



Vortragsthemen

Proseminar *Maple als Visualisierungswerkzeug*

Wintersemester 2017/18

Alle Informationen zum Seminar sind auf der folgenden Seite zu finden:

<https://www.math.uni-sb.de/ag-schreyer/index.php/teaching/ws-17-18/122-programmierkurs>

Themenaufteilung

14.09.2017

- (1) **Integrationsverfahren, Stammfunktion:**
 - Riemannsche Ober- bzw. Untersumme
 - Beispiele nicht-integrierbarer Funktionen
 - Trapezregel, Simpsonregel (Algorithmen und Visualisierung)
 - Integral- und Stammfunktion (Animation)
- (2) **Kurvendiskussion**
 - Programm: Input: Funktion, Output: vollständige Kurvendiskussion
 - Darstellung von Asymptoten und Wendepunkten (Animation)
- (3) **Lösen von Ungleichungen**
 - Ungleichungen in 2 Variablen
 - Darstellung von linearen Ungleichungen in mehreren Variablen
 - Semialgebraische Mengen und Anwendungen
- (4) **Einfache Algorithmen und ihre Implementierung:**
 - Berechnung von ggT und kgV
 - Gram-Schmidt-Verfahren (mit verschiedenen Normen)
 - Sortieralgorithmus
- (5) **Linearen Abbildungen und Eigenwerte:**
 - Wirkung von linearen Abbildungen auf geometrische Objekte (Programm)
 - Rotationsmatrizen
- (6) **Vektoralgebra:**
 - Darstellung von Vektoren
 - Normalengleichung einer Ebenen
 - Abstand von Geraden etc.
- (7) **Stereographische Projektion:**
 - Riemannsche Zahlenkugel
 - Polarkoordinaten
 - Eigenschaften der stereographische Projektion
 - Visualisierung in 2D und 3D
 - Kugel als Kompaktifizierung der Ebene

- (8) **Folgen und Grenzwerte:**
 - Berechnung von Grenzwerte mit Maple: Vor- und Nachteile
 - Fibonacci-Folge und der Goldene Schnitt
 - Der Goldene Schnitt in der Natur
- (9) **QR-Zerlegung:**
 - Definition und Algorithmen zur Berechnung
 - Givens-Rotation
 - Householder-Spiegelung
- (10) **Pseudo-Inverse:**
 - Definition und einfache Algorithmen zur Berechnung
 - Graphische Darstellung der Berechnung anhand von Beispielen
 - Orthogonale Projektion (Visualisierung)
- (11) **Euler-Verfahren:**
 - Approximation von Lösungen von Differentialgleichungen
 - Konvergenz und Divergenz
- (12) **Monte Carlo:**
 - Erklärung des Verfahrens und Geschichte
 - Berechnung von π
 - Zufallszahlengenerator
- (13) **Good Will Hunting:**
 - Aufgabenstellung aus dem Film *Good Will Hunting*
 - Graphentheorie, Inzidenzmatrix
 - Google-Page-Ranking
- (14) **Methode der kleinsten Quadrate:**
 - "Beste" Annäherung an Daten
 - Lineare und polynomielle Modellfunktionen
 - Histogramme und Datenauswertung
 - Fehlinterpretationen von Statistiken