



Zur Informations- und Kodierungstheorie

Inhaltsverzeichnis

1. Widersprüchliches

2. Folgerung

a) Betrag / Zahl nötiger / notwendiger Informationseinheiten |NIE| um Zahl an Realisierungsmöglichkeiten RM abzubilden

b) Umrechnung Betrag / Zahl nötiger / notwendiger Informationseinheiten |NIE|

3. Umbenennung

4. Bemerkung

5. Literaturverzeichnis

1. Widersprüchliches

Bekannte Definition der Informationseinheit Bit:

Beim Münzwurf als einmaliges Ereignis / Durchführung / Vorgang bekommt man als Ergebnis / Ausgang entweder Kopf (K) oder Zahl (Z), beides mit einer Auftrittswahrscheinlichkeit / Auftrittshäufigkeit (p) von 50% oder $\frac{1}{2}$. Die Information (I) wird dann definiert zu $I = \log_2 1/p$ und beträgt 1 Bit.

Beim zweimaligen Münzwurf erhält man 2 Bit, beim dreimaligen 3 Bit usw.

Eine weitere Veranschaulichung:

Mit den sich ergebenden Kombinationsmöglichkeiten / Realisierungsmöglichkeiten RM aus dem Ereignis Münzwurf vgl. bei

1 Münzwurf: 2 RM: Kopf (K) oder Zahl (Z): $I = \log_2 2 = 1$ Bit

2 Münzwürfe: 4 RM: KK KZ ZK ZZ: $I = \log_2 4 = 2$ Bit

3 Münzwürfe: 8 RM: KKK KKZ ... KZZ ZZZ: $I = \log_2 8 = 3$ Bit

usw.

Aber 8 Realisierungsmöglichkeiten und somit 3 Bit an Information bekomme ich auch wenn ich einen 8-er Würfel habe und einen Wurf damit mache. Es ist also noch auf die Voraussetzung / Eingang (auf eine Auswahlmenge, Alphabet) zu achten.

Als Ereignis gilt auch die Auswahl eines Buchstabens / Zeichens. Hat man nur 2 zur Verfügung so ist es mit dem Münzwurf vergleichbar oder allgemein: Sind z.B. zwei Kugeln mit a oder b beschriftet und in einem Behälter vgl. Lostopf so zieht man einen und legt ihn wieder zurück.

Der Widerspruch ist nun der, dass beim Auftreten einer Buchstabenfolge z.B. aab sich die Information mit $I = \log_2 1/p_i$ berechnet, mit p_i als Auftrittswahrscheinlichkeit / Auftrittshäufigkeit eines Buchstabens. Für a gilt $p = 2/3$ für b gilt $p = 1/3$ die Information wären $I_a = 0,585$ Bit und $I_b = 1,585$ Bit, die Summe dann $I_{\text{ges}} = 2,76$ Bit (2 mal I_a).

Dieses kann man auch über die mittlere Information, der sogenannten Entropie

(H) berechnen: $H = \sum_{i=1}^{|\Sigma|} p_i \log_2 1/p_i = 2/3 * 0,585 + 1/3 * 1,585 = 0,92$ Bit/Zeichen,

$I_{\text{ges}} = 3 * 0,92$ Bit = 2,76 Bit, mit $|\Sigma| =$ Anzahl der Buchstaben / Zeichen eines Alphabets / Menge.

Diese Information stimmt nicht mit dem vergleichbaren Ereignis von 3 Münzwürfen überein.

Anders: Hat man beim 3-maligen Münzwurf nur Kopf vgl. KKK und setzt dieses 3-malige K als Buchstaben an, so ergäbe sich eine Information von 0 Bit im Gegensatz zu 3 Bit bei den Münzwürfen.

2. Folgerung

a) Betrag/Zahl nötiger/notwendiger Informationseinheiten |NIE| um Zahl an Realisierungsmöglichkeiten RM abzubilden

n = Anzahl der Züge /Auswahlzahl / Wurfzahl

|\Sigma| = Anzahl der Elemente / Buchstaben eines Alphabets / Menge

RM = Zahl der Realisierungsmöglichkeiten, sich ergebende Kombinationsmögl.

RM = |\Sigma|^1, |\Sigma|^2, |\Sigma|^3, ..., |\Sigma|^n

|NIE| = Betrag / Zahl nötiger / notwendiger Informationseinheiten

Züge	\Sigma variabel, log ₂ fest => in Bit	\Sigma =2, log ₂ fest => in Bit
1	NIE = log ₂ \Sigma ^1	NIE = log ₂ 2 ¹ = 1 Bit
2	NIE = log ₂ \Sigma ^2	NIE = log ₂ 2 ² = 2 Bit
3	NIE = log ₂ \Sigma ^3	NIE = log ₂ 2 ³ = 3 Bit
:	:	:
8	NIE = log ₂ \Sigma ^8	NIE = log ₂ 2 ⁸ = 8 Bit
:	:	:
:	:	:
n	NIE = log ₂ \Sigma ^n	NIE = log ₂ 2 ⁿ = n Bit

b) Umrechnung Betrag / Zahl nötiger / notwendiger Informationseinheiten |NIE|

1 / 2-er Einheit = log₂ 2 / 2-er Einheit = 1 Bit

1 / 3-er Einheit = log₃ 3 / 3-er Einheit

1 / 4-er Einheit = log₄ 4 / 4-er Einheit = log₂ 4 / 2-er Einheit = 2 Bit

:

1 / 8-er Einheit = log₈ 8 / 8-er Einheit = log₂ 8 / 2-er Einheit = 3 Bit

:

1 / 256-er Einheit = log₂₅₆ 256 / 256-er Einheit = log₂ 256 / 2-er Einheit = 8 Bit / 1 Byte

:

1 / |\Sigma|-er Einheit = log_{|\Sigma|} |\Sigma| / |\Sigma|-er Einheit = log₂ |\Sigma| / 2-er Einheit

Allgemein: n / |\Sigma|-er Einheit = n * log_{|\Sigma|} |\Sigma| / |\Sigma|-er Einheit = log_{|\Sigma|} |\Sigma|^n / |\Sigma|-er Einheit

Beispiel: 2 / 8-er Einheiten = log₈ 8² / 8-er Einheit = log₈ 64 / 8-er Einheit =

= log₂ 64 / 2-er Einheit = 6 Bit

Umrechnung: Betrag * (log_{Einheit nachher} Einheit vorher)

vgl. 3-2er Einheiten in 8er Einheit = 3 * log₈ 2

3. Umbenennung

Wegen der Uneinigkeit, in der Literatur, der Begriffe Information, Informationsgehalt, Entropie, Entscheidungsgehalt und wegen dem Aufsatz von der Widerlegung der statistischen Deutung der Entropie, schlage ich eine Umbenennung für 2 Ausdrücke vor.

Erstens für die Entropie $H = \sum_{i=1}^{|\Sigma|} p_i \log_2 1/p_i$ zu Kodierungsoptimum (in Bit pro Zeichen, bei Auftrittswahrscheinlichkeit / Auftrittshäufigkeit p_i eines Zeichens / Buchstabens) und für die Information $\log_2 1/p_i$ zu Ixtropie, Kodierung vor.

4. Bemerkung

Falls die Auftrittswahrscheinlichkeit eines Zeichens / Buchstabens gegen 0/Null ging, so war die Information gegen ∞ / unendlich definiert.

Was nutzt mir ein Zeichen / Buchstabe, wenn es nicht vorkommt. Vgl. wenn im Satz „Alle meine Entchen schwimmen auf dem See“ (mit der Anzahl an 9e, 2a, 2l, 4m, 2i, 4n, 1t, 2c, 2h, 2s, 1d, 1w, 1u, 1f) drei der häufigst-vorkommenen Buchstaben rausmache, dann erhalte ich: „All i tch schwi auf d S“ und verstehe somit den Satz nicht mehr. Lasse ich drei der wenigst-vorkommenen Buchstaben raus, so erhalte ich „Alle meine En chen sch immen auf em See“ und kann dann noch vervollständigen.

Daraus folgt doch, je öfters das Vorkommen (je größer die Auftrittswahrscheinlichkeit) desto wichtiger für eine Nachricht / Info (Information).

5. Literaturverzeichnis

- Lexikon der Physik, 6 Bände, Spektrum Akademischer Verlag 1999
- U. Schöning, Ideen der Informatik, 2. Auflage, Oldenbourg
- Hermann Rohling unter Mitarbeit von Thomals Müller, Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Stuttgart: Teubner, 1995
- Dirk W. Hoffmann, Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, SpringerVieweg
- Dagmar Schönfeld, Herbert Klimant, Rudi Piotraschke, Informations- und Kodierungstheorie, 4. Auflage, SpringerVieweg
- Lexikon Informatik und Datenverarbeitung, Hans-Jochen Schneider (Hrsg.) Version 4.0, Oldenbourg
- Wikipedia Überschriften: Bit, Entropie (Informationstheorie), Shannon (Einheit), Information, Informationstheorie, Ternärsystem, Informationsgehalt
- Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab, Grundlagen der Informatik, Pearson Studium, 2007
- Josef Braun, Widerlegung der statistischen Deutung der Entropie, 2017, Wartenberg, ive.xyz

Und ich danke allen, denen ich zu danken habe.