

## Einführung in die Numerische Mathematik

### *Programmierübung 3*

#### **Aufgabe 3.1**

Man berechne die Lagrangeschen Interpolationspolynome (in einer beliebigen Darstellung) der Funktionen

$$f(x) = |x|^{1/2}, \quad -1 \leq x \leq 1$$

und

$$g(x) = (1 + 25x^2)^{-1}, \quad -1 \leq x \leq 1$$

jeweils zu den Stützstellen  $x_i = -1 + ih$  ( $i = 0, \dots, 2h^{-1}$ ) für die Schrittweiten

$$h = 1/5, 1/10, 1/15, 1/20.$$

Man stelle die berechneten Interpolationspolynome – mit Hilfe von `plot` – grafisch dar und vergleiche die Polynomgraphen mit den richtigen Funktionsverläufen.

#### **Aufgabe 3.2**

a) Man tabelliere die Werte der Funktion

$$f(x) = \frac{\cosh(x)}{\sqrt{1+x^2}} \quad \text{mit} \quad \cosh(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

im Intervall  $[-1,1]$  zur Schrittweite  $h = 1/64$ .

b) Man verwende diese Werte zur Bestimmung von  $f'$  und  $f''$  an der Stelle  $x = 0$  durch Bilden von Differenzenquotienten und Extrapolation zum Limes. Eine Lösung ist zu akzeptieren, wenn sie auf 10 Stellen mit dem exakten Wert übereinstimmt.