

9. Übungsblatt zur Numerik für Informatiker, Bio- und Medieninformatiker

**Aufgabe 15:** (Quadratur-Formel)

Betrachten Sie die Quadratur-Formel

$$\int_a^b f(t) dt \approx \frac{b-a}{4} \left( f(a) + 3f\left(\frac{a+2b}{3}\right) \right) \quad (*).$$

- (a) Verwenden Sie (\*), um das Integral

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos(t) dt$$

nährungsweise zu berechnen. Bestimmen Sie den Fehler.

- (b) Welchen Fehler liefern (\*), sowie die Trapezregel und die Simpsonregel bei der Berechnung von

$$\int_0^3 t^3 dt ?$$

**Besprechung in der Übung am 20.06.2016.**

**Bitte wenden!**

## Programmieraufgabe

### Aufgabe P3: (4 Punkte)

Implementieren Sie den Algorithmus zur Berechnung der dividierten Differenzen zu vorgegebenen Stützpunkten  $(x_i, f_i)$  mit paarweise verschiedenen  $x_i$ . Realisieren Sie zudem die Auswertung des Interpolationspolynoms in Newton-Darstellung durch das Horner-Schema. Die Matlab-Funktionen sollen folgende Form besitzen:

```
function a = DivDiff(x,f)                                function y = Horner(x,a)
    .                                                    .
    .                                                    .
    .                                                    .
end                                                       end
```

Testen Sie Ihr Programm mit den Daten

$$x_k = \frac{10k}{n} - 5, \quad f_k = \frac{1}{x_k^2 + 1}, \quad k = 0, \dots, n,$$
$$x_k = 5 \cdot \cos\left(\frac{2k+1}{2n+2}\pi\right), \quad f_k = \frac{1}{x_k^2 + 1}, \quad k = 0, \dots, n$$

für  $n = 4, 6, 8, 10$  und plotten Sie die Interpolationspolynome jeweils im Intervall  $[-5, 5]$  realisiert in einer Datei `main.m`.

Interpretieren Sie das Ergebnis.

**Abgabe der Programmieraufgabe in maximal Zweiergruppen bis zum 28.06.2016 um 16 h s.t. per E-Mail an [eberle@na.uni-tuebingen.de](mailto:eberle@na.uni-tuebingen.de).**

**Bitte beachten Sie die Informationen zur Abgabe auf der Homepage.**

Ansprechpartner: Sarah Eberle,  
[eberle@na.uni-tuebingen.de](mailto:eberle@na.uni-tuebingen.de), Sprechstunde: Donnerstag 10-11 h