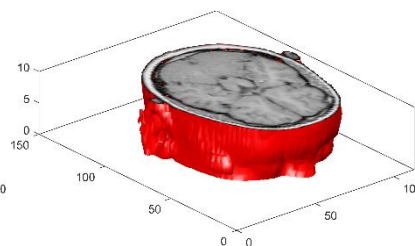
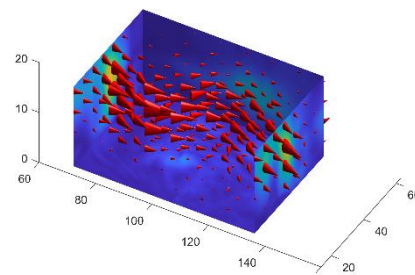
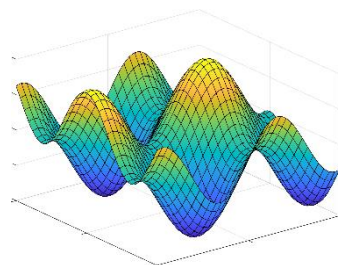
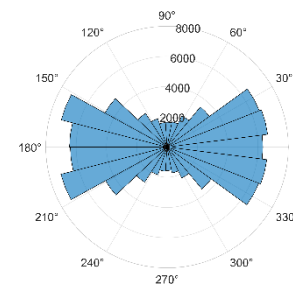
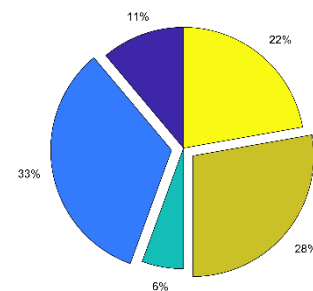
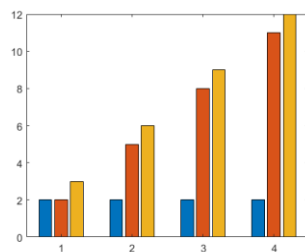


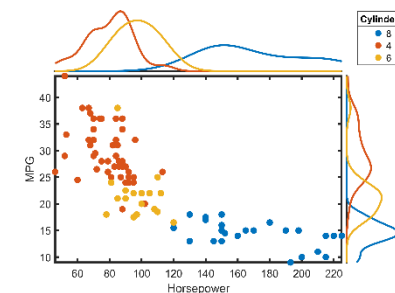
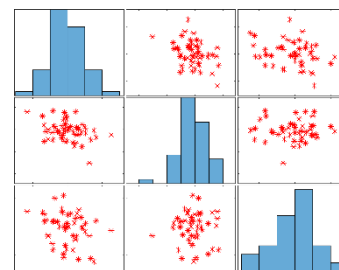
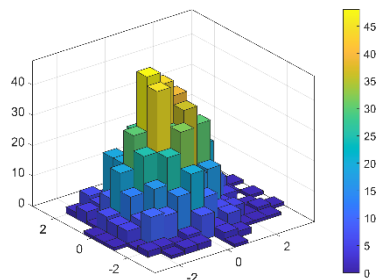
# Zajímavé grafy v prostředí MATLAB

## TCC 2022



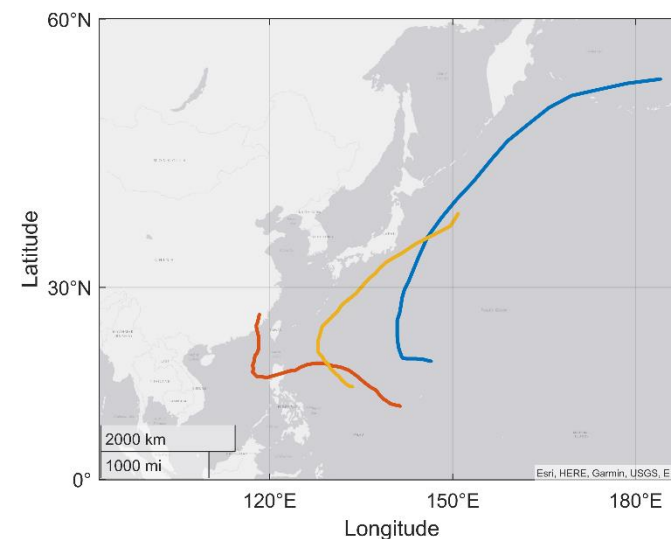
Anna Tocháčková  
[annat@humusoft.cz](mailto:annat@humusoft.cz)

8.9.2022

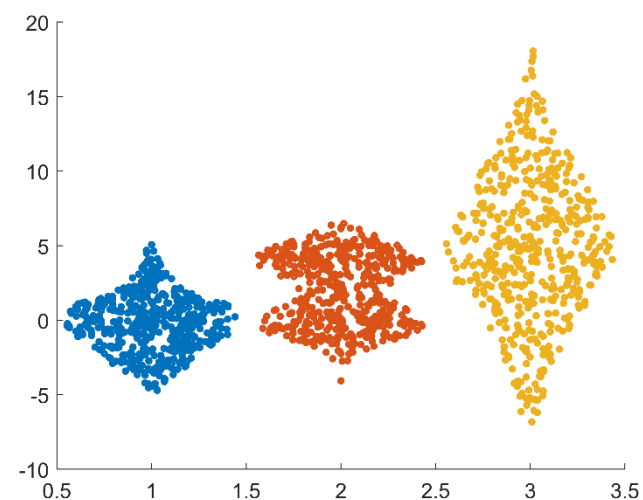


# Obsah semináře

- 1) 2-D grafy
- 2) 3-D grafy
- 3) Speciální grafy
- 4) Animace a interaktivita
- 5) Závěr, diskuze, dotazy



**geoplot**



**swarmchart**

# MATLAB Plot Gallery

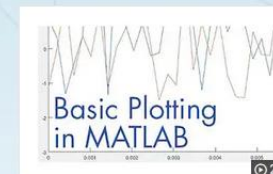
## MATLAB Plot Gallery

### MATLAB Plot Gallery

The MATLAB plot gallery provides various examples to display data graphically in MATLAB. Click **Launch example** below to open and run the live script examples in your browser with MATLAB Online™.

For more options, visit [MATLAB Live Script Gallery](#) to run live script examples from the MATLAB Community.

#### Learn the Basics



How to Use Basic Plotting Functions

Animation

Contour Plots

Data Distribution Plots

Discrete Data Plots

Geographic Plots

Images

Line Plots

Polar Plots

Scatter and Bubble Charts

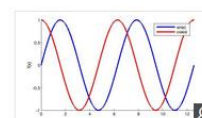
Surface and Mesh Plots

Vector Fields

Volume Visualization

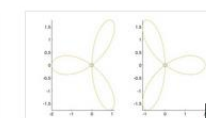
Download code

#### Animation



animatedline

Launch example



comet

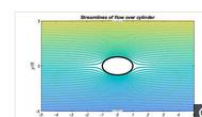
Launch example



comet3

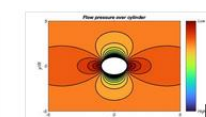
Launch example

#### Contour Plots



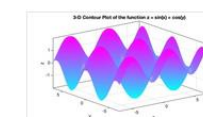
contour

Launch example



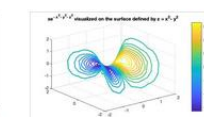
contourf

Launch example



contour3

Launch example



contourslice

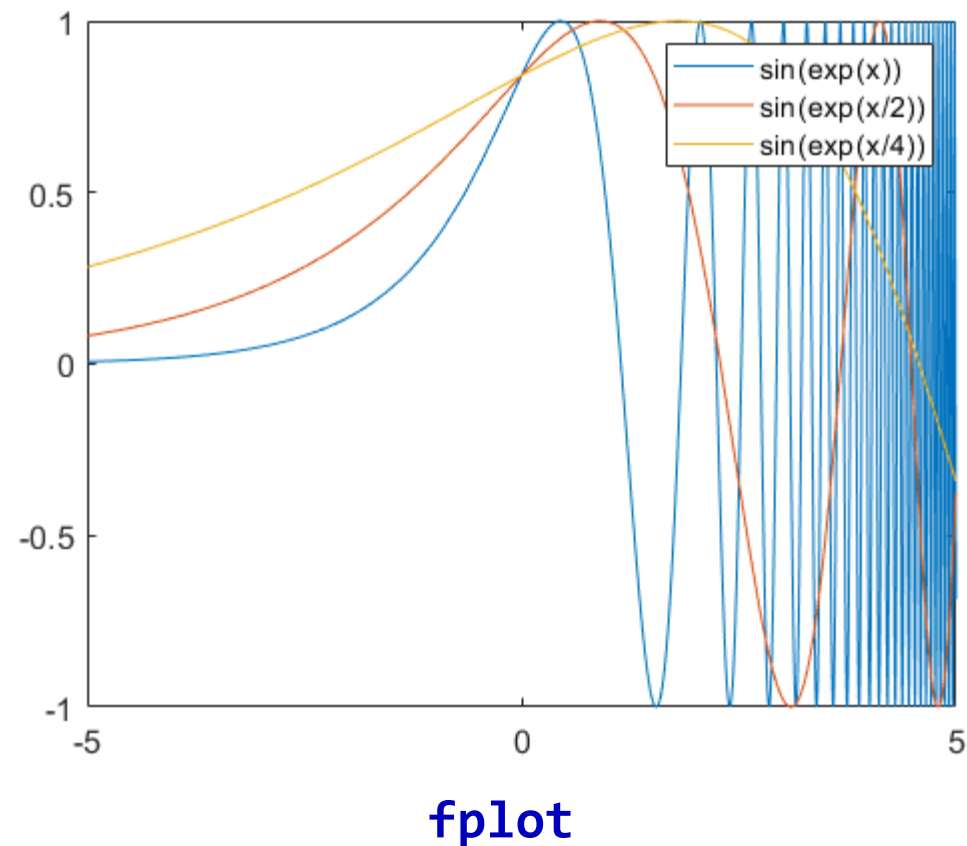
Launch example

## 2D Grafy

- 1) grafy čárové, sloupcové, výsečové
- 2) grafy v polárních souřadnicích

## 2D Grafy – čárové

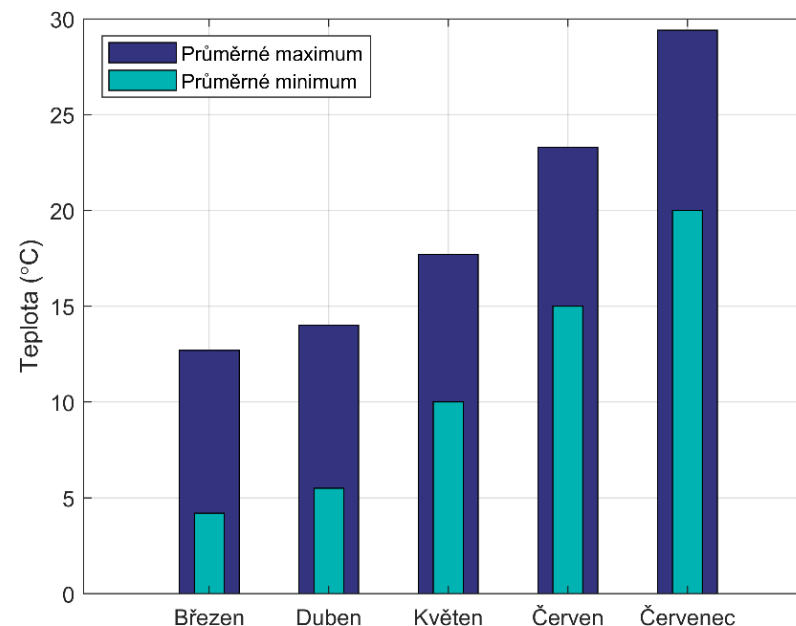
- *fplot* – vykreslení symbolických výrazů
  - obdoba funkce *plot*
- další funkce:
  - *fplot3*
  - *ezpolar*
  - *fsurf*
  - *fcontour*
  - *fmesh*



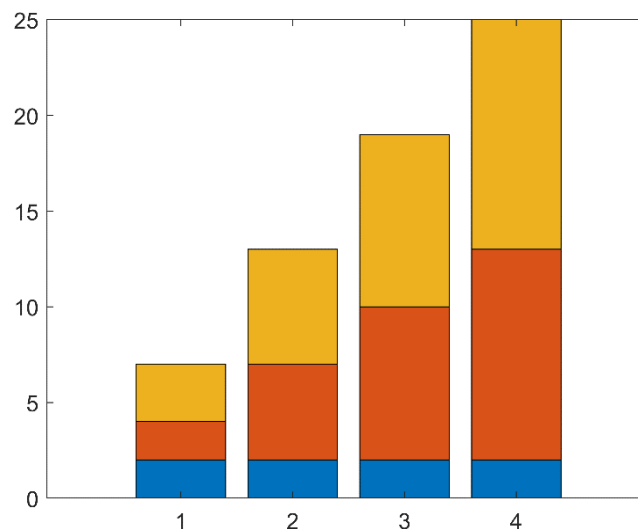
# 2D Grafy – sloupcové

- *bar* – sloupcový graf
- *barh* – horizontální sloupcový graf
- *bar3* – 3D sloupcový graf
- .....
- možnosti zobrazení:

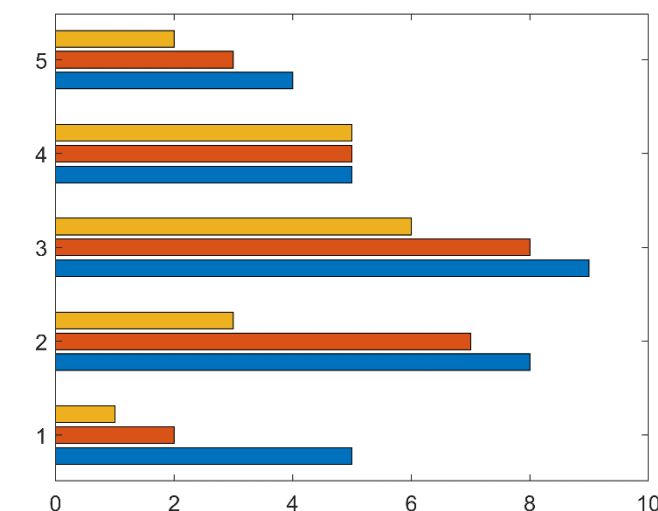
- skupinový sloupcový graf
- skládaný sloupcový graf
- popisky nad sloupci
- .....



**bar - overlay**



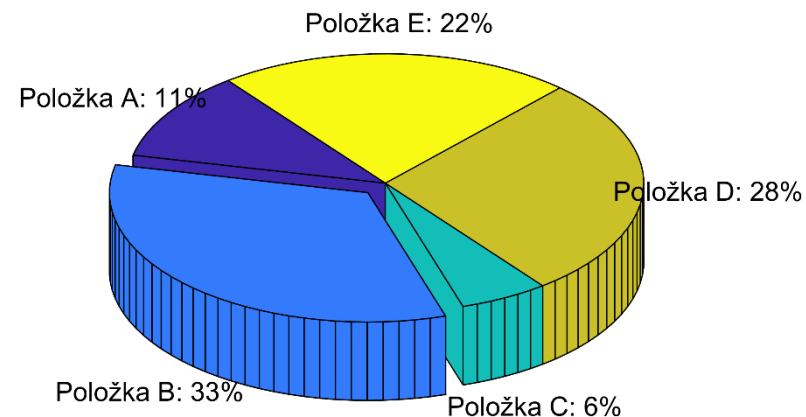
**bar - stacked**



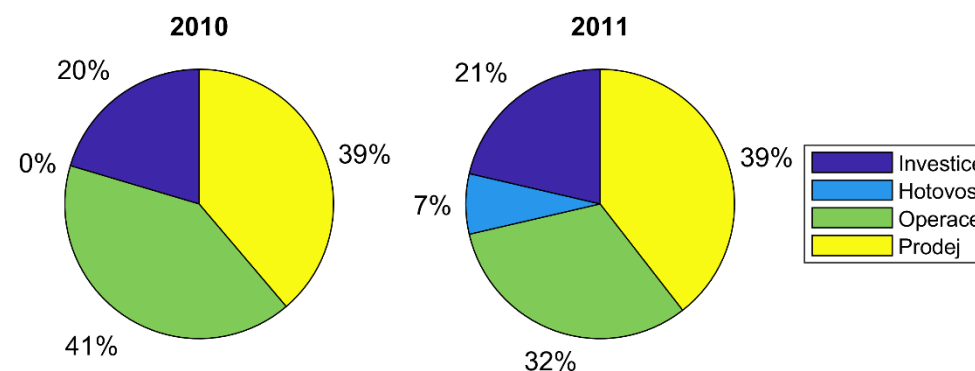
**barh**

## 2D Grafy – výsečové

- *pie*, *pie3* – koláčový graf
- formátování popisků
  - velikost, podbarvení, rámeček,...
  - formát zobrazených čísel
- offset vybraných částí
  - vlastnost „*explode*“
- porovnání více koláčových grafů
  - pomocí funkce *tiledlayout*

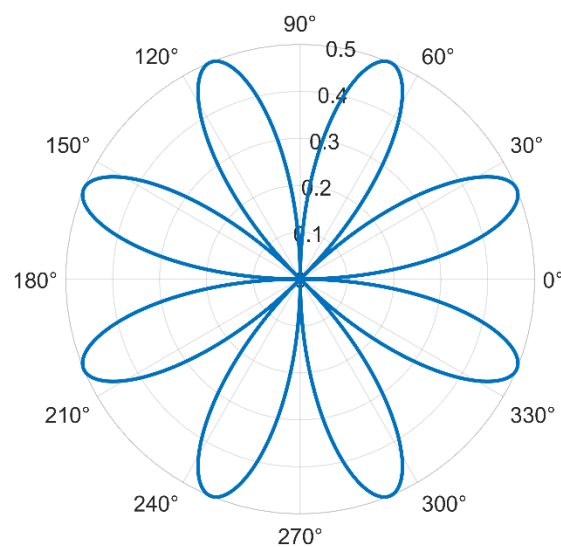


**pie3**

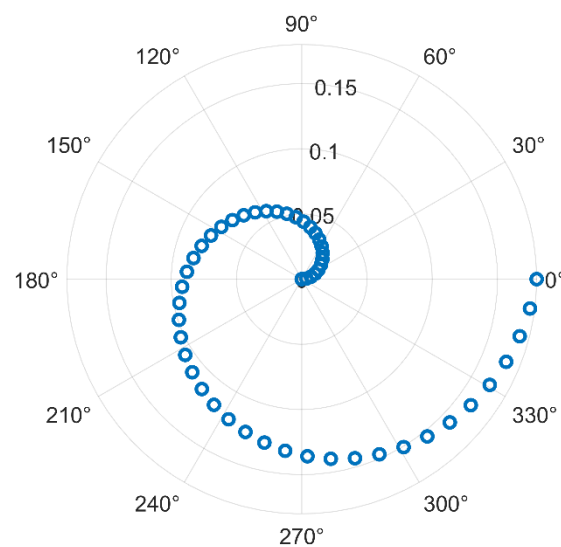


## 2D Grafy – v polárních souřadnicích

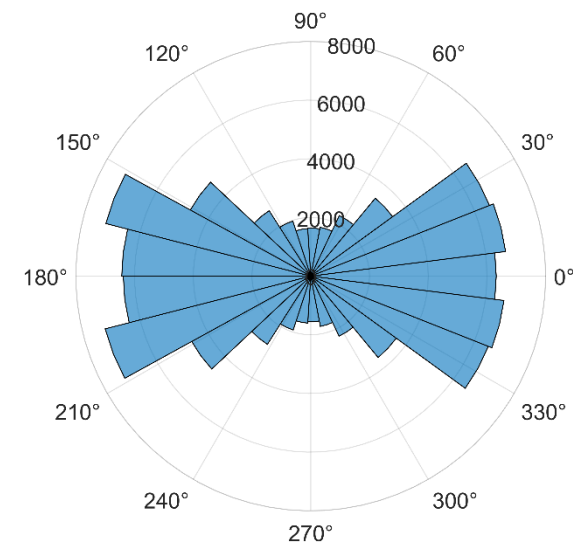
- Souřadná soustava: *theta* – úhel v radiánech, *rho* – vzdálenost
- Od R2022a jsou automaticky popisky v úhlech



**polarplot**



**polarscatter**



**polarhistogram**

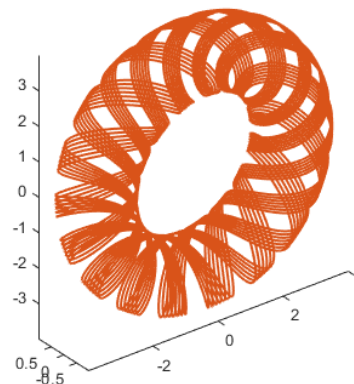


# 3D Grafy

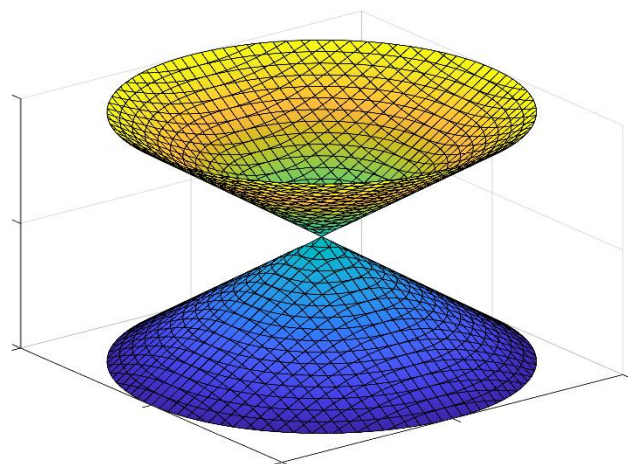
- 1) křivky a plochy v prostoru
- 2) objemová vizualizace, řezy a isoplochy

# 3D Grafy – křivky a plochy v prostoru

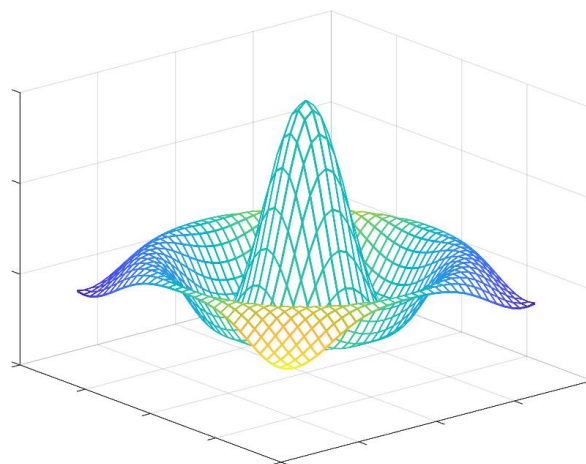
- Parametrické křivky v prostoru
  - pomocí příkazu *plot3*, *fplot3*,...
- Plochy v prostoru
  - pomocí příkazů *surf*, *mesh*,...



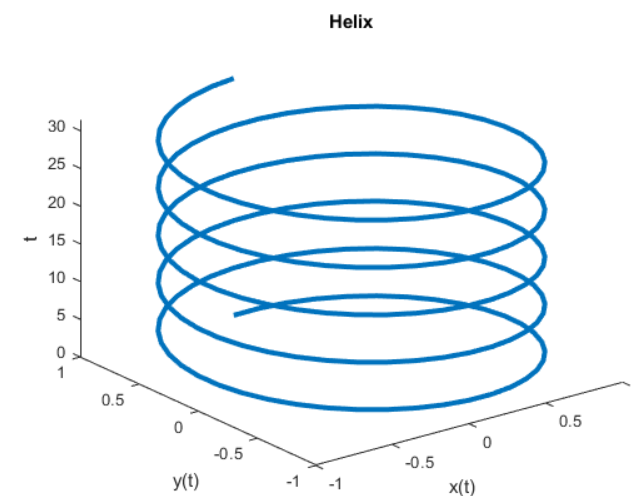
**plot3**



**fimplicit3**



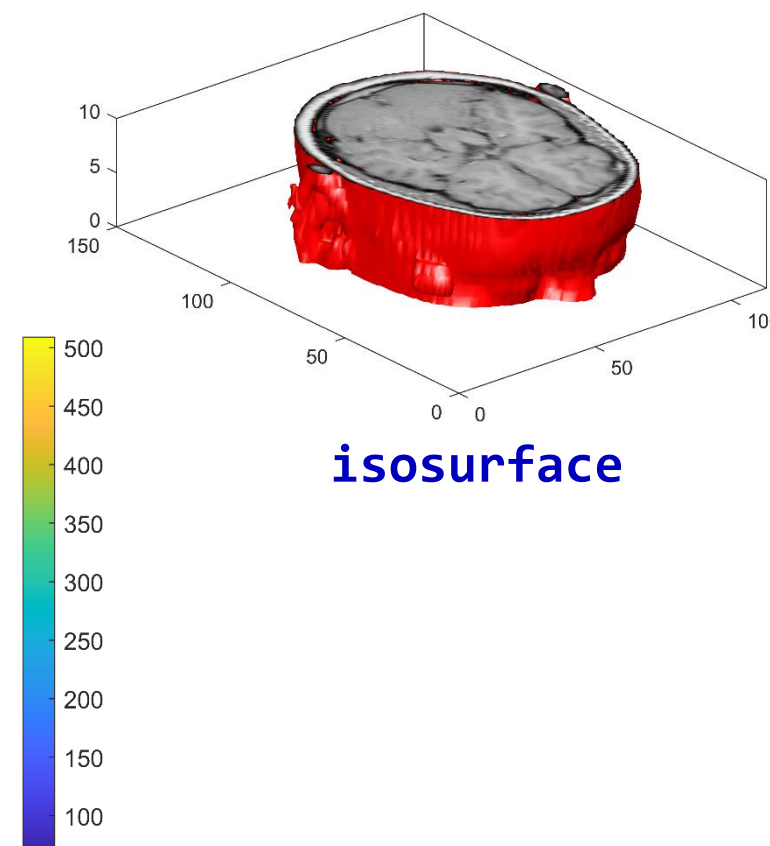
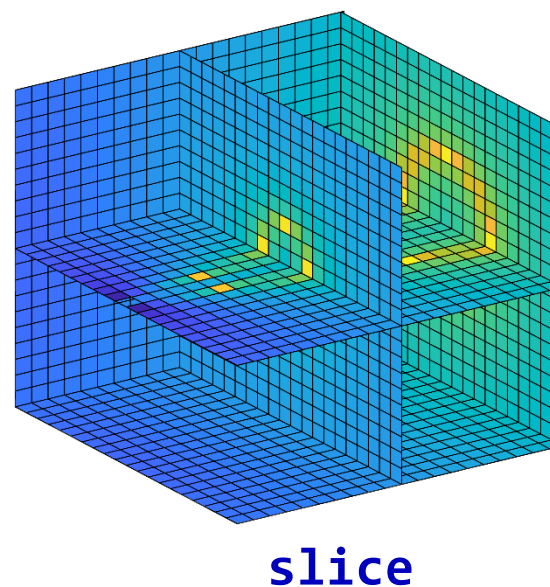
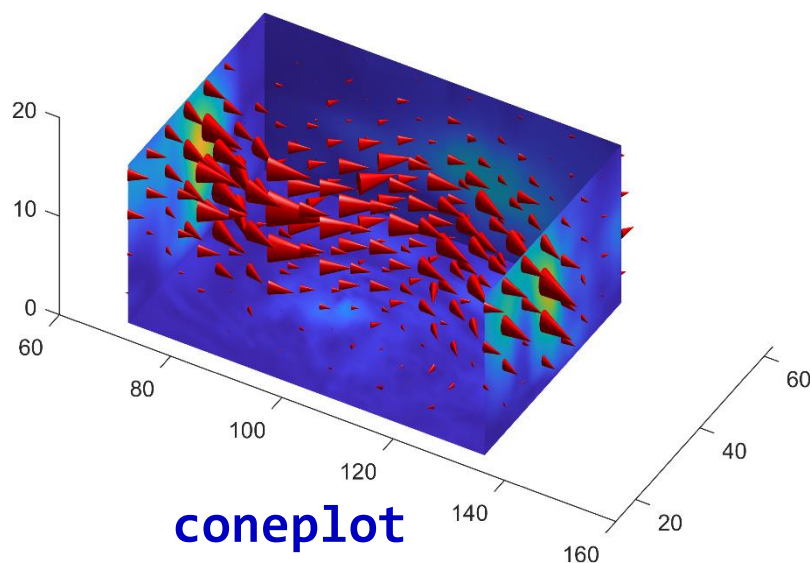
**mesh**



**fplot3**

# 3D Grafy – objemová vizualizace, řezy a isoplochy

- Skalární data – každému bodu přináleží jedna hodnota
  - isoplochy, řezy, řezy s konturami
- Vektorová data – velikost a směr
  - coneplots, arrowplots, streamline,...

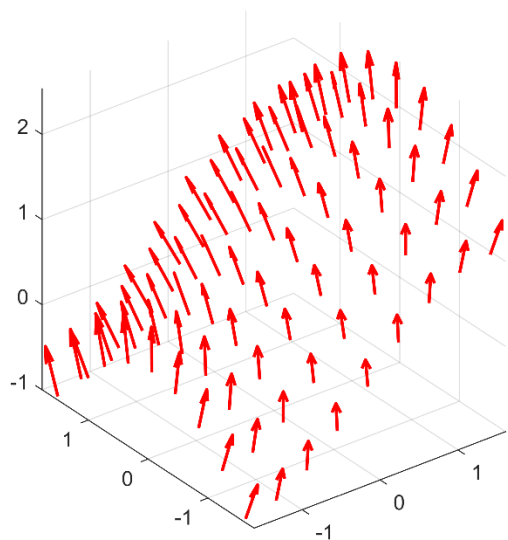


# Speciální grafy

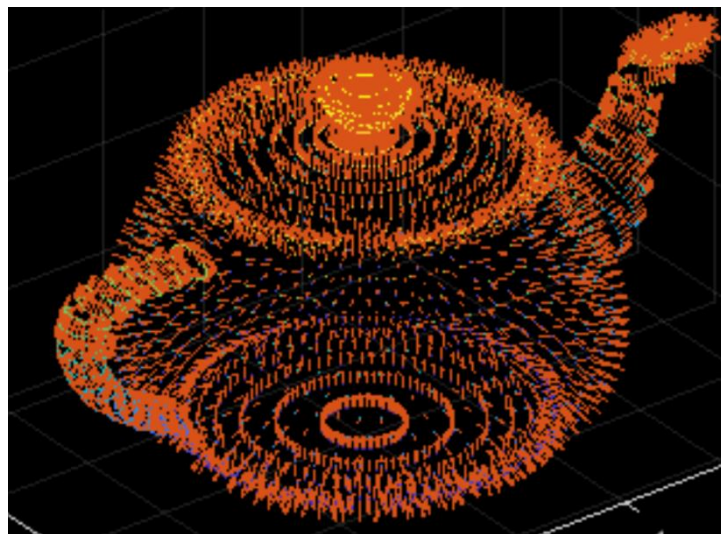
- 1) orientované grafy
- 2) histogramy a grafy pro statistickou vizualizaci
- 3) prezentační grafy typu bubblecloud
- 4) zobrazení mapových podkladů

# Speciální grafy – orientované grafy

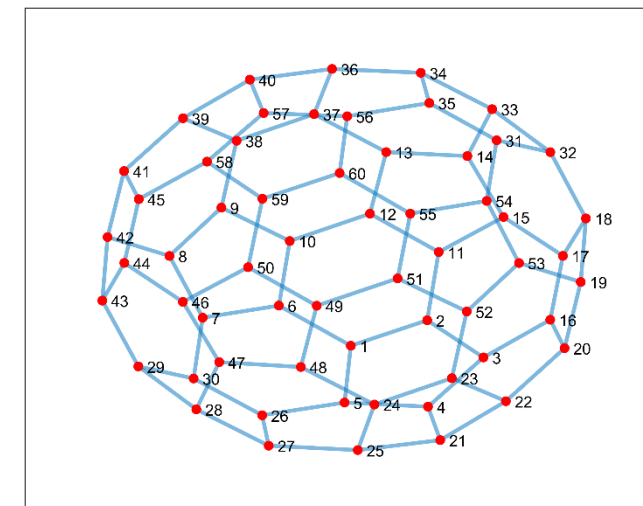
- quiver3 – vektorové pole
- pointcloudové sety – možnost zobrazení složitějších objektů
- graph/digraph – body spojené nesměrovými/směrovými spojnícemi



**quiver3**



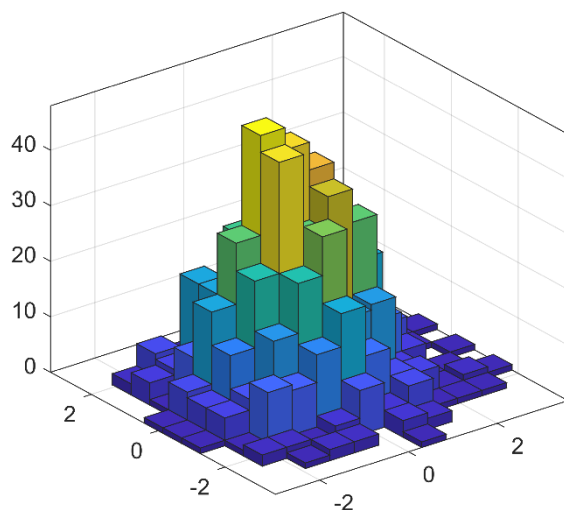
**pointCloud**



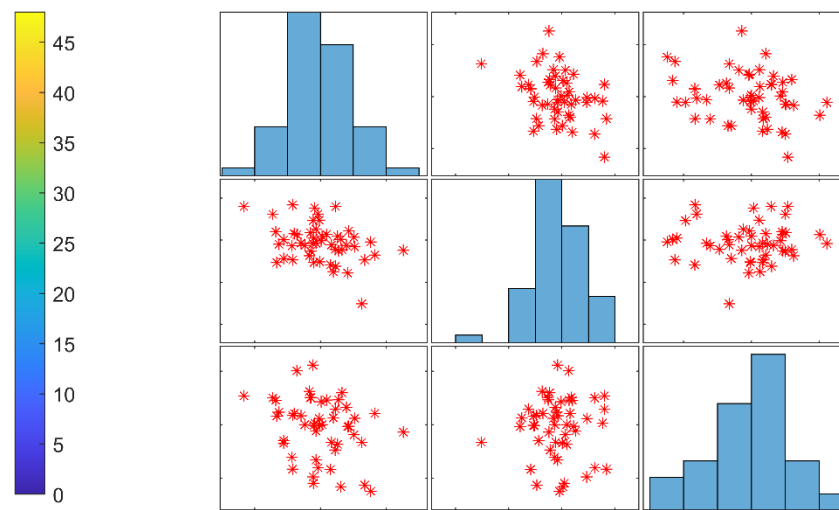
**graph**

# Speciální grafy – histogramy a grafy pro statistickou vizualizaci

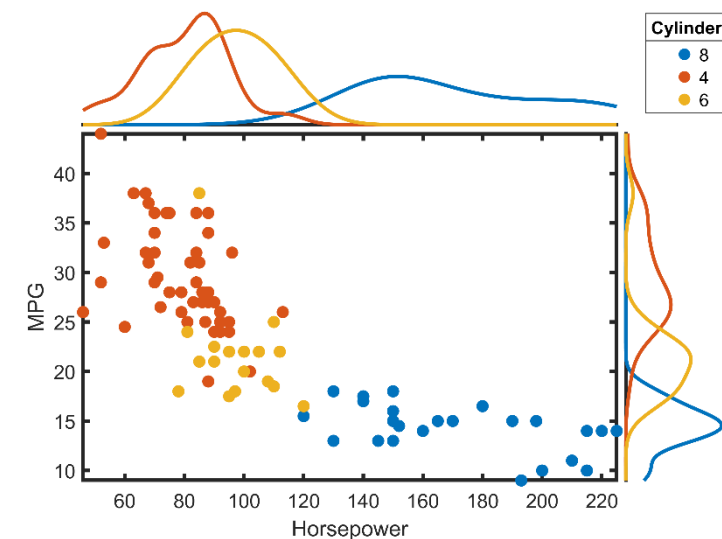
- *histogram2* – histogram dvou proměnných – výška vyjadřuje četnost
- *plotmatrix* – matice dílčích bodových grafů porovnávající sloupce matic
- *scatterhistogram* – bodový graf a dílčí histogramy



**histogram2**



**plotmatrix**



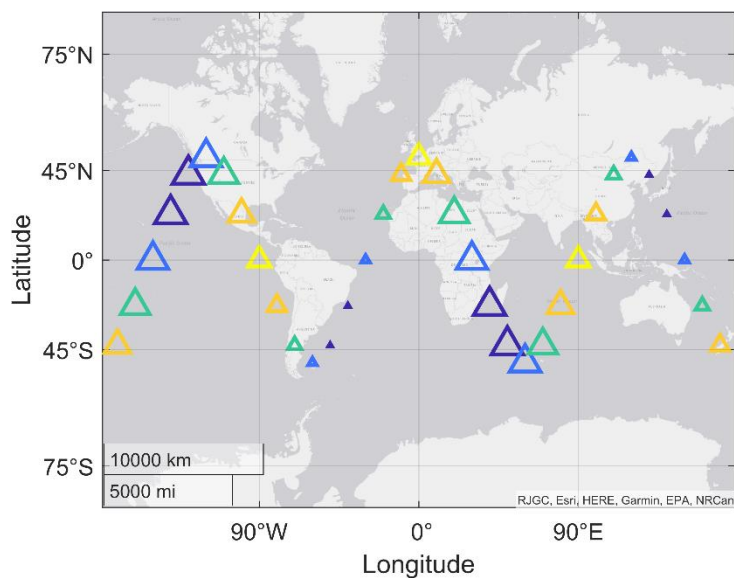
**scatterhistogram**



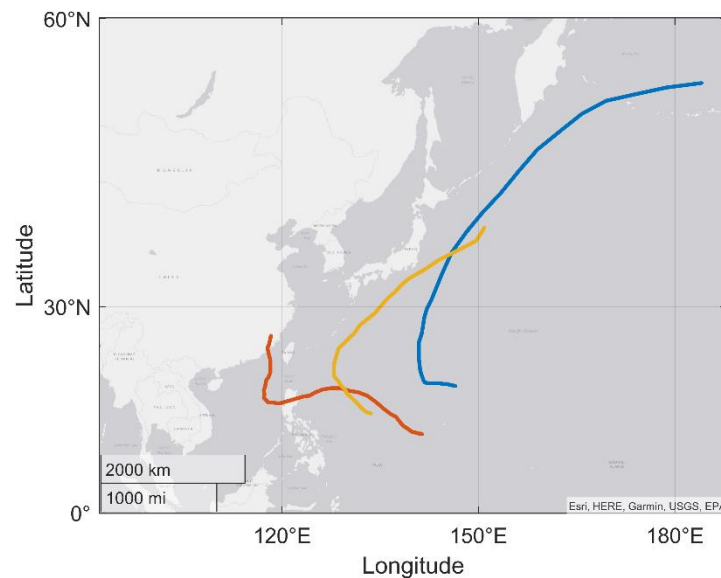


# Speciální grafy – zobrazení mapových podkladů

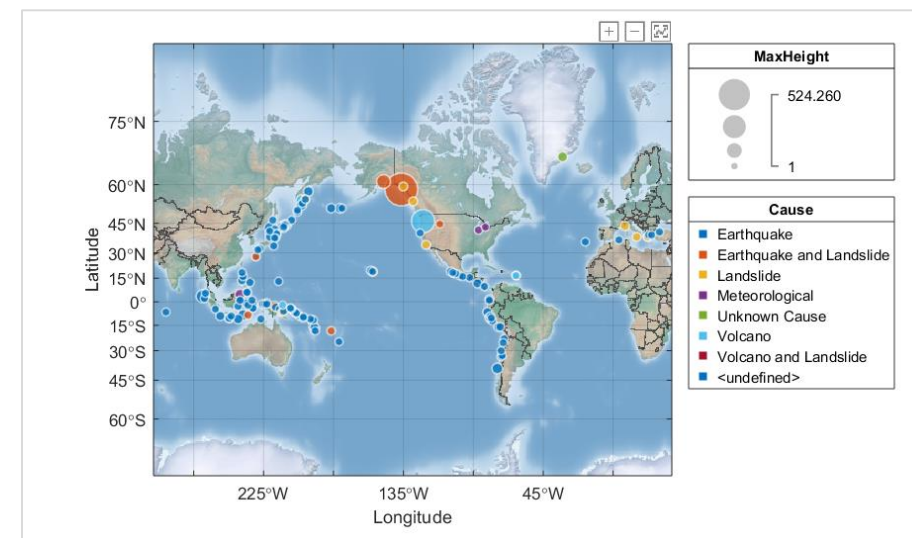
- zobrazení dat spojených s geografickou lokací na interaktivních mapách
- umožňuje zoom, pohybovat s mapou



**geoscatter**



**geoplot**

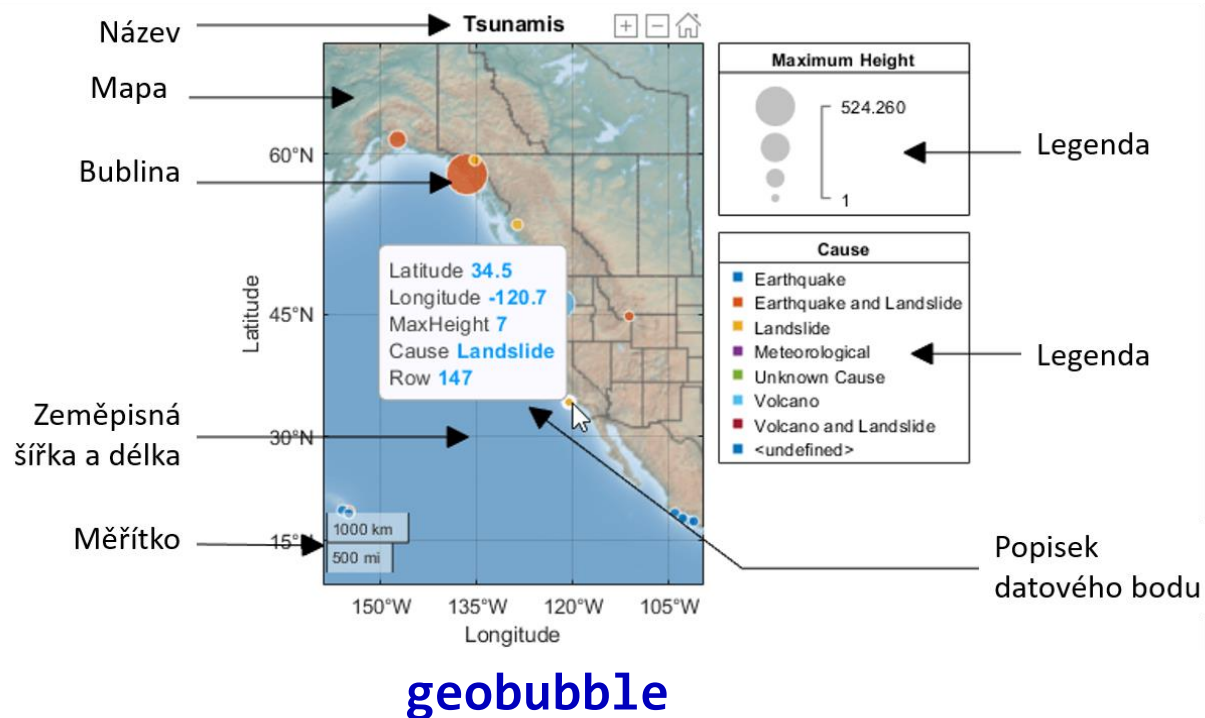


**geobubble**



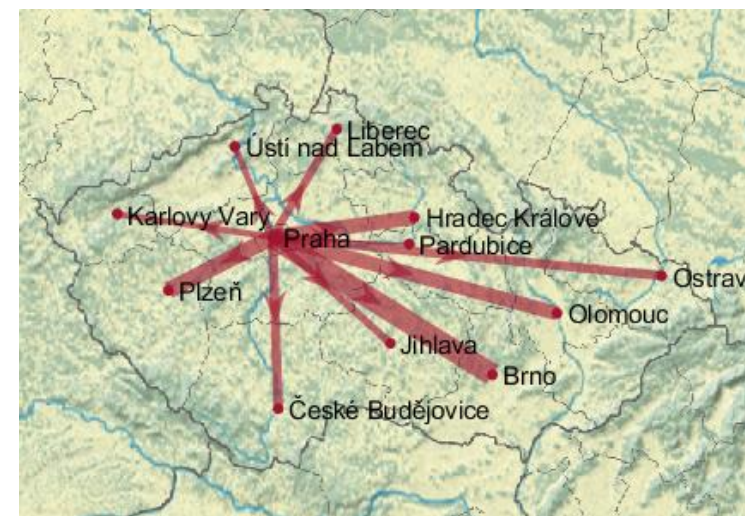
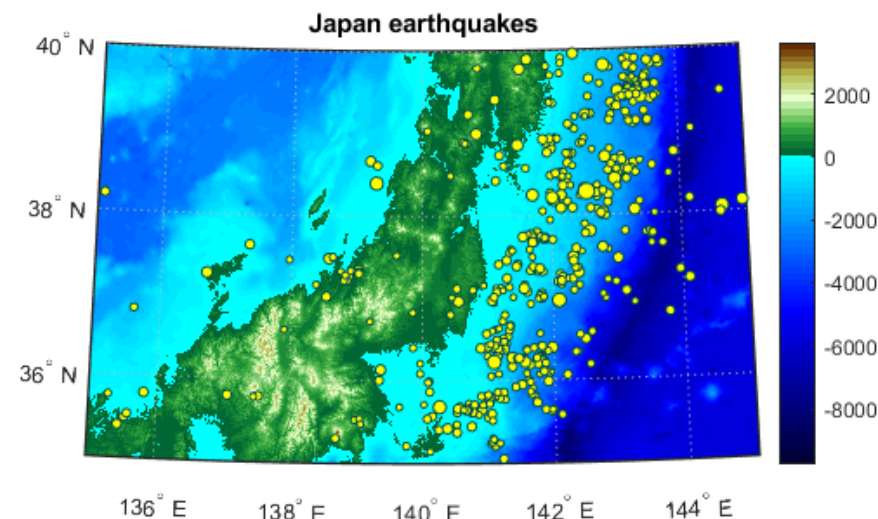
# Speciální grafy – zobrazení mapových podkladů

- možnost nastavit podkladovou mapu
  - mapy z projektu Natural Earth a mapy hostované společnostmi Esri
  - mapa 'darkwater' funguje offline
- podkladovou mapu lze stáhnout pomocí Add-on Exploreru



# Mapping toolbox – vykreslování grafů na mapový podklad

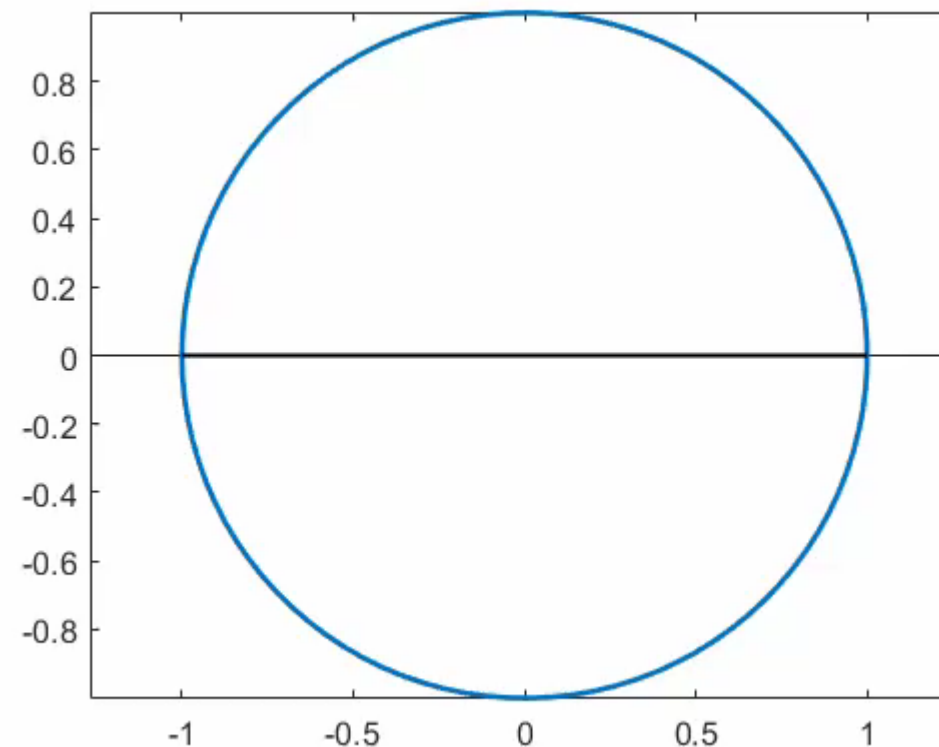
- úplná workflow pro práci s geografickými daty
  - import vektorových a rastrových dat z webových mapových služeb
  - 60 projekcí, transformace dat mezi souřadnými systémy,...
- podporuje práci s formáty používanými v geografii:
  - shapefile, KML, GeoTIFF, VMAP0,...
- umožňuje vykreslovat základní grafy na mapový podklad



# Animace a interaktivita

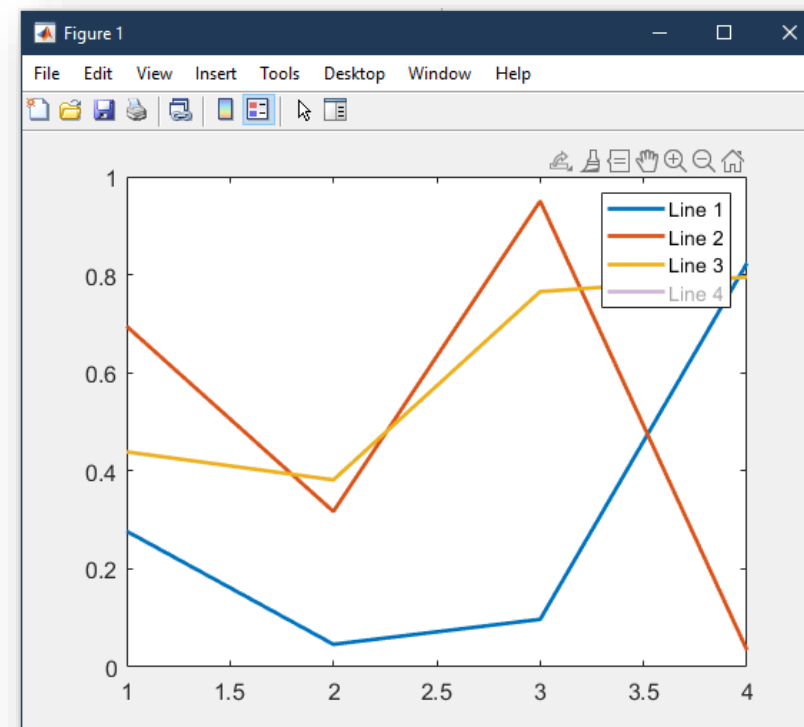
# Animace

- 1) Měnit vlastnosti grafického objektu a tyto změny vykreslovat
  - graf, kde se mění jen malá část
  - *drawnow*
- 2) Transformace grafických objektů
  - změna pozice a orientace skupiny objektů
  - *hgtransform*
- 3) Vytvořit „film“
  - komplexnější animace
  - *getframe, movie*



# Callback – tvorba interaktivní legendy

- Callback – funkce, která se spustí po kliknutí na grafický prvek, zavření okna *figure* aj.
  - *ButtonDownFcn*,
  - *CreateFcn*,
  - *DeleteFcn*,
  - ...
  - ***ItemHitFcn***
    - callback, který se provede po kliknutí na prvky legendy



Děkuji za pozornost.

## Další užitečné zdroje

- MATLAB Plot Gallery
  - <https://www.mathworks.com/products/matlab/plot-gallery.html>
- Types of MATLAB Plots
  - [https://www.mathworks.com/help/matlab/creating\\_plots/types-of-matlab-plots.html](https://www.mathworks.com/help/matlab/creating_plots/types-of-matlab-plots.html)
- Dokumentace 2-D and 3-D Plots
  - <https://www.mathworks.com/help/matlab/2-and-3d-plots.html>
- Creating Specialized Charts with MATLAB Object-Oriented Programming
  - <https://www.mathworks.com/company/newsletters/articles/creating-specialized-charts-with-matlab-object-oriented-programming.html>

## Další užitečné zdroje

- Dokumentace – Animation

- <https://www.mathworks.com/help/matlab/animation-1.html>