
 Mathematik 1 für Informatik - Vorlesungsprüfung - (Panholzer)

Familiennamen:

Vorname:

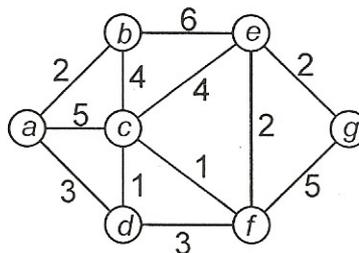
Matrikelnummer:

Studienkennzahl:

- (1) [8 = 3(a)+2(b)+3(c) Punkte]
- Man formuliere die Rechenregeln für die Determinante “des Produktes von Matrizen”, “der inversen Matrix” und “der transponierten Matrix”, also für: $\det(A \cdot B)$, $\det A^{-1}$ und $\det A^T$.
 - Wie kann man mit Hilfe der Determinante einer quadratischen Matrix A entscheiden, ob A invertierbar (= regulär) ist oder nicht?
 - Man definiere den Begriff der “Kofaktoren” zu einer gegebenen quadratischen Matrix A und gebe eine Formel an, wie man unter Verwendung der Kofaktoren die zu einer regulären Matrix A inverse Matrix A^{-1} berechnen kann.
- (2) [8 = 2(a)+2(b)+2(c)+2(d) Punkte]
- Man erkläre die Begriffe “die Funktion $f(x)$ besitzt an der Stelle x_0 ein relatives Maximum (Minimum)” und “die Funktion $f(x)$ besitzt an der Stelle x_0 ein absolutes Maximum (Minimum)”.
 - Man formuliere jenen Satz, der unter Verwendung der ersten Ableitung eine notwendige Bedingung für das Vorliegen eines relativen Extremums an der Stelle x_0 angibt.
 - Man formuliere jenen Satz, der unter Verwendung der zweiten Ableitung eine hinreichende Bedingung für das Vorliegen eines relativen Extremums an der Stelle x_0 angibt.
 - Man überprüfe, ob die Funktion $f(x) = xe^x$ an der Stelle $x_0 = -1$ ein relatives Extremum besitzt.
- (3) [8 Punkte] Man beweise oder widerlege mit Hilfe einer Elementartafel die nachfolgend angegebene Mengenidentität. Geben Sie dabei unbedingt die Antwort an, also entweder “JA, die Identität ist gültig”, oder “NEIN, die Identität ist nicht gültig”.

$$A \cap (B \Delta C) = (A \cap B) \Delta (A \cap C).$$

- (4) [8 Punkte] Unter Verwendung des Dijkstra-Algorithmus ermittle man einen kürzesten Weg vom Knoten a zum Knoten g im nachfolgend angegebenen ungerichteten kantenbewerteten Graphen. Man gebe einen solchen Weg, sowie die Länge eines kürzesten Weges, an! Weiters geben Sie bitte unbedingt die Ergebnisse der Iterationsschritte des Dijkstra-Algorithmus in einer Tabelle an.



- (5) [8 = 4(a) + 4(b) Punkte]
- Man bestimme den folgenden Grenzwert:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x - x}{x^2}.$$

- Mit Hilfe eines geeigneten Konvergenzkriteriums entscheide man, ob die nachfolgend angegebene Reihe konvergiert. Geben Sie dabei unbedingt die Antwort an, also entweder “JA, die Reihe konvergiert” oder “NEIN, die Reihe konvergiert nicht”.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{10^n + 1} = \frac{1}{11} + \frac{1}{101} + \frac{1}{1001} + \frac{1}{10001} + \frac{1}{100001} + \dots$$