

Numerische Mathematik I für Ingenieure SS11

Verständnisfragen – Hausübung 11

VF-1: Sei $F : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$, mit $m > n$. Wir betrachten das (nichtlineare) Ausgleichsproblem $\min_{x \in \mathbb{R}^n} \|F(x)\|_2$. Wir nehmen an, dass $\text{Rang}(F'(x)) = n$ für alle x . Beantworte alle Fragen mit wahr oder falsch!

| | | |
|----|--|--------|
| 1. | Die Gauß-Newton Methode ist immer lokal quadratisch konvergent. | falsch |
| 2. | Falls die Gauß-Newton Methode konvergiert, ist die Konvergenz im allgemeinen quadratisch. | falsch |
| 3. | Falls die Gauß-Newton Methode konvergiert, ist die Konvergenz im allgemeinen nicht schneller als linear. | wahr |
| 4. | Die Gauß-Newton Methode ist immer konvergent in einer hinreichend kleinen Umgebung eines Minimums. | falsch |

VF-2: Sei $F : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ hinreichend oft differenzierbar mit $m > n$ und $x^* \in \mathbb{R}^n$ so, dass $\|F(x^*)\|_2 = \min_{x \in \mathbb{R}^n} \|F(x)\|_2$. Sei $\phi(x) := \frac{1}{2}F(x)^T F(x)$. Beantworte alle Fragen mit wahr oder falsch!

| | | |
|----|---|--------|
| 1. | $\phi(x^*) = \min_{x \in \mathbb{R}^n} \ F(x)\ _2$. | falsch |
| 2. | $\phi(x^*) = \min_{x \in \mathbb{R}^n} \phi(x)$. | wahr |
| 3. | $\nabla \phi(x^*) = 0$. | wahr |
| 4. | Die Aufgabe $\min_{x \in \mathbb{R}^n} \phi(x)$ ist einfacher zu lösen als die Aufgabe $\min_{x \in \mathbb{R}^n} \ F(x)\ _2$. | falsch |

VF-3: Sei $F : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ mit $m > n$. Wir betrachten das (nichtlineare) Ausgleichsproblem $\min_{x \in \mathbb{R}^n} \|F(x)\|_2$. Wir nehmen an, dass $\text{Rang } F'(x) = n$ für alle x . Beantworte alle Fragen mit wahr oder falsch!

| | | |
|----|---|------|
| 1. | Ein Gauß-Newton-Verfahren kann mit einer Dämpfungsstrategie kombiniert werden. | wahr |
| 2. | Lokale Maxima oder Sattelpunkte der Funktion $x \mapsto \ F(x)\ _2^2$ sind für das Gauß-Newton-Verfahren immer abstoßend. | wahr |
| 3. | Lokale Konvergenz des Gauß-Newton-Verfahren in einer Umgebung eines (lokalen) Minimums x^* ist gesichert, falls $\ F(x^*)\ _2$ hinreichend klein ist und alle Komponenten von $F''(x)$ beschränkt sind. | wahr |
| 4. | Falls die Gauß-Newton-Methode konvergiert, ist die Konvergenzordnung der Methode im Allgemeinen genau 1. | wahr |