

Technikai útmutató a  
„Matematikai és fizikai képzés a  
természettudományos, a műszaki és az  
informatikai felsőoktatásban”  
TÁMOP 4.1.2.A/1-11/0064  
pályázat szerzőinek

Tóth László  
tothl@math.bme.hu

2012. október 15.

# 1. Bevezetés

A TÁMOP pályázat előírja az elkészült tananyagok *DocBookXML* formátumban történő átadását is, nem elegendő a hagyományos módon  $\text{\LaTeX}$ -ből fordított *PDF* formátumban elkészített dokumentumok elkészítése. A pályázat az elektronikus könyvekkel szemben a *DocBookXML* formátum előírása mellett számos további technikai követelményt támaszt, például a szereplő képleteket szöveggént, képként és *MathML*-ként is szükséges elkészíteni.

A TÁMOP pályázathoz kapcsolódó speciális technológiai követelmények teljesítéséhez a szerzők munkájának elősegítésére elkészült a  $\text{\LaTeX}$  CMS célrendszer. A rendszer elsődleges célja, hogy támogassa a

BME oktatói által a pályázat során készített, *megfelelő megszorításokat betartó* tananyagok lehető legnagyobb mértékű automatikus konvertálását az elvárt formátumba. A rendszer emellett egy esztétikus *webes változatot*, és egy egységes kinézetű *PDF* kimenetet is készít tananyagokról (a formátumok közti különbségek szem előtt tartásával). A rendszer segítségével valósul meg a multimédiás tananyagösszetevők (videók, interaktív animációk) kezelése is.

A rendszer segítségével a szerzők továbbra is dolgozhatnak  $\text{\LaTeX}$ -ben, viszont az automatikus konverzió lehetőségéhez (elsősorban a *DocBookXML* formátum jellegzetességei miatt) bizonyos, alább ismertetett *megszorítások betartása*, és egy *sablon használata* szükséges.

A  $\text{\LaTeX}$  hagyományos használatához képest általánosságban a legfőbb eltérés az, hogy nem használhatók a fizikai formázáshoz kapcsolódó parancsok (font, betűméret állítása, miliméterben megadott térközök stb. ), és nincs lehetőség a procedurális eszközök (elágazások, számlálók kézi módosítása stb.) alkalmazására, valamint csak a sablonban szereplő csomagok használhatók.

A megszorítások betartása azért fontos, mert az elvárt formátumba való automatikus konvertálás csak ennek segítségével lehetséges. A sablon aktuális változata letölthető az alábbi oldalról:

[http://tankonyvtar.ttk.bme.hu/uj\\_tamop/](http://tankonyvtar.ttk.bme.hu/uj_tamop/)

A sablon használata mellett szükséges betartani a dokumentumszerkesztés szabályait, és kerülni kell a  $\text{\LaTeX}$  alapelveinek ellentmondó megoldásokat (pl. képletek és fejezetek kézi számozása)

A  $\text{\LaTeX}$  használatával kapcsolatos megszorítások, habár a szerzői munkafolyamat bizonyos módosulását igénylik, lehetővé teszik a sok képletet, ábrát, táblázatot tartalmazó matematikai-fizikai témájú, esztétikus kinézetű multimédiás összetevőket is tartalmazó digitális tananyagok létrehozását.

## 2. Szöveges és matematikai L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xelemek

### 2.1. Folyószöveg szedése

A folyószöveg használata a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-ben megszokott módon történik, a magyar ékezetes karaktereket a billentyűzetről, vagy repülő ékezetek segítségével is bevihetjük. A bekezdések elválasztására két egymás utáni **Enter** vagy a `\par` parancs szolgál. A tipográfiai szempontból legtöbbször kerülendő sortörés `\\` használható.

A szöveg fizikai formázása (font, betűméret megváltoztatása stb.) nem lehetséges, kivételt képeznek a `\noindent`, `\smallskip`, `\medskip`, `\bigskip` parancsok. Kiemelés az `\emph{...}` segítségével történhet.

A rendszer alapvetően UTF-8 kódolást használ, ezért a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xfájlokat célszerű eszerint készíteni, de ha a szerző szövegszerkesztője ezt a kódolást nem támogatja, használható a latin2 kódolás is. Ehhez a sablonban `\usepackage[utf8]{inputenc}` sort a következőre kell kicserélni: `\usepackage[latin2]{inputenc}`.

### 2.2. Fejezetekre tagolás

A sablon a book dokumentumosztályt használja. A fejezetezéshez használható, számozott egységek: `\chapter`, `\section`, `\subsection`. Használható a `\subsubsection` is, de ez nem lesz számozott. A bevezető fejezet, illetve az irodalomjegyzék és a tárgymutató lehet számozatlan a `\chapter*` segítségével.

Fontos szem előtt tartani, hogy az elkészült tananyag a tankönyvtár oldalán subsection szinten lesz különálló fizikai lapokra tagolva, tehát egy ilyen egységet fog egyben (lapozás nélkül) látni az olvasó.

### 2.3. Szövegközi képletek

A L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-ben alapértelmezésben (külön csomagok betöltése nélkül) használható matematikai mód (`$. $`) támogatott. Valamint támogatottak az alábbi csomagok betöltése után generálható szövegközi képletek: `amssymb`, `amsmath`, valamint `eucal` a `mathscr` opcióval.

A *képleteken belül* van lehetőség formázásra, használt matematikai betűváltozatok átállítására például: `\,`, `\:`, `\;`, `\quad`, `\qquad`, `\mathbf`, `\mathbb`, `\mathscr` stb. Nem használhatók viszont a fizikai mértékegységek alapján működő formázó parancsok pl. `\vskip`

## 2.4. Kiemelt képletek

Kiemelt képletek létrehozásához az alábbi környezetek használhatóak:

- `\[...]`
- `equation`, `equation*`
- `align`, `align*`
- `eqnarray`, `eqnarray*` (helyette inkább az `align` javasolt)
- `subequations`

A képletek fizikai formázása a szövegközi képleteknél említettek szerint lehetséges. A fenti környezeteken belül használatos matematikai környezetek pl. `array`, `pmatrix` stb. támogatottak.

Fontos megkötés, hogy a régi `$$..$$` környezet nem használható.

## 2.5. Parancsdefiniálás

Létrehozhatunk saját matematikai operátorokat a `\DeclareMathOperator` segítségével a preambulumban, melyeket utána matematikai módban felhasználhatunk, például: `\DeclareMathOperator{\sh}{sh}` .

Argumentum nélküli saját, szöveg helyettesítő funkcióval rendelkező parancsot is létrehozhatunk: `\newcommand{\valos}{\mathbb{R}}`

Argumentumokkal rendelkező, szöveg helyettesítést végző parancsokat is létre tudunk hozni, például:

```
\newcommand{\nemmind}[2] {Minden #1 #2, de nem minden #2 #1.}
```

Összetettebb saját parancsok nem használhatók, illetve nincs lehetőség a `\renewcommand` és a `\def` használatára.

## 2.6. Programozási eszközök

Nincs lehetőség procedurális eszközök létrehozására, tehát nem használhatunk feltételes utasítást, nem definiálhatunk saját számlálót, nem állíthatjuk kézzel az alapértelmezett számlálók vagy egyéb változók értékét.

Összefoglalva semmilyen olyan parancs nem lehetséges, ami nem összeegyeztethető statikus dokumentumot leíró nyelvvel.

## 2.7. Tételszerű környezetek

A sablonban megadott tételszerű környezeteket használva, automatikusan egységesen számozottak lesznek a művek, valamint a tananyagok elkészülte után a tételszerű környezetek színezése is meg fog történni az előző pályázat-hoz hasonlóan.

Egyéni igények alapján van lehetőség új tételszerű környezetek létrehozására a `\newtheorem` parancs alapértelmezett működésének használatával, ez esetben viszont nem fog működni az automatikus színezés.

## 2.8. Hivatkozások

A megszokott `\label` és `\ref` parancsokat használhatjuk. Lehetőség szerint a képleteken belül ne hozzunk létre címkéket. Ha erre mégis szükség van, a kiemelt képletekben a címkét közvetlenül a környezetet nyitó parancs (pl. `\[` vagy `\begin{align}`) után, vagy a záró parancs (pl. `\]` vagy `\end{align}`) elé tegyük, többsoros képlet esetén a sortörés `\\` parancsa mögé!

Külső hivatkozások létrehozása a hivatkozott objektum teljes (legtöbbször `http://`-vel kezdődő) Internetes címének megadásával lehetséges, használható a `\url`, és a `\href` parancs a `\hyperref` csomagból.

A csomag sablonbéli használatának következtében a dokumentumon belüli hivatkozások is hyperlink alapúak lesznek.

## 2.9. Nyelvek használata

Rendelkezésre áll egy magyar és egy angol nyelvű sablon. Ezek a tételszerű környezetek elnevezésében, valamint a `babel` csomag opciójában térnek el. A webes változatban az automatikusan generált részek elnevezése a nyelvnek megfelelő. A magyar nyelvű művek esetén használható az `\aref` és az `\acite` parancs is.

## 2.10. Megjegyzések, literált szöveg

Egysoros megjegyzést a `%` karakter segítségével hozhatunk létre. Az egysoros megjegyzések nem kezdődhetnek a `\embed` karaktersorozattal, mert ennek a rendszerben speciális jelentése van.

A `verbatim` csomag be van töltve, ezért többsoros megjegyzés létrehozása a `comment` környezetet használhatjuk. Programlisták szedéséhez rendelkezésre áll a `verbatim` környezet. A `\verbatiminput` parancs használatával külső fájlokban található forráskód is beilleszthető.

## 3. Vonalrajzok, képek, táblázatok használata

### 3.1. Táblázatok

A `tabular` és a `table` környezet a megszokott módon használható. Támogatott a `booktabs` és a `multirow` csomag is. Formázás lehetséges a környezeteken belül, de nem a fizikai mértékegységek alapján működő opciókkal (pl. `p{2cm}` nem használható).

### 3.2. Rajzolás $\LaTeX$ -el

Az egyszerű vonalrajzok készítésére szolgáló `picture` környezet használható. Annyi a megkötés, hogyha szükség van a `\unitlength` parancsra, azt közvetlenül a `\begin{picture}` előtt kell kiadni, valamint nem ágyazhatjuk egymásba a `picture` környezeteket.

### 3.3. Tikz használata

A bonyolultabb rajzok készítéséhez használható `tikz` csomag alapesetben a rendszerbe be van töltve, ezért használhatjuk a `tikzpicture` környezetet. A csomaggal együtt betöltésre kerülnek a következő kiegészítő könyvtárak: `arrows`, `patterns`.

### 3.4. Ábrák beillesztése

A valamilyen rajzolóprogrammal készített, vagy valahonnan átvett képet konvertáljuk png-vé (erre gyakorlatilag bármelyik mai rajzprogram képes) mivel a `webes` formátumnak ez felel meg a legjobban. Tehát a `png` formátum esetén biztosított, hogy az ábra mindhárom változatban megfelelően nézzen ki, ezért elsődlegesen ezt használjuk.

A képet ezután a `figure` környezet és `\includegraphics` parancs segítségével ágyazhatjuk be a megszokott módon. Az ábrák átméretezésére a parancs `[scale=x]` opciója használható, fizikai mértékegységek (pl. `cm`) vagy környezetfüggő beállítások (pl. `textwidth`) használatára nincs lehetőség.

A képek elhelyezésénél a `webes` változatban a `h!` (lehetőség szerint a parancs kiadásának helyére) opció az alapértelmezett, ezért ezt használjuk.

Használhatunk `pdf` formátumú képeket is, ezek viszont a `webes` verzióban konvertálásra kerülnek, eredeti tulajdonságaikat csak a `pdf` formátumú jegyzetben tartják meg.

Indokolt esetben lehetőség van ps vagy eps képek beillesztésére is, viszont egy művön belül csak a png-pdf vagy a ps-eps párok egyike használható. Előbbi esetben a pdflatex, utóbbiban a latex paranccsal kell a művet fordítani. A második esetben létrejövő dvi állományból pdf konvertálandó.

A ps-eps használóknak is azt javasoljuk, az ábrák végleges elkészülte után készítsenek egy png (vagy pdf) exportot az ábrából. A webes verziókhöz ugyanis mindenképpen szükséges a png konverzió, és a rendszer által automatikusan elvégzett átalakítás nem feltétlenül a szerzőnek tetsző eredményt adja. A konverzió sajátkezű elvégzésével viszont garantáltan az átadott ábrák kerülnek a webes verzióban is megjelenítésre.

## 4. Generált részek

### 4.1. Tartalomjegyzék

A sablonban szereplő `\tableofcontents` parancs hatására kétszeri fordítás után a tartalomjegyzék automatikusan létrejön a mű elején, a `\subsection` szintig. A webes verzióban ebből lesznek a fizikailag különálló lapokra mutató linkek, ezért az alapértelmezett működést nem lehet megváltoztatni. Lehetőség van viszont számozatlan fejezetek tartalomjegyzékbe illesztésére az `\addcontentsline` segítségével.

### 4.2. Irodalomjegyzék

A hagyományos `thebibliography` környezet és a `\bibitem` parancs használható, az alábbi szintaktikával:

```
\bibitem[Kopka95]{kopka95} ‘‘A Guide to \LaTeX2e: document  
preparation for beginners and advanced users’’,  
Helmut Kopka and Patrick W. Daly, Addison-Wesley (1995).
```

Működik a `\cite` és a `\nocite` parancs. Használható a `bibtex` is, az alapértelmezett stílussal. Ekkor a `bib` állományokra a `\bibliography` paranccsal kell hivatkozni.

### 4.3. Tárgymutató

A szövegben a szokott módon használhatjuk az `index` parancsot, van lehetőség egy és kétszintű index létrehozására. A sablonban szereplő `makeidx` csomag és a `\makeindex`, valamint a `\printindex` parancsok segítségével,

valamint a `makeindex` program használatával a tárgymutató automatikusan létrejön. A tárgymutató is hyperlink alapú.

A `makeindex` alapesetben nem támogatja a magyar abc-t, de lehetőség van magyar ékezetes karakterek használatára is a tárgymutatóban. Ehhez az egyes szavakra történő index létrehozásánál szükség van a szó ékezetek nélküli és repülő ékezetes írásának megadására is. Például az *óra* szóra így hozhatunk létre indexet: `\index{ora@\'ora}`. Az *ő* illetve *ű* betű megadásához a `\H{o}`, `+\H{u}` parancsok szükségesek, például `\index{urhajo@\H{u}rhaj\'o}` segítségével indexelhetjük az *űrhajó* szót.

## 5. Multimédiás elemek felhasználása

### 5.1. Előzetes megjegyzések

A pályázat során egyes tananyagokhoz készülnek olyan összetevők, melyek jellegüknél fogva nem kerülnek be a pdf változatba, illetve nem is a  $\LaTeX$  segítségével kezeljük őket. Ilyenek az animált gif-ek, videók, nem interaktív és interaktív animációk, bináris programok.

Ezen multimédiás anyagokat két csoportba soroljuk aszerint, hogy egy hagyományos böngésző segítségével megjeleníthetők-e, tehát különleges komponensek nélkül beágyazhatóak-e egy weboldalba, vagy sem.

A weboldalba építhető komponensek kezelésére a rendszer egy speciális, alább ismertető technikát alkalmaz; a nem beépíthető komponensekhez külső linkeket kell létrehozni, mely azon helyre mutat, ahol a tartalom elérhető. A tartalom külső helyen elérhetővé tétele a szerző felelősége.

### 5.2. Weboldalba építhető multimédia elemek

Ilyen elemnek számít az animgif, az flv (flash video) és az swf (flash animáció). Az ilyen formátumban létrehozott, vagy ilyen formátumba konvertált elemeket úgy helyezhetjük el a webes változatban, hogy a  $\LaTeX$  forrásba egy

```
%\embed{video1.flv}
```

parancsot írunk, ahol a parancs argumentumában szerepel a felhasználandó fájl neve. A megjegyzés jellel kezdődő parancsot a  $\LaTeX$  nem veszi figyelembe, ám a webes verióban beágyazva megjelenik a hivatkozott állomány.



Arra is van lehetőség, hogy a pdf változatban utaljunk a multimédia elemre, elhelyezhetünk itt magyarázatot, pillanatképeket, linket stb. Ennek módja az, hogy ezen alternatív tartalmat egy

```
%\begin{alt}  
...  
\end{alt}
```

fiktív környezetben helyezzük el. Ezt a megjegyzéssel kijelölt környezetet, mind határolót a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X figyelmen kívül hagyja, tehát a pdf-ben megjelenik minden, amit itt elhelyezünk. A webes változatba viszont ezen alt -al kijelölt részek nem kerülnek bele.

Lehetősége lesz a szerzőknek arra is, hogy a pdf változatban közvetlenül hivatkozzanak a webes verzióban szereplő médiatartalmakra.

Ennek lehetővé tétele érdekében az egyes tananyagoknak a rendszerben történő létrehozásakor ismerté válik az adott tananyag egészének url-je. Az adott url-hez hozzáfűzve a feltöltött fájl eredeti nevét megkapjuk az adott multimédiás tartalomra mutató globális linket. A művelet pontos végrehajtásának módja a végleges rendszer üzembehelyezésekor válik majd ismerté, a linkek a hagyományos `\url` parancs argumentumai lesznek.