

# AAL und CLIP

## 1 Dienstklassen

Bild

- Eigenschaften von Kommunikation
  - empfindlich/unempfindlich gegen Jitter/Übertragungsdauerschwankung (zB Audio/Video)
  - Bitrate konstant/variabel (Telefon, burstartige Datenübertragung)
  - verbindungsorientiert/verbindungslos
- sinnvolle/häufige Kombinationen (welche zu denen es Anwendungsbeispiele gibt) ergibt Klassen A-D (zB Jitter unempfindlich und konstante Datenrate kaum sinnvoll)
- A = Standleitung emulieren, B = komprimiertes Audio/Video, C = FR, D = IP
- Klassen auf AAL-Typen abgebildet
- veraltet: heute meist AAL 5 und QoS-Klassen von ATM-Forum

## 2 QoS-Parameter

Bild  
Tafel

- Bandbreite → PCR, SCR
- Round-Trip-Delay = 2 \* Signallaufzeit → maxCTD
- Jitter (Signal-Laufzeit-Differenzen) → CDVT
- Fehlerrate: Verlust, Duplizierung, Reihenfolgefehler, Verfälschungen → CLR
- Sicherheit → höhere Schichten
- Preis → Schärfe der QoS Parameter

## 3 QoS-Klassen (Theorie 2.1.1.1)

Bild

- Parameter bei Aufbau einer ATM-Verbindung gefordert/geprüft
- Neue Klassenbildung von ATM-Forum (ATM-Schicht)
- Unterscheidung Verkehrs- / QoS-Parameter = Nutzungs- / Leistungs-Zusicherung
- Bei Überschreitung der Verkehrsparameter: Traffic Shaping oder verwerfen, ABR = Feedback
- QoS-Klassen (ATM-Forum/ITU): Preis dominant → geeigneter QoS möglichst billig
  - CBR/DBR: konstante Bitrate und maximale Verzögerung garantiert ⇒ teuer
  - rt-VBR/SBR: statistische Bitrate und maximale Verzögerung garantiert ⇒ billiger wegen statistischer Ressourcenüberreservierung
  - nrt-VBR/—: statistische Bitrate garantiert (keine Zeitgarantie) ⇒ billiger wegen Pufferungsmöglichkeit
  - ABR/ABR: minimale Datenrate garantiert. Ungenutzte Ressourcen durch Feedback (round trip delay) verteilt ⇒ billiger wegen besserer Ressourcenausnutzung
  - UBR/—: Best-Effort mit einem “Hinweis” wieviele Daten man senden möchte.
  - —/ABT=ATM Block Transfer: Dynamische Anpassung der Bandbreite mit Garantie die Anpassung auch irgendwann anzunehmen. Qualität ist vergleichbar mit CBR ⇒ kaum realisiert/eingesetzt, komplex, teuer

## 4 Vorteile der Zellvermittlung gegenüber Paketvermittlung bzgl. QoS

- kleine Zellen
  - schnelle Bearbeitung  $\implies$  geringe Verzögerung
  - kurze Belegung der Leitung  $\implies$  geringer Jitter möglich
  - Retransmit auf Zellebene  $\implies$  geringer Ressourcenverbrauch
- feste Zellgröße
  - vorhersagbare Bearbeitungszeit  $\implies$  vorhersagbarer QoS  $\implies$  Garantien möglich
  - einfache Speicherverwaltung  $\implies$  gut in Hardware zu implementieren  $\implies$  schnell
  - keine Fragmentierung nötig  $\implies$  geringere Komplexität
  - gute Parallelisierbarkeit, da Paketende bekannt  $\implies$  schnell
- Nachteile
  - relativ hoher Overhead durch hohen Headeranteil  $\implies$  teuer

## 5 AAL

- Funktionen: Abbildung der Nutzinformationen auf Zellen, Dienstspezifische Aufgaben wie z.B. Ausgleich der Zellaufzeiten, Fehlerkorrektur,...
- AAL-Header: bis zu 4 Bytes pro Zelle + höhere Schichten. Bei AAL 5 kein Header pro Zelle.
- Unterteilung (Theorie 2.1.2.1)
  - SAR = Segmentation And Reassembly Sublayer
    - \* Aufteilung / Zusammenfassung der Zellen
    - \* AAL-Zell-Header werden von dieser Schicht verwaltet
  - CS = Convergence Sublayer: dienstabhängig: zB Sicherung, Jitterausgleich,...

Bild

## 6 AAL-Diensttypen

- AAL 1
  - Einsatzzweck: Konstante Datenrate mit Erhaltung der Rate am Ziel. Takt kann aus Daten kommen oder von AAL-Schicht generiert werden.
  - Header (1 Byte): Sequenznummer, Sicherung der Sequenznummer
- AAL 2
  - Einsatzzweck: Variable Bitrate (von ITU nicht fertiggestellt)
  - Header (3 Bytes): Sequenznummer, Sicherung der Nutzdaten und des Headers (CRC), Nutzdatenlänge
- AAL 3/4
  - Einsatzzweck: verbindungsorientierte und verbindungslose Datenkommunikation (3 und 4 wurde zusammengefaßt)
  - SAR-Header (4 Bytes): Sequenznummer, Sicherung der Nutzdaten und des Headers (CRC), Segmentierungsmarker (Beginn, Fortsetzung, Ende), Multiplexidentifikator, Nutzdatenlänge
  - CS-Header über mehrere Zellen (8 Bytes): Anfang/Ende-Markierung für Block, PAD-Bytes auf durch 4 teilbare Gesamtlänge, Längenangaben, eigene Puffergröße mitteilen

- AAL 5
  - wesentlich vereinfachtes AAL 3/4
  - von neueren Protokollen fast durchgängig eingesetzt
  - kein SAR-Header
  - CS-Trailer (8 Bytes): 1 Byte für höhere Schicht, Länge (bis zu 65535 Oktette), CRC

## 7 Probleme der Abbildung von IP auf ATM

Tafel

- Paket → Zellen: AAL 5
- verbindungslos → verbindungsorientiert: Verbindungsmanagement (Timeout, SVC)
- Adreßauflösung IP → ATM: ATMARP
- Broadcast: geht nicht

## 8 Classical IP over ATM - ATMARP

Bild

- RFC 2225: Classical IP and ARP over ATM
- In LAN funktioniert Adreßauflösung über Broadcast — bietet ATM nicht (kein Shared Medium)
- Lösung: ATMARP-Server
  - verwaltet Tabelle zur Abbildung IP → ATM-Adresse
  - andere Lösung: nur PVCs verwenden, dann fragt Client für alle PVCs das Gegenüber nach seiner IP-Adresse (InATMARP-Request/-Response)
- Jeder Client muß sich bei ATMARP-Server registrieren
  - Client baut Verbindung zu ATMARP-Server auf
  - ATMARP-Server fragt den Client mit InATMARP nach seiner IP-Adresse
  - regelmäßiger Refresh des Tabelleneintrags durch Client
- Senden eines Pakets (nur IP-Adresse des Empfängers bekannt aus Schicht 3)
  - Anfrage an ATMARP-Server (ARP-Request)
  - ATMARP-Server antwortet mit ATM-Adresse (ARP-Response)
  - Aufbau eines SVC zu dieser ATM-Adresse
  - Datenübertragung
  - nach gewisser Idle-Time: Abbau der Verbindung
  - nach gewisser Idle-Time: Verwerfen des ARP-Cache-Eintrags
- InARP / InverseARP
  - Warum einfach?
  - ATM → IP  $\implies$  ATM-Adresse bekannt: frage direkt Ziel nach seiner IP-Adresse
- Internetworking: Router nötig um Grenze zu anderen CLIP-Netz (auch auf derselben ATM-Infrastruktur) zu überwinden