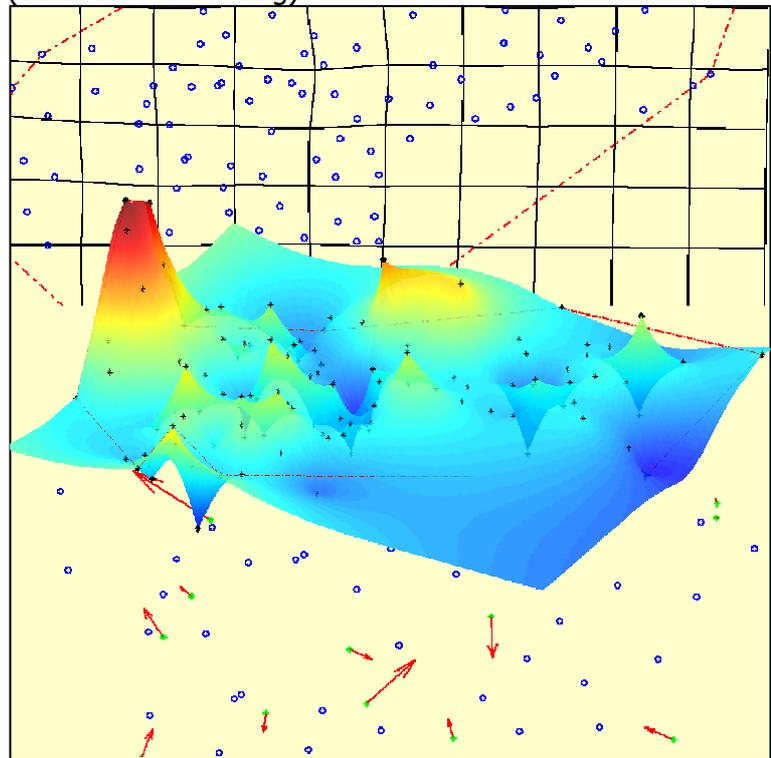


Bachelor-Thesis 2008

Multiquadratische und Natural Neighbour Interpolation von AV-Daten

(Softwareentwicklung)



Autoren: Christoph Bruderer
Michael Müller

Examinatoren: Prof. Beat Sievers
Prof. Dr. Beat Fischer

Experte: Dipl. Ing. Matthias Kistler

Multiquadratische und Natural Neighbour Interpolation von AV-Daten

Bei dieser Bachelor-Thesis wurde ein Programm zur Interpolation von Daten der amtlichen Vermessung erstellt. Dabei können vorerst die beiden Methoden multiquadratische und Natural Neighbour Interpolation gewählt werden. Die Daten können in den Formaten LTOP-neu und Excel eingelesen, die Ergebnisse numerisch als Excel oder Text – Datei sowie grafisch im DXF oder SVG Format gespeichert werden. Zur visuellen Kontrolle der Ergebnisse durch den Benutzer werden diverse MATLAB®-Plots ausgegeben.

Schlagerworte: MATLAB®, Interpolation, Multiquadratisch, Natural Neighbour, lokale Entzerrung

1. Aufgabenstellung

Ein Programm soll erstellt werden, welches verschiedene Interpolationsmethoden zur Verfügung stellt. In einem ersten Schritt werden die multiquadratische und die Natural Neighbour Interpolation implementiert. Das Programm soll dazu dienen, Daten der amtlichen Vermessung zu entzerren, welche nach dem Bezugsrahmenwechsel LV03⇒LV95 den Genauigkeiten der Technischen Verordnung nicht genügen. Bei diesem Schritt wird meist von einer "lokalen Entzerrung" gesprochen.

2. Programm Interpolation

2.1. Interpolationsmethoden

Die beiden Methoden multiquadratisch und Natural Neighbour wurden für die Interpolation der Restklaffungen nach einer Trendabspaltung implementiert. Beide Varianten ergeben bei einer guten Verteilung der Passpunkte ähnliche Resultate. Bei der Programmierung mit MATLAB® stellte sich heraus, dass der multiquadratische Ansatz die schnellere Methode ist, da dort mit Matrizen gerechnet werden kann. Bei der Natural Neighbour Interpolation muss hingegen mit einer Programmschleife für sämtliche Neupunkte gearbeitet werden, was mehr Zeit benötigt. Die Interpolation ist nur innerhalb der konvexen Hülle der Stützpunkte möglich.

2.2. Datenimport / -export

Als Eingabeformate wurden LTOP-neu und Excel festgelegt. Für den Excel-Import wurde definiert, wie die Tabelle auszusehen hat. Für den LTOP-neu Import gilt die Spezifikation des Bundesamtes für Landestopografie swisstopo.

Die Interpolationsergebnisse können in numerischer Form als Excel-Datei oder als Text-Protokoll exportiert werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die Ergebnisse grafisch im DXF- oder SVG-Format auszugeben.

2.3. MATLAB®-Grafiken

Es gibt die Möglichkeit, einen Vektorplan (Abb.1), ein Verzerrungsgitter oder für die beiden Koordinaten je ein DGM (Abb.2) auszugeben. Diese Grafiken ermöglichen eine schnelle visuelle Kontrolle der Interpolation.

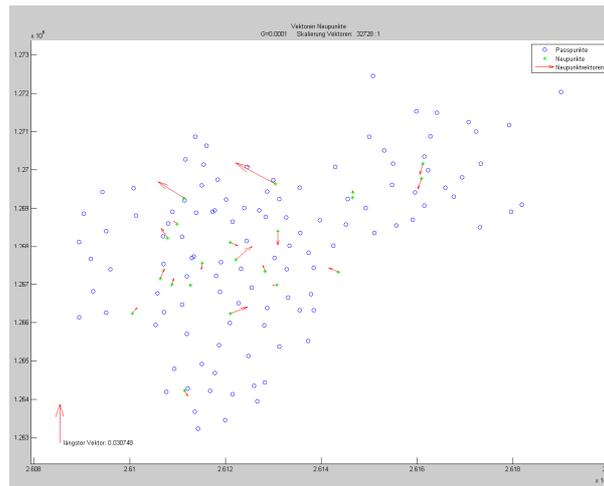


Abb. 1: Vektorplan, blau: Passpunkte, grün: Neupunkte, rot: interpolierte Restklaffungsvektoren

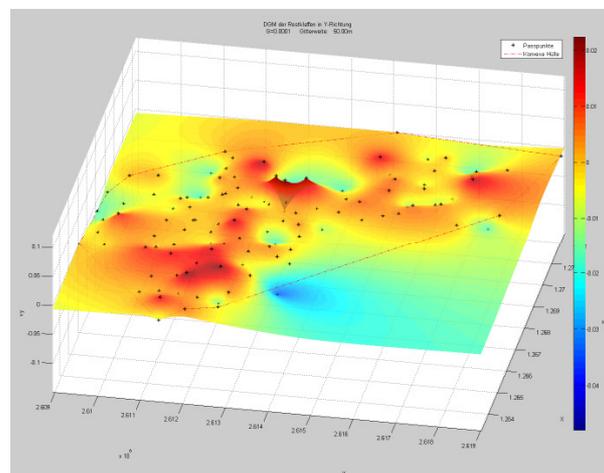


Abb. 2: DGM der interpolierten Y-Restklaffungen mit rot markierter konvexer Hülle

3. Fazit

Die beiden Methoden multiquadratisch und Natural Neighbour lassen sich mit MATLAB® gut berechnen, beide liefern ähnliche Ergebnisse. Die Erstellung der Grafiken ist anspruchsvoller als die Berechnung der Neupunkte. Vor allem die Berechnung der Gitterpunkte für DGM und der Verzerrungsgitter bereitete aufgrund der grossen Menge der Gitterpunkte einige Schwierigkeiten. Beim Natural Neighbour Algorithmus ist dies jedoch nicht möglich. Bei der multiquadratischen Interpolation lässt der Formelapparat eine Extrapolation zu, die Ergebnisse in diesen Bereichen sind jedoch nicht zu gebrauchen. Deshalb wird zusätzlich zu den Gittern noch die Abgrenzung des Interpolationsgebietes dargestellt.

| | | |
|---------------|------------------------|--|
| Autoren: | Christoph Bruderer | christoph.bruderer@gmx.ch |
| | Michael Müller | mmueller@greenmail.ch |
| Examinatoren: | Prof. Beat Sievers | beat.sievers@fhnw.ch |
| | Prof. Dr. Beat Fischer | beat.fischer@fhnw.ch |
| Experte: | Matthias Kistler | matthias.kistler@swisstopo.ch |