

Kapitelverzeichnis

VORWORT UND EINFÜHRUNG	XIII
TEIL I: ÜBUNGSAUFGABEN, ERLÄUTERUNGEN UND LÖSUNGEN	1
KAPITEL 1: Zufallseignisse und Wahrscheinlichkeiten	3
KAPITEL 2: Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Bayessche Formel und Zuverlässigkeit von Systemen	21
KAPITEL 3: Zufallsvariablen und Verteilungen	39
KAPITEL 4: Spezielle Verteilungen und Grenzwertsätze	93
KAPITEL 5: Punktschätzer, Konfidenz- und Prognoseintervalle	135
KAPITEL 6: Parametrische Tests im Einstichprobenfall	159
KAPITEL 7: Anpassungstests und graphische Verfahren zur Überprüfung einer Verteilungsannahme	187
KAPITEL 8: Parametrische Vergleiche im Zweistichprobenfall	211
KAPITEL 9: Nichtparametrische, verteilungsfreie Vergleiche im Ein- und Zweistichprobenfall	243
KAPITEL 10: Abhängigkeitsanalyse - Korrelation und Assoziation	267
KAPITEL 11: Regressionsanalyse	297
KAPITEL 12: Kontingenztafelanalyse	333
KAPITEL 13: Stichprobenverfahren	351
TEIL II: KLAUSURAUFGABEN UND LÖSUNGEN	373
ANHANG	441
ENDE	458

Inhaltsverzeichnis

VORWORT UND EINFÜHRUNG XIII

TEIL I: ÜBUNGSAUFGABEN, ERLÄUTERUNGEN UND LÖSUNGEN 1

KAPITEL 1: ZUFALLSEREIGNISSE UND WAHRSCHEINLICHKEITEN 3

- Zufallsexperiment
- Grundraum • Ereignis • Elementarereignis
- Komplementärereignis • unmögliches/sicheres Ereignis • disjunkte Ereignisse
- Verknüpfung von Ereignissen
- Wahrscheinlichkeit • Kolmogoroffsche Axiome
- Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten
- Laplace-Wahrscheinlichkeit • günstige/mögliche Fälle
- Kombinatorik • Kombinationen mit/ohne Wiederholung mit/ohne Berücksichtigung der Reihenfolge • geordnete/ungeordnete Stichprobe mit/ohne Zurücklegen • Permutationen

KAPITEL 2: BEDINGTE WAHRSCHEINLICHKEIT, UNABHÄNGIGKEIT, BAYESSCHE FORMEL UND ZUVERLÄSSIGKEIT VON SYSTEMEN 21

- Bedingte Wahrscheinlichkeit
- Multiplikationssatz für bedingte Wahrscheinlichkeiten
- Unabhängigkeit von Ereignissen • paarweise/gemeinsame Unabhängigkeit
- Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit
- Bayessche Formel
- Parallel-/Serienysteme
- Gemischte Parallel-Serien-Systeme
- Zuverlässigkeitsschaltbild
- Komponenten-/Systemzuverlässigkeit

KAPITEL 3: ZUFALLSVARIABLEN UND VERTEILUNGEN 39

- Zufallsvariable • Verteilungsfunktion
- Diskrete Zufallsvariable • Einzelwahrscheinlichkeit
- Stetige Zufallsvariable • Dichtefunktion
- Erwartungswert • Varianz • Verschiebungssatz • Variationskoeffizient
- Standardisierte Zufallsvariable
- α -Quantile • Median • Quartile
- Gewinnfunktion • erwarteter Gewinn
- Tschebyscheffsche Ungleichung

- Zufallsvektor • mehrdimensionale Verteilungsfunktion
- Diskreter Zufallsvektor • $(k \times l)$ -Tafel • Randverteilung
- Stetiger Zufallsvektor • gemeinsame Dichtefunktion • Raddichtefunktion
- Unabhängigkeit von Zufallsvariablen
- Kovarianz • Korrelation
- Summe unabhängiger Zufallsvariablen: Verteilung • Faltung • Erwartungswert • Varianz • Gleichung von Bienaymé
- Summe abhängiger Zufallsvariablen: Erwartungswert • Varianz
- Fehlerfortpflanzungsgesetz: Erwartungswert/Varianz von Produkt/Quotient/Funktionen von Zufallsvariablen

KAPITEL 4: SPEZIELLE VERTEILUNGEN UND GRENZWERTSÄTZE 93

- Binomialverteilung
- Multinomialverteilung
- Hypergeometrische Verteilung
- Poissonverteilung
- Gleichverteilung/Rechteckverteilung
- Exponentialverteilung
- Normalverteilung • Standardnormalverteilung
- t-Verteilung • χ^2 -Verteilung • F-Verteilung
- Zentraler Grenzwertsatz
- Grenzwertsatz von Poisson

KAPITEL 5: PUNKTSCHÄTZER, KONFIDENZ- UND PROGNOSEINTERVALLE. 135

- Unabhängige Stichprobe
- Punktschätzung • Schätzfunktion • Schätzwert • Erwartungstreue
- Schätzer für Erwartungswert/Varianz/Variationskoeffizient/ α -Quantil/Quartilsabstand/Kovarianz/Korrelation
- Intervallschätzung • Konfidenzintervall • Niveau • erforderlicher Stichprobenumfang
- Schätzer/Konfidenzintervalle für die Parameter der Normalverteilung • Prognoseintervalle für zukünftige Beobachtungen
- Schätzer/Konfidenzintervall/approximatives Konfidenzintervall für den Parameter der Binomialverteilung
- Schätzer/Konfidenzintervall für den Parameter der Exponentialverteilung
- Schätzer/simultane Konfidenzintervalle für die Parameter der Multinomialverteilung

KAPITEL 6: PARAMETRISCHE TESTS IM EINSTICHPROBENFALL 159

- Statistischer Test • Null-/Alternativhypothese • Ein-/Zweiseitige Tests
- Fehler 1. Art • Fehler 2. Art
- Teststatistik • Test zum Niveau α
- Ablehn-/Annahmebereich eines Tests • kritischer Wert

- Gütefunktion • erforderlicher Stichprobenumfang • abzusichernde Differenz
- Tests über die Parameter der Normalverteilung: Einstichproben-Gauß-Test • Einstichproben-t-Test • Einstichproben-Varianz-Test
- Tests über den Parameter der Binomialverteilung
- Test über die Parameter der Multinomialverteilung • χ^2 -Test

KAPITEL 7: ANPASSUNGSTESTS UND GRAPHISCHE VERFAHREN ZUR ÜBERPRÜFUNG EINER VERTEILUNGSANNAHME 187

- χ^2 -Anpassungstest
- Kolmogoroff-Smirnov-Anpassungstest
- Empirische Verteilungsfunktion
- Q-Q-Plot
- Histogramm/empirische Dichte
- Wurzelgramm/Rootogram • aufgehängtes Wurzelgramm • Wurzelgramm-Residuen

KAPITEL 8: PARAMETRISCHE VERGLEICHE IM ZWEISTICHPROBENFALL . 211

- Vergleich der Parameter zweier unabhängiger Normalverteilungen: Konfidenzintervalle • Zweistichproben-Gauß-Test • Zweistichproben-t-Test • Behrens-Fisher-Problem • F-Test
- Vergleich der Parameter zweier abhängiger Normalverteilungen • paarweise Differenzen
- Erforderlicher Stichprobenumfang
- Vergleich der Parameter zweier unabhängiger Binomialverteilungen
- Vergleich der Parameter zweier unabhängiger Multinomialverteilungen • χ^2 -Test

KAPITEL 9: NICHPARAMETRISCHE, VERTEILUNGSFREIE VERGLEICHE IM EIN- UND ZWEISTICHPROBENFALL 243

- Lokationsvergleiche im Einstichprobenfall: Zeichentest • Vorzeichenrangtest von Wilcoxon
- Vergleich zweier abhängiger Verteilungen: Zeichentest • Vorzeichenrangtest von Wilcoxon
- Vergleich zweier unabhängiger Verteilungen: Wilcoxon-Rangsummentest • U-Test von Mann-Whitney • Kolmogoroff-Smirnov-Test • χ^2 -Test

KAPITEL 10: ABHÄNGIGKEITSANALYSE - KORRELATION UND ASSOZIATION 267

- Korrelation • Bravais-Pearsonscher Korrelationskoeffizient
- Test auf Unabhängigkeit bei gemeinsamer Normalverteilung

- Fishersche-Z-Transformation
- Tests auf Unabhängigkeit/positive/negative Abhängigkeit • Konfidenzintervall für die Korrelation bei gemeinsamer Normalverteilung
- Spearmanscher Rangkorrelationskoeffizient • Test auf Unabhängigkeit • Hotelling-Pabst-Statistik
- Kendallscher Rangkorrelationskoeffizient • Test auf Unabhängigkeit • Kendallsche-K-Statistik
- Q-Maß • Yulescher Assoziationskoeffizient • Konfidenzintervall für Q • Vierfeldertafel
- χ^2 -Unabhängigkeitstest • $(k \times l)$ -Kontingenztafel
- Phi-Koeffizient
- Pearsonscher Kontingenzkoeffizient • korrigierter Pearsonscher Kontingenzkoeffizient

KAPITEL 11: REGRESSIONSANALYSE 297

- Lineare Einfachregression • Methode der Kleinsten Quadrate
- Schätzer/Konfidenzintervalle/Tests für die Parameter der linearen Einfachregression
- Bestimmtheitsmaß
- Konfidenzstreifen
- Prognoseschätzung • Prognoseintervall • Prognosestreifen
- Nicht-lineare Regression
- Multiple Regression • Methode der Kleinsten Quadrate • Normalengleichungssystem
- Schätzer/Konfidenzintervalle/Tests für die Parameter der multiplen Regression
- Multiples Bestimmtheitsmaß
- Modellreduktion • Reduktionstest

KAPITEL 12: KONTINGENZTAFELANALYSE 333

- Vierfeldertafel • $(k \times l)$ -Tafel • χ^2 -Test
- Test auf Unabhängigkeit
- Test auf Homogenität
- Test auf bedingte Gleichverteilung
- Test auf totale Gleichverteilung

KAPITEL 13: STICHPROBENVERFAHREN 351

- Einfache Zufallsauswahl: Schätzer für Mittelwert/Varianz der Merkmalswerte in der Grundgesamtheit • Anteilsschätzer • Schätzer für die Varianz des Mittelwert-/Anteilsschätzers • Konfidenzintervalle • erforderlicher Stichprobenumfang
- Geschichtete Zufallsauswahl: Inventur auf Stichprobengrundbasis • Schätzer für Mittelwert/Varianz der Merkmalswerte in der Grundgesamtheit • Anteilsschätzer • Schätzer für die Varianz des Mittelwertschätzers • optimale Aufteilung des Stichprobenumfangs
- Einstufige Klumpenauswahl: Schätzer für Mittelwert der Merkmalswerte in der Grundgesamtheit • Intraklass-Korrelationskoeffizient

- Zweistufige Klumpenauswahl: Schätzer für Mittelwert
der Merkmalswerte in der Grundgesamtheit • Anteilsschätzer

TEIL II: KLAUSURAUFGABEN UND LÖSUNGEN	373
ANHANG	441
1 TABELLENANHANG	441
Tab.1: Verteilungsfunktion $\Phi(x)$ der Standardnormalverteilung $N(0,1)$	442
Tab.2: Quantile u_γ der Standardnormalverteilung $N(0,1)$	443
Tab.3: Quantile $t_{n;\gamma}$ der t-Verteilung	444
Tab.4: Quantile $\chi_{n;\gamma}^2$ der χ^2 -Verteilung	445
Tab.5: Quantile $F_{n_1, n_2; \gamma}$ der F-Verteilung	447
2 GRIECHISCHES ALPHABET	454
3 SYMBOLVERZEICHNIS	455
ENDE	458