

Übungsblatt 2

Lösungsvorschlag

Jan Möhlmann
Patrick Wilde
Fabio Sobotzki

Aufgabe 1 LAPB-Architektur

In der dargestellten LAPB-Architektur gibt es zwei Fehler:

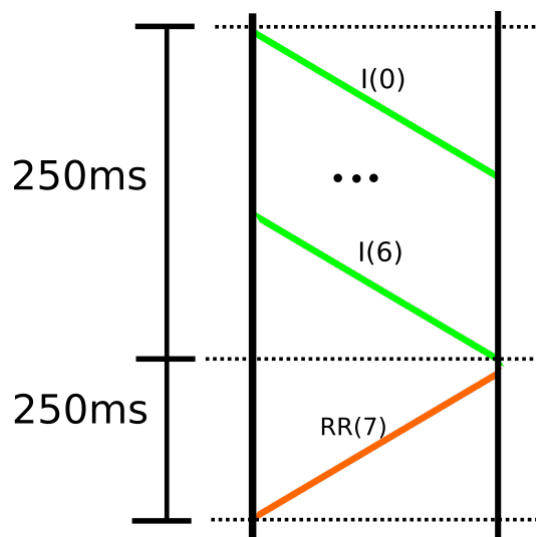
Die Schichten *Bitstuffing* und *Flags* sind vertauscht. Dadurch würden die Flags zur Bytesynchronisation (*01111110*) auch gestuft werden und sind dann nicht mehr von den Nutzdaten unterscheidbar. Es geht also die Bytesynchronisation und die Datentransparenz verloren.

Auch die Schichten *CRC* und *Fehlerbehebung/Flusskontrolle* sind vertauscht. Durch diesen Fehler werden fehlerhafte Pakete, zum Beispiel verursacht durch Bitfehler, erst nach der *Fehlerbehebung/Flusskontrolle* erkannt und ausgesondert. Dies kann zu Protokollfehlern, z.B. RR-Frames mit falscher Bestätigungsnummer, und somit Datenverlust führen.

Aufgabe 2 Satelliten-LAPB-Link

Mit 3-Bit-Laufnummern hätte man einen Nummernraum von 8. D.h., dass man die Bestätigungsnummern 0-7 nutzen kann. Wir nutzen die größtmögliche Window-Size von 7. Man kann die Window-Size nicht auf 8 setzen, da man in dem Fall nicht unterscheiden kann, ob der Empfänger den Empfang von 8 Paketen bestätigt oder keine weiteren Pakete empfangen hat.

D.h., dass wir 7 Pakete auf einmal schicken können und dann auf die Bestätigung des Empfängers warten müssen, um die nächsten 7 Pakete verschicken zu können.



Da pro Nachricht 4000 Byte versendet werden und wir 7 Pakete in 500ms abarbeiten können, haben wir eine Datenübertragungsrate von $\frac{4000B \cdot 7}{500ms} \hat{=} 56kB/s$

Aufgabe 3 Glasfaserübertragung

Um die 2000 Byte Nachricht über eine 10 Mbit/s Leitung zu versenden benötigen wir $\frac{2000Byte \cdot 8Bit/Byte}{10000000Bit/s} = 0,0016$ Sekunden. Diese Nachricht wird sich mit 200.000 Kilometer pro Sekunde bewegen (vgl. Kurs Rechnernetze 2 im WiSe18/19, Folie 2). Da die Antwort die selbe Zeit brauchen wird, fassen wir die Zeiten zusammen: $\frac{2 \cdot 100km}{200.000km/s} = 0,001s$

Das senden der Antwort wird $\frac{10Bytes \cdot 8Bit/Byte}{10000000Bit/s} = 0,000008s$ dauern. Insgesamt dauert es daher $0,0016s + 0,001s + 0,000008s = 0,002608s$ Sekunden, bis der Sender eine Antwort bekommt.

Aufgabe 4 I-Frame Bitstrom

Ein Frame in LAPB besteht aus verschiedenen Feldern, die nacheinander Übertragen werden. An erster Stelle steht das Flag mit der fest definierten Bitfolge 01111110. Danach kommt die 8-Bit Adresse (hier 0x03, binär in LSB-First 11000000) gefolgt von einem Typ-Bit, der 3-Bit Sendelaufnummer (hier 0x1, binär LSB-First 100), einem Pollbit und der Empfangslaufnummer (hier 0x3, binär LSB-First 110).

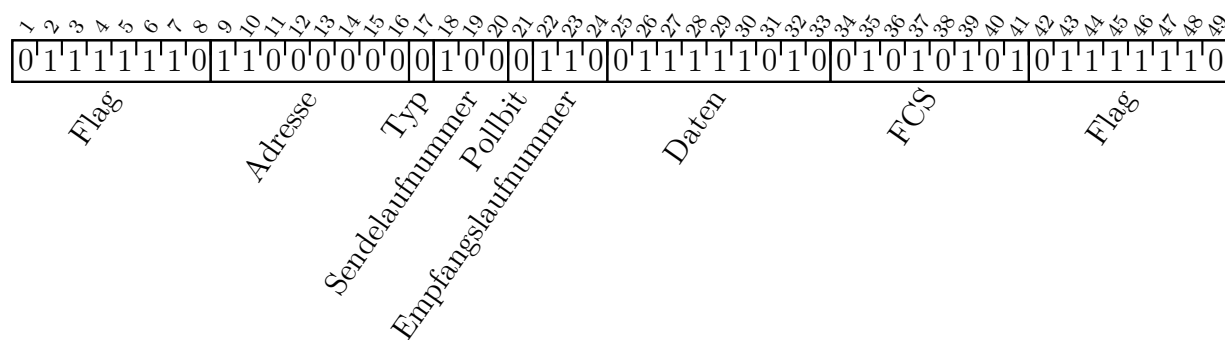


Abbildung 1: Übertragene Bitfolge