

---

**Informationstheorie SS 2012**  
Prof. Günther Palm • Institut für Neuroinformatik  
4. Aufgabenblatt (Abgabe: 04.06.2012)

---

**10. Aufgabe: (4 Punkte)**

Bei Aufgabe 1.d (Blatt 1) haben wir die Polarforscher bereits kennengelernt. Betrachten Sie nun folgende Zufallsvariable  $X_t$ :

$$X_t = \mathbb{1}_{[S_{t-2}, S_{t-1}, S_t]}, \text{ wobei } S_t = [\text{Es schneite an Tag } t] \text{ ist.}$$

Wie groß ist die durchschnittliche Information pro Tag von  $X_t$ , bei einem sehr langen Aufenthalt der Forscher?

Hinweis: Überlegen Sie sich, wieviel Information pro Tag dazukommt.

**11. Aufgabe: (4 Punkte)**

Gegeben seien zwei Vektoren  $p, q \in \mathbb{R}_+^n$ ,  $p$  sei ein Wahrscheinlichkeitsvektor (d.h.  $\sum p_i = 1$ ), für  $q$  gelte  $\sum q_i \leq 1$ . Ferner sei der Informationsgewinn  $G$  gegeben durch

$$G(p, q) = \sum_i p_i \log \left( \frac{p_i}{q_i} \right).$$

Zeigen Sie, dass  $G(p, q) \geq 0$  gilt.

**12. Aufgabe: (3 Punkte)**

Schreiben Sie ein Matlab-Programm, welches zwei Vektoren  $p, q \in (0, 1]^n$  mit  $\sum_{i=1}^n p_i = 1$  einliest und anschließend  $-\sum_{i=1}^n p_i \log_2 q_i$  berechnet. Testen Sie ihr Programm für  $n = 8$  und  $n = 16$  mit einigen Vektoren, die möglichst große und möglichst kleine Ausgabewerte erzeugen.