



Aufgabe 1. 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 2. Implementiere die folgenden Funktionen für Matrizen:

- a) Multiplikation einer Matrix mit einem Vektor
- b) Den Gauß-Algorithmus, der einer Matrix und einem Vektor einen Lösungsvektor zuordnet. Dazu kannst du annehmen, dass man während des gesamten Ablaufs keine Spaltenvertauschungen durchführen muss und dass es genau eine Lösung für das zugehörige Gleichungssystem geben wird.

flip me.



Aufgabe 3. Diese Aufgabe läuft auf die Implementierung des Merge-Sort Algorithmus hinaus.

- a) Implementiere eine Funktion `merge`, die zwei bereits sortierte (eventuell verschieden große) Arrays als Argumente erhält, diese zu einem sortierten Array kombiniert und dieses zurück liefert.
- b) Die Funktion `mergesort` selbst soll ein Array in zwei (möglichst gleich große) Teilarrays zerlegen, sich für diese Teilarrays selbst aufrufen und danach die dann sortierten Teilarrays mit der `merge`-Funktion kombinieren. Erhält die Funktion ein Array mit keinem oder einem Element so belässt es dieses Array wie es ist, dann ist es nämlich bereits sortiert.
- c) Besorge dir die Datei `daten.h`, sortiere das darin definierte Array und schreibe es sortiert in eine Datei.

Hier als Tipp ein Vorschlag für die Signaturen der beiden Funktionen:

```
1 int *merge(int *list1, int n, int *list2, int m);  
2 void mergesort(int *list, int n);
```