

Kuvat L^AT_EX-dokumenteissa

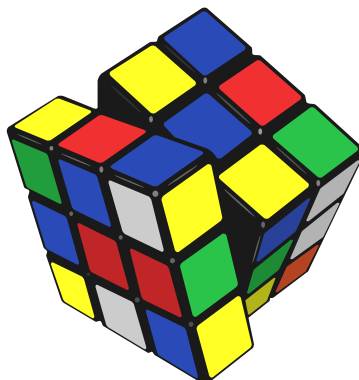
Sisällys

1	Kuvien lisääminen	1
2	TikZ	3
3	Ulkoisista kuvatiedostoista	4
4	Kelluvat kuvat ja taulukot	5
5	Kuvien tallentaminen pdf-muotoon eräillä ohjelmilla	7
5.1	Pdf-muotoisten kuvien rajaaminen	7
5.2	GeoGebra	8
5.3	Gnuplot	8
5.4	R	8
5.5	Inkscape	9
5.6	Microsoft Excel	9
5.7	Microsoft Word	10
6	Fonttien sisällyttäminen pdf-tiedostoon	10
7	Picture-ympäristö	11

1 Kuvien lisääminen

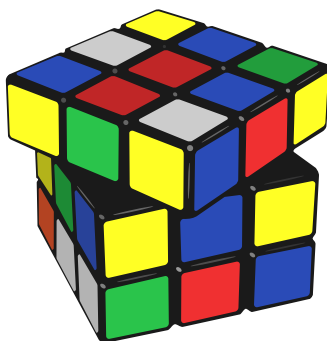
L^AT_EX-dokumenttiin voi lisätä muilla ohjelmilla tehtyjä kuvatiedostoja makropaketin `graphicx` komennolla `\includegraphics`. Seuraava kuva¹ on keskitetty palstan keskelle `center`-ympäristöllä.

¹Lähde: pixabay.com/fi/vectors/rubikin-kuutio-kuutio-palapeli-157058.



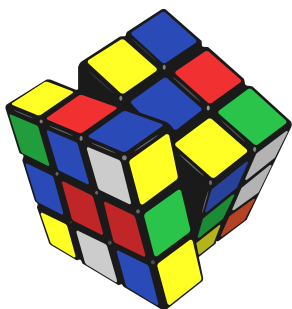
Kun kuva sijoitetaan ympäristön **figure** sisään, siitä tehdään *kelluva*. Tällöin \LaTeX valitsee kuvan paikan ottaen huomioon ympäristön **figure** valinnaisessa argumentissa olevat toiveet: **h** (*here*, tähän), **t** (*top*, sivun alkuun), **b** (*bottom*, sivun loppuun) ja **p** (*page*, omalle sivulleen). Oletusarvo on **[tbp]**. Huutomerkki valinnaisessa argumentissa poistaa tilapäisesti rajoitukset, joita \LaTeX käyttää kelluvien kuvien sijoittelussa. Esimerkiksi **[ht!]**.

Ympäristön **figure** sisällä komento **\caption** numeroi kuvan ja tekee sille otsikon. Tämän jälkeen kuvaan voi viitata komennoilla **\label** ja **\ref**. Kuva 1 on kelluva.

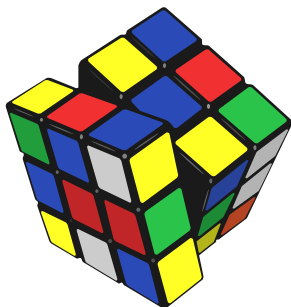


Kuva 1: Otsikko kuvan alapuolella.

Kuvan voi sijoittaa myös tekstiin, jos kuva ei ole iso: .

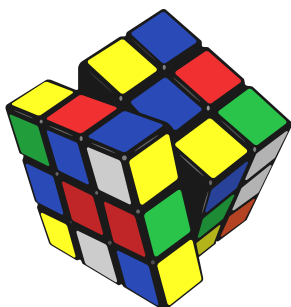


Kuvan ja tekstin voi sijoittaa vierekkäin kahdella **minipage**-ympäristöllä. Tämä lataa sisältönsä palstaan, jonka leveys annetaan ympäristön pakollisessa argumentissa. Valinnainen argumentti voi olla joko **t**, **c** tai **b** sen mukaan, asemoitdaanko ympäristön ensimmäinen rivi, keskikohta (oletusarvo) vai viimeinen rivi tasan ympäröivään tekstiin nähden.



Kuva 2: Kuvan otsikko.

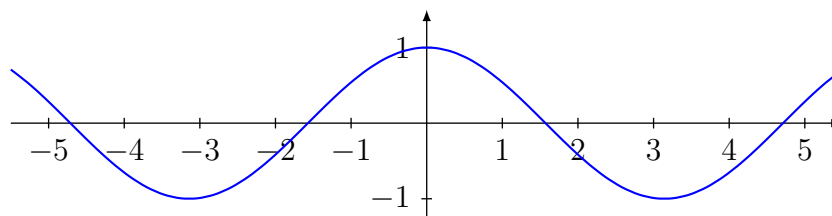
Toinen vaihtoehto kuvan ja tekstin sijoittamiseksi vierekkäin on makropaketin `wrapfig`² ympäristö `wrapfigure`. Tällä ympäristöllä on neljä argumenttia: 1) kuvan tarvitsemien tekstirivien lukumäärä; 2) kuvan paikka, joka voi olla 1 (vasemmalla), `r` (oikealla), `i` (sisämarginaalin puolella) tai `o` (ulkomarginaalin puolella); 3) mitta, jonka verran kuva ulottuu marginaaliin; 4) kuvan tarvitsema tila leveyssuunnassa. Argumentit 1 ja 3 ovat valinnaisia. Kuvalle voi kirjoittaa otsikon komennolla `\caption`. Huomaa, että ympäristö `wrapfigure` ei toimi lauseympäristöissä, luettelmissa eikä tekstiympäristöissä. Yleisemmin `wrapfigure` ei toimi ympäristöillä `list` ja `trivlist` toteutettujen ympäristöjen sisällä.



Kuva ja teksti saadaan vierekkäin myös \TeX in parametreilla `\hangindent` ja `\hangafter`. Parametri `\hangindent` määrää kappaleen riippuvan sisennyksen suuruuden. Positiivinen arvo sisentää rivejä vasemmalta, negatiivinen oikealta. Parametrin `\hangafter` positiiviset arvot ilmoittavat, kuinka monen rivin jälkeen sisennys aloitetaan. Negatiiviset arvot ilmoittavat, kuinka monta riviä kappaleen alusta sisennetään. Parametrien eri arvoilla kuvalle saadaan tilaa yhteen kappaleen neljästä nurkasta. Kuvan asemointiin voi käyttää \LaTeX in `picture`-ympäristöä.

2 TikZ

Kuvia voi tehdä myös eräiden makropakettien piirtokomennoilla:



Yllä oleva kosinifunktion kuvaaja on tehty makropaketilla `tikz`, jonka lyhyet käyttöohjeet ovat tiedostossa webpages.tuni.fi/latex/tikz-ohje.pdf³.

²Käyttöohjeet: mirror.ctan.org/macros/latex/contrib/wrapfig/wrapfig-doc.pdf.

³Varsinaiset käyttöohjeet: mirror.ctan.org/graphics/pgf/base/doc/pgfmanual.pdf.

Vastaavanlainen makropaketti on pstricks, jota käyttäviä L^AT_EX-tiedostoja ei kuitenkaan voi kääntää suoraan pdf-muotoon, vaan ne on ensin käännettävä dvi-muotoon, muunnettava sitten PostScript-muotoon ja lopuksi pdf-muotoon.

3 Ulkoisista kuvatiedostoista

pdfL^AT_EXia käytettäessä ulkoisten kuvatiedostojen on oltava pdf-, jpg-, png- tai mps-muotoisia. Näistä jpg ja png ovat bittikarttamuotoisia tallennusformaatteja, eli näihin muotoihin tallennetut kuvat koostuvat pikseleistä. Pdf-kuvatiedostot sisältävät yleensä vektorigrafiikkaa, vaikka pdf-tiedostoihin voi sisällyttää myös bittikarttamuotoisia kuvia. Mps-tiedostot ovat MetaPost-ohjelman tuottamia PostScript-vektorigrafiikkatiedostoja.

Vektorigrafiikassa kuvaelementit esitetään jonkin kuvauskielen (esim. PostScript) komentoina ja koordinaatteina. Vektorigrafiikasta muodostuvaa kuvaa voi skaalata lähes rajattomasti ilman, että kuvasta tulee rakeinen kuten bittikarttakuvasta. Tämän vuoksi ulkoisissa kuvatiedostoissa kannattaa suosia vektorigrafiikkaa (pdf) aina, kun se on mahdollista. Esimerkiksi funktioiden kuvaajat ja erilaiset kaaviot kannattaa yleensä tallentaa pdf-muotoon.

Jpg-tallennusmuoto sopii parhaiten valokuville. Sen käyttämän häviöllisen pakkaustavan seurauksena voimakkaita kontrasteja sisältäviin kuvan kohtiin syntyy helposti silmin havaittavaa kohinaa. Tämän vuoksi jpg ei sovellu hyvin viivapiirroksille eikä tekstiä sisältäville kuville.

Tiedostomuoto	Soveltuvuus
pdf	vektorigrafiikka (esim. funktioiden kuvaajat, diagrammit)
jpg	valokuvat
png	muu bittikarttagrafiikka

Dokumenttiin tulevien kuvien koko tulisi suunnitella jo niitä tehtäessä, ja kuvat kannattaa mahdollisuuksien mukaan tehdä suoraan lopulliseen koonsa. Vaikka kuvia voi skaalata komennon `\includegraphics` optioilla, niin skaalaaminen muuttaa samalla kuvan viivanpaksuuksia ja kuvassa olevien merkintöjen kokoa.

Bittikarttakuvilla (jpg ja png) on tulostettaessa aina jokin kiinteä resoluutio, jonka yksikkönä käytetään pikseliä tuumaa kohti (pixels per inch, ppi). Tämän saa yleensä selville kuvankäsittelyohjelmassa tai sen voi laskea jakamalla kuvan vaakasuuntaisten pikseleiden määrän kuvan tulostettavalla leveydellä tuumina. Paperille tulostettaessa valokuvien (jpg) resoluution tulisi olla 150–300 ppi, jotta kuva tulostuisi terävänä. Muulle bittikarttagrafiikalle (png) sopiva resoluutio on 300–600 ppi.

4 Kelluvat kuvat ja taulukot

Ympäristöistä `figure` ja `table` on myös versiot `figure*` ja `table*`, jotka tekevät kaksipalstaisessa dokumentissa koko sivun levyisen kelluvan kuvan tai taulukon. Kaksipalstaisuus saadaan aikaan `\documentclass`-komennon optiolla `twocolumn`. Ympäristöt `figure` ja `table` tekevät kaksipalstaisessa dokumentissa vain palstan levyisen kuvan tai taulukon. Koko sivun levyiset kelluvat osat voivat sijaita kaksipalstaisissa dokumenteissa vain sivun yläosassa `[t]` tai omalla sivullaan `[p]`. Ympäristöjen `figure*` ja `table*` kanssa ei siis voi käyttää optioita `h` ja `b`.

Kelluvien kuvien ja taulukoiden yleinen ongelma on, etteivät ne aina sijoitu haluttuun kohtaan dokumentissa. Tämä johtuu siitä, että \LaTeX ei saa kelluvaa osaa mahtumaan haluttuun kohtaan ja siirtää sen siksi seuraavaan sallittuun paikkaan. Mikäli kelluva osa ei sovi mihinkään sallituista kohdista, se siirretään luvun tai koko dokumentin loppuun.

Kelluvien osien sijoitusongelmia voi helpottaa antamalla ympäristöille `figure` ja `table` riittävän paljon mahdollisuuksia kuvien tai taulukoiden sijoittamiseen. Näiden ympäristöjen valinnaisen argumentin oletusarvona on `[tbp]`, joten kelluvat osat sijoitetaan oletusarvoisesti sivun ylä- tai alaosaan tai omalle sivulleen. Tavallisesti ongelmia syntyy, jos optioksi annetaan pelkkä `[h]`. Jos kuva kaikesta huolimatta halutaan juuri tiettyyn kohtaan, voi sen sijoittamista edesauttaa lisäämällä valinnaiseen argumenttiin huutomerkkin: `[ht!]`. Tällöin \LaTeX poistaa tilapäisesti kelluvien osien sijoittamisessa käytetyt rajoitukset.

\LaTeX käyttää kelluvien kuvien ja taulukoiden sijoittamisessa seuraavia parametreja:

topnumber Laskuri, oletusarvo 2. Sivun yläosassa olevien kelluvien osien maksimimäärä.

bottomnumber Laskuri, oletusarvo 1. Sivun alaosassa olevien kelluvien osien maksimimäärä.

totalnumber Laskuri, oletusarvo 3. Yhdellä sivulla olevien kelluvien osien maksimimäärä.

dbltopnumber Laskuri, oletusarvo 2. Kaksipalstaisessa dokumentissa sivun yläosassa olevien, koko sivun levyisten kelluvien osien maksimimäärä.

\topfraction Komento, oletusarvo 0.7. Sivun yläosassa olevien kelluvien osien suurin sallittu osuus sivusta.

\bottomfraction Komento, oletusarvo 0.3. Sivun alaosassa olevien kelluvien osien suurin sallittu osuus sivusta.

\textfraction Komento, oletusarvo 0.2. Tekstin vähimmäisosuus koko sivusta.

\floatpagefraction Komento, oletusarvo 0.5. Kelluvien osien vähimmäisosuus vain kelluvia osia sisältävästä sivusta.

\dbltopfraction Komento, oletusarvo 0.7. Kaksipalstaisessa dokumentissa sivun yläosassa olevien, koko sivun levyisten kelluvien osien suurin sallittu osuus sivusta.

\dblfloatpagefraction Komento, oletusarvo 0.5. Kaksipalstaisessa dokumentissa koko sivun levyisten kelluvien osien vähimmäisosuus vain kelluvia osia sisältävästä sivusta.

\floatsep Pituusparametri. Sivun ylä- tai alaosassa olevien kelluvien osien välinen pystysuora etäisyys.

\textfloatsep Pituusparametri. Sivun ylä- tai alaosassa olevan kelluvan osan etäisyys tekstistä.

\intextsep Pituusparametri. Sivun keskellä olevan kelluvan osan etäisyys tekstistä.

\dblfloatsep Pituusparametri. Kaksipalstaisessa dokumentissa sivun yläosassa olevien, koko sivun levyisten kelluvien osien välinen pystysuora etäisyys.

\dbltextfloatsep Pituusparametri. Kaksipalstaisessa dokumentissa sivun yläosassa olevan kelluvan osan etäisyys tekstistä.

Laskureiden arvoja muutetaan komennoilla `\setcounter` ja `\addtocounter`, komentojen määrittelyjä muutetaan komennolla `\renewcommand*`, ja pituusparametrien arvoja muutetaan komennoilla `\setlength` ja `\addtolength`. Katso L^AT_EX-kurssin sivut Laskurit ja L^AT_EXin mitat.

Lisäohjeita kelluvien kuvien ja taulukoiden sijoittelusta on makropaketin fancyhdr käyttöohjeissa⁴.

⁴mirror.ctan.org/macros/latex/contrib/fancyhdr/fancyhdr.pdf

5 Kuvien tallentaminen pdf-muotoon eräillä ohjelmilla

Seuraavassa on ohjeita, joilla muilla ohjelmilla tehdyt vektorigrafiikkakuvat saadaan tallennettua pdf^LTeXin edellyttämään pdf-muotoon. Koska erilaisia ohjelmia kuvien tekemiseen on paljon, ovat tässä esitetyt ohjeet lähinnä vain suuntaa antavia.

5.1 Pdf-muotoisten kuvien rajaaminen

Jotkin ohjelmat eivät automaattisesti rajaa tallentamastaan pdf-kuvatiedostosta ylimääräisiä tyhjiä reunoja pois, joten se on tehtävä erillisellä ohjelmalla. Rajaamiseen voi käyttää L^ATeX-ohjelmistoon sisältyvää Perl-scriptiä pdfcrop, jota käytetään komentoriviltä:

```
pdfcrop rajaamaton.pdf rajattu.pdf
```

Tämä toimii, mikäli tietokoneelle on asennettu Perl-tulkki. Sellaisen voi tarvittaessa ladata osoitteesta strawberryperl.com.

Mikäli pdfcrop ei ole käytettävissä, niin pdf-muotoisia kuvatiedostoja voi rajata sivuilla croppdf.com ja sejda.com/crop-pdf.

L^ATeX-dokumentissa kuvaa voi rajata `\includegraphics`-komennon optioilla `trim` ja `clip`. Optiolle `trim` annetaan arvoksi neljä lukua, jotka ilmoittavat, kuinka paljon kuvaa rajataan vasemmalta, alhaalta, oikealta ja ylhäältä. Lukujen oletusarvoisena yksikkönä on iso piste (bp) eli 1/72 tuumaa, mutta muitakin L^ATeXin mittayksiköitä voi käyttää. Esimerkiksi komento

```
\includegraphics[trim=20 40 10 30, clip]{esimerkkikuva.pdf}
```

rajaa kuvaa 20 pistettä vasemmalta, 40 pistettä alhaalta, 10 pistettä oikealta ja 30 pistettä ylhäältä.

5.2 GeoGebra

GeoGebra (geogebra.org) on ilmainen vuorovaikutteinen ohjelma geometrian, algebran, tilastotieteen sekä differentiaali- ja integraalilaskennan opiskeluun. GeoGebran selainversiossa ja GeoGebra Classicin versiossa 6 piirtoalueen sisältö tallennetaan kuvana valikon kohdasta *Tallenna piirtoalue...*, josta valitaan tallennusmuodoksi pdf. GeoGebra Classicin versiossa 5 piirtoalueen sisältö tallennetaan kuvana seuraavasti: *Tiedosto* → *Vie* → *Piirtoalue kuvana (png, eps)*. Valitse tallennusmuodoksi Portable Document Format (pdf).

GeoGebra ei rajaa pdf-tiedostosta ylimääräisiä valkoisia reunuksia pois, joten rajausta on tehtävä esimerkiksi pdfcropilla. GeoGebra ei myöskään sisällytä pdf-tiedostoon kuviossa käytettyjä fontteja. Ne voidaan sisällyttää luvussa 6 esitetyllä tavalla.

GeoGebra Classic osaa tallentaa piirtoalueen myös L^AT_EXin tikz-makropaketin komentoina (tallennusmuoto PGF/TikZ), jotka voidaan sellaisinaan sisällyttää L^AT_EX-dokumenttiin. Tällöin ei tarvita ulkoista kuvatiedostoa, ja kuvaa voi jälkeinpäin muokata tai täydentää tikz:n komennoilla.

5.3 Gnuplot

Gnuplot (gnuplot.info)⁵ on ilmainen ohjelma 2- ja 3-ulotteisten kuvaajien piirtämiseen funktioista tai datasta. Gnuplotilla voi tallentaa kuvaajia suoraan pdf-muotoon. Pdf-tallennusmuoto valitaan gnuplotissa komennolla

```
set terminal pdf
```

Tallennustiedosto valitaan komennolla

```
set output "tiedosto.pdf"
```

Komento `plot` tulostaa tämän jälkeen kuvaajan valittuun tiedostoon. Tallennuskansion voi vaihtaa komennolla `cd`. Valmis kuvatiedosto on suljettava gnuplotissa komennolla `set output` ennen kuin tiedoston voi avata muilla ohjelmilla.

Makropaketti tikz osaa kutsua gnuplotia, jolloin kuvioden gnuplot-koodin voi kirjoittaa suoraan L^AT_EX-dokumenttiin. Katso lyhyet ohjeet tiedostosta webpages.tuni.fi/latex/tikz-ohje.pdf.

5.4 R

R (r-project.org) on ilmainen ohjelmistoympäristö tilastolliseen laskentaan ja grafiikan tekemiseen. R:n grafiikkaikkunassa (R Graphics) olevan kuvan saa tallennettua pdf-tiedostoon, kun valitaan *File*-valikosta komento *Save as* ja tallennusmuodoksi PDF. Kuvan voi myös piirtää suoraan tiedostoon, jos ennen piirtokomentoja annetaan komento `pdf("tiedosto.pdf")`. Piirtokomentojen jälkeen annetaan komento `dev.off()`, joka sulkee tiedoston.

R jättää kuvan ympärille oletusarvoisesti tyhjää tilaa, jonka voi tarvittaessa poistaa esimerkiksi pdfcropilla. Marginaalien suuruutta voi säätää myös R:n parametreilla ennen kuvion piirtämistä. Esimerkiksi komento

```
par(mai = c(0.38, 0.38, 0.02, 0.02))
```

säätää marginaalien (ala, vasen, ylä, oikea) suuruudet tuumina.

⁵Uusimman version saa sivulta sourceforge.net/projects/gnuplot/files/gnuplot.

5.5 Inkscape

Inkscape (inkscape.org) on ilmainen ohjelma vektorigrafiikan piirtämiseen. Incscapella tehdyn kuvan voi tallentaa pdf-muodossa kokonaisena sivuna *File*-valikon komennolla *Save as*. Tämä ei kuitenkaan rajaa kuvan ympärillä olevia valkoisia reunuksia pois, jolloin se on tehtävä jälkeenpäin esimerkiksi pdfcropilla. Toinen vaihtoehto on viedä vain valittu osa kuvasta pdf-tiedostoon, jolloin reunukset jäävät pois. Valitse ensin kuvasta tallennettavat osat. Valitse sitten *File* → *Export*. Valitse *Single File: Selection* ja tallennusmuodoksi Portable Document Format (*.pdf). Tarkista myös, että tallennusasetuksissa on valittuna *Embed fonts*, jolloin kuvassa käytetyt fontit sisällytetään kuvatiedostoon.

Inkscapesta on mahdollista tallentaa kuvia L^AT_EXin pstricks-makropaketin komentoina ja erillisellä laajennuksella⁶ myös tikz-makropaketin komentoina. Inkscape käyttää näissä tallennuksissa primitiivisempiä piirtokomentoja kuin GeoGebra, joten kuvia on melko hankala muokata jälkeenpäin.

5.6 Microsoft Excel

Microsoft Excelissä voi tallentaa esimerkiksi valitun kaavion pdf-tiedostoksi. Valitse *File* → *Export* → *Create PDF/XPS Document* → *Create PDF/XPS*. Ennen tallennusta napsauta painiketta *Options...* ja valitse julkaistavaksi kohteeksi *Selected chart*. Valitse myös *PDF/A compliant*, mikäli haluat sisällyttää kaaviossa käytetyt fontit pdf-tiedostoon.

Excel ei rajaa pdf-tiedostosta ylimääräisiä reunuksia pois, joten rajausta on tehtävä esimerkiksi pdfcropilla.

5.7 Microsoft Word

Microsoft Wordin piirtotyökaluilla voi tuottaa vektorigrafiikkaa, jonka voi tallentaa pdf-muotoon. Word ei kuitenkaan rajaa kuvion ympärille jäävää tyhjää tilaa automaattisesti pois, joten rajausta on tehtävä esimerkiksi pdfcropilla.

Mikäli kuvio on piirretty piirtoalustalle, niin piirtoalustan koko kannattaa pienentää siten, että kuvion ja piirtoalustan reunan väliin ei jää ylimääräistä tyhjää tilaa. Seuraavaksi siirrä kuvio tai kuvion sisältävä piirtoalusta sivun vasempaan yläkulmaan. Valitse sitten *File* → *Export* → *Create PDF/XPS Document* → *Create PDF/XPS*. Ennen tallennusta napsauta painiketta *Options...* ja valitse sivualueeksi joko *Selection* tai *Current page*. Sivualueeksi

⁶github.com/xyz2tex/svg2tikz

käy myös *All*, jos dokumentissa on vain yksi sivu eikä sivulla ole kuvion lisäksi mitään muuta. Valitse myös *PDF/A compliant*, mikäli haluat sisällyttää kuviossa käytetyt fontit pdf-tiedostoon.

Koska samat piirtotyökalut ovat käytettävissä myös Microsoft PowerPointissa, niin myös sitä voi käyttää vektorigrafiikan tekemiseen.

6 Fonttien sisällyttäminen pdf-tiedostoon

Jotta pdf-tiedosto näkyisi näytöllä ja tulostuisi paperille siinä muodossa kuin on tarkoitettu, täytyy siinä käytettyjen fonttien joko sisältyä kyseiseen pdf-tiedostoon tai löytyä siltä laitteelta, jolla tiedostoa luetaan tai tulostetaan. Kaikista pdf-tiedostojen katselu- ja tulostusohjelmista löytyvät perusfontit Times, Helvetica, Courier, Symbol ja Zapf Dingbats. Pdf-tiedostoon tulisi sisällyttää kaikki muut siinä käytetyt fontit. Yleensä fontit sisällytetään osajoukkoina, eli fontista sisällytetään vain ne merkit, joita pdf-tiedostossa on käytetty. PdfLaTeX tekee näin oletusarvoisesti, joten tavanomaisten L^AT_EX-dokumenttien kohdalla asiasta ei tarvitse huolehtia sen enempää.

Jos L^AT_EX-dokumenttiin on lisätty muilla ohjelmilla tehtyjä pdf-muotoisia kuva- tai liitetiedostoja, jotka eivät sisällä niissä käytettyjä fontteja, niin myöskään pdfLaTeXin tuottama pdf-tiedosto ei noita fontteja sisällä. Tämän voi tarkistaa siten, että avataan tiedosto Adobe Acrobat Readeriin (tai PDF-XChange Editoriin) ja valitaan *File* → *Properties* → *Fonts*. Kunkin fontin kohdalla pitäisi lukea "(Embedded Subset)".

Fontit tulisi sisällyttää pdf-muotoisiin kuva- ja liitetiedostoihin niillä ohjelmilla, joilla kyseiset tiedostot on tehty. Jos tämä ei ole mahdollista, niin fontit saa sisällytettyä esimerkiksi sivulla 9 mainitulla Inkscape-ohjelmalla.

Fontit voi sisällyttää pdf-tiedostoon myös ilmaisella Ghostscript⁷-ohjelmalla. Windows-käyttöjärjestelmässä fonttien sisällyttäminen tapahtuu seuraavasti:

1. Avaa komentokehote.
2. Siirry hakemistoon, jossa käsiteltävä pdf-tiedosto sijaitsee.
3. Anna komento

```
"C:\Program Files\gs\gs10.02.0\bin\gswin64c.exe" -dBATCH  
-dNOPAUSE -sDEVICE=pdfwrite -dAutoRotatePages=/None
```

⁷ghostscript.com/releases/gsdnld.html (Ghostscript AGPL Release). Lisäksi tarvitaan fontit: sourceforge.net/projects/gs-fonts/files. Kopioi fonts-kansio samaan hakemistoon, johon Ghostscript on asennettu.

```
-sOutputFile=muokattu.pdf -c "<</NeverEmbed [ ]>>
setdistillerparams" -f alkuperäinen.pdf
```

Komennon alussa oleva hakemistopolku riippuu Ghostscriptin versiosta.

Jos puuttuvat fontit sijaitsevat jossain muualla kuin Ghostscriptin fonttien hakemistossa, on niiden hakemistopolut ilmoitettava optiolla `-sFONTPATH`:

```
"C:\Program Files\gs\gs10.02.0\bin\gswin64c.exe" -dBATCH
-dNOPAUSE -sDEVICE=pdfwrite -dAutoRotatePages=/None
-sFONTPATH="C:/Windows/Fonts" -sOutputFile=muokattu.pdf
-c "<</NeverEmbed [ ]>> setdistillerparams" -f
alkuperäinen.pdf
```

Mikäli fontit sisällytetään kuhunkin pdf-muotoiseen kuvatiedostoon erikseen, samat fontit saattavat tallentua lopulliseen dokumenttiin useaan kertaan, mikä kasvattaa tiedoston kokoa. Fontit voi vaihtoehtoisesti sisällyttää vasta lopulliseen pdf-tiedostoon.

7 Picture-ympäristö

\LaTeX in `picture`-ympäristöllä⁸ ja sen piirtokomenoilla voi tehdä yksinkertaisia kuvioita. Suositeltavampi väline kuvioiden tekemiseen on `tikz`-makropaketti, mutta `picture`-ympäristöä voi käyttää esimerkiksi kuvien sijoitteluun.

```
\begin{picture}(levys,korkeus)(x0,y0)
% piirtokomennot
\end{picture}
```

Argumenteilla `leveys` ja `korkeus` asetetaan kuvan leveys ja korkeus. Kuvan vasemman alakulman koordinaatit voidaan antaa valinnaisina argumentteina `x0` ja `y0`. Ilman näitä kuvan vasen alakulma on aina koordinaateissa $(0, 0)$.

`Picture`-ympäristön ja sen piirtokomentojen argumenteissa ei voi käyttää pituusyksiköjä, vaan ainoastaan yksiköttömiä desimaali- tai kokonaislukuja. Käytettävä pituusyksikkö asetetaan parametrilla `\unitlength`, jonka oletusarvo on 1 pt. Esimerkiksi

```
\setlength{\unitlength}{1cm}
```

Parametria `\unitlength` ei voi muuttaa `picture`-ympäristön sisällä.

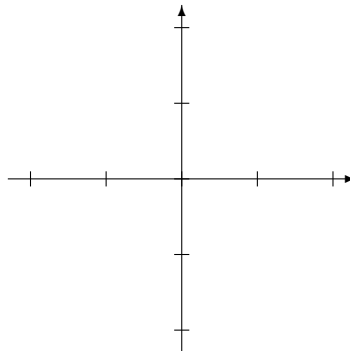
Kuvion osat sijoitetaan haluttuun paikkaan komennoilla

```
\put(x,y){objekti}
\multiput(x,y)(dx,dy){lkm}{objekti}
```

⁸Lisää ohjeita ja esimerkkejä löytyy sivulta en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Picture.

Tässä **objekti** on useimmiten jokin `picture`-ympäristön piirtokomento, mutta voi sisältää tekstiä tai muutakin \LaTeX -koodia. Argumentit `x` ja `y` ovat objektin koordinaatit. Komento `\multiput` toistaa `lkm` kertaa komentoa `\put` siten, että koordinaatteja siirretään jokaisella seuraavalla askeleella argumenttien `dx` ja `dy` verran.

```
\begin{picture}(4.6,4.6)(-2.3,-2.3)
\put(-2.3,0){\vector(1,0){4.6}}
\put(0,-2.3){\vector(0,1){4.6}}
\multiput(-2,-0.1)(1,0){5}{%
\line(0,1){0.2}}
\multiput(-0.1,-2)(0,1){5}{%
\line(1,0){0.2}}
\end{picture}
```



Viivat Viivoja voi piirtää komennolla

```
\line(dx,dy){len}
```

Tässä `len` on viivan x -akselille projisoitu pituus, paitsi pystysuorissa viivoissa, joissa `len` on itse viivan pituus. Vinojen viivojen minimipituus on noin 10 pt. Tätä lyhyempiä vinoja viivoja ei piirretä. Argumentit `dx` ja `dy` määräävät viivan kaltevuuskulman $\arctan(dy/dx)$. Mikäli `dy` = 0, on viiva vaakasuora, ja mikäli `dx` = 0 on viiva pystysuora. Luvut `dx` ja `dy` voivat saada vain arvot 0, ± 1 , ± 2 , ± 3 , ± 4 , ± 5 , ± 6 eikä niillä saa olla yhteisiä tekijöitä. Täten pari `(dx, dy)` voi saada vain seuraavat arvot:

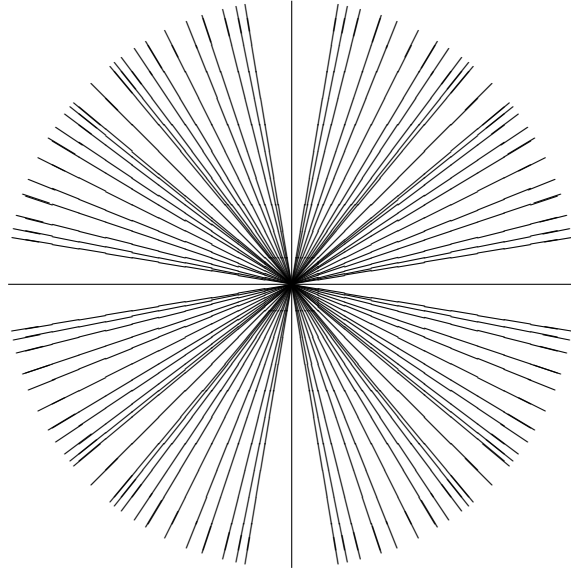
(0, ± 1), (± 1 , 0), (± 1 , ± 1), (± 1 , ± 2), (± 1 , ± 3), (± 1 , ± 4), (± 1 , ± 5),
 (± 1 , ± 6), (± 2 , ± 1), (± 2 , ± 3), (± 2 , ± 5), (± 3 , ± 1), (± 3 , ± 2), (± 3 , ± 4),
 (± 3 , ± 5), (± 4 , ± 1), (± 4 , ± 3), (± 4 , ± 5), (± 5 , ± 1), (± 5 , ± 2), (± 5 , ± 3),
 (± 5 , ± 4), (± 5 , ± 6), (± 6 , ± 1), (± 6 , ± 5).

Kuvaan 3 on piirretty kaikki mahdolliset viivan suunnat.

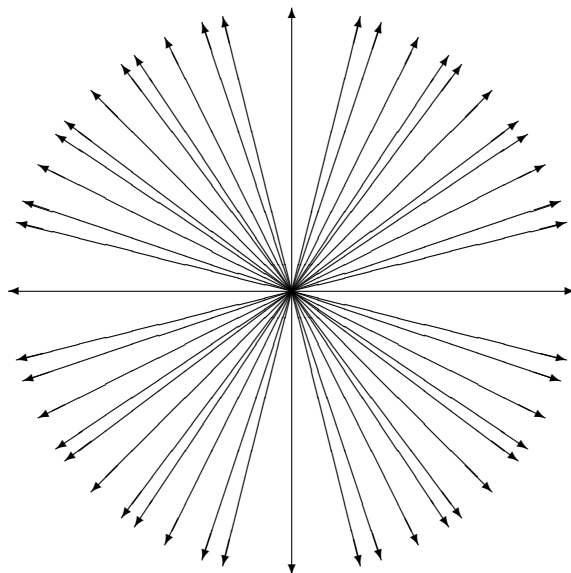
Nuolet Nuolia voi piirtää komennolla

```
\vector(dx,dy){len}
```

Tämä toimii samalla tavalla kuin komento `\line` paitsi, että luvut `dx` ja `dy` voivat saada vain arvot 0, ± 1 , ± 2 , ± 3 , ± 4 . Kuvaan 4 on piirretty kaikki mahdolliset nuolen suunnat.



Kuva 3: \LaTeX in `\line`-komennon kaikki mahdolliset viivan suunnat.



Kuva 4: \LaTeX in `\vector`-komennon kaikki mahdolliset nuolen suunnat.

Ympyrät Ympyrän voi piirtää komennolla

```
\circle{halkaisija}
```

Komento

```
\circle*{halkaisija}
```

piirtää viivan värillä täytetyn ympyrän. Ympyröiden koko on rajoitettu muutamisiin ennalta määrättyihin arvoihin. \LaTeX valitsee näistä sen, joka on lähinnä annettua halkaisijaa. Alla ovat kaikki mahdolliset ympyrän koot (1–40 pt):



Pyöristetyt suorakulmiot Komento

```
\oval(leveys,korkeus)[osa]
```

piirtää kulmistaan pyöristetyn suorakulmion. Valinnaisella argumentilla *osa* valitaan, mikä osa suorakulmiosta piirretään. Tämä voi saada arvot *t* (top), *b* (bottom), *l* (left), *r* (right), *tl*, *tr*, *bl* tai *br*. Argumentit *leveys* ja *korkeus* määräävät aina koko suorakulmion koon, vaikka siitä piirrettäisiin vain osa. Komennolla `\oval` voi piirtää myös puoliympyröitä, mutta tässä pätevät ympyröiden kokorajoitukset.



Laatikot Laatikoida voi tehdä komennoilla

```
\makebox(leveys,korkeus)[paikka]{sisältö}
```

```
\framebox(leveys,korkeus)[paikka]{sisältö}
```

```
\frame{sisältö}
```

```
\dashbox{viivan_pituus}(leveys,korkeus)[paikka]{sisältö}
```

Laatikon sisältö sijoitetaan laatikkoon valinnaisen argumentin *paikka* osoittamaan paikkaan: *t* (top), *b* (bottom), *l* (left), *r* (right), *s* (stretch), *tl*, *tr*, *bl* tai *br*. Ilman argumenttia *paikka* sisältö sijoitetaan laatikon keskelle.

Komento `\framebox` eroaa komennosta `\makebox` siten, että se piirtää laatikon reunat näkyviin. Komento `\frame` ympäröi argumenttina olevan sisällön kehyksellä, jonka leveys ja korkeus määräytyvät sisällön mukaan.

Komento `\dashbox` tekee laatikon, jolla on katkoviivoitettu reuna. Laatikon kulmat näyttävät paremmilta, jos *leveys* ja *korkeus* ovat jaollisia luvulla *viivan_pituus*.

Viivanpaksuus Vinojen viivojen, nuolien, ympyröiden ja pyöristettyjen suorakulmioiden viivanpaksuudelle on vain kaksi vaihtoehtoa, `\thinlines` (oletusarvo) ja `\thicklines`. Vaaka- ja pystysuorien viivojen sekä laatikoiden kehysviivan paksuuden voi asettaa komennolla

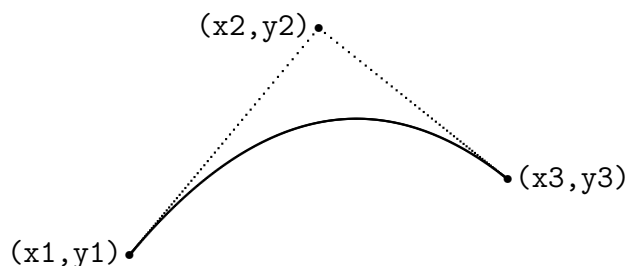
```
\linethickness{mitta}
```

Tässä `mitta` vaatii mittayksikön, esimerkiksi `\linethickness{1pt}`.

Kaarevat viivat Komento

```
\qbezier[lkm](x1,y1)(x2,y2)(x3,y3)
```

piirtää neliöllisen Bézier-käyrän pisteestä $(x1,y1)$ pisteeseen $(x3,y3)$ siten, että näihin pisteisiin piirretyt käyrän tangentit leikkaavat pisteessä $(x2,y2)$. Muista piirtokomennoista poiketen komento `\qbezier` ei tarvitse komentoa `\put`, koska koordinaatit annetaan jo komennon `\qbezier` argumenteissa. Bézier-käyrien viivanpaksuutta voi muuttaa komennoilla `\thinlines`, `\thicklines` ja `\linethickness`.



Käyrä koostuu yksittäisistä pisteistä, joiden lukumäärän voi valita valinnaisella argumentilla `lkm`. Pisteiden maksimäärä on tallennettu komenttoon `\qbeziermax`, jonka oletusarvo on 500.

Makropaketteja `picture`-ympäristön ominaisuuksia saa laajennettua makropaketeilla `pict2e`⁹, `epic`¹⁰ ja `eepic`¹¹.

⁹ctan.org/pkg/pict2e

¹⁰ctan.org/pkg/epic

¹¹ctan.org/pkg/eepic