

LaTeX-kurssi 2005

Arho Virkki

arho.virkki@utu.fi

Turun yliopisto, matematiikan laitos



14. helmikuuta 2005 – p.1/10

Kurssista

Kurssin kotisivu:

<http://users.utu.fi/avirkki/latex2005/>

Esitietosuositukset:

<http://users.utu.fi/avirkki/latex2005/lshort.pdf>

tai suomeksi

<http://users.utu.fi/avirkki/latex2005/lyhyt2e.pdf>

+ vapaasti verkosta ladattava opus

- pitkäkö



Kurssista...

Kirja:

Helmut Kopka and Patrick W. Daly, Guide to LaTeX, 4th edition.

Mielestäni paras opas, tehty saksalaisella täsmällisyydellä.

Muuta kirjallisuutta:

The LaTeX Companion, The LaTeX Web Companion, The LaTeX Graphics Companion

Peruskirjat, joihin usein viitataan.



14. helmikuuta 2005 – p.2/10

Kurssista...

Täydellistä sähköistä yleisopasta ei ole: dokumentteja on valtavasti ja ne ovat usein vanhentuneita → kirja kannattaa ostaa.

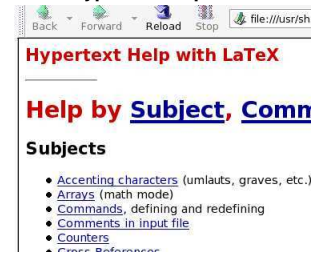
Osassa oppaista on kyllä yritystä: TeXin hypertext help ja TeXnicCenterin LaTeX Help e-Book vaikuttavat kattavilta, joskaan eivät jäsennellyiltä.



14. helmikuuta 2005 – p.3/10

Kurssista...

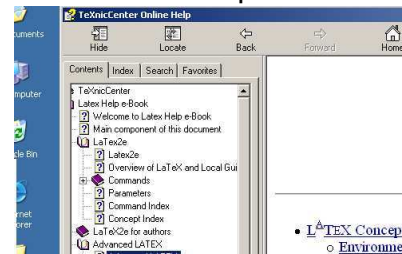
TeX hypertext help



14. helmikuuta 2005 – p.4/10

Kurssista...

TeXnicCenter LaTeX Help e-Book



14. helmikuuta 2005 – p.5/10

Kurssista...

Suurin osa matemaattisista teksteistä kirjoitetaan nykyään LaTeXin avulla.

Matematiikan opettajankin on hyvä tuntee LaTeX: se on osa kokonaisuutta, jota voisi kutsua matematiikan ja ohjelmistotekniikan tiedeperinnöksi.

Avainsanoja: markup languages, GNU ja vapaa lähdekoodi



14. helmikuuta 2005 – p.6/10

Mikä LaTeX on?

LaTeX, tarkemmin LaTeX 2_ε on taitto-ohjelma, jolla voi tehdä rakenteisia dokumentteja, esimerkiksi

- kirjoja,
- opintomonisteita,
- tenttikysymyspapeereita,
- Pro gradu -tutkielman tai
- esitysgrafiikkaa — kuten nyt.



14. helmikuuta 2005 – p.7/10



14. helmikuuta 2005 – p.8/10

Mikä L^AT_EX on?...

Rakenteisuus tarkoittaa, että käsikirjoituksessa (eli lähdekoodissa) on

- loogisia (`\begin{document}`) ja
- typografisia (`\textbf{lihavoituna}`)

komentoja sekä leipätekstiä. Lähdekoodin voi kääntää eri muotoihin, joista yleisimmät ovat

- PDF (Portable Document Format) ja
- HTML (HyperText Markup Language)



14. tammikuuta 2005 – p.2/10

L^AT_EX-jakelupaketit

Yksi ja sama L^AT_EX eri paketeissa:

- TeXLive (Linux, MacOS X, Windows)
- TeTeX (Linux)
- MikTeX (Windows)
- ...

Uskonsodat jakeluiden paremmuudesta lienevät turhia.



Osa 1: Lyhyt johdatus – p.1/14

Kurssi on hyödyllinen, jos

- kirjoitat matemaattista tekstiä tai
- kirjoitat monisatasivuisia tekstejä tai
- arvostat deterministisesti toimivia ohjelmia ja
- avoimen lähdekoodin ohjelmia.



14. tammikuuta 2005 – p.3/10

Dokumentin rakenne

```
\documentclass[a4paper,10pt]{article} % tyyli
\usepackage[latin1]{inputenc} % tai [ansinew]
\usepackage[finnish]{babel} % tavutus
\usepackage{graphicx} % kuvat
```

```
\begin{document}
\section{Sähköinen julkaiseminen}
Sähköinen julkaiseminen on
ollut mahdollista jo pitkään,
\dots
\end{document}
```



Osa 1: Lyhyt johdatus – p.2/14

Kurssin sisältö

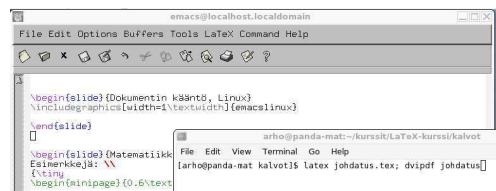
1. lyhyt johdatus
2. loogiset rakenteet: luettelot, ympäristöt,...
3. typografiset perusrakenteet: viivat, laatikot, kirjasimet, ...
4. matematiikan ladonta: $\sqrt{\frac{z-1}{z+1}}$, ...
5. grafiikka: kuvien liittäminen ja piirto, ...
6. muut työkalut: BibTeX, kuvien piirtäminen, ...



14. tammikuuta 2005 – p.10/10

Dokumentin kääntö, Linux

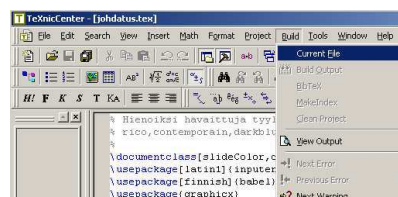
```
$ latex juttu.tex; dvipdf juttu # tai
$ pdflatex juttu
```



Osa 1: Lyhyt johdatus – p.3/14

Osa 1: Lyhyt johdatus

Windowsissa osoitetaan hiirellä



Osa 1: Lyhyt johdatus – p.4/14

Matematiikkaa

Kaavat kirjoitetaan \$-merkkien väliin

$\sqrt{x^3} \mapsto \sqrt{x^3}$

tai erilliseen kenttään:

$\sqrt{x^3}$

tai

```
\begin{equation}
\sqrt{x^3}
\end{equation}
```

joista jälkimmäinen tuottaa numeron

kaavan sivuun.



Osa 1: Lyhyt johdatus – p.5/14

Rakenteita

Rakenteilla määritellään tekstin esitystapa.

Esimerkkejä:

```
\begin{enumerate}
\item ensinnäkin,
\item toisekseen\dots
\end{enumerate}
```

1. ensinnäkin,
2. toisekseen...



Osa 1: Lyhyt johdatus – p.5/14

Matematiikkaa

Esimerkkejä:

```
\begin{equation}\label{eq:gammaf}
\Gamma(n) :=
\int_0^\infty x^{n-1}e^{-x} dx
\end{equation}
```

Huomaa, että (\ref{eq:gammaf}) ei suppene arvolla $n=0$

$$\Gamma(n) := \int_0^\infty x^{n-1}e^{-x} dx \quad (1)$$

Huomaa, että (1) ei suppene arvolla $n = 0$.



Osa 1: Lyhyt johdatus – p.5/14

Rakenteita...

```
\begin{itemize}
\item hansikkaat
\item lapaset
\end{itemize}
```

- hansikkaat
- lapaset



Osa 1: Lyhyt johdatus – p.10/14

Matematiikkaa...

$\neg A := X \setminus A$

$$\neg A := X \setminus A$$

$\zeta(s) := \sum_{k=1}^\infty \frac{1}{k^s}$

$$\zeta(s) := \sum_{k=1}^\infty \frac{1}{k^s}$$



Osa 1: Lyhyt johdatus – p.7/14

Rakenteita...

Opettajani osasi havainnollistaa:

```
\begin{quote}
Me määritellään determinantti niin kuin
virastossa, sillai ikävästi. Se vain
paiskataan teidän eteen ja sanotaan että
opi tuo tai kuole\dots tai jotenkin näin.
\end{quote}
```

Opettajani osasi havainnollistaa:

Me määritellään determinantti niin kuin virastossa, sillai ikävästi. Se vain paiskataan teidän eteen ja sanotaan että opi tuo tai kuole... tai jotenkin näin.



Osa 1: Lyhyt johdatus – p.12/14

Matematiikkaa...

Komentojen nimet

```
\frac{}{}
\int
\sum
\dots
```

pitää muistaa. Peruskomentoja on vain muutama ja ne ovat varsin loogisia. \int = integraali, ei integer...



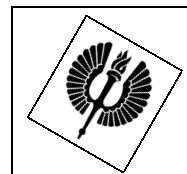
Osa 1: Lyhyt johdatus – p.8/14

Grafiikkaa

\LaTeX issa kaiken voidaan ajatella koostuvan sisäkkäisistä laatikoista ja niitä yhdistävistä janoista.

Esimerkkejä:

```
\begin{center}
\fbbox{
\rotatebox{-30}{
\fbbox{
\includegraphics[width=2cm]{soihthu}}
\vspace*{1cm}
```



Osa 1: Lyhyt johdatus – p.12/14

Grafiikkaa...

```
\reflectbox{
\rotatebox{30}{
\resizebox{!}{5mm}{kikka-3}
}}

\vspace*{1cm}
\rule{3cm}{1ex}
```

Kikka-3



Osa 1: Lyhyt johdanto – p.12/14

Käytännössä

- Loogisia määrittelyjä käyttäessä lopputulosta ei kannata lähteä säätämään sivu kerrallaan. Jos kirjoittaja haluaa jonkin pystysuunnassa tyhjää tilaa tai sivunvaihdon, `Enter`in hakkaaminen ei auta.
- Liika hienostelu on turhaa: suttupaperit kannattaa edelleen kirjoittaa TeXMacilla, OpenOfficella tai Wordilla, sillä ne ovat nopeita tähän tarkoitukseen ("Quick and Dirty").



Osa 2: LaTeXin loogiset rakenteet – p.2/30

Johdannon yhteenveto

- Käsikirjoitus on raakatekstiä: se vie vähän tilaa ja on helppo lähettää muille.
- Käsikirjoitus alkaa aina `\documentclass..` -komennolla: höpinät kannattaa aluksi kopioida jostain vanhasta tekstistä.
- Teksti on sekamelska rakennemäärittelyjä ja itse tekstiä (hyvän kirjoittajan käsikirjoitukseen ei näytä sekamelskalta!)
- Kaikki on helppoa ja kivaa.



Osa 1: Lyhyt johdanto – p.14/14

Otsikot

Otsikoiden eri tasot ovat

```
-1 \part{}
0 \chapter{}
1 \section{}
2 \subsection{}
3 \subsubsection{}
4 \paragraph{}
5 \subparagraph{}
```



Osa 2: LaTeXin loogiset rakenteet – p.3/30

Osa 2: LaTeXin loogiset rakenteet

Otsikot...

- Tasot `\part{}` ja `\chapter{}` eivät ole käytössä kaikissa dokumenttipohjissa ja ne ovatkin lähinnä kirjankirjoittajia varten.
- Lopetusmerkkiä ei tarvita (toisin kuin HTML-kielessä, jossa kaikki mikä alkaa `<tag>`, myös loppuu `</tag>`).



Osa 2: LaTeXin loogiset rakenteet – p.4/30

Logical markup

Ideana on kuvata dokumentin rakenne:

- otsikot (`\section{foo}`)
- ympäristöt (`\begin{slide}`)
- korostukset (`\emph{huomaa}`)
- ...

Muotoilut tehdään automaattisesti median mukaan: tiedelehdillä ja HTML-sivuilla on jokaisella oma formaattinsa.



Osa 2: LaTeXin loogiset rakenteet – p.1/30

Otsikot...

- Komennolla `\setcounter{secnumdepth}{n}` $n \in 0, \dots, 5$ voi säätää, monenteenkö otsikkotasoon asti numerointi kirjoitetaan tekstiin.
- Katso esimerkki otsikoista ja sisällysluettelosta kurssin verkkosivulta.



Osa 2: LaTeXin loogiset rakenteet – p.5/30

Ympäristöt

Tavallisimpia valmiita ympäristöjä ovat esimerkiksi `equation`, `displaymath` ja `itemize`. Idea:

```
\begin{env1}
  \dots.
  \begin{env2}
    \dots
  \end{env2}
\end{env1}
```

Huomaa, että ympäristöjen on oltava sisäkkäisiä: `env1` ei voi loppua ennen kuin `env2` loppuu.



Osa 2: \LaTeX in laajiset rakenteet – p.5/30

Ympäristöt: tekstin asemointi...

`center:`

Σ

`flushright:`

Σ

`flushleft:`

Σ



Osa 2: \LaTeX in laajiset rakenteet – p.10/30

Ympäristöt: listat

```
\begin{enumerate}
\item yksi
\item kaksi
\end{enumerate}
\begin{itemize}
\item[+] luisto
\item[--] pito
\end{itemize}
```

1. yksi
 2. kaksi
- + luisto
– pito



Osa 2: \LaTeX in laajiset rakenteet – p.7/30

Ympäristöt: tekstin asemointi...

```
\begin{center}
KYNTTILÄT SYTTYVÄT VARHAIN\bigskip
Kiertävät unettavat auringonnousut\
Kaikkialle harsona niin\
Aattoni vähiin käynyt\
Kun kevät uutena nousee\
\end{center}
\begin{flushright}
\emph{-- Kuusumun profeetta}
\end{flushright}
```



Osa 2: \LaTeX in laajiset rakenteet – p.13/30

Ympäristöt: raakateksti

```
\begin{verbatim}
o o
*
\_/
\end{verbatim}

tuottaa tulokseksi
o o
*
\_/
```



Osa 2: \LaTeX in laajiset rakenteet – p.8/30

Ympäristöt: tekstin asemointi...

KYNTTILÄT SYTTYVÄT VARHAIN

Kiertävät unettavat auringonnousut
Kaikkialle harsona niin
Aattoni vähiin käynyt
Kun kevät uutena nousee

...

– Kuusumun profeetta



Osa 2: \LaTeX in laajiset rakenteet – p.13/30

Ympäristöt: raakateksti...

Tietokoneohjelmat kannattaa liittää dokumenttiin käskyllä `\verbatiminput{myprog.f90}`.

Algoritmien esittämiseen kannattaa käyttää ympäristöä, joka korostaa avainsanat — luettavuus paranee oleellisesti. ^{a)}

^{a)}Esimerkki harjoitustyöstä: Etsi paketti, joka määrittelee tällaisen ympäristön ja kerro esimerkein, miten pakettia käytetään. Palauta selostuksesi .pdf, .tex, tai .html-muodossa. Käsini tai .doc-muotoon kirjoitettu selostus hylätään lukematta.



Osa 2: \LaTeX in laajiset rakenteet – p.9/30

Ympäristöt: tekstin asemointi...

Joitain \LaTeX tarjoaa valmiina:

```
\begin{quote}
Terve yrittää välttää likaista työtä ja
nähdä asian suoraan, ihan
otsan kirkkaudella. --- a.p.
\end{quote}
```

Terve yrittää välttää likaista työtä ja nähdä asian suoraan, ihan otsan kirkkaudella. — a.p.

Käsky `\quotation` sopii pidempiin lainauksiin.



Osa 2: \LaTeX in laajiset rakenteet – p.10/30

Ympäristöt: taulukko

```
\begin{tabular}{|l|c|c|}
\hline
Nimi & J. Foo & G. Bar \\
\hline
A-pisteet & 1 & 3 \\
B-pisteet & -2 & 0 \\
\hline
\end{tabular}
```



Osa 2: LaTeXin lausekkeet esittämällä – p.14/30

Ympäristöt...

```
\begin{todistus}
Olkoon  $\epsilon > 0$  valittu, \dots
\end{todistus}
```

Todistus. Olkoon $\epsilon > 0$ valittu, ...

□



Osa 2: LaTeXin lausekkeet esittämällä – p.15/30

Ympäristöt: taulukko...

Nimi	J. Foo	G. Bar
A-pisteet	1	3
B-pisteet	-2	0

Jotenkin tämä ei miellyttä... Muutetaan otsikkorivi muotoon

```
\rule[-7pt]{0pt}{24pt}Nimi & J. Foo & G. Bar \\
```



Osa 2: LaTeXin lausekkeet esittämällä – p.15/30

Ympäristöt...

Yleinen komento on

```
\newenvironment{name}[args]{begdef}{enddef}
tai
```

```
\renewenvironment{name}[args]{begdef}{enddef}
```

jos määrittelemme uudelleen jonkin jo olemassa olevan ympäristön.



Osa 2: LaTeXin lausekkeet esittämällä – p.16/30

Ympäristöt: taulukko...

Nimi	J. Foo	G. Bar
A-pisteet	1	3
B-pisteet	-2	0

Venyimme taulukon reunoja nollapaksuisella viivalla, jolloin saimme siihen hieman ilmapuuta. \LaTeX in taulukot ovat rehellisesti ottaen kankeita. Tämä ei häiritse, jos taulukko generoidaan automaattisesti jollain tilasto-ohjelmalla.



Osa 2: LaTeXin lausekkeet esittämällä – p.16/30

Ympäristöt...

Lauseiden määrittelyyn on oma komentokin:

```
\newtheorem{lause}{Lause}[laskuri]
```

esimerkiksi

```
\newtheorem{lause}{Lausahdus}[slide]
```

```
\begin{lause}[Ahmatin jäännöslause]
Älä jätä huomiseksi sitä, minkä voit
syödä tänään.
\end{lause}
```

```
\begin{lause}[Ahmatin toinen jäännöslause]
Elämä lyhyt, patonki pitkä.
\end{lause}
```



Osa 2: LaTeXin lausekkeet esittämällä – p.20/30

Ympäristöt: omat määritelmät

Määrittelemme todistuksia varten ympäristön, joka laittaa tekstin perään automaattisesti laatikon (□) ja kirjoittaa "Todistus"-tekstin ympäristön alkuun:

```
\newenvironment{todistus}
{\makebox[2cm]{1}\textbf{Todistus.\ }}
{\hfill  $\Box$ }
```



Osa 2: LaTeXin lausekkeet esittämällä – p.17/30

Ympäristöt...

Lausahdus 21.1 (Ahmatin jäännöslause) *Älä jätä huomiseksi sitä, minkä voit syödä tänään.*

Lausahdus 21.2 (Ahmatin toinen jäännöslause) *Elämä lyhyt, patonki pitkä.*

Katsotaan vielä komentoa

```
\newtheorem{lause}{Lausahdus}[slide]
```

missä vertailulaskuriksi oli laitettu `slide`. Näin jokaisella kalvolla oleva lause numeroidaan

(kalvonumero, lausenumero)



Osa 2: LaTeXin lausekkeet esittämällä – p.21/30

Ympäristöt...

Kolmas lauseemme numeroksi tulee siis

Lausahdus 22.1 (Fubini) Olkoon f mitallinen funktio ja ..., silloin

$$\int_A \int_B f d\mu = \int_B \int_A f d\mu.$$

(Tämä oli esimerkki, ei suositus lauseiden numeroimiseen kalvoesityksessä!)



Osa 2: LaTeXin lausut ja esittelyt – p.22/30

Ympäristöt...

Tällä numeroinnilla saadaan lukijaa miellyttävä tulos:

Lausahdus 26.1 Jokaiselle neliömatriisille $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ pätee

$$A \operatorname{adj}(A) = I \det(A).$$

Lemma 26.2 Gammafunktiolle pätee

$$\Gamma(n+1) = n\Gamma(n) \quad \text{sekä} \quad \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}.$$



Osa 2: LaTeXin lausut ja esittelyt – p.26/30

Ympäristöt...

Päälaskuria ei ole pakko käyttää:

```
\newtheorem{huomautus}{Huomautus}
\begin{huomautus}
Huom\dots
\end{huomautus}
```

Huomautus 1 Huomautukset menettävät tehonsa, jos suurin osa tekstistä on huomautuksissa, tai huomautukset ovat itsestään selviä.



Osa 2: LaTeXin lausut ja esittelyt – p.23/30

Ympäristöt: kertaus

Muista komennot

- `\newcommand` ja
- `\newtheorem`.

Kaikki muut yksityiskohdat löydät nopeasti ohjekirjoista, online-helpistä (vaikka <http://www.giss.nasa.gov/latex/>, jos et muualta löydä) tai laittamalla Googleen sopivan hakusanan.



Osa 2: LaTeXin lausut ja esittelyt – p.27/30

Ympäristöt...

Huomautus 2 Numerointia alkaa ensimmäisestä huomautuksesta eikä nollaannu missään vaiheessa.

Huomautus 3 (Triviaa) \LaTeX issa on paljon laskureita ja niihin voi viitata komennolla `\the<laskurin_nimi>`:
Olemme kalvolla `\theslide`.
Olemme kalvolla 24.



Osa 2: LaTeXin lausut ja esittelyt – p.24/30

Komennot

Joskus halutaan vain yksinkertainen komento, esimerkiksi

```
\varoitus{teksti}. Määritellään
\newcommand{\varoitus}[1]{%
\begin{center}
\Large
\shadowbox{
\textbf{
\fontfamily{pag}\selectfont #1}}
\end{center}
}
```



Osa 2: LaTeXin lausut ja esittelyt – p.28/30

Ympäristöt...

Tekstiä on hankala lukea, jos lauseiden, lemmaiden ja huomautusten laskurit kulkevat epäloogisesti toisiinsa nähden. Kannattaakin määritellä vain yksi laskuri ja määrätä muut ympäristöt noudattamaan sitä:

```
\newtheorem{lemma}[lause]{Lemma}
↑↑↑↑↑
```



Osa 2: LaTeXin lausut ja esittelyt – p.25/30

Komennot...

jolloin komennon

```
\varoitus{ortogonaalit $\neq$ ortonormaalit!}
```

tulokseksi saadaan

ortogonaalit \neq ortonormaalit!



Osa 2: LaTeXin lausut ja esittelyt – p.29/30

Huomioita edelliseen

- `\shadowbox{}` saadaan käyttöön paketista `fancybox`. Vastaavia enemmän ja vähemmän hyödyllisiä paketteja on pilvin pimein — älä keksi pyörää uudelleen. Katso ensi CTANista (Comprehensive TeX Archive Network).
- jotta voimme määritellä loogisia komentoja \LaTeX in omien lisäksi, pitää opetella hieman typografisia komentoja.



Osa 2: \LaTeX in typografiset komennot – p.30/30

Käytännössä...

- `\makebox[width][pos]{text}` sama kuin `\framebox`, mutta ilman reunoja
- `\fbox{text}` lyhyt muoto, ei argumentteja:
`\fbox{tarkasta tämä!}`
`tarkasta tämä!`
- `\mbox{text}` aluksi turhan oloinen `\mbox{entä nyt?}`
→ `entä nyt?` muuttaa sisältönsä jakamattomaksi yksiköksi. Tätä tarvitsemme vielä, ja monesti.



Osa 3: \LaTeX in typografiset komennot – p.31/31

Osa 3: \LaTeX in typografiset komennot

Käytännössä...

- `\vspace*{height}` ja `\hspace*{width}` siirtää meidät 3cm oikealle (tai alas, jos `\vspace`). Negatiiviset arvot siirävät vasemmalle (tai ylös). Tähtimuoto on käsky, ilman tähteä kyseessä on kehoitus.
- `\parbox[pos][height][ipos]{width}{text}` on laatikko, jonne voimme kerätä kamaa. Esimerkiksi `\fbox{\parbox[t][1cm][c]{4cm}{loo-\ta}}`

loo-
ta



Osa 3: \LaTeX in typografiset komennot – p.31/31

Typographical markup

Ideana on kuvata rakenteet millintarkasti:

- laatikot
- viivat
- välimatkat
- ...



Osa 3: \LaTeX in typografiset komennot – p.31/31

Käytännössä...

- `pos` voi olla `t=top line` tai `b=bottom line`
- `ipos` voi olla `t=top`, `b=bottom`, `c=centered` ja `s=stretched`
- `\parbox` käyttäytyy miltei kuten sivu, ja sitä voi käsitellä yhtenä elementtinä.



Osa 3: \LaTeX in typografiset komennot – p.31/31

Käytännössä

Tutkitaan joitain yleisimpiä komentoja.

- `\rule[voffset]{width}{height}`
esimerkiksi `\rule[-5pt]{2cm}{1ex}`:
`Foo`
- `\framebox[width][pos]{text}`
esimerkiksi `\framebox[9cm][s]{a b c}`:

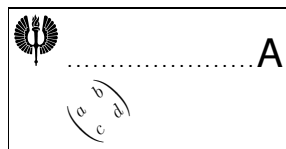
missä `s=stretch` (tai sitten `l=left`, `r=right`).



Osa 3: \LaTeX in typografiset komennot – p.31/31

Käytännössä...

```
\fbox{\parbox[t][3cm][t]{6cm}{%
  \includegraphics[width=1cm]
  {soihtu} \dotfill {\Huge A} \\
  \hspace*{1cm} \rotatebox{45}{%
    $\scriptstyle\begin{pmatrix}
      a & b \\ c & d \end{pmatrix}$}}
}
```



Osa 3: \LaTeX in typografiset komennot – p.31/31

Käytännössä...

Mitä äskeisessä tapahtui?

- `\fbox` teki laatikkomme näkyväksi,
- `\includegraphics` latasi kuvan,
- `\dotfill` täytti tyhjän tilan pisteillä ja
- `\hspace*` siirsi «kynää» vaakasuunnassa.

Otetaan sama uudelleen ja laatikoidaan **kaikki** elementit.



Osa 3: W³g³in typografiset komennot – p.3/19

Kirjasintyyli...

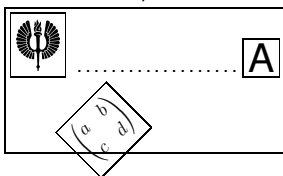
<code>{\tiny Jänis}</code>	Jänis
<code>{\scriptsize Jänis}</code>	Jänis
<code>{\footnotesize Jänis}</code>	Jänis
<code>{\small Jänis}</code>	Jänis
<code>{\normalsize Jänis}</code>	Jänis
<code>{\large Jänis}</code>	Jänis
<code>{\Large Jänis}</code>	Jänis
<code>{\LARGE Jänis}</code>	Jänis
<code>{\huge Jänis}</code>	Jänis
<code>{\Huge Jänis}</code>	Jänis



Osa 3: W³g³in typografiset komennot – p.11/19

Käytännössä...

Nyt nähdään, mitä todella tapahtuu



paitsi että reunukset vievät tilaa, jolloin 2×2 matriisimme ei mahdu enää laatikkoon.



Osa 3: W³g³in typografiset komennot – p.3/19

Kirjasintyyli...

Huomioita:

- Komennot eivät ole funktioita vaan julistuksia:
`\large` = tästä alkaen, tämän ympäristön loppuun käytetään suurta kirjasinta.
- Ympäristö on mikä tahansa `\begin{...}\end{...}`-lohko tai aaltosulkeet `{...}`.
- Kannattaa käyttää aaltosulkeita. Normaalkirjasinta ei tarvitse erikseen vaihtaa takaisin `\normalsize`-käskyllä.
- Kalvolla kolme viimeistä kokoa olivat samat.



Osa 3: W³g³in typografiset komennot – p.12/19

Johtopäätökset

Lisäksi näimme, että \LaTeX -koodi menee mutkikkaan näköiseksi, jos rakennamme monimutkaisia elementtejä → juuri tässä on \LaTeX in idea: Tekstin looginen rakenne ja muotoilunäpertelyt pidetään erillään ja eri tiedostoissa.

- Kaikkea voi säätää ja
- kukaan ei halua säätää kaikkea,

mutta kokemuksesta tiedetään, että kaikki haluavat säätää kirjasintyyliä. Tutkitaan tätä erikseen.



Osa 3: W³g³in typografiset komennot – p.3/19

Kirjasintyyli...

Triviaa:

K: Miten tehdään H-U-G-E!! Jänis?

V: `\scalebox{4}{Jänis}`

Jänis



Osa 3: W³g³in typografiset komennot – p.13/19

Kirjasintyyli

Helpointa on vaihtaa dokumentin tyyli kerralla ja yhtenäisesti lataamalla jokin valmis tyylipaketti (`.sty`) heti otsikossa:

```
\usepackage{tyyli}
```

missä tyyli on mahdollisesti jokin listasta `helvet`, `palatino`, `avant`, `charter`, `bookman`, `newcent` tai `times` (jotka ovat valmiina `teTeX`-jakeleissa).

Kirjasinta voi vaihtaa valitun perustyylin sisällä kuvailevin komennoin, esimerkiksi `{\large }` ja `{\small }`.



Osa 3: W³g³in typografiset komennot – p.10/19

Kirjasintyyli...

Lisäksi on käytössä funktiot

<code>\texttt{Jänis}</code>	Jänis
<code>\textit{Jänis}</code>	Jänis
<code>\textbf{Jänis}</code>	Jänis
<code>\textsl{Jänis}</code>	Jänis
<code>\textsc{Jänis}</code>	JÄNIS
<code>\underline{Jänis}</code>	<u>Jänis</u>



Osa 3: W³g³in typografiset komennot – p.14/19

Kirjasintyyli...

Nämä komennot riittävät mainiosti tyylikkään tekstin tekoon.

Lisää kirjasimia voi etsiskellä \LaTeX -jakelustaan metsästäämällä `.fd` (font definition) -tiedostoja. Esimerkiksi `tlpbbk.fd` (T1 encoded postscript Bookman font definition) otetaan käyttöön käskyllä

```
\fontfamily{pbk}\selectfont
JepJep!
```

JepJep!



Osa 3: \LaTeX in tyypografiset komennot – p.15/19

Johtopäätökset...

- Dokumentti, jossa on \LaTeX -koodia, vanhaa \TeX -koodia ja tekstiä täydessä sekamelskassa on painajainen päivittää tai lähettää lehteen.
- \LaTeX on iso ohjelmisto ja käyttäjistä suurin osa hallitsee vain alkeet, mikä riittääkin usein mainiosti!



Osa 3: \LaTeX in tyypografiset komennot – p.15/19

Kirjasintyyli...

Kannattaa määritellä joukko komentoja, jotka vastaavat järjestelmään asennettuja kirjasimia:

```
\newcommand{\avantgar}[1]{\fontfamily{pag}\selectfont #1}
jne...
\newcommand{\bookman}[1]{\fontfamily{pbk}\selectfont #1}
\newcommand{\courier}[1]{\fontfamily{pcr}\selectfont #1}
\newcommand{\cmodern}[1]{\fontfamily{cmr}\selectfont #1}
\newcommand{\helvetic}[1]{\fontfamily{phv}\selectfont #1}
\newcommand{\newcent}[1]{\fontfamily{pnc}\selectfont #1}
\newcommand{\tmroman}[1]{\fontfamily{ptm}\selectfont #1}
\newcommand{\script}[1]{\fontfamily{pzc}\selectfont #1}
```



Osa 3: \LaTeX in tyypografiset komennot – p.15/19

Osa 4: Matematiikan ladonta

Kirjasintyyli...

Näin saadaan \LaTeX in ideaan hyvin istuvat komennot

```
\avantgar{Jänis}   Jänis
\bookman{Jänis}    Jänis
\courier{Jänis}    Jänis
\cmodern{Jänis}    Jänis
\helvetic{Jänis}   Jänis
\tmroman{Jänis}    Jänis
\script{Jänis}     Jänis
```

joilla onkin ilo turmella muuten tyylikäs dokumentti!



Osa 3: \LaTeX in tyypografiset komennot – p.17/19

Matematiikan ladonta

Tekstiin tulevat kaavat kirjoitetaan \LaTeX -merkkien väliin näin: $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$, jolloin saadaan $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$. Omalle rivilleen tulevat kaavat kirjoitetaan $\begin{equation} \dots \end{equation}$ tai \LaTeX ympäristöihin, jolloin saadaan

$$\sum_{k=1}^{\infty} a_k \quad (1)$$

ja

$$\sum_{k=1}^{\infty} a_k.$$



Osa 4: Matematiikan ladonta – p.15/2

Johtopäätökset...

Toimiva strategia Pro graduun, luentomonisteeseen ja vastaaviin:

- Tee kansisivu suoraan, seuraavalla kerralla se menee kuitenkin uusiksi.
- Kirjoita teksti mahdollisimman puhtaalla \LaTeX illa, ja mahdollisesti AMS:n (American Mathematical Societyn) makroilla \rightarrow siirrettävyys.
- Tee oma tyylitiedosta tai lataa jokin valmis.
- Pikkujutut, kuten lyhyet omat komennot tiedoston alkuun ennen $\begin{document}$ avainsanaa



Osa 3: \LaTeX in tyypografiset komennot – p.18/19

Matematiikan ladonta...

Huomaa ero indeksien sijoittelussa (yläpuolella vai alakulmassa).

Triviaa: tyyli voidaan pakottaa myös käskyillä

- \LaTeX `\textstyle`
- \LaTeX `\displaystyle`



Osa 4: Matematiikan ladonta – p.2/2

Matematiikan ladonta...

Matematiikkatilassa kirjamet, eli muuttujat ja vakiot, ladotaan vinokirjaimin ja välilyönnit jätetään huomiotta:

```
\begin{equation}
I(x) := a_1^2 b_{1,2} c x .
\end{equation}
```

tuottaa kaavan

$$I(x) := a_1^2 b_{1,2} c x. \quad (2)$$

(Triviaa: jos kaavat ovat osa lausetta, niiden perään laitetaan välimerkit käytetyn kielen sääntöjen mukaan. Suomen ja englannin pilkutussäännöt eivät ole samat!)



Osa 4: Matematiikan ladonta – p.3/52

Rationaalilausekkeet

```
\[ \frac{a}{b} \]
\[ \sqrt{2} \approx 1.4142 \]
```

$$\frac{a}{b}$$

$$\sqrt{2} \approx 1.4142$$



Osa 4: Matematiikan ladonta – p.7/52

Matematiikan ladonta...

Merkeillä

\$ % & ~ _ ^ \ { } ' ,
on erikoistulkinta; vertaa f' ja f'. Jos muita edellisistä merkeistä halutaan kaavoihin, on kirjoitettava

```
\# \ $ \% \& \_ \^ \{ \} ,
```

esimerkiksi

```
\[ \mathcal{L}\{f\}(s) :=
\int_0^\infty f(t) e^{-st} dt \]
```

$$\mathcal{L}\{f\}(s) := \int_0^\infty f(t) e^{-st} dt$$



Osa 4: Matematiikan ladonta – p.4/52

Rationaalilausekkeet...

```
\[ \left(
\frac{\sqrt[3]{z-1}}{2} \right)^2 \]
```

$$\left(\frac{\sqrt[3]{z-1}}{2} \right)^2$$



Osa 4: Matematiikan ladonta – p.8/52

Matematiikan ladonta...

- Koska näppäimistöltä puuttuu suurin osa matematiikan merkinnöistä, erikoiskäsityjä tarvitaan paljon
- Käskyt oppii helpoiten esimerkein ja itse kirjoittamalla.

Käydään seuraavassa ladontaa läpi esimerkkien avulla.



Osa 4: Matematiikan ladonta – p.5/52

Rationaalilausekkeet...

Kertaus:

- Murtoluku: $\frac{\text{numerator}}{\text{denominator}}$
- Juuri: $\sqrt[n]{}$ ja $\sqrt[n]{}$ (!)
- Käskyillä $\left(\text{ja } \right)$ saadaan automaattisesti sopivan kokoiset sulut



Osa 4: Matematiikan ladonta – p.9/52

Ylä- ja alaindeksit

Ylä- ja alaindeksit saadaan käskyillä \wedge ja $_{}$.

```
\[ V^2_{21} \geq V_{21} \]
```

$$V^2_{21} \geq V_{21}$$

Jos indeksejä on monta, ne pitää ryhmitellä aaltosulkein.



Osa 4: Matematiikan ladonta – p.6/52

Rationaalilausekkeet...

Ketjumurtoluvut (continuous fractions):

```
\[ a_0 + \cfrac{1}{
a_1 + \cfrac{1}{
a_2 + \cfrac{1}{a_3} } } \]
```

$$a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3}}}$$



Osa 4: Matematiikan ladonta – p.10/52

Derivaatat

```
\[ \frac{dy}{dt} = f(y;\lambda) \]
\[ \frac{\partial u}{\partial t} = \kappa^2
\left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) \]
```

$$\frac{dy}{dt} = f(y; \lambda)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \kappa^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$$



Osa 4: Matematiikan laoria - p.1152

Kertaus ja triviaa

- Ylä- ja alaindeksit käskyillä \wedge ja $_$
- Kaavaan voi pakottaa välilyönnin käskyillä \backslash (takakeno + välilyönti)
- Käsky \limits latoo ylä- ja alaindeksit näkyvämmiin



Osa 4: Matematiikan laoria - p.1552

Raja-arvot, summat, integraalit

```
\[ \lim_{x \to 0}
\frac{3x^2 + 7x^3}{x^2 + 5x^4} = 3. \]
```

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + 7x^3}{x^2 + 5x^4} = 3.$$

```
\[ \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{2^k} = \frac{\pi^2}{6} \]
```

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



Osa 4: Matematiikan laoria - p.1252

Välilyönneistä kaavoissa

```
\[ a\, b \]
\[ a\: b \]
\[ a\! b \]
\[ a\! b \]
```

$a\, b$

$a\: b$

$a\! b$

$a\! b$

- Viimeinen käsky $\!$ on negatiivinen välilyönti.
- Käytä hienosäätöä säästäten



Osa 4: Matematiikan laoria - p.1552

Raja-arvot, summat, integraalit...

```
\[ \int_{-\infty}^{\infty} \sin(x) \, dx = \pi \]
```

$$\int_{-\infty}^{\infty} \sin(x) \, dx = \pi$$

```
\[ \oint_{\partial C} h(z) \, dz = 0 \]
```

$$\oint_{\partial C} h(z) \, dz = 0$$



Osa 4: Matematiikan laoria - p.1352

Kirjasintyyli

Matematiikkatilassa leipätekstin kirjasinkomennot eivät toimi. Tarjolla on näiden sijaan komennot

```
A A
\mathrm{A} A
\mathbf{A} A
\mathbb{A} A
\mathcal{A} A,
```

joista kaksi viimeistä toimii vain isoille kirjaimille.



Osa 4: Matematiikan laoria - p.1552

Raja-arvot, summat, integraalit...

```
\[ \int\limits_{-\infty}^{\infty}
\sin(x) \, dx = \pi \]
```

$$\int\limits_{-\infty}^{\infty} \sin(x) \, dx = \pi$$

```
\[ \oint\limits_{\partial C} h(z) \, dz = 0 \]
```

$$\oint\limits_{\partial C} h(z) \, dz = 0$$



Osa 4: Matematiikan laoria - p.1452

Kirjasintyyli, esimerkkejä

```
\[ \dot{M}_{\mathrm{CO}_2} \]
\[ \alpha \in \mathbb{C}, \mathbf{v} \in X
\Rightarrow \alpha \mathbf{v} \in X \]
```

- Kemialliset kaavat kirjoitetaan pystykirjaimin
- (Modernissa kirjallisuudessa vektorit jätetään usein koristelematta; kirjoitetaan vain $v \in X$)



Osa 4: Matematiikan laoria - p.1552

Kirjasinten koko

Kirjasinten kokoa muutetaan samoin eri komennoin:

```
{\scriptscriptstyle \sum}  $\Sigma$ 
{\scriptstyle \sum}  $\Sigma$ 
{\textstyle \sum}  $\Sigma$ 
{\displaystyle \sum}  $\Sigma,$ 
```

Funktioiden nimet...

Edellinen esimerkki kaipaa vielä hieman hienosäätöä:

```
\[ \operatorname{arg\ min}_{\Theta} f(\Theta)
\]
\underset{\Theta}{\operatorname{arg\ min}} f(\Theta)
\underset{\Theta}{\operatorname{arg\ min}} f(\Theta)
```

Funktioiden nimet

L^AT_EX tuntee tavallisimmat funktioiden nimet:

```
\[ \cos (\pi) = -1 \]
cos(\pi) = -1
```

```
\[ \sin (0) = 0 \]
sin(0) = 0
```

Tekstin ja kaavojen sekoittaminen

L^AT_EX:

```
\[ S := \{ x \in \Omega \mid f(x) = c
\mbbox{ja} g(x) < 0 \} \]
```

$S := \{x \in \Omega \mid f(x) = c \text{ ja } g(x) < 0\}$

AMS-L^AT_EX:

```
\[ S := \{ x \in \Omega \mid f(x) = c \text{
\text{ja} g(x) < 0 \} \]
```

$S := \{x \in \Omega \mid f(x) = c \text{ ja } g(x) < 0\}$

Funktioiden nimet...

Tunnettuja nimiä ovat

```
\arccos \cos \csc \exp \ker \limsup
\min \sinh \arcsin \cosh \def \gcd
\lg \ln \Pr \sup \arctan \cot
\det \hom \lim \log \sec \tan
\arg \coth \dim \inf \liminf \max
\sin \tanh
```

Kolme pistettä(...)

Kolme pistettä:

```
\[ a_0 + a_2 + \cdots + a_n
\]
\ldots, \cdots, \ddots, \vdots
```

$a_0 + a_2 + \cdots + a_n$

$\ldots, \cdots, \ddots, \vdots$

Funktioiden nimet...

Omia merkintöjä voi *julistaa* operaattoreiksi käskyllä `\operatorname`.

```
\[ \operatorname{arg\ min}_{\Theta} f(\Theta)
\]
```

Matemaattiset aksentit

```
\underline{a}  $\underline{a}$  \overline{a}  $\overline{a}$ 
\hat{a}  $\hat{a}$  \check{a}  $\check{a}$ 
\tilde{a}  $\tilde{a}$  \acute{a}  $\acute{a}$ 
\grave{a}  $\grave{a}$  \dot{a}  $\dot{a}$ 
\ddot{a}  $\ddot{a}$  \breve{a}  $\breve{a}$ 
\bar{a}  $\bar{a}$  \vec{a}  $\vec{a}$ 
```

Normi ja sulut

Normi:

```
\[ \|a x\| = |a| \|x\| \]
```

$$\|ax\| = |a|\|x\|$$



Osa 4: Matematiikan laeoria – p.2752

Matriisi

Kuten taulukko,

```
\[ \left[\begin{array}{ccc}1 & 0 & 2 \\0 & 2 & 0 \\0 & 0 & a\end{array}\right] \]
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & a \end{bmatrix}$$



Osa 4: Matematiikan laeoria – p.3152

Normi ja sulut...

Näkymätön sulku saadaan aikaan pisteellä:

```
\[ \left( \frac{1+z}{1-z} \right) \]
```

```
\[ \left. \frac{du}{dx} \right|_{x=0} \]
```

$$\left(\frac{1+z}{1-z} \right)$$

$$\left. \frac{du}{dx} \right|_{x=0}$$



Osa 4: Matematiikan laeoria – p.2852

Matriisi...

tai AMS-paketilla:

```
\[ \begin{bmatrix}1 & 0 & 2 \\0 & 2 & 0 \\0 & 0 & a\end{bmatrix} \]
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & a \end{bmatrix}$$



Osa 4: Matematiikan laeoria – p.3252

Moniriviset kaavat

```
\begin{eqnarray}F(x) &= & \int_a^b I(u,x) du \quad \nonumber \\&= & \frac{1}{\sqrt{\pi}} G(x) \\ \end{eqnarray}
```

$$\begin{aligned} F(x) &= \int_a^b I(u,x) du \\ &= \frac{1}{\sqrt{\pi}} G(x) \end{aligned} \quad (3)$$



Osa 4: Matematiikan laeoria – p.2952

Matriisi...

...tai ...

```
\[ \begin{pmatrix}1 & 0 & 2 \\0 & 2 & 0 \\0 & 0 & a\end{pmatrix} \]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & a \end{pmatrix}$$



Osa 4: Matematiikan laeoria – p.3352

Moniriviset kaavat...

- `eqnarray` on kuten taulukko, mutta siinä on kiinteästi kolme riviä
- Numeroinnin voi kieltää komennolla `\nonumber`
- Jos numeroita ei haluta lainkaan, voidaan käyttää muotoa `\begin{eqnarray*}`
...`\end{eqnarray*}`



Osa 4: Matematiikan laeoria – p.3052

Paloittain määritellyt funktiot

Kuten taulukko,

```
\[ |x| = \left\{ \begin{array}{rl} x & \text{jos } x \geq 0 \\ -x & \text{jos } x < 0 \end{array} \right. \]
```

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



Osa 4: Matematiikan laeoria – p.3452

Paloittain määritelty funktiot...

tai AMS-paketilla:

```
\[ |x| = \left\{ \begin{array}{l} x \text{ jos } x \geq 0; \\ -x \text{ jos } x < 0. \end{array} \right. \]
```

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



Osa 4: Matematiikan laitos - p.3552

Laatikoiti...

Esimerkki:

```
\begin{eqnarray*} \\ |x - z| \leq |x - y| + |y - z| \\ \end{eqnarray*}
```

$$\|x - z\| = \|x - y + y - z\| \leq \|x - y\| + \|y - z\|$$



Osa 4: Matematiikan laitos - p.3952

Ryhmittely kaarisulkein

Kaavojen ylä- ja alapuolelle voi lisätä sulkeita:

```
\[ \underbrace{A}_{\star} \]
```



```
\[ \overbrace{B}^{\dagger} \]
```



Osa 4: Matematiikan laitos - p.3652

AMS:n lisäkäskyt

Tällä kurssilla käytetään AMS-pakettien lisätyökaluja ilman eri mainintaa, mutta seuraavat käskyt ovat erityisesti AMS-paketista `amsmath`:

```
\iint \iint \iiint \dotsint
```



Osa 4: Matematiikan laitos - p.4052

Ryhmittely kaarisulkein...

Esimerkki:

```
\[ y' = \overbrace{\underbrace{Ay}_{\text{linear part}} + \underbrace{By^R}_{\text{nonlinear part}}}_{\text{the driving force}} \]
```

$$y' = \overbrace{\underbrace{Ay}_{\text{linear part}} + \underbrace{By^R}_{\text{nonlinear part}}}_{\text{the driving force}}$$



Osa 4: Matematiikan laitos - p.3752

AMS:n lisäkäskyt...

```
\[ \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^m a_{k,l} \]
```

$$\sum_{\substack{k=1 \dots n \\ l=1 \dots m \\ k \neq l}} a_{k,l}$$



Osa 4: Matematiikan laitos - p.4152

Laatikointi

Laatikon lisääminen kaavan ympärille:

```
\[ \boxed{\frac{1}{1+x}} \]
```

$$\boxed{\frac{1}{1+x}}$$

- Saattaa selventää esitystä
- ... tai sotkea lisää.



Osa 4: Matematiikan laitos - p.3852

AMS:n lisäkäskyt...

```
\[ \overset{*}{A}, \underset{*}{B} \]
```

$$\overset{*}{A}, \underset{*}{B}$$

```
\[ \prod_{a=1}^b \prod_{c=1}^d \]
```

$$\prod_{a=1}^b \prod_{c=1}^d$$



Osa 4: Matematiikan laitos - p.4252

Kreikkalaiset kirjaimet

<code>\alpha</code>	α	<code>\beta</code>	β	<code>\gamma</code>	γ
<code>\delta</code>	δ	<code>\epsilon</code>	ϵ	<code>\varepsilon</code>	ε
<code>\zeta</code>	ζ	<code>\eta</code>	η	<code>\theta</code>	θ
<code>\vartheta</code>	ϑ	<code>\iota</code>	ι	<code>\kappa</code>	κ
<code>\lambda</code>	λ	<code>\mu</code>	μ	<code>\nu</code>	ν
<code>\xi</code>	ξ	<code>\pi</code>	π	<code>\varpi</code>	ϖ
<code>\rho</code>	ρ	<code>\varrho</code>	ϱ	<code>\sigma</code>	σ
<code>\varsigma</code>	ς	<code>\tau</code>	τ	<code>\upsilon</code>	υ
<code>\phi</code>	ϕ	<code>\varphi</code>	φ	<code>\chi</code>	χ
<code>\psi</code>	ψ	<code>\omega</code>	ω		



Osa 4: Matematiikan laitos - p4552

Symbolit: binäärioperaattorit

<code>\amalg</code>	\amalg	<code>\ast</code>	\ast
<code>\bullet</code>	\bullet	<code>\bigcirc</code>	\bigcirc
<code>\bigtriangledown</code>	\bigtriangledown	<code>\bigtriangleup</code>	\bigtriangleup
<code>\cap</code>	\cap	<code>\cdot</code>	\cdot
<code>\circ</code>	\circ	<code>\cup</code>	\cup
<code>\dagger</code>	\dagger	<code>\ddagger</code>	\ddagger
<code>\diamond</code>	\diamond	<code>\div</code>	\div
<code>\mp</code>	\mp	<code>\odot</code>	\odot



Osa 4: Matematiikan laitos - p4552

Kreikkalaiset isot kirjaimet

Oma käskynsä on vain niille isoille kirjaimille, joita ei näppäimistöllä ole valmiiksi:

<code>\Gamma</code>	Γ	<code>\Delta</code>	Δ	<code>\Theta</code>	Θ
<code>\Lambda</code>	Λ	<code>\Xi</code>	Ξ	<code>\Pi</code>	Π
<code>\Sigma</code>	Σ	<code>\Upsilon</code>	Υ	<code>\Phi</code>	Φ
<code>\Psi</code>	Ψ	<code>\Omega</code>	Ω		



Osa 4: Matematiikan laitos - p4552

Symbolit: binäärioperaattorit...

<code>\ominus</code>	\ominus	<code>\oplus</code>	\oplus
<code>\oslash</code>	\oslash	<code>\otimes</code>	\otimes
<code>\pm</code>	\pm	<code>\setminus</code>	\setminus
<code>\sqcap</code>	\sqcap	<code>\sqcup</code>	\sqcup
<code>\star</code>	\star	<code>\times</code>	\times
<code>\triangleleft</code>	\triangleleft	<code>\triangleright</code>	\triangleright
<code>\uplus</code>	\uplus	<code>\vee</code>	\vee
<code>\wedge</code>	\wedge	<code>\wr</code>	\wr



Osa 4: Matematiikan laitos - p4552

Symbolit: relaatiot

<code>\approx</code>	\approx	<code>\asymp</code>	\asymp	<code>\bowtie</code>	\bowtie
<code>\cong</code>	\cong	<code>\dashv</code>	\dashv	<code>\doteq</code>	\doteq
<code>\equiv</code>	\equiv	<code>\frown</code>	\frown	<code>\geq</code>	\geq
<code>\gg</code>	\gg	<code>\in</code>	\in	<code>\leq</code>	\leq
<code>\ll</code>	\ll	<code>\mid</code>	\mid	<code>\models</code>	\models
<code>\neq</code>	\neq	<code>\ni</code>	\ni	<code>\notin</code>	\notin



Osa 4: Matematiikan laitos - p4552

Symbolit: nuolet

<code>\downarrow</code>	\downarrow
<code>\Downarrow</code>	\Downarrow
<code>\hookleftarrow</code>	\hookleftarrow
<code>\hookrightarrow</code>	\hookrightarrow
<code>\leftarrow</code>	\leftarrow
<code>\Leftarrow</code>	\Leftarrow
<code>\leftharpoonup</code>	\leftharpoonup
<code>\leftharpoonright</code>	\leftharpoonright
<code>\leftrightharpoonup</code>	\leftrightharpoonup
<code>\Leftrightarrow</code>	\Leftrightarrow



Osa 4: Matematiikan laitos - p4552

Symbolit: relaatiot...

<code>\parallel</code>	\parallel	<code>\prec</code>	\prec	<code>\preceq</code>	\preceq
<code>\perp</code>	\perp	<code>\propto</code>	\propto	<code>\sim</code>	\sim
<code>\simeq</code>	\simeq	<code>\subset</code>	\subset	<code>\subseteq</code>	\subseteq
<code>\sqsupseteq</code>	\sqsupseteq	<code>\supset</code>	\supset	<code>\supseteq</code>	\supseteq
<code>\succ</code>	\succ	<code>\succeq</code>	\succeq	<code>\supset</code>	\supset
<code>\supseteq</code>	\supseteq	<code>\vdash</code>	\vdash		



Osa 4: Matematiikan laitos - p4552

Symbolit: nuolet...

<code>\longleftarrow</code>	\longleftarrow
<code>\Longleftarrow</code>	\Longleftarrow
<code>\longleftrightarrow</code>	\longleftrightarrow
<code>\Longleftrightarrow</code>	\Longleftrightarrow
<code>\longmapsto</code>	\longmapsto
<code>\longrightarrow</code>	\longrightarrow
<code>\Longrightarrow</code>	\Longrightarrow
<code>\mapsto</code>	\mapsto
<code>\nearrow</code>	\nearrow
<code>\nwarrow</code>	\nwarrow



Osa 4: Matematiikan laitos - p4552

Symbolit: nuolet...

<code>\rightarrow</code> tai <code>\to</code>	\rightarrow
<code>\Rrightarrow</code>	\Rightarrow
<code>\rightharpoonup</code>	\rightharpoonup
<code>\rightharpoonupdown</code>	\searrow
<code>\rightharpoonupup</code>	\nearrow
<code>\rightleftharpoons</code>	\rightleftharpoons
<code>\searrow</code>	\searrow
<code>\swarrow</code>	\swarrow
<code>\uparrow</code>	\uparrow
<code>\Uparrow</code>	\Uparrow
<code>\updownarrow</code>	\updownarrow
<code>\Updownarrow</code>	\Updownarrow

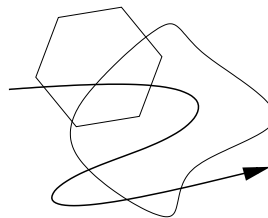


Osa 4: Matematiikan laitos - p.51/52

Kuvien liittäminen...

Esimerkki:

```
\includegraphics{foo}
```



Osa 5: Grafiikka - p.3/27

Symbolit: isot symbolit

<code>\sum</code>	Σ	<code>\int</code>	\int	<code>\oint</code>	\oint
<code>\prod</code>	\prod	<code>\coprod</code>	\coprod	<code>\bigcap</code>	\bigcap
<code>\bigcup</code>	\bigcup	<code>\bigsqcup</code>	\bigsqcup	<code>\bigvee</code>	\bigvee
<code>\bigwedge</code>	\bigwedge	<code>\bigodot</code>	\bigodot	<code>\bigotimes</code>	\bigotimes
<code>\bigoplus</code>	\bigoplus	<code>\biguplus</code>	\biguplus		



Osa 4: Matematiikan laitos - p.52/52

Kuvien liittäminen...

- `\includegraphics{kuvatiedosto}` liittää kuvan
- Kuvan tiedostopääte jätettiin tahallaan kirjoittamatta: \LaTeX ja $\text{PDF}\LaTeX$ valitsevat kykynsä mukaan ne tiedostot, joita ne ymmärtävät:
- \LaTeX lukee vain `.eps`-tiedostoja
- $\text{PDF}\LaTeX$ lukee `.pdf`, `.png` ja `.jpg`-tiedostoja, mutta ei `.eps`-tiedostoja \Rightarrow kätevää...



Osa 5: Grafiikka - p.3/27

Osa 5: Grafiikka

Kuvien liittäminen...

Kuvan kääntäminen

`.pdf` \leftrightarrow `.eps` \leftrightarrow `.png` \leftrightarrow `.jpg`

onnistuu kuitenkin vaivoitta.

- UNIXissa työ käy käskyillä `epstopdf` ja `pdftops` tai viimeistään
- GIMP ja ImageMagick -ohjelmilla, jotka saa Windowsiin.



Osa 5: Grafiikka - p.4/27

Kuvien liittäminen

Kuvien liittäminen tekstiin tuli arkipäiväiseksi vasta 90-luvun alussa. Tästä syystä \LaTeX in kuvankäsittelykomennot ladataan vieläkin erikseen:

```
\usepackage{graphicx}
\usepackage{color}
tai
\usepackage{graphicx,color}
tai
\usepackage[dvips]{graphicx,color}
jos edelliset eivät toimi.
```



Osa 5: Grafiikka - p.1/27

Kuvien liittäminen...

Kuvaa etsitään samasta hakemistosta, missä tekstikin on. Jos kuvia on paljon, ne kannattaa laittaa omaan alihakemistoonsa, jolloin kuviin pitää viitata joko

- suhteellisella polulla
`\includegraphics{kuvat/foo}` tai
- antamalla komento `\graphicspath{{}}...`

Esimerkki:

```
\graphicspath{{/home/arho/kuvat/}}
{kuvat/}}
\includegraphics{foo}
```



Osa 5: Grafiikka - p.3/27

`\includegraphics[]{}`

`\includegraphics` hyväksyy valinnaisiksi parametreikseen joukon avain-arvopareja. Esimerkiksi

```
\includegraphics[width=0.3\textwidth,
angle=45]{foo}
```



Osa 5: Grafiikka – p.1027

`\includegraphics[]{}...`

Yleisimmät lisäparametrit:

- `scale=number` skaalaa kuvaa alkuperäiseen kokoon verrattun
- `width=length` määrää leveyden
- `height=length` määrää korkeuden
- `angle=degrees` kääntää kuvaa matemaattisesti positiiviseen suuntaan

Huom! Pituus sisältää suureen, esim. `1.5cm` tai `0.2\textwidth`; numero on taas suureeton.



Osa 5: Grafiikka – p.1027

Kuvaympäristöt

Usein kuvien liittäminen halutaan tehdä joustavasti ja numerointi automaattisesti. Esimerkki:

```
\begin{figure}[!htbp]
\begin{center}
\includegraphics[width=0.3\textwidth]{foo}
\caption{Härpäkkeen rakennekaavio}
\label{fg:foo}
\end{center}
\end{figure}
```



Osa 5: Grafiikka – p.1027

Kuvaympäristöt...



Kuva 1: Härpäkkeen rakennekaavio

Kuvaan voi viitata myöhemmin käskyllä `\ref{fg:foo}` (mikä korvataan tekstissä kuvan numerolla).



Osa 5: Grafiikka – p.1027

Kuvaympäristöt...

Lisäkomento `[!htbp]` tarkoittaa, että

- I really would like(!) to insert
- the picture right here, or at least,
- to the top or
- to the bottom of this page,
- and if this also fails, to a separate picture page.



Osa 5: Grafiikka – p.1027

Kuvaympäristöt...

Lisäpaketilla `floatflt` kuva saadaan kiertämään tekstiä.

```
\begin{floatingfigure}{4cm}
\includegraphics[width=3cm]{foo}
\caption{Jep!}
\label{fg:fooii}
\end{floatingfigure}
Tähän voi sitten jorista,
mitä kuvasta tulee mieleen...
```



Osa 5: Grafiikka – p.1027

Kuvaympäristöt...

Tähän voi sitten jorista, mitä kuvasta tulee mieleen. Teksti väistää kuvaa siihen asti kunnes kuva loppuu ja teksti mahtuu koko sivun leveyseksi.



Kuva 2: Jep!



Osa 5: Grafiikka – p.1027

Värit

Värit on helpointa ottaa käyttöön käskyllä

```
\usepackage[usenames]{color}
jolloin värejä ei tarvitse itse määritellä erikseen (valmiin värikartan voit ladata kurssin kotisivulta). Ikävä kyllä tämä ei toimi PDFLaTEXin tapauksessa, vaan värit on määriteltävä käskyllä
\definecolor{nimi}{järjestelmä}{määritelmä}
esimerkiksi
\definecolor{vihrea}{rgb}{0.61,0.78,0.05}
\colorbox{vihrea}{Vihreä}
```

Vihreä



Osa 5: Grafiikka – p.1027

Värit...

Valmiilla väreillä leikkiminen on helppoa:

```
\colorbox{Dandelion}{Appelsiini}  
\fcolorbox{Red}{Green}{Päärynä}  
\textcolor{Blue}{  
\[ \sum_{k=1}^{\infty} a_k \]}
```

Appelsiini Päärynä

$$\sum_{k=1}^{\infty} a_k$$

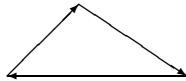
Piirto...

```
%!ps  
/iter 60 def /reso .005 def /sq { dup mul } def  
/mod { 2 copy div floor mul sub } def /plot {  
  newpath moveto 1 0 rlineto stroke } def gsave  
280 420 translate 260 2 div dup scale 2 260 div  
setlinewidth -2 reso 2 { /x exch def -2 reso 2 {  
  /y exch def /r 0 def /i 0 def /n 0 def iter { r  
    sq i sq add 4 gt { exit } if /rr r sq i sq sub x  
    add def /i 2 r mul i mul y add def /r rr def /n  
    n 1 add def } repeat n 10 mod .1 mul .1 add  
    setgray x y plot } for } for grestore showpage
```

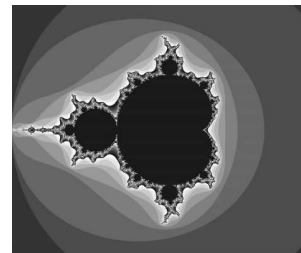
Piirto L^AT_EXilla itsellään

L^AT_EX sisältää itsessään mahdollisuuden piirtää yksinkertaisia käppyröitä. Esimerkki (Kopkan ja Dalyn kirjasta):

```
\setlength{\unitlength}{0.8cm}  
\begin{picture}(5,2)\thicklines  
  \put(5,0){\vector(-1,0){5}}  
  \put(0,0){\vector(1,1){2}}  
  \put(2,2){\vector(3,-2){3}}  
\end{picture}
```



Piirto...



Piirto...

Vertailun vuoksi PostScript-kieltä (K&D:n kirja):

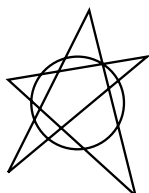
```
%!PS-Adobe-3.0 EPSF-3.0  
%%BoundingBox: 169 158 233 242  
220 200 moveto  
200 200 20 0 360 arc  
170 170 moveto  
230 220 lineto  
170 210 lineto  
225 160 lineto  
205 240 lineto  
170 170 lineto  
stroke  
showpage
```

Piirto...

- Komentokieliä käyttäen piirroksista tulee täsmällisiä, koska jokainen koordinaatti annetaan numerona.
- Käyttö vaatii aina erillisen opetteluun.
- Kielet vaihtelevat *ilmaisuvoimaltaan*. L^AT_EXin oma piirtoympäristö on tässä mielessä aika köyhä, sillä esimerkiksi viivan kaltevuus ei voi olla mielivaltaisen.
- Useimmissa piirto-ohjelmissä on mahdollista antaa haluttaessa koordinaatteja, joten välttämätöntä syytä komentokielen opetteluun ei nykyään enää ole.

Piirto...

Edellinen koodi tuottaa kuvan



Seuraavaksi mutkikkaampi esimerkki...

Piirto...

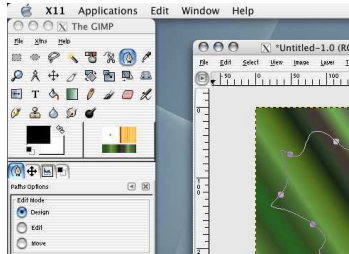
Millä sitten kannattaa piirtää? Ohjelma kannattaa valita maun ja maksukyvyn mukaan. GNU:n General Public Licensen alaiset ohjelmat saa ladattua suoraan verkosta ja ne ovat periaatteessa kaikkein joustavimpia (koska lähdekoodikin on avointa).

- GIMP on hyvä maalausohjelma
- Xfig on siedettävä vektoripiirto-ohjelma (Linuxille, Windowsille shareware-levitteinen WinFig)
- R ja gnuplot tuottavat mainioita matemaattisia graafeja

• ...

Piirto...

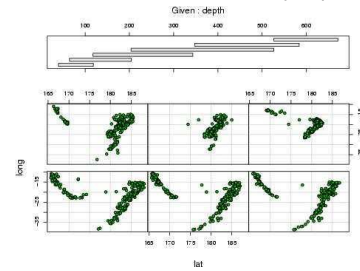
Gimp on puhtaasti maalausohjelma, ja erinomainen sellainen



Osa 5: Grafiikka - p.2527

Piirto...

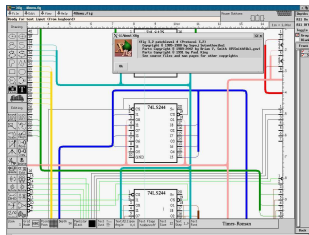
R on parhaimmillaan tilastollisten kuvaajien piirrossa.



Osa 5: Grafiikka - p.2527

Piirto...

Xfig on vanhaa perua ja sen käyttö poikkeaa kaikista nykyaikaisista ohjelmista. Ohjelma sinällään on mainio.



Osa 5: Grafiikka - p.2527

Piirto...

Kaupallisia vaihtoehtoja piirto-ohjelmiksi:

- CorelDraw!,
- Adobe Photoshop,
- Adobe Illustrator,...

sekä symbolisia ja numeerisia ohjelmia, joilla voi piirtää graafeja

- Maple,
- Mathematica,
- Matlab,...



Osa 5: Grafiikka - p.2527

Piirto...

Esimerkki gnuplotin komentokielestä:

```
set pm3d
set contour base
set xrange [-5:5]
set yrange [-5:5]
set isosamples 20,20
set xlabel "x"
set ylabel "y"
unset key
set term post eps enhanced
set output "gnuplotex.eps"
splot x**2-2*y**2 + 2*y -2
```

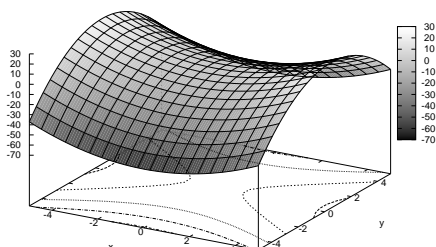


Osa 5: Grafiikka - p.2527

Osa 6: Muut työkalut

Piirto...

Tämä tuottaa kuvan



Osa 5: Grafiikka - p.2527

Muiden työkalujen tarve

L^AT_EX on mainio taitto-ohjelma, mutta tuottavaan työhön tarvitaan vielä ainakin

- viitteidenhallintaa,
- piirto-ohjelmaa sekä toisinaan joitain
- eksoottisempia L^AT_EXin lisäpaketteja.

Osa 6: Muut työkalut - p.106

BibTeX

BibTeX on \LaTeX ia varten suunniteltu viitteidenhallintaohjelma (Oren Patashnik ja Leslie Lamport, 1985).

- Yksinkertainen ja laajennettava tiedostomuoto:
 - tietokantaa voi muokata vaikka käsin ja
 - kantaa käsitteleviä ohjelmia on helppo kirjoittaa.
- BibTeX-työkaluja on tarjolla pilvin pimein:
 - `bibttool`
 - `bibtex2html`
 - ...

Osa 6: Muut työkalut – p.326

BibTeX...

Tyylitiedosto voi esimerkiksi määrätä, että otsikko alkaa isolla kirjaimella ja kaikki seuraavat sanat pienellä. Silloin esimerkiksi

Stability of the Human Respiratory Control System I: Analysis of a Two-Dimensional Delay State-Space Model
menee muotoon

Stability of the human respiratory control system i: analysis of a two-dimensional delay state-space model

mikä ei välttämättä ollut tarkoitus.

Osa 6: Muut työkalut – p.326

BibTeX...

BibTeX-tietokanta on puhdasta tekstiä. Esimerkki:

```
@Article{ gro67,
  author = {Fred S. Grodins and ...},
  title  = {Mathematical analysis and ...},
  journal = {Journal of Applied Physiology},
  volume = {22},
  number = {2},
  pages  = {260-276},
  year   = {1967},
  url    = {Grodins - Maadsotrcs.pdf}
}
```

Osa 6: Muut työkalut – p.326

BibTeX...

Jos sanan tai sen osan kirjoitusasu on määrätty, tekstiä voidaan suojata ylimääräisillä aaltosulkeilla { }
... System {I}: {A}nalysis of a ...

jolloin näitä osia ei muuteta.

Osa 6: Muut työkalut – p.326

BibTeX...

- Tietue alkaa tietueen tyyppillä, esimerkiksi `@article`, `@book` tai `@techreport`.
- Ensin kirjoitetaan tietueen tunniste, jotta tekstissä voidaan tehdä viittaus komennolla `\cite{lyhenne}`.
- Kentät ovat avain-arvopareja, esimerkiksi `pages={260-276}`.
- Kaikki kentät erotellaan pilkuin.

Tietueen rakenne on siis

```
@tyyppi{kenttä, kenttä, ..., kenttä}
```

Osa 6: Muut työkalut – p.326

BibTeX ja natbib

Lataamalla lisäpaketin

```
\usepackage{natbib}
```

saadaan käyttöön kaksi uutta komentoa `perus-\cite{}`:n lisäksi:

- `\citet{}` — *textual* ja
- `\citep{}` — *parenthetical citation*.

jollon viitteet voidaan ottaa osaksi tekstiä.

Osa 6: Muut työkalut – p.326

BibTeX...

- Kirjoittajat tulevat järjestyksessä *etunimi sukunimi* ja
- joka henkilön väliin kirjoitetaan avainsana `and`.

J. Doe and O. Normalverbraucher and
M. Meikäläinen and J. Teikäläinen

Viiteluettelon tarkan tyylin määrää erillinen tyylitiedosto, jonka useimmiten saa ladatuksi suoraan sen lehden verkkosivulta, jonne on kirjoitustaan lähettämässä.

Osa 6: Muut työkalut – p.326

BibTeX ja natbib...

Esimerkki:

```
\citet{Foo88} showed that... furthermore ...
in the last decade \citep{Bar93,Baz96}.
tuottaa nyt esimerkiksi
```

Foومان et al. (1988) showed that... furthermore
... in the last decade (Barnos et al., 1993; Bazel
et al., 1996).

valitusta tyylistä riippuen.

Osa 6: Muut työkalut – p.326

BibTeXin käyttö

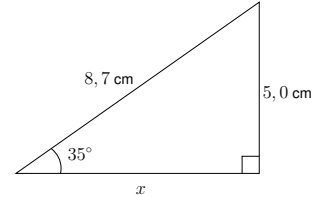
Esimerkki: Jos BibTeX-tietokanta on tiedostossa `kanta.bib`, kantaan viitataan tekstissä käskyllä `\cite{avain}` ja lähdeluettelo lisätään tekstiin käskyllä `\bibliographystyle{apalike}` `\bibliography{kanta}`

missä `apalike.bst` on vakiona tuleva tyylitiedosto.

Osa 6: Muut tyylitied - p.1026

XFig-esimerkki

Tavoitteena on piirtää yläasteikäisille yksinkertaisia geometrisiä tehtäviä. Esimerkki: "Ratkaise alla olevasta kuviosta x ".



Osa 6: Muut tyylitied - p.1426

BibTeXin käyttö...

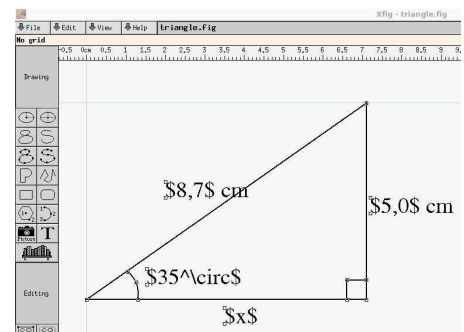
Mikäli dokumenttia käännetään ensi kertaa, tarvitaan kaikkiaan käskyt

```
latex teksti
bibtex teksti
latex teksti
latex teksti
```

ennen kuin kaikki on valmista.

Osa 6: Muut tyylitied - p.1126

XFig-esimerkki...



Osa 6: Muut tyylitied - p.1426

Tiedostomuodon helppous

Aikaisemmassa esimerkissämme oli kohta

```
@Article{    gro67,
  ...,
  url       = {Grodins - Maadsotrcs.pdf}
}
```

missä `url` viittaa tiedostonimeen paikallisessa koneessa. Tällä nimellä ei tietenkään ole merkitystä muille, joten kenttä on hyvä poistaa julkisesta versiosta.

Osa 6: Muut tyylitied - p.1226

XFig-esimerkki...

- Kaavat kirjoitetaan kuvaan `$$`-merkkien väliin.
- XFigille pitää sanoa, että teksti on *special*-muotoa (eli sille ei tehdä mitään, \LaTeX hoitaa tekstityksen) joko valikoista tai muuttamalla oletus komentorivioptioilla `-specialtext` `-latexfonts`.
- File → Export : Combined PS/LaTeX (Both parts)

Osa 6: Muut tyylitied - p.1626

Tiedostomuodon helppous...

Koska `bibtexin .bib`-tiedostot ovat tavallista tekstiä, kentän poisto sujuu helposti.

Esimerkki: (`sed` = stream editor)

```
sed --in-place '/url/ d' viitteet.bib
```

Sama sujuu toki sopivalla Python tai Perl -ohjelmalla.

Osa 6: Muut tyylitied - p.1326

XFig-esimerkki...

- Saadaan kaksi tiedostoa `kuvannimi.pstex` ja `kuvannimi.pstex_t`.

Kuva voidaan nyt liittää dokumenttiin esimerkiksi käskyllä

```
\begin{center}
\scalebox{0.8}{\input{kuvannimi.pstex_t}}
\end{center}
```

- Jos kuvan koko on väärä, komennolla `\scalebox{ }{ }` voidaan korjata tilanne.

Osa 6: Muut tyylitied - p.1726

XFig-esimerkki...

- XFig ei toimi Windowsissa (kovinkaan helposti)
- Vaihtoehtona WinFIG →
 - Shareware-ohjelma, maksaa noin 20 €
 - Windowsin itsensä hintaan verrattuna halpa

Osa 6: Muut tyylit - p.1926

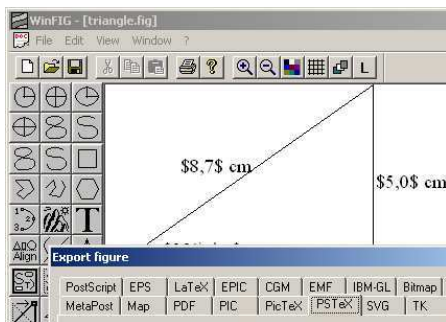
Prosper, asennus...

Kalvojen kääntö on suoraviivaista:
`latex kalvot; dvipdf kalvot`

- Kalvoja kannattaa katsella `xpdf`-ohjelmalla.
- Komento `Ctrl-L xpdf:n` ikkunassa päivittää näkymän, jos tiedosto on muuttunut levyllä.

Osa 6: Muut tyylit - p.2026

XFig-esimerkki...



Osa 6: Muut tyylit - p.1926

Prosper, asennus...

Asennus ja käyttö (Windows, MiKTeX):

- Hanki Prosper MiKTeX Package Managerin kautta.
- Huomaa, että Prosper-kalvoja ei voi kääntää suoraan .pdf:ksi (koska Prosper on tehty PSTricks-paketin päälle). Kalvot käännetään niin, että
- valitaan ensin käännös LaTeX \Rightarrow PS,
 - katsellaan lopputulosta GSView-ohjelmalla ja
 - käännetään lopuksi valmiit kalvot .pdf-muotoon GSView-ohjelmasta.

Osa 6: Muut tyylit - p.2026

Prosper

Prosper on lisäpaketti esitysgrafiikan tekoon:

- kirjoitat normaalia LaTeXia ja
- Prosper tekee lopputuloksesta voimapistemenetelmällä tehdyn näköistä
- paitsi kaavojen osalta, joka ovat taattua LaTeX-laatua.
- Tämän kalvon tyyli on **corners**

$$x = \sum_k a_k x_k$$

Osa 6: Muut tyylit - p.2026

Prosper, käyttö

Valitaan Prosper käyttöön ensimmäisellä ostikkorivillä:

```
\documentclass[slideColor,colorBG,
               pdf, corners]{prospcr}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[finnish]{babel}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{amsmath, amsmath, amssymb}
\usepackage{url}
...

\begin{document}
...
```

Osa 6: Muut tyylit - p.2026

Prosper, asennus

Asennus ja käyttö (Linux, teTeX):

- Lataa Prosper osoitteesta
<http://prospcr.sourceforge.net/> ja
- pura paketit paikkaan, josta LaTeX löytää tyylitiedostot.

Symbolinen linkki esimerkiksi hakemistoon
`/usr/share/texmf/tex/latex/`
riittää.

- Aja `texhash`, jolloin LaTeX huomioi asennuksen.

Osa 6: Muut tyylit - p.2026

Prosper, käyttö...

Mahdollisia tyyliä ovat muiden muassa `rico`, `contemporain`, `darkblue`, `frames`, `blends`, `whitecross`, `corners` ja `capsules` asennuksesta riippuen.

Kalvo alkaa ja päättyy käskyin

```
\begin{slide}{Kalvon otsikko}
Tämä tulee kalvolle.
...
\end{slide}
```

Osa 6: Muut tyylit - p.2026

Prosper, käyttö...

Nämä ovat huonoja kalvoja; hyvällä kalvolla teksti on

- suurta ja
- ilmavaa.
- Maksimissaan 4 avainkohtaa / kalvo.
- Yleisö ei kuuntele ja lue yhtä aikaa.

Osa 6: Muut tyylit - p.1/1

Prosper

Prosper on lisäpaketti esitysgrafiikan tekoon:

- kirjoitat normaalia \LaTeX ia ja
- Prosper tekee lopputuloksesta voimapistemenetelmällä tehdyn näköistä
- paitsi kaavojen osalta, joka ovat taattua \LaTeX -laatua.
- Tämä tyyli on **whitecross**

$$x = \sum_k a_k x_k$$

--p.1/1

Liite A: Prosper-esimerkit

Prosper

Prosper on lisäpaketti esitysgrafiikan tekoon:

- kirjoitat normaalia \LaTeX ia ja
- Prosper tekee lopputuloksesta voimapistemenetelmällä tehdyn näköistä
- paitsi kaavojen osalta, joka ovat taattua \LaTeX -laatua.
- Tämä tyyli on **capsules**

$$x = \sum_k a_k x_k$$

--p.1/1

Prosper

Prosper on lisäpaketti esitysgrafiikan tekoon:

- kirjoitat normaalia \LaTeX ia ja
- Prosper tekee lopputuloksesta voimapistemenetelmällä tehdyn näköistä
- paitsi kaavojen osalta, joka ovat taattua \LaTeX -laatua.
- Tämän kalvon tyyli on **corners**

$$x = \sum_k a_k x_k$$

Liite A: Prosper-esimerkit - p.1/1

Prosper

Prosper on lisäpaketti esitysgrafiikan tekoon:

- kirjoitat normaalia \LaTeX ia ja
- Prosper tekee lopputuloksesta voimapistemenetelmällä tehdyn näköistä
- paitsi kaavojen osalta, joka ovat taattua \LaTeX -laatua.
- Tämä tyyli on **contemporain**

$$x = \sum_k a_k x_k$$

--p.1/1

Prosper

Prosper on lisäpaketti esitysgrafiikan tekoon:

- kirjoitat normaalia \LaTeX ia ja
- Prosper tekee lopputuloksesta voimapistemenetelmällä tehdyn näköistä
- paitsi kaavojen osalta, joka ovat taattua \LaTeX -laatua.
- Tämä tyyli on **darkblue**

$$x = \sum_k a_k x_k$$

--p.1/1

Prosper

Prosper on lisäpaketti esitysgrafiikan tekoon:

- kirjoitat normaalia \LaTeX ia ja
- Prosper tekee lopputuloksesta voimapistemenetelmällä tehdyn näköistä
- paitsi kaavojen osalta, joka ovat taattua \LaTeX -laatua.
- Tämä tyyli on **rico**

$$x = \sum_k a_k x_k$$

--p.1/1