

Computermathematik 2 (TM) - Blatt №3

Für die folgenden Matrixaufgaben sind Matrixoperationen wie `horizConcat`, `vertConcat`, `swapRows!`, `setRow!` nützlich, für den manuellen Teil von Aufgabe 7 sind selbstdefinierte Funktionen wie

```
addRow!(A,i,j,lambda) == setRow!(A,i,row(A,i)+lambda*row(A,j))
```

etc. erlaubt und erwünscht.

Übung 7.

Löse das Gleichungssystem $Ax = b$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -4 & 2 \\ 2 & 0 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 2 \\ 7 \end{pmatrix}$$

einerseits mit eingebauten Funktionen, andererseits durch manuelle Gaußelimination.

- (a) Über \mathbb{Q} (b) Über \mathbb{Z}_5

Übung 8.

Erstelle die Hilbertmatrix

$$H_n = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \dots & \frac{1}{n} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \dots & \frac{1}{n+1} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \dots & \frac{1}{n+2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{n} & \frac{1}{n+1} & \frac{1}{n+2} & \dots & \frac{1}{2n-1} \end{pmatrix}$$

für $n = 1, 2, 3, \dots$ und bestimme den jeweils kleinsten Winkel zwischen den Spaltenvektoren von H_n .

Übung 9.

Schreibe ein Programm, das für gegebene Polynome

$$p(x) = \sum_{k=0}^m a_k x^k \quad q(x) = \sum_{k=0}^n b_k x^k$$

die Sylvestermatrix (siehe Lineare Algebra I Aufgabe 110)

$$S(p, q) = \begin{pmatrix} a_0 & a_1 & \cdots & a_m & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & a_0 & \ddots & a_{m-1} & a_m & \ddots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & a_0 & a_1 & \cdots & a_m \\ b_0 & b_1 & \cdots & b_n & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & b_0 & \ddots & b_{n-1} & b_n & \ddots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & b_0 & b_1 & \cdots & b_n \end{pmatrix}$$

erstellt. S ist eine $(m+n) \times (m+n)$ -Matrix, in der die Koeffizienten von p über n Zeilen und diejenigen von q über m Zeilen wiederholt werden. Überprüfe die Korrektheit an den Polynomen

$$p(x) = 1 + 2x^2 + 6x^6 \quad q(x) = -3x^3 - 5x^5.$$