

# Numerische Mathematik Hausaufgaben

von Rico Kölling 192316 und Svaran Singh Chandla 193922

## Aufgabe 1

## Aufgabe 2

## Aufgabe 3

## Aufgabe 4

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\|v_1\| = \sqrt{1^2 + 0^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

$$\alpha = -\sqrt{2}$$

$$v = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \sqrt{2}e_1 = \begin{pmatrix} 1 + \sqrt{2} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$v^\top v = (1 + \sqrt{2})^2 + 0^2 + 1^2 = 3 + 2\sqrt{2} + 1 = 2(2 + \sqrt{2})$$

$$\frac{2}{v^\top v} = \frac{1}{2 + \sqrt{2}}$$

$$vv^\top = \begin{pmatrix} 2\sqrt{2} + 3 & 0 & \sqrt{2} + 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ \sqrt{2} + 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$H_v = \mathbb{1}_3 - \frac{1}{2 + \sqrt{2}} \cdot vv^\top = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \frac{3+2\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} & 0 & \frac{1+\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} \\ 0 & 0 & 0 \\ \frac{1+\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} & 0 & \frac{1}{2+\sqrt{2}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{-\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{-\sqrt{2}}{2} \\ 0 & 1 & 0 \\ \frac{-\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{-\sqrt{2}}{2} \end{pmatrix}$$

$$A_0 := H_v A = A - \frac{1}{2 + \sqrt{2}} v(v^\top \cdot A) = A - \begin{pmatrix} \frac{1+\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} \\ 0 \\ \frac{1}{2+\sqrt{2}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sqrt{2} + 2 & \sqrt{2} + 2 & \sqrt{2} + 1 \end{pmatrix}$$

$$\rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \sqrt{2}+1 & \sqrt{2}+1 & \frac{\sqrt{2}+2}{2} \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & \frac{\sqrt{2}}{2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\sqrt{2} & -\sqrt{2} & \frac{-\sqrt{2}}{2} \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & \frac{-\sqrt{2}}{2} \end{pmatrix}$$

$$A_2 = R := \begin{pmatrix} -\sqrt{2} & -\sqrt{2} & \frac{-\sqrt{2}}{2} \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & \frac{-\sqrt{2}}{2} \end{pmatrix}$$

$$Q = \begin{pmatrix} \frac{-\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{-\sqrt{2}}{2} \\ 0 & 1 & 0 \\ \frac{-\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{-\sqrt{2}}{2} \end{pmatrix}$$

## Aufgabe 5

siehe SiebenPunktfuenf.java

Q lässt sich durch  $H_v(\dots)$  berechnen. Die v werte werden in vList gespeichert.