Klausurreport Multivariate Verfahren (MSc KliPP) WiSe 2023/24

Die Klausur zum Modul A.1.1 Multivariate Verfahren (MSc KliPP) im Wintersemester 2023/24 fand am 02.02.2024 von 12.00 - 13.00 Uhr im URZ, Gebäude 26 der OVGU mit 22 Teilnehmer:innen als E-Klausur in Präsenz statt. Die Klausur bestand aus 20 Multiple Choice Aufgaben mit jeweils vier Antwortmöglichkeiten und jeweils genau einer richtigen Antwort. Die Klausur ist diesem Bericht beigefügt.

Bewertung

Die Aufteilung der zugelassenen Noten auf die erreichten Prozentpunkte wurde anhand untenstehender Tabelle vorgenommen. Diese trifft folgende Zuordnung der erreichten Prozentpunkte zu den zugelassenen Noten anhand von geschlossenen Prozentpunktintervallen.

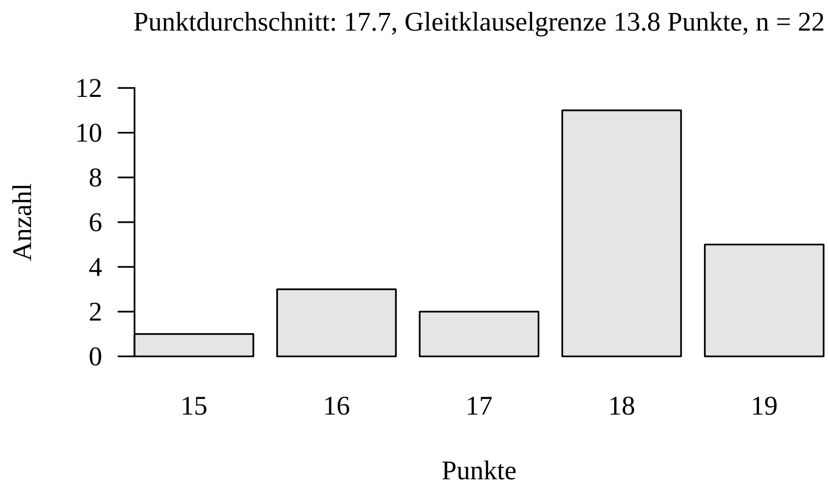
$\leq$	$\geq$	Note
100	95	1,0
94	90	1,3
89	85	1,7
84	80	2,0
79	75	2,3
74	70	2,7
69	65	3,0
64	60	3,3
59	55	3,7
54	50	4,0
49	0	5,0

Es ergibt sich folgendes Punktenotenschema, wobei < 15 Punkte mit 5.0 bewertet wurden.

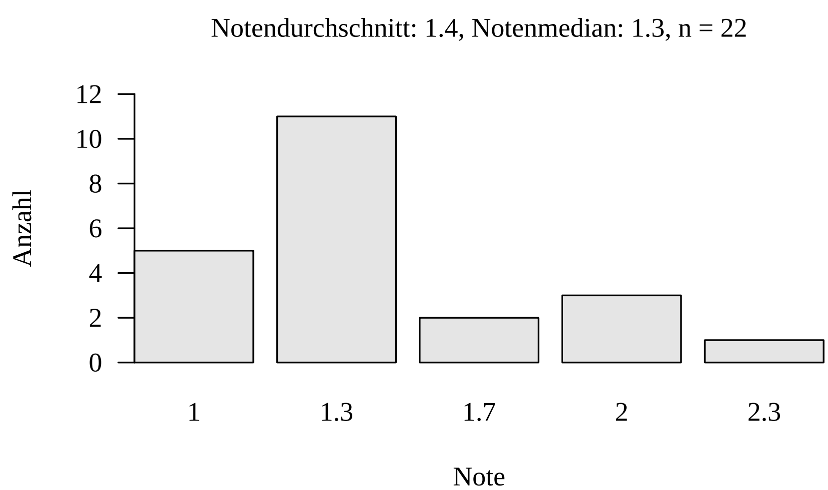
Punkte	Prozent	Note
20	100	1,0
19	95	1,0
18	90	1,3
17	85	1,7
16	80	2,0
15	75	2,3
14	70	2,7
13	65	3,0
12	60	3,3
11	55	3,7
10	50	4,0

Ergebnisse

Die nachfolgende Abbildung zeigt die absolute Häufigkeitsverteilung der erzielten Punkte.



Die nachfolgende Abbildung zeigt die absolute Häufigkeitsverteilung der erreichten Noten.



Sie können diesen Test in der Vorschau ansehen. Wäre dies ein realer Versuch, würde dies abgeblockt, weil:

Dieser Test ist momentan nicht verfügbar.

Verbleibende Zeit 0:59:37

Frage **1**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Es seien $A := \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$, $x := \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ und $b := \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix}$. Welche Aussage trifft zu?

- a. $Ax + b = (12, 4)^T$.
- b. $Ax + b = (15, 2)^T$.
- c. $Ax + b = (19, 1)^T$.
- d. $Ax + b = (11, 8)^T$.

Frage **2**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Es sei $A := \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$. Welche Aussage zur Determinante von A trifft zu?

- a. $|A| = 0$
- b. $|A| = -5$
- c. $|A| = 5$
- d. $|A| = -10$

Frage **3**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Es seien $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ und $x = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$. Welche Aussage zu x im Hinblick auf A trifft zu?

- a. x ist Eigenvektor von A mit Eigenwert 6.
- b. x ist kein Eigenvektor von A.
- c. x ist Eigenvektor von A mit Eigenwert 0.
- d. x ist Eigenvektor von A mit Eigenwert 1.

Frage **4**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zum Theorem zur Bestimmung von Eigenwerten und Eigenvektoren trifft **nicht** zu?

- a. Zur Bestimmung der Eigenvektoren einer quadratischen Matrix müssen lineare Gleichungssysteme gelöst werden.
- b. Zur Bestimmung der Eigenwerte einer quadratischen Matrix müssen die Nullstellen eines Polynoms bestimmt werden.
- c. Die Bestimmung von Nullstellen eines Polynoms und das Lösen linearer Gleichungssysteme sind für die Bestimmung von Eigenwerten und Eigenvektoren einer quadratischen Matrix irrelevant.
- d. Das charakteristische Polynom einer quadratischen Matrix ist mithilfe einer Determinante definiert.

Frage **5**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche der folgenden Aussagen trifft zu? Die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion $N(x; \mu, \Sigma)$ einer multivariaten Normalverteilung ist mit $x, \mu \in \mathbb{R}^n$ und $\Sigma \in \mathbb{R}^{n \times n}$ pd für $n > 1$ ist definiert als

- a. $N(x; \mu, \Sigma) := (2\pi)^{-\frac{n}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2}(x-\mu)^T \Sigma^{-1} (x-\mu)\right).$
- b. $N(x; \mu, \Sigma) := (2\pi)^{-\frac{1}{2}} |\Sigma|^{-1} \exp\left(-\frac{1}{2}(x-\mu)^T \Sigma (x-\mu)\right).$
- c. $N(x; \mu, \Sigma) := (2\pi)^{-\frac{n}{2}} |\Sigma|^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2}(x-\mu)^T \Sigma^T (x-\mu)\right).$
- d. $N(x; \mu, \Sigma) := (2\pi)^{-\frac{n}{2}} |\Sigma|^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2}(x-\mu)^T \Sigma^{-1} (x-\mu)\right).$

Frage **6**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zu Kovarianzmatrizen von Zufallsvektoren trifft **nicht** zu?

- a. Kovarianzmatrizen sind immer symmetrisch.
- b. Kovarianzmatrizen sind immer quadratisch.
- c. Kovarianzmatrizen sind immer orthogonal.
- d. Die Diagonalelemente einer Kovarianzmatrix repräsentieren die Varianzen der Komponenten des Zufallsvektors.

Frage **7**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zum Anwendungsszenario eines Einstichproben-T^2 -Tests trifft **nicht** zu?

- a. Man nimmt an, dass die beobachteten Daten unabhängig und identisch multivariat normalverteilt sind.
- b. Man geht davon aus, dass die Erwartungswert- und Kovarianzparameter der Datenverteilung bekannt sind.
- c. Man geht von einer Stichprobe experimenteller Einheiten aus.
- d. Man geht allgemein davon aus, dass pro experimenteller Einheit zwei oder mehr Werte gemessen wurden.

Frage **8**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zur Einstichproben-T^2-Teststatistik $T^2 := n(\bar{Y} - \mu_0)^T C^{-1}(\bar{Y} - \mu_0)$ trifft **nicht** zu?

- a. T^2 nimmt, wenn $\bar{Y}$, μ_0 und C gleich bleiben, für höhere Stichprobenumfänge höhere Werte an.
- b. T^2 nimmt, wenn n und C gleich bleiben, für größere Differenzen zwischen $\bar{Y}$ und μ_0 kleinere Werte an.

- c. T^2 ist die mit dem Stichprobenumfang skalierte Mahalanobis Distanz von $\bar{Y}$ und μ_0 hinsichtlich C.
- d. Für $\nu := (n-m)/((n-1)m)$ ist νT^2 nicht-zentral f-verteilt.

Frage **9**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Für $i = 1, \ldots, p$ und $j = 1, \ldots, n_i$ seien υ_{ij} m-dimensionale Zufallsvektoren, die die $n := \sum_{i=1}^{p} n_i$ m-dimensionalen Datenpunkte eines einfaktoriellen multivariaten Varianzanalyseszenarios modellieren. Welche Aussage zur strukturellen Form des Modells der einfaktoriellen multivariaten Varianzanalyse trifft dann zu?

- a. Das Modell der einfaktoriellen multivariaten Varianzanalyse kann nicht in struktureller Form angegeben werden.
- b. $\upsilon_{ij} = \mu_j + \varepsilon_{ij}$ mit $\varepsilon_{ij} \sim N(0_m, \Sigma)$ mit $\mu_j \in \mathbb{R}^m$ und $\Sigma \in \mathbb{R}^{m \times m}$ pd.
- c. $\upsilon_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij}$ mit $\varepsilon_{ij} \sim N(0_m, \Sigma)$ mit $\mu_i \in \mathbb{R}^m$ und $\Sigma \in \mathbb{R}^{m \times m}$ pd.
- d. $\upsilon_{ij} = \mu_j + \varepsilon_{ij}$ mit $\varepsilon_{ij} \sim t(0_m, \Sigma)$ mit $\mu_i \in \mathbb{R}^m$ und $\Sigma \in \mathbb{R}^{m \times m}$ pd.

Frage **10**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zur Kanonischen Korrelationsanalyse trifft zu?

- a. Kanonische Korrelationsanalysen können nur angewendet werden, wenn unabhängige und abhängige Variablen die Dimension $m = 1$ haben.
- b. Kanonische Korrelationen sind Korrelationen von Linearkombinationen von Zufallsvektoren.
- c. Kanonische Korrelationsanalysen können auf im psychotherapeutischen Kontext erhobene Datensätze prinzipiell nicht angewendet werden.
- d. Bei der Kanonischen Korrelationsanalyse wird der beste Prädiktor immer mithilfe einer Supportvektormaschine und eines Neuronalen Netzes bestimmt.

Frage **11**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zum Schätzen kanonischer Korrelationen trifft **nicht** zu?

- a. Kanonische Korrelationen können mithilfe einer Singulärwertzerlegung geschätzt werden.
- b. Eigenwerte sind für das Schätzen kanonischer Korrelationen irrelevant.
- c. Grundlage des Schätzens kanonischer Korrelationen ist eine Stichprobenkovarianzmatrix.
- d. Für einen Datensatz werden in der Regel mehrere kanonische Korrelationen geschätzt.

Frage **12**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zur Definition der Hauptkomponentenanalyse $\mathbb{C}(\xi) = Q \Lambda Q^T$ trifft **nicht** zu?

- a. $\Lambda \in \mathbb{R}^{m \times m}$ ist eine Diagonalmatrix.
- b. $\mathbb{C}(\xi) \in \mathbb{R}^{m \times m}$ bezeichnet die Kovarianzmatrix des Zufallsvektors ξ.
- c. Die Nichtdiagonalelemente von $\Lambda \in \mathbb{R}^{m \times m}$ sind die Varianzen der Komponenten von ξ.
- d. $Q \in \mathbb{R}^{m \times m}$ ist die Matrix der spaltenweisen Konkatenation der Eigenvektoren von $\mathbb{C}(\xi)$.

Frage **13**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zum Modell der Linearen Diskriminanzanalyse trifft **nicht** zu?

- a. Das Modell der Linearen Diskriminanzanalyse hat einen Kovarianzmatrixparameter.
- b. Wahrscheinlichkeitsverteilungen spielen im Modell der Linearen Diskriminanzanalyse keinerlei Rolle.
- c. Im Modell der Linearen Diskriminanzanalyse spielen eine Bernoullizufallsvariable und ein normalverteilter Zufallsvektor eine Rolle.
- d. Das Modell der Linearen Diskriminanzanalyse entspricht einer gemischten Wahrscheinlichkeitsmasse- und Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion.

Frage **14**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zur Schätzung der Parameter einer Linearen Diskriminanzanalyse trifft zu?

- a. Bei der Linearen Diskriminanzanalyse müssen immer insgesamt sechs verschiedene Kovarianzmatrixparameter und neun Erwartungswertparameter geschätzt werden.
- b. Die Parameter einer Linearen Diskriminanzanalyse können nur über ein Gradientenverfahren geschätzt werden.
- c. Basierend auf geschätzten Parametern kann die Lineare Diskriminanzanalyse in der prädiktiven Modellierung niemals eingesetzt werden.
- d. Die Parameter einer Linearen Diskriminanzanalyse können im Sinne einer Maximum-Likelihood-Schätzung geschätzt werden.

Frage **15**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zur Definition einer multivariaten reellwertigen Funktion $f : D \to Z$ mit Definitionsmenge D und Zielmenge Z trifft zu?

- a. Die Definitionsmenge ist $\mathbb{R}^n$, die Zielmenge sind die natürlichen Zahlen $\mathbb{N}$.
- b. Die Definitionsmenge kann nur $\mathbb{R}^n$ mit $n = 1$ sein.
- c. Die Zielmenge ist $\mathbb{R}^n$ mit $n > 10$.
- d. Die Definitionsmenge ist $\mathbb{R}^n$, die Zielmenge ist $\mathbb{R}$.

Frage **16**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zum Iterationsschritt $x_{k+1} := x_k - \alpha\nabla f(x_k)$ des Gradientenverfahrens trifft **nicht** zu?

- a. Es muss immer $\alpha = 0$ gelten.
- b. $\nabla f(x_k)$ bezeichnet den Gradienten der Funktion f an der Stelle x_k.
- c. Der Iterationsschritt dient der numerischen Minimierung der Funktion f.
- d. Zur Bestimmung von $\nabla f(x_k)$ werden die ersten partiellen Ableitungen von f benötigt.

Frage **17**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zum Modell der Logistischen Regression trifft **nicht** zu?

- a. Das Modell der Logistischen Regression besagt, dass die Labelvariable anhand einer Bernoulliverteilung verteilt ist.
- b. Das Modell der Logistischen Regression hat Parameter, die anhand von Daten gelernt werden können.
- c. Das Modell der Logistischen Regression kann als Generalisiertes Lineares Modell verstanden werden.
- d. Das Modell der Logistischen Regression besagt, dass der Featurevektor anhand einer multivariaten Normalverteilung verteilt ist.

Frage **18**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zu den Ideen Universeller Approximationstheoreme im Kontext neuronaler Netze trifft **nicht** zu?

- a. Neuronale Netze können unter bestimmten Umständen Funktionen sehr genau approximieren.
- b. Universelle Approximationstheoreme sind mathematische Aussagen.
- c. Man unterscheidet bei Universellen Approximationstheoremen *arbitrary width* und *arbitrary depth* Fälle.
- d. Universelle Approximationstheoreme liefern die Parameter neuronaler Netze für gegebene Datensätze.

Frage **19**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Welche Aussage zu Wesen und Motivation des Backpropagation Algorithmus trifft **nicht** zu?

- a. Der Backpropagation Algorithmus ist für neuronale Netze komputational effizienter als klassische Bestimmungen partieller Ableitungen.
- b. Der Backpropagation Algorithmus dient der Bestimmung eines Gradienten.
- c. Der Backpropagation Algorithmus nutzt einen sogenannten _Backward Pass_.
- d. Der Backpropagation Algorithmus ist mit dem Batch Gradientenverfahren für neuronale Netze identisch.

Frage **20**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Es sei $a_i^l = \sigma\left(\sum_{j=1}^{n_{l-1}} w_{ij}^l a_j^{l-1} + w_{i,n_{l-1}+1}\right)$ die Aktivierung eines Neurons i in einer Schicht l eines neuronalen Netzes. Welche Aussage trifft dann im Allgemeinen NICHT zu?

- a. $\sum_{j=1}^{n_{l-1}} w_{ij}^l a_j^{l-1} + w_{i,n_{l-1}+1}$ wird das _Potential_ des Neurons genannt.
- b. Die Werte a_j^{l-1} mit $j = 1, \ldots, n_{l-1}$ bezeichnen die Aktivierungen der Neurone der Schicht $l-1$ des neuronalen Netzes.
- c. a_i^l ist immer nichtzentral t-verteilt mit Nichtzentralitätsparameter 12 und Freiheitsgradparameter n_{l-1}.
- d. Die Aktivierung a_i^l kann als die mittlere Feuerungsrate des Neurons verstanden werden.