

Einführung in die Numerik

WS 2008/2009

Hinweise zum 2. Übungsblatt

Programmieraufgabe P2:

Bei der Programmieraufgabe sollen Daten visualisiert werden. Während dies in einer MATLAB Umgebung direkt mit dem `plot` Befehl möglich ist, müssen bei einer Programmierung in C entweder Bibliotheken eingebunden werden, oder aber externe Plot-Programme genutzt werden. `gnuplot` ist ein solches Programm, das auf allen Linux-Distributionen installiert ist und auch für windows erhältlich ist.

Um die Daten visualisieren zu können, müssen diese erst in eine Datei ausgegeben werden. Dies geht beispielsweise so:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

#define PI 3.14159265358979323844
#define DELTAX 0.1

int main() {
    FILE * fp = fopen( "daten.txt", "w" );

    double x, taylor;

    for ( x=-PI; x<=PI; x+=DELTAX ) {
        taylor = ( sin( x + DELTAX ) - sin( x ) ) / DELTAX;
        fprintf( fp, "%lg %lg %lg %lg\n", x, cos( x ), taylor, cos(x)-taylor );
    }

    fclose( fp );
    return 0;
}
```

Denken Sie daran, den Linker mit der zusätzlichen Angabe für die Mathe-Bibliothek aufzurufen, `gcc -lm evalsinus.c`.

In der Datei `daten.txt` stehen nach der erfolgreichen Ausführung vier Spalten mit Funktionswerten. Um aus diesen zwei plots zu erhalten, einmal mit den Daten der zweiten und der dritten Spalte in einem gemeinsamen plot aufgetragen gegenüber der ersten, und einmal um den Fehler in der vierten Spalte gegen die erste aufzutragen, nutzen wir folgende Datei `daten.plot`,

```
set terminal postscript color
set xlabel "x"

set output "functions.eps"
set title "Derivative of sinus function"
set ylabel "sin(x)"
plot "daten.txt" u 1:2 t "cos(x)" w lp, "daten.txt" u 1:3 t "approximation" w lp

set output "error.eps"
set title "Truncation error"
set ylabel "e(x)"
plot "daten.txt" u 1:4 t "Difference" w lp
```

die wir mit dem Befehl `gnuplot daten.plot` aufrufen. Anschliessend kann man sich die Ausgaben mit den Befehlen `gv functions.eps` bzw. `gv error.eps` anschauen.

Die Angaben in `daten.plot` sollten selbsterklärend sein. Um die Ausgabe der Programmieraufgabe 2 zu plotten, sollten Sie mit den Befehlen

```
plot "daten.txt" u 1:2 t "Fehler des einseitigen Differenzenquotienten" w l
bzw.
```

```
plot "daten.txt" u 1:3 t "Fehler des zweiseitigen Differenzenquotienten" w l
```

auskommen, wobei h in die erste, der Fehler $|\frac{\partial f_i(x_1, x_2)}{\partial x} d - \xi(x, d, h)|$ in die zweite, und der Fehler $|\frac{\partial f_i(x_1, x_2)}{\partial x} d - \phi(x, d, h)|$ in die dritte Spalte geschrieben worden sein sollte.