

Curvy

Von Zhasmina Stoyanova und Elena Falchetto

8. Oktober 24

THEMA

Ziel unseres Projektes war es, ein Kurvendiskussionsprogramm zu schreiben. Dem Benutzer soll es durch Eingabe einer Funktion ermöglicht werden, diese graphisch darzustellen. Des Weiteren soll er zusätzliche Informationen zur Funktion über das Betätigen von Buttons erhalten. Spezifisch wollten wir uns während des Programmierens mit Extremwerten, Nullstellen, und Ableitungsfunktionen beschäftigen. Es sollte einerseits als einfaches Mittel um Informationen zu bestimmten Funktionen zu erlangen dienen. Andererseits sollte es auch als Übungsprogramm für Schüler benutzbar sein. Daher wollten wir außer dem Funktionszeichner auch noch ein Spiel in das Programm integrieren. Bei jenem sollte das Wissen über die Kurvendiskussion abgeprüft werden.

OBERFLÄCHE

Die Oberfläche ist um ihren Zweck zu erfüllen einfach zu bedienen und größtenteils selbsterklärend.

Funktionszeichner

Öffnet man das Programm, so erscheint ein leeres Koordinatensystem. Darunter befindet sich ein Eingabefeld. Gibt man hier den Term einer zweidimensionalen Funktion ein, wird sie im oberen Koordinatensystem dargestellt. Im unteren Bereich befinden sich außerdem Buttons. Hat man bereits eine Funktion eingegeben, wirkt sich das Betätigen eines Buttons auf die aktuelle Funktion aus. Ändert man die Funktion, wird die alte vergessen. Auch die Effekte des Buttons müssen neu aktiviert werden.

Auf der linken Seite befindet sich der Button mit der Beschriftung „Nullstellen“. Durch seine Ausführung werden die Nullstellen im Koordinatensystem eingezeichnet. Die x- und y-Werte werden in einem Textfeld angezeigt.

Der nächste Button ist mit dem Wort „Extremstellen“ beschriftet. Seine Durchführung ähnelt der obigen, da die Extremstellen ebenfalls eingezeichnet werden, sowie die Werte in Textform erscheinen.

Zur rechten Seite befindet sich ein Button mit der Aufschrift „Ableitung“. Die Konsequenz seiner Betätigung ist das zusätzliche zeichnen der Ableitungsfunktion im Koordinatensystem. Auch ihre Termdarstellung wird in Textform angezeigt.

Textdatei

Durch das betätigen einer dieser Buttons wird automatisch eine Textdatei erstellt. Dort wird der Funktionsterm mit dem zugehörigen Text, der auch innerhalb des Funktionszeichnerfensters durch betätigen des Buttons erscheint, eingetragen. Durch weiters Ausführen von Buttons werden deren Texte zur selben Datei hinzugefügt.

Spiel

Zuletzt gibt es noch einen Button, dessen Betätigung sich nicht auf die eingegeben Funktion auswirkt. Er ist mit dem Wort „Spiel“ beschriftet und führt mittels anklicken zur Öffnung eines weiteren Fensters. Darin erscheint

wiederum ein Koordinatensystem. Diesmal ist bereits eine Funktion eingezeichnet, deren Term als Beschriftung angegeben ist. Darunter wurden drei weitere Funktionen mit Beschriftung gezeichnet. Die Aufgabe besteht nun darin zu erkennen, welche der drei Funktionen die Ableitungsfunktion der obigen ist. Seine Antwort kann man durch das anklicken einer der drei Radiobuttons, die wiederum einen der drei Funktionsterme als Beschriftung tragen, eintragen. Hat man den Richtigen Button angekreuzt, wird „Richtig“ ausgegeben und der Zähler in der linken oberen Ecke erhöht seinen Wert um 1. Derselbe Button, der vorher mit „Spiel“ beschriftet war trägt nun die Aufschrift „weiter“, um zur nächsten Aufgabe zu gelangen. Um das Spiel zu beenden, muss man das Fenster mit seinem Kreuz schließen.

IMPLEMENTIERUNG

Startfenster

Im Kern des Algorithmus steht die Klasse „P“, in der alle für die Ausführung des Programms nötigen Funktionen definiert sind. Mit dem Öffnen wird ein Tkinter- Fenster erstellt und die Funktion „createGraph()“ initialisiert, die automatisch eine leere Matplotlib-Figur im Fenster einbettet und auch die fünf Buttons unten positioniert. Mittels „Eingabe“ wird auch das Eingabefeld im Fenster gesetzt.

Bei jedem Button wird der Wert vom Argument „command“ auf einen Funktionsnamen gesetzt – auf diese Weise wird die jeweilige Funktion ausgeführt, sobald die Schaltfläche gedrückt wurde.

Die wichtigste Funktion, die auch die Basis für die anderen drei bildet, trägt den Namen „Plotter“. Die Kombination von den drei Modulen : „sympy“ – für symbolisches Rechnen, „numpy“ – für numerisches Rechnen und „matplotlib“ – zur Visualisierung, ermöglicht das Zeichnen des vom Benutzer eingegebenen zweidimensionalen mathematischen Terms. Zuerst wird die Benutzereingabe mittels „.get()“ und „sympy.symbols“ als ein symbolischer Ausdruck gespeichert, danach in numerische Funktion („sympy.lambdify“) konvertiert. Die numerischen Ergebnisse werden dann für die Visualisierung mittels matplotlib.pyplot.plot benutzt.

Auf dieselbe Art und Weise funktionieren auch „Nullstellen“, „Extremstellen“ und „Ableitung“. Zusätzlich werden noch Liste erstellt, die die jeweiligen Stellen wie Koordinatentupeln (x,y) speichern und dann wie Punkte auf den Graphen ausgegeben.

Spiefenster

Drückt der Benutzer auf das Button mit dem Namen „Spiel“, öffnet sich ein zweites Fenster mit einem weiteren Button: „Los!“, dessen Betätigung wieder eine Matplotlib-Figur im neuen Fenster einbettet. Es generiert außerdem drei Zufallsfunktionen aus der Liste „funktionen_liste“ mittels „random.choice“ und danach rechnet ihre Ableitungen aus und speichert sie in Variablen, die später für die Ausgabe benötigt werden.

Die Funktion „counter()“ zählt die richtigen Antworten und gibt deren Anzahl in einem Textfeld an – wobei es „get()“ nutzt, um den Wert des Radiobuttons zu erhalten. „selected()“ sorgt für das Erstellen eines Textfeldes mit „Richtig“ oder „Falsch“ je nach der Richtigkeit des gecheckten Radiobuttons, die wieder mittels „get()“ überprüft wird.

PROJEKTTAGEBUCH

Tag	Menge	Stundenanzahl
31.Mai	Überlegung welche Bibliotheken wir verwenden sollen: Sympy plottet keine Punkte, bei Matplotlib können wir die Achsen nicht verschieben und es können nur einfache Funktionen geplottet werden.	2
5.Juni	Programmierung des Plotters in Tkinter; Eingabefeld zur Eingabe von Funktionstermen	2
6.Juni	Kernalgorithmus; Funktionen zum plotten von Null-, Extremstellen und 1. Ableitung mit Hilfe von Matplotlib Numpy und Sympy	2
7.Juni	X- und y-Achsen anpassen; Buttons erstellen um den Benutzer Null-, Extremstellen und 1. Ableitung anzeigen zu lassen.	2
12.Juni	Textfelder in welchen x- und y-Werte der Null-, Extremstellen, sowie Funktionsterm der 1. Ableitung angezeigt werden	2
17.Juni	Einzeichnen von Null- und Extremstellen bei Funktionen mit unendlich vielen dieser (durch Reduktion auf den angezeigten Bereich der x-Achse); Button, dessen Betätigung zur Öffnung eines zweiten Tkinter- Subfensters führt (Spiel); Funktionengenerator erstellen	2
26.Juni	Radiobuttons für das Spiel erstellen; Button mit zwei unterschiedlichen Funktionen einbinden und die Beschriftung von „Spiel“ auf „weiter“ ändern	2
27.Juni	Datei-Handling; Textdatei mit Null-, Extremstellen und 1.Ableitung einer eingegebenen Funktion; Funktionen counter() und selected() erstellen	2
28.Juni	Tkinter layout durch eintauchen von pack() mit grid() verbessern; Problem mit dem Ersetzen von generierten Funktionen im Spiel beheben	2

An allen Terminen haben wir beide uns als Gruppenmitglieder getroffen und uns im selben Maße mit den Aufgaben beschäftigt.
