

Übungen zum Abschnitt Nachricht und Information

1. Erläutern Sie in Stichworten die folgenden Begriffe:

- Nachricht:
- Information:
- Informationsgehalt:

2. Wahrscheinlichkeit und Informationsgehalt

a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit p , mit einem idealen Würfel eine "Sechs" zu würfeln ?

$p("6") =$

b) Wie groß ist der zugehörige Informationsgehalt I ?

3. Nachricht, Information

Jemand teilt seinem Freund in einem Brief etwas mit, von dem er weiß, dass dieser davon noch nichts gehört hat. Nachdem der Brief weggeschickt ist, wird er zufällig von diesem Freund angerufen. Im Verlauf des Telefongesprächs gibt er auch den Inhalt seines Briefes wieder, den der Freund in den nächsten Tagen erhalten wird.

a) Enthält dieser Brief für den Freund eine Nachricht?

b) Enthält dieser Brief Information ?

c) Hat sich der Informationsgehalt der Briefnachricht durch das Telefonat geändert?

4. Der Informationsgehalt einer Nachricht hängt vom Wissensstand des Empfängers ab!

Ein Mann sitzt auf einer Entbindungsstation und wartet darauf, dass man ihm das Geschlecht seines neugeborenen Kindes mitteilt. Welchen Informationsgehalt hat die Nachricht "Bub geboren" bzw. "Mädchen geboren", falls man vereinfachend eine Geburtenstatistik von 50 % Buben und 50 % Mädchen zugrunde legt?

$I(\text{Bub}) =$

$I(\text{Mädchen}) =$

Im Durchschnitt trifft auf 85 Geburten ein Zwillingpaar. Welchen Informationsgehalt hat die Nachricht "Zwillinge"?

$I(\text{Zwillinge}) =$

Weiß der Mann, dass in seiner Familie Zwillinge sehr selten sind und mit der Wahrscheinlichkeit $p(\text{Zwilling}) = 1/200$ auftreten, so hat für ihn die Nachricht "Zwillinge" einen anderen Informationsgehalt. Wie groß ist er?

$I(\text{Zwillinge}) =$

Durch welchen Parameter wird in der Formel für den Informationsgehalt der Wissensstand des Empfängers mitberücksichtigt?

5. Mittlerer Informationsgehalt (Entropie), Entscheidungsgehalt, Redundanz

Eine Nachrichtenquelle gibt die drei Symbole "R", "T" und "A" in statistisch voneinander unabhängiger Reihenfolge ab. Der Buchstabe "A" wird mit der Wahrscheinlichkeit $p(A) = 0.5$ abgegeben. Die Buchstaben "R" und "T" sind gleichwahrscheinlich.

a) Berechnen Sie den Entscheidungsgehalt der Quelle H_0 der Quelle.

$H_0 =$

b) Berechnen Sie den mittleren Informationsgehalt H , die absolute Redundanz R und die relative Redundanz r der Quelle

$H =$

$R =$

$r =$

c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass drei hintereinander gesendete Symbole das Wort "RAT" ergeben?

$p(\text{"RAT"}) =$

d) Wie groß ist der Informationsgehalt der Nachricht "RAT"?

$I(\text{"RAT"}) =$

e) Sender und Empfänger interpretieren je drei Symbole als Wort. Welches Wort hat den geringsten Informationsgehalt I_{\min} und wie groß ist er?

Wort mit dem geringstem Informationsgehalt =

$I_{\min} =$

f) Wie viele unterschiedliche Wörter kann die Quelle abgeben?

g) Wie groß ist der Entscheidungsgehalt eines Wortes ?

$H_0 =$