WOLFGANG K. SEILER
Tel. 2515

A5, ZIMMER C201

Themenvorschläge zu den kleinen Übungen am 14. Februar 2002

a) Zehn Dämonen seien nach den Regeln des LAPLACEschen Fehlermodells damit beschäftigt, Ihre Meßergebnisse zu verfälschen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß das Ergebnis trotzdem richtig ist?

b) Sie messen die Breite eines Blatts Papier viermal; einmal erhalten sie das Ergebnis 21,1 mm, ansonsten 21,0 mm. Was ist Ihre beste Schätzung für die tatsächliche Breite, und mit welchem Fehler ist diese behaftet?

c) *Richtig oder falsch:* Falls eine Meßreihe für einen unbekannten Wert $\hat{x}$ auf das Ergebnis $\overline{x} \pm \sigma$ führt, ist $\overline{x} - \sigma \leq \hat{x} \leq \overline{x} + \sigma$.

d) Eine Boeing 727 kann erst abheben, wenn sie eine Geschwindigkeit vom mindestens 200 Meilen pro Stunde oder etwa 90 m/s erreicht hat. Während eines Starts mit ungefähr konstanter Beschleunigung gibt der Flugschreiber folgende Geschwindigkeiten an:

Zeit:	10:42:30	10:42:32	10:42:34	10:42:36	10:42:38
Geschwindigkeit $\left[\frac{m}{s}\right]$:	16,53	21,70	38,21	40,06	43,98
Zeit:	10:42:40	10:42:40	10:42:44	10:42:46	10:42:48
Geschwindigkeit $\left[\frac{m}{s}\right]$:	45,61	52,96	57,70	66,45	71,47

Mit welcher Beschleunigung startet die Maschine, und wann kann sie frühestens abheben? Welchen Weg hat sie bis dahin auf der Startbahn zurückgelegt? Wie gut passen die Daten zur Annahme einer konstanten Beschleunigung?

e) Welchen Korrelationskoeffizienten haben die vier Datenpaare $(\pm 1, \pm 1)$?

f) *Richtig oder falsch:* Körpergröße und Gewicht der Studenten dieser Vorlesung haben einen positiven Korrelationskoeffizienten.

g) Für die Datenpaare (t_i, x_i) sollte eine Beziehung der Form $x_i \approx A\cos t_i + B\sin t_i + C$ gelten. Stellen Sie ein LGS für die bestmöglichen Werte für A, B und C auf!

h) Eine Meßreihe habe Mittelwert $\overline{x}$ und Standardabweichung σ. Ungefähr wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein Meßwert größer ist als $\overline{x} + \sigma$?

i) . . . und die Wahrscheinlichkeit, daß er kleiner ist als $\overline{x} - \sigma$?

j) *Richtig oder falsch:* Wenn man die Meßgenauigkeit (d.h. die Standardabweichung der Meßreihe) halbiert, wird die Wahrscheinlichkeit, daß der tatsächliche Fehlerbetrag unterhalb einer vorgegebenen Schranke ε liegt, doppelt so groß.

Auf der Rückseite finden Sie einige Funktionswerte von $F(z) = \int_{-\infty}^{z} e^{-t^2/2}\,dt$. Beantworten Sie damit die folgenden Fragen:

k) Der jährliche Höchststand des Pegels Haltern des Flusses Stever ist mit ziemlich guter Genauigkeit normalverteilt mit Mittelwert 4 m und Standardabweichung 2 m. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß er 2005 zwischen zwei und drei Metern liegt?

l) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß der Fluß nächstes Jahr irgendwann einen Pegelstand von mehr als sieben Meter erreicht?

m) Was können Sie über die entsprechende Wahrscheinlichkeit für letztes Jahr sagen?

n) Ab welchem Pegelstand kann man von einem Jahrhunderthochwasser reden?

o) Können Sie auch sagen, ab welchem Pegelstand man von einem Jahrhhunderttiefststand reden kann?

p) Sie messen eine Stromstärke zehnmal; der Mittelwert Ihrer Meßreihe sei 2,3 A, die Standardabweichung 0,15 A. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß der tatsächliche Wert zwischen 2,2 und 2,4 A liegt?

z	$F(z)$	z	$F(z)$	z	$F(z)$	z	$F(z)$	z	$F(z)$
0,00	0,500000	0,01	0,503989	0,02	0,507978	0,03	0,511966	0,04	0,515953
0,05	0,519939	0,06	0,523922	0,07	0,527903	0,08	0,531881	0,09	0,535856
0,10	0,539828	0,11	0,543795	0,12	0,547758	0,13	0,551717	0,14	0,555670
0,15	0,559618	0,16	0,563559	0,17	0,567495	0,18	0,571424	0,19	0,575345
0,20	0,579260	0,21	0,583166	0,22	0,587064	0,23	0,590954	0,24	0,594835
0,25	0,598706	0,26	0,602568	0,27	0,606420	0,28	0,610261	0,29	0,614092
0,30	0,617911	0,31	0,621720	0,32	0,625516	0,33	0,629300	0,34	0,633072
0,35	0,636831	0,36	0,640576	0,37	0,644309	0,38	0,648027	0,39	0,651732
0,40	0,655422	0,41	0,659097	0,42	0,662757	0,43	0,666402	0,44	0,670031
0,45	0,673645	0,46	0,677242	0,47	0,680822	0,48	0,684386	0,49	0,687933
0,50	0,691462	0,51	0,694974	0,52	0,698468	0,53	0,701944	0,54	0,705401
0,55	0,708840	0,56	0,712260	0,57	0,715661	0,58	0,719043	0,59	0,722405
0,60	0,725747	0,61	0,729069	0,62	0,732371	0,63	0,735653	0,64	0,738914
0,65	0,742154	0,66	0,745373	0,67	0,748571	0,68	0,751748	0,69	0,754903
0,70	0,758036	0,71	0,761148	0,72	0,764238	0,73	0,767305	0,74	0,770350
0,75	0,773373	0,76	0,776373	0,77	0,779350	0,78	0,782305	0,79	0,785236
0,80	0,788145	0,81	0,791030	0,82	0,793892	0,83	0,796731	0,84	0,799546
0,85	0,802337	0,86	0,805105	0,87	0,807850	0,88	0,810570	0,89	0,813267
0,90	0,815940	0,91	0,818589	0,92	0,821214	0,93	0,823814	0,94	0,826391
0,95	0,828944	0,96	0,831472	0,97	0,833977	0,98	0,836457	0,99	0,838913
1,00	0,841345	1,01	0,843752	1,02	0,846136	1,03	0,848495	1,04	0,850830
1,05	0,853141	1,06	0,855428	1,07	0,857690	1,08	0,859929	1,09	0,862143
1,10	0,864334	1,11	0,866500	1,12	0,868643	1,13	0,870762	1,14	0,872857
1,15	0,874928	1,16	0,876976	1,17	0,879000	1,18	0,881000	1,19	0,882977
1,20	0,884930	1,21	0,886861	1,22	0,888768	1,23	0,890651	1,24	0,892512
1,25	0,894350	1,26	0,896165	1,27	0,897958	1,28	0,899727	1,29	0,901475
1,30	0,903200	1,31	0,904902	1,32	0,906582	1,33	0,908241	1,34	0,909877
1,35	0,911492	1,36	0,913085	1,37	0,914657	1,38	0,916207	1,39	0,917736
1,40	0,919243	1,41	0,920730	1,42	0,922196	1,43	0,923641	1,44	0,925066
1,45	0,926471	1,46	0,927855	1,47	0,929219	1,48	0,930563	1,49	0,931888
1,50	0,933193	1,51	0,934478	1,52	0,935745	1,53	0,936992	1,54	0,938220
1,55	0,939429	1,56	0,940620	1,57	0,941792	1,58	0,942947	1,59	0,944083
1,60	0,945201	1,61	0,946301	1,62	0,947384	1,63	0,948449	1,64	0,949497
1,65	0,950529	1,66	0,951543	1,67	0,952540	1,68	0,953521	1,69	0,954486
1,70	0,955435	1,71	0,956367	1,72	0,957284	1,73	0,958185	1,74	0,959070
1,75	0,959941	1,76	0,960796	1,77	0,961636	1,78	0,962462	1,79	0,963273
1,80	0,964070	1,81	0,964852	1,82	0,965620	1,83	0,966375	1,84	0,967116
1,85	0,967843	1,86	0,968557	1,87	0,969258	1,88	0,969946	1,89	0,970621
1,90	0,971283	1,91	0,971933	1,92	0,972571	1,93	0,973197	1,94	0,973810
1,95	0,974412	1,96	0,975002	1,97	0,975581	1,98	0,976148	1,99	0,976705
2,00	0,977250	2,01	0,977784	2,02	0,978308	2,03	0,978822	2,04	0,979325
2,05	0,979818	2,06	0,980301	2,07	0,980774	2,08	0,981237	2,09	0,981691
2,10	0,982136	2,11	0,982571	2,12	0,982997	2,13	0,983414	2,14	0,983823
2,15	0,984222	2,16	0,984614	2,17	0,984997	2,18	0,985371	2,19	0,985738
2,20	0,986097	2,21	0,986447	2,22	0,986791	2,23	0,987126	2,24	0,987455
2,25	0,987776	2,26	0,988089	2,27	0,988396	2,28	0,988696	2,29	0,988989
2,30	0,989276	2,31	0,989556	2,32	0,989830	2,33	0,990097	2,34	0,990358
2,35	0,990613	2,36	0,990863	2,37	0,991106	2,38	0,991344	2,39	0,991576
2,40	0,991802	2,41	0,992024	2,42	0,992240	2,43	0,992451	2,44	0,992656
2,45	0,992857	2,46	0,993053	2,47	0,993244	2,48	0,993431	2,49	0,993613
2,50	0,993790	2,51	0,993963	2,52	0,994132	2,53	0,994297	2,54	0,994457
2,55	0,994614	2,56	0,994766	2,57	0,994915	2,58	0,995060	2,59	0,995201
2,60	0,995339	2,61	0,995473	2,62	0,995604	2,63	0,995731	2,64	0,995855
2,65	0,995975	2,66	0,996093	2,67	0,996207	2,68	0,996319	2,69	0,996427
2,70	0,996533	2,71	0,996636	2,72	0,996736	2,73	0,996833	2,74	0,996928
2,75	0,997020	2,76	0,997110	2,77	0,997197	2,78	0,997282	2,79	0,997365
2,80	0,997445	2,81	0,997523	2,82	0,997599	2,83	0,997673	2,84	0,997744
2,85	0,997814	2,86	0,997882	2,87	0,997948	2,88	0,998012	2,89	0,998074
2,90	0,998134	2,91	0,998193	2,92	0,998250	2,93	0,998305	2,94	0,998359
2,95	0,998411	2,96	0,998462	2,97	0,998511	2,98	0,998559	2,99	0,998605
3,00	0,998650	3,01	0,998694	3,02	0,998736	3,03	0,998777	3,04	0,998817