

Codierung multimedialer Daten

Aufgaben zum nächsten Mal (AZNM 4)

Johann-Markus Batke

<2024-04-24 Mi>

1 Informationstheorie und Codierung

Mit den Methoden der **Informationstheorie** lassen sich Nachrichten, die übertragen oder gespeichert werden, quantitativ bewerten. Im wesentlichen geht es um eine Definition des Informationsgehalts und die Definition von Quellenmodellen, die Nachrichten senden und mathematisch beschreibbar sind.

Die **Codierungstheorie** beschreibt mathematische Ansätze, um Ereignisse oder Symbole durch Codes zu repräsentieren und die Codeworte möglichst sparsam und sicher zu übertragen.

1.1 Informationstheorie

Machen Sie sich mit folgenden Begriffen und Definitionen vertraut:

- <https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Informationsgehalt>
- https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Bit_versus_bit
- <https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Entropie>
- <https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Entscheidungsgehalt>
- <https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Redundanz>

1.1.1 Aufgaben

- a) Informationsgehalt Wie groß ist der Informationsgehalt I eines Symbols mit der Auftretenswahrscheinlichkeit von $P_1 = 1/2$? Wie sieht es bei $P_2 = 1/4$ aus, wie bei $P_3 = 1/8$? Lösen Sie die Aufgabe ohne Taschenrechner!
- b) Entropie Gegeben sei eine Nachrichtenquelle, die 4 Symbole sendet. Die ersten drei Symbole haben die Wahrscheinlichkeiten $P_i = \left\{ \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8} \right\}$
 1. Wie groß ist P_4 ?
 2. Wie groß ist der mittlere Informationsgehalt H ?
- c) Entscheidungsgehalt Wie groß ist der [Entscheidungsgehalt](#) der Quelle mit 4 Symbolen?
- d) Redundanz
Die 4 Symbole der o.g. Quelle lassen sich mit 2 Bit darstellen, d.h. codieren. Welche Redundanz ergibt sich damit für die Quelle?

1.2 Codierung

Machen Sie sich mit folgenden Begriffen und Definitionen vertraut:

- <https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Code>
- <https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Codierung>
- <https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Coderaum>
- <https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Minimalcode>
- <https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Gewicht>
- https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Zweidimensionaler_Gray-Code
- <https://vfhcmd.eduloop.de/loop/Coderedundanz>

1.2.1 Aufgaben

- a) Code und Codierung Erklären Sie den Unterschied zwischen Code und Codierung!
- b) Gewicht eines Codeworts Berechnen Sie das Gewicht des Codeworts 1111110000000!
- c) Gray-Code Was ist für einen Gray-Code charakteristisch? Was ist für einen zwei-dimensionalen Gray-Code charakteristisch?

2 Dynexite Aufgaben

2.1 Informationsgehalt berechnen

2 Punkte

Der Informationsgehalt beschreibt die Menge der Information. Wie groß ist der Informationsgehalt / eines Symbols mit der Auftretenswahrscheinlichkeit von $P_1 = 0.1$? Berechnen Sie den Informationsgehalt in bit!

2.2 Gewicht festlegen

2 Punkte

Codeworte können mit einem Gewicht beschrieben werden. Welche Bedeutung hat das Gewicht 8? Geben Sie zur Beantwortung ein 10-stelliges Binärwort an, das dieses Gewicht besitzt!

2.3 Code-Redundanz

4 Punkte

Wie groß ist die Code-Redundanz eines Codes mit 12 Codeworten, die jeweils die Länge 16 besitzen? Geben Sie die Code-Redundanz in bit an!

2.4 Entropie

2 Punkte

Die Entropie ist eine informationstheoretische Größe. Welche Aussagen treffen zu? Geben Sie zur Beantwortung ein 10-stelliges Binärwort an, das dieses Gewicht besitzt!

- ☐ Die Entropie ist immer kleiner als die mittlere Codewortlänge.
- ☐ Die Entropie ist der absolute Informationsgehalt einer Nachricht.
- ☐ Die Entropie ist die untere Schranke für die mittlere Codewortlänge.
- ☐ Die Entropie ist der mittlere Informationsgehalt einer Nachricht.
- ☐ Die Entropie entspricht der Redundanz der Nachricht.