

## GMT (Generic Mapping Tools)

<http://gmt.soest.hawaii.edu/>

Balík programů pro:

- zobrazení 2D a 3D dat ve standardních (kartézských, polárních) a geografických projekcích - výstupem je postscript
- manipulaci s datovými soubory (triangulace, gridování, filtrování, statistické zpracování, konverze ASCII/binary ad.) - výstupem je jiný datový soubor
- konverzi z postscriptu do EPS, PDF a rastrových formátů
- výpočty a další pomocné operace

Doma v Unixu (příkazový řádek/skripty), ale i ve Windows a Mac OS X.

### Dokumentace

- PDF/html: Technical Reference & Cookbook, Tutorial, Manual pages, Supplemental Manual Pages
- `man cmd`

### Konfigurace

konfigurační soubory

- systémové /kdesi/gmtdefaults
- osobní ~/.gmtdefaults4

výpis: `gmtdefaults -D` | `-L` pro systémová, resp. osobní nastavení  
změna: `gmtset` nebo editací `.gmtdefaults4/.gmtcommands4`

`gmtset PARAMETER=value`

```
gmtset PAGE_ORIENTATION=portrait
```

### Skripty

- přesměrování:

```
cmd > out  
cmd < in
```

- pipy:

```
cmd1 | cmd2 > out
```

- definice konstant:

```
jxformat=JX7c/5c  
...  
.. -$jxformat ..
```

- echo, cykly ...

## První seznámení

příkaz typu: `grdcontour`, `grdimage`, ..., `psbasemap`, ..., `pscoast`, ..., `pshistogram`, ..., `psxy`, `psxyz`  
vypíše postscript na standardní výstup - nutno přeměřovat do souboru:

```
cmd > fig.ps
```

kombinování různých vykreslovaných dat - voláním série příkazů:

```
cmd1 -K > fig.ps (K: continue)
cmd2 -O -K >> fig.ps (O: overlay)
cmd3 -O >> fig.ps
```

## Příklady 1

### `psbasemap`

vykreslí základ pro graf/mapu

`-R` Region `Rw/e/s/n`

`-B` Boundary annotation

„BUGS: The `-B` option is somewhat complicated to explain and comprehend.“

`-J` projection

(Cookbook - Chapter 5, GMT Coordinate Transformations)

lineární a logaritmická `JX`, `JX..l`

cylindrické `JM` (Mercator) aj.

azimutální `JA` (Lambert), `JG` (ortograf.) aj.

kuželové `JB` (Alberths), `JL` (Lambert) aj.

a jiné

parametry `-X`, `-Y` - posouvání počátku souřadné soustavy

jednotky: `c`..centimetr, `m`..metr, `i`..inch, `p`..point; „datové“ jednotky; úhlové stupně

```
psbasemap -R-1/2/-3/4 -JX8c/5c -Ba2f1:"x":/alg1:"y"::."Příklad 1": > fig.ps
```

### `pstext`

umístí text do obrázku

text a jeho umístění je specifikováno v souboru ve formě záznamu (`x`, `y`, `size`, `angle`, `fontno`, `justify`, `text`)

(Cookbook – 4.16 Character escape sequences, Appendix F, G)

```
psstext -R0/1/0/1 -JX5c -N -Gblack < text.txt > fig.ps
```

### `pscoast`

vykreslí geografická data – pobřeží, jezera, řeky a politické hranice podle World Vector Shoreline/World Data Bank

rozlišení `crude-low-intermed-high-full` (0.2-0.9-3.4-12-56 MB)

```
pscoast -R0/360/-80/80 -JM10c -B45g10/45g10 -Gchocolate > fig.ps
```

`ps2raster fig.ps -Tg` (nebo `Te` pro EPS, `Tf` pro PDF, `Tj` JPG, `Tt` TIF ...)

## Datové soubory

ASCII nebo binární tabulky s xy, xyz daty  
GRD – NetCDF (network common data form)

## Manipulace se soubory a s daty

`xyz2grd`, `grd2xyz`

zkonvertuje ASCII/binární tabulku do GRD souboru a obráceně

`grdcut`, `grdpaste`

vybere část GRD souboru, složí dva GRD soubory

`gmtconvert filein.xyz > fileout.xyz`

- výběr sloupců, ASCII/binární konverze, slepování souborů aj.

`gmtmath`, `grdmath`

- (ne)jednoduché matematické manipulace s XYZ tabulkami, čísly a GRD soubory

```
grdmath data1.grd data2.grd ADD 0.5 MUL LOG10 = data.grd # log10 průměru dvou souborů
```

`greenspline`, `nearneighbor`, `surface`, `triangulate...`

XYZ tabulku zinterpoluje na zvolené mřížce a převede na GRD soubor

## Příklady 2

`psxy`, `psxyz`

vykreslí 2D/3D data

`-S` Symbol – tvar symbolu

`-W` line/outline Width, color, texture – tloušťka, barva a textura čáry (pojmanované barvy viz [gmt.soest.hawaii.edu/gmt/html/man/gmtcolors.html](http://gmt.soest.hawaii.edu/gmt/html/man/gmtcolors.html), nebo [man gmtcolors](#))

`-G` výplň symbolu/polygonu

```
psxy data.xy -R0/1/0/1 -JX5c -B -W1p,green,- > fig.ps # zelena carkovana cara
psxy data.xy -R0/1/0/1 -JX5c -B -Gblack > fig.ps # cerne vyplneny polygon
psxy data.xy -R0/1/0/1 -JX5c -B -Sc10p > fig.ps # krouzky s prumerem 10 bodu
```

`xyz2grd`

převede XYZ tabulku do GRD formátu

`-I` Increment, xy mřížka, na které se uloží hodnoty

```
xyz2grd data.xyz -Gdata.grd -R0/1/0/1 -I0.1
```

`grdimage`

vykreslí (2+1)D data v GRD formátu do 2D grafu – z hodnota => barva

```
grdimage data.grd -Cg.cpt -R -JX5c -B > fig.ps
```

`makecpt`

vytvoří barevnou škálu (paletu)

`-C` Color palette – jméno standardní škály (gray, rainbow, hot...; Cookbook – Appendix M)

`-T`minval/maxval/step

`-Z` spojitá

```
makecpt -Crainbow -T0/10/1 -Z > g.cpt
```

`psscale`

vykreslí barevnou škálu

```
psscale -D8c/3c/4c/0.5c -Cg.cpt > fig.ps
```

```
psscale -D8c/3c/4c/0.5ch -Cg.cpt > fig.ps # horizontální
```

**nearneighbor, triangulate ad.**

zinterpoluje hodnoty z XYZ tabulky na xy-mřížku a převede do GRD formátu

```
triangulate data.xyz -Gdata.grd -R -I1  
nearneighbor data.xyz -Gdata.grd -R -I1 -N4/1 -S10
```

**-N** Number of points – počet bodů použitých k interpolaci/minimální počet bodů pro úspěšnou interpolaci

**-S** Search radius – poloměr oblasti, na které se vyhledává nejbližší soused

**grdcontour**

vykreslí (2+1)D data v GRD formátu do 2D grafu, 3. sloupec -> kontury

**-C** Contour spacing – vzdálenost kontur

```
grdcontour data.grd -C100 -R -JX -B > fig.ps
```

**grdvector**

vykreslí 2x2D data v GRD formátu do 2D grafu, 3. a 4. sloupec -> x a y složka vektoru

**-Q** tvar šipky (arrowwidth/headlength/headwidth)

**-S** Scale – škálování velikosti vektorů (větší číslo=kratší vektor)

```
grdvector x.grd y.grd -Q 0.05c/0.3c/0.2c -S10 -W1p -R -JX -B -I50/50 > fig.ps
```

**grdview**

vykreslí (2+1)D data v GRD formátu do 3D grafu

**-Q** typ grafu (m..síťový, s..barevný...)

**-E** azimuth and Elevation – azimut a výška pohledu

```
grdview data.grd -R0/100/0/100/0/1 -JX -Jz0.1c -B -E200/30 > fig.ps
```

**A další**

**psmask**

vybere z XYZ tabulky jen oblasti s daty a vytvoří „masku“ – vykreslí se jen platná data

```
triangulate data.xyz -Gdata.grd -R -I0.5  
psmask data.xyz -JX -B -K -O -R -I1 >> fig.ps # začátek maskování  
grdimage data.grd -Cg.cpt -R -JX -B -K -O >> fig.ps  
psmask -C -O -K >> fig.ps # konec maskování
```

**grdgradient, grdfft, grdtrend...**

- výpočet gradientu skalárního pole, převod do spektrální oblasti...