

1. (2 Punkte) a. Was sagt die Fano-Bedingung aus?
- b. Unten sind Codewörter für einige Buchstaben gegeben. Ist die Fano-Bedingung erfüllt? Falls nein, erläutere die Aussage der Fano-Bedingung mit einem Beispiel.
- a = '00' b = '10' c = '11' d = '01' f = '101'

2. (2 Punkte) Decodiere die Bitfolge mit dem angegebenen Huffman-Baum

101010001100111100110111011110001

Hinweis zur Darstellung des Huffman-Baums: Der Baum ergibt sich durch Drehen der abgebildeten Zeilen um 90 Grad nach rechts. Die Punkte geben die Ebenen des Baumes an. Knoten, die nur Zahlen aber keine Zeichen enthalten, sind mit einem # markiert.

```
...2 r
..4 #
...2 u
.7 #
...2 g
..3 #
...1 k
12 #
..3 e
.5 #
...1 z
..2 #
...1 w
```

3. (4 Punkte) Konstruiere nach dem Verfahren aus dem Unterricht einen Huffman-Baum für das Wort **kabelleger**. Gib für jeden Buchstaben die Codierung an. Wieviele Bits werden gegenüber einer 8-Bit ASCII Codierung eingespart?

4. (5 Punkte) Ein System kann sich zu einem Zeitpunkt in genau einem der fünf Zustände z_1, z_2, z_3, z_4 und z_5 befinden. Die Folge der durchlaufenen Zustände muss über ein Jahr hinweg aufgezeichnet werden. Da der Wechsel in einen anderen Zustand nach 5 Millisekunden erfolgt, ist die dabei erzeugte Datenmenge relativ groß. Für die Binärdarstellung der Zustände werden die Codes A, B, C und D vorgeschlagen.

Zustand	Wahrscheinlichkeit	Code A	Code B	Code C	Code D
z_1	0.13	00110001	000	0	100
z_2	0.60	00110010	001	1	0
z_3	0.12	00110011	010	01	101
z_4	0.05	00110100	011	10	111
z_5	0.10	00110101	100	11	110

- Berechne den mittleren Speicherbedarf pro Jahr, wenn Code A verwendet wird.
- Beschreibe den Unterschied zwischen den Codes A und B einerseits und C und D andererseits.
- Berechne die mittlere Codewortlänge für die Codes C und D.
- Prüfe, ob die Codes C und D für die Speicherung der Zustandsfolge geeignet sind.
- Welche typische Eigenschaften eines Huffman-Codes zeigt Code D?