**LMS-Fragen für DLBDSSIS01 Angewandte Statistik**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Einheit/**  **Frage Nummer** | **Frage** | **Richtige Antwort** | **Falsche Antwort** | **Falsche Antwort** | **Falsche Antwort** |
| 1/1 | Angenommen, X folgt einer Exponentialverteilung mit unbekannter Rate r. Wir erheben eine beobachtete Stichprobe, die die Werte {2.1,3.2,2.5,3.3} enthält. Wie lautet der Schätzwert nach der Methode der Momente für r? Runden Sie Ihre Antwort auf drei Dezimalstellen. Hinweis: Der Erwartungswert von X ist E[X]=1/r. | 0.360 | 2.775 | 0.090 | 11.1 |
| 1/2 | X1, X2, X3 und X4 seien eine Zufallsstichprobe aus einer Gauß-Verteilung mit unbekanntem Mittelwert μ und Einheitsstandardabweichung, σ=1. Welche der folgenden Statistiken sind für die Schätzung von μ ausreichend?  (i) U1 = (X1+X2+X3+X4)/4  (ii) U2 = (X1+X2+X3)/3  (iii) U3 = X1+X2+X3+X4 | nur (i) und (iii) | (i) nur | (ii) nur | (iii) nur |
| 1/3 | Gegeben ist ein Beobachtungsdatensatz von drei Paaren {(1,-2),(2,-4),(3,-4/3)}.  Wie lautet die OLS-Schätzung für c in f(x)=c\*x? | -1 | 1 | 0.5 | -0.5 |
| 1/4 | Sei {0,0,1} eine beobachtete Stichprobe aus Bernoulli(p), einer Bernoulli-Verteilung mit unbekannter Wahrscheinlichkeit p. Wie lautet die Log-Likelihood-Funktion L(p)? | 2\*log(1-p)+log(p) | log(1-2p)+log(p) | Log(1-p)+2\*log(p) | Log(1-p)+log(2p) |
| 1/5 | Eine Stichprobe von 8 Zahlen wird beobachtet. Ihre Summe ist 29 und die Summe ihrer Quadrate ist 109. Wie lautet der Schätzwert nach der Methode der Momente für die Varianz σ2 ? Runden Sie Ihre Antwort auf zwei Dezimalstellen. | 10 | 11.43 | 19.71 | 17.25 |
| **Einheit/**  **Frage Nummer** | **Frage** | **Richtige Antwort** | **Falsche Antwort** | **Falsche Antwort** | **Falsche Antwort** |
| 2/1 | X1 und X2 seien unabhängige Zufallsvariablen mit Mittelwerten E[X1]=2, E[X2]=3 und Varianzen V[X1]=3, V[X2]=4. Wie groß ist die Varianz von V[2\*X1-X2]? | 16 | 8 | 10 | 2 |
| 2/2 | X1 und X2 seien Zufallsvariablen mit den Varianzen V[X1]=3, V[X2]=4 und der Kovarianz Cov(X1,X2)=2. Wie groß ist die Varianz V[2X1+X3]? | 20 | 18 | 12 | 16 |
| 2/3 | X1 und X2 seien unabhängige Zufallsvariablen mit Mittelwerten E[X1]=2, E[X2]=3 und Varianzen V[X1]=3, V[X2]=4. Verwenden Sie die Linearisierung, um die Varianz V[X1\*X2] zu approximieren. | 48 | 18 | 7 | 12 |
| 2/4 | X1 und X2 seien Zufallsvariablen mit Mittelwerten E[X1]=2, E[X2]=3 und Varianzen V[X1]=3, V[X2]=4. Wenn ihre Kovarianz Cov(X1,X2)=-1 ist, wie lautet dann die Approximation der Varianz V[X1\*X2] durch Linearisierung? | 36 | 42 | 12 | 6 |
| 2/5 | X1 und X2 seien zwei unabhängige positive Zufallsvariablen mit Mittelwerten E[X1]=5 bzw. E[X2]=10. Wenn ihre Varianzen V[X1]=V[X2]=1 sind, wie lautet dann die Annäherung an die Varianz V[Y], wobei Y=Log(X1+X2) durch Linearisierung? | 2/225 | 2/15 | 1/225 | 1/15 |
| **Einheit/**  **Frage Nummer** | **Frage** | **Richtige Antwort** | **Falsche Antwort** | **Falsche Antwort** | **Falsche Antwort** |
| 3/1 | Angenommen, A und B sind Ereignisse mit Wahrscheinlichkeiten P(A)=0,2, P(B|A)=0,5 und P(B|A^c)=0,3. Berechnen Sie mit der Bayes-Formel die Wahrscheinlichkeit P(A|B). Runden Sie Ihre Antwort auf vier Dezimalstellen.  Hinweis: A^c bezeichnet das Komplementärereignis von A. | 0.2941 | 0.125 | 0.625 | 0.1445 |
| 3/2 | Bei der Bayes'schen Inferenz verwendet die Mean-Bayes-Schätzung welche der folgenden Größen?  (i) Prior-Verteilung  (ii) Wahrscheinlichkeit  (iii) Beweise | (i), (ii), und (iii) | (i) nur | nur (ii) und (ii) | nur (i) und (iii) |
| 3/3 | Was ist ein konjugierter Prior für eine Bernoulli-Verteilung? | Beta-Verteilung | Normalverteilung | Poisson-Verteilung | Gamma-Verteilung |
| 3/4 | Geben Sie bei einer beobachteten Stichprobe des Umfangs 2: {1,3} die Parzen-Fenster-Schätzung für die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion unter Verwendung des Exponentialkerns und eines Fensters der Größe 0,5 an. | Exp(-2x+2)+Exp(-4x+6) | Exp(0.5x+0.5)+Exp(0.5x+1.5) | Exp(-x+1)+Exp(-x+3) | Exp(x-1)+Exp(x-6) |
| 3/5 | Wenn eine approximierte PDF (Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion) mit Hilfe der Parzen-Window-Methode ermittelt wurde, welche der folgenden Aussagen ist dann zutreffend, wenn überhaupt?  (i) eine Verkleinerung der Fenstergröße verringert die Variation in der approximierten PDF  (ii) eine Vergrößerung der Fenstergröße verringert die Variation in der approximierten PDF  (iii) die Fenstergröße hat keinen Einfluss auf die Variation in der approximierten PDF | (ii) ist wahr | (i) ist wahr | (iii) ist wahr | Keine ist wahr: |
| **Einheit/**  **Frage Nummer** | **Frage** | **Richtige Antwort** | **Falsche Antwort** | **Falsche Antwort** | **Falsche Antwort** |
| 4/1 | Wir möchten die Hypothese testen, dass die wahre Prävalenz einer Krankheit in einer bestimmten Population mehr als 70 % beträgt. Die Nullhypothese ist π=0,7 und die Alternativhypothese ist π>0,7. Wir erheben Daten von 2000 Personen und erhalten einen Stichprobenanteil von p=0,71. Berechnen Sie u, den beobachteten Wert der Z-Test-Statistik, und geben Sie Ihre Antwort auf zwei Dezimalstellen gerundet an. | 0.98 | 0.89 | 0.71 | 0.01 |
| 4/2 | Welche der beiden, wenn überhaupt, verwendet der Kolmogorov-Smirnoff-Normalitätstest, um die entsprechende Teststatistik zu berechnen?   1. Die empirische CDF 2. Die empirische PDF | (i) nur | (ii) nur | weder (i) noch (ii) | sowohl (i) als auch (ii) |
| 4/3 | Ein t-Test soll durchgeführt werden, um die Mittelwerte von zwei unabhängigen Verteilungen zu vergleichen. Es werden zwei Stichproben gezogen, eine aus jeder Grundgesamtheit. Die erste Stichprobe enthält 19 Werte und ihre Stichprobenvarianz beträgt v1=30. Die zweite Stichprobe enthält 25 Werte, und ihre Stichprobenvarianz beträgt v2=40. Unter der Annahme, dass die Varianzen der Populationen gleich sind, berechnen Sie die Schätzung der gepoolten Varianz Sp2. Runden Sie Ihre Antwort auf eine Dezimalstelle. | 35.7 | 37.5 | 30.7 | 30.5 |
| 4/4 | Es wird ein Hypothesentest durchgeführt, und das Ergebnis besagt, dass die Nullhypothese abgelehnt wird. Welche der beiden Arten von Fehlern könnte hier vorliegen?  (i) Fehler vom Typ I  (ii) Fehler vom Typ II | (i) nur | (ii) nur | weder (i) noch (ii) | (i) und (ii) |
| 4/5 | Welche der folgenden Aussagen über α, die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers vom Typ I bei statistischen Tests, ist richtig? H0 bezeichnet die Nullhypothese.   1. α=P(H0 ablehnen | H0 ist falsch) 2. α=P(H0 ablehnen | H0 ist wahr) 3. α=P(H0 nicht zurückweisen | H ist falsch) | (i) nur | (ii) nur | (iii) nur | (i), (ii) und (iii) |
| **Einheit/**  **Frage Nummer** | **Frage** | **Richtige Antwort** | **Falsche Antwort** | **Falsche Antwort** | **Falsche Antwort** |
| 5/1 | Welche der folgenden Funktionen aus der statistischen Entscheidungstheorie ist nicht-negativ?  Entscheidungsfunktion  Verlustfunktion  Risikofunktion | Verlustfunktion und Risikofunktion | nur Verlustfunktion | nur Risikofunktion | nur Entscheidungsfunktion |
| 5/2 | Welche der folgenden Funktionen aus der statistischen Entscheidungstheorie ist eine Zufallsvariable?  Entscheidungsfunktion  Verlustfunktion  Risikofunktion | Entscheidungsfunktion und Verlustfunktion | nur Verlustfunktion | nur Entscheidungsfunktion | Risikofunktion und Verlustfunktion |
| 5/3 | Füllen Sie die Lücken aus:  In der statistischen Entscheidungstheorie wird eine Entscheidungsfunktion als \_\_\_\_\_\_\_\_ bezeichnet, wenn ihre Risikofunktion für jeden Wert des wahren Zustands niedrigere Werte als jede andere Entscheidungsfunktion aufweist. | Zulässig | mini-max | Bayes | maxi-min |
| 5/4 | Seien d1 und d2 zwei Entscheidungsfunktionen zur Schätzung des wahren Zustands θ, der einen der drei möglichen Werte {1,2,3} annehmen kann. R(θ,d1) und R(θ,d2) seien die mit d1 bzw. d2 verbundenen Risikofunktionen mit den Werten:  R(1,d1)=0.2, R(2,d1)=0.5, R(3,d1)=0.3  R(1,d2)=0,1, R(2,d2)=0,7, R(3,d1)=0,01  Welche der beiden Entscheidungsfunktionen ist, wenn überhaupt, mini-max? | d1 | d2 | weder d1 noch d2 | sowohl d1 als auch d2 |
| 5/5 | Sei d eine Entscheidungsfunktion zur Schätzung des wahren Zustands θ, der einen von zwei möglichen Werten {1,2} annehmen kann. Eine Prioritätsverteilung für θ ist p(1)=0,3, p(2)=0,7. Die Risikofunktion ist gegeben durch R(θ,d)=θ2 . Wie hoch ist das Bayes-Risiko für die Entscheidungsfunktion d? | 3.1 | 0.7 | 0.5 | 0.3 |