

# Testování neuronových sítí pro prostorovou interpolaci v softwaru **GRASS GIS**

Veronika NEVTÍPILOVÁ

Gisáček 2013

**Katedra Geoinformatiky  
Univerzita Palackého v Olomouci**

# Cíle

---

- otestovat kvalitu interpolace pomocí n. sítí z modulu *ann.\** v programu GRASS GIS 6.4.3
- porovnat modul *ann.\** s metodami IDW a kriging
- srovnat modul *ann.\** s jinými neuronovými sítěmi (v R Project)



- uměle vytvořená data v programu R
- 3 datasey s rozdílnými parametry
- náhodně vybráno 724 bodů jako trénovací data
- zbylých 300 bodů jako testovací data
- rozsah hodnot okolo  $-1 - 1$

## Modul ann.\*

- několik skriptů v jazyce Python
- vícevrstvý perceptron s učícím algoritmem backpropagation
- vstupní data pro trénování sítě musí být rastrová
- vytváří soubor s uloženým nastavením sítě
- vytváří speciální soubor pro trénování dat
- trénuje vytvořenou síť a poté s ní počítá

# Interpolace v GRASS GIS - ann.\*

- trénovací soubor vytvořen z rastrových dat
  - vstupní rastr vytvořen krigingem v R
  - síť se třemi skrytými vrstvami a počtem neuronů 32, 38, 27
- trénovací soubor vytvořen z vektorových dat
  - vstupní vektor - původní body vytvořené v R
  - síť se třemi skrytými vrstvami a počtem neuronů 32, 38, 27
  - síť se třemi skrytými vrstvami a počtem neuronů 20, 25, 17

# Interpolace v R Project

- vícevrstvý perceptron s učícím algoritmem backpropagation
- balíček nnet
  - síť se jednou skrytou vrstvou a počtem neuronů 28
- balíček neuralnet
  - síť se čtyřmi skrytými vrstvami a počtem neuronů 24, 15, 10, 5

# Kvalita interpolace

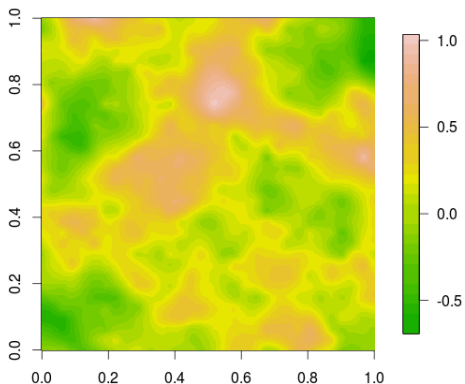
Hodnoty RMSE pro síť učenou z rastru

	RMSE
členitost 1	0.0646
členitost 2	0.0427
členitost 3	0.0085

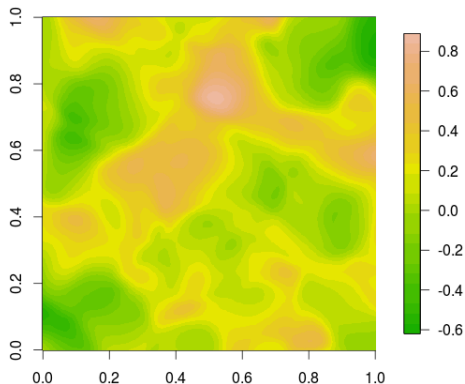
Procentuální srovnání RMSE vzhledem k rozsahu dat

	procentuální hodnota RMSE
členitost 1	4.2852
členitost 2	3.2989
členitost 3	3.1412

# Kvalita interpolace



Původní rastr

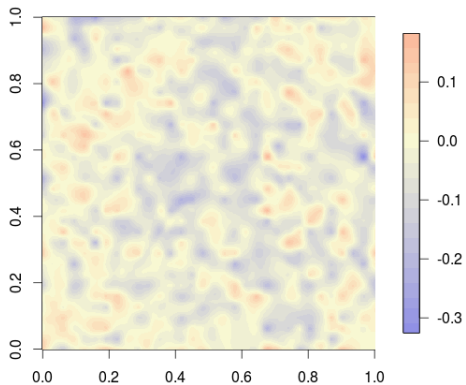


Interpolovaný rastr

Porovnání původního rastru s rastrem interpolovaným pomocí neuronové sítě  
(členitost 1)



# Kvalita interpolace



Rozdíl hodnot z mezi novým a původním rastrem (*členitost 1*)

# Kvalita interpolace

Hodnoty RMSE pro síť učenou z vektoru (počty n. 20, 25, 17)

	RMSE
členitost 1	0.1407
členitost 2	0.0982
členitost 3	0.0252

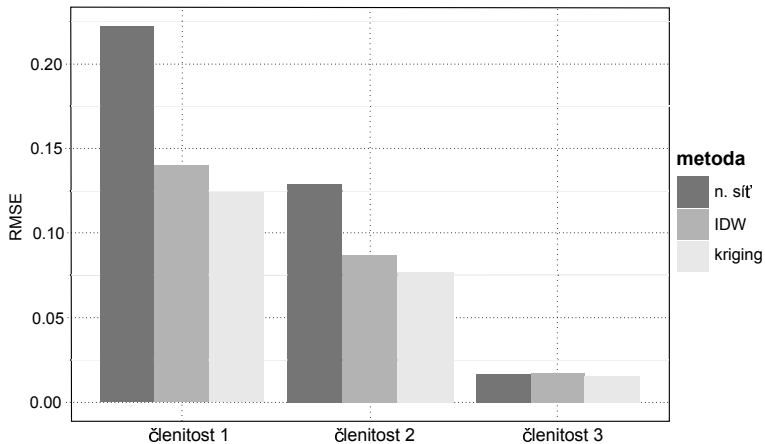
Procentuální srovnání RMSE vzhledem k rozsahu dat

	procentuální hodnota RMSE
členitost 1	8.6658
členitost 2	7.4700
členitost 3	10.3624

# Srovnání metod

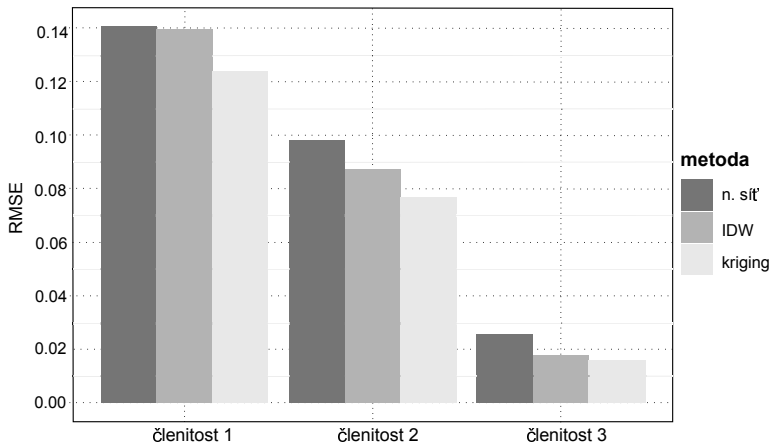
- srovnávány výsledky sítí natrénovaných z vektorových dat
- sítě z modulu *ann.\** vyšší RMSE než u metod IDW a kriging
- interpolace pomocí neuronových sítí časově nejnáročnější
- metody IDW a kriging uživatelsky přívětivější

# Srovnání metod



Srovnání RMSE pro všechny členitosti pro GRASS GIS (sít 32, 38, 27)

# Srovnání metod

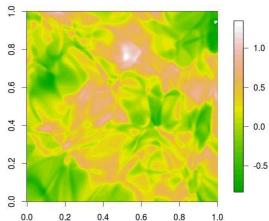


Srovnání RMSE pro všechny členitosti pro GRASS GIS (sít 20, 25, 17)

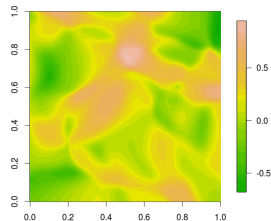
Hodnoty RMSE pro všechny členitosti pro GRASS GIS

	n. síť (32, 38, 27)	n. síť (20, 25, 17)	IDW	kriging
členitost 1	0.2221	0.1407	0.1398	0.1240
členitost 2	0.1285	0.0982	0.0874	0.0770
členitost 3	0.0172	0.0252	0.0177	0.0158

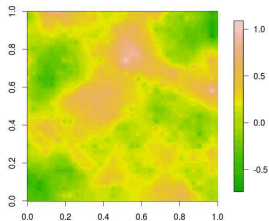
# Srovnání metod - výsledné rastry



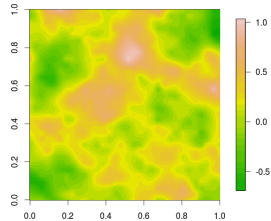
sít 32, 38, 27



sít 20, 25, 17

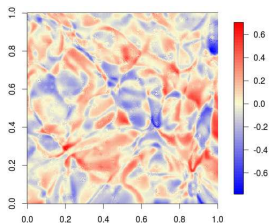


IDW

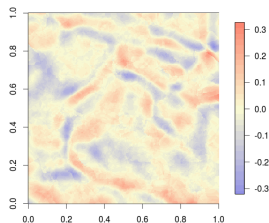


kriging

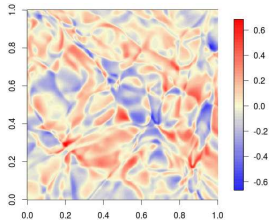
# Srovnání metod - rozdílové rastry



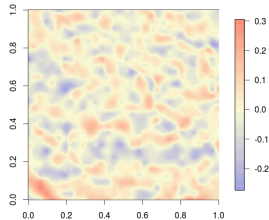
sít 32, 38, 27 - IDW



sít 20, 25, 17 - IDW



sít 32, 38, 27 - kriging



sít 20, 25, 17 - kriging



# Srovnání n. sítí mezi GRASS GIS a R



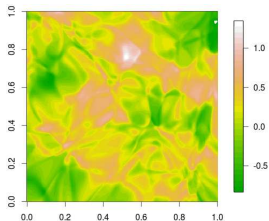
- síť z modulu *ann.\** vyšší RMSE než síť z balíčků *nnet* a *neuralnet*
- interpolace pomocí sítí z modulu *ann.\** časově náročnější
- síť v R více možností nastavení parametrů

## Srovnání n. sítí mezi GRASS GIS a R

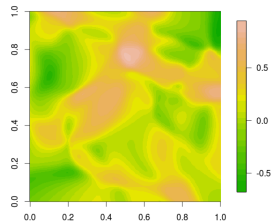
Hodnoty RMSE pro všechny členitosti pro GRASS GIS a R Project

	n. síť (20, 25, 17)	n. síť (32, 38, 27)	nnet	neuralnet
členitost 1	0.1407	0.2221	0.1418	0.1427
členitost 2	0.0982	0.1285	0.0843	0.1002
členitost 3	0.0252	0.0172	0.0177	0.0264

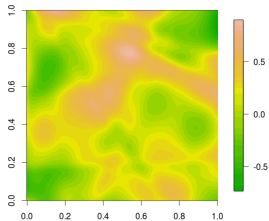
# Srovnání n. sítí mezi GRASS GIS a R



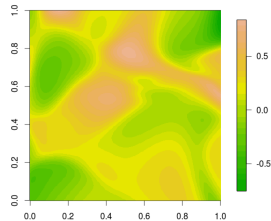
sít 32, 38, 27



sít 20, 25, 17



nnet



neuralnet

# Závěry

---

- modul *ann.\** je možné využít k interpolaci
- výsledky modulu *ann.\** jsou o něco horší než u metod IDW a kriging
- nevýhoda modul *ann.\** - používání rastrových dat
- neuronové sítě časově náročnější
- použití neuronových sítí je náročné pro nezkušené uživatele