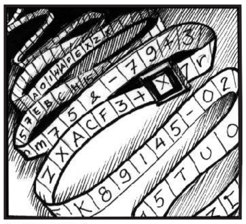

Matemaattisen tekstin kirjoittamisesta

Martti Nikunen
Laboratorioinsinööri
Matematiikan laitos, Helsingin yliopisto

Aluksi

Matemaattisen tekstin saattaminen painokelpoiseen muotoon on aina ollut työlästä johtuen matemaattisissa kaavoissa käytetyistä erikoismerkeistä. Ennen tietokoneiden aikaa matemaattiset tekstit tehtiin painokuntoon käsinladonnalla tai erikoiskirjoituskoneilla. Henkilökohtaisten tietokoneiden mukana tulivat käyttöön tekstinkäsittelyohjelmat, joissa monissa on jonkinlainen kaavaeditori matematiikan kirjoittamiseen. Typografisesti korkeatasoisen matematiikan kirjoittamiseen eivät näiden editoreiden kyvyt kuitenkaan riitä.

Matemaattisen tekstinkäsittelyn standardiksi on muodostunut Donald Knuthin 1970-luvun loppupuolella luoma TeX. TeX ei ole tekstinkäsittelyohjelma, vaan ladontaohjelma, joka käsittelee tekstitiedostoja, joissa leipätekstin joukossa on tekstin muotoilua ohjaavia komentoja. TeX-ohjelmaa on myöhemmin laajennettu monilla ns. makropaketeilla, joista nykyään käytetyin on LaTeX.

Tyypillinen TeX-ohjelmisto, joita on saatavana erilaisille käyttöjärjestelmille, sisältää TeX- ja LaTeX-ohjelmat, esikatseluohjelman, tulostusohjelmia, makropaketteja, fontteja ja opastekstejä. Kaikki tässä jutussa lueteltavat ohjelmat ovat saatavissa Internetistä ilmaiseksi, ellei toisin mainita.

LaTeX soveltuu hyvin matematiikkaa sisältävien tekstien (artikkelit, esityskalvot ja kirjat) tuottamiseen. Siinä on mahdollista käyttää ristiviittauksia ja kaavojen, taulukoiden sekä otsikoiden automaattista numerointia. Myös kuvia on mahdollista liittää tekstin joukkoon ja tässä on EPS-muoto (Encapsulated PostScript) parhaiten tuettu. LaTeX-dokumentista voi myös tarvittaessa tuottaa verkkoversion HTML- tai PDF-muodossa (Portable Document Format).

Esimerkki

Seuraavassa on lyhyt LaTeX-esimerkkiteksti. Ensimmäisellä rivillä valitaan dokumentin tyyppi ja kirjasinkoko. Komennolla `\usepackage` voidaan ottaa käyttöön erilaisia makropaketteja, jotka tässä tapauksessa valitsevat käytettävän fontin sekä suomenkielen tavutuksen.

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[finnish]{babel}
\begin{document}
\section{Muuan integraali}
Seuraavaa kaavaa ei ole aivan helppo
todistaa oikeaksi
\[ \int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx
= \sqrt{\pi} \]
\end{document}
```

Jos edellä listattu teksti on tekstitiedostona `juttu.tex`, voidaan sen käsittelyyn käyttää komentoa (Unixin komentorivillä, Windowsin DOS-ikkunassa)

```
latex juttu
```

Tällöin syntyy tiedosto `juttu.dvi` (DVI = Device Independent), jota voi esikatsella ruudulla tai tulostaa paperille apuohjelmilla. Paperille tulostettuna tämä näyttäisi seuraavalta:

> **1 Muuan integraali**
>
> Seuraavaa kaavaa ei ole aivan helppo todistaa oikeaksi
>
> $$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

Unixin X-Window-ikkunointiympäristössä voi tulosta katsella ruudulla komennolla

```
xdvi juttu
```

Windowsin DOS-ikkunassa komentoa `xdvi` vastaava komento olisi `windvi` (fpTeX) tai `yap` (MikTeX).

Paperitulostuksessa parhaiten tuettuja ovat PostScript-kirjoittimet ja HP:n laserkirjoittimet. Em. esimerkkitiedosto voidaan tulostaa LaTeX-ajon jälkeen PostScript-muodossa tiedostoon `juttu.ps` komennolla

```
dvips -o juttu.ps juttu
```

Jos kirjoitin ei tue suoraan PostScript-muotoa, voidaan apuna käyttää GhostScript-ohjelmistoa *http://www.cs.wisc.edu/~ghost/*. Tätä voidaan käyttää myös muunnokseen PostScript-muodosta PDF-muotoon.

Toinen tapa tuottaa PDF-muotoisia LaTeX-dokumentteja on käyttää melko äskettäin kehitettyä TeXin laajennusta pdfTeX, joka tuottaa DVI-tiedostojen asemesta PDF-tiedostoja (komento `pdflatex`). Lähdetiedostoihin tarvitaan vain pieniä muutoksia tekstin alkuun. Tuettuja kuvaformaatteja ovat PNG, JPEG, TIFF ja PDF. Jos tekstiin halutaan liittää EPS-kuvia, ne tulee ensin muuntaa PDF-muotoon erillisellä apuohjelmalla epstopdf.

Mistä saa?

Internetissä TeX-materiaalia saa CTAN-arkistoista (CTAN = Comprehensive TeX Archive Network). Suomessa tällainen löytyy osoitteesta *ftp://ftp.funet.fi/pub/TeX/CTAN/*. TeXin käyttäjäyhdistyksen (TUG = TeX Users Group) kotisivulta *http://www.tug.org/* löytyy hyödyllisiä linkkejä.

Unix-ympäristössä parhaiten tuettu TeX-ohjelmisto on teTeX, joka tulee useimpien Linux-jakelupakettien mukana. Asennuspaketti tavallisimmille Unix-varianteille löytyy CTAN-alihakemistosta *systems/unix/teTeX/*.

Windows-maailmassa (95/98/ME/2000/XP) käytetyimmät ilmaisohjelmistot ovat MikTeX (*http://www.miktex.org/*) ja fpTeX (*http://www.fptex.org/*). Näistä fpTeX on yhteensopivampi teTeXin kanssa, mutta MikTeX on ensikertalaiselle helpompi asentaa. CTAN-alihakemistosta *systems/win32/* löytyy LaTeXin käyttöä helpottavia graafisia käyttöliittymiä, joista suosituin lienee WinEdt (shareware).

Macintoshille ei ole ilmaista TeX-ohjelmistoa, joka toimisi käyttöjärjestelmän vanhemmissa versiossa, mutta uudelle Mac OS X:lle löytyy teTeX ja siihen käyttöliittymä TeXShop. Macin TeX-linkkejä on osoitteessa *http://www.esm.psu.edu/mac-tex/default.html*. Muille käyttöjärjestelmille löytyy TeX-ohjelmistoja CTAN-alihakemistosta *systems/*.

Kirjallisuutta

LaTeX ja AMS-LaTeX: opus asiatekstin ladonnasta (Käyttäjän opas n:o 43), Jyväskylän yliopiston atk-keskus. Antti-Juhani Kaijanahon kirjoittama kirja, www-sivu *http://www.cc.jyu.fi/latex-opas/*.

Suomenkielistä LaTeX-materiaalia Internetissä:
- Johdatus LaTeXiin, *http://www.hut.fi/atk/ohjelmistot/tex/latex.html*. Jukka Korpelan kirjoittama lyhyt ohje.
- Ohjeita LaTeXin käyttöön, *http://www.csc.fi/oppaat/latex/*. Juha Haatajan laatima artikkelikokoelma, jossa myös kirjallisuusviitteitä englanninkieliseen materiaaliin.
- Pitkänpuoleinen johdanto LaTeX2e:n käyttöön, CTAN-alihakemisto *info/lshort/finnish/*. Timo Hellgrenin suomentama ja muokkaama versio teoksesta The Not So Short Introduction to LaTeX2e (Tobias Oetiker).
- Lars Wirzeniuksen ja Antti-Juhani Kaijanahon LaTeXin käyttöä esittelevät tiedostot, CTAN-alihakemisto *info/finnish/texmalli/*.

TeX- ja LaTeX-kysymyksiä käsitellään suomenkielisessä uutisryhmässä `sfnet.atk.tex` ja kansainvälisessä ryhmässä `comp.text.tex`.

Tämä artikkeli on julkaistu lähes samassa muodossa Helsingin yliopiston atk-osaston *ATK – tietotekniikkaa yliopistolle* -tiedotuslehden numerossa 4/2001, ja se julkaistaan Solmussa ATK-lehden luvalla.