

13. Mai 2011

11. Übungsblatt Mathematik und Information

Aufgabe 1: (6 Punkte)

- a) Eine Datenbank enthält sechs Dokumente, in denen die folgenden Begriffe vorkommen:
- D_1 : Shannon, Entropie, Information
 - D_2 : Boltzmann, Entropie, Clausius, Wärme
 - D_3 : Information, Shannon, Code, Kryptanalyse, Schlüssel
 - D_4 : Kelly, Shannon, Wette, Portfolio, Information
 - D_5 : Las Vegas, Shannon, Kelly
 - D_6 : Shannon, Jonglieren, Roboter, Einrad
- Stellen Sie dazu eine Term-Dokument-Matrix auf, deren Spalten allesamt die EUKLIDISCHE Länge eins haben!
- b) Stellen Sie die Suchanfrage *Information Shannon* durch einen Einheitsvektor dar, und berechnen Sie für jede der sechs Spalten der Term-Dokument-Matrix den Kosinus des Winkels zwischen dem Spaltenvektor und der Anfrage!

Aufgabe 2: (6 Punkte)

- a) Gegeben seien hundert Paare von Meßgrößen (t_i, x_i) , zwischen denen ein Zusammenhang der Form $x_i = a \sin t_i + b \sin 2t_i + c \sin 3t_i + d \sin 4t_i$ vermutet wird. Stellen Sie ein lineares Gleichungssystem auf zur Berechnung jener Koeffizienten a, b, c, d , mit denen diese Beziehung im Sinne der kleinsten Quadrate am besten gilt!
- b) Wie können Sie vorgehen, wenn ein Zusammenhang der Form $x_i = a \cos(t_i + c)$ mit unbekanntem Koeffizienten a, c vermutet wird?

Aufgabe 3: (8 Punkte)

Eine Boeing 727 kann erst abheben, wenn sie eine Geschwindigkeit vom mindestens 200 Meilen pro Stunde oder etwa 90 m/s erreicht hat. Eine Filmaufnahme des Starts mit ungefähr konstanter Beschleunigung zeigt das Flugzeug zu den angegebenen Zeiten an den folgenden Positionen der Startbahn:

<i>Zeit:</i>	10:42:30	10:42:32	10:42:34	10:42:36	10:42:38
<i>Ort:</i>	124,25	169,92	224,80	294,76	374,07
<i>Zeit:</i>	10:42:40	10:42:40	10:42:44	10:42:46	10:42:48
<i>Ort:</i>	464,52	567,48	681,19	806,25	942,54

Mit welcher Beschleunigung startet die Maschine, und wann kann sie frühestens abheben? Welchen Weg hat sie bis dahin auf der Startbahn zurückgelegt?