

Übung 2

- 1) In einer etwas vereinfachten (hypothetischen) LAPB-Variante wird mit 3-Bit-Laufnummern und einem 8-Bit-CRC auf der Grundlage des folgenden Generatorpolynoms gearbeitet¹:

$$G(x) = x^8 + x^7 + x^1 + 1$$

Die Bits eines Bytes werden LSB-First übertragen.

- a) Wurde das folgende Frame, das der Schicht-2-Instanz des Empfängersystems soeben von der Bitübertragungsschicht angezeigt wurde, korrekt übertragen? (Begründung durch Rechenweg)

← 011111101100000000101111101100011011000001111110 ←

- b) Falls ja, um welchen Frametyp handelt es sich, und welche Informationen sind darin enthalten?

(2 Punkte)

- 2) a) Auf einem LAPB-Link, der über einen geostationären Satelliten führt (ein Weg zwischen Sender- und Empfängersystem mit dem Satelliten „in der Mitte“ hat daher eine Übertragungsverzögerung von 250ms) werden I-Frames mit 3-Bit-Laufnummern und je 5000 Bytes Nutzinformationen übertragen. Gebt unabhängig von der Bitübertragungsrate eine theoretische Obergrenze für den Datendurchsatz an (nur auf eine Übertragungsrichtung und auf Nutzdaten bezogen). Kurze Begründung.
- b) Wie sähe die theoretische Obergrenze für den Datendurchsatz bei einer direkten Glasfaserstrecke von 300 km Länge aus? Kurze Begründung.

(2 Punkte)

- 3) Wer nimmt in der Implementierung einer verbindungsorientierten Dienstschnittstelle auf Empfängerseite üblicherweise einen *eingehenden Ruf* entgegen? Warum?

(1 Punkt)

¹ Diese LAPB-Variante ist aus zwei Gründen hypothetisch: Das CRC-Verfahren der LAPB arbeitet geringfügig anders als in „Rechnernetze 1“ dargestellt. Es benutzt darüber hinaus natürlich ein Generatorpolynom vom Grad 16 (16-Bit-CRC).

4) Gegeben seien drei fiktive Netze mit den folgenden Eigenschaften:

	Netz A	Netz B	Netz C
„Protokolle“	V.90-Modem (25s Training)	ISDN	ADSL
Übertragungsrate	48 kbit/s	2 * 64 kbit/s	16 Mbit/s down 1 Mbit/s up
Gebühren – pro Monat – Dauer	EUR 10,- EUR 0,001/s (Abrechnung in Sek. pro Verbindung)	EUR 15,- EUR 0,001/s (pro benutztem Kanal, Abrechnung in Sek. pro Verbindung)	EUR 30,-
– Volumen			pro Monat 8 GByte frei pro weitere 100 MByte EUR 0,01 ³

Welche der folgenden Kommunikationsvorgänge würdet Ihr mit welchem der obigen Netze durchführen wollen? Kurze Begründung.

- Von einer Überwachungskamera im Wochenendhaus wird einmal pro Minute ein Bild (jeweils 500 kByte) auf einen Server übertragen.
- Zehnmal täglich Mail abrufen von der Bremer Wohnung aus per Fernzugriff auf das FB3-Netz. Es liegen jeweils zwanzig neue Nachrichten à 2 kByte vor. Einloggen und Mailanforderung absetzen dauert 10 Sekunden.

(4 Punkte)

Abgabe: Schriftlich am 14.5.2009.

Fragebogen 2

Teil 1: Abschnittssicherungsschicht (Forts.)

- Wie wird bei der LAPB das Deadlock-Problem gelöst (der eine Kommunikationspartner wartet auf ein Frame, das möglicherweise zerstört wurde und daher nie ankommen wird)?
- Wie wird bei der LAPB auf einen erkannten Bitfehler reagiert? Warum?

³ 1 GByte = 10⁹ Byte, 1 MByte = 10⁶ Byte.

- 3) Wie werden I-Frames bestätigt? Was versteht man dabei unter *Piggy-backing*?
- 4) Erläutere den *Fenster-Mechanismus* der LAPB. Was passiert (bei 3-Bit-Laufnummern) bei einer *Fenstergröße* von 1 bzw. von 8? Was wäre ein optimaler Wert für die Fenstergröße?

Teil 2: X.25/3

- 5) Wodurch wird erkannt, welches Paket auf welcher virtuellen Verbindung übertragen wurde?
- 6) Wozu werden in X.25/3 Flußkontrollmechanismen bereitgestellt? Was könnte andernfalls passieren?
- 7) Welche Bedeutung hat das M-Bit in den Datenpaketen? Warum reicht ein Bit für diesen Zweck aus?

Teil 3: Dienstschnittstelle

- 8) Skizziere mehrere Implementierungsansätze einer Dienstschnittstelle. Worauf sollte man achten?

Teil 4: Netztypen (allgemein)

- 9) Was sind die wesentlichen Unterschiede zwischen Leitungsvermittlung und Paketvermittlung? Welche zwei Arten der Paketvermittlung werden unterschieden? Worin unterscheiden sie sich?
- 10) Welche Netztopologien kann man unterscheiden? Nenne kurz Vor- und Nachteile. Welche Kriterien kann man dazu heranziehen?
- 11) Auf welche verschiedenen Arten kann der Netzzugang geregelt werden?

Teil 5: ISDN

- 12) Auf welchen grundlegenden technologischen Randbedingungen basiert ISDN?
- 13) Welche *Kanäle* stellt der ISDN-Teilnehmer-Basisanschluß (S_0 -Schnittstelle) seinen Benutzern an der *Schicht 1-Dienstschnittstelle* zur Verfügung, und wofür können diese Kanäle verwendet werden?

- 14) Welche Topologie weist die S_0 -Schnittstelle auf, und welche Konsequenzen hat dies für die Kommunikation? Wozu dient der Echo-Kanal?
- 15) Wie werden an der S_0 -Schnittstelle Nutzinformationen von Steuerinformationen getrennt?
- 16) Wie kann man die Zweidraht-Leitungen des Telefonnetzes für ISDN-Duplexverbindungen nutzen?
- 17) Auf welchen OSI-Schichten sind die ISDN-Protokolle angesiedelt? Welche Art von Vermittlungstechnik wird auf den verschiedenen ISDN-Kanälen bereitgestellt?