

Vom letzten Zettel ist Aufgabe 2 die wichtigste. Bearbeite lieber erstmal den heutigen Zettel, als die anderen Aufgaben von gestern.

Aufgabe 1. a) Schreibe ein Programm, welches eine Datei im folgenden Format ausliest: In der ersten Zeile steht die Anzahl der folgende Zeilen. Die Zeilen sehen dann so aus:

```
1 cos(0.4) = 0.921
2 cos(0.45) = 0.9014
3 cos(0.6) = 0.82533
```

Wenn in einer Zeile das Ergebnis um mehr als 10^{-3} von dem tatsächlichen Wert abweicht, so soll diese Differenz mit Zeilennummer auf der Konsole ausgegeben werden.

b) * Modifiziere das Programm so, dass in der ersten Zeile nicht mehr die Anzahl der Einträge stehen muss.

Aufgabe 2. Implementiere einige Funktionen um mit quadratischen Matrizen umzugehen:

a) Eine Funktion, die Speicher für eine quadratische Matrix allokiert, eine um ihn freizugeben, eine um sie auszugeben und eine um sie zur Einheitsmatrix zu initialisieren (das ist die Matrix mit 1en auf der Hauptdiagonale und 0en sonst):

```
1 double **matrix_alloc(int n);
2 void      matrix_free(double **A, int n);
3 void      matrix_print(double **A, int n);
4 double **matrix_id(double **A, int n);
```

b) Eine Funktion um eine Matrix zu transponieren (d.h. an der Hauptdiagonale "zu spiegeln")

c) Eine Funktion, die zwei solche Matrizen miteinander multipliziert und eine neue Matrix zurück gibt. Für zwei $n \times n$ -Matrizen $A = (a_{ij})$ und $B = (b_{ij})$ ist $A \cdot B = C = (c_{ij})$ durch $c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik}b_{kj}$ definiert.

Aufgabe 3.

- a) Implementiere die Addition, Multiplikation, Potenzen und Division komplexer Zahlen. Verwende dazu folgende Header-Datei:

```
1 #ifndef _COMPLEX__H
2 #define _COMPLEX__H
3
4 typedef struct _COMPLEX {
5     double real;
6     double imag;
7 } COMPLEX;
8
9 COMPLEX cplx_add(COMPLEX a, COMPLEX b);
10 COMPLEX cplx_mul(COMPLEX a, COMPLEX b);
11 COMPLEX cplx_pow(COMPLEX a, unsigned long n);
12 COMPLEX cplx_div(COMPLEX a, COMPLEX b);
13
14 #endif
```

- b) * Implementiere die Addition, Multiplikation und Division sowie das Kürzen rationaler Zahlen. Schreibe dazu erst die Header-Datei.

