

Aufgabenblatt 3

mpgi4@cg.tu-berlin.de

WiSe 2014/2015

Allgemeine Hinweise:

- Die Aufgaben sollen in Gruppen bestehend aus zwei bis drei Personen bearbeitet werden. Ausnahmen müssen mit dem jeweiligen Tutor abgesprochen werden.
- Bitte reichen Sie Ihre Lösungen in Form einer ZIP Datei bis **Donnerstag, den 18.12.2014, um 12:00 Uhr** auf der ISIS Webseite der Vorlesung ein. Tragen Sie in jede abgegebene Datei Name und Email-Adresse aller Gruppenmitglieder ein.
- Wenn eine Aufgabe die Abgabe einer Grafik verlangt, dann muss ein vollständig funktionsfähiges Programm in der Lösung enthalten sein, welches bei der Ausführungen die Grafik erstellt.
- Verwenden Sie den vorgegebenen Skelettcode, um die Aufgaben umzusetzen.
- Ihr Lösung sollte in einem Ordner mit dem Namen GruppeXY abgegeben werden, wobei XY die Nummer Ihrer Gruppe ist.

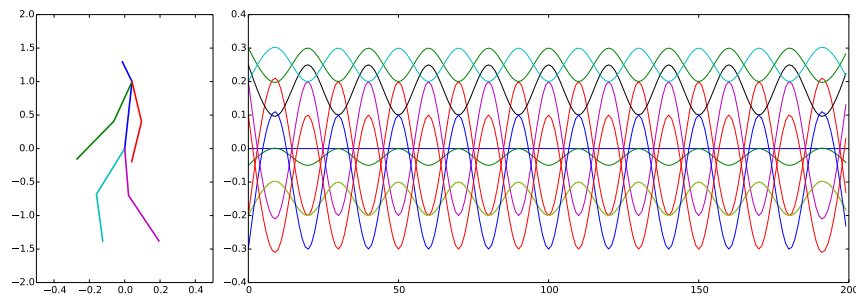
Aufgabe 1: Interpolation der Runge-Funktion (6 Punkte)

Die Runge-Funktion ist definiert durch:

$$f(x) = \frac{1}{1 + x^2}.$$

In dieser Aufgabe betrachten wir die Interpolation dieser Funktion mit verschiedenen Verfahren. Nutzen Sie für die Implementierung der Aufgaben den zur Verfügung gestellten Skelettcode.

- a) Erstellen Sie einen Plot der Runge-Funktion für das Intervall $[-5, 5]$ und geben Sie das Ergebnis in Form einer PDF Datei ab. (1 Punkt)
- b) Unterteilen Sie das Intervall $[-5, 5]$ äquidistant mit $3, \dots, 11$ Stützstellen. Bestimmen Sie unter Verwendung der Lagrangeschen Interpolationsformel das Interpolationspolynom, welches die Runge-Funktion an den Stützstellen interpoliert. Erstellen Sie für jede Wahl der Stützstellen einen Plot, welcher die Runge-Funktion (rot), die Datenpunkte und das Interpolationspolynom (blau) zeigt. Wie im Skelettcode vorgegeben, nutzen Sie dazu die `subplot` Funktion von Matplotlib unter Verwendung eines 3×3 Rasters und geben Sie das Ergebnis in Form einer PDF Datei ab. (1 Punkt)
- c) Unterteilen Sie das Intervall $[-5, 5]$ äquidistant mit 8 Stützstellen und bestimmen Sie eine aus 7 kubischen Polynomen bestehende Interpolationsfunktion, welche die Funktionswerte und ersten Ableitungen der Runge-Funktion an den Stützstellen interpoliert. Plotten Sie die Runge-Funktion, die Datenpunkte und die kubischen Polynome und geben Sie das Ergebnis in Form einer PDF Datei ab. (2 Punkte)
- d) Unterteilen Sie das Intervall $[-5, 5]$ äquidistant mit 8 Stützstellen und bestimmen Sie einen aus 7 kubischen Polynomen bestehenden zweimal stetig differenzierbaren Spline (mit natürlichen Randbedingungen), welcher die Runge-Funktion an den Stützstellen interpoliert. Plotten Sie die Runge-Funktion, die Datenpunkte und den berechneten Spline und geben Sie das Ergebnis in Form einer PDF Datei ab. (2 Punkte)

Aufgabe 2: Keyframe Animation (4 Punkte)

- Ersetzen Sie in der vorgegeben Keyframe Animation die lineare Interpolation durch einen kubischen Spline mit natürlichen Randbedingungen. Erstellen Sie einen Plot der interpolierten Parameter und geben Sie das Ergebnis in Form einer PDF Datei ab. (2 Punkte)
- Ersetzen Sie den kubischen Spline aus Aufgabenteil (a) durch einen kubischen Spline mit periodischen Randbedingungen. Erstellen Sie einen Plot der interpolierten Parameter und geben Sie das Ergebnis in Form einer PDF Datei ab. (2 Punkte)

Aufgabe 3: Bonus Aufgabe (3 Bonuspunkte)

Erstellen Sie eine aus mindestens sechs Keyframes bestehende Animation, welche eine komplexe Bewegung des Strichmännchens aus Aufgabe 2 beschreibt. Die Bewegung kann z.B. ein gut gemachter Laufzyklus, ein Sprung, oder ähnliches sein. Die Besten Animationen werden in der Vorlesung vorgestellt.