

Musterlösung Übung 2

Einführung

1. Was versteht man in der Informatik unter dem Begriff „Information“, was unter dem „Informationsgewinn“?

Insgesamt ist der Begriff "Information" schwer zu konkretisieren, da es sich um nichts "anfassbares" handelt.

*Wikipedia: "Information (von lateinisch: informare 'bilden, durch Unterweisung Gestalt geben') ist ein potenziell oder tatsächlich vorhandenes nutzbares oder genutztes Muster von Materie und/oder Energieformen, die für einen Betrachter innerhalb eines bestimmten Kontextes relevant ist. Wesentlich für die Information ist die Wiedererkennbarkeit sowie der Neuigkeitsgehalt. Das verwendete Muster verändert den Zustand eines Betrachters – im menschlichen Zusammenhang insbesondere dessen Wissen. Formaler ist Information die **Beseitigung von Unbestimmtheit**."*

Botanik Online: "Als einen Informationsgewinn bezeichnet man die positive Differenz eines mittleren Informationsgehalts zu einem Zeitpunkt t_1 minus dem mittleren Informationsgehalt zum Zeitpunkt t_2 ."

Oder kurz gesagt: Informationsgewinn ist die Zunahme an Information.

2. Was bedeuten die Begriffe „Syntax“, „Semantik“ und „Pragmatik“ in der Informatik, und wo könnten sie eine besondere Rolle spielen?

Wikipedia: "Die Syntax ([griechisch] - die Zusammenstellung) behandelt die Muster und Regeln, nach denen Wörter zu größeren funktionellen Einheiten wie Phrasen (Teilsatz) und Sätzen zusammengestellt und Beziehungen wie Teil-Ganzes, Abhängigkeit etc. zwischen diesen formuliert werden (Satzbau)."

*Mit der **Syntax** wird also durch Regeln festgelegt, wie eine formal korrekte Darstellung (Repräsentation), unabhängig von deren Bedeutung (Semantik), aussieht.*

Wikipedia: "Die Semantik (Bedeutungslehre) ist das Teilgebiet der Sprachwissenschaft (Linguistik), das sich mit Sinn und Bedeutung von Sprache beziehungsweise sprachlichen Zeichen befasst. Die Semantik kümmert sich um die Frage, wie Sinn und Bedeutung von komplexen Begriffen aus denen von einfachen Begriffen abgeleitet werden können und stützt sich dabei in der Regel auf die Syntax."

*Die **Semantik** legt also die Bedeutung oder Wirkung einer Darstellung fest.*

*Die **Pragmatik** bezeichnet die Nützlichkeit einer Information oder Darstellung. Diese Nützlichkeit ist stets vom Kontext abhängig.*

3. Wie hoch ist der Informationsgehalt, der sich aus der Stundenanzeige einer Digitaluhr (Zahlen 0-23) bezüglich einer gesuchten Stunde ergibt?

Der Informationsgehalt wird durch die Anzahl der „Ja/Nein“-Fragen festgelegt, die notwendig sind, um ein bestimmtes Element (hier: eine bestimmte Stunde) mit absoluter Sicherheit zu erraten.

Bei i.d.R. optimalen Frageschemen, die immer die Hälfte der möglichen Antworten ausschließen und sich so an die gesuchte Antwort herantasten, ermittelt sich rechnerisch dieser Informationsgehalt I durch den Logarithmus zur Basis 2 der nächsten Zahl, die größer oder gleich der Anzahl A der Möglichkeiten ist.

$$I(A) = \text{round}(\log_2(A))$$

Man findet also im genannten Beispiel durch ein entsprechendes Frageschema (1. Frage: „Ist die gesuchte Stunde kleiner oder gleich 11? [Ja/Nein]“) nach maximal 5 Fragen („worst case“) mit Sicherheit die gesuchte Stunde heraus.

Alternativ betrachtet man die zu den 24 Möglichkeiten nächst höhere Dualzahl ($32 = 2^5$) und findet im Exponenten den gesuchten Informationsgehalt.

4. Ergänzen Sie die angegebene Interpretationsfunktion so, dass sie formal korrekt wird.

$$\begin{aligned} W &= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} & (1) \\ O &= \{\text{Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Samstag, Sonntag}\} & (2) \\ I &: W \rightarrow O & (3) \\ I(1) &= \text{Montag} & (4) \\ I(2) &= \text{Dienstag} & (5) \\ I(3) &= \text{Mittwoch} & (6) \\ I(4) &= \text{Donnerstag} & (7) \\ I(5) &= \text{Freitag} & (8) \\ I(6) &= \text{Samstag} & (9) \\ I(7) &= \text{Sonntag} & (10) \end{aligned}$$

5. Geben Sie, formal korrekt, eine Interpretationsfunktion I_{wr} an, die die Zahlen $\{1, 2, 3, 4\}$ als Windrichtungen interpretiert. Kontrollieren Sie nochmals, ob die Interpretationsfunktion vollständig angegeben ist!

$$\begin{aligned} W &= \{1, 2, 3, 4\} & (1) \\ O &= \{\text{Norden, Osten, Süden, Westen}\} & (2) \\ I_{wr} &: W \rightarrow O & (3) \end{aligned}$$

$$I_{wr}(1) = \text{Norden} \quad (4)$$

$$I_{wr}(2) = \text{Osten} \quad (5)$$

$$I_{wr}(3) = \text{Süden} \quad (6)$$

$$I_{wr}(4) = \text{Westen} \quad (7)$$

Hinweis: Bei der Korrektur einer solchen Aufgabe wird, vor allem wenn es in der Aufgabenstellung steht, stark auf Formalismen gesetzt. Wer nur die konkreten Zuordnungen (4)-(7) als Antwort aufschreibt, und die Angabe der Repräsentations- und Objektmenge sowie die Zuordnungsvorschrift vergisst, hat die Aufgabe nicht korrekt gelöst.