Semesterarbeit Teil 4b: Visualisierungstechniken von Funktionen mit zwei oder drei Variablen

# Aufgabenstellung

Geben Sie einige Beispiele, wie Funktionen mit Matplotlib visualisiert werden können.

Schauen Sie sich dazu z.B. folgende Tutorials an:

* multidimensionale Splines:  
  <http://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/tutorial/interpolate.html>
* 3D Grafiken von 2-dimensionalen Funktionen  
  <http://matplotlib.org/examples/mplot3d/surface3d_demo3.html>

Reichen Sie diesen Aufgabensatz spätestens bis zum Beginn der fünften Präsenz ein.

# Implementation

## Struktur

Für diese Arbeit verwende ich folgende Scripts:

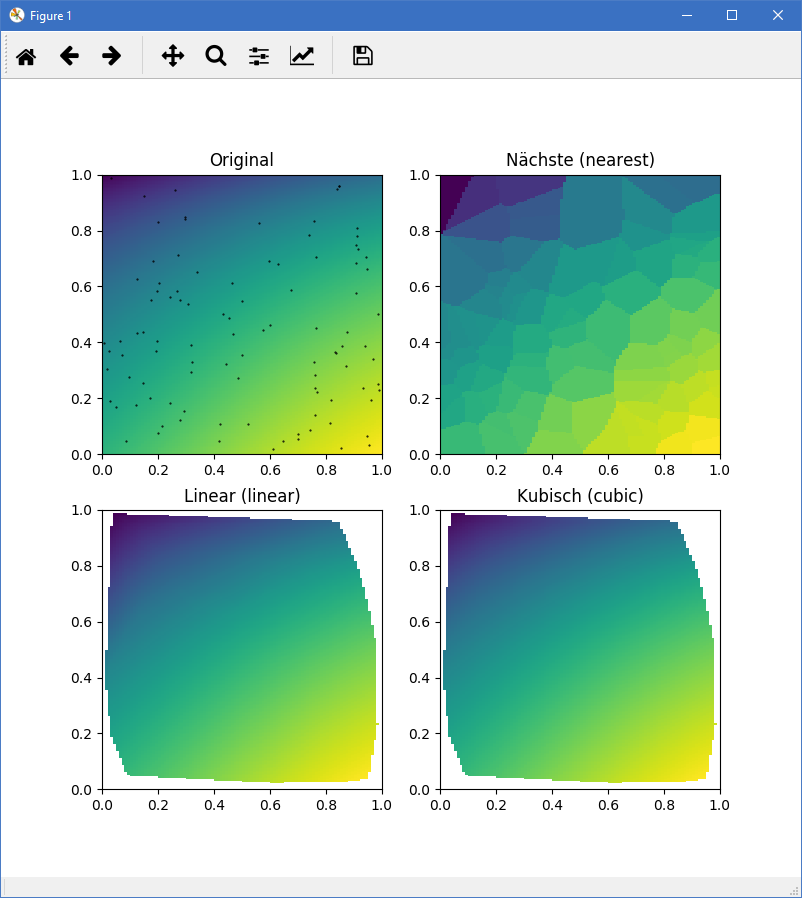
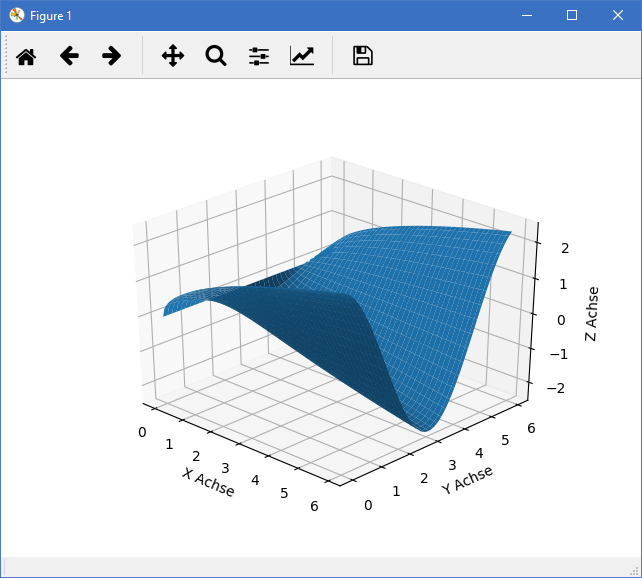
* «test.py»: Dieses Script dient zur Überprüfung der Implementationen.
* «view.py»: Dieses Script enthält die Funktionen um die entsprechenden Graphen anzuzeigen.

## Scripts

Für diese Semesterarbeit habe ich den Python-Code ausführlich kommentiert, damit ich hier mehr Platz für den Theorieteil der Aufgabe habe.

Resultat

Mit diesem Script kann man sehr viele Resultate generieren lassen, ausserdem kann das Script sehr einfach durch weitere Funktionen/Ausgabetypen erweitert werden. Hier einige Beispiele:

# Theorieteil

Mithilfe von Scipy und Matplotlib können Funktionen mit zwei Variablen zweidimensional dargestellt werden.

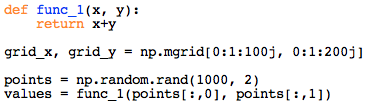
Die zweidimensionale Darstellung wird in einem Rechteck

TODO

Mithilfe von *Scipy* und *Matplotlib* können Funktionen mit zwei Variablen zweidimensional dargestellt werden.

Die zweidimensionale Darstellung wird in einem Rechteck gemacht und mit Farbtönen von blau bis rot werden hohe und tiefe Werte visualisiert. Blau steht für die tiefsten Werte und rot für die höchsten.

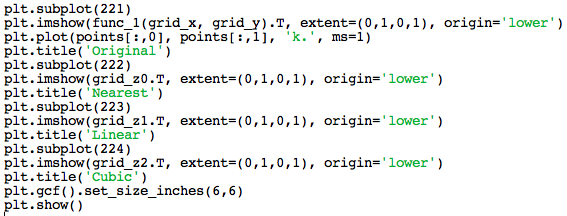
Um die gewünschte Darstellung zu erhalten, wird zunächst die Funktion mit zwei Variablen angegeben. Anschliessend wird die Grösse des Gitters und die Anzahl bekannter Punkte innerhalb des betroffenen Bereichs angegeben.

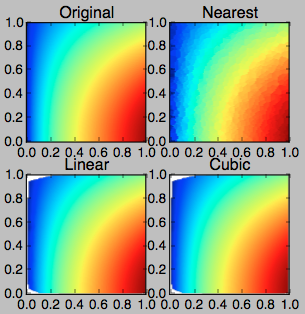


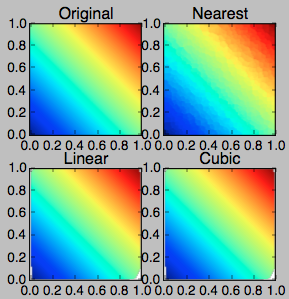
Mit *Griddata* können nur zur angegebenen Funktion verschiedene annähernde Graphen erstellt werden. Die verwendeten Methoden können direkt als Parameter übergeben werden:



Um die verschiedenen Graphen innerhalb von einem Fenster anzuzeigen, werden sogenannte Subplots erstellt. Jedem Subplot wird ein Graph zugewiesen, so dass im ersten der originale Graph und in den drei anderen die Annäherungsgraphen dargestellt werden. Zum Schluss werden die Graphen mit dem Aufruf *plt.show()* angezeigt:



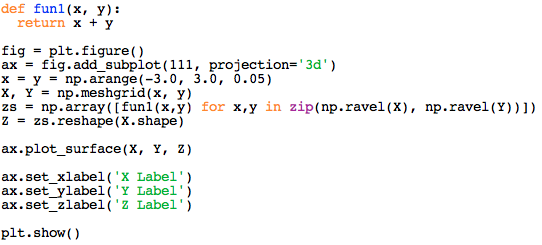
Dies kann folgendermassen aussehen:



Funktionen mit mehreren Variablen können aber auch als 3D-Graph dargestellt werden.

Zu diesem Zweck wird die Bibliothek *mplot3d* von *Matplotlib* verwendet.

Wie zuvor wird als erstes die Funktion festgelegt. Anschliessend wird eine Figur erstellt, die mit einer Achse verknüpft wird. Wiederum wird ein Gitter definiert, hingegen kommt hier noch eine dritte Variable, z, ins Spiel. Diese wird, wie zuvor die Farben, die dritte Dimension in die Graphik einbringen.



Die Funktionen können folgendermassen aussehen:

