

ATK tähtitieteessä

Osa 6 - $\text{\LaTeX}$

10. toukokuuta 2016

- ▶ Latexin perusideana on vapauttaa kirjoittaja tuotettavan dokumentin ulkoasun muokkaamisesta.
 - ▶ Kirjoittaja kirjoittaa tekstin tiettyjen sääntöjen mukaan, ja Latex tuottaa valmiin taitetun dokumentin näiden sääntöjen perusteella.
 - ▶ Tällöin kirjoittaja voi keskittyä enemmän itse tekstin sisältöön.
- ▶ Tämä periaate on huomattavasti erilainen verrattuna esimerkiksi Wordiin, jossa kirjoittaja on samalla vastuussa dokumentin ulkoasusta.
 - ▶ Lisäerona myös se, että Latex tarjoaa valmiin dokumentin vasta jälkikäteen. Toisin kuin Word jossa dokumentti on koko ajan nähtävillä lopullisessa ulkoasussa.
- ▶ Periaatteessa Latex on eräänlainen ohjelmointikieli, jonka lähdetiedosto käännetään jolloin saadaan valmis dokumentti.

- ▶ Latexin etuja ovat:
 - ▶ dokumentista tulee helpommin yhtenäinen ja loogisesti jäsennelty,
 - ▶ ulkoasua tarvitsee harvoin itse muokata,
 - ▶ täysin julkaisuvalmiita dokumenttipohjia on paljon saatavilla,
 - ▶ matemaattisten funktioiden ja merkkien käyttö on helppoa,
 - ▶ yleensä tarvitsee tietää vain kourallinen komentoja,
 - ▶ viittauksien lisääminen on helppoa (lähdeviitteet, alaviitteet, sisäiset viitteet, ...),
 - ▶ täysin ilmainen ja saatavilla jokaiselle käyttöjärjestelmälle.
 - ▶ Windows: Protext <http://www.tug.org/protext/>
 - ▶ Linux: Texlive paketti useimpien jakeluiden pakettihallinnasta
 - ▶ Mac: Mactex <http://www.tug.org/mactex/>

- ▶ Suurinta osaa myöhemmin esiteltävistä asioista ei tarvitse muistaa ulkoa. Dokumenttien luomiseen on valmiita helppokäyttöisiä ohjelmistoja. Esimerkiksi:
 - ▶ Tänäään harjoituksissa käytämme Texmaker ohjelmistoa, joka löytyy useimpien Linux-jakeluiden pakettienhallinnasta.
 - ▶ Windosille suunnatun paketin Protext mukana tulee Texmakerin kaltainen ohjelma nimeltä TexStudio.
 - ▶ Vastaavasti Macille TexShop.
- ▶ Lisätietoja varten tarjolla esimerkiksi matematiikan laitoksen oma Latex-kurssi <http://cc.oulu.fi/~markusha/latex/>

*.tex tiedosto

- ▶ Dokumentit kirjoitetaan yksinkertaiseen teksitiedostoon, jonka päätte on `.tex`. Tiedoston rakenne on seuraava:
 1. Dokumentin tyyppin määrittely.
 2. Käytettävien pakettien kutsuminen.
 3. Dokumentin aloittaminen.
 4. Sinun kirjoittama teksti.
 5. Dokumentin lopettaminen.

*.tex tiedosto – dokumentin tyypin määrittely

- ▶ Dokumentin tyyppi määritellään tiedoston alussa komennolla:

```
\documentclass[optiot]{tyyppi}
```

- ▶ Optioissa voidaan valita esim. käytettävä fontti- ja paperikoko, sekä tuleeko dokumenttiin erikseen nimilehti (titlepage).
- ▶ Dokumentin tyypeistä yleisin on artikkeli (article). Muita ovat muun muassa kirje (letter) ja kirja (book).
- ▶ Esimerkiksi alla olevalla hyvinkin käyttökelpoisella rivillä voidaan määrittää dokumentin tyyppi:

```
\documentclass[12pt, twoside, a4paper]{article}
```

*.tex tiedosto – käytettävien pakettien kutsuminen

- ▶ Latex ei aina suoraan osaa tehdä haluamaasi asiaa, vaan sitä varten joutuu lataamaan erikseen paketin. Tämä tapahtuu komennolla:

```
\usepackage[optiot]{paketti}
```

- ▶ Optioita ei tarvitse useinkaan määrittää itse, mutta esimerkiksi tuki ääkkösille ja tavutukselle tekstiin saadaan esimerkiksi seuraavasti:

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

*.tex tiedosto – käytettävien pakettien kutsuminen

- ▶ Muita usein käytettyjä paketteja:
 - ▶ `graphicx` – monenmuotoisen grafiikan tuki (mm. kuvat).
 - ▶ `amsmath` – edistyneempien matemaattisten funktioiden tuki.
 - ▶ `amsfonts` – matemaattisten fonttien tuki.
 - ▶ `amssymb` – matemaattisten symbolien tuki.

*.tex tiedosto – dokumentin aloittaminen ja lopettaminen

- ▶ Dokumentin aloittaminen ja lopettaminen tapahtuu yksinkertaisesti seuraavasti:

```
\begin{document}
```

Tähän väliin mitä ikinä haluatkaan kirjoittaa.

```
\end{document}
```

- ▶ Tähän mennessä olemme myös nähneet kaksi yleistä asiaa:
 - ▶ Erilaiset ympäristöt aloitetaan ja lopetetaan komennoilla `\begin{ympäristö}` ja `\end{ympäristö}`.
 - ▶ Komennot ovat muotoa `\komento[optiot]{parametrit}`.

*.tex tiedosto yksinkertaisimmillaan

- Suomenkielinen ääkkösiä sisältävä dokumentti kuvien ja matematiikan tuella voidaan siis tehdä esimerkiksi seuraavalla tex-tiedostolla:

```
\documentclass[12pt, twoside, a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[finnish]{babel}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amsfonts}
\usepackage{amssymb}
\begin{document}
```

Tähän väliin mitä ikinä haluatkaan kirjoittaa.

```
\end{document}
```

*.tex tiedoston kääntäminen

- ▶ Tiedosto voidaan kääntää esimerkiksi Linuxin komentoriviltä komennolla:

```
latex tiedosto.tex
```

Joka tuottaa tiedosto.dvi tiedoston, joka voidaan aukaista esimerkiksi okular ohjelmalla Linuxissa.

- ▶ Seuraava komento tuottaa suoraan pdf-tiedoston ja onkin suositeltava tapa kääntää tex-tiedostoja:

```
pdflatex tiedosto.tex
```

- ▶ Käytettävät ohjelmat sisältävät napin valikoissa näiden komentojen ajamiseen.

Tekstin kirjoittaminen

- ▶ Ilman erikseen annettavia komentoja Latex muuttaa syötetyn tekstin riveiksi, kappaleiksi ja sivuiksi seuraavien perussääntöjen avulla:
 - ▶ Useampi välilyönti (tai sarkainmerkki) tulkitaan yhdeksi välilyönniksi. Rivin alussa olevia välilyöntejä ei oteta huomioon lainkaan.
 - ▶ Prosenttimerkin (%) jälkeistä osaa rivistä ei käsitellä. Tällä merkillä voidaan siis kommentoida osia pois dokumentista
 - ▶ Kappaleenvaihto tapahtuu yhdellä tai useammalla tyhjällä rivillä, tai antamalla komento `\par`.
- ▶ Jos jostain syystä haluat välttämättä aloittaa uuden sivun jostain kohtaa, voit tehdä sen komennolla `\newpage`. Pakotettu rivinvaihto taas syöttämällä `\\`.

Tekstin kirjoittaminen

- ▶ Jotkin merkit on varattu Latexin sisäiseen käyttöön ($\%$, $\$$, $\&$, $\{$, $\}$, $-$, jne.), ja ne saa lisättyä normaaliin tekstiin komennolla `\merkki` (esim. `\&`).
- ▶ Tekstiä voi myös korostaa, joskin näiden tarpeellisuutta tekstissä kannattaa miettiä. Esimerkiksi:
 - ▶ `\emph{teksti}` – *kursiivi*.
 - ▶ `\texttt{teksti}` – tasalevyinen fontti.
 - ▶ `\textbf{teksti}` – **lihavointi**.
 - ▶ `\underline{teksti}` – alleviivaus.
- ▶ Suuri määrä erikoismerkkejä saatavilla. Oman tarpeen mukaan voi käyttää esimerkiksi seuraavaa erittäin pitkää listaa:
https://www.rpi.edu/dept/arc/training/latex/LaTeX_symbols.pdf

Otsikot

- Käytettävissä olevien otsikkotasojen määrä riippuu hieman dokumentin tyypistä. Esimerkiksi yleisimmin käytettävässä article-tyypissä on seuraavat tasot laskevassa järjestyksessä:

1. `\section{otsikko}`
2. `\subsection{otsikko}`
3. `\subsubsection{otsikko}`
4. `\paragraph{otsikko}`
5. `\subparagraph{otsikko}`

Listat

- ▶ Numeroitu luettelo saadaan aikaan ympäristöllä `enumerate`.
Esimerkiksi:

```
\begin{enumerate}  
  \item Ensimmäinen kohta.  
  \item Toinen kohta.  
\end{enumerate}
```

1. Ensimmäinen kohta.
2. Toinen kohta.

- ▶ Numeroimattoman luettelon saa vastaavasti ympäristöllä `itemize`.

- Ympäristöjä voi myös laittaa useita sisäkkäin. Esimerkiksi:

```
\begin{enumerate}
  \item Ensimmäinen kohta.
  \item Toinen kohta.
  \begin{enumerate}
    \item Ensimmäinen alakohta.
    \item Toinen alakohta.
  \end{enumerate}
\end{enumerate}
```

1. Ensimmäinen kohta.
2. Toinen kohta.
 - 2.1 Ensimmäinen alakohta.
 - 2.2 Toinen alakohta.

Taulukot

- ▶ Taulukon luomiseen on tabular-ympäristö. Kutsussa pitää ilmoittaa taulukon muotoilumääreet, jotka samalla määräävät miten monta saraketta taulukossa on.
- ▶ Kutakin saraketta merkitään jollain seuraavista merkeistä:
 - ▶ l – tasaus vasemmalle.
 - ▶ c – tasaus keskelle.
 - ▶ r – tasaus oikealle.
- ▶ Tasausmerkkien väliin merkki | lisäämällä saadaan sarakkeiden välille pystyviiva. Komennolla `\hline` saadaan vaakaviiva kaikkien sarakkeiden läpi.
- ▶ Taulukossa sarakkeet erotetaan toisistaan `&` merkillä.
- ▶ Rivinvaihto tapahtuu lisäämällä `\\`.
- ▶ Usein taulukot kannattaa laittaa `center`-ympäristön sisälle, jolloin taulukko keskittyy sivulle.

Taulukot

- Esimerkiksi alla oleva koodi tuottaa alla olevan taulukon.

```
\begin{center}  
  \begin{tabular}{l | c | r}  
    Nimi & Määrä & Arvo \\  
    \hline  
    Kappale a & 6 & 1 \\  
    Kappale b & 10 & 8 \\  
    \hline  
  \end{tabular}  
\end{center}
```

Nimi	Määrä	Arvo
Kappale a	6	1
Kappale b	10	8

Kuvat

- ▶ Kuvat lisätään `figure`-ympäristön sisään. Latex sijoittaa kuvan ensimmäiseen kohtaan johon se mahtuu, mutta sille voi myös esittää toiveita:
 - ▶ `h` – tähän.
 - ▶ `t` – sivun ylälaitaan.
 - ▶ `b` – sivun alalaitaan.
 - ▶ `p` – omalle sivulleen.
 - ▶ Näitä toiveita voi myös tehostaa lisäämällä huutomerkkin toiveeseen.
- ▶ Itse kuvatiedosto lisätään komennolla `\includegraphics[parametrit]{tiedosto}`.
- ▶ Kuvatiedoston on oltava pdflatex komennolla käännettäessä pdf, jpeg tai png formaatissa.

Kuvat

- Esimerkiksi tähän tai sivun ylälaitaan, sivulle keskitettynä, ja puoleen alkuperäisestä pienennettynä seuraavalla koodilla:

```
\begin{figure}[!ht]
  \centering
  \includegraphics[scale=0.5]{tiedosto.pdf}
  \caption{Kuvateksti.}
\end{figure}
```

Nimisivu ja sisällysluettelo

- ▶ Työharjoituksissa erillinen nimisivu ja sen jälkeinen sisällysluettelo on usein vaatimuksena.
- ▶ Erillisen nimisivun määrittely joudutaan lisäämään myös dokumentin tyypin optioihin (titlepage).
- ▶ Nimisivun määrittelyt tulevat jo ennen dokumentin aloittavaa `\begin{document}` komentoa, ja se sijoitetaan `\maketitle` komennolla.
- ▶ Sisällysluettelo tehdään komennolla `\tableofcontents`, joka kerää käytetyistä otsikkomäärittelyistä luettelon automaattisesti. Tiedosto joudutaan kääntämään aina kahdesti, jotta sisällysluettelo päivittyy.

Nimisivu ja sisällysluettelo

- Esimerkiksi:

```
\documentclass[12pt, a4paper,titlepage]{article}  
\title{Otsikko}  
\author{Aku Ankka}  
\date{10. syyskuuta 2014}  
  
\begin{document}  
\maketitle  
\tableofcontents
```

- Komento `\date{\today}` syöttää dokumentin luomispäivämäärän.

Matematiikka

- ▶ Matematiikkaa tekstin sekaan ($\alpha = f(x) = 2 \times \frac{2}{3}$) saa lisäämällä merkin `$` kaavan tai merkin eteen ja taakse (esim. `$\alpha$`).
- ▶ On myös olemassa ympäristö `displaymath`, jonka avulla saadaan pidempiä kaavoja esitettyä erillään. Ympäristö `equation` myös numeroi yhtälöt automaattisesti.
- ▶ Esimerkiksi:

$$f(x) = \int \sqrt{\frac{\alpha x^3}{y^{(\beta^2)}}} dx \quad (1)$$

- ▶ Jonka koodi on:

```
\begin{equation}
  f(x) = \int \sqrt{ \frac{\alpha x^3}{y^{(\beta^2)}} } dx
\end{equation}
```

Matematiikka

► Erilaisia matematiikkakomentoja:

- `\frac{1}{2}` jakolasku ($\frac{1}{2}$),
- `\times` , `\cdot` kertolasku ($\times$, $\cdot$),
- `\sqrt{x}` neliöjuuri ($\sqrt{x}$),
- `\ge` suurempi tai yhtäsuuri ($\geq$),
- `\le` pienempi tai yhtäsuuri ($\leq$),
- `\ne` erisuuri ($\neq$),
- `\in` joukkoon kuuluminen ($\in$),
- `\sum` summa ($\sum$),
- `\prod` tulo ($\prod$),
- `\int` integraali ($\int$),
- `\x_{a}` alaindeksi (x_a),
- `\x^{2}` yläindeksi (x^2),
- `\alpha` , `\beta`, jne. kreikkalaisia kirjaimia (α , β),
- `\leftarrow` , `\rightarrow` nuolet vasemmalle ja oikealle ($\leftarrow$, $\rightarrow$).

- ▶ Helppokäyttöinen tämän luokan koneilta löytyvä Latex-editori.
- ▶ Voit käynnistää esim. Linux komentoriviltä antamalla komennon `texmaker`.
- ▶ Suositeltava tapa aloittaa uusi dokumentti on valita: Wizard → Quick Start. Tällöin voit valita haluamasi parametrit dokumenteille.
- ▶ Valmis valikko dokumentin kääntämiseen esim. `pdflatex`:lla, ja kuvake dokumentin näyttämiseen.
- ▶ Suuri määrä ympäristöjä valittavina valikoista, kuten myös matemaattiset merkit ja operaattorit.
- ▶ Osaa myös automaattisesti täydentää komentoja, jolloin kaikkea ei tarvitse itse kirjoittaa.