D-ERDW, D-HEST, D-USYS Mathematik I HS 14
Dr. Ana Cannas

MC-Serie 10:
Rang einer Matrix und Lösungsverhalten eines LGS

Einsendeschluss: 5. Dezember 2014

Bei allen Aufgaben ist genau eine Antwort richtig. Sie dürfen während des Lösens des Tests eine Formelsammlung verwenden.

---

1. Der Rang der Matrix

$$\begin{pmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

ist

(a) 0.

(b) 1.

(c) 2.

(d) 3.

2. Der Rang der Matrix

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

ist

(a) 1.

(b) 2.

(c) 3.

(d) 4.

3. Der Rang der Matrix

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 3 & 5 & 7 \\ -1 & 1 & 2 & 4 & 6 \end{pmatrix}$$

ist

(a) 2.

(b) 3.

(c) 4.

(d) 5.

4. Sei A eine $m \times n$ Matrix. Welche Aussage ist **nicht** äquivalent zu den anderen?

(a) $\mathrm{Rang}(A) = n$.

(b) Das Gauss-Verfahren auf die Matrix A angewendet erreicht eine Stufenform mit n umkreisten Elementen.

(c) Die Spalten von A sind linear unabhängig.

(d) Der Nullraum von A ist $\mathbb{R}^n$.

5. Sei A eine *quadratische* $n \times n$ Matrix. Welche Aussage ist **nicht** äquivalent zu den anderen?

(a) $\det A \neq 0$.

(b) Das System $A\vec{x} = \vec{b}$ ist eindeutig lösbar für jedes $\vec{b} \in \mathbb{R}^n$.

(c) $\mathrm{Rang}\, A \neq 0$.

(d) Der Nullraum von A ist $\left\{\vec{0}\right\}$.

6. Sei A eine *quadratische* $n \times n$ Matrix. Welche Aussage ist **nicht** äquivalent zu den anderen?

(a) $\det A = 0$.

(b) $\operatorname{Rang} A \neq n$.

(c) Das System $A\vec{x} = \vec{0}$ besitzt unendlich viele Lösungen.

(d) Das System $A\vec{x} = \vec{b}$ besitzt unendlich viele Lösungen für alle $\vec{b} \in \mathbb{R}^n$.

7. Für $m \times n$ Matrizen A mit $m < n$ gilt stets

(a) $\operatorname{Rang} A \leq m$.

(b) $m \leq \operatorname{Rang} A \leq n$.

(c) $\operatorname{Rang} A = m$ oder $\operatorname{Rang} A = n$.

(d) $\operatorname{Rang} A \geq n$.

8. Gegeben sei ein homogenes System mit 5 Gleichungen und 4 Variablen, wobei die Koeffizientenmatrix Rang 2 hat. Dann ist die Lösungsmenge

(a) leer

(b) ein Punkt

(c) eine Gerade

(d) eine Ebene

9. Sei A eine 4×3 Matrix mit Rang 2. Dann ist die Lösungsmenge der Gleichung $A\vec{x} = \vec{0}$

(a) leer.

(b) ein Punkt.

(c) eine Gerade.

(d) eine Ebene.

10. Sei A eine 3×4 Matrix mit Rang 2. Was ist die Dimension der Lösungsmenge der Gleichung $A\vec{x} = \vec{0}$?

(a) 0.

(b) 1.

(c) 2.

(d) 3.