
Informationstheorie SS 2010
Prof. Günther Palm • Institut für Neuroinformatik
6. Aufgabenblatt (Abgabe: 16.06.2010)

16. Aufgabe: (4 Punkte)

Schreiben Sie ein Matlab-Programm zur Bestimmung der Transinformation durch einen Kanal. Das Programm soll einen n -elementigen Wahrscheinlichkeitsvektor v , sowie eine $n \times m$ -Übergangswahrscheinlichkeit P einlesen und anschliessend die Transinformation zwischen dem Eingang und dem Ausgang des Kanals berechnen. Dazu sei die Eingangs-ZV X gemäß v verteilt und die Verteilung am Ausgang ergibt sich aus v und P . Testen Sie die Programme für den Wahrscheinlichkeitsvektor und die Übergangswahrscheinlichkeit, die Sie unter <http://www.uni-ulm.de/in/neuroinformatik/lehre/sommer-sem-10/informationstheorie.html> finden. Hier finden Sie unter anderem auch eine Sammlung von *Grundbegriffen der Informationstheorie*.

17. Aufgabe: (3 Punkte)

Seien X, Y, Z Zufallsvariablen. Beweisen oder widerlegen Sie die Ungleichung

$$T((X, Y), Z) \leq T(X, Z) + T(Y, Z)$$

18. Aufgabe: (5 Punkte)

Gegeben sei die Übergangswahrscheinlichkeit

$$P = \frac{1}{16} \cdot \begin{pmatrix} 8 & 4 & 2 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 8 & 4 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 8 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 8 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 4 & 8 & 3 \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 4 & 8 \end{pmatrix}$$

Mittels des durch die Matrix P beschriebenen Kanals werden Ergebnisse eines Würfelspiels (fairer Würfel) transportiert. Bestimmen Sie: $P(Y = 6|X \neq 6)$, $P(Y \neq 6|X = 6)$, $N(d_6)$ sowie $N(d_6|Y)$. Dabei ist

$$d_6(x, y) = \begin{cases} [X = 6], & \text{falls } x = 6 \\ [X \text{ beliebig}], & \text{falls } x \neq 6 \end{cases}$$

19. Aufgabe: (4 Zusatzpunkte)

Seien X, Y, Z Zufallsvariablen mit Werten in endlichen Mengen. Zeigen Sie:

$$2 \cdot I(X, Y, Z) \leq I(X, Y) + I(Y, Z) + I(X, Z)$$