

#### 4. Übungsblatt zur Numerik für Informatiker, Bio- und Medieninformatiker

**Aufgabe 6:** (Eigenschaften der Konditionszahl)

Zeigen Sie, dass für die Konditionszahl einer invertierbaren Matrix  $A$  gilt:

(a)  $\text{cond}(A) = \text{cond}(\alpha A)$  für  $\alpha \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ .

(b)  $\text{cond}(AB) \leq \text{cond}(A)\text{cond}(B)$  für  $B$  invertierbar.

(c) Durch  $\text{cond}_2(C) = \frac{\max_{\|y\|_2=1} \|Cy\|_2}{\min_{\|z\|_2=1} \|Cz\|_2}$  lässt sich die Konditionszahl auch für nicht-quadratische Matrizen  $C$  berechnen.

Untersuchen Sie diese Eigenschaft und bestimmen Sie die Konditionszahl von

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

**Aufgabe 7:** (Vorwärts- und Rückwärtsanalyse)

Führen Sie eine Vorwärts- und Rückwärtsanalyse für die Berechnung des Skalarproduktes  $\langle y, z \rangle$  für  $y, z \in \mathbb{R}^n$  gemäß der Rechenvorschrift

$$\langle y, z \rangle = y_n z_n + \langle y^{n-1}, z^{n-1} \rangle,$$

mit  $y^{n-1} := (y_1, \dots, y_{n-1})^T$  und  $z^{n-1} := (z_1, \dots, z_{n-1})^T$  durch.

**Besprechung in der Übung am 09.05.2016.**

Ansprechpartner: Sarah Eberle,

eberle@na.uni-tuebingen.de, Sprechstunde Donnerstag: 10-11 h