

Übungsblatt 6

Abgabe bis **30.05.2014** in der Vorlesung, oder per Uniworx.

Hinweis: Schreiben Sie unbedingt Ihre Übungsgruppe auf Ihre Abgabe!

1. Fehlererkennung (H)

Bei der Übertragung von Daten kann die gesendete Bitfolge verfälscht werden, so dass der Empfänger diese falsch interpretiert (z.B. statt einer Null eine Eins liest). Ursachen sind z.B. Interferenz, Störrauschen oder Dämpfung. Methoden zur Fehlererkennung ermöglichen mit hoher (aber nicht 100% iger) Wahrscheinlichkeit festzustellen, ob ein solcher Fehler aufgetreten ist.

Eine Erweiterung einer einfachen Paritätsprüfung einer Bitfolge ist ein Schema mit zweidimensionaler Parität, bei dem sowohl die Zeilen, als auch die Spalten mit einem Paritätsbit versehen werden.

Gegeben seien folgende Eingabe-Bitmuster:

- A) 0101 1010 und
 - B) 1100 1100
- (a) Welcher Vorteil ergibt sich beim Verfahren mit zweidimensionaler Parität gegenüber der einfachen Paritätsprüfung einer Bitfolge?
- (b) Die Korrektheit der Übertragung dieser Bitmuster soll mittels Prüfsummen gesichert werden. Welches Ausgabe-Bitmuster ergibt sich
- (i) nach Anwendung eines zweidimensionalen Paritätsschemas (2 Zeilen x 4 Spalten)? Bitten geben Sie Ihre Lösungen für die beide Bitmuster mit *gerader Parität* an. Die sich ergebenden Bitfolgen nennen wir A_{par} und B_{par} .
 - (ii) durch Hinzufügen einer CRC-Prüfsumme, die mit dem Generatorpolynom x^3+1 erzeugt wurde? Die sich ergebenden Bitfolgen nennen wir A_{CRC} und B_{CRC} .
- (c) Bei der Übertragung der entstehenden Ausgabe-Bitmuster A_{CRC} bzw. B_{par} wird jeweils das zweite Bit (von vorn) durch eine Störung invertiert. Zeigen Sie für beide obige Methoden (zweidimensionale Parität und CRC), dass der Fehler vom Empfänger erkannt werden kann.

2. Bit- und Byte-Stuffing (H)

- (a) Bit-Stuffing wird unter anderem zur Vermeidung von Kontrollsequenzen eines Protokolls innerhalb der Nutzdaten eingesetzt.

Ein Schicht 2 Protokoll benutzt Bit-Stuffing, um eine vierstellige Kontrollsequenz zu schützen. Dabei wird anstatt des letzten Bits der Kontrollsequenz ein zusätzliches (inverses) Bit eingefügt. Es ist Ihre Aufgabe die Eigenschaften des Protokolls zu ermitteln.

Als Empfänger erhalten Sie die folgende Bitsequenz als Nutzdaten (einschließlich der durch Bit-Stuffing eingefügten Bits):

110101111101011111101011111110.

- i. Ermitteln Sie die zu schützende Kontrollsequenz, wenn für das Bit-Stuffing 0 verwendet wird.
 - ii. Ermitteln Sie die zu schützende Kontrollsequenz, wenn für das Bit-Stuffing 1 verwendet wird.
 - iii. Nennen Sie eine Bitsequenz, die in den Nutzdaten eines HDLC-Rahmens nie auftreten darf! Welche Funktion erfüllt sie?
- (b) Angenommen jedes Zeichen außer Kleinbuchstaben wäre ein Kontrollsymbol und \ ist das Fluchtsymbol. Wie müsste die Zeichenkette „http://www.nm.ifi.lmu.de/rn“ für die Übertragung dargestellt werden?

3. PPP (Point-to-Point) Protokoll-Trace

Das PPP-Protokoll arbeitet auf Schicht 2 und hat die Aufgabe, Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zu initialisieren, aufrechtzuerhalten und auch wieder zu beenden. Typische Punkt-zu-Punkt-Verbindungen sind: Wählverbindungen über das analoge Telefonnetz (mit Analog-Modem), ISDN-Telefonnetz, DSL-Verbindungen und auch GPRS-/UMTS Mobilfunkdatenverbindungen.

- (a) Gegeben ist die Trace-Datei *pppoe.pcap*. Machen Sie diese Datei mit einem Protokoll-Analysator (z.B. *wireshark*) auf, und bearbeiten Sie die folgenden Teilaufgaben:
 - i. Über welches Protokoll wird die PPP-Verbindung transportiert?
 - ii. Ab welchem Rahmen ist die Schicht-2-Verbindung aufgebaut, und ab welchem Rahmen beginnt der Verbindungsabbau?
 - iii. Welche PDUs gehören zu jeder PPP-Phase des PPP-Zustandmodells?
 - iv. Welche Schicht-2-Adressen und Schicht-3-Adressen wurden benutzt?
 - v. Was ist der Inhalt der SDU des PPP-Protokolls der Rahmen 31 und 55? Wodurch unterscheiden sich die SDUs der beiden Rahmen?
 - vi. Welche Kennzahl enthält das *Protocol*-Feld der PPP-Rahmen 12 und 31, und welche Bedeutung haben diese?
- (b) Welche Funktion erfüllen die Rahmen 51–54 bzw. 58–61 bzw. 64–67? *Hinweis:* Achten Sie auf die Zeitpunkte der Übertragungen!