

# Rechnernetze und verteilte Systeme

## Übungsblatt 11

**Ausgabe:** 18. Dezember, **Besprechung:** 9. – 12. Januar, **keine Abgabepflicht**

### Quizfragen

1. Ist Hamming-Code ein rein fehlererkennender Code oder auch ein fehlerkorrigierender Code?
2. Beschreiben Sie die Anforderungen an ein Verfahren der Zugriffskontrolle.
3. Wie viele Check-Bits werden benötigt um ein 1/4/11/26/57/120/247 Bit Wort zu übertragen?
4. Wann muss die RVS Programmieraufgabe abgegeben werden?

### Aufgabe 11.1 Hamming-Distanz

Ermitteln Sie die minimale Hamming-Distanz folgender 16-Bit-Wörter:

0000000000000000, 0011001100110011, 0101010101010101,  
0000111111110000, 0011111111000000, 1100110000000000,  
1111111111111111.

Geben Sie das Ergebnis an und beschreiben Sie kurz beispielhaft Ihr Vorgehen.

### Aufgabe 11.2 Hamming-Code

- (a) Warum werden die Positionen 1, 2, 4, ... als Position der Check-Bits gewählt?
- (b) Bilden Sie den Hamming-Code (gerader Parität) für folgende 8 Bit-Wörter:
  - (i) 10101010
  - (ii) 01111000
- (c) Sie empfangen folgende Wörter im Hamming-Code (mit gerader Parität). Korrigieren Sie eventuelle 1-Bit-Fehler.
  - (i) 001011010010
  - (ii) 010000001001
  - (iii) 100110111011
- (d) Indem  $k$  Code-Wörter zu einem Block zusammengefasst werden und dieser Block übertragen wird, lassen sich nicht nur 1-Bit-Fehler sondern auch Fehler-Bursts einer bestimmten maximalen Länge korrigieren. Wie groß ist diese maximale Länge? Wie werden die Daten eines Blocks übertragen?

### Aufgabe 11.3

In einem Ethernet mit der Übertragungsrate 10 MBit/s ( $1 \text{ MBit} = 10^6 \text{ Bit}$ ) betrage die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrischen Signale  $10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Je zwei angeschlossene Rechner am Netz seien maximal 2,5 km voneinander entfernt.

- (a) Warum ist eine Mindestpaketlänge erforderlich?
- (b) Wie groß muss die Mindestpaketlänge in diesem Fall sein? (Berechnung angeben!)
- (c) Ermitteln Sie für ein Ethernet mit Übertragungsgeschwindigkeit  $v$  eine Formel für die maximale Kabellänge  $l$  zwischen zwei Stationen in Abhängigkeit von der minimalen Paketgröße  $p$ . Die Ausbreitung auf dem Medium erfolgt mit  $\frac{2}{3}$  der Lichtgeschwindigkeit (Lichtgeschwindigkeit  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ ).