

Klausur Statistik für B_MInf(v110), II(v103), IAW(154)

Klausurdatum: 14.2.12, 8:30, Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel:

Taschenrechner, Zeichengeräte, Tabellenwerk und Formeln aus dem Handoutverzeichnis.

Kopien: 12

Aufgabe 1(11P):

In der ersten Vorlesungseinheit wurde das folgende Beispiel eines Schlaftagebuches der Studentin "Susanne" als Beispiel einer Datenerhebung vorgestellt.

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
8	6,5	7	7,5	7,5	8,5	8,5
7,5	7	6,5	6	8	9	7,5

Wie viele Stunden hat Susanne in den letzten zwei Wochen geschlafen ?

- Erstellen Sie eine Häufigkeitstabelle (3-spaltig: absolute, relative, und kumulierte relative Häufigkeiten) und zeichnen Sie ein Histogramm der Verteilung.
- Erstellen Sie die "five point summary" (Fünf-Zahlen-Zusammenfassung) der Daten und zeichnen Sie einen "Box-Whisker-Plot".
- Berechnen Sie den Modalwert, das arithmetische Mittel, empirische Standardabweichung und Varianz.

Aufgabe 2(6P):

Ein Jungmanager in einer Firma, die Drahtseile für Aufzüge herstellt, hat in seinem Studium das "Null Fehler Prinzip" verinnerlicht und ordnet als erste Maßnahme in der neu angetretenen Führungsposition für die Produktion 0-Toleranz und 0-Fehler an. Für eine maximale Traglast von 800 kg werden nunmehr nur noch (vermeintlich) exakt bei 800 kg Traglast versagende Stahlseile ausgeliefert.

Tatsächlich raufen sich die Fertigungsingenieure die Haare und stellen heimlich die Maschinen so ein, dass im Mittel Seile einer maximalen Traglast von 840 kg produziert werden. Die Standardabweichung bei den Produktionsmaschinen beträgt für die Reißfestigkeit 30 kg Last.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein unter diesen Bedingungen produziertes Seil bereits bei geringerer Traglast als 800 kg versagt ?

Aufgabe 3(9P):

Hinweis: Offiziell sind die folgenden Aufgaben durch Anwendung einer Verteilung, die wir in der Vorlesung nicht behandelt haben, zu lösen. Mit gesundem Menschenverstand und unseren Kenntnissen aus Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung lassen sich die Lösungen auch ohne auswendig gelernte Verfahren finden.

- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, beim normalen Lotto „6 aus 49“ (6 Kugeln werden aus einem Behälter mit 49 nummerierten Kugeln ohne zurücklegen gezogen) mit einem Tip von 6 Zahlen sechs richtige zu erhalten?
- wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, keine der gezogenen Zahlen im Tip zu haben (0 richtige)?

c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, genau 3 richtige zu tippen?

(teil c ist schwierig, deshalb dazu ein Lösungshinweis: Wie groß ist p , zunächst 3 richtige und dann 3 falsche zu ziehen? Wie groß sind die Wahrscheinlichkeiten für die anderen falsch/richtig Anordnungen? Wie viele solche falsch/richtig Anordnungen gibt es? Es gibt viele weitere Wege zur richtigen Lösung.)

Aufgabe 4(9P):

Ein großer Telekommunikationsprovider, die „Knebel Deutschland AG“ beschließt, höhere Kundenzahlen dadurch zu generieren, dass sie alle Kündigungen von Verträgen weg-schmeißt und ignoriert. Damit das nicht sofort auffliegt, stellt sie den Schriftverkehr mit den Kunden ein, versucht aber trotzdem, Monate später noch Abbuchungen von deren Konten vorzunehmen und führt stillschweigend die Verträge weiter.

Wenn der Verjährungstermin der daraus resultierenden Ansprüche gegenüber den nichts-ahnenden Ex-Kunden näher rückt, gibt sie diese Forderungen an ein Inkassounternehmen weiter, weil die Beschwerdeabteilung keine Lust auf Schriftverkehr mit geprellten und erbosten Ex-Kunden hat.

Geschäftspartner der Knebel Deutschland AG in dieser Sache ist das Inkassounternehmen der Anwaltssozietät „Schneider,Aufschneider&Abschneider“, das nun versucht, mit Drohbriefen und Belästigungen durch Inkassogebühren aufgeblähte Geldbeträge einzu-treiben.

Die Knebel Deutschland AG gibt in der ersten Tranche 23939 Forderungen dieser Art an „Schneider,Aufschneider&Abschneider“ ab und versichert dem Anwalt Aufschneider schriftlich, sie habe aus langjähriger Erfahrung sichere Kenntnisse über die Erfolgswahr-scheinlichkeit von Inkasso-Drohmaßnahmen: Es zahlen in der Altersgruppe unter 25J 20% der Betroffenen, in der Gruppe 25J-45J 11%, in der Gruppe 45J-65J 4% und in der Gruppe über 65J sogar 35% .

Die folgende Tabelle gibt die Struktur der Tranche nach Altersgruppen, die nach erfolgter Inkasso Prozedur tatsächliche Anzahl der Zahlungen von Ex-Kunden an Schneider,Auf-schneider&Abschneider und die Behauptung der Knebel Deutschland AG wieder:

Altersgruppe	unter 25	25-45	45-65	über 65	ges
Anzahl	7312	7212	6398	3017	23939
tatsächl. Zahlungen	1533	678	210	990	3411
angegebene Zahlwahrsh.	0,2000	0,1100	0,0400	0,3500	0,1490

Stimmt die Behauptung der Knebel Deutschland AG über die Zahlwahrscheinlichkeiten in den Altersgruppen?

(Weil die Messlatte für einen Betrugsvorwurf vor Gericht hoch hängen sollte, nehmen Sie eine Konfidenzzahl von $\alpha=0,0001$ beim Chiquadrat Anpassungstest an. Wegen des extre-men Wertes von α finden Sie ein erweitertes Tabellenblatt zur Chi²-Verteilung in der Klau-sur.)

a) Stellen Sie eine vollständige Tabelle zur Ermittlung des Chi² Wertes zusammen und be-stimmen Sie Chi² .

b) Bestimmen Sie die Anzahl der Freiheitsgrade.

c) Testen Sie die Hypothese, dass die Knebel Deutschland AG bei der Angabe der Zahl-wahrscheinlichkeiten gegenüber Schneider,Aufschneider&Abschneider die Wahrheit gesagt hat mit der Konfidenzzahl $\alpha=0,0001$.



inverse χ^2 -Tafel mit area =
Fläche unter der rechten Flanke

df/area	0,9950	0,9900	0,9750	0,9500	0,9000	0,7500	0,5000	0,2500	0,1000	0,0500	0,0250	0,0100	0,0050	0,0010	0,0001
1	0,000039	0,0002	0,0010	0,0039	0,0158	0,1015	0,4549	1,3233	2,7055	3,8415	5,0239	6,6349	7,8794	10,8276	15,1367
2	0,0100	0,0201	0,0506	0,1026	0,2107	0,5754	1,3863	2,7726	4,6052	5,9915	7,3778	9,2103	10,5966	13,8155	18,4207
3	0,0717	0,1148	0,2158	0,3518	0,5844	1,2125	2,3660	4,1083	6,2514	7,8147	9,3484	11,3449	12,8382	16,2662	21,1075
4	0,2070	0,2971	0,4844	0,7107	1,0636	1,9226	3,3567	5,3853	7,7794	9,4877	11,1433	13,2767	14,8603	18,4668	23,5127
5	0,4117	0,5543	0,8312	1,1455	1,6103	2,6746	4,3515	6,6257	9,2364	11,0705	12,8325	15,0863	16,7496	20,5150	25,7448
6	0,6757	0,8721	1,2373	1,6354	2,2041	3,4546	5,3481	7,8408	10,6446	12,5916	14,4494	16,8119	18,5476	22,4577	27,8563
7	0,9893	1,2390	1,6899	2,1673	2,8331	4,2549	6,3458	9,0371	12,0170	14,0671	16,0128	18,4753	20,2777	24,3219	29,8775
8	1,3444	1,6465	2,1797	2,7326	3,4895	5,0706	7,3441	10,2189	13,3616	15,5073	17,5345	20,0902	21,9550	26,1245	31,8276
9	1,7349	2,0879	2,7004	3,3251	4,1682	5,8988	8,3428	11,3888	14,6837	16,9190	19,0228	21,6660	23,5894	27,8772	33,7199
10	2,1559	2,5582	3,2470	3,9403	4,8652	6,7372	9,3418	12,5489	15,9872	18,3070	20,4832	23,2093	25,1882	29,5883	35,5640
11	2,6032	3,0535	3,8157	4,5748	5,5778	7,5841	10,3410	13,7007	17,2750	19,6751	21,9200	24,7250	26,7568	31,2641	37,3670
12	3,0738	3,5706	4,4038	5,2260	6,3038	8,4384	11,3403	14,8454	18,5493	21,0261	23,3367	26,2170	28,2995	32,9095	39,1344
13	3,5650	4,1069	5,0088	5,8919	7,0415	9,2991	12,3398	15,9839	19,8119	22,3620	24,7356	27,6882	29,8195	34,5282	40,8707
14	4,0747	4,6604	5,6287	6,5706	7,7895	10,1653	13,3393	17,1169	21,0641	23,6848	26,1189	29,1412	31,3193	36,1233	42,5793
15	4,6009	5,2293	6,2621	7,2609	8,5468	11,0365	14,3389	18,2451	22,3071	24,9958	27,4884	30,5779	32,8013	37,6973	44,2632
16	5,1422	5,8122	6,9077	7,9616	9,3122	11,9122	15,3385	19,3689	23,5418	26,2962	28,8454	31,9999	34,2672	39,2524	45,9249
17	5,6972	6,4078	7,5642	8,6718	10,0852	12,7919	16,3382	20,4887	24,7690	27,5871	30,1910	33,4087	35,7185	40,7902	47,5664
18	6,2648	7,0149	8,2307	9,3905	10,8649	13,6753	17,3379	21,6049	25,9894	28,8693	31,5264	34,8053	37,1565	42,3124	49,1894
19	6,8440	7,6327	8,9065	10,1170	11,6509	14,5620	18,3377	22,7178	27,2036	30,1435	32,8523	36,1909	38,5823	43,8202	50,7955
20	7,4338	8,2604	9,5908	10,8508	12,4426	15,4518	19,3374	23,8277	28,4120	31,4104	34,1696	37,5662	39,9968	45,3147	52,3860
21	8,0337	8,8972	10,2829	11,5913	13,2396	16,3444	20,3372	24,9348	29,6151	32,6706	35,4789	38,9322	41,4011	46,7970	53,9620
22	8,6427	9,5425	10,9823	12,3380	14,0415	17,2396	21,3370	26,0393	30,8133	33,9244	36,7807	40,2894	42,7957	48,2679	55,5246
23	9,2604	10,1957	11,6886	13,0905	14,8480	18,1373	22,3369	27,1413	32,0069	35,1725	38,0756	41,6384	44,1813	49,7282	57,0746
24	9,8862	10,8564	12,4012	13,8484	15,6587	19,0373	23,3367	28,2412	33,1962	36,4150	39,3641	42,9798	45,5585	51,1786	58,6130
25	10,5197	11,5240	13,1197	14,6114	16,4734	19,9393	24,3366	29,3389	34,3816	37,6525	40,6465	44,3141	46,9279	52,6197	60,1403
26	11,1602	12,1981	13,8439	15,3792	17,2919	20,8434	25,3365	30,4346	35,5632	38,8851	41,9232	45,6417	48,2899	54,0520	61,6573
27	11,8076	12,8785	14,5734	16,1514	18,1139	21,7494	26,3363	31,5284	36,7412	40,1133	43,1945	46,9629	49,6449	55,4760	63,1645
28	12,4613	13,5647	15,3079	16,9279	18,9392	22,6572	27,3362	32,6205	37,9159	41,3371	44,4608	48,2782	50,9934	56,8923	64,6624
29	13,1211	14,2565	16,0471	17,7084	19,7677	23,5666	28,3361	33,7109	39,0875	42,5570	45,7223	49,5879	52,3356	58,3012	66,1517