Angewandte Informatik

Hochschule Fulda
University of Applied Sciences

Prof. Dr.-Ing. Martin Kumm

Musterlösung 1. Gruppenübung

Digitaltechnik und Rechnersysteme • Wintersemester 2025/2026

1.1 ASCII Code

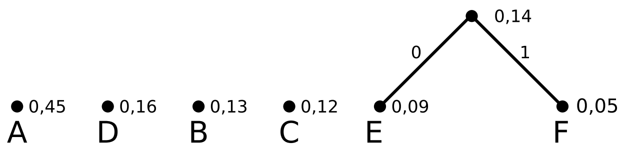
$\underbrace{1001000}_{\text{H}}\ \underbrace{1100101}_{\text{e}}\ \underbrace{1101100}_{\text{l}}\ \underbrace{1101100}_{\text{l}}\ \underbrace{1101111}_{\text{o}}\ \underbrace{0100000}_{\text{␣}}\ \underbrace{1010111}_{\text{W}}\ \underbrace{1101111}_{\text{o}}\ \underbrace{1110010}_{\text{r}}\ \underbrace{1101100}_{\text{l}}\ \underbrace{1100100}_{\text{d}}\ \underbrace{0100001}_{\text{!}}$

⇒ »Hello World!«

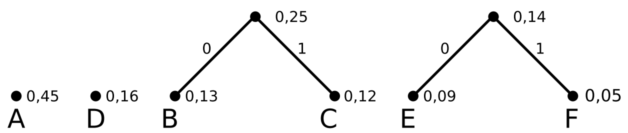
1.2 Codes mit variabler Codelänge

Zur Huffman-Codierung wird der Baum von den Blättern zur Wurzel konstruiert, indem jeweils die Knoten (Symbole oder deren Zusammenfassung) mit kleinstmöglicher Wahrscheinlichkeit im Binärbaum zusammengefasst werden, bis der Wurzelknoten erreicht ist:

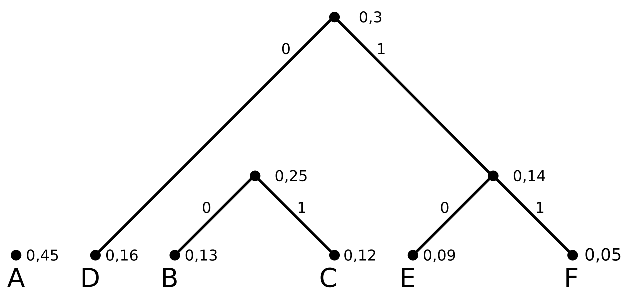
1. Schritt (die resultierenden Wahrscheinlichkeiten stehen jeweils neben den Knoten):



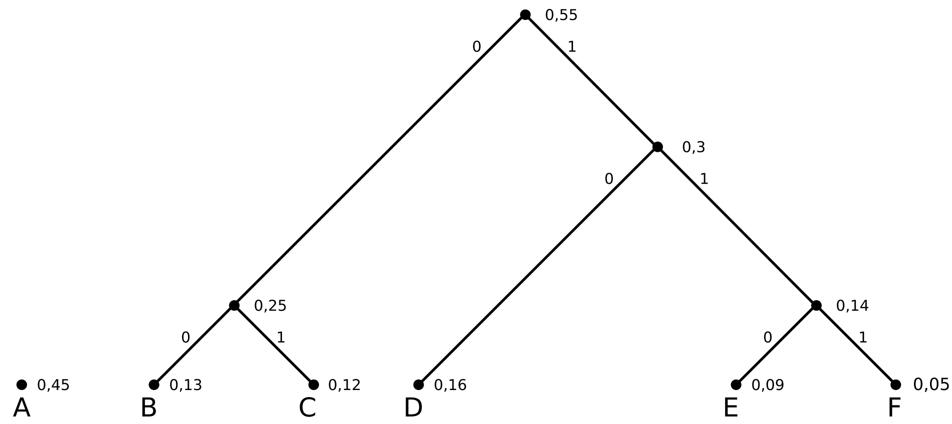
2. Schritt:



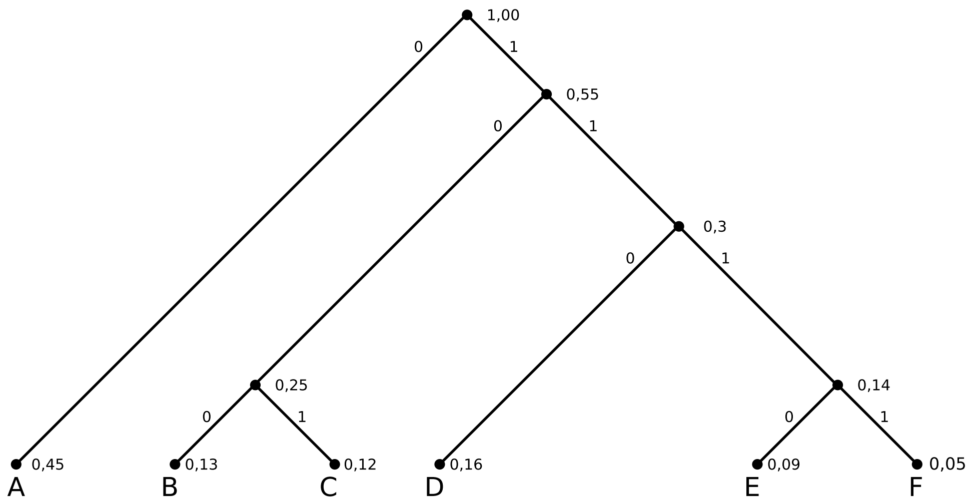
3. Schritt:



4. Schritt:



5. Schritt:



Die daraus resultierenden Codes lauten:

Symbol	Wahrscheinlichkeit	Codewort
A	0,45	0
B	0,13	100
C	0,12	101
D	0,16	110
E	0,09	1110
F	0,05	1111

Wichtig: Hier sind unterschiedliche Codierungen durch Vertauschen von 0 mit 1 möglich! Im Allgemeinen sind auch unterschiedliche Codewörter bei Symbolen gleicher Wahrscheinlichkeit durch Wahl einer anderen Reihenfolge möglich. Alle diese Codes weisen jedoch die gleiche mittlere (minimale) Codelänge auf.

Die mittlere Codelänge berechnet sich zu:

$$L = 1 \cdot 0,45 + 3 \cdot 0,13 + 3 \cdot 0,12 + 3 \cdot 0,16 + 4 \cdot 0,09 + 4 \cdot 0,05 = 2.24 \text{ Bit}$$