

Seminarvortrag

**Proxy Caching von
Multimediaströmen**

Lehrstuhl Praktische Informatik IV
Prof. Dr. W. Effelsberg
Universität Mannheim

Christian Hoffmann
Februar 2001

Betreuer: Dipl. Wirtsch.-Inf. Volker Hilt

Inhalt

1. Motivation
2. Grundlegende Funktionsweise
3. Caching Strategien
4. Aggregation von Anfragen
5. Qualitätsanpassung von Medienströmen
6. Verfügbare Produkte
7. Bewertung
8. Zusammenfassung und Ausblick

Augenblickliche Situation

- Kontinuierliche Medien werden immer populärer
- Aber Qualität ist nicht zufriedenstellend

Ziele

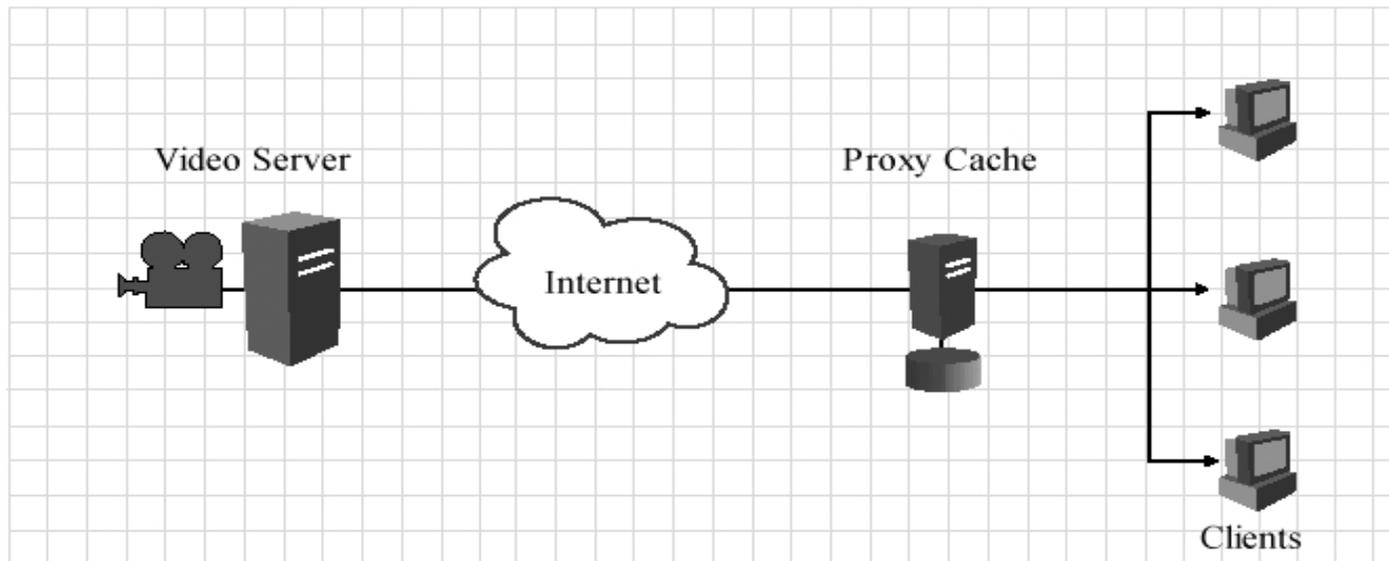
- Verbesserung der Wiedergabequalität
- Minimierung der initialen Verzögerung
- Reduzierung der Netz- und Serverlast

Mögliche Lösungen

- Ausbau der verfügbaren Bandbreiten
- Einführung von Quality-of-Service Netzwerken
- Einsatz von Proxy Caches

Proxy Caches

- sind näher am Client als der Server
- speichern Teile eines Stroms zwischen (Caching)
- aggregieren Requests



Auffinden eines Proxy Caches

1. Manuelle Konfiguration im Client

Eintragung der IP-Adresse des Proxy Caches in Konfigurationsdatei

Vorteil: - einfache Handhabung

Nachteil: - hoher Administrationsaufwand
- fehleranfällig
- statisch

2. Domain Name Service (DNS)

Dynamische Auflösung des Servernamens in die IP Adresse des Proxies

Vorteil: - keinen Eingriff beim Client

Nachteil: - „Missbrauch“ eines Dienstes
- Auffinden des „besten“ Proxies schwierig

>> 2. Grundlegende Funktionsweise eines Proxy Caches (III)

3. Layer 4/7 Switches

Netzwerkknoten, die eingehende Pakete untersuchen und an unterschiedliche Zielknoten weiterleiten.

Layer 4: Extraktion der Daten auf Transportschicht (z.B. Protokoll)

Layer 7: Extraktion der Daten auf Anwendungsschicht (z.B. URL)

Nachteil: - Installation von Hardware

Vorteil: - Load-Balancing

>> 3. Caching Strategien (I)

Problem: Datenvolumen von Audio/Videoströmen

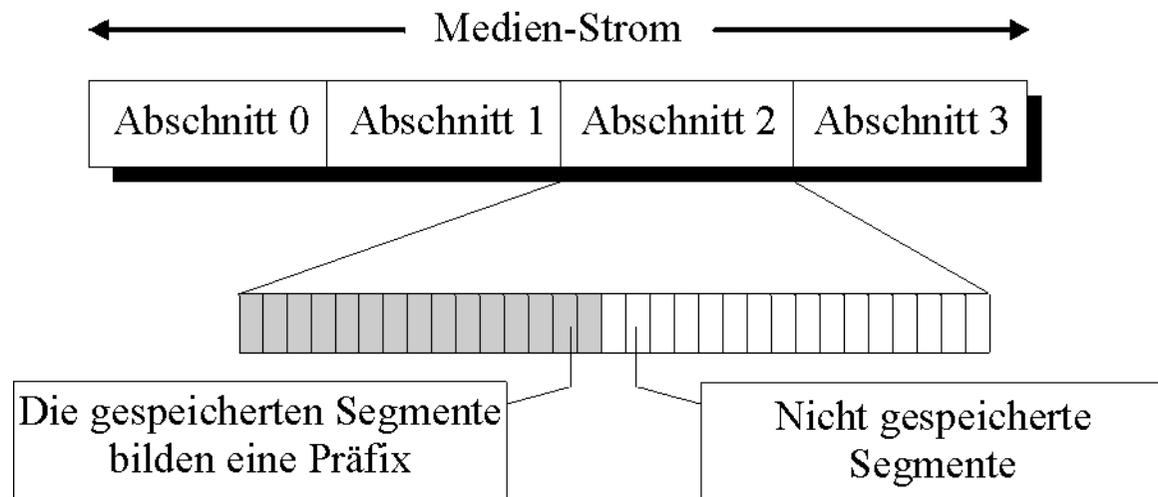
Lösung: Segmentierung und Caching von Teilen eines Stroms

Einteilung eines Stroms in:

- Abschnitte (semantische Einteilung nach wichtigen Einstiegspunkten)
- Segmente (technisch kleinste Caching Einheit)

Caching der Segmente am Anfang eines Abschnittes (prefix caching).

Beispiel:



>> 3. Caching Strategien (II)

Füllen des Caches

- Nach Zugriffen
- Push - Modell

Entfernen von Daten aus dem Cache (Garbage Collection)

- Least Recently Used Files (LRU)
- Vom Ende eines Abschnitts hin zum Anfang

Verknüpfung der Medienströme

- Zwei Kontrollsitzen
(Server ↔ Proxy und Proxy ↔ Client)
- Medienströme aus mehreren Datenquellen
(Speicher/Festplatte/Netzwerk)

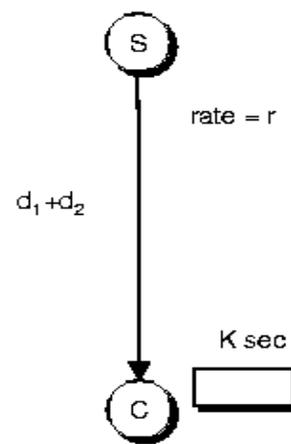
>> 3. Caching Strategien (III)

Problem: Minimierung der initialen Verzögerung

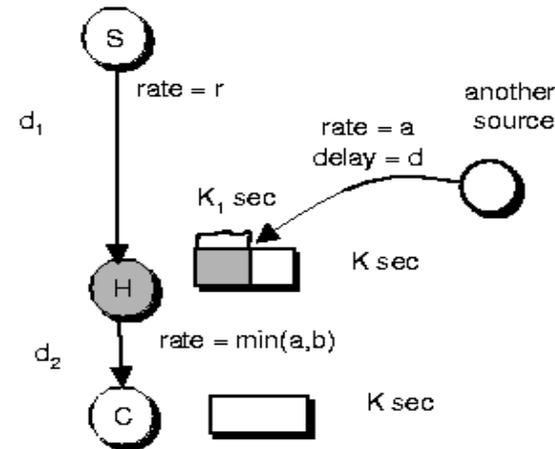
Lösung: Anpassung der Datentransferrate zum Client

Initiale Verzögerung bestimmt sich aus Zeit zum

- Auffüllen des „dejitter buffers“ aus dem Cache
- Anforderung der verbleibenden Daten vom Server



(a) client-server



(b) client-helper-server

Verzögerung: $d_2 + \max(K_1 r / b, 2d) + d_2 + (K - K_1) r / \min(a, b)$

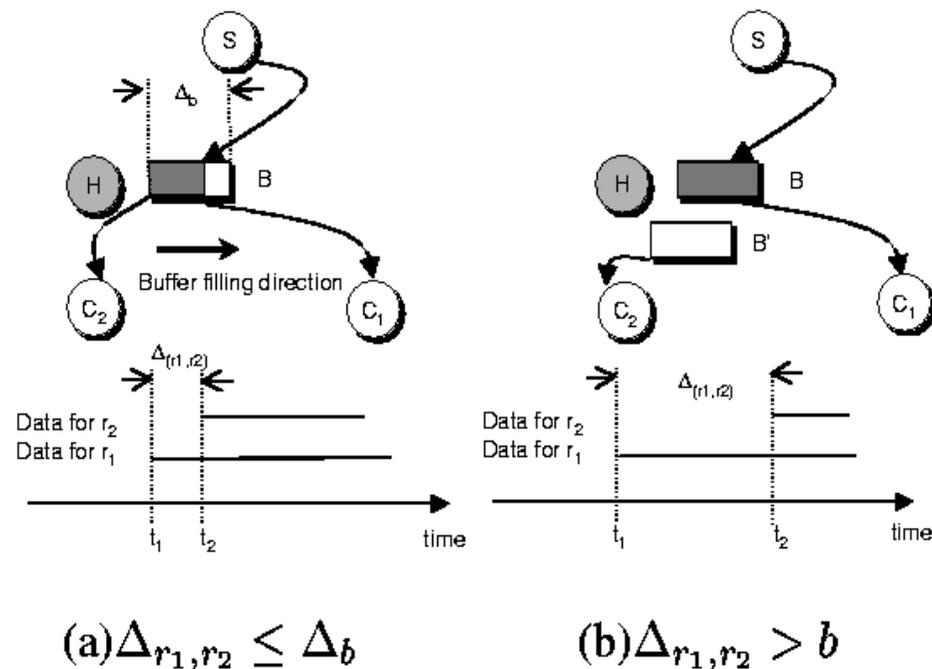
>> 4. Aggregation von Anfragen

Problem: Verminderung der Netz- und Serverlast

Lösung: Verwendung von Ringbuffern

Bedingung: geringe „temporäre Distanz“ zweier Anfragen

Beispiel:



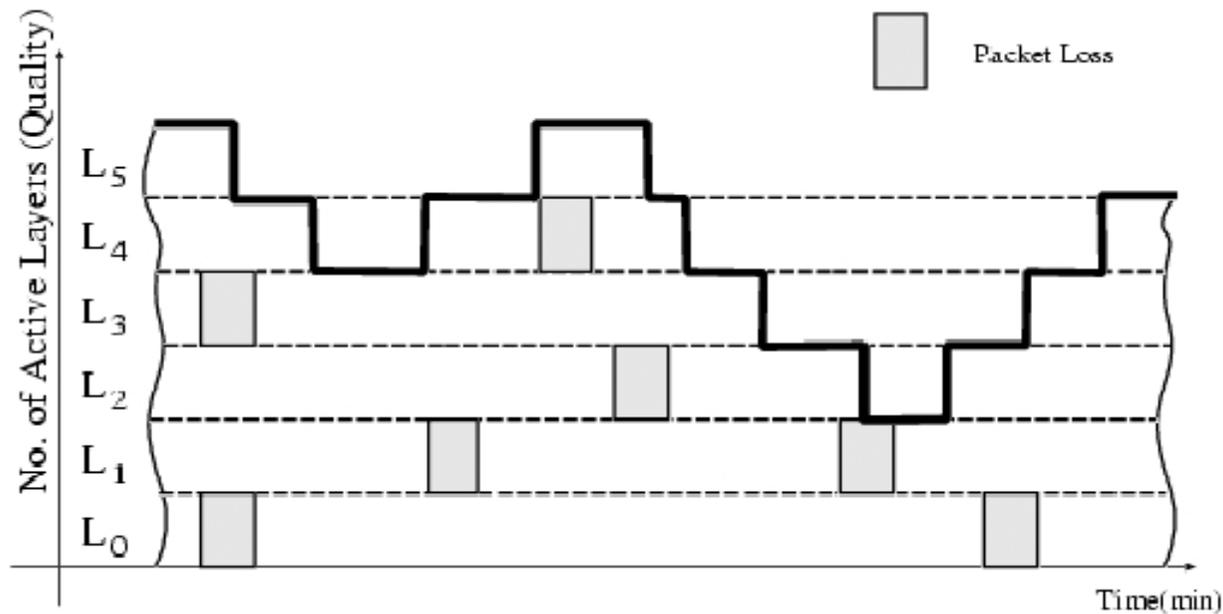
>> 5. Qualitätsanpassung von Medienströmen (I)

Vorraussetzung: hierarchisch kodierte Medienströmen

Fall 1: Anfrage nach Clip, der nicht im Cache liegt (cache miss)

Resultat: Clip liegt in heterogener Qualität im Clip

- Paket Loss
- Anpassung des Datenvolumens an Bandbreite

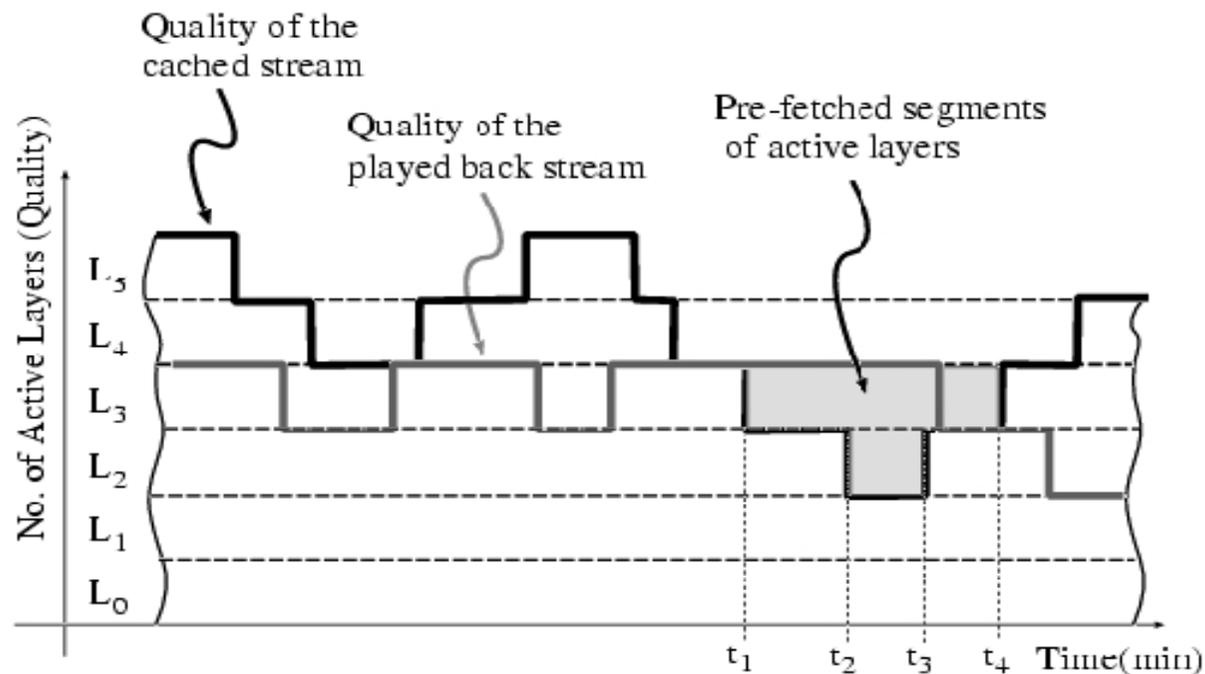


>> 5. Qualitätsanpassung von Medienströmen (II)

Fall 2: Anfrage nach Clip, der bereits im Cache liegt (cache hit)

Zwei Szenarien möglich:

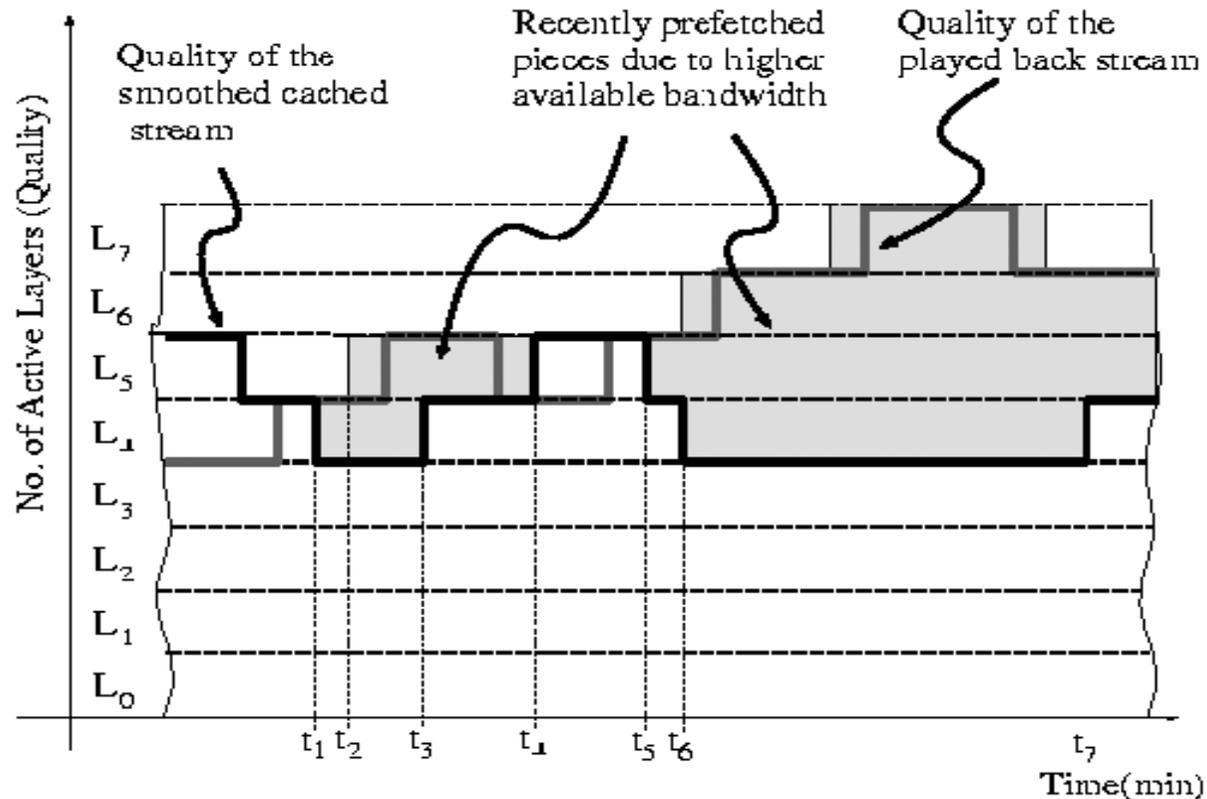
a. Bandbreite der Wiedergabe < Bandbreite des gespeicherten Stroms



Bezug vom Server: a) fehlende Pakete durch Übertragungsfehler
 b) fehlende Schichten $[t_1, t_4]$ und $[t_2, t_3]$

>> 5. Qualitätsanpassung von Medienströmen (III)

b. Bandbreite der Wiedergabe > Bandbreite des gespeicherten Stroms



je früher die Anforderung,
desto ungenauer die
Vorhersage der Bandbreite



je später die Anforderung,
desto unwahrscheinlicher das
rechtzeitige Eintreffen der Pakete

Produktdifferenzierungen

Hardwarelösungen

- Imminet Webcache S100
(Lucent)
- DynaCache
(InfoLibria – Nortel)

Softwarelösungen

- Traffic Server Media IXT
(Inktomi)
- RealSystem Proxy 8
(RealNetworks)

Anbindung:

Layer4/7 Switch, Client Konfiguration, DNS

Unterstützte Protokolle:

RTSP/RTP, Apple QuickTime, Microsoft Windows Media, MP3

Wiedergabe:

Multicast, Unicast

>> 7. Bewertung

End-User:

- niedrigere Startup-Latency
- bessere Wiedergabequalität

Internet Service Provider – ISP:

- geringere Belastung der Netzinfrastruktur
- kostengünstiger als Ausbau der Bandbreite
- leichte Integration in Best-Effort-Netzwerke

Content Provider:

- geringere Belastung der Server
- höhere Kundenzufriedenheit

Content Delivery Service Provider – CDSP:

- neues Geschäftsmodell

>> 8. Zusammenfassung und Ausblick

Verfügbare, kostengünstige Alternative

- zum Ausbau der Bandbreite
- zur Einführung von QoS Netzwerken

Technologien sind noch Gegenstand aktueller Forschung

Quantitative Analysen sind noch nicht möglich

ZD Net

- > 2001 wird „Year of Streaming Media“

Internet Research Group

- > 20faches Wachstum der „streaming media services“
- > Marktvolumen von 2,5 Milliarden US\$ bis 2004



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!