Entropiecodierung

Im Folgenden betrachten wir die nachstehende Quelle mit 5 Nachrichten:

$$S = \{m_1, m_2, m_3, m_4, m_5\}$$

Die Auftrittswahrscheinlichkeit jeder Nachricht ist wie folgt festgelegt:

$$p_1 = 0.4$$
$$p_2 = 0.24$$
$$p_3 = 0.16$$
$$p_4 = 0.12$$
$$p_5 = 0.08$$

Frage 1 :

Welche Entropie hat diese Quelle?

Wie viele Bits benötigt ein einfacher Binärcode?

Welche Effizienz hat der Binärcode für diese Quelle?

Frage 2 :

Nun wenden wir die Huffman-Codierung für die Übertragung aus dieser Quelle an.

Erstellen Sie den Huffman-Code:

Nachricht	$p_i^{(0)}$	$p_i^{(0)}$	$p_i^{(0)}$	$p_i^{(0)}$
m_1				
m_2				
m_3				
m_4				
m_5				

Geben Sie die Codewörter für jede Nachricht an:

Nachricht	Codewort
m_1	
m_2	
m_3	
m_4	
m_5	

Welche mittlere Codewortlänge erwarten Sie von diesem Code?

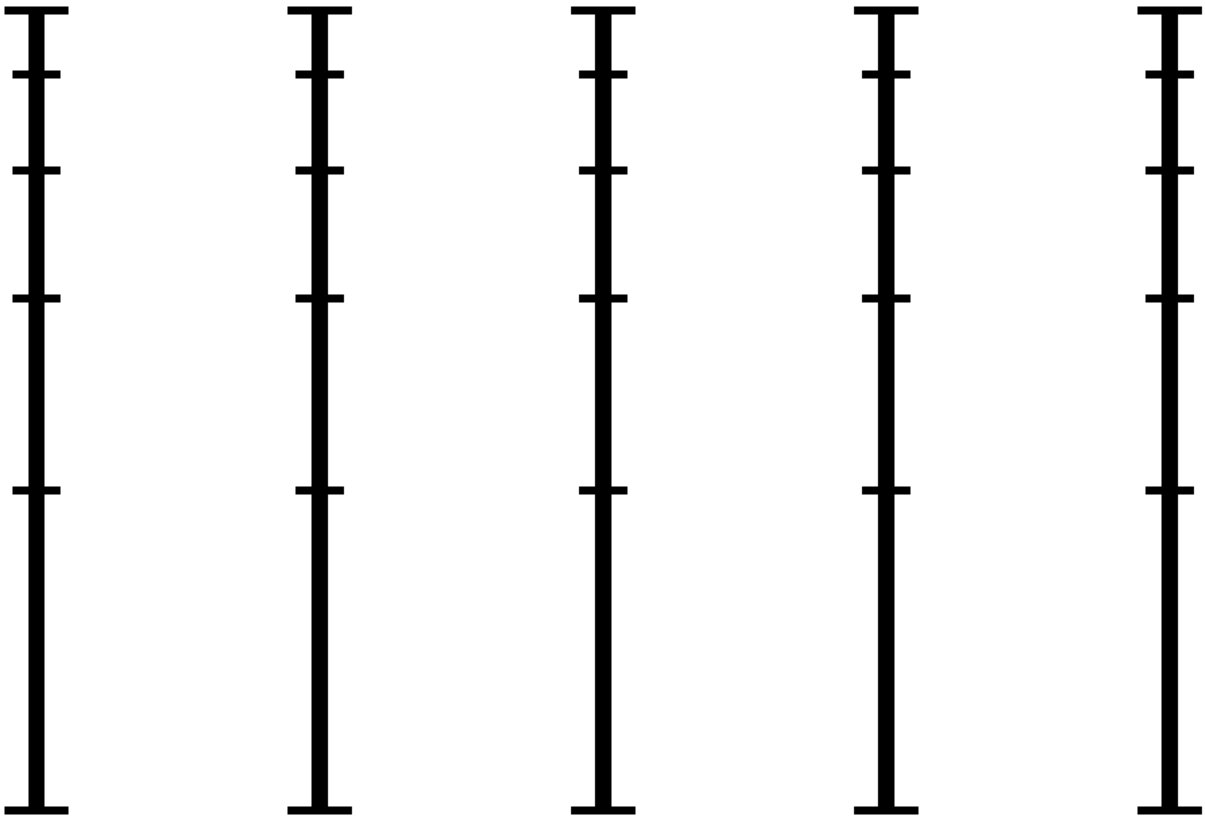
Ist die mittlere Codewortlänge mit der in Frage 1 ermittelten Entropie vereinbar?

Welche Effizienz hat der von Ihnen entwickelte Huffman-Code?

Frage 3 :

Wir möchten nun die arithmetische Codierung für die Übertragung verwenden. Codieren Sie hierzu die folgende Symbolfolge:

$$(m_1, m_2, m_5, m_1, m_2)$$



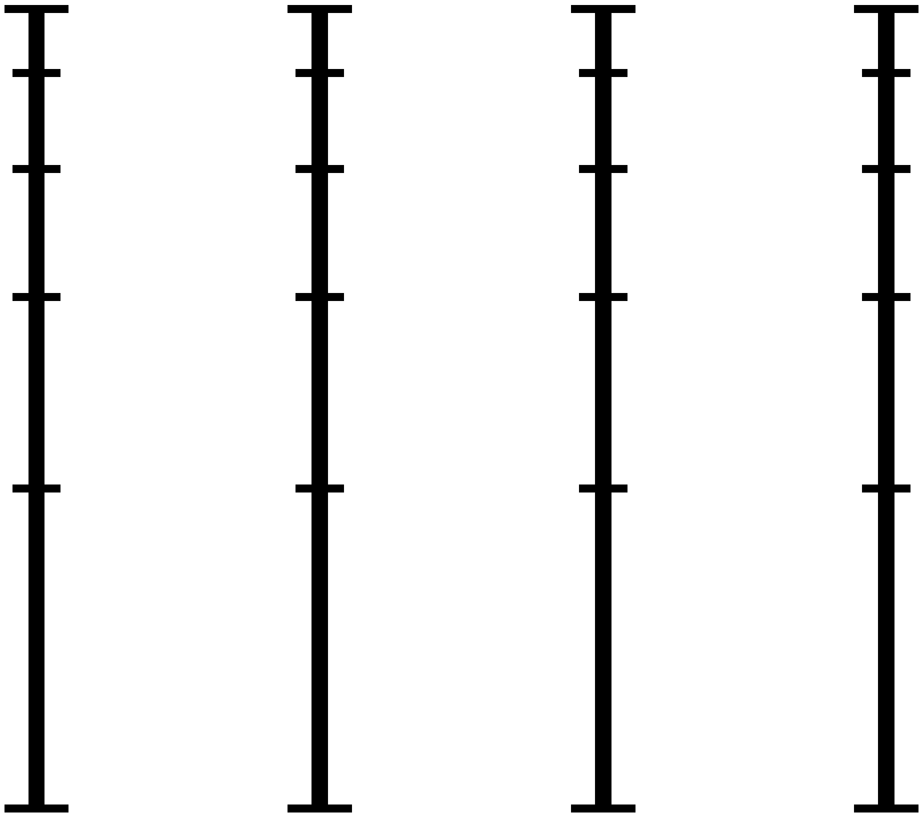
Wie viele Bits benötigen Sie für diese Symbolfolge?

Wie viele Bits benötigen Sie im Mittel pro Symbol? Vergleichen Sie den Wert mit der Entropie.

In diesem speziellen Fall, wie viele Bits hätte die Übertragung im langfristigen Mittel bei der arithmetischen Codierung?

Führen Sie die gleiche Codierung mit der folgenden Sequenz durch:

$$(m_5, m_4, m_4, m_2)$$



Wie viele Bits benötigen Sie für diese Symbolfolge?

Wie viele Bits benötigen Sie im Mittel pro Symbol? Vergleichen Sie den Wert mit der Entropie.

In diesem speziellen Fall, wie viele Bits hätte die Übertragung im langfristigen Mittel bei der arithmetischen Codierung?