



Vernetzte Systeme

Übung 11

Ausgabe: **21. Januar 2004**Abgabe: **2. Februar 2004**

Bitte schreiben Sie immer Ihre(n) Namen auf die Lösungsblätter.

1 Cyclic Redundancy Check (5 Punkte)

- (2 Punkte) Berechnen Sie für das Generator-Polynom $G(x) = x^4 + x + 1$ und die Daten $D = 110101111001$ die Checksumme nach dem in der Vorlesung vorgestellten CRC-Verfahren (Folien 5/11ff). Welcher Bitstring T wird übertragen?
- (1 Punkt) Die Leitung, über welche die Daten gesendet werden, ist fehlerbehaftet, so dass nicht T , sondern das veränderte $T' = 1100010010010111$ empfangen wird. Kann dieser Fehler erkannt werden? Geben Sie Ihre Rechnung an!
- (2 Punkte) Welche Struktur müssen Fehler aufweisen, damit sie **nicht** erkannt werden? Geben Sie für das Beispiel ein verändertes $T'' \neq T'$ an, das nicht als Fehler erkannt werden würde. Halten Sie fest, wie Sie T modifizieren, um T'' zu erhalten. Tip: Vergleichen Sie T und T' . Wie sind die Änderungen zustande gekommen?

2 Slotted Aloha (11 Punkte)

In dieser Aufgabe beschäftigen wir uns mit dem in der Vorlesung besprochenen Slotted Aloha-Verfahren (Folien 5/26ff). Dort wurde gezeigt, dass in einem Netzwerk mit n Stationen der Durchsatz optimiert werden kann, wenn jede Station mit einer Wahrscheinlichkeit von $1/n$ sendet.

Sie dürfen zum Lösen dieser Aufgabe ein Mathematikprogramm wie Maple verwenden. Legen Sie dann einen Ausdruck der einzelnen Rechenschritte (Ein- und Ausgaben) bei.

- (4 Punkte) Hier betrachten wir eine kleines lokales Netzwerk, in dem sich neben Clients auch ein File-Server befindet. Da dieser Server von allen Clients verwendet wird, soll die Wahrscheinlichkeit, mit der er sendet, auf einen konstanten Wert p_s gesetzt werden. Berechnen Sie analog zum Beispiel auf Folie 5/27 die optimale Sendewahrscheinlichkeit p für die übrigen n Clients.
- (1 Punkt) Nehmen Sie an, dass $n = 10$ und $p_s = 1/3$ ist. Mit welcher Wahrscheinlichkeit p sollten die Clients also senden?
- (1 Punkt) Wie hoch ist bei gleichen Annahmen die Wahrscheinlichkeit, dass irgendeine Station erfolgreich sendet?
- (2 Punkte) Vergleichen und kommentieren Sie die Werte aus b) und c) mit den Ergebnissen für das *normale* Slotted Aloha aus der Vorlesung.
- (3 Punkte) Abschliessend soll Slotted Aloha mit einem Reservations-Verfahren verglichen werden. Sie haben in der Vorlesung gehört, dass die Effizienz von Slotted Aloha bei vielen Sendern maximal 37% beträgt. Wie hoch liegt diese im optimalen Fall bei der Verwendung eines Reservations-Verfahrens? Welche Annahmen treffen Sie dabei? Nennen Sie weitere Vor- und Nachteile der beiden Verfahren. Unter welchen Voraussetzungen würden Sie sich für welches Verfahren entscheiden?

3 Verschachtelung von Paketen (9 Punkte)

Wie aus der Vorlesung bereits bekannt ist, wird ein Datenpaket auf jedem Layer um einen Header ergänzt. Folgende Daten haben wir heute auf unserem ETH-Rechner empfangen, wobei die Checksumme des Ethernet-Frames nicht angegeben ist:

```
AA AA AA AA AA AA AB 00 90 27 A2 C3 A7 00 D0
BC EC AA 64 08 00 45 00 00 4B 87 06 40 00 FE 06
62 C3 81 84 0D 42 81 84 82 98 00 6E 0A DA 78 20
5C 99 93 F6 04 FB 50 18 22 38 CE CA 00 00 2B 4F
4B 20 50 6F 70 20 73 65 72 76 65 72 20 61 74 20
76 73 20 73 69 67 6E 69 6E 67 20 6F 66 66 2E 0D
0A
```

- a) (4 Punkte) Welche Pakete sind hier ineinander verschachtelt, bzw. um welche Protokolle handelt es sich hier? Extrahieren Sie alle Informationen und geben Sie sie in übersichtlicher Form wieder!
- b) (1 Punkt) Wie lang sind die eigentlichen Daten?
- c) (1 Punkt) Um welche Anwendung handelt es sich wahrscheinlich? Warum?
- d) (3 Punkte) Zeigen Sie, dass die IP-Checksumme richtig ist! Beachten Sie den Übertrag!