

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?