

Einführung in die Informatik WS 2020/21

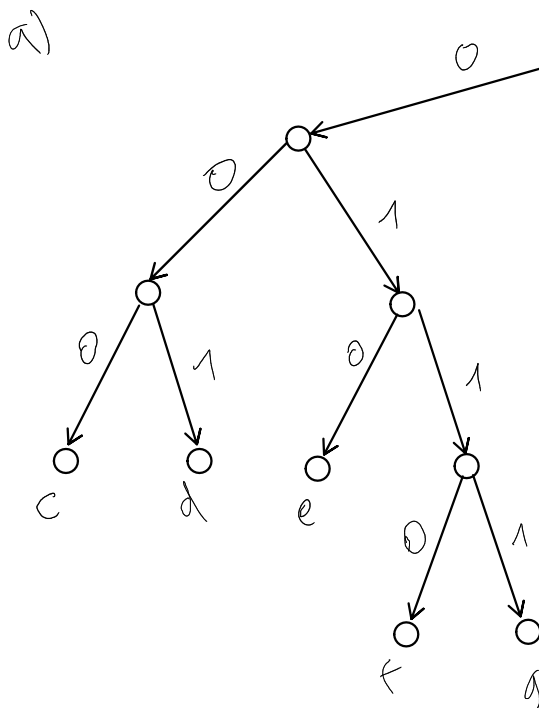
Abgabe in ILIAS bis 19.01.2021 20:00 Uhr

Übungsblatt 10

Aufgabe 12.1:

Gegeben sei die Codierung $C: \{a, b, c, d, e, f, g\} \rightarrow \{0, 1\}^*$ mit $a \mapsto 10$, $b \mapsto 11$, $c \mapsto 000$, $d \mapsto 001$, $e \mapsto 010$, $f \mapsto 0110$, $g \mapsto 0111$.

- Geben Sie den C entsprechenden Codebaum an.
- Ist die Fano-Bedingung erfüllt?
- Decodieren Sie die Bitfolge 010011011110101010000001011110110



b) Fano-Bedingung ist erfüllt da sich die
Klärzeichen nur an den "Blättern" befinden
und so jedes Codewort der Länge n eindeutig
ist

c) 01001101111010101000001011110110
e f b b e e a c g b f

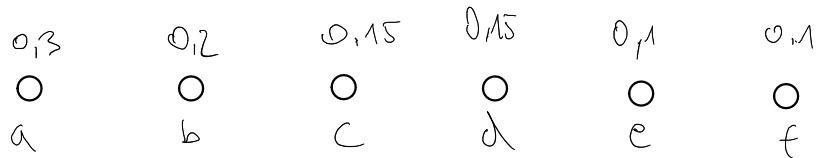
Aufgabe 12.2:

Gegeben sei das Alphabet $\{a, b, c, d, e, f\}$ mit den relativen Wahrscheinlichkeiten $\{0.3, 0.2, 0.15, 0.15, 0.1, 0.1\}$

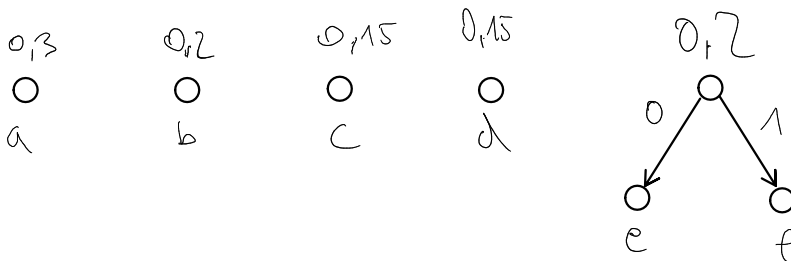
- Geben Sie den Codebaum für eine Huffman-Codierung an.
- Bestimmen Sie die mittlere Wortlänge.
- Codieren Sie das Wort "badecfa".
- Führen Sie (a) und (b) für die Shannon-Fano-Codierung durch.

a)

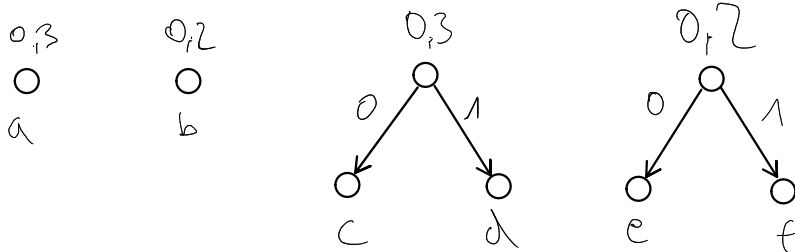
①



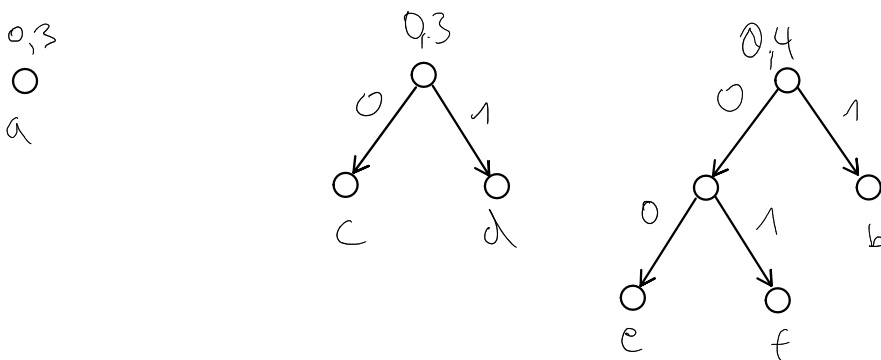
②



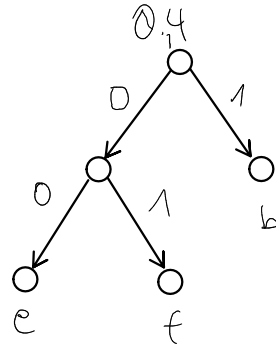
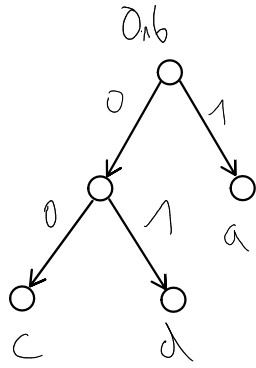
③



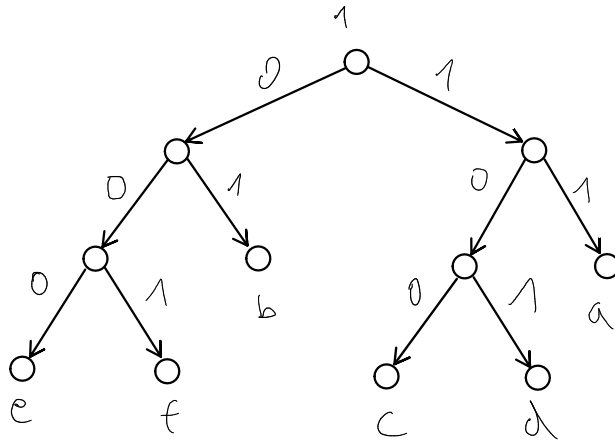
④



5)



6)



b)

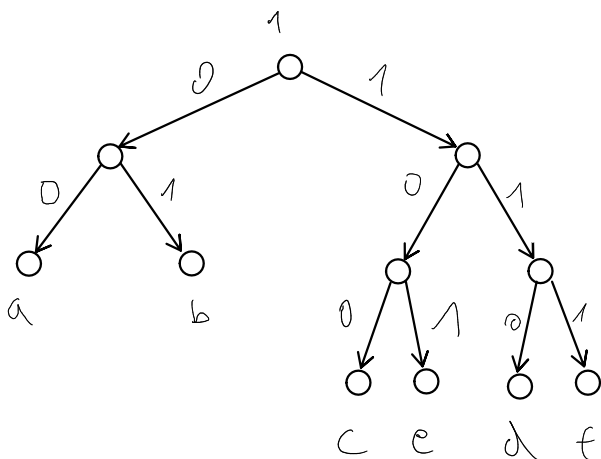
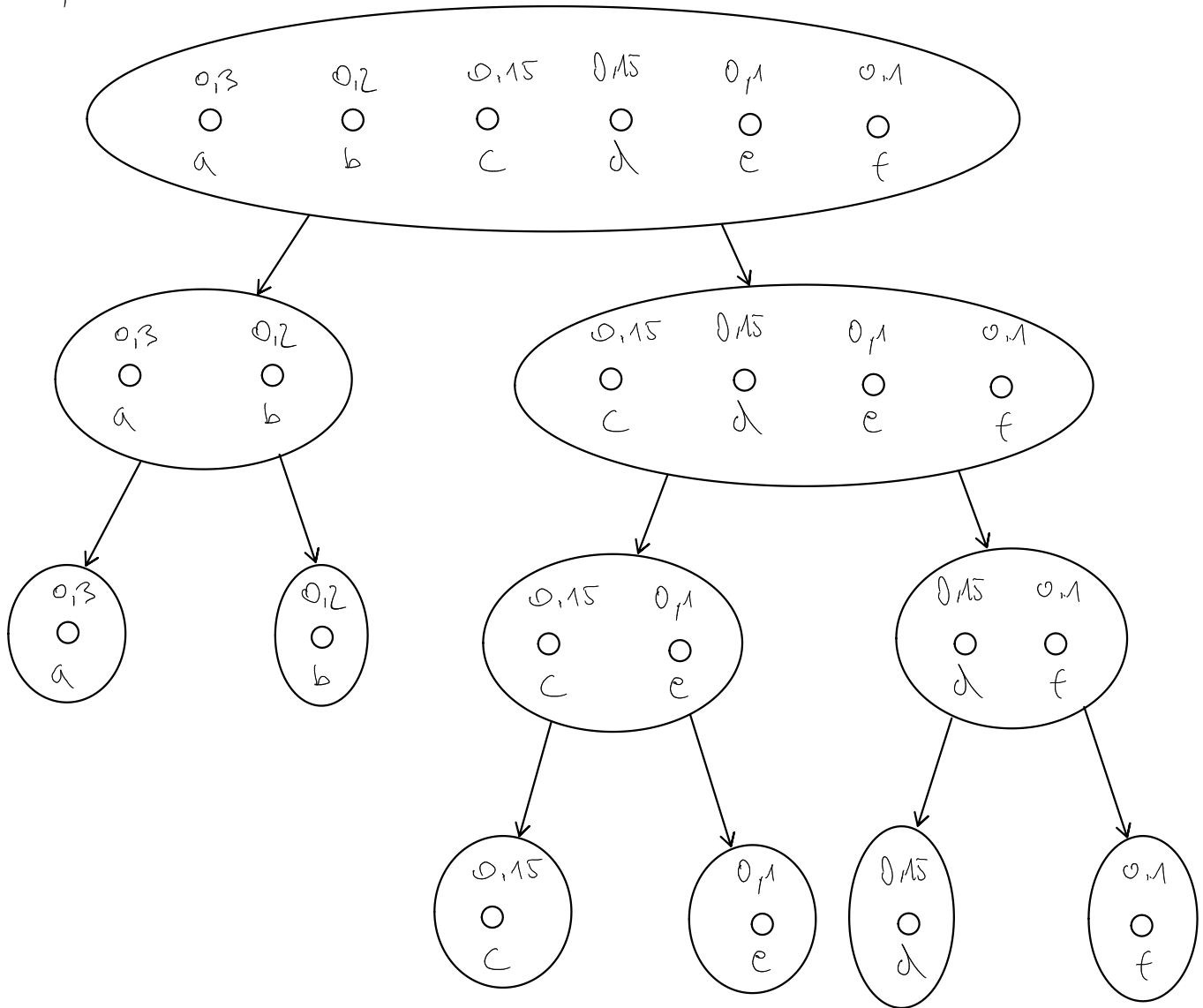
Zeichen	a	b	c	d	e	f
rel. Vorkommen, P_i	0,3	0,2	0,15	0,15	0,1	0,1
Länge l_i	2	2	3	3	3	3

$$\begin{aligned}
 dl &= 0,3 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 + 0,15 \cdot 3 + 0,15 \cdot 3 + 0,1 \cdot 3 + 0,1 \cdot 3 \\
 &= 0,6 + 0,4 + 0,45 + 0,45 + 0,3 + 0,3 \\
 &= 2,5
 \end{aligned}$$

c)

b	a	d	e	c	f	a
<u>01</u>	<u>11</u>	<u>101</u>	<u>000</u>	<u>100</u>	<u>001</u>	<u>11</u>

d) a)



Zeichen	a	b	c	d	e	f
rel. Wahrscheinlichkeit P_i	0,3	0,2	0,15	0,15	0,1	0,1
Länge l_i	2	2	3	3	3	3

$$\begin{aligned}
 d_1 &= 0,3 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 + 0,15 \cdot 3 + 0,15 \cdot 3 + 0,1 \cdot 3 + 0,1 \cdot 3 \\
 &= 0,6 + 0,4 + 0,45 + 0,45 + 0,3 + 0,3 \\
 &= 2,5
 \end{aligned}$$

Aufgabe 12.3:

Für einen dichten 7-Bit Blockcode werde ein Paritätsbit mit gerader Parität eingeführt.

(a) Warum ist eine 1-Bit-Fehlererkennung aber keine 2-Bit-Fehlererkennung möglich?

Da sich bei der Änderung eines einzelnen Bits immer auch die Parität ändern muss ist der Hamming-Abstand $d=2$.
Wenn sich durch eine Störung eine gerade Anzahl an Bits (2, 4, 6, ...) ändert stimmt das Paritätsbit wieder somit wird kein Fehler erkannt

(b) Bestimmen Sie für die folgenden Codewörter das Paritätsbit (gerade Parität):

0010010, 1111111, 1010101, 0001000.

0	0	1	0	0	1	0	P
1	1	1	1	1	1	1	
1	0	1	0	1	0	1	
0	0	0	1	0	0	0	

Aufgabe 12.4:

(a) Ist die ISB-Nummer (ISBN) 3-528-05783-6 oder die ISBN 3-528-05738-6 gültig?

3	5	2	8	0	5	7	8	3	6	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
30	45	16	56	0	25	28	24	6	6	236

75 91 147 147 172 200 224 230 236 236:11=2185

? gültig / nicht gültig

3	5	2	8	0	5	7	3	8	6	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
30	45	16	56	0	25	28	9	16	6	231

75 91 142 147 172 200 209 225 231

? gültig / nicht gültig

231:11=21 R0

(b) Ermitteln Sie die korrekte Prüfziffer x so, dass 281234554321x eine gültige GTIN wird.

2	8	1	2	3	4	5	5	4	3	2	1	x	
1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3		
4	24	1	6	3	12	5	15	4	9	4	3	0	

28 29 35 38 50 55 70 74 83 87 90

$$90 : 10 = 9 \text{ R } 0$$

Aufgabe 12.5:

Ein Wort aus 6 ASCII-Zeichen wird mit einem Rechteck-Code gegen Übertragungsfehler abgesichert. Es werden folgende 7 Bytes empfangen: 01000111, 01100101, 11101100, 01100101, 01101001, 11101101, 00101011. Dabei wird das vom ASCII-Code ungenutzte MSB für die Querparität eingesetzt und das 7. Byte für die Längsparität. In beiden Fällen gelte die gerade Parität.

(a) Trat ein Übertragungsfehler auf? (Annahme: Max. Ein-Bit-Fehler treten auf) Korrigieren Sie ggf. die Übertragung.

P						
0	1	0	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	1
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Korrigiert:

P						
0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1
P	0	0	1	0	1	0

(b) Welches Wort wurde übertragen?

1000 111	→	G
1100 101	→	e
110 1000	→	h
11 00101	→	e
11 01001	→	i
11 01101	→	n

Wort: Geheim

Alles Richtig