

## Übungen zur Vorlesung Numerische Lineare Algebra

Übungsblatt 2, Abgabe: Montag, 22.10.12, 12.00 Uhr

---

---

**Aufgabe 1:** (4 Punkte)

1. Berechnen Sie die Verstärkungsfaktoren für die  $pq$ -Formel.
2. Finden Sie für die  $pq$ -Formel zur Lösung quadratischer Gleichungen eine geeignete  $(p, q)$ -Kombination und berechnen Sie die Lösungen explizit im human format und analytisch. Die  $(p, q)$ -Kombination soll so gewählt werden, dass berechnete Lösung viel schlechter ist als durch die Verstärkungsfaktoren vorhergesagt. Benutzen Sie bei der Berechnung im human format  $\text{sqrt}(x) = \text{rd}(\sqrt{x})$ .
3. Geben Sie einen Algorithmus an, der unabhängig von den Eingangsdaten stabil ist.  
Tipp: Benutzen Sie die Formel von Vieta.  
Hinweis: Sie müssen nicht beweisen, dass der Algorithmus stabil ist.

**Aufgabe 2:** (4 Punkte)Sei  $A = (a_{ij})$  eine  $n \times m$ -Matrix.

1. Berechnen Sie  $\|A\|_\infty$ .
2. Berechnen Sie  $\|A\|_1$ .

**Aufgabe 3:** (4 Punkte)

Zeigen Sie den zweiten Teil von Satz 2.36. Rechnen Sie der Einfachheit halber mit dem human format.

**Aufgabe 4:** (4 Punkte)

1. Berechnen Sie mit Matlab das Ergebnis von  $f(x) = \cos(x) - 1$  für  $x = 10^{-8}$  und von Hand den relativen Fehler.
2. Geben Sie eine alternative Auswertungsvorschrift an, welche mindestens die Genauigkeit von  $10^{-14}$  hat. Geben Sie eine Abschätzung für den relativen Fehler an.