih je izradio profesionalac (tekst procesori nisu tome „niti do koljena”);
- jednostavno i konzistentno pisanje kompliciranih matematičkih formula i fonetskih izraza uz korištenje više tisuća posebnih znakova i simbola;
- jednostavno generiranje kompleksnih struktura: kazalo, indeks, fusnote, bibliografija, popis slika, tabela, simbola, unakrsno pozivanje, ...
- jednostavan i pouzdan rad na velikim projektima (višetomna djela s tisućama stranica, stotinama slika i crteža, tabelama i što-sve-ne), s jednim ili više autora razasutim po svijetu i operacionim sistemima.

I sve je to besplatno, neovisno o vrsti kompjutera i operacionom sistemu, i beskonačno *backward* i *forward* kompatibilno (65 Å).

# Mane

Would you like me to ...

- 
- 
- Nema ih. Ili ih ja ne razumijem. Ali ako baš moram ...

I see you are trying to ...

- napraviti ofrlje i loše strukturiran dokument.
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Vam neće (po povlaštenoj cijeni) nuditi svoje nove verzije s „fenomenalnim“ novim mogućnostima „bez kojih ne možete“ (jer ih Vaš susjed ima).
  - Vaš će ekran biti dosadan. S njega neće k'o zečevi iskakivati
  - Neki kažu da je L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X teško naučiti: *It has a steep learning curve.* E pa, svi moji studenti su ga s lakoćom savladali, a i sekretarice, osim onih kojima je *moto*: „Najbolje je ništa ne znati“.
  - Jedino što zaista **jeste** teško je instalacija L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-a. Ali o-tom-potom.

## Primjeri: najprije malo matematike

Ne da je ova formula posebno zanimljiva ili posebno komplicirana

$$\Psi = \frac{\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}}{\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{1}{x^2}} dx}$$

ali za usporedbu, složite ju u Vašem omiljenom tekst-procesoru.

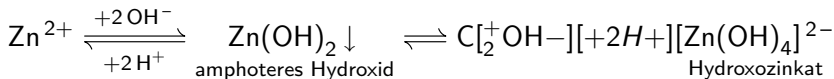
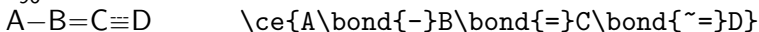
1. ŠTO JE L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X I ČEMU SLUŽI

## Primjer: fotografija s opisom



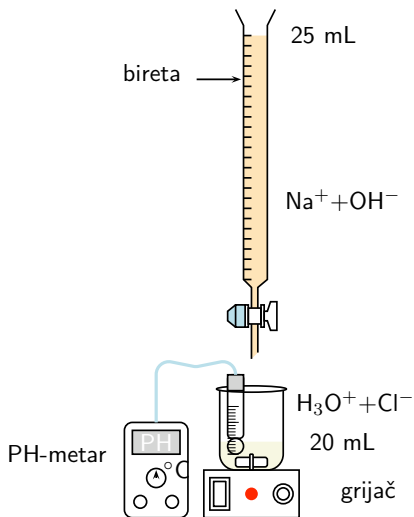


## Primjer: evo nešto i za kemičare (treba mhchem paket)

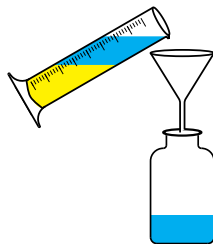




# Ovo bi moglo i u školski udžbenik (treba pst-labo paket)



Nakon dekantiranja pojedine su faze razdvojene pa najlakšu pokupimo filtriranjem.



## Što se nalazi u L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dokumentu?

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dokument je običan tekstualni ASCII file.

U njega autor unosi tekst ali i naredbe za

- strukturiranje teksta (početak novog poglavlja, odjeljka, započinjanje novog odlomka i sl.);
- matematičke i druge formule;
- tabele;
- uključivanje grafike (fotografije, crteži itd.) izrađene drugim softverom;
- i razne druge stvari.

U takvom, tzv. *input-fileu* ne vide se slike, formule, formatirani naslovi i podnaslovi. Zato input-file treba *procesirati* kako bi sve postalo lijepo i vidljivo.

Input file ima ekstenziju `.tex`, npr. `MojFile.tex`.

## Procesiranje L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dokumenta

Postoje dva načina procesiranja L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dokumenta:

### Klasični način

MojFile.tex  $\xrightarrow{\textit{latex}}$  MojFile.dvi  $\xrightarrow{\textit{dvips}}$  MojFile.ps  $\xrightarrow{\textit{pstopdf}}$  MojFile.pdf

i

### Danas prevladavajući način

MojFile.tex  $\xrightarrow{\textit{pdflatex}}$  MojFile.pdf

## Minimalni L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dokument

### Minimalni L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X input-file

```
\documentclass{article}

\begin{document}

A ovdje      upisujemo
             željeni tekst
             zajedno s eventualnim
             % da kažem možebitnim?
             \alert{naredbama}.

\end{document}
```

### procesiranjem daje:

A ovdje upisujemo željeni tekst zajedno s eventualnim **naredbama**.

Uoči ponašanje prema razmacima i ulogu znaka za postotak %!

## Specijalni znakovi

U L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X input file možemo pisati direktno s tastature sve ASCII znakove osim sljedećih 10:

\$ & % # \_ { } ~ ^ \

(a iz priloženog je očito da i njih možemo nekako napisati)

Prvih 7 znakova možemo dobiti ovako:

\$	&	%	#	_	{	}
\\$	\&	\%	\#	\_	\{	\}

a za ostala 3 trebaju druge metode.

# Struktura „pravog” L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dokumenta

PREAMBULA

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[latin2]{inputenc} % [cp1250] za Windowse
\usepackage{lmodern}          \usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[croatian]{babel}
\usepackage{mathtools,amssymb}
\usepackage{graphicx,color}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{textcomp} % za razne simbole: \textbullet i sl.
% \usepackage[bookmarks,colorlinks=true]{hyperref}
```

```
\title{Naslov članka}
\author{Šime Ungar\thanks{Department of Mathematics,
University of Zagreb, \texttt{ungar@math.hr}}}
```

```
\begin{document}
\maketitle
```

A ovo je procesirana stranica →

```
\begin{abstract}
Tu ćemo napisati kratki sažetak članka.
\end{abstract}
\tableofcontents
```

```
\section{Uvod}\label{s-uvod}
Ovo je prvi, uvodni odjeljak našeg članka.
```

Naravno, pojedini odjeljci (`\emph{sections}`) imaju nekoliko odlomaka (`\emph{paragraphs}`). Uoči da prvi red prvog odlomka nije uvučen, a kod ostalih odlomaka je.

```
\section{Opis eksperimenta}\label{s-eksperiment}
U ovom ćemo odjeljku detaljno opisati \dots
```

```
\end{document}
```

Naslov članka

Šime Ungar\*

4. prosinca 2007.

**Sažetak**

Tu ćemo napisati kratki sažetak članka.

**Sadržaj**

1 Uvod	1
2 Opis eksperimenta	1

**1 Uvod**

Ovo je prvi, uvodni odjeljak našeg članka.

Naravno, pojedini odjeljci (*sections*) imaju nekoliko odlomaka (*paragraphs*). Uoči da prvi red prvog odlomka nije uvučen, a kod ostalih odlomaka je.

**2 Opis eksperimenta**

U ovom ćemo odjeljku detaljno opisati ...

---

\*Department of Mathematics, University of Zagreb, [ungar@math.hr](mailto:ungar@math.hr)



## Tipovi (klase) dokumenata [na CTAN ih ima oko 200]

Svaki L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dokument započinje naredbom

```
\documentclass [opcije] {tip dokumenta}
```

Originalni L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X standardni tipovi dokumenata su

**article** za svakodnevno pisanje (članci, pisma, dopisi Ministarstvu, ...)

**report** nepotreban

**book** za knjige, diplomske radove, ...

**slides** za pripremu folija za grafoskop (OHP)

Moderniji i znatno poboljšani tipovi dokumenata su

**memoir** proširuje navedene tipove i uključuje neke korisne paketa (za profesionalni izgled tabela, formatiranje vrha i dna stranica itd.).  
Ima izvrstan *manual* čijih prvih 40-tak stranica vrijedi pročitati.

**beamer** za pravljenje LCD prezentacija (ova moja je tako napravljena)

**amsart**, **svmono**, **elsart**, **revtex**, ... za pojedine izdavače, časopise, ...

## `\documentclass` opcije

Navedimo osnovne opcije za najčešće tipove dokumenata (stavljaju se unutar uglatih zagrada i međusobno odvajaju zarezom)

`10pt`, `11pt`, `12pt` veličina osnovnog fonta (default je `10pt`)  
(memoir dozvoljava još i `9pt`, `14pt` i `17pt`)

`letterpaper`, `a4paper`, `b5paper`, ... veličina papira

`portrait`, `landscape`

`final`, `draft`

`oneside`, `twoside`

`openany`, `openright`

`notitlepage`, `titlepage`

`beamer`, `handout`, `article`

a ima i još nekih.

Ako se ne stavi niti jedna od alternativa, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X koristi default opciju.

## Dodatni paketi (packages) [CTAN ima više od 1000]

- babel, inputenc, fontenc
- epic, curve, pic2e, PSTricks, pdftricks, XY-pic, TikZ i pgf
- graphicx, color
- hyperref, tex4ht
- geometry, fancyhdr
- showkeys, varioref, showidx, makeidx
- longtable, supertabular
- chemsym, X<sup>Y</sup>M<sub>T</sub>E<sub>X</sub> system, ppchtex
- feynman, axodraw, FeynMF sistem
- MusiX<sub>T</sub>E<sub>X</sub>, chess, bg (backgammon)
- txfonts, pxfonts, concmath, luximono, tipa, lmodern
- i još sijaset drugih.

## Hrvatski jezik nije lagan

Na starijim ili loše konfiguriranim operacionim sistemima, kao i na starijim L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X instalacijama bez PostScript fontova (type 1) koje može L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X rabiti, moramo rabiti originalne T<sub>E</sub>X naredbe za pisanje hrvatskih slova:

Tablica 1: Pisanje specifičnih hrvatskih slova (grafema)

---

Č	<code>\v{C}</code>	č	<code>\v{c}</code>
Ć	<code>\' {C}</code>	ć	<code>\' {c}</code>
Đ	<code>\DJ{} (ne \Dj{})</code>	đ	<code>\dj{} (ne \dj{})</code>
Š	<code>\v{S}</code>	š	<code>\v{s}</code>
Ž	<code>\v{Z}</code>	ž	<code>\v{z}</code>

---

Da bi Đ i đ mogli ovako pisati treba rabiti `babel` s opcijom *croatian*, ili T1 kodiranje s odgovarajućim fontom, npr. `lmodern`.

## Akcenti

Tablica 2: Akcenti i specijalni znakovi

---

ò	<code>\`o</code>	ó	<code>\'o</code>	ô	<code>\~o</code>	õ	<code>\~o</code>
ō	<code>\=o</code>	ô	<code>\.o</code>	ö	<code>\"o</code>	õ	<code>\r o</code>
ǒ	<code>\u o</code>	ǒ	<code>\v o</code>	ö	<code>\H o</code>	ø	<code>\c o</code>
ø	<code>\d o</code>	ø	<code>\b o</code>	öö	<code>\t oo</code>		
œ	<code>\oe</code>	Œ	<code>\OE</code>	æ	<code>\ae</code>	Æ	<code>\AE</code>
å	<code>\aa</code>	Å	<code>\AA</code>				
ø	<code>\o</code>	Ø	<code>\O</code>	ł	<code>\l</code>	Ł	<code>\L</code>
ı	<code>\i</code>	ı	<code>\j</code>	ı	<code>!`</code>	ı	<code>?`</code>

---

## Navodnici

Navodnici za otvaranje i zatvaranje navoda su različiti međusobno i različiti jezici imaju različite standarde.

anglosaksonski: “navod”

Piše se ovako: ``\navod`` a *ne* `"navod"` ili `'navod'`

hrvatski, njemački: „navod”

`„navod`` (potrebno je T<sub>1</sub> kodiranje) ili  
`\glqq navod`` (potreban je babel paket) ili  
`,\kern-.1em,navod`` ako nema druge mogućnosti (radi uvijek)

francuski: « navod »; slovenski: »navod«

`<<\,navod\,>>` (treba T<sub>1</sub> kodiranje) ili  
`\flqq\,navod\,\frqq` (treba babel)

## Crtice i točkice

Postoje četiri vrste „crtica“:

**crtica:** - kao u: kako-tako

**n-povlaka:** -- kao u: stranice 7–77

**m-povlaka:** --- kao u: da— ili ne

**minus:** - ali u matematičkom okruženju: 6 – 2 ili –1.  
(ne valja pisati -1 jer to daje -1).

**Trotočka:** \dots daje ... (dok ... daje ...)

### Završetak naredbe

Naredba završava bilo kojim znakom osim slovom. To znači da razmak iza naziva naredbe služi samo za završetak naredbe i L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ga „ne vidi“ kao razmak, i o tome treba voditi računa.

Treba, dakle, pisati: `\LaTeX\ je OK` ili: `\LaTeX{} je OK`.  
`\LaTeX je OK` daje: L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xje OK. I ♥ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

## Razmaci

Vidjeli smo na stranici 13 kako se prave obični razmaci između riječi. Običan razmak koji na tom mjestu sprečava prijelaz u novi red dobije se tildom: ... kao što je bilo dokazano u teoremu~7. Ponekad treba razmak manji od „normalnog”. Naprimjer:

prof. dr. sc. Pero Perić	→	prof. dr. sc. Pero Perić	ne valja
prof.\ dr.\ sc.\ Pero Perić	→	prof. dr. sc. Pero Perić	bolje
prof.\,dr.\,sc.~Pero Perić	→	prof. dr. sc. Pero Perić	još bolje

Novi se odlomak započinje tako da se ostavi jedan ili više **praznih redaka**.

Vrlo je nepreporučljivo i neprofesionalno prelazak u novi red (odlomak) raditi s dva backslasha, `\\`.

Treba ostaviti prazan redak ili rabiti naredbu `\par`.

Za prelazak u novi red `\\` rabiti samo u iznimnim situacijama i *kada znate što radite i što želite postići!*



## Rastavljanje riječi

Kada se u složenom (procesiranom) tekstu primijeti da je neka riječ pri prijelazu u novi red loše rastavljena (npr. kon-jokradica) ili nije uopće rastavljena pa strši izvan desne margine (što se često dešava s riječima koje sadrže akcentirana slova ili sa složenicama), onda L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu treba pomoći.

U principu to se radi na jedan od dva načina:

- `ko\ -njo\ -kra\ -di\ -ca, naj\ -ču\ -dno\ -va\ -ti\ -ja`  
(ovo je za jednokratnu upotrebu samo na tom mjestu)
- `\hyphenation{FORTRAN ra-stav-lja-nje}`  
(ovo je za trajnu upotrebu od mjesta na kojem se naredba nalazi do kraja teksta, ili do deklariranja nove, drugačije hipenacije *iste* riječi. Područje djelovanja ove naredbe ne može se ograničiti grupiranjem u vitičaste zagrade, kao u slučaju većine drugih naredbi.)

## Naglašavanje riječi i dijelova rečenice

Standardni način naglašavanja je naredbom `\emph{tekst za naglasiti}`. U standardnim tipovima dokumenta (article, book, ...), input

```
Ovo je \emph{naglašen tekst}, a \emph{ovo je  
naglašeno} unutar naglašenog teksta.
```

daje

Ovo je *naglašen tekst*, a ovo je *naglašeno unutar  
naglašenog teksta*.

Za podebljati naredba je `\textbf{ovo je podebljano}`, što daje **ovo je podebljano**.

Podvlačenje se u grafičkoj struci smatra lošim ukusom.

Ali ponekad treba i dobije se s `\underline{za podvući}`.

## Struktura dokumenta: poglavlja, odjeljci, ...

Započinjanje novih cjelina u dokumentu vrši se naredbama

```

\part{Naslov dijela knjige}           (samo book)
\chapter{Naslov poglavlja}           (samo book i report)
\section{Naslov odjeljka}
\subsection{Naslov pododjeljka}
\subsubsection{Naslov pod-pododjeljka}
\paragraph{Naslov još niže cjeline}


---


\appendix{Naslov dodatka} (istog su nivoa kao poglavlja)

```

Sve ove naredbe imaju i varijantu poput

```
\chapter[Skraćeni naslov]{Puni naslov}
```

Kao i naprimjer `\subsection*`{Naslov pododjeljka} kada tu cjelinu ne želite navesti u sadržaju.

Za stavljanje u sadržaj nečeg što tamo inače ne bi došlo, naredba je npr.

```
\addcontentsline{toc}{section}{Zadaci za vježbu}
```

## Unakrsno pozivanje

Sve su navedene cjeline, kao i mnoge druge stvari u L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dokumentima, numerirane (eksplicite ili implicite), pa se unutar dokumenta može na njih pozivati (*cross referencing*).

Na mjestu **na koje** se negdje u dokumentu, bilo prije bilo poslije tog mjesta, želimo pozvati, stavimo `\label{oznaka}`, a za **pozivanje** služe naredbe `\ref{oznaka}` i `\pageref{oznaka}`.

Naprimjer, drugo poglavlje ovih bilješki počinje (u input fileu) s

```
\section{STRUKTURA I PROCESIRANJE \LaTeX\ DOKUMENATA} \label{struktura}
```

Zato će:

U poglavlju `\ref{struktura}` na stranici `\pageref{struktura}` piše `\dots` nakon prvog procesiranja dati:

U poglavlju ?? na stranici ?? piše ...

a nakon drugog i daljnjih procesiranja:

U poglavlju 2 na stranici 11 piše ...

## Liste: enumerate, itemize, description

1 Okruženja za pravljenje lista mogu se po želji kombinirati:

- Ali to ne znači da će to i lijepo izgledati.  
Novi odlomak unutar „item”.
- Umjesto • može crtica,
- ▶ ili bilo što

2 Zato upamtite:

**Bezvezarije** neće postati smislene čim ih stavimo u „listu svih lista”.

**Pametne** se stvari mogu lijepo i pregledno prikazati listama.

Dizajn liste definiran je pojedinim documentclass pa isti kôd može dati vrlo različite rezultate!

```
\begin{enumerate}
\item Okruženja za pravljenje lista
mogu se po želji kombinirati:
\begin{itemize}
\item Ali to ne znači da će to i
lijepo izgledati.
```

Novi odlomak unutar „item”.

```
\item[-] Umjesto $\bullet$ može crtica,
\item[$\blacktriangleright$] ili bilo što
\end{itemize}
\item Zato upamtite:
\begin{description}
\item[Bezvezarije] neće postati smislene
čim ih stavimo u „listu svih lista’’$!\$.
\item[Pametne] se stvari mogu lijepo i
pregledno prikazati listama.
\end{description}
\end{enumerate}
```

## Tabele

Uz malo vještine i strpljenja mogu se načiniti svakojake tabele.

$\pi$ kavci	i koliki su
$\pi$	3.1416
$\pi^\pi$	36.46
$(\pi^\pi)^\pi$	80662.7
$\sum$	80702.3016

I ne zaboravi čarobnu Eulerovu jednakost

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

Uokvireni dio je namjerno ružno napravljen kako bi se istaknuo efekt pojedinih parametara (i hipenacija uz T1 kodiranje).

```

\begin{tabular}{c c r @{.} l}
$\pi$ kavci      & & &
\multicolumn{2}{c}{i koliki su} \\
\hline
$\pi$           & & 3&1416 & \\
$\pi^\pi$       & & 36&46  & \\
$(\pi^\pi)^\pi$ & & 80662&7 & \\
$\sum$         & & 80702&3016 & \\
\hline
\multicolumn{4}{|p{26mm}|}{%
  I ne zaboravi čarobnu Eulerovu
  jednakost
  $$e^{\pi\mathfrak{i}}+1=0.$}$} \\
\hline
\end{tabular}

```

# Matematika

Grafički standardi za matematiku su vrlo strogi. Već tretiranje razmaka nije za svakoga:

$2+2 \neq 2 + 2$	bez razmaka	} Lijeve strane su složene na „tekst-procesorski” način, a desnu stranu složio je T <sub>E</sub> X.
$x+y \neq x + y$	bez razmaka	
$x+y \neq x + y$	italic bez razmaka	
$x+y \neq x + y$	italic s roman +	
$x + y \neq x + y$	italic s razmakom	
$x + y = x + y$	T <sub>E</sub> X na obje strane	

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ima dva okruženja za matematiku — `\textstyle` za formule u tekstu i `\displaystyle` za istaknute formule u zasebnom redu malo razdvojene od okolnog teksta.

$a$  kvadrat plus  $b$  kvadrat je  $c$  kvadrat.

Ili „matematičkije”:  $a^2 + b^2 = c^2$ .

`$a$ kvadrat plus $b$ kvadrat je $c$ kvadrat. Ili „matematičkije”:`  
`$a^2+b^2= c^2$ \@.`

Par dolara  $\$. . . \$$  je originalni T<sub>E</sub>Xov način. Tome ‚ekvivalentan’ je L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xov način `\( . . . \)`.

## Istaknute formule

Ista stvar ali kao izdvojena formula:

$a$  kvadrat plus  $b$  kvadrat je  $c$  kvadrat.

Ili „matematičkije”:

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

`$a$ kvadrat plus $b$ kvadrat je  
$c$ kvadrat. Ili „matematičkije”:  
$$a^2+b^2= c^2.$$` Uočite da je  
točka unutar matematičkog

okruženja. Uočite da je točka unutar matematičkog okruženja.

Par dvostrukih dolara `$$...$$` je originalni T<sub>E</sub>Xov način.

Tome je manje-više ekvivalentan L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xov način `\[...\]`.

Numerirane formule dobijemo ovako:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

(1)

```
\begin{equation}\label{pitagora}
  a^2+b^2=c^2
\end{equation}
```



# Osnovni matematički izrazi 1

## Grčka slova

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \dots$   $\longleftarrow$  `\alpha, \beta, \gamma, \delta, \dots`

$A, B, \Gamma, \Delta, \dots$   $\longleftarrow$  `A, B, \Gamma, \Delta, \dots`

## Indeksi i eksponenti

$x_6, A_{m,n}, 2^3, 2^{32}, e^{x^2}, a^{n_1}$   $\longleftarrow$  `x_6, A_{m,n}, 2^3, 2^{32}, e^{x^2}, a^{n_1}`

## Razlomci i slično

$\frac{a+b}{2}, \binom{m+n}{n-k}$   $\longleftarrow$  `\frac{a+b}{2}, \binom{m+n}{n-k}`

## Korijeni

$\sqrt{a^2 + b^2}, \sqrt[5]{3 + \sqrt{7}}$   $\longleftarrow$  `\sqrt{a^2 + b^2}, \sqrt[5]{3 + \sqrt{7}}`

# Osnovni matematički izrazi 2

## Sume, produkti i integrali

**u tekstu**

`$. . . $`

**display**

`$$ . . . $$`

**kôd**

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

`\sum_{n=1}^{\infty}`  
`\frac{1}{n^2}=\frac{\pi^2}{6}`

$$\prod_{0 < k \leq 8} k = 8!$$

$$\prod_{0 < k \leq 8} k = 8!$$

`\prod_{0 < k \leq 8} k = 8!`

$$\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$$

$$\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$$

`\int_{0}^{1} x^2 dx = \frac{1}{3}`

**a može i ovako**

$$\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$$

$$\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$$

`\int\limits_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}`

# Binarne operacije i relacije, skupovi, ...

Binarne operacije	Binarne relacije		Za skupove
+ +	= =	∈, ∃	\in, \ni
· \cdot	< <	⊆, ⊃	\subseteq, \supseteq
× \times	≥ \ge	∪, ∩	\cup, \cap
○ \circ	~ \sim	$\bigcup_{j=1}^n A_j$	\bigcup_{j=1}^n A_j
⊕ \oplus	≈ \approx	$f : X \rightarrow Y$	$f : X \rightarrow Y$
* \ast	≠ \ne	$f : X \rightarrow Y$	$f : X \rightarrow Y$ (bolje!)

.....  
i još stotine drugih

Ponekad nam zatreba i ovako nešto:

$$\underbrace{a, \dots, a}_{k \text{ a-ova}} \underbrace{b, \dots, b}_{l \text{ b-ova}}$$

$$\underbrace{a, \dots, a, b, \dots, b}_{k+l \text{ elemenata}}$$

```

 $\{\{\underbrace{\overbrace{\mathstrut a, \dots, a}^{k \text{ a-ova}}, \overbrace{\mathstrut b, \dots, b}^{l \text{ b-ova}}}_{k+l \text{ elemenata}}\}\}$ 

```

# Matrice

Ovako nešto će Vam sigurno kad-tad trebati:<sup>1</sup>

$$\begin{vmatrix} a & a^2 & a^3 \\ b & b^2 & b^3 \\ c & c^2 & c^3 \end{vmatrix} = 0$$

```
\left|\begin{array}{ccc}
a & a^2 & a^3 \\
b & b^2 & b^3 \\
c & c^2 & c^3 \end{array}\right|=0
```

$$A = \begin{pmatrix} a & a^2 & a^3 \\ b & b^2 & b^3 \end{pmatrix}$$

```
A=\left(\begin{array}{ccc}
a & a^2 & a^3 \\
b & b^2 & b^3 \end{array}\right)
```

$$\delta_i^j := \begin{cases} 1, & \text{za } i = j \\ 0, & \text{za } i \neq j \end{cases}$$

```
\delta_i^j:=\left\{\begin{array}{c}
1 & \text{\textit{za } $i=j$} \\
0 & \text{\textit{za } $i\neq j$} \end{array}\right.
```

<sup>1</sup>Sve je to u matematičkom okruženju,  $\$ \dots \$$  ili  $\$ \$ \dots \$ \$$ .

## Mijenjanje veličine i vrste fonta

Sljedeće **deklaracije** mijenjaju veličinu fonta:

```
\tiny \scriptsize \footnotesize \small
\normalsize
```

```
\large \Large \LARGE \huge \Huge
```

Fontovi se mijenjaju ovim naredbama odnosno deklaracijama:

		<code>\upshape</code>	<code>\itshape</code>	<code>\bfseries</code>
<code>\textrm{...}</code>	<code>\rmfamily</code>	serif font	<i>serif italic</i>	<b>serif bold</b>
<code>\textsf{...}</code>	<code>\sffamily</code>	sanserif	<i>sanserif italic</i>	<b>sanserif bold</b>
<code>\texttt{...}</code>	<code>\ttfamily</code>	typewriter	<i>tprt italic</i>	<b>tprt bold</b>

Za osnovni font dokumenta postoje i kratice

```
\textit{...} za italic i \textbf{...} za bold.
```

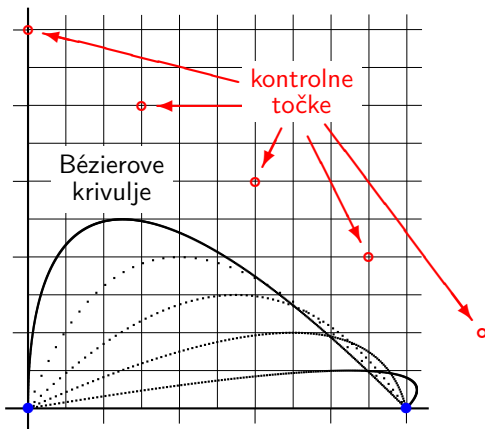
Serif (roman) font ima osim *italic* i *slanted* (`\slshape`)

i ima **SMALL CAPS** (`\scshape` i kraticu `\textsc{...}`)

Profesionalni fontovi imaju te varijante i u drugim familijama.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xovo picture okruženje

Jednostavniji crteži mogu se napraviti direktno u L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu:



```

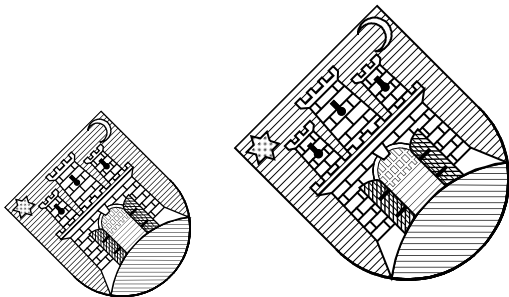
\begin{picture}(60.0,55.0)(0,0)\small
\thicklines % koordinatne osi
\put(-3.0,0.0){\line(1,0){56.0}}
\put(0.0,-3.0){\line(0,1){56.0}}
\linethickness{.2pt} % mreža
\multiput(0.0,5.0)(0.0,5.0){10}{\line(1,0){52.0}}
\multiput(5.0,0.0)(5.0,0.0){10}{\line(0,2){52.0}}
\linethickness{.4pt}
\multiput(-2.0,10.0)(0.0,10.0){5}{\line(1,0){2.0}}
\multiput(10.0,-2.0)(10.0,0.0){5}{\line(0,1){2.0}}
\linethickness{0.8pt} % krivulje
\qbezier [0](0.0,0.0)(0.0,50.0)(50.0,0.0)
\qbezier [35](0.0,0.0)(15.0,40.0)(50.0,0.0)
\qbezier [70](0.0,0.0)(30.0,30.0)(50.0,0.0)
\qbezier [120](0.0,0.0)(45.0,20.0)(50.0,0.0)
\qbezier [200](0.0,0.0)(60.0,10.0)(50.0,0.0)
{\color{blue} % krajnje točke
\put(0.0,0.0){\circle*{1.5}}
\put(50.0,0.0){\circle*{1.5}}}%
{\color{red} % kontrolne točke
\multiput(0.0,50.0)(15.0,-10.0){5}{\circle{1.0}}
\put(27.8,43.2){\vector(-4,1){25.8}}
\put(32.0,40.0){\vector(-1,0){15.0}}
\put(33.5,37.0){\vector(-1,-2){2.5}}
\put(37.0,36.0){\vector(1,-2){7.0}}
\put(39.3,37.6){\vector(3,-4){19.4}}
\put(28.3,39.0){\colorbox{white}{%
\shortstack{kontrolne\\točke}}}}%
\put(3.0,27.6){\colorbox{white}{%
\shortstack{Bézierove\\krivulje}}}}
\end{picture}

```

## Grafika iz drugih programa

Fotografije ili grafiku dobivenu nekim drugim softverom uključujemo koristeći paket `graphicx` naredbom

```
\includegraphics[opcije]{slika}
```



u preambuli:

```
\usepackage{graphicx}
\graphicspath{SLIKE/}
\usepackage{ifpdf}
  \ifpdf
    \usepackage{epstopdf}
  \fi
```

```
\includegraphics[angle=45, width=3cm]{zagreb}
\includegraphics[width=3cm, angle=45]{zagreb}
```

Zašto su slike različite veličine iako su opcije „iste“?

## Grafički formati koje L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X podržava

Formati grafičkih fileova koji se mogu na opisani način uključiti paketom `graphicx` ovise o načinu na koji procesiramo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X file.

MojFile.tex  $\xrightarrow{\text{latex}}$  MojFile.dvi  $\xrightarrow{\text{dvips}}$  MojFile.ps  $\xrightarrow{\text{pstopdf}}$  MojFile.pdf

Prihvaća `.eps` fileove

MojFile.tex  $\xrightarrow{\text{pdflatex}}$  MojFile.pdf

Prihvaća `.pdf`, `.png`, `.jpg` fileove, i to navedenim redom.

A što ako `pdflatex` nađe samo `.eps` file? Tome služi `ifpdf...fi` dio preambule. Zato se preporuča grafičke fileove pozivati **bez ekstenzije**. Naime, ako se poziva `slika.pdf` i nje nema, `pdflatex` će javiti grešku, i ništa od slike. Ako se pozove `slika`, onda će `pdflatex` potražiti `slika.pdf`, pa ako to ne nađe probat će `slika.png`, pa onda `slika.jpg`, pa ako niti toga nema pozvat će `epstopdf` da od `slika.eps` napravi `slika.pdf` pa će onda to uzeti. Ako nema niti `slika.eps` — e onda trebate `Vi` intervenirati.



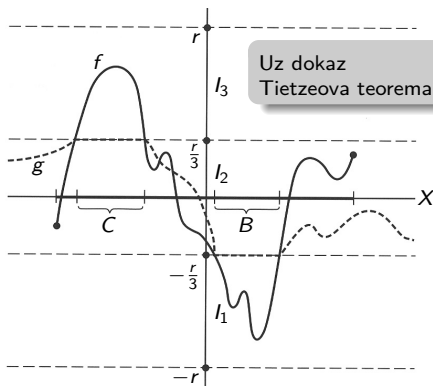
# Opcije naredbe `\includegraphics` uz paket `graphicx`

Navedimo neke od **opcija** naredbe `\includegraphics`

- `width=22.3mm` — slika skalirana na širinu 22.3 mm
- `height` — analogno, samo za skaliranje grafike na određenu visinu
- `scale=0.75` — skaliranje (smanjivanje ili povećavanje)
- `angle=75` — slika rotirana za 75° (oko donjeg lijevog ugla)
- `origin=c` — rotirati oko centra slike. Moguće opcije: `lrctbB`.  
Opciju `origin` treba staviti ispred `angle`!
- `viewport=72 72 144 108` — odaberi dio slike u pravokutniku kome je donji lijevi ugao udaljen 1" desno i 1" gore, a gornji desni ugao 2" desno i 1.5" gore, računajući od donjeg lijevog ugla slike
- `clip` — odreži (nemoj prikazati) dio slike izvan područja odabranog sa `viewport`
- `trim=1 2 3 4` — odreži (opcijom `clip`) lijevo 1 bp, dolje 2 bp, desno 3 bp i gore 4 bp (1 bp = 1/72 palca)

## Opis uključene grafike

Za opis slika treba rabiti isti font kao u tekstu. Zato opis slike ne valja napraviti u grafičkom programu kojim je napravljena slika, nego u L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu.



```

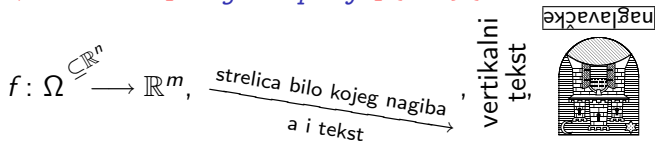
\begin{picture}(50.0,54.0)(9.0,0.0)
\scriptsize
\put(0.0,0.0){%
  \includegraphics[height=50mm]{tietze}}
\put(4.0,28.5){$g$}
\put(13.0,20.5){$C$}
\put(12.0,42.0){$f$}
\put(22.5,0.5){$-r$}
\put(22.0,14.0){$-\frac{r}{3}$}
\put(24.5,30.0){$\frac{r}{3}$}
\put(25.0,45.5){$r$}
\put(28.0,9.0){$I_1$}
\put(28.0,27.5){$I_2$}
\put(28.0,39.0){$I_3$}
\put(31.2,20.5){$B$}
\put(55.0,24.0){$X$}
\put(34.0,37.0){\sivobox[23mm]{Uz
  dokaz Tietzeova teorema}}
\end{picture}

```

## Dodatne mogućnosti paketa graphicx

Osim uključivanja grafike, paket `graphicx` omogućuje i sljedeće:

- `\rotatebox[origin-opcije]{kut}{što treba rotirati}`



- `\scalebox{horizontalno}[vertikalno]{što skalirati}`

SKALIRANO  $2 \times 0.6$  i SKALIRANO  $0.6 \times 2$

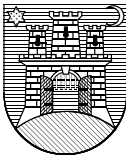
- `\resizebox{na širinu}{na visinu}{za resize}`  
`\resizebox{na širinu}{!}{za resize}` (automatska visina)  
`\resizebox{!}{na visinu}{za resize}`

Ovo je jedan dugačak naslov o funkciji  $f: \Omega \xrightarrow{\mathbb{C}\mathbb{R}^n} \mathbb{R}^m$ , a koji bi trebao stati u jedan red

Ovo je jedan dugačak naslov o funkciji  $f: \Omega \xrightarrow{\mathbb{C}\mathbb{R}^n} \mathbb{R}^m$ , a koji bi trebao stati u jedan red

## Putujuća okruženja

Sa slikama često nastaje problem kako ih smjestiti, a da ispred njih ne ostane gotovo pola prazne stranice (jer dok pišemo tekst pa na nekom mjestu uključimo sliku, ne znamo na kojem će se dijelu stranice to mjesto naći). Zato je ponekad dobro ostaviti L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu da odluči. U tu svrhu postoji okruženje `figure`.



```
\begin{figure}[!htbp] (opcije smještanja)
\includegraphics[height=2cm]{zagreb}
\caption{Grb grada Zagreba}
\label{grb}
\end{figure}
```

Slika 1: Grb grada Zagreba

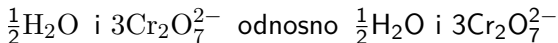
Analogno okruženje za tabele je `table`, i u tom će slučaju tekst (`capture`) biti ispisan iznad tabele.

**Napomena:** U oba slučaja `\label` mora doći *iza* `\capture`.

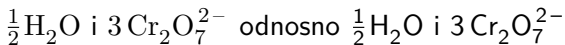
## Grafički standardi u kemiji

Matematičari bi napisali  $\frac{1}{2}H_2O$  ili  $3Cr_2O_7^{2-}$  i bili zadovoljni. Kemičari bi to razumjeli, ali ne bi bili zadovoljni — standardi u kemijskom izdavaštvu su drugačiji nego u matematici.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xničari bi se snašli uporabom naredbi `\mathrm` odnosno `\mathsf`, pa bi dobili



što još uvijek nije *ono pravo* (razmaci, indeksi, . . .). Treba biti



kao što je standard u kemijskom izdavaštvu.

Postoji više paketa koji omogućuju pravilno pisanje kemijskih formula, a neki pružaju i znatno više. Jedan takav je `mhchem`.

Dakle, u preambulu treba staviti `\usepackage[version=3]{mhchem}`.

Ako paket `mhchem` nije instaliran treba ga podići iz CTAN arhiva:

<http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/mhchem/>

## Digresija: što, kako i kamo instalirati?

### Opisati

- kako naći što trebamo,
- što downloadirati,
- kako i kamo instalirati.

## Naredbe bez argumenata

Najjednostavnije su naredbe koje nemaju argumenata, već sâmo izdavanje naredbe nešto napravi, kao npr. `\varepsilon` za  $\varepsilon$ , ili `\newline` za započinjanje novog reda.

**Napomena:** Takve naredbe treba razlikovati od **deklaracija** kao npr. `\rmfamily` koje mijenjaju sve iza sebe.

Svoje vlastite naredbe bez argumenata, definiramo naredbom

`\newcommand{ime_naredbe}{definicija_naredbe}`.

`ime_naredbe` **mora** početi s `\` i **ne smije** početi s `\end`, i ne smije biti naziv neke već postojeće naredbe ili okruženja.

**Primjer 1:** Definiramo li `\newcommand{\R}{\mathbb{R}}`, možemo  $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$  napisati ovako: `$f \colon \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$` umjesto: `$f \colon \mathrm{R}^n \to \mathrm{R}$`.

**Primjer 2:** Definicijom `\newcommand{\fxy}{$f \colon X \to Y$}` možemo  $f: X \rightarrow Y$  dobiti jednostavno pišući `\fxy`.

## Naredbe s argumentima

Većina naredbi ima argumente. U L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu ih može biti do 9.  
 Npr. `\frac` (za razlomke) ima 2 argumenta (parametra, varijable).  
 Takve se naredbe definiraju naredbama

```
\newcommand{ime}[broj_argumenata]{definicija}
\newcommand{ime}[broj_argumenata][default]{definicija}
```

U ovom drugom slučaju 1. argument postaje neobavezan, treba ga upisivati u uglate zagrade, za razliku od ostalih argumenata koji se upisuju u vitičaste zagrade, i njegova defaultna vrijednost je *default*.

**Primjer:** Definiramo `\newcommand{\SSS}[1][{}]{\mathbb{S}^{\#1}}`.  
 Tada `$$\SSS$` odnosno `$$\SSS[7]$` daju  $\mathbb{S}$  odnosno  $\mathbb{S}^7$ .

**Zadatak:** Zašto prethodnu naredbu nismo nazvali `\S` ili `\SS`?

**Napomena:** Sve naredbe, i stare i novo definirane, su *case sensitive*!



## `\renewcommand` i `\providecommand`

Za pre-definiranje (redefiniranje) postojeće naredbe služi naredba

```
\renewcommand{ime}[broj_argumenata][default]{definicija}
```

kojoj je sintaksa kao i za `\newcommand`. Broj i vrsta argumenata mora biti isti kao i kod naredbe *ime* koju redefiniramo.

Naredba

```
\providecommand{ime}[broj_argumenata][default]{definicija},
```

koja ima istu sintaksu kao i `\newcommand`, služi za definiranje nove naredbe *ime* ako ta naredba nije ranije definirana, a ako naredba *ime* već postoji, koristit će se stara, postojeća naredba *ime*.

**Napomena:** Originalne, primitivne T<sub>E</sub>Xove naredbe za definiranje novih naredbi su `\def` i `\long\def`, koje iz sigurnosnih razloga ***ne preporučam!***

## Kutije — Boxes

Često treba neki dio teksta, formule, slike i slično, tretirati kao jednu cjelinu i s njom manipulirati bez da se ta cjelina mijenja. Tome služe **kutije** (**boxes**).


Obične: `\mbox{...}`, `\makebox[širina][poravnanje]{...}`  
gdje *poravnanje* može biti *l*, *c*, *r* (default je *c*).

Uokvirene: `\fbox{...}`, `\framebox[širina][poravnanje]{...}`

Kutija za vertikalno pomicanje:

`\raisebox{podigni}[visina][dubina]{...}`

Crta — ispunjen pravokutnik: `\rule{podigni}{širina}{visina}`

Primjer: Ovo je podignuta i uokvirena formula  $\int_a^b f$  i crta  dobivena ovako:

Ovo je `\raisebox{1ex}{podignuta i \fbox{uokvirena formula $\int\limits_a^b$}}` i crta `\rule{3pt}{5.3mm}` dobivena ovako:

## Vježbe

**Zadatak 1:** Definiraj naredbu `\tho` koja će ispisivati  ${}_{90}^{227}\text{Th}^+$ .

Ne bi li prirodnije bilo naredbu nazvati `\th`? Probajte!

**Zadatak 2:** Definiraj naredbu `\vekt` s 2 argumenta tako da

`$_\vekt{x}$` i `$_\vekt[k]{a}$` daju  $(x_1, \dots, x_n)$  odnosno  $(a_1, \dots, a_k)$ .

**Zadatak 3:** Definiraj naredbe `\ako` i `\onda` koje daju  $\boxed{\Leftarrow}$  odnosno  $\boxed{\Rightarrow}$  (ili barem  $\boxed{\Leftarrow}$  i  $\boxed{\Rightarrow}$ ), a rabim ih pri dokazivanju dovoljnosti i nužnosti.

(Treat će vam naredbe `\Leftarrow`, `\Rightarrow` i `\fbox{...}`, a za fino podešavanje i naredbe `\rule{širina}{visina}` i `\boldsymbol{...}`.)

## Razmaci

Ponekad moramo dodati ili oduzeti neki horizontalan ili vertikalni razmak.

Vertikalni razmaci — fiksni: `\vspace{dimenzija}`, `\vspace*{dimenzija}`,  
gdje *dimenzija* može biti u **fiksni** jedinicama: `mm`, `cm`, `in`, `pt`,  
ili u **relativni** jedinicama: `em`, `ex`.

Vertikalni razmaci — rastezljivi i gumeni:

Pred-definirani gumeni: `\smallskip`, `\medskip`, `\bigskip`,

Beskonačno rastezljivi: `\vspace{\stretch{n}}` ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )  
i `\vfill` (pokrata za `\vspace{\stretch{1}}`).

Horizontalni razmaci — fiksni: `\hspace{dimenzija}`, `\hspace*{dimenzija}`.  
i od ranije poznati: `\,`, `\_`, `\quad`, te još neki u matematičkom okruženju.

Horizontalni razmaci — rastezljivi: `\hspace{\stretch{n}}`, ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )  
`\hspace*{\stretch{n}}`, ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )  
i `\hfill` (pokrata za `\hspace{\stretch{1}}`)

Također su korisni: `\hphantom{ovoliko širok razmak}` i  
`\vphantom{ovoliko visok razmak}`.

## Okruženja (environment)

Sintaksa za okruženje je

`\begin{ime}` eventualne opcije unutar `()`, `[]` i/ili `{ }`  
 Sadržaj koji stavljamo u okruženje.

`\end{ime}`

Već smo imali *tabular* i *array* za tabele i matrice, *picture* i *figure* za slike, *equation* za numerirane formule, *itemize*, *enumerate* i *description* za liste, i neke druge.

Poravnavanje teksta vrše okruženja: *center*, *flushleft*, *flushright*.

Ova okruženja, kao i *equation* i neka druga, započinju novim redom i naprave izvjestan razmak ispred i iza. Uoči razliku:

tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst

ovo je centrirano naredbom `\centerline{...}`

tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst

a ovo je stavljeno u okruženje *center*

tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst

## Definiranje novih okruženja

I sami možemo definirati nova okruženja, i to naredbom

```
\newenvironment{ime}[broj][default]{prije}{poslije}
```

*ime*, *broj* i *default* su kao i kod `\newcommand`.

U *prije* treba staviti što treba uraditi pri *ulasku* u okruženje *ime*, tj. kod `\begin{ime}`,

a u *poslije* što treba uraditi pri *izlasku*, tj. kod `\end{ime}`.

Kao i za naredbe, postoji `\renewenvironment`, ali ne postoji `\provideenvironment`.

### Napomena:

Eventualne varijable (argumenti) mogu se staviti **jedino** u *prije*.

## Primjer definicije jednostavnog okruženja

### Sažetak

*Definirat ćemo okruženje za pisanje sažetaka na početku rada u časopisu.*

```
\newenvironment{Abstract}
  {\begin{center}\normalfont\bfseries
   Sažetak \end{center}\begin{quote}}
  {\end{quote}\par}
```

```
\begin{Abstract}
Definirat ćemo okruženje za pisanje
sažetaka na početku rada u časopisu.
\end{Abstract}
Želimo definirati okruženje za
sažetak, kao što je standard u
znanstvenim časopisima. Kako \LaTeX\
već ima okruženje \emph{abstract},
naše ćemo okruženje nazvati
\emph{Abstract}.
```

Želimo definirati okruženje za sažetak, kao što je standard u znanstvenim časopisima. Kako L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X već ima okruženje *abstract*, naše ćemo okruženje nazvati *Abstract*.

## Složeniji primjer i druge stvari

Citat 1. Čovjek je mjerilo svega.

*Protagora*

Ovo je sada nekakav običan tekst između dva citata.

Citat 2. Heureka!

*Arhimed*

Opet nekakav tekst ...

Citat 3. Onoga tko zaboravlja povijest, ona prisiljava da je ponovno doživi.  
*Miguel Unamun*

```
\newcounter{brojac} \newsavebox{\tko}
\newenvironment{citat}[1]
  {\sbox\tko{\emph{#1}}}%
  \stepcounter{brojac}\begin{itemize}
    \item[Citat \arabic{brojac}.]}
  {\hspace*{\fill}\usebox{\tko}
  \end{itemize}}
```

```
\begin{citat}{Protagora}
Čovjek je mjerilo svega. \end{citat}
Ovo je sada nekakav običan tekst
između dva citata.
\begin{citat}{Arhimed}
Heureka! \end{citat}
Opet nekakav tekst\ \dots
\begin{citat}{Miguel Unamun} Onoga tko
zaboravlja povijest, ona prisiljava
da je ponovno doživi. \end{citat}
```



## Bibliografija i literatura

Želimo (negdje u članka) popisati relevantnu literaturu, na koju se u članku pozivamo. Evo dva tipična primjera:

### Bibliografija

- [1] F. Mittelbach, M. Goossens, J. Braams, D. Carlisle i Ch. Rowly, *The LaTeX Companion*, Second Edition, Addison-Wesley, 2004.
- [2] Leslie Lamport, *LaTeX: A Document Preparation System*, 2nd ed., Addison Wesley, 1994.

### Bibliografija

- [MGB04] F. Mittelbach, M. Goossens, J. Braams, D. Carlisle i Ch. Rowly, *The LaTeX Companion*, Second Edition, Addison-Wesley, 2004.
- [Lam94] Leslie Lamport, *LaTeX: A Document Preparation System*, 2nd ed., Addison Wesley, 1994.

Uoči kako drugi „primjer” nije dobro napravljen, te nekonzistentnost u načinu citiranja

# Bibliografija za jednokratnu upotrebu — numeričke oznake

Standardno L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X okruženje za popis literature je `thebibliography` koje ima jedan obavezan parametar.

Prvi od prethodnih primjera bio je napisan ovako:

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{companion} F.~Mittelbach, M.~Goossens, J.~Braams,
D.~Carlisle i Ch.~Rowly, \emph{The \LaTeX Companion}, Second
Edition, Addison-Wesley, 2004.

\bibitem{lampport} Leslie Lamport, \emph{\LaTeX: A Document
Preparation System}, 2nd ed., Addison Wesley, 1994.
\end{thebibliography}
```

Obavezan parametar okruženja `thebibliography`, u našem slučaju `99`, služi samo da L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X odredi širinu koju treba rezervirati za oznake (numeraciju) bibliografije, a **ne označava** broj citata. U ovom je primjeru umjesto `99` trebalo staviti npr. `6` ili `9` ili slično, pa bi oznake počele točno na margini, a ne malo uvučeno.

# Bibliografija za jednokratnu upotrebu — alfanumeričke oznake

Drugi primjer napravljen je ovako:

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem[MGB04]{companion} F.~Mittelbach, M.~Goossens,
J.~Braams, D.~Carlisle i Ch.~Rowly, \emph{The \LaTeX
Companion}, Second Edition, Addison-Wesley, 2004.

\bibitem[Lam94]{lamport} Leslie Lamport, \emph{\LaTeX: A Document
Preparation System}, 2nd ed., Addison Wesley, 1994.
\end{thebibliography}
```

Ovdje je rezervirano premalo mjesta za oznake pa oznake strše u lijevu marginu. Trebalo je umjesto 99 staviti MGB04.

O nekonzistentnosti bit će riječi kasnije.

**Napomena:** Ako umjesto Bibliografija želimo neki drugi naslov, npr. *Dodatna literatura*, treba samo promijeniti sadržaj varijable `\refname` naredbom `\renewcommand{\refname}{Dodatna literatura}`. U *book-class* ta se varijabla zove `\bibname`.

## Citiranje literature iz popisa

U tekstu, citiranje vršimo naredbom `\cite[pobliže]{ključ}`.

Tako će:

Okruženje `\texttt{thebibliography}` opisano je u `\cite[Dodatak~C.11.3]{lamport}` a detaljnije u `\cite{companion}`, poglavlje~13.

dati:

Okruženje `thebibliography` opisano je u [2, Dodatak C.11.3] a detaljnije u [1], poglavlje 13.

ili:

Okruženje `thebibliography` opisano je u [Lam94, Dodatak C.11.3] a detaljnije u [MGB04], poglavlje 13.

ako smo bibliografiju označivali alfanumerički.

Citiranje više stvari može se umjesto `\cite{MGB04}`, `\cite{lamport}` što daje [1], [2], napraviti i ovako: `\cite{MGB04,lamport}` što će dati [1,2].

## Bibliografija za višestruku, trajniju i raznoliku upotrebu

Bolji, učinkovitiji i višestruko upotrebljiviji način kreiranja bibliografije, koji osigurava konzistentnost i smanjuje mogućnost grešaka, je sljedeći: Podatke o svim radovima (knjige, članci, preprinti, disertacije, internetske stranice, ...) koji nas u nekom području zanimaju, stavljamo u posebne fileove s ekstenzijom `.bib`, a u članku ili knjizi koju pišemo, radove koje želimo citiramo sa `\cite`. Nakon prvog L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xiranja našeg dokumenta `file.tex`, procesirat ćemo ga pomoćnim programom BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>, kojim ćemo dobiti file `file.bbl`. Sada treba još dvaput (bolje tri puta) L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xirati `file.tex` i dobit ćemo gotov dokument, s lijepo složenom i sortiranom bibliografijom i svim unakrsnim pozivanjima.

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{file.tex} & \xrightarrow{\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}} & \text{file.tex} & \xrightarrow{\text{BIB}_{\text{T}}\text{E}_{\text{X}}} & \text{file.tex} & \xrightarrow{\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}} & \text{file.tex} & \xrightarrow{\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}} & \text{file.pdf} \\
 & & \text{file.aux} & \text{style.bst} & \text{file.aux} & & \text{file.aux} & & \\
 & & & & \text{file.bbl} & & \text{file.bbl} & & 
 \end{array}$$

BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> će koristiti odgovarajući `.bst` file u kojem je definiran način pisanja i numeriranja bibliografije prema vlastitoj ili želji izdavača.

BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>

Prednosti korištenja BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>a su višestruke:

- Jednom napisane bibliografske podatke koristimo koliko puta želimo;
- konzistentnost;
- uočene greške ispravimo jednom zauvijek;
- iz jednog te istog `.bib` filea možemo, koristeći različite `.bst` fileove, dobiti bibliografiju formatiranu i ispisanu na mnogo različitih načina i udovoljiti željama i najzahtjevnijih izdavača;
- u `.bib` file možemo, u različita polja, unositi i kojekakve druge podatke (ISBN brojeve, apstrakte, vlastite bilješke, ...) i dobiti ispise svih ili samo nekih, po želji odabranih polja;
- postoje mnoge bibliografske baze i programi koji automatiziraju „punjenje” naših `.bib` fileova;
- i razne druge.

## Kako rabiti B<sub>I</sub>B<sub>T</sub>E<sub>X</sub>

Kako bi na osnovu naših `\cite` naredbi B<sub>I</sub>B<sub>T</sub>E<sub>X</sub> mogao odabrati odgovarajuće radove iz `.bib` fileova i formatirao ih, trebamo dvije naredbe:

Pišemo li o kukcima i paucima, na mjestu gdje u dokumentu želimo popis bibliografije (obično na kraju članka, ali može i na kraju svakog poglavlja, ako se radi o većoj knjizi), stavimo

```
\bibliography{kukci,pauci}
```

(bez ekstenzije `.bib` i bez razmaka iza zareza),

kako bi B<sub>I</sub>B<sub>T</sub>E<sub>X</sub> podatke vadio iz fileova `kukci.bib` i `pauci.bib`.

A kako bi B<sub>I</sub>B<sub>T</sub>E<sub>X</sub> znao kako formatirati citiranja i ispis bibliografije, negdje u dokumentu treba staviti `\bibliographystyle{stil}`, gdje je `stil.bst` neki od fileova u kojima su definirani bibliografski stilovi.

## Standardni L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xovi bibliografski stilovi

- plain** Bibliografija je sortirana po abecedi, a za numeriranje i citiranje koriste se brojevi u uglatim zagradama.
- unsrt** Kao `plain` ali je sortirano prema redoslijedu citiranja.
- alpha** Kao `plain`, ali je numeriranje i citiranje alfanumeričko na temelju prva 3 slova prezimena autora ili kombinacije početnih slova prezimena ako se radi o više autora, i zadnje dvije znamenke godine izdavanja.
- abbrv** Kao `plain`, ali umjesto imena autora pišu samo inicijali (prezime ostaje cijelo) i, ako su poznate, koriste se kratice umjesto punih naziva časopisa.

Osim ovih standardnih, postoje i mnogi drugi `.bst` fileovi različitih autora i izdavača (`natbib`, `harvard`, `jurabib`, ...), a možemo ih i sami interaktivno dizajnirati L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xiranjem filea `makebst.tex`.



## .bib file

Ovako izgledaju dijelovi .bib filea skinuti s MathSciNet:

```
@article {MR2163101, DyMar05
  AUTHOR = {Dydak, J. and Marde{\v{s}}i{\c{c}}, S.},
  TITLE = {A counterexample concerning products in the shape category},
  JOURNAL = {Fund. Math.},
  FJOURNAL = {Fundamenta Mathematicae},
  VOLUME = {186},
  YEAR = {2005},
  NUMBER = {1},
  PAGES = {39--54},
  ISSN = {0016-2736},
  MRCLASS = {54C56 (54B10 55P55)},
  MRNUMBER = {MR2163101 (2006d:54014)},
  MRREVIEWER = {Leonard R. Rubin},
}
```

Jerzy

Sibe

A crvenim je označeno što bih ja promijenio.

```
@book {MR1740831, MarStrongBook
  AUTHOR = {Marde{\v{s}}i{\c{c}}, Sibe},
  TITLE = {Strong shape and homology},
  SERIES = {Springer Monographs in Mathematics},
  PUBLISHER = {Springer-Verlag},
  ADDRESS = {Berlin},
  YEAR = {2000},
  PAGES = {xii+489},
  ISBN = {3-540-66198-0},
  MRCLASS = {55N07 (54C56 55N35 55P55)},
  MRNUMBER = {MR1740831 (2001e:55006)},
  MRREVIEWER = {Leonard R. Rubin},
}
```

## Sintaksa zapisa u .bib fileu

Svaki zapis u .bib fileu ima sljedeći oblik:

```
@tip_zapisa {ključ_za_citiranje,  
  polje_1 = {sadržaj polja 1},  
  polje_2 = {sadržaj polja 2},  
  ...  
  polje_n = {sadržaj polja n}  
}
```

- `ključ_za_citiranje` mora biti onaj kojim taj zapis citiramo naredbom `\cite`;
- polja moraju biti odvojena **zarezom**;
- umjesto unutar vitičastih zagrada `{...}`, sadržaj pojedinog polja može se upisati i između para dvostrukih navodnika: `"..."`
- imena polja i zapisa možemo unositi malim ili velikim slovima, ili njihovom kombinacijom.

## Standardni tipovi bibliografskih zapisa

- **article** za članke u časopisima;
- **book** za prave knjige s jasnim izdavačem
- **booklet** za tiskan i uvezan materijal, ali bez imenovanog izdavača;
- **inbook** za dio knjige, npr. poglavlje u knjizi;
- **incollection** za dio knjige koji ima zaseban naslov;
- **inproceedings** za članke u zbornicima radova s konferencija;
- **manual** za tehničke dokumentacije;
- **masterthesis** za diplomske, magistarske i slične radove;
- **misc** za zapise koji ne spadaju nigdje drugdje;
- **phdthesis** za doktorske disertacije;
- **proceedings** za zbornike radova s konferencija;
- **techreport** za preprinte i razne izvještaje koje izdaje neki fakultet i sl.;
- **unpublished** za formalno nepublicirane stvari, ali kojima je poznat autor i naslov, npr. za preprinte.

## Polja u .bib fileu

**Polja**, u koja upisujemo stvarne bibliografske podatke, dijele se u tri grupe: obavezna, neobavezna i ona koja B<sup>I</sup>B<sup>T</sup>E<sup>X</sup>, u kombinaciji s korištenim bibliografskim stilom, ignorira.

**Popis polja** koja standardni bibliografski stilovi prepoznaju:

**address, annotate, author, booktitle, chapter, crossref, edition, editor, howpublished, institution, journal, key, month, note, number, organization, pages, publisher, school, series, title, type, volume, year.**

Polja koja ovdje nisu navedena *standardni* L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-ovi bibliografski stilovi, tj. .bst fileovi, ne prepoznaju pa ih ignoriraju, ali razni drugi stilovi ih mogu koristiti i koriste ih.

Za detalje o tome koja su polja za pojedine tipove zapisa obavezna a koja nisu, i kako treba upisivati podatke u pojedina polja, vidi npr. Nicolas Markey. ***Tame the BeaST**, The B to X of B<sup>I</sup>B<sup>T</sup>E<sup>X</sup>*, i Michael Shell, David Hoadley. *B<sup>I</sup>B<sup>T</sup>E<sup>X</sup> Tips and FAQ*.

## Polje TITLE

O dva polja, AUTHOR i TITLE, ipak treba nešto osnovno kazati. Najprije ono jednostavnije — TITLE.

U to polje upisujemo naslov rada. Po defaultu će B<sup>I</sup>B<sup>T</sup>E<sup>X</sup> cijeli naslov, osim prvog slova, pisati malim slovima. Ako želimo da neke riječi u naslovu budu napisane velikim početnim slovom, kao što je često u naslovima engleskih knjiga a obavezno za imenice u njemačkom jeziku, moramo ta početna slova „zaštititi” stavljanjem unutar vitičastih zagrada.

Također treba zaštititi akcentirana slova i specijalne znakove.

Tako će npr. trebati pisati

`TITLE = {\\"U}ber stetige {B}ilder von {P}unktmengen},`  
kako rezultat ne bi bio: Über stetige bilder von punktmengen.

## Polje AUTHOR

U ovo polje upisujemo imena **svih** koautora, međusobno odvojenih s **and**, bez obzira kako ih želimo odvojiti u formatiranom dokumentu.

**Primjer:** Imamo tri autora: Rudi Gordh, Jr., Jan van Mill i Jean-Paul Sartre.

Neki će bibliografski stilovi to formatirati kako gore piše.

Ali neki će to formatirati ovako:

R. Gordh, Jr., J. van Mill i J.-P. Sartre ili

Gordh, Jr., Rudi, van Mill, Jan i Sartre, Jean-Paul ili

Gordh, Jr., R., van Mill, J. i Sartre, J.-P. ili

Gordh, Jr., Rudi, Mill, Jan van i Sartre, Jean-Paul ili

Gordh, Jr., R., Mill, J. van i Sartre, J.-P.

Kako je moguće sve te varijante (i još neke) dobiti iz *jedinstvenog* zapisa u polje AUTHOR?

## Polje AUTHOR — nastavak

**Ime autora** sastoji se od 4 dijela: **ime**, **prezime**, **von** i **Jr.** i svaki se dio može sastojati od više riječi (dva imena, tri prezimena, . . . ). Postoje 3 načina pisanja imena koje BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> prepoznaje:

- 1 Ime von Prezime
- 2 von Prezime, Ime
- 3 von Prezime, Jr, Ime

**Obrati pažnju na zareze i na kapitalizaciju! Važna je!**

**Sugestija:** Dobra je praksa imena zapisivati na ovaj drugi način, ili treći ako imamo i Jr-dio. To će funkcionirati u većini slučajeva.

**Napomena:** Ovo je samo *uvod*. Ima tu još elemenata o kojima treba voditi računa, a koji su posebno važni kada rabimo alfanumeričko numeriranje pa BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> mora konstruirati oznake za numeraciju. Za detalje vidi ranije citirane Markey i Shell-Hoadley.

## BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> — još neke korisne stvari

Ako želimo u popis literature (bibliografije) staviti i neku stavku iz naše bibliografske baze, tj. iz nekog našeg .bib filea, onda negdje u dokumentu upišemo `\nocite{ključ}`. BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>iranjem će ta stavka doći u .bbl file, a onda i u popis literature.

Želimo li u popis literature staviti cijeli sadržaj naše bibliografske baze, to ćemo postići naredbom `\nocite{*}`.

Evo jedne web-stranice s korisnim linkovima za T<sub>E</sub>X i prijatelje:

<http://directory.google.com/Top/Computers/Software/Typesetting/TeX/>

Za vježbu možete pogledati i igrati se s .bib fileom

<http://web.math.hr/~ungar/mardesic.bib> u kojem ima

radova različitih tipova, a i za radove istog tipa nisu uvijek

ispunjena ista polja. To je neredigiran file kakav se dobije

pretragom MathSciNet baze, pa su ključevi za citiranje MR-brojevi.

Za praktičnu upotrebu ovakvog .bib filea dobro je promijeniti te ključeve u nešto „prirodnije” i sugestivnije.



# Indeks

Svaka ozbiljna stručna knjiga, pa i doktorske disertacije, čak i opsežniji diplomski radovi, imaju indeks pojmova.

Za pravljenje indeksa treba u preambulu staviti

```
\usepackage{makeidx}
```

```
\makeindex
```

U dokumentu, na mjestu kamo želimo da pojam u indeksu upućuje, upišemo `\index{pojam koji želimo u indeksu}`, a na mjestu gdje želimo staviti indeks, najčešće na kraju dokumenta iza popisa literature, upišemo `\printindex`.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xiranjem dokumenta `file.tex` nastat će `file.idx`. Sada procesiramo `file` pomoćnim programom `makeindex` pa nastaje `file.ind`. Sljedećim L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xiranjem našeg dokumenta dobit ćemo `file.pdf` sa sortiranim i formatiranim indeksom na kraju.

```
file.tex  $\xrightarrow{\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}}$  file.tex  $\xrightarrow{\text{makeindex}}$  file.tex  $\xrightarrow{\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}}$  file.pdf  
file.idx file.ind
```

## Posebni znakovi u indeksu. Formatiranje.

Evo nekoliko uputa kako postići da stavke za pojedine pojmove imaju i podstavke i podpodstavke, da pojmovi i/ili stranice budu otisnute masno ili koso, da matematički simboli i druge stvari koje počinju s `\` dođu na pravo mjesto a ne na početak i kako sortirati pojmove koji počinju našim slovima č,ć,đ,š,ž:

### Primjer

```
\index{funkcija}
```

### U indeksu

funkcija, 4

### Komentar

običan indeks

```
\index{funkcija!monotona}
```

monotona, 6

podindeks pod ‚funkcija’

```
\index{funkcija!monotona!rastuća}
```

rastuća, 7

podpodindeks pod ‚monotona’

```
\index{funkcija!neprekidna}
```

neprekidna, 9

podindeks pod ‚funkcija’

```
\index{sigma@$\sigma$}
```

$\sigma$ , 11

znak  $\sigma$  sortiran pod ‚sigma’

```
\index{masno@\textbf{masno}}
```

**masno**, 33

formatiran pojam u indeksu

```
\index{voda|textbf}
```

voda, **12**

formatiran broj stranice

```
\index{czzetverokut@četverokut}
```

četverokut, 15

pojmove koji počinju sa ‚č’ staviti u indeks na kraj pojмова pod ‚c’.

Trebat će editirati .ind file i umetnuti `\indexspace`

# Prezentacije

Najsvestraniji paket za izradu kompjutorskih prezentacija je **beamer**:

```
\documentclass[opcije]{beamer}
```

Prezentacije se mogu učiniti ljepšim i zanimljivijim korištenjem neke od tridesetak postojećih *tema*: `\usetheme{ime_teme}`

Svaka se stranica (**frame**) sastoji od više slojeva (**overlays** ili **slides**) tako da se postiže dojam sukcesivnog dodavanja teksta i drugih sadržaja na istu stranicu. Sintaksa okruženja frame je:

```
\begin{frame}[opcije]{naslov}{podnaslov}...\end{frame}
```

ili

```
\begin{frame}[opcije]\frametitle{naslov}  
    \framesubtitle{podnaslov}...\end{frame}
```

*opcije* za frame su `t`, `c`, `b`, `label=...`, `fragile` i druge.

## Overlays

Ima više načina da se sadržaj stranice (`frame`) gradi postepeno. Najjednostavniji je naredbom `\pause`.

Znatno bolju kontrolu postizemo naredbom `\uncover<specifikacije>{sadržaj}`.

`sadržaj` uvijek zauzima prostor na stranici, ali je vidljiv samo na slojevima (slides) koji su određeni *specifikacijama*. Naprimjer:

3 samo na trećem sloju;

2- od drugog sloja i dalje;

3-7 od trećeg do sedmog sloja;

-5 od prvog do petog sloja (isto što i 1-5);

2,5-7,9- na 2., 5., 6., 7. i od 9. sloja dalje.

Isto radi i naredba `\onslide`, ali ako ne navedemo `{sadržaj}` ponaša se kao deklaracija pa djeluje na sve što se iza nje nalazi, čak i bez obzira na eventualna grupiranja.

## BEAMER MANUAL: [beameruserguide.pdf](#)

Beamer je obiman i složen paket sa stotinama opcija i mogućnosti. Ima izvrstan manual (za sadašnju verziju 3.07 više od 220 stranica), i kojeg u najmanju ruku treba prelistati kako biste barem stekli uvid u njegove mogućnosti.

Za početak otvorite **kopiju** filea

[conference-ornate-20min.en.tex](#) u direktoriju

[beamer/solutions/conference-talks/](#) i u Manualu pratite odjeljak 3:

*Tutorial: Euclid's Presentation.*

Modificiranu verziju tog filea „za igranje” možete skinuti s

<http://web.math.hr/~ungar/beamer-prezentacija.tex>.