

Milí studenti,

projděte si nejprve soubor [geost_3_odpovedi.pdf](#). Prostudujte všechny poznámky. I ty které odpovídají na dotazy a problémy, které jste neměli vy sami, ale vaši kolegové. Výsledky úkolů označených **U1**, **U2**, ... vložte opět do elaborátu nazvaného Vaším jménem a číslem lekce.

S pozdravem,

JJ

Dnes dokončíme metodu IDW a vysvětlíme, co je cross-validation.

Vykreslení plošných dat

Nejprve si zkontrolujte funkce `intpol_IDW_2D` a `intpol_IDW_2D_1b`, které již máte ve svojí pracovní složce, anebo, pokud si nejste jisti jejich správností, si znovu načtěte ty funkce, které jsem dnes přiložil.

Použijeme tato data

xd	yd	zd
-3	0	10
1	0	20
0	2	30

Načrtněte si na papír polohy datových bodů v rovině x-y. Jejich vzdálenosti od počátku jsou 3, 1 a 2. Což nám asi připomene příklad z předchozí lekce, kdy jsme počítali váhy pro interpolaci.

Zadejte příkaz

```
intpol_IDW_2D([-3 1 0],[0 0 2],[10 20 30],[-5:3],[-2:4],2)
```

Objeví se obrázek podobný, jako v předchozí lekci. Vykreslená síť je dána vektory [-5:3] a [-2:4].

Síť zahustíme

```
intpol_IDW_2D([-2 1 0],[0 0 2],[10 20 30],[-5:0.5:3],[-2:0.5:4],2)
```

Ukážeme si jinou možnost spuštění.

Na příkazovou řádku zadejte `xd=[-3 1 0]`. Tím jste vytvořili v pracovním prostoru Matlabu (v jeho paměti) datový vektor `xd`. Podobně vytvořte `yd=[0 0 2]` a `zd=[10 20 30]`. Pak zadejte

```
intpol_IDW_2D(xd,yd,zd,-5:0.5:3,-2:0.5:4,2)
```

Pokud jsou tedy některé proměnné (zde `xd`, `yd` a `zd`) Matlabu známe, stačí při volání funkce z příkazového řádku zadat jako vstupní parametr jejich jméno.

Nyní načteme skutečná data.

Otevřete v Matlabu funkci `data_Davis`, kterou jsem vám zaslal a prohlédněte si ji. Tato funkce obsahuje ve třech sloupečcích souřadnice x , y a elevaci. Je to tedy výškopis. Data lze načíst do pracovního prostoru Matlabu (do jeho paměti) tak, že funkci spustíte. Zadejte na příkazovou řádku

```
[xd,yd,zd]=data_Davis
```

Data jsou tak načtena do proměnných `xd`, `yd` a `zd` a Matlab je zná. Když například zadáte příkazy `figure, plot(xd,yd,'bo')` zobrazí se polohy datových bodů v rovině x - y . Vyzkoušejte to a prohlédněte si rozmístění bodů a rozměry oblasti.

U1: Pokuste se spustit funkci `interp_IDW_2D` na načtená data (`data_Davis`). Zvolte vhodnou síť a vykreslený obrázek vhodným způsobem natočte (změňte úhel pohledu).

Dále zjistěte hodnotu elevace v bodě o souřadnicích $x=3$ a $y=4$.

Obrázek a zjištěnou hodnotu vložte do elaborátu. Můžete ho vylepšit, například popište osy příkazy

```
xlabel('x')
ylabel('y')
zlabel('elevation')
```

nebo to udělejte z menu Insert. Také můžete vložit šipku ukazující na ten dotazovaný bod.

Metoda cross-validation

Prostudujte v GPI kapitolu Cross-validation, strany 29-31.

Pokud jste pochopili výklad, měli byste se umět trefit do správného výsledku následujícího příkladu.

U2: Tužka-papír. Na ose x byla naměřena data: `xd=[1,2,3]`, `zd=[10,20,30]`. Načrtněte graf a proveďte výpočet chyb CV v jednotlivých bodech při aplikaci metody IDW ($\alpha=2$). Spočtěte z nich průměrnou chybu a střední kvadratickou chybu (vzorce (2.8) a (2.9) v GPI).

(Správný výsledek je $me=0$, $rmse=9.798$.)

Interpolace plošných dat

Jestliže už umíte vykreslit 2D data a víme co je cross-validation, přečtěte si celý text kapitoly Interpolace plošných dat, str. 31-37 (řadu věcí zde zmíněných, jako třeba gridding, už známe).

Až s tím budete hotovi, přistoupíme k praktické ukázce a úkolu. Otevřete si v Matlabu zaslanou funkci `interp_IDW_2D_CV`. Vyrobil jsem ji z funkce `interp_IDW_2D`, do které jsem přidal základní kroky CV spolu s vhodnou vizualizací postupu. Funkci spustíte na data Davis

```
interp_IDW_2D_CV(xd,yd,zd,[0:0.2:7],[0:0.2:7],2)
```

Vaše úkoly jsou

U3: Prohlédněte si kód funkce, zejména tu část, která provádí CV a zjistěte, jak se jmenuje proměnná obsahující chyby CV.

Přidejte na konec funkce příkazy, které

- znázorní histogram chyb CV (příkaz `hist (chyby)`)
- vypočtou průměrnou chybu me (příkaz `mean (chyby)`)
- vypočtou kvadratickou chybu rmse (příkaz `sqrt (mean (chyby.^2))`)

Výsledky mi vložte do elaborátu.

U3*: Bonusový úkol. Za pomoci přiložené funkce `primka_LSQ` vykreslete graf predikovaných hodnot CV proti skutečným:

```
primka_LSQ (zd, zcv, zd)
```

(měl by vyjít podobný graf jako v obr. 2.15 a 2.16 dole). Pokud se vám podaří splnit i Bonusový úkol, tak tento graf CV vložte do elaborátu.

Samozřejmě lze provést také vylepšení mnou zaslané funkce, např. doplnit popis os apod. To je vítáno.

U4: Napište, kolik času vám vypracování celé lekce trvalo.