

Aplikativni softver

Čas 11

Miloš Daković

Elektrotehnički fakultet – Podgorica

decembar 2020.

Matematičke formule

- U svim granama tehnike se pojavljuju dokumenti, koji pored teksta imaju i matematičke formule.
- Pravila za slaganje matematičkog teksta su jako složena.
- Taj posao \LaTeX obavlja na izuzetno kvalitetan način.
- Čak i proste formule kao: $10-3=7$ ili $\sin(2x)=2 \sin x \cos x$ ne izgledaju „lijepo” kad su otkucane kao običan tekst.
- Iste formule sa aktiviranim matematičkim načinom pisanja izgledaju ovako: $10 - 3 = 7$ ili $\sin(2x) = 2 \sin x \cos x$
- Matematička formula je nekada dio teksta: $S = \sum_{k=1}^n k^2$, a nekada se treba staviti u posebnoj liniji (koja ne predstavlja prelom paragrafa):

$$S = \sum_{k=1}^n k^2 \quad (1)$$

i tada se pored formule nekada stavlja i njen redni broj.

Matematičke formule

- Formulu u tekst stavljamo tako što je „uokvirimo” simbolom $\$$.
- Alternativno možemo koristiti $\backslash($ za početak i $\backslash)$ za kraj formule.
- Na primjer, kôdovi: $\$x-2=3\$$ i $\backslash(x +y=7\backslash)$ u dokument stavljaju formule: $x - 2 = 3$ i $x + y = 7$
- Razmak u matematičkim formulama nema nikakvo značenje.
- Formula u posebnoj liniji se može dobiti tako što je „uokvirimo” dvostrukim simbolom $\$\$$, ili alternativno sa $\[$ i $\]$.
- Treći način je da formulu napišemo u **equation** okruženju. U ovom slučaju se formuli automatski dodjeljuje redni broj, a samom tim na nju može biti stavljena oznaka (**label**) radi pozivanja na tu formulu.
- Okruženje **equation** ima varijantu **equation***, i u tom slučaju se formula ne označava brojem.
- Dobro je u dokument sa matematičkim formulama uključiti pakete:
 $\usepackage{\amsmath,amsfonts,amssymb}$

Indeksi i stepeni

- Indekse definišemo korišćenjem podvlake $_$. Podrazumijeva se da samo prvi karakter poslije podvlake treba staviti u indeks. Ukoliko je potrebno više karaktera staviti u indeks, trebamo ih staviti u velike zagrade.
- Primjer: $A_1=3$, $x_n=2x_{n-1}+y_n-1$
 $A_1 = 3, x_n = 2x_{n-1} + y_n - 1$
- Stepenuvanje ostvarujemo simbolom $^$. Vrijede ista pravila kao kod indeksiranja.
- Primjer: $c^2=a^2+b^2$, $a^{n+m}=a^n a^m$
 $c^2 = a^2 + b^2, a^{n+m} = a^n a^m$
- Indeksi i stepeni se mogu kombinovati. $X_n^2 + Y_a^3 = C_{n+a}^{2+3}$
 $X_n^2 + Y_a^3 = C_{n+a}^{2+3}$
- A može i ovako: $R = {}^n K_{m+p}^2$, $R = a^n K_{m+p}^2$

Grčka slova

- Grčka slova se javljaju u mnogim matematičkim formulama.
- U formulu ih umećemo odgovarajućim komandama: `\alpha` – α , `\beta` – β , `\gamma` – γ , `\delta` – δ , `\pi` – π , `\sigma` – σ , `\lambda` – λ , `\theta` – θ , `\xi` – ξ , `\mu` – μ , `\phi` – ϕ , `\varphi` – φ , `\omega` – ω , ...
- Komande za velika slova grčkog alfabeta počinju velikim slovom: `\Gamma` – Γ , `\Delta` – Δ , `\Pi` – Π , `\Sigma` – Σ , `\Lambda` – Λ , `\Theta` – Θ , `\Xi` – Ξ , `\Phi` – Φ , `\Omega` – Ω , ...
- Velika grčka slova koja imaju identičan simbol u engleskom alfabetu nemaju posebne komande, tako da komanda `\Alpha` ne postoji jer se veliko slovo alfa piše isto kao latinično veliko slovo A .
- Zbir unutrašnjih uglova trougla je 180 stepeni:

$$\alpha + \beta + \gamma = 180$$

$$\text{\$ \$ } \alpha + \beta + \gamma = 180 \text{ \$ \$ }$$

Operatori i relacije

- Operatori sabiranja i oduzimanja: $+$, $-$
- Množenje: $\$xy\$ - xy$, $\$x \times y\$ - x \times y$, $\$x \cdot y\$ - x \cdot y$
- Dijeljenje se obično svodi na razlomke a nekada se koristi kosa crta $\$3/7\$ - 3/7$ ili poseban simbol $\$3 \div 7\$ - 3 \div 7$.
- Logički operatori i relacije: $\$vee - \vee$, $\$wedge - \wedge$, $\$neg - \neg$,
 $\$oplus - \oplus$, $\$implies - \implies$, $\$liff - \iff$
- Skupovni operatori i relacije: $\$cup - \cup$, $\$cap - \cap$, $\$in \in$, $\$notin - \notin$,
 $\$subset - \subset$, $\$emptyset - \emptyset$
- Kvantifikatori: $\$forall - \forall$, $\$exists - \exists$, $\$nexists - \nexists$
- Ostali operatori: $\$pm - \pm$, $\$perp - \perp$, $\$parallel - \parallel$, $\$nparallel - \nparallel$
- Osnovne relacije $<$, $>$ i $=$
- Dodatne relacije: $\$leq - \leq$, $\$geq - \geq$, $\$equiv - \equiv$, $\$ne - \neq$,
 $\$approx - \approx$, $\$ll - \ll$, $\$gg - \gg$

Funkcije

- Trigonometrijske funkcije: $\backslash\sin x - \sin x$, $\backslash\cos x - \cos x$, $\backslash\tan x - \tan x$
- Inverzne trigonometrijske funkcije: $\backslash\arcsin x - \arcsin x$,
 $\backslash\arccos x - \arccos x$, $\backslash\arctan x - \arctan x$
- Logaritmi: $\backslash\log x - \log x$, $\backslash\ln x - \ln x$, $\backslash\log_2 x - \log_2 x$
- Eksponencijalna funkcija: $\backslash\exp(x) - \exp(x)$, $e^{-x} - e^{-x}$
- Minimum i maksimum: $\backslash\max f(x) - \max f(x)$, $\backslash\min_x g(x) - \min_x g(x)$
- Determinanta $\backslash\det A - \det A$
- U preambuli možemo definisati nove funkcije i operatore:
 $\backslash\DeclareMathOperator{\zbir}{zbir} \quad \backslash\zbir_n n^2 - \sum_n n^2$
 $\backslash\DeclareMathOperator*{\ar}{argument} \quad \backslash\ar_x f(x) - \arg_x f(x)$

Razlomci i korijeni

- Razlomke realizujemo komandom `\frac` koja ima dva argumenta: brojilac i imenilac. Primjer razlomka u tekstu: $\frac{x+1}{x-y+2}$ i u formuli:

$$\frac{x+1}{x-y+2} \quad (2)$$

kôd: `\frac{x+1}{x-y+2}`

- Unutar jednog razlomka se može javiti drugi:

$$\frac{x + \frac{1}{x}}{1 + \frac{x+1}{x-1}} \quad (3)$$

kôd: `\frac{x+\frac{1}{x}}{1+\frac{x+1}{x-1}}`

- Kvadratni korijen nam daje komanda `\sqrt{1+x}` – $\sqrt{1+x}$
- Red korijena je opcioni argument: `\sqrt[3]{1+\frac{1}{x}}`

$$\sqrt[3]{1 + \frac{1}{x}}$$

Sume, proizvodi, integrali i limesi

- Sume dobijamo komandom `\sum`, proizvode komandom `\prod`, integrale komandom `\int` a limese komandom `\lim`
- Svaka od ovih komandi može imati oznaku ispod i iznad simbola. Ove oznake se stavljaju kao indeksi, odnosno stepeni ovih komandi.

$$\sum_{n=1}^{50} n^2 \quad \prod_{p=1}^N \frac{p-1}{p+1}$$

$$\int f(x) dx \quad \int_a^b x^2 dx$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

Kodovi za navedene formule su:

- 1 `\sum_{n=1}^{50} n^2`
- 2 `\prod_{p=1}^N \frac{p-1}{p+1}`
- 3 `\int f(x) dx`
- 4 `\int_{a}^{b} x^2 dx`
- 5 `\lim_{x \to 0} \frac{\sin x}{x}`

- U tekstu: $\sum_{n=1}^{50} n^2 \quad \prod_{p=1}^N \frac{p-1}{p+1} \quad \int f(x) dx \quad \int_a^b x^2 dx \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$

Zagrade

- Obične zagrade dobijamo direktnim unosom karaktera `() []`, uspravna crta `|` i dvostruka uspravna crta `\|`, velike zagrade `\{ i \}`:
 $(x) + [3] - \{-5\} + |y| - \|z\|$
- Zagrade promjenljive veličine se zadaju komandama `\left` za lijevu (otvorenu) zagradu i `\right` za desnu (zatvorenu) zagradu.

$$\left(1 + \frac{1}{x}\right)^2 \quad \backslash\text{left}(1 + \frac{1}{x} \backslash\text{right})^2$$

Svaka otvorena mora imati uparenu zatvorenu zagradu, ali ne moraju biti iste vrste. Ukoliko jedna od njih nije potrebna koristi se „nevidljiva” zagrada `\left.`, ili `\right.`.

$$|x| = \begin{cases} x & \text{za } x \geq 0 \\ -x & \text{za } x < 0 \end{cases}$$

- Komandama `\big`, `\Big`, `\bigg`, `\Bigg` „ručno” podešavamo veličinu

$$\left(\left(\left(\left(\left[\right]\right)\right)\right)\right) \quad (\backslash\text{big}(\backslash\text{Big}(\backslash\text{bigg}(\backslash\text{Bigg}(\] \backslash\text{big}] \backslash\text{Big}] \backslash\text{bigg}] \backslash\text{Bigg}]$$

Matrice i vektori

- Okruženjem **array** možemo u matematičke formule dodavati tabele i na taj način implementirati složene formule. Okruženje je slično **tabular** okruženju s tim što se podrazumijeva da je svaka ćelija tabele formula.
- Matrice i vektori se stavljaju u **matrix**, **bmatrix**, **pmatrix**, **vmatrix** ili **Vmatrix** okruženja. Elemente u jednom redu odvajamo simbolom **&**, a redove komandom ****.

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix} \quad \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{pmatrix} \quad \begin{vmatrix} x-1 \\ x^2 \end{vmatrix} \quad \left\| \begin{array}{cc} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{array} \right\|$$

```
\begin{bmatrix}
a & b & c \\
d & e & f
\end{bmatrix}
```

```
\begin{pmatrix}
1 & 3 & 5 \\
2 & 4 & 6
\end{pmatrix}
```

```
\begin{vmatrix}
x-1 \\
x^2
\end{vmatrix}
```

```
\begin{Vmatrix}
1 & 3 \\
2 & 4
\end{Vmatrix}
```

Tekst i posebni fontovi u formulama

- Tekst unutar formule pišemo kao argument komande `\text{. . .}`
 $2x+1=5$ `\text{ što znači da je }` $2x=4$ pa mora biti $x=2$
 $2x + 1 = 5$ što znači da je $2x = 4$ pa mora biti $x = 2$
- Podebljana slova dobijamo komandom `\mathbf{a}=x+1` $\mathbf{a} = x + 1$
- Slova kojima se obilježavaju skupovi:
`\mathbb{N} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}` $\mathbb{N} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$
- Stilizovana (kaligrafska) slova:
`\mathcal{F}(x)=\mathcal{L}-\mathcal{M}` $\mathcal{F}(x) = \mathcal{L} - \mathcal{M}$
- Slova „fraktur” tipa:
`\mathfrak{F}(x)=\mathfrak{L}-\mathfrak{M}` $\mathfrak{F}(x) = \mathfrak{L} - \mathfrak{M}$
- Akcentovana slova: $a', a'', \vec{a}, \hat{a}, \dot{a}, \ddot{a}, \bar{a}, \overrightarrow{AB}$
`a', a'', \mathbf{a}, \hat{\mathbf{a}}, \dot{\mathbf{a}}, \ddot{\mathbf{a}}, \bar{\mathbf{a}}, \overrightarrow{AB}`

Matematički razmaci, tri tačke i još simbola

- Običan razmak nema nikakvog značenja u matematičkim formulama.
- Ukoliko je neophodno da djelove formule razmaknemo koristimo komande `\,`, `\:`, `\;`, `\quad` i `\qquad`

$x x \,$ $x \:$ $x \;$; $x \quad x \qquad x$

- Tri tačke dobijamo komandama `\ldots`, `\cdots`, `\vdots`, `\ddots`

`1, 2, \ldots, 10+11+\cdots+33 \qquad \vdots \qquad \ddots`

$1, 2, \dots, 10 + 11 + \dots + 33 \quad \vdots \quad \ddots$

- Posebni simboli:

`\Re(x) + \Im(x) - \partial f(x) / \partial x + \aleph_0 + \nabla B = \infty`
 $\Re(x) + \Im(x) - \partial f(x) / \partial x + \aleph_0 + \nabla B = \infty$

Formule u više redova

- Prelom reda nije dozvoljen u matematičkim formulama. Ukoliko je formula duža od raspoloživog prostora \LaTeX je neće prelomiti.
- Za formule u više redova koristimo okruženja **align** i **gather**. U prvom slučaju za svaku liniju formule definišemo, simbolom **&** njenu tačku poravnanja. Linije odvajamo komandom ****. Okruženje **gather** svaku liniju formule centrira.
- Svaka linija formule biva posebno numerisana. Komandom **\nonumber** možemo ukloniti numeraciju sa tekuće linije. Varijante ovih okruženja **align*** i **gather*** potpuno isključuju numeraciju.

1 **\begin{align}**

2 **x^2-\sqrt{x} & =0 **

3 **x & =1 \nonumber **

4 **\cos x & < \sin x **

5 **m & =a+b+c**

6 **\end{align}**

$$x^2 - \sqrt{x} = 0 \quad (4)$$

$$x = 1$$

$$\cos x < \sin x \quad (5)$$

$$m = a + b + c \quad (6)$$

Primjeri formula

1 Znamo da je: $\sin^2 \beta + \cos^2 \beta = 1$ za svako β

2 $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

3 $\int_0^2 \sqrt{x^4} dx = \int_0^2 x^2 dx = \left. \frac{x^3}{3} \right|_0^2 = \frac{8}{3} - 0 = \frac{8}{3}$

4 $\mathbf{A} \times \vec{v} =$

5 $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 & 8 \end{bmatrix}^T$

Znamo da je: $\sin^2 \beta + \cos^2 \beta = 1$ za svako β

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\int_0^2 \sqrt{x^4} dx = \int_0^2 x^2 dx = \left. \frac{x^3}{3} \right|_0^2 = \frac{8}{3} - 0 = \frac{8}{3}$$

$$\mathbf{A} \times \vec{v} = [1 \ 2 \ 5 \ 8]^T$$

Dodatne mogućnosti

- Komandom `\multicolumn{3}{c}{Tekst}` spajamo tri ćelije u jednu sa centralnim poravnanjem i u nju upisujemo „Tekst”. Poravnanje možemo upotpuniti sa vertikalnim linijama na lijevoj ili desnoj strani novoformirane ćelije.
- Paket **booktabs** daje „profesionalni” izgled tabelama. Za horizontalne linije u ovom okruženju se koriste komande `\toprule`, `\midrule` i `\bottomrule`
- Paket **multirow** omogućiće spajanje ćelija po vertikali.
- Paket **longtable** se koristi kada želimo dozvoliti da se tabela protegne na više stranica. Tada je moguće definisati zaglavlja (head i foot) koja će se automatski ponavljati na prelomu stranica.
- Navedene pakete je potrebno uključiti u preambulu dokumenta komandom `\usepackage{longtable}`

Pozicioniranje tabela u dokumentu

- Okruženjem **tabular** kreiramo tabelu koja se, iako može biti velika, ponaša kao jedno slovo (karakter) u tekstu i to na mjestu gdje se **tabular** okruženje nalazi. Na ovaj način možemo tabele uključivati u tekst, pri čemu moramo voditi računa o prelomu stranice i poravnanju paragrafa gdje se tabela nalazi.
- Alternativan način je da tabelu smjestimo u „plivajuće” (floating) okruženje **table** gdje pozicija tabele u krajnjem dokumentu nije unaprijed definisana već je \LaTeX sistem određuje.
- Takve tabele se pojavljuju na vrhu ili na dnu tekuće stranice (ili neke naredne stranice) i predstavljaju zasebnu cjelinu a ne sastavni dio teksta dokumenta.
- To povlači i potrebu da tabeli dodijelimo naslov (komandom **`\caption{Naslov tabele}`**), oznaku (komandom **`\label{Tab1}`**) i da je u tekstu referenciramo komandom **`\ref{Tab1}`**

Table okruženje – primjer

- Komandu `\caption` možemo staviti prije ili poslije tabular okruženja.
- Okruženje `table` može imati i opcioni argument koji sugerira sistemu željenu poziciju tabele (jednu ili više njih). Moguće su opcije `t` – tabela na vrhu strane, `b` – na dnu strane, `p` – tabela na posebnoj stranici (bez teksta) i `h` – tabelu želimo pozicionirati tamo gdje je definisana.

```
1 \begin{table}[tp]
2   \centering
3   \caption{Naslov tabele}
4   \label{oznaka-tabele}
5   \begin{tabular}{|cc|rl|p{3cm}|}
6     ...
7   \end{tabular}
8 \end{table}
```

Slike u dokumentu

- Paket **graphicx** je neophodno uključiti u preambulu.
- Originalni L^AT_EX podržava slike isključivo u eps formatu.
- Pdflatex, koji mi koristimo, podržava pdf, png i jpeg (jpg) format slike.
- Komanda za umetanje slike u dokument je **\includegraphics**. Obavezni argument je naziv slike (fajla), pri čemu se može, a ne mora, navesti ekstenzija. Ukoliko su slike u folderu različitom od onog gdje je tex fajl moguće je uključiti i putanju do slike. Foldere odvajamo kosom crtom. Primjer umetanja slike sa nazivom **fotografija.eps** koja se nalazi u folderu **Slike**
\includegraphics{Slike/fotografija.jpg}
- Opcioni argumenti se zadaju u uglastim zagradama gdje možemo navesti (na primjer): **width=5cm, height=7cm, angle=30, scale=0.8**
\includegraphics[height=3cm]{ilustracija.pdf}

Slike u dokumentu

- Slično kao kod tabela za slike postoji plivajuće (floating) okruženje **figure**. Ovim okruženjem dozvoljavamo \LaTeX -u da slike optimalno rasporedi, možemo mu sugerisati da one budu na vrhu, dnu ili na posebnoj stranici, Svaka slika treba imati naslov **\caption** (najčešće ispod slike). Redni broj se dodjeljuje automatski, možemo sliku obilježiti komandom **\label** i pozvati se na nju komandom **\ref**.

```
1 \begin{figure}[tbp]
2   \centering
3   \includegraphics[angle=45]{rotirana_slika.pdf}
4   \caption{Naslov slike}
5   \label{oznaka-slike}
6 \end{figure}
```

Slike i tabele u dvokolonskim dokumentima

- Često se slika ili tabela ne mogu uklopiti u jednu kolonu dokumenta. U tim slučajevima možemo koristiti modifikovana okruženja **figure*** i **table*** koja sliku, odnosno tabelu, postavljaju preko obje kolone.
- Ilustracije možemo kreirati direktno u \LaTeX -u korišćenjem paketa `\usepackage{tikz}`. Na taj način se mogu dobiti ilustracije izuzetno visokog kvaliteta pošto se odvoji dovoljno vremena da se nauči dovoljan broj komandi paketa **tikz**.
- Ukoliko se slika sastoji od više odvojenih slika, možemo koristiti paket **subfigs**.
- Listu slika, odnosno listu tabela u dokument možemo umetnuti komandama `\listoffigures` i `\listoftables`
- Komandom `\caption[Kratki naslov]{Dugi naslov}` možemo definisati posebnu verziju naslova slike ili tabele koja će biti korišćena u listi.

Bibliografija – reference

- Listu korišćenih referenci obično dodajemo na kraj dokumenta. Reference su numerisane, najčešće arapskim brojevima u uglastim zagradama. U tekstu rada, kada je to potrebno, možemo citirati reference navedene u listi.
- Osnovni način za rad sa referencama je uključen u \LaTeX kroz okruženje **thebibliography** gdje se komandom `\bibitem` definišu reference i komandom `\cite` koja se koristi za citiranje referenci u tekstu dokumenta.
- Postoji mnogo načina za formatiranje referenci. U tehnici se najčešće koristi stil gdje se prvo navode autori, zatim naziv publikacije i nakon toga dopunski detalji, na primjer izdavač, časopis u kojem je publikacija objavljena, mjesto, datum i drugi relevantni detalji. Neki elementi reference su naglašeni, odnosno ispisani kosim slovima.

Primjer bibliografije

- [1] Lj. Stanković, M. Daković, and T. Thayaparan, *Time-frequency signal analysis with applications*, Artech house, 2014.
- [2] LJ. Stanković, M. Daković, and E. Sejdić, „Vertex-Frequency Analysis: A Way to Localize Graph Spectral Components,“ *IEEE Signal Processing Magazine*, Vol. 34, No. 4, July 2017, pp. 176–182
- [3] M. Daković, *Aplikativni softver*, slajdovi sa predavanja, Elektrotehnički fakultet, Podgorica, 2017.

1 `\begin{thebibliography}{9}`

2 `\bibitem{Stankovic2013} Lj. Stanković, M. Daković, T. Thayaparan,`
`\textit{Time-frequency signal analysis with applications}, Artech`
`house, 2014.`

3 `\bibitem{Stank2017} LJ. Stanković, M. Daković, E. Sejdić, . . .`

4 `\bibitem{Dakovic2017} M. Daković, . . .`

5 `\end{thebibliography}`

Objašnjenje primjera

- Okruženje **thebibliography** ima jedan obavezni argument kojim definišemo prostor neophodan za smještanje rednog broja. Jedna cifra (bilo koja, u ovom primjeru 9), kazuje da nećemo imati više od 9 referenci. Dvije cifre se koriste ako je broj referenci dvocifren, ...
- Komanda **\bibitem{oznaka}** ima jedan obavezni argument kojim definišemo kodno ime (oznaku) navedene reference. Ova oznaka će biti korišćena jedino za citiranje reference i neće se pojaviti u izlaznom PDF fajlu, tako da imamo slobodu da reference označimo kako nama odgovara. U ovom primjeru korišćeno je prezime prvog autora i godina publikacije. Nakon komande unosimo referencu.
- Reference u tekstu citiramo komandom **\cite{oznaka}**. Pri kompajliranju dokumenta na tom mjestu će biti umetnut redni broj citirane reference. Više oznaka možemo da navedemo odvajajući ih zarezom (bez razmaka). Primjeri citiranja: [2], [3], [1, 3]

Reference – alternativni pristup

- Poseban program **BibTeX** se može koristiti za napredni rad sa referencama. On daje mogućnost formiranja baze referenci i njihovog citiranja u dokumentima korišćenjem različitih stilova.
- Nekada je potrebno u dokument staviti referencu na neki web sajt. To možemo uraditi na klasičan način, a paketi **url** ili **hyperref** mogu pomoći u formatiranju web linkova i njihovom pretvaranju u stvarne linkove u konačnom pdf dokumentu.
- Paket **hyperref** dodatno omogućuje kreiranje pdf dokumenta sa ugrađenim sadržajem, a svaka referenca (na sekciju, sliku, tabeli ili formulu) dobija mogućnost da se klikom na referencu prikaže objekat koji je referenciran.

Editor TeXstudio

TeXstudio je softver otvorenog koda namijenjen za kreiranje $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ dokumenata.

The screenshot displays the TeXstudio interface. On the left, the source code editor shows the following LaTeX code:

```
\begin{frame}[fragile]{Editor TeXstudio}
TeXstudio je softver otvorenog koda
namijenjen za kreiranje \LaTeX\ dokumenata.

\vfill\centering
\includegraphics[width=\textwidth]{texstudio}
\end{frame}


\end{document}
```

Below the code editor, the Messages window shows the following output:

```
Process started: pdflatex -synctex=1 -interaction=nonstopmode "TP-Cas13".tex
Process exited normally
```

On the right, the preview window shows the rendered document. The title bar of the preview window reads "Editor TeXstudio". The document content is identical to the source code, but the `\includegraphics` command has successfully rendered an image of the TeXstudio interface, creating a recursive effect. The status bar at the bottom of the TeXstudio window indicates "Pages 5 to 6 of 6", "101%", and "sr-Latn UTF-8 Ready Automatic".

Editor TeXstudio i alternative

- U lijevom dijelu prozora je izvorni kod dokumenta, a nakon kompajliranja, u desnom dijelu prozora je prikazan pdf fajl.
- Dokument kompajliramo (i prikazujemo) klikom na  u toolbar-u programa.
- Program nam nudi pomoć u pisanju \LaTeX komandi, menije kojima možemo na primjer umetnuti tabelu ili sliku u dokument, široku listu simbola gdje simbol pronalazimo po izgledu i u dokument umećemo odgovarajuću komandu, ...
- Pored programa TeXstudio popularni (open source) \LaTeX editori su: TeXworks, TeXmaker, TeXShop Kile, ...
- Postoje i web servisi za izradu \LaTeX dokumenata: ShareLaTeX i Overleaf.
- Komercijalni editori su: Scientific Word, Bakoma