

## Praktikum zur Vorlesung Modellierung und Simulation im WS 2022/23

---

### Praktikum 1: Interpolationspolynom

Gegeben ist eine Datei `input.dat` mit  $(x, y)$ -Paaren von Messwerten aus einer experimentellen Messung. Für die Darstellung einer glatten Kurve sollen Sie die Daten geeignet interpolieren und in einem Diagramm ausgeben.

Benutzen Sie zur Bearbeitung der Aufgabe die Vorlage `interpolation.c`. In dieser Vorlage werden die benötigten Bibliotheken eingelesen und die Hilfsfunktionen `getNumberOfPoints` zum Abzählen der Wertepaare, `N` und `readFile` zum Import der Werte als Vektoren `x[N]`, `y[N]` bereits definiert.

Die Aufgabe liegt darin, ein Interpolationspolynom nach dem Newton-Algorithmus zu bestimmen. Hierfür werden die Polynomkoeffizienten (`a[N]`) mit Hilfe der dividierten Differenzen berechnet. Diese lassen sich in Form einer Matrix darstellen, wobei die Diagonalelemente den Koeffizienten des Polynoms entsprechen.

Bearbeiten Sie folgende Schritte:

1. Legen Sie die benötigten Variablen für die Berechnung der Matrixelemente an, wobei die Matrix mit Hilfe der `for`- oder `while`- Schleife befüllt werden soll.
2. Geben Sie die berechneten Werte in Form einer Matrix aus.
3. Legen Sie den Koeffizientenvektor `a[N]` des Interpolationspolynoms  $p(x)$  an und ordnen Sie den Koeffizienten die zugehörige Matrixeinträge zu.
4. Geben Sie das Interpolationspolynom  $p(x)$  aus.
5. Wenn  $p(x)$  gut aussieht, aktivieren Sie den Plotter indem sie `useplotter` auf 1 setzen.
6. Fügen Sie einen weiteren Messpunkt (2.1 | -1.4) in der Datei `input.dat` hinzu und berechnen Sie das Interpolationspolynom erneut.  
Wie ändert sich das Interpolationspolynom?