

Kleiner statistischer Test fuer Bitfolgen

=====

Untersuchung vom: 24.07.2002,11:13 Uhr

Datei: test.dat Groesze: 10000000 Bytes

Test der Null-Hypothese:

-----

Vorliegende Bitfolge ist eine Folge unabhaengig  
ausgeloster Zahlen 0,1 mit gleicher Wahrscheinlichkeit  $p = 0.5$

Byte-Zaehlung nicht ueberlappend:

00	39376	39291	39161	39298	39158	39136	39240	39128
08	38944	38996	38799	39112	38925	39166	38905	38769
10	39359	39061	39055	39151	38852	39221	39103	39059
18	39251	39229	39131	39189	38866	38893	38970	39163
20	39090	39150	39104	38912	39120	39051	39126	39124
28	38888	39161	39186	38941	38879	38854	39206	38953
30	39213	39091	39038	39088	39393	39296	39293	38953
38	39382	38957	38936	38992	39332	38921	39511	39073
40	39044	39027	39552	38807	39254	39151	38996	38700
48	39302	39430	39100	39046	39035	39267	39071	39058
50	39008	39071	38959	38885	39093	38810	38874	39182
58	39112	38842	39189	39003	39010	38859	39067	39080
60	38829	38998	39157	38721	39329	39472	38886	39264
68	38990	39261	39302	39078	38987	38859	39196	39164
70	38794	39124	38838	38941	39300	39028	39187	39403
78	38980	38929	38990	39235	38758	39079	38783	38896
80	39064	39088	38900	38844	39148	39007	39073	39561
88	38945	39262	39077	39040	39213	38981	38880	38762
90	38947	39302	38794	39002	39375	38952	39076	38965
98	39001	38947	38939	38813	38820	39101	39091	38967
a0	38782	39160	39146	39058	39236	39375	39078	39110
a8	39045	38951	39092	39138	39247	39130	39161	39065
b0	39064	38901	39073	38666	39055	39016	39039	39298
b8	39281	38782	39072	39239	38838	39142	39169	38810
c0	38921	39290	39372	39210	38949	38972	39021	39085
c8	39100	39331	39260	39098	39066	38743	39133	39169
d0	39077	38888	39164	39544	39130	38920	38947	39263
d8	39002	38989	39347	38869	38902	39080	39074	38676
e0	38977	38847	39102	38648	38892	39353	38980	39222
e8	39000	38827	38694	39041	39292	38889	38860	38974
f0	38743	39282	39153	39042	38977	38991	39162	38848
f8	39059	39069	38837	39061	38871	39374	39204	39168

Auswertung der Zaehlung von 10000000 Bytes = 80000000 Bits:

Theoretischer Mittelwert der Byte-Haeufigkeiten: 39062

'e3' = 38648 (Minimum) '87' = 39561 (Maximum)

Theoretisches Intervall I fuer die Byte-Haeufigkeiten:

I = (38676 bis 39449) (fuer 95 % der 256 Haeufigkeiten)

Pruefkriterium 1:

Die theoretisch zulaessige Anzahl der 5% Ausreiszter (Mittelwert 13)  
aus dem Intervall I liegt mit 95%-iger Sicherheit zwischen 6 und 20

Tatsaechliche Anzahl der Ausreiszter aus dem Intervall I:

unten: 2 oben: 5 insgesamt: 7

Pruefkriterium 2:

Untersuchung von Byte-Haeufigkeiten:

Pruefgroesse = Chi-Quadratwert = Summe der quadrierten Abweichungen

der Haeufigkeiten vom Mittelwert der Haeufigkeiten,  
dividiert durch den Mittelwert.

Byte-Haeufigkeiten nicht ueberlappend:  
Testgroesse: Chi-Quadratwert fuer 8-Bit-Muster.  
Theoretischer maximaler Chi-Quadratwert = 293.25  
(mit einer Sicherheit von 95%).

Berechneter Chi-Quadratwert = 205.74

Byte-Haeufigkeiten ueberlappend:  
Testgroesse: Chi-Quadratwert fuer 8-Bit-Muster  
minus Chi-Quadratwert fuer 7-Bit-Muster.  
Theoretischer maximaler Chi-Quadratwert = 155.40  
(mit einer Sicherheit von 95%).

Berechneter Chi-Quadratwert = 144.13

Pruefkriterium 3:

$R = 0.49989983$  (relative Haeufigkeit von Bit 1 in der Folge)

Aus der Null-Hypothese folgt:  $R$  wird ausserhalb des zu 0.5 symmetrischen  
offenen Intervalls ( $0.49989983$  ,  $0.50010014$ ), das  $R$  als eine Grenze hat,

mit einer Wahrscheinlichkeit von  $w = 0.07324768$  beobachtet.

Wenn  $w$  sehr klein ist (z.B.  $< 0.05$ ), wird die Null-Hypothese  
abgelehnt.

Koennen mehrere Folgen getestet werden, sollte  $w \geq 0.05$   
fuer etwa 95% der Folgen sein.

Pruefkriterium 4:

Haeufigkeiten sich ueberlappender Bit-Bigramme:  
Bigramm 00: 20007426      Bigramm 01: 20000588  
Bigramm 10: 20000588      Bigramm 11: 19991398

Testgroesse: Chi-Quadratwert fuer 2-Bit-Muster  
minus Chi-Quadratwert fuer die Einzel-Bits  
Theoretischer maximaler Chi-Quadrat-Wert = 5.99  
(mit einer Sicherheit von 95%)

Berechneter Chi-Quadratwert = 3.28

Pruefkriterium 5:

Haeufigkeiten der Bit-Bigramme an geraden Stellen:  
Bigramm 00: 10003096      Bigramm 01: 10002084  
Bigramm 10: 9999738      Bigramm 11: 9995082

Theoretischer maximaler Chi-Quadratwert = 7.81  
(mit einer Sicherheit von 95%)

Berechneter Chi-Quadratwert = 3.82

Pruefkriterium 6:

Haeufigkeiten der Bit-Bigramme an ungeraden Stellen:  
Bigramm 00: 10004330      Bigramm 01: 9998504  
Bigramm 10: 10000850      Bigramm 11: 9996316

Theoretischer maximaler Chi-Quadratwert = 7.81  
(mit einer Sicherheit von 95%)

Berechneter Chi-Quadratwert = 3.53

Ergebnis der Untersuchung der Datei test.dat:  
=====  
Die Pruefkriterien Nr.: 1 2 3 4 5 6 wurden erfuehlt!  
  
Die Folge hat den statistischen Test bestanden!  
Die Null-Hypothese wird angenommen!