

Z8818 Aplikovaná geoinformatika – Cvičení 4

VÁCLAV PALEČEK

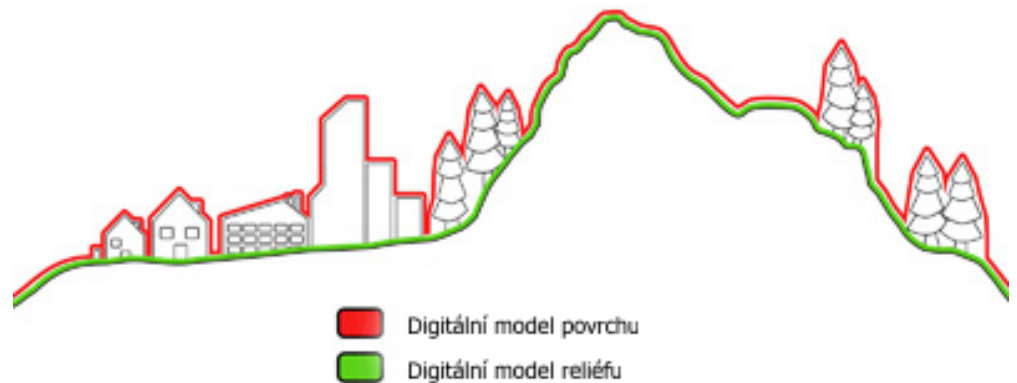
VENDULA SVOBODOVÁ

JARO 2017



Digitální výškové modely

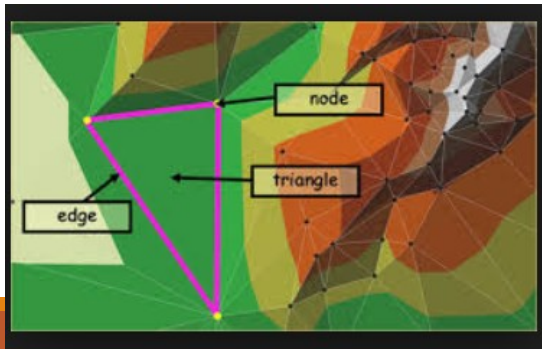
- Souvislé datové modely zachycující nejčastěji nadmořskou výšku
 - Speciální případy – modelování jiných proměnných
- Různé zdroje výškových dat: DPZ (radar, stereofotogrammetrie, LIDAR...), pozemní měření
- Terminologie:
 - ČR - DMR, DMT, DMP
 - Svět - DEM, DTM, DSM
- Různé datové struktury:
 - Rastr
 - TIN (+lomové linie)
 - Vrstevnice
 - Body



TIN vs Rastr

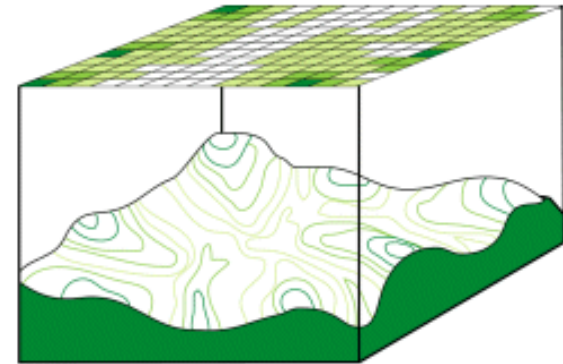
TIN-Triangulated irregular network

- Síť propojených nepravidelně rozmístěných bodů tvořící jednotlivé plošky modelu
- Nejčastěji využívá Delauneyho triangulace – snaha o co nejvíce rovnostranné trojúhelníky
- Základ pro tvorbu Thiessenových polygonů
- Lze zjistit výšku v jakémkoliv bodě povrchu

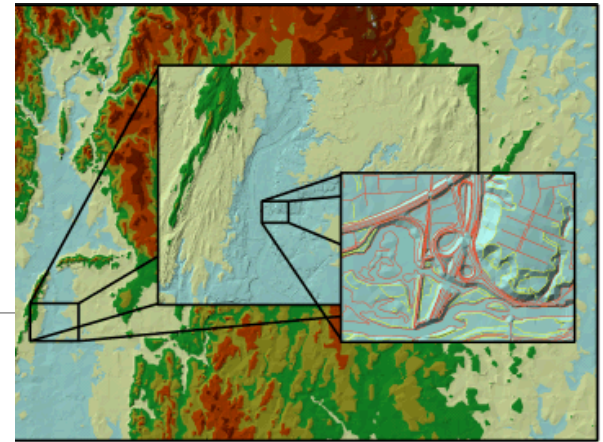


Rastr

- Nejčastěji využívaná struktura
- Pravidelná matice buněk o zvoleném prostorovém rozlišení
- Mnoho dalších způsobů využití v současných GIS nástrojích
- Webové služby
- Kvalita závislá na způsobu výpočtu (interpolační algoritmy)



TIN v ArcGIS

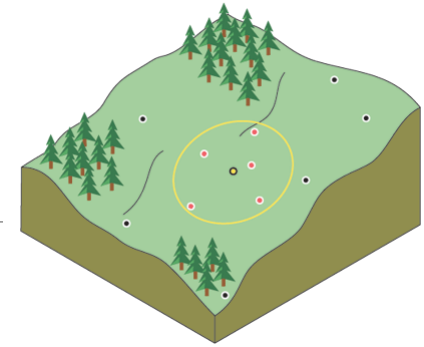


- *3D Analyst Tools*
- Příklady nástrojů:
 - *Create TIN* – podpora všech 3D geometrií → SF Types
 - *Edit TIN* – přímo modifikuje vstupní TIN = potřeba zálohy (*Copy TIN*)
 - *Delineate TIN Area* – odstraňuje trojúhelníky s větší než povolenou délkou hrany
 - ...
- TIN „on-the-fly“ = *Terrain dataset*
 - Podpora pyramidování – pro daná měřítka se zobrazuje pouze určitá úroveň podrobnosti dat

Interpolační algoritmy

- Dělení:
 - Globální x lokální
 - Exaktní x aproximující
 - Deterministické x stochastické
 - Spojité x zlomové
- Podmínky použití interpolačních algoritmů:
 - Reprezentativní vzorek
 - Rozmístění v prostoru
 - Znalost fungování zvolených metod interpolace
 - Teoretická znalost „fungování“ studovaného jevu
 - ...
- Různé požadavky na vstupní geometrie – **body**, linie, plochy
- V ArcGIS: **3D Analyst**, *Statistical Analyst*, *Geostatistical Analyst Tools*

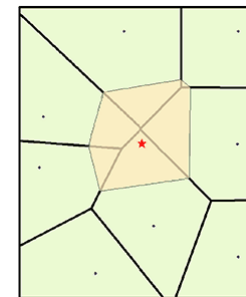
Interpolace v ArcGIS



- *IDW* (Inverse Distance Weighted)
 - Na vstupu bodová vrstva, váha vzdálenosti, tvar okolí
 - Aproximující – nevypočítává vyšší a nižší hodnoty než jsou body v okolí buňky

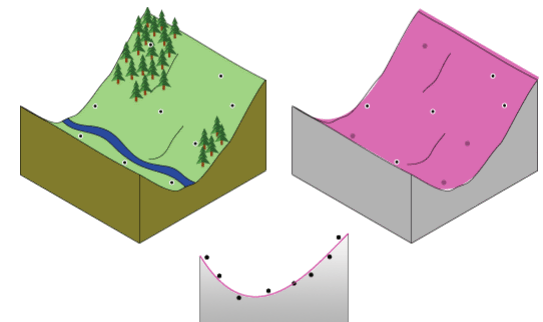
- *Natural Neighbour*

- Vychází z Thiessenových polygonů
- Bod je dán jako vážená vzdálenost plochou



- *Trend*

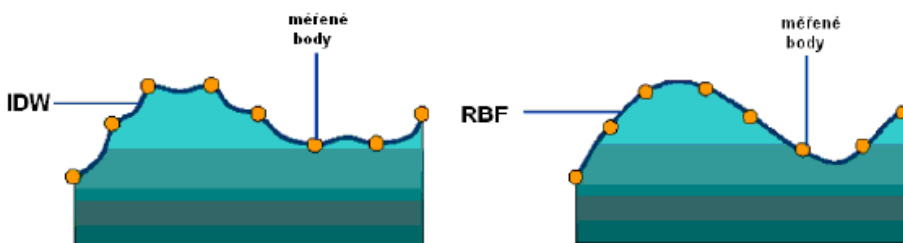
- Metoda nejmenších čtverců
- Prokládání polynomickou funkcí



Interpolace v ArcGIS

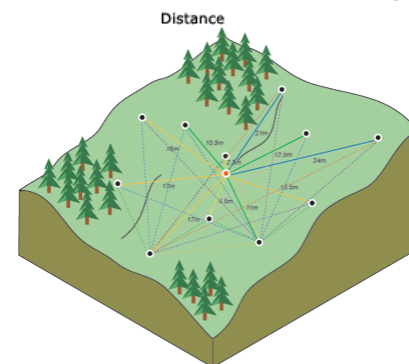
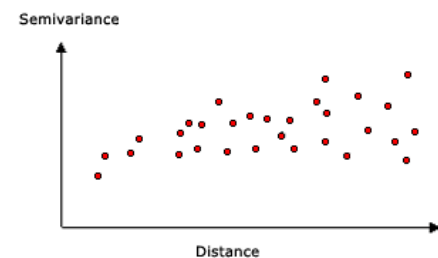
• Spline

- Exaktní (výjimka při hustém bodovém poli!), metoda dvoudimenzionální minimální křivosti
- Vypočítává i vyšší a nižší hodnoty ze svého okolí



• Kriging

- Stochastická metoda, lokální interpolátor
- Výpočet na základě vzdálenosti bodů a další studované veličiny
- Strukturní analýza, vyhodnocení semivariogramu, konstrukce teoretického modelu

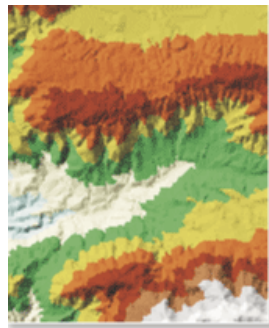


Interpolace v ArcGIS

- *Topo To Raster*
 - Určeno pro tvorbu hydrologicky korektního DEM (ANUDEM)
 - Iterativní proces
 - Možnost zapojení i dalších typů objektů a geometrií než bodových jevů
 - Široká škála nastavení
- Další užitečné nástroje:
 - *Average Nearest Neighbour* – výpočet průměrné vzdálenosti bodů
 - *Feature Vertices To Points* – převod vertexů na bodovou vrstvu
 - *Extract Values To Points* – slouží pro přenesení hodnot interpolovaného povrchu na bodovou vrstvu

Konverze rastru a TINu

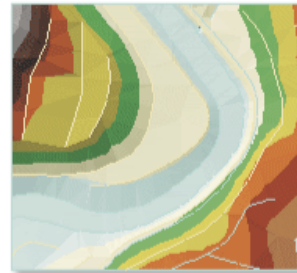
- *3D Analyst Tools/Conversion*
- Z rastru na TIN a naopak
- Z modelů na geometrie Simple Features (body, linie, plochy)



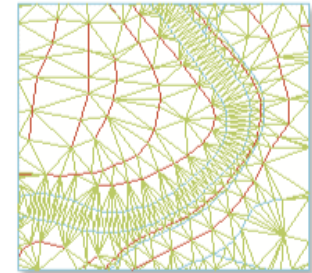
INPUT



OUTPUT



INPUT



OUTPUT

Odvozené parametry DMR

- V základu společné pro rastr i TIN:
 - *Aspect* – orientace svahů vůči světovým stranám
 - *Slope* – sklon svahu (% , °)
 - *Contour* – vytváří izolinie (vrstevnice) z daných modelů
- Dále pro rastr:
 - *Hillshade* – vytváří stínovaný reliéf podle zadané výšky a azimutu slunce
 - *Curvature* – vyhodnocuje typ svahu (konvexní x konkávní)
- Dále pro TIN:
 - *Polygon Volume* – vypočítává objem v dané oblasti
 - *Surface Difference* – porovnává dva výškové modely, výstup může být rastr i TIN s hodnotami „pod“, „nad“, „planárně uložený“