



Exercise 4

5. Mai 2015

Abgabe: 12. Mai 2015, 10.00 Uhr

Problem 4.1: Linear systematischer Code

Bei einer digitalen Nachrichtenübertragung sollen mit einem linearen systematischen Code 2 Fehler erkannt und 1 Fehler sicher korrigiert werden können.

1. Bestimmen Sie die Code-Effizienz $\frac{m}{n} = f(k)$, $k = 1, 2, \dots, 12$, und stellen Sie diese graphisch dar.

2 Points

Bemerkung: k = Anzahl der Kontrollstellen
 m = Anzahl der Nutzstellen
 n = Anzahl der Codewortstellen

2. Geben Sie ein Prüfschema für eine Codierung mit $m = 11$ Nutzbits an!

2 Points

3. Wie lauten die Kontrollstellen für das Codewort mit den Nachrichtenstellen

0 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 ?

2 Points

4. Man gebe das Fehlersyndrom für folgende Fälle an:

- a) ein Fehler in Stelle x_4 ,
- b) je ein Fehler in den Stellen x_4 und x_9 ,
- c) je ein Fehler in den Stellen x_4 , x_7 und x_9 .

3 Points

Hint:

Beachten Sie bei der Nummerierung der Stellen die Nutzwortdefinition auf Seite 14 im Script!

Problem 4.2: Binärer Gruppencode

Ein Gruppen-Code ist durch die folgenden drei Generatorworte definiert:

$$G_1: 0\ 1\ 1\ 0\ 0$$

$$G_2: 1\ 0\ 0\ 1\ 0$$

$$G_3: 1\ 0\ 1\ 0\ 1$$

1. Wie groß ist die Anzahl der Nutzworte? Stellen Sie die Liste aller Nutzworte auf! 3 Points
2. Geben Sie die Gewichtsverteilung $A(w)$, $w = 0, 1, \dots, n$, dieses Codes an! 1 Points
3. Wie groß ist die Hamming-Distanz h ? 1 Points
4. Geben Sie ein Beispiel für ein vom Empfänger nicht als falsch erkennbares Fehlermuster F_n an. 1 Points
5. Statt der Generatorworte G_1, G_2, G_3 sollen aus der Liste aller Codeworte aus Teilaufgabe 1) drei andere Codeworte als neue Generatorworte G_1^*, G_2^*, G_3^* so ausgewählt werden, dass sich die Nachrichtenstellen in den ersten Stellen der auf dieser Basis konstruierten Codeworte direkt wiederfinden. Wie lauten diese Generatorworte G_1^*, G_2^*, G_3^* ? 1 Points

Problem 4.3: Restfehler bei Hamming-Codes

1. Sei p die Bitfehlerwahrscheinlichkeit. Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird eine Nachricht aus m Bits korrekt übertragen? 1 Points
2. Mit welcher Wahrscheinlichkeit tritt genau ein Bitfehler auf? 2 Points
3. Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird ein n -stelliges Codewort eines Hamming-Codes korrekt empfangen oder kann korrekt korrigiert werden? 1 Points

Total:

20 Points