
1. Fragebogen

Teil 1: Protokolle für Gigabitnetze

- 1) Welches Problem hat der *AMI-Code (Alternate Mark Inversion)* mit der Bitsynchronisation? Skizziere ein Verfahren, damit umzugehen.
- 2) Skizziere kurz die Grundzüge von SDH.
- 3) Welche Nachteile haben PDH- bzw. SDH-basierte Netze?

Teil 2: Asynchronous Transfer Mode (ATM)

- 4) Auf welche Weise erfolgt das Multiplexen von Breitbandleitungen in ATM?
- 5) Diskutiere die Vor- und Nachteile verschiedener Zellengrößen.
- 6) Welche Rolle spielt der *Virtual Channel/Path Identifier (VCPI)* in ATM? Wie wird die „Bedeutung“ der verwendeten VCPI-Werte festgelegt?
- 7) Unter welchen Bedingungen treten in einem ATM-Switch Kollisionen auf?
- 8) Welchen Hauptnachteil hat ein *Cross-Bar-Switch*? Wie wird ein ATM-Switch daher im allgemeinen aufgebaut?
- 9) Wozu dienen die *ATM Adaptation Layers (AALs)*? Für welche Anwendungen ist AAL5 konzipiert worden?
- 10) Wie kann das Weiterleiten von IP-Datagrammen über mehrere ATM-Subnetze hinweg erfolgen? Wie können die dabei erforderlichen ATM-Adressen ermittelt werden?
- 11) Wie werden typische Internet-Anwendungen Gebrauch von ATM machen? Warum sind ATM-Zellen dafür nicht optimal geeignet? Wie kann *Header Compression* die entstehenden Probleme reduzieren?
- 12) Was ist der Vorteil von IP/PPP/SDH gegenüber IP/AAL5/ATM/SDH?

Teil 3: Integrated Services/Differentiated Services

- 13) *Integrated Services* und *Differentiated Services* sind zwei Verfahren zur Behandlung priorisierter Pakete im Internet. Worin unterscheiden sie sich?
- 14) Welche Rolle spielen *Flow Specifications* bei Sender, Router bzw. Empfänger? Was versteht man unter *Policing*?
- 15) Wozu dienen *Traffic Shaping*-Strategien? Beschreibe die grundsätzliche Funktionsweise eines *Leaky Bucket*- bzw. eines *Token Bucket*-Modells. Welche Vor- und Nachteile haben sie?

- 16) Welche (über „normales“ Routing hinausgehenden) Anforderungen stellt ein Reservierungsprotokoll an die Router?
 - 17) Auf welchem Reservierungsmodell basiert *RSVP (resource ReSerVation Protocol)*? Warum hat man diesen Ansatz gewählt?
 - 18) Welche Rolle spielen die *Path Messages* und die *Reservation Messages* in RSVP? Wie wirken sich Routen-Änderungen auf die Reservierung aus?
 - 19) Was versteht man bei *Differentiated Services* unter *Code Points* und *Per Hop Behaviour*?
 - 20) Was ist *Multiprotocol Label Switching (MPLS)*? Für welche Zwecke kann es eingesetzt werden?
-

2. Fragebogen

Teil 1: Mobilkommunikation

- 1) Nenne je ein sinnvolles Anwendungsszenario für
 - a) an ein Funknetz angeschlossene stationäre Stationen,
 - b) an ein Funknetz angeschlossene mobile Stationen,
 - c) an ein Festnetz angeschlossene mobile Stationen. Unter welcher Randbedingung werden diese Stationen ihren Standort wechseln können?
- 2) Bewerte verschiedene Frequenzbereiche (elektromagnetischer Schwingungen) für ihre Eignung zur Mobilkommunikation. Welche Randbedingungen müssen dabei betrachtet werden?
- 3) Was sagt der Begriff der *Bandbreite* eines Frequenzbandes aus? Was kann dadurch letztendlich ermittelt werden?
- 4) Was versteht man unter *Space Multiplexing*, *FDMA (Frequency Division Multiple Access)*, *TDMA (Time Division Multiple Access)*? Was ist *MIMO*? Was ist *OFDM*?
- 5) Skizziere zwei Formen von *Spread-Spectrum-Techniken*. In welchem Maße kann *Spread Spectrum* die typischen Probleme der anderen Verfahren umgehen? Welches Problem handelt man sich dabei ein?
- 6) Welche zentralen Eigenschaften haben *geostationäre* Satelliten? Durch welche wesentlichen davon abweichenden Merkmale ist das *LEO-Konzept (Low Earth Orbit)* geprägt?
- 7) Wie kann man einen Kanal (Transponder) eines klassischen Fernsehsatelliten für Zwecke der Datenkommunikation nutzen? Für welche Arten von Kommunikationsvorgängen (bzw. Anwendungen) ist dies besonders interessant?
- 8) Mit wievielen GPS-Satelliten (*Global Positioning System*) kann ein GPS-Empfänger eine Positions- und Zeitbestimmung vornehmen? Kurze Begründung. Wie genau ist die ermittelte Position in etwa?

3. Fragebogen

Teil 1: Mobilkommunikation (Fortsetzung)

- 1) Wie ist ein GSM-Netz in etwa aufgebaut? Wie wird die Position von Stationen verwaltet? Wie erfolgt ein *Hand-Over*?
- 2) Warum ist es eine gute Idee, ein GSM-Netz (wie auch andere Mobilfunknetze) mit Verschlüsselungstechniken zu betreiben?
- 3) Wie arbeitet das Authentisierungsverfahren in einem GSM-Netz in etwa?
- 4) Welche besonderen Anforderungen stellen mobile Stationen an die Vermittlungsschicht? Wie werden diese Aufgaben in *Mobile IP* in etwa gelöst?
- 5) Auf welche Arten kann ein GSM-Netz auch für die Datenkommunikation genutzt werden?
- 6) Welche Vor-/Nachteile hat WAP gegenüber dem „klassischen“ (HTTP/HTML-basierten) WWW-Zugang?
- 7) Skizziere kurz die wichtigsten GSM-Weiterentwicklungen. Durch welche wesentlichen Eigenschaften zeichnet sich UMTS aus?
- 8) Für welche Arten von Anwendungen ist *Bluetooth* gedacht?
- 9) Warum gibt es auf der MAC-Schicht von Bluetooth praktisch keine Kollisionen?
- 10) Was sind typische Bitraten und Reichweiten für *Wireless LANs*? Wie kann man 802.11-Netze größerer Reichweiten aufbauen?
- 11) Wie können Interferenzen zwischen den Informationsströmen benachbarter WLAN-Funkzellen reduziert werden?
- 12) Wie können 802.11-Netze gegeneinander abgeschottet werden?
- 13) Welche Zugangsverfahren werden in 802.11-Netzen verwendet? Kurze Beschreibung.
- 14) Was haben WLANs mit VPNs (*Virtual Private Networks*) zu tun? Kurze Erläuterung.
- 15) Welches Problem kann bei einer parallelen Nutzung von Bluetooth und WLAN entstehen?

4. Fragebogen

Teil 1: Mehrpunktkommunikation (allgemein)

- 1) Was ist der Unterschied zwischen einer Sender-basierten und einer Empfänger-basierten Mehrpunktkommunikation?
- 2) Nenne typische Anwendungsbeispiele für eine Mehrpunktkommunikation.

Teil 2: Multicast-Routing

- 3) Wie ist eine IPv4-Multicast-Adresse aufgebaut? Wozu benötigt man diesen Adreßtyp? Wie bildet man solche Adressen auf Ethernet-Multicast-Adressen ab?
- 4) Wie ist eine IPv6-Multicast-Adresse aufgebaut?
- 5) Was versteht man unter *TTL-Scoping* bzw. *Administrative Scoping*?
- 6) Wie werden IP-Multicast-Adressen vergeben? Was versteht man unter *SSM (Source-specific Multicast)*?
- 7) Welche Aufgabe erfüllt das *Internet Group Management Protocol (IGMP)*?
- 8) Auf welcher Grundidee basiert *Reverse Path Forwarding (RPF)*? In welchem Umfeld wird es eingesetzt? Zu welchem Zweck? Ergibt sich dadurch automatisch ein *SPT (Shortest Path Tree)*? Kurze Begründung.
- 9) *DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol)* und *MOSPF (Multicast Open Shortest Path First)* basieren auf zwei sehr unterschiedlichen Strategien zum Multicast-Routing. Wie wird dabei in etwa entschieden, ob ein Router Multicast-Pakete einer bestimmten Gruppe auf seinen Ausgabekanälen weitersenden soll? Auf *welchen* Ausgabekanälen?
- 10) Wie können die jeweiligen Nachteile von DVMRP und MOSPF (welche sind dies?) durch zentralisierte Ansätze umgangen werden? Welche Aufgabe hat die „Zentrale“ (*Landmark, Rendezvous Points, Core*) dabei grundsätzlich? Was sind Nachteile? Wie kann das grundsätzliche Verfahren durch *PIM-SM (Protocol Independent Multicast/Sparse Mode)* optimiert werden?
- 11) Was bedeutet es, wenn ein (Routing-)Protokoll mit *Soft State* bzw. *Hard State* arbeitet? Nenne typische Vor- und Nachteile.
- 12) Welche Multicast-Routing-Protokolle werden typischerweise eingesetzt?

Teil 3: (Transport-)Protokolle zur Mehrpunktkommunikation

- 13) Wie werden im Rahmen von CCR Mehrpunktkommunikationsbeziehungen „simuliert“? Wie kann für eine Anwendung, an der mehr als zwei Kommunikationspartner beteiligt sind, ein gemeinsamer *Synchronisationspunkt* geschrieben werden?
- 14) Anhand welcher Eigenschaften kann man zuverlässige Multicasttransportprotokolle klassifizieren? Skizziert einige alternative Ausgestaltungen dieser Eigenschaften.
- 15) Was versteht man unter
 - a) *Global Time Ordering*,
 - b) *Consistent Time Ordering*,
 - c) *Causal Time Ordering*?Wie würdet Ihr die Sequentialisierungsverfahren von MCS (*Multipoint Communication Service*) bzw. MTP (*Multicast Transport Protocol*) in dieses Klassifizierungsschema einordnen? Kurze Begründung.
- 16) Warum wurde in MTP auf positive Bestätigungen verzichtet? Wie wird die Zuverlässigkeit stattdessen gewährleistet?
- 17) Welche Rolle spielen in MTP die *Heartbeats*? Warum meint man, in diesem Protokoll auf klassische Flußkontrollmechanismen verzichten zu können?
- 18) Was bewirken die *Token* in MTP? Wer vergibt sie?
- 19) Wie erfährt ein MTP-Empfänger, ob er alle Informationen erhalten hat?
- 20) Wie sorgt MTP/SO dafür, den Aufwand der Anzeige und Behebung von Paketverlusten zu reduzieren? Warum ist eine solche Maßnahme wichtig?
- 21) Was versteht man beim Protokollentwurf unter dem Begriff Skalierbarkeit?
- 22) Wozu dient das *Router Assist -Verfahren* bei PGM (*Pragmatic Generalized Multicast*)?
- 23) Skizziere ein Verfahren zur *Forward Error Correction (FEC)*.
- 24) Welche wesentlichen Eigenschaften hat das *FLUTE -Protokoll*? Welche Funktionalität bietet *MUPPET*? In welchem Kontext sind diese Protokolle besonders nützlich?
- 25) Wie kann man den NetNews-Dienst durch Multicastverfahren optimieren? Wo entsteht Koordinationsbedarf?

5. Fragebogen

Teil 1: Schriftzeicheninformationen

- 1) Wie ist die Codetabelle eines 8-Bit-Codes aufgebaut?
- 2) Warum wird in ISO 10646 bisher nahezu ausschließlich die *Basic Multilingual Plane (BMP)* benutzt?
- 3) Was ist UCS-2, was ist UTF-8?

Teil 2: Farbe in Dokumenten

- 4) Skizziere das Verfahren der *inneren Farbmischung*.
- 5) Welchen Vorteil bietet es, die *Luminanz*-Informationen von den *Chrominanz*-Informationen zu trennen?
- 6) Warum können auf einem Farbmonitor nicht alle möglichen Farben dargestellt werden?
- 7) Wie arbeitet die *multiplikative Farbmischung* in etwa? Warum ist damit typischerweise kein „richtiges Schwarz“ darstellbar?
- 8) Welche Probleme haben typische Druckfarben?
- 9) Auf welche Arten können Farbinformationen in einem Austauschformat kodiert werden?

Teil 3: Schwarz/Weiß-Bilder (Fax)

- 10) Welche Grundüberlegung liegt der eindimensionalen Rasterbild-Kodierung zugrunde, welche der zweidimensionalen?
- 11) Unter welchen Bedingungen wird man die drei Kodierungsmodi der zweidimensionalen Kodierung jeweils anwenden (Vertikal-Modus, Pass-Modus, Horizontal-Modus)?
- 12) Warum wurde das zweidimensionale Kodierungsverfahren bei dem Gruppe-3-Fernkopierer-Dienst ursprünglich nicht für jede Zeile angewendet?
- 13) Wie arbeitet der *Error Correction Mode (ECM)* von Fernkopierern in etwa?

Teil 4: Farbbilder

- 14) Auf welchen Grundbeobachtungen basiert die JPEG-Kodierung? Für welche Arten von Bildern ist diese Kodierung besonders gut geeignet, für welche hingegen eher nicht?
- 15) Skizziere kurz die Vorgehensweise der JPEG-Kodierung (welche Schritte gibt es, welche davon sind verlustbehaftet?). Welche Rolle spielt dabei die DCT bzw. die

Quantisierungsmatrix?

- 16) Wie kann die „Qualität“ des resultierenden Bildes eingestellt werden?
- 17) Wie unterstützt JPEG einen progressiven Bildaufbau? Nenne eine typische Anwendung für dieses Verfahren.

Teil 5: Bewegtbilder (Video)

- 18) Für welchen Anwendungszweck ist die ITU-T-Empfehlung H.261 entwickelt worden, und was bedeutet das für den erforderlichen Komprimierungsfaktor?
- 19) Warum liegt der H.261-Kodierung eine JPEG-ähnliche Kodierung zugrunde? Welche darüber hinausgehenden Komprimierungsschritte lassen sich bei Bewegtbildern anwenden? Kurze Beschreibung der jeweiligen Situation und des Verfahrens.
- 20) Wie können die verschiedenen Übertragungsmodi von H.263 eingesetzt werden, um mit Paketverlusten umzugehen?

6. Fragebogen

Teil 1: Grafiken

- 1) Welche Ausgabeprimittiven stellt das *Computer Graphics Metafile (CGM)* in etwa zur Verfügung? Welche Attribute sind jeweils in etwa verfügbar?
- 2) Für welchen Anwendungsbereich ist *SVG (Scaled Vector Graphics)* insbesondere gedacht? Worauf basiert dementsprechend das Austauschformat?

Teil 2: Audio

- 3) Was sind typische Eigenschaften von Musik bzw. Sprache? Was bedeutet das für konkrete Kodierungsverfahren?
- 4) Nach welchem Grundprinzip arbeitet eine PCM-Kodierung (*Pulse Code Modulation*)?
- 5) Welche Bedeutung hat die Nyquist-Grenze für die *Abtastrate*?
- 6) Welche Vorteile hat ein ADPCM-Verfahren (*Adaptive Differential Pulse Code Modulation*) gegenüber einem PCM-Verfahren? Wie werden diese erzielt?
- 7) Auf welchem Grundprinzip arbeiten LPC-Verfahren (*Linear Predictive Coding*)?

Teil 3: Übertragung von Medienströmen

- 8) Skizziere einige Beispiele für den Zusammenhang zwischen Medienkodierungsverfahren und Netz-/Protokolleigenschaften.
- 9) Welche wesentlichen Eigenschaften haben die folgenden Streaming-Verfahren (auch im Vergleich zu der traditionellen Vorgehensweise, für jede Anforderung einen eigenen Übertragungskanal einzurichten): *Staggered Broadcasting*, *Pyramid Broadcasting*, *Harmonic Broadcasting* sowie *Pagoda Broadcasting*?

Teil 4: Konferenzarchitekturen, IP-Telefonie

- 10) Nenne einige Eigenschaften von klassischen Konferenzen und wie sie ggf. in einer Telekonferenz nachgebildet werden könnten.
- 11) Nenne einige wesentliche Chancen und Risiken von Telekonferenzen. Für welche Arten von Konferenzen werden Telekonferenzen geeignet sein, für welche hingegen nicht?
- 12) Welche wesentlichen Unterschiede bestehen zwischen der ITU-T-Architektur und der IETF-Architektur von Telekonferenzen? Warum?
- 13) Für welchen Anwendungsbereich wurde die H.32x-Serie der ITU-T entwickelt? Warum gibt es innerhalb dieser Serie verschiedene Varianten? Welche Funktionalitäten werden dabei jeweils bereitgestellt?
- 14) Aus welchen wesentlichen Komponenten besteht die gegenwärtige Internet-Konferenzarchitektur? Für welche Arten von Konferenzen ist sie gut bzw. nicht so gut geeignet?
- 15) Nenne einige Funktionalitäten, die im Rahmen eines Konferenzsteuerungsprotokolls bereitgestellt werden sollten.
- 16) Welche Vorteile bietet IP-Telefonie gegenüber klassischer Telefonie?
- 17) Aus welchen wesentlichen Komponenten besteht das ITU-T-Modell bzw. das IETF-Modell für IP-Telefonie?
- 18) Wozu dient der *Mbus*? Skizziere die daraus resultierenden wesentlichen Entwurfsentscheidungen.