



Osa 5: Grafiikka



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}
```

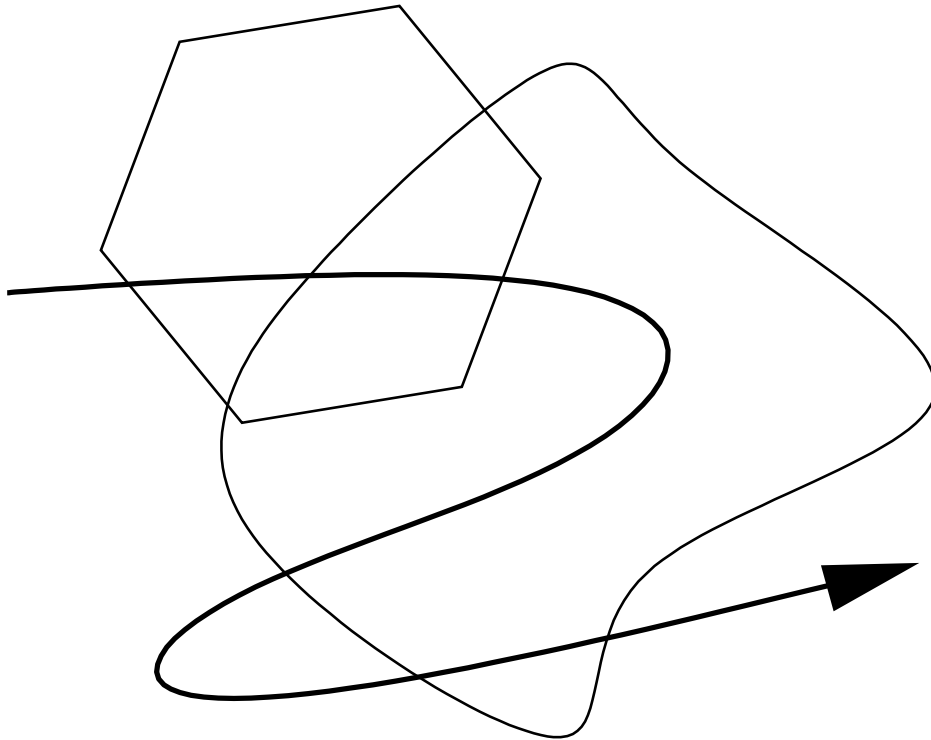
jos edelliset eivät toimi.



Kuvien liittäminen...

Esimerkki:

```
\includegraphics{foo}
```



Kuvien liittäminen...



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



Kuvien liittäminen...



Kuvan kääntäminen

`.pdf ↔ .eps ↔ .png ↔ .jpg`

onnistuu kuitenkin vaivoitta.

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



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:

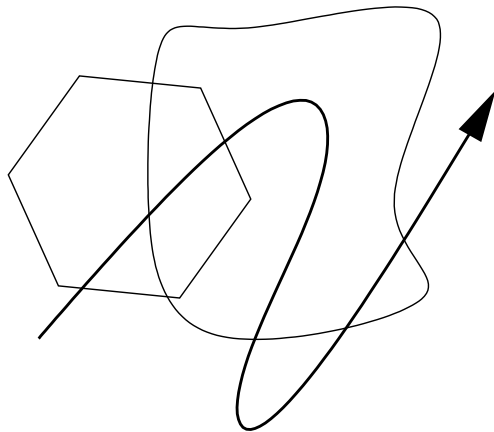
```
\graphicspath{{/home/arho/kuvat/}
               {kuvat/}}
\includegraphics{foo}
```



`\includegraphics[]{}`

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

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



`\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.



Kuvaympäristöt

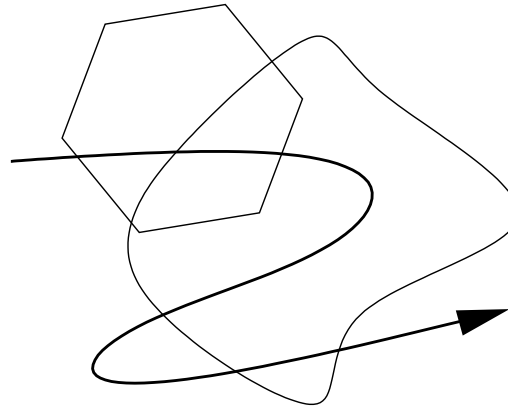


Usein kuvien liittäminen halutaan tehdä joustavasti ja numerointi automaattisesti. Esimerkki:

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



Kuvaympäristöt...



Kuva 1: Härpäkkeen rakennekaavio

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



Kuvaympäristöt...



Lisäkommento [!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.



Kuvaympäristöt...



Lisäpaketilla `floatflt` kuva saadaan kiertämään tekstiä.

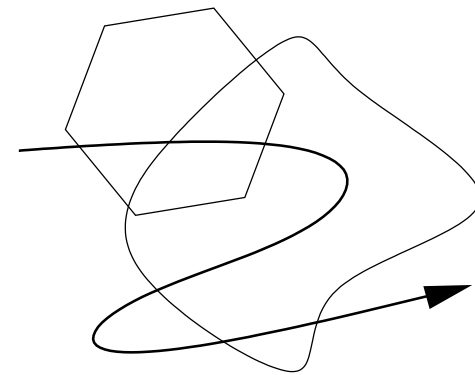
```
\begin{floatingfigure}{4cm}
\includegraphics[width=3cm]{foo}
\caption{Jep!}
\label{fg:fooii}
\end{floatingfigure}
```

Tähän voi sitten jorista,
mitä kuvasta tulee mieleen...



Kuvaympäristöt...

Tähän voi sitten jorista, mitä kuvas-
ta tulee mieleen. Teksti väistää ku-
vaa siihen asti kunnes kuva loppuu
ja teksti mahtuu koko sivun levyi-
seksi.



Kuva 2: Jep!



Värit



Värit on helppointa ottaa käyttöön käskyllä

```
\usepackage[usenames]{color}
```

jolloin värejä ei tarvitse itse määritellä erikseen (valmiin värikartan voit ladata kurssin kotisivulta). Ikävä kyllä tämä ei toimi PDF_{La}T_EXin tapauksessa, vaan värit on määriteltävä käskyllä

```
definecolor{nimi}{järjestelmä}{määritelmä}
```

esimerkiksi

```
\definecolor{vihrea}{rgb}{0.61,0.78,0.05}
```

```
\colorbox{vihrea}{Vihreä}
```

Vihreä



Värit...



Valmiilla väreillä leikkiminen on helppoa:

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

Appelsiini Päärynä

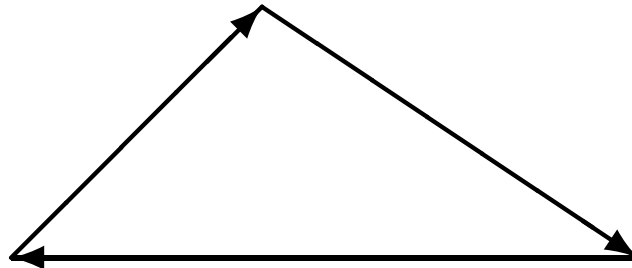
$$\sum_{k=1}^{\infty} a_k$$



Piirto 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...



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

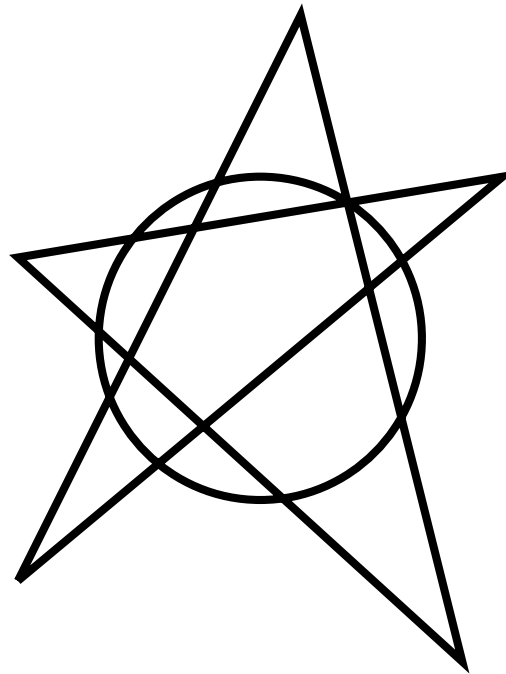
```
%!PS-Adobe-3.0 EPSF-3.0
%%BoundingBox: 169 158 233 242
220 200 moveto
200 200 20 0 360 arc
170 170 moveto
230 220 lineto
170 210 lineto
225 160 lineto
205 240 lineto
170 170 lineto
stroke
showpage
```



Piirto...



Edellinen koodi tuottaa kuvan



Seuraavaksi mutkikkaampi esimerkki...



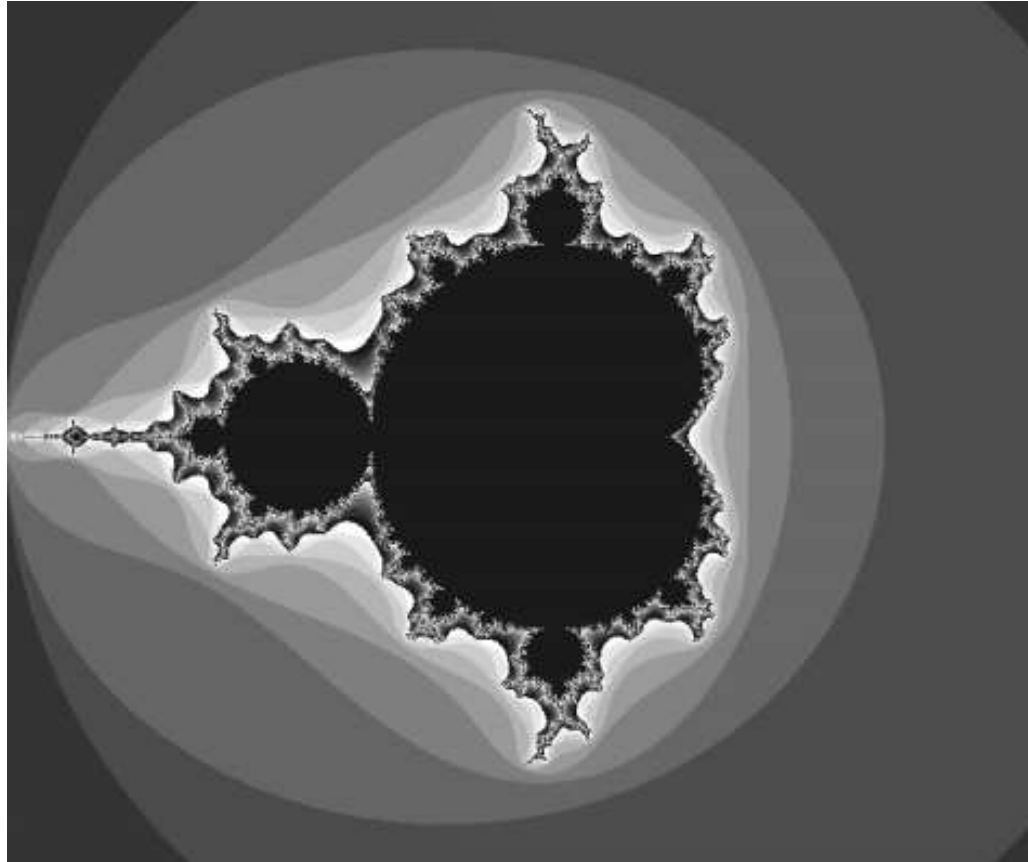
Piirto...



```
%!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...



Piirto...



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

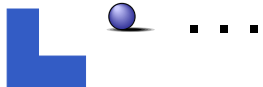


Piirto...



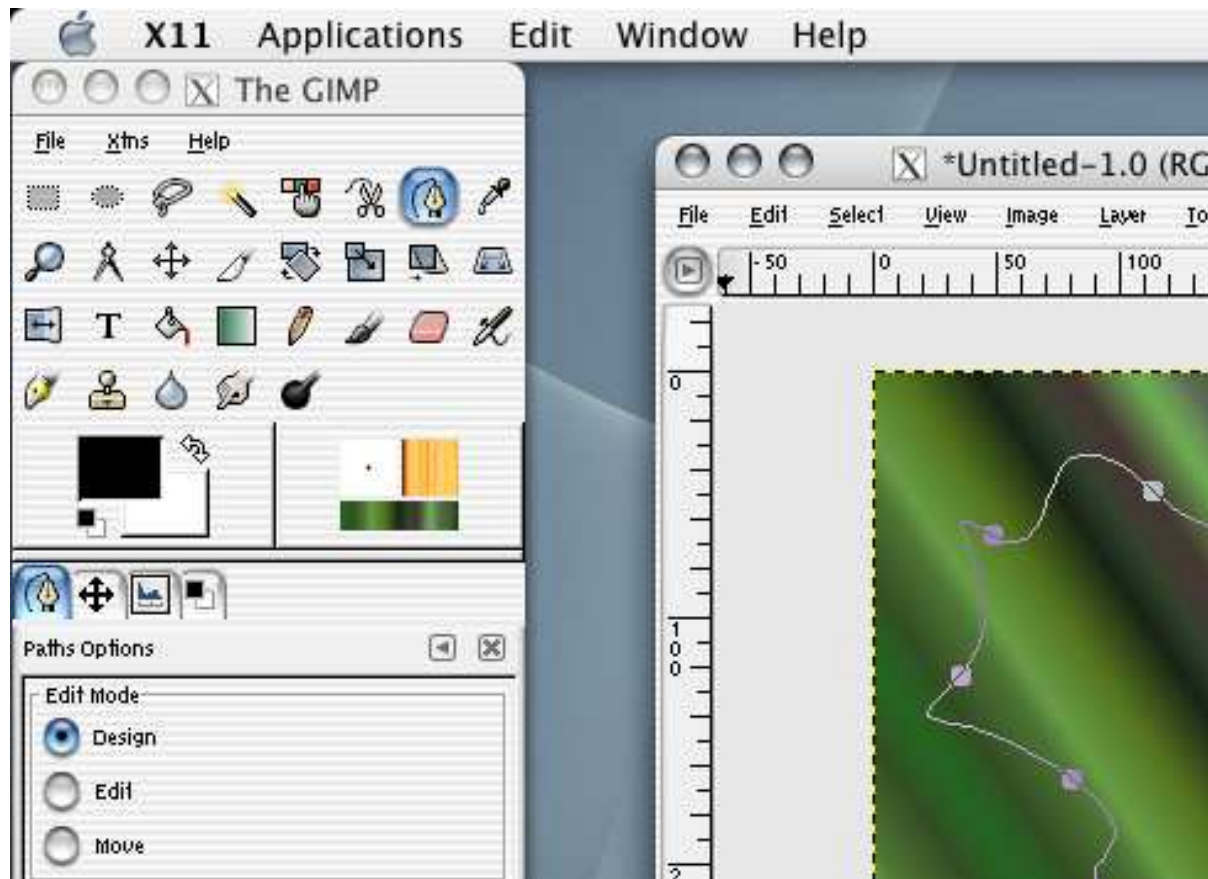
Millä sitten kannattaa piirtää? Ohjelma kannattaa valita maun ja maksukyvyn mukaan. GNU:n General Public Licensen alaiset ohjelmat saa ladattua suoraan verkosta ja ne ovat periaatteessa kaikkein joustavimpia (koska lähdekoodikin on avointa).

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



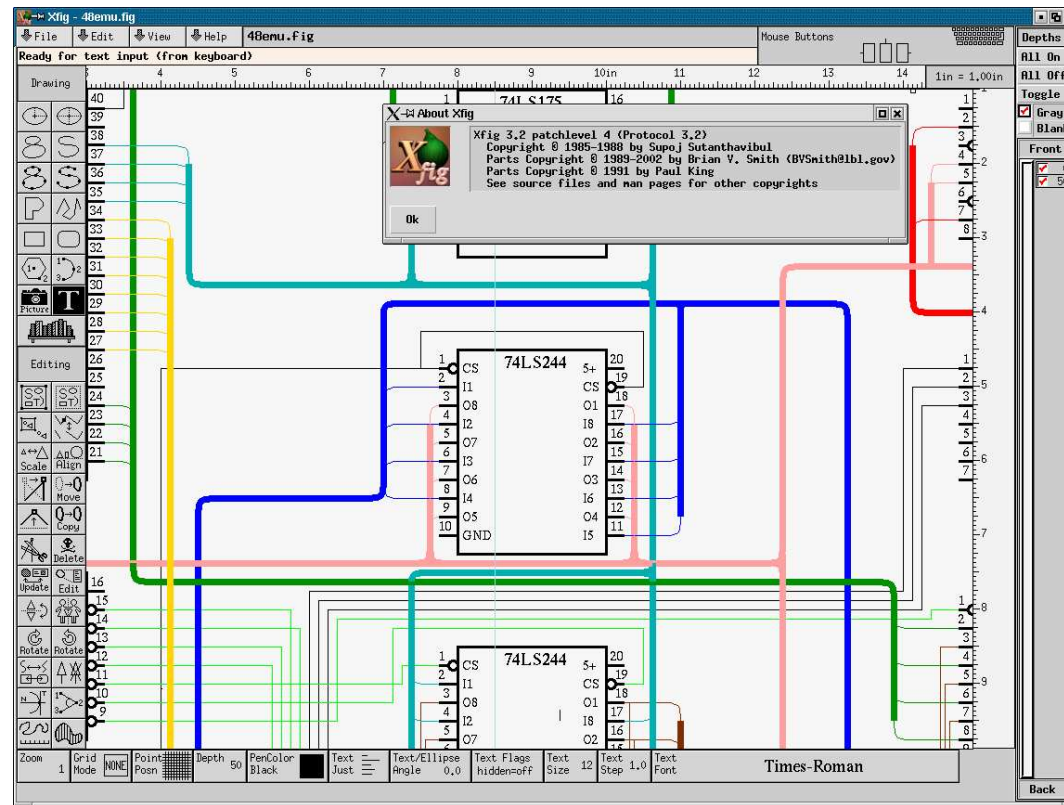
Piirto...

Gimp on puhtaasti maalausohjelma, ja erinomainen sellainen



Piirto...

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



Piirto...



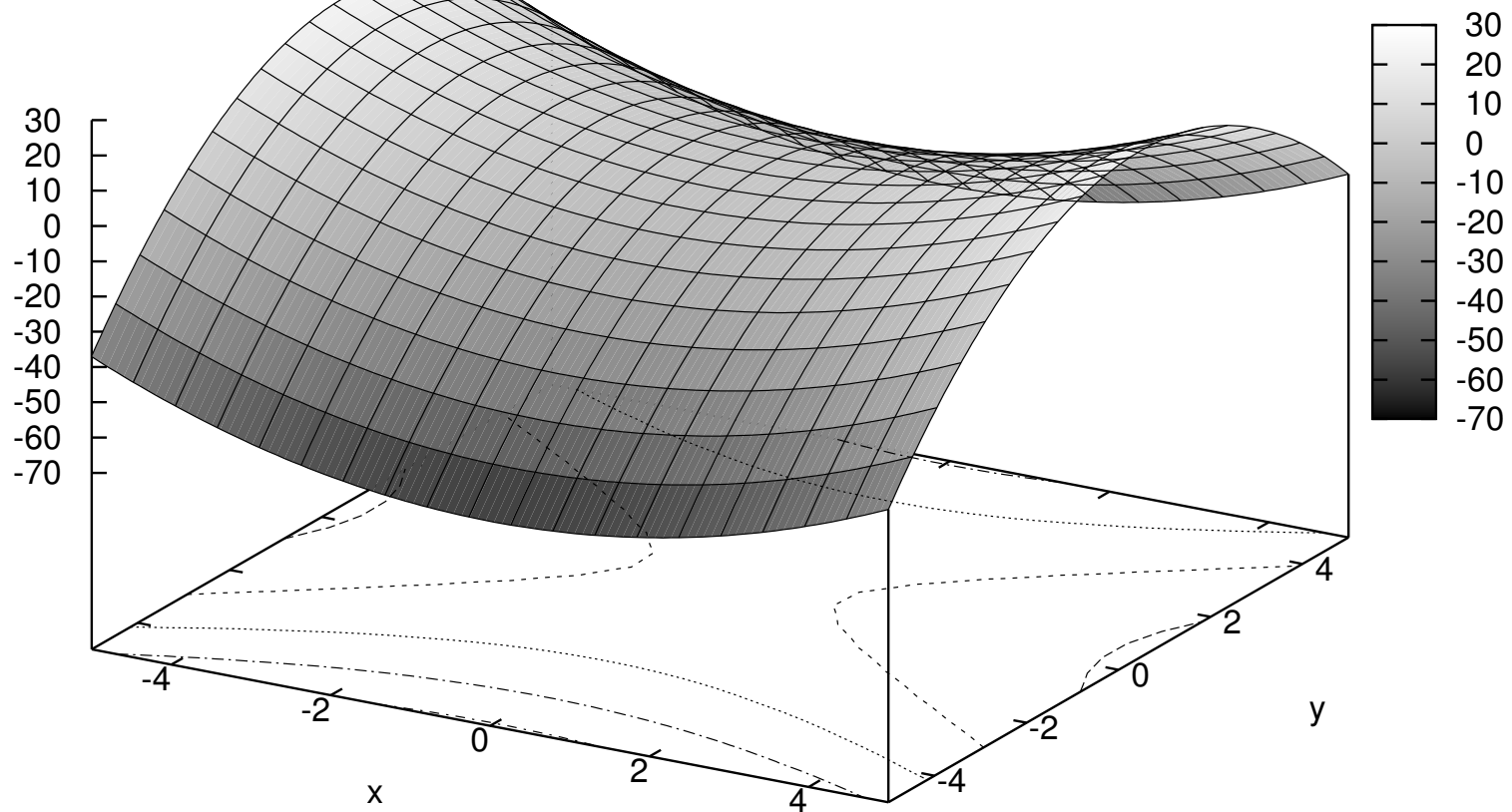
Esimerkki gnuplotin komentokielestä:

```
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
```



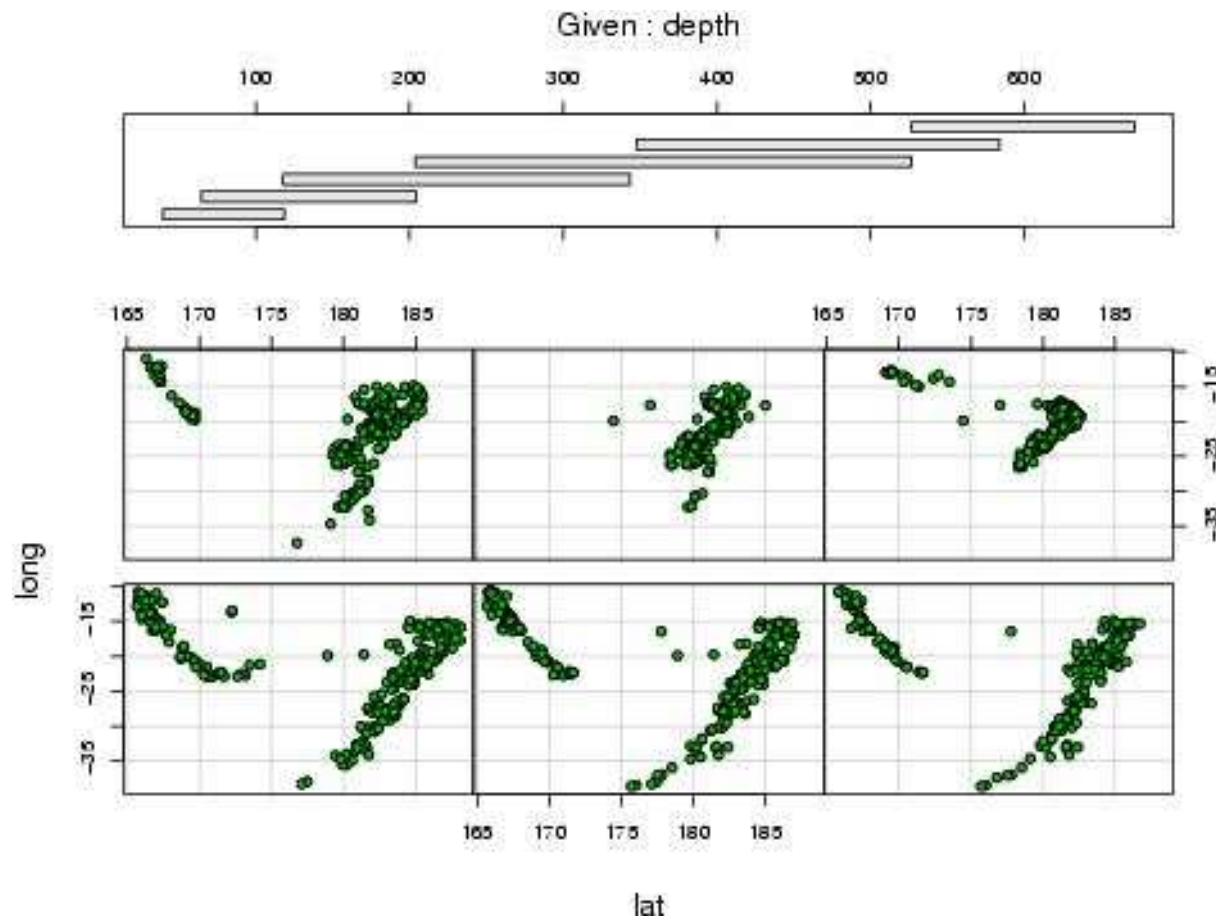
Piirto...

Tämä tuottaa kuvan



Piirto...

R on parhaimmillaan tilastollisten kuvaajien piirrossa.



Piirto...



Kaupallisia vaihtoehtoja piirto-ohjelmiksi:

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

sekä symbolisia ja numeerisia ohjelmia, joilla voi piirtää graafeja

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

