



Bevezetés a számítástechnikába

#05 – \LaTeX

2023. október 23–27.

Naszlady Márton Bese <naszlady@itk.ppke.hu>
Siklósi Bálint <siklosi.balint@itk.ppke.hu>

#05/1 – Mi a \LaTeX ?

Jelölőnyelvek

A *jelölőnyelven* írt szövegek egyszerre tartalmazzák a valódi mondanivalót leíró **szöveget** és az annak jelentését módosító, megváltoztató vagy azt ábrákkal, táblázatokkal, képletekkel, kódrészletekkel és metaadatokkal kiegészítő **jelöléseket**.

Formázott szöveg

Cím

Alcím

Bekezdés

- lista

Markdown forrás

```
# Cím
## Alcím
Bekezdés
- lista
```

HTML forrás

```
<h1>Cím</h1>
<h2>Alcím</h2>
<p>Bekezdés</p>
<ul>
  <li>lista</li>
</ul>
```

LaTeX forrás

```
\section{Cím}
\subsection{Alcím}
Bekezdés
\begin{itemize}
  \item lista
\end{itemize}
```

Mi a \LaTeX ?

- ▶ alapját a Donald E. Knuth professzor által a nyolcvanas években írt $T_E X$ képezi
- ▶ kiejtés: $\tau\epsilon\chi$ (tau epszilon khi)
- ▶ a $T_E X$ hasonló, mint a programozásban az assembler: mindent meg lehet benne írni (amit nem, azt másban sem lehet megírni), de olyan körülményes, hogy alig használják közvetlenül
- ▶ verziószámozása: π -hez tart, a legfrissebb: 3.141592653
- ▶ Leslie Lamport írt a $T_E X$ -hez egy makrócsomagot, ami megkönnyíti a használatát, ez a \LaTeX
- ▶ szinte az összes nagy tudományos kiadó támogatja pl: ACM, IEEE, Elsevier, Springer és még sokan mások

A \LaTeX forrás lefordítása

- ▶ megszerkesztjük a \LaTeX szövegfájl
- ▶ utána "lefordítjuk" a \LaTeX "fordítóval"
- ▶ megnézzük az elkészült fájlt (PDF) egy dokumentum-megjelenítővel

WYSIWYG vs. WYMIWYG

- ▶ szövegszedő rendszer (nem szövegszerkesztő!)
- ▶ nem WYSIWYG (What You See Is What You Get): nem látjuk azonnal a szerkesztésünk eredményét
- ▶ hanem WYMIWYG (What You Mean Is What You Get): a tartalmi struktúrát alkotjuk meg, a \LaTeX pedig megformázza ennek megfelelően
- ▶ ismerni kell a \LaTeX parancsokat (hasonlóan, ahogy más szövegszerkesztőkben is ismerni kell, hogy adott funkciót melyik menüben, vagy melyik ikonnal lehet végrehajtani)
- ▶ időnként nehézkes elérni a kívánt kinézetet
valóban meg akarjuk változtatni a kinézetet?
valóban meg tudjuk tervezni? szép lesz?

Tartalom és forma

- ▶ szétválik a struktúra és a kinézet: egységes lesz a teljes dokumentum (nem tudom kifejejteni egyetlen rész formázását sem)
- ▶ könnyedén kezelhetők bonyolult matematikai formulák is
- ▶ könnyedén generálhatók és kezelhetők indexelések, lábjegyzetek, tartalomjegyzék, irodalomjegyzék stb.
- ▶ kényszerít a logikus és korrekt felépítés megvalósítására
- ▶ könnyű újrafelhasználható dokumentumokat alkotni

Hasznos linkek

- ▶ offline verzió (Win, Mac, Linux): <https://www.latex-project.org/get/>
- ▶ online verzió: www.overleaf.com
- ▶ \LaTeX cheatsheet: <https://wch.github.io/latexsheet/latexsheet.pdf>
- ▶ \LaTeX 3,5 óra alatt: <https://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf>
- ▶ \LaTeX dokumentáció: www.latex-project.org/help/documentation/
- ▶ \LaTeX cheatsheet:
<http://www.math.brown.edu/~jhs/ReferenceCards/LaTeXRefCard.v2.0.pdf>

#05/2 – Alap \LaTeX dokumentum

Első példa

```
\documentclass{article}
\title{Az első dokumentumom}
\author{Én}
\date{ma}
\begin{document}
\maketitle
Hello LaTeX!
\end{document}
```

Minden \LaTeX parancs \backslash jellel kezdődik!

Ékezetes karakterek

Használjuk az `inputenc` és `babel` osztályokat az ékezetes karakterek megjelenítéséhez:

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[magyar]{babel}
\begin{document}
Ez itt egy
ékezetes
szöveg \LaTeX -ben.
```

Ez már a következő bekezdés.

```
\end{document}
```

L^AT_EX preambulum

A preambulum a L^AT_EX dokumentum bevezető (a `\begin{document}` előtti) része, ahol a dokumentum globális paramétereit adhatjuk meg.

- ▶ csomagok használata:

```
\usepackage[opciók,paraméterek]{csomagnév}
```

- ▶ csomagok szolgálhatnak például a

- ▶ karakterkódolás beállítására:

```
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

- ▶ lokalizáció (elválasztási szabályok, specifikus tipográfia) beállítására:

```
\usepackage[magyar]{babel}
```

- ▶ formázási szabályrendszer használatára:

```
\usepackage{amsmath}
```

JavaSolt minimális preambulum

Mindig használjuk (legalább) a következő preambulumot:

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[magyar]{babel}
\usepackage{amsmath}
\usepackage[pdftex,unicode,raiselinks,colorlinks]{hyperref}

% ===== preambulum vége =====

\begin{document}
...
\end{document}
```

#05/3 – Szövegformázás, tördelés

Szóköz, tabulátor, új sor – forrás

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Ez itt egy
ekezet
nelkuli
% egy soros megjegyzes
szoveg \LaTeX -ben, amit hosszabbra irok, hogy
latszodjon a \LaTeX\ szedesi modja.

Ez mar a kovetkezo bekezdes.
\end{document}
```

Szóköz, tabulátor, új sor – eredmény

Ez itt egy ekezet nélküli szöveg \LaTeX -ben, amit hosszabbra írok, hogy látszodjon a \LaTeX szedési módja.

Ez már a következő bekezdés.

Tanulságok:

- ▶ a \LaTeX a többszörös szóköz, a tabulátor, az új sor karaktereket nem értelmezi, egy teljes bekezdést egyben kezel
- ▶ új bekezdés kezdése: hagyjunk ki egy üres sort!
- ▶ a \LaTeX szimbólum előállítás: `\LaTeX`
- ▶ szóköz egy parancs után: `_`

Felsorolások

A \LaTeX következő három felsoroás típusát használjuk:

itemize egyszerű felsorolás

enumerate számozott felsorolás

description leíró felsorolás

```
\begin{itemize}
  \item valami
  \item másik valami
\end{itemize}
```

- ▶ valami
- ▶ másik valami

```
\begin{enumerate}
  \item első elem
  \item második elem
\end{enumerate}
```

1. első elem
2. második elem

```
\begin{description}
  \item[példa] leiró elem
\end{description}
```

példa leiró elem

Felsorolások egymásba ágyazása

```
\begin{enumerate}  
  \item Első pont  
  \item Második pont  
  \begin{itemize}  
    \item Második szint, első pont  
  \end{itemize}  
  \item Harmadik pont  
\end{enumerate}
```

1. Első pont
2. Második pont
 - ▶ Második szint, első pont
3. Harmadik pont

Fejezetek és tartalomjegyzék

\section Fejezet

\subsection Alfejezet

\subsubsection Al-alfejezet

\tableofcontents Tartalomjegyzéket generál

Mindegyikből létezik * -os változat, ami nem sorszámozott. Pl.:

```
\section*{Sorszám nélküli cím}
```

Ezek a nem sorszámozott fejezetek a tartalomjegyzékbe sem kerülnek be!

Készítsük el az alábbi Overleaf \LaTeX dokumentum részlegesen megoldott verzióját:

1. Lépünk be az `https://overleaf.com` oldalra!
(pl. Google fiókkal, vagy regisztráljunk egyet gyorsan).
2. Nyissuk meg az alábbi hivatkozást:
`https://www.overleaf.com/read/cmqqkxbxyqgy`
3. A bal felső "Menu" gomb megnyomása után használjuk a "Copy project" lehetőséget; másoljuk le magunknak a projektet.
4. Töltsük le a projekt forrásai közül a `reszleges_megoldas.pdf` fájlt, és nyissuk meg azt.
5. Az előzőekben látott formázási parancsok felhasználásával formázzuk meg a projektben olvasható nyers szöveget olyanra, mint a PDF.

#05/4 – Matematikai kifejezések

Matematikai kifejezések

A \LaTeX jelölőnyelvben nagyon könnyen tudunk matematikai kifejezéseket írni:

$$\begin{array}{l} \backslash[\\ \backslash\text{sum_}\{k=0\}^{\{\infty\}}\frac{\{\alpha_k\}}{\{\beta^2\}} \\ \backslash\text{sqrt}[5]{a^{\{2k\}}} \\ \backslash] \end{array} \qquad \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\alpha_k}{\beta^2} \sqrt[5]{a^{2k}}$$

Matematikai kifejezések

A \LaTeX jelölőnyelvben nagyon könnyen tudunk matematikai kifejezéseket írni:

$$\begin{array}{l} \backslash[\\ \backslash\text{sum}_{\{k=0\}^{\{\infty\}}}\frac{\{\alpha_k\}}{\{\beta^2\}} \\ \backslash\text{sqrt}[5]{a^{\{2k\}}} \\ \backslash] \end{array} \qquad \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\alpha_k}{\beta^2} \sqrt[5]{a^{2k}}$$

- ▶ `\[... \]`: matematikai mód (új sorban, középre igazítva)
- ▶ `\alpha` (α), `\beta` (β), `\infty` (∞) További szimbólumok: [symbols-a4.pdf](#)
- ▶ `_`: alsó indexbe kerül az ezt követő egység, pl.: `\alpha_k` $\rightarrow \alpha_k$
- ▶ `^`: felső indexbe kerül az ezt követő egység, pl.: `\beta^k` $\rightarrow \beta^k$
- ▶ `\sum`: szumma jel: \sum
- ▶ `\frac{}{}`: tört, két kötelező paraméterrel: számláló, nevező
- ▶ `\sqrt[]{}{}`: gyök jel, egy opcionális paraméterrel, ami elhagyható és `[]` között kell megadni: gyökkitevő, illetve egy kötelező paraméterrel: a gyök alatti képlet.

Az inline matematikai mód

Az eddigiekben a matematikai képleteket külön sorban szerepeltettük, de természetesen van lehetőség arra is, hogy a képleteket a soron belül, úgynevezett *inline* (sorközi) módban jelenítsük meg: $\sum_{k=0}^{\infty} \sqrt[5]{a^{2k}}$, amit a képlet szövegbe írásával, `\(...\)` vagy `$...$` jelek közé elhelyezve érhetünk el. Fontos kiemelni, hogy a sorközi matematikai mód kissé megváltoztatja a képlet tipográfiáját annak érdekében, hogy a sorokba minél jobban illeszkedjen. Ha a képlet nem túl nagy, akkor a sortávolság nem fog megváltozni. Csak akkor használjuk a sorközi módot, ha az nem eredményezi a sortávolság megváltozását! pl. egy ilyen: $\frac{314}{\frac{1000}{10}}$ emeletes tört nagyon elronthatja a dokumentum egységes kinézetét. Következő órán nézünk majd arra példákat, hogy hogy lehet szöveg közepéről hivatkozni.

Matematikai módok

Attól függően, hogy milyen környezetbe tesszük, az egyenlet megjelenítése lehet

- ▶ sorközi: `\(...\)` vagy `$...$`
- ▶ számozatlan: `\[...\]` vagy `\begin{equation*}...\end{equation*}`
- ▶ számozott: `\begin{equation}...\end{equation}`

```
\begin{equation}
\sum_{i=0}^{\infty}
\sqrt[5]{a^{(i+1)^2}_3}
\end{equation}
```

$$\sum_{i=0}^{\infty} \sqrt[5]{a_3^{(i+1)^2}} \quad (1)$$

Több soros egyenletek és igazítás – split

```
\begin{equation}
  a = b+c-d\\
    = e-f\\
    = g
\end{equation}
```

$$\begin{aligned} a &= b + c - d \\ &= e - f \\ &= g(2) \end{aligned}$$

Több soros egyenletek és igazítás – split

```
\begin{equation}
  a = b+c-d\\
  = e-f\\
  = g
\end{equation}
```

$$\begin{aligned} a &= b + c - d \\ &= e - f \\ &= g \quad (2) \end{aligned}$$

```
\begin{equation}
  \begin{split}
    a &= b+c-d\\
    &= e-f\\
    &= g
  \end{split}
\end{equation}
```

$$\begin{aligned} a &= b + c - d \\ &= e - f \\ &= g \end{aligned} \quad (3)$$

Több soros egyenletek és igazítás – split

Magyarázat:

- ▶ `\begin{split}...\end{split}`
a split környezet, amiben már lehet új sort kezdetni és a sorokat egymáshoz igazítani, és az egész matematikai kifejezésnek csak egyetlen címkéje (sorszám) lesz
- ▶ `\\`
új sor kezdése
- ▶ `&`
ezek jelölik az igazítási pontokat, amelyek egymás alá kerülnek

Több soros egyenletek és igazítás – align

```
\begin{align}
  a_{11} &= b_{11} & \\
  a_{12} &= b_{12} & \\
  a_{21} &= b_{21} + c_{21} & \\
  a_{22} &= b_{22} & \\
\end{align}
```

$$a_{11} = b_{11} \qquad a_{12} = b_{12} \qquad (4)$$

$$a_{21} = b_{21} + c_{21} \qquad a_{22} = b_{22} \qquad (5)$$

Magyarázat: az align környezet lehetőséget ad egyenletek folyamatos számozására és egymáshoz igazítására, soronkénti számozással

Szöveg beszúrása matematikai módban

Ha szöveget akarunk beilleszteni a képletbe, akkor a `\text{...}`-et kell használnunk, különben a szöveg is dőlt betűvel lesz szedve.

$$\text{az } e^{i\pi} - 1 = 0 \text{ kifejezés alapján} \tag{6}$$

```
\begin{equation}
  \text{az } e^{i\pi} - 1 = 0 \text{ kifejezés } \text{ alapján}
\end{equation}
```

Zárójelezés

A következő táblázatban láthatók a különböző zárójelező operátorok és a közrefogott képlethez viszonyított magasságuk:

jel	()	\left(\right)		
eredmény	$(a)(\sum_{i=0}^{\infty})$	$(a)\left(\sum_{i=0}^{\infty}\right)$		
jel	\bigl(\bigr)	\Bigl(\Bigr)	\biggl(\biggr)	\Biggl(\Biggr)
eredmény	$(a)(\sum_{i=0}^{\infty})$	$(a)\left(\sum_{i=0}^{\infty}\right)$	$(a)\left(\sum_{i=0}^{\infty}\right)$	$(a)\left(\sum_{i=0}^{\infty}\right)$

Általában `\left` és `\right` változatot, vagy a magában álló zárójelet használjuk.

Zárójelezés

Ha nem sima zárójelezést használjuk, hanem a `\left` és `\right` operátorokat, akkor kötelező kitenni *mindkettőt*. Amennyiben az egyiket elhagyjuk, fordítási hibát kapunk. Természetesen, ha egy zárójelnek "nincs párja" és a `\left`, `\right` konstrukciót szeretnénk használni, akkor a kihagyandó zárójel helyére az operátor után `.`-ot kell tennünk.

Itt pl. `\left.` és `\right\}`-ot használunk:

$$\left. \begin{aligned} B' &= -\partial \times E \\ E' &= \partial \times B - 4\pi j \end{aligned} \right\} \text{Maxwell's equations} \quad (7)$$

Betűtípusok

Ahol csak lehet, kerüljük ezek használatát, de ha mégis szükséges, a következő parancsokkal lehet a betűtípust megváltoztatni:

- ▶ kalligrafikus betűk (csak nagy) `\mathcal{ABCRabc\pi}`
 $\mathcal{ABCR}\neg\lfloor\rfloor\pi$
- ▶ kettős húzott betűk (csak nagy) `\mathbb{ABCRabc\pi}`
 $\mathbb{ABCR}\ni\pi$
- ▶ gótikus hatású betűk `\mathfrak{ABCRabc\pi}`
 $\mathfrak{ABCRabc}\pi$

Mátrix környezetek

A következő mátrix környezeteket definiálja az amsmath csomag:

▶ pmatrix $()$

▶ bmatrix $[]$

▶ Bmatrix $\{ \}$

▶ vmatrix $| |$

▶ Vmatrix $|| |$

pl.:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$$

A mátrix környezetek matematikai módban használandók!

VÉGE



PÁZMÁNY

Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar