

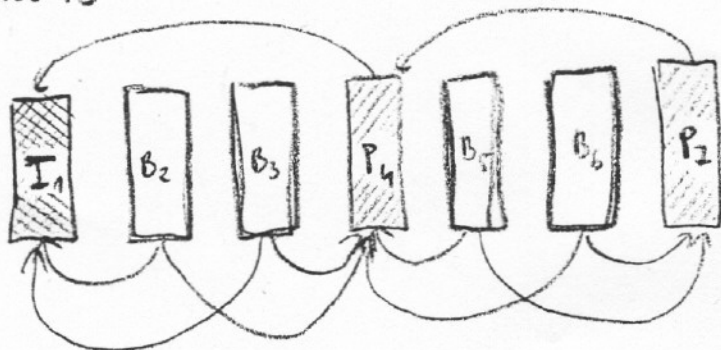
PRZESYŁANIE STRUMIENI  
MULTIMEDIALNYCH

1. PLIKI MULTIMEDIALNE NA PRZYKŁADZIE MPEG-4

A) TRZY RODLAJE RAMEK

- I-RAMKA (INTRA-CODED) - PEŁNY OBRAZEK (MAŁA KOMPRESJA)
- P-RAMKA (PREDICTED) - PRZYBOSTWO OPISANA RAMKA W STOSUNKU DO POPRZEDNICH I- LUB P-RAMKI (WIĘKSZA KOMPRESJA)
- B-RAMKA (BIDIRECTIONAL) - PRZYBOSTWO OPISANA RAMKA W STOSUNKU DO POPRZEDNICH I NASTĘPNYCH I-, P-RAMEK (NAJWIĘKSZA KOMPRESJA)

B) PRZYKŁAD



C) UŻYCIE DCT (DISCRETE COSINE TRANSFORM)

- ZAPISANIE OBRAZKA JAKO FUNKCJI  $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ ,
- PRZEŁOŻENIE FUNKCJI NA ZAPIS KOSINUSOWY - ANALOGICZNIE DO ANALIZY FOURIEROWSKIEJ,
- OBCIĘCIE NIESKONCZONEGO ROZWINIĘCIA PO PEWNYM MIEJSCU

D) WNIOSKI DO PRZESYŁANIA

- INNA KOLEJNOŚĆ WYSYŁANIA: I<sub>1</sub> P<sub>4</sub> P<sub>7</sub> B<sub>2</sub> B<sub>3</sub> B<sub>5</sub> B<sub>6</sub>
- KOMPRESJA STRATNA, CO MOŻEMY TRACIĆ PRZY PRZESYŁANIU
  - \* OGON ROZWINIĘCIA KOSINUSOWEGO
  - \* RAMKI O WIĘKSZYM STOPNIU ZALEŻNOŚCI
- PRZESYŁANIE TYPU VBR (VARIABLE BIT RATE)

## 2. PODSTAWOWE ZAGADNIENIA PROJEKTOWE

- A) OBCIĄŻENIE SERWERA
- B) ZAPEWNIENIE ODPOWIEDNIEJ SZYBKOŚCI TRANSMISJI
- C) ZAPEWNIENIE MECHANIZMÓW KONTROLI I KOREKCY BŁĘDÓW
- D) REDUKCJA OBCIĄŻENIA SIECI

## 3. REDUKCJA OBCIĄŻENIA SIECI

- A) PROTOKOŁY MULTIKASTINGU
  - \* PRZYŁĄCZANIE SIĘ IGMP
  - \* WYZNACZANIE TRAS

- DVMRP (DISTANCE VECTOR MULTICAST ROUTING PROTOCOL)

- ZASADA ZALEWANIA Z WYCINANIEM
- DOBRE DZIAŁA, GDY GRUPY MAJĄ PRZEDSTAWICIELA W WIĘKSZOŚCI SIECI

- CBT (CORE BASED TREES)

- CENTRALNY (CORE) RUTER DLA GRUPY
- DYSTRYBUOWANA JEST INFORMACJA O GRUPIE
- DOŁĄCZAMY SIĘ PRZEZ KONTAKT Z CORE-RUTEREM
- DYSTRYBUCCJA DO CORE RUTERA → DO ODBIORCÓW

- PIM (PROTOCOL INDEPENDENT MULTICAST)

- POŁĄCZENIE CBT I DVMRP

- \* PROBLEMY

- KAŻDY MOŻE WYSŁYCHAĆ DO GRUPY.
- MOŻLIWOŚĆ KONFLIKTU ADRESÓW.
- RUTERY MUSZĄ UTRZYMYWAĆ INFORMACJE O GRUPACH - SKALOWALNOŚĆ
- BRAK SENSOWNEGO MECHANIZMU ODPOWIEDZI ODBIORCÓW

## B) ŁĄCZENIE STRUMIENI DO WIELU UŻYTKOWNIKÓW

3

### \* STAGGERED BROADCASTING

- STRUMIEN JEST DZIELONY NA KAWAŁKI JEDNAKOWEJ DŁUGOŚCI
- NP. 5 MINUT
- WSZYSTKIE KAWAŁKI SĄ NADAWANE NARAZ
- KLIENT MUSI ODCZEKAĆ (NP DO 5 MIN.) NA ROZPOCZĘCIE KORZYSTANIA

### \* ADAPTIVE PIGGYBACKING

- KLIENTOWI, KTÓRY JAKIS CZAS KORZYSTA, ZWALNIAMY ODTWARZANIE
- KLIENTOWI DOŁĄCZAJĄCEMU SIĘ, PRZYSPIESZAMY ODTWARZANIE
- GDY MOMENTY ODTWARZANIA SIĘ ZRÓWNAJĄ - ŁĄCZYMY STRUMIENIE

### \* PYRAMID BROADCASTING

- KANAŁY NADAJĄ SEGMENTY O ROZMIARACH ODP. NP. 1, 2, 4, 8, ...
- ŚCIAGAMY SEGMENT 1
- PO ŚCIAgniĘCIU  $n$ . SEGMENTU ODGRYWAMY  $n$  SEGMENT 1 I ŚCIAGAMY  $n+1$ .
- TRZEBA SZYBIEJ ŚCIAGAĆ NIŻ GRAC
- MAŁE OPÓŹNIENIE NA STARTIE
- MAŁA LICZBA KANAŁÓW
- DUŻA PRZEPUSZCZALNOŚĆ KANAŁÓW
- DUŻE BUFORY

### \* PERMUTATION-BASED PYRAMID BROADCASTING

- DODATKOWY PODZIAŁ KANAŁÓW NA PODKANAŁY
- W PODKANAŁE WYSYŁAMY TEN SAM SEGMENT, ALE Z PRZESUNIĘCIEM CZASOWYM
- MNIEJSZE BUFORY, MNIEJSZA PRZEPUSZCZALNOŚĆ

### \* SKYSCRAPER BROADCASTING

- SEGMENTY ROZMIARÓW 1, 2, 2, 5, 5, 12, 12, 25, 25
- KLIENTI POCZĄTKOWO SŁUCHAJĄCY RÓŻNYCH MIEJSC Z CZASEM POBIERAJĄ TE SAME SEGMENTY

### \* HARMONIC BROADCASTING

- WSZYSTKIE SEGMENTY TRANSMITOWANE RÓWNOCZESNIE
- SEGMENT  $k$  Z SIŁNOŚCIĄ  $1/k$
- SEGMENTY SĄ RÓWNYCH ROZMIARÓW
- MOŻNA ŁĄCZYĆ DAJSZE SEGMENTY
- MAŁE OPÓŹNIENIE, DUŻA PRZEPUSZCZALNOŚĆ U KLIENTA



### \* PATCHING

- GŁÓWNY STRUMIEN' MULTICASTEM
- POCZĄTKOWY FRAGMENT DLA DANEGO KLIENTA - UNICASTEM

### \* HIERARCHICAL MULTICAST STREAM MERGING

- DOŁĄCZAMY SIĘ Z WŁASNYM STRUMIENIEM
- SŁUCHAMY NADBLIŻEZEGO CELU
- DOŁĄCZAMY SIĘ DO NADBLIŻEZEGO CELU - PRZESYLANIE ROZSYLANIEM GRUPOWYM.

### 4. KONTROLA PRĘDKOŚCI

- PODSTAWOWA HEURYSTYKA AIMD (ADDITIVE INCREASE, MULTIPLICATIVE DECREASE), GDY NASTĘPUJE UTRATA, ZMNIĘDSZ K RAZY SZYBKOŚĆ NADMIANIA, GDY DANE PRZYCHODZĄ POPRAWNIE ZWIĘKSZ SZYBKOŚĆ O K DEJONSTEK DANYCH
- POTRZEBNE POTWIERDZENIA
- ZWYKLE STOSOWANA WRAZ ZE SCHEMATEM WARSTW TRANSMISJI (ZOB. MFB)
- CZĘSTO ORGANIZOWANA NA BAZIE WZORÓW, NP

$$T = \frac{s}{t_{rtt} \cdot \sqrt{\frac{2p}{3}} + t_{rto} \left( 3 \sqrt{\frac{3p}{8}} \right) p (1 + 32p^2)}$$

GDZIE

- T - SZYBKOŚĆ WYSYŁANIA,
- s - ROZMIAR PAKIETU W BAJTACH,
- $t_{rtt}$  - CZAS PODRÓŻY W DWIE STRONY,
- $t_{rto}$  - WARTOŚĆ CZASU RETRANSMISJI TCP,
- p - CZĘSTOŚĆ ZDARZENIA UTRATY DANYCH

# ⊗ KONTROLA PRZEPŁYWU PRZY MULTIKASTINGU

## - RLM (RECEIVER-DRIVEN LAYERED MULTICAST PROTOCOL)

- WARSZTAW PRZESYŁU
- PORÓWCANIE WARSZTAW, GDY WIKRYTE ZATŁOCZENIE
- EKSPERYMENTALNE DOŁĄCZENIE
- WSPÓLNE UCZENIE SIĘ WARSZTAW
- WPŁYW DOŁĄCZENIA SIĘ NA INNE DOŁĄCZENIA

## - RLC (RECEIVER-DRIVEN LAYERED CONGESTION)

- SYNCHRONIZACJA MOMENTU DOŁĄCZANIA
- OKRESOWE NASILANIE NADAWANIA - TEST DOSTĘPNOŚCI WARSZTAW
- KUMULATYWNE WARSZTAW - WZROST WARSZTAW TO WIKLEADNICZY PRZYRÓST DANYCH
- OPUSZCZANIE GRUPY - MARTWI OKRES: BRAK REAKCJI NA SYGNAŁY ZAPCHANIA (260s)

## - FLID-DL (FAIR LAYER INCREASE / DECREASE WITH DYNAMIC LAYERING)

- W KAŻDEJ WARSZTAWIE Z CZASEM ZMNIĘDZA SIĘ ILOŚĆ PRZESYŁANYCH DANYCH,
- GDY W WARSZTAWIE SZYBKOŚĆ OSIĄGNIJE ZERO, TO TRWA ONA JESZCZE PRZEZ DAKIŚ CZAS - DOPÓKI NIE MINIE NADDEWZSZY CZAS ODEJŚCIA
- ZMNIĘDZANIE SZYBKOŚCI PRZESYŁU PRZEZ NIEODŁĄCZANIE SIĘ

## 5. KONTROLA I KOREKCA BŁĘDÓW

- ZASTĘPOWANIE BRAKUJĄCYCH ELEMENTÓW: PUSTE, FILL, INTERPOLACJA (MAŁE ROZMIARY STRUMIENIA 4-40ms, MAŁE ILOŚCI BŁĘDÓW <10%)
- PRZEPLORY
- FORWARD ERROR CORRECTION

# 6. SPAMIĘTYWANIE MULTIMEDIÓW

## - PROBLEMY

- \* KOMBINACJA WZGLĘDNIA ZAKOŚCI DOSTĘPU DO ZASOBU
- \* KOMBINACJA ZAPEWNIENIA DOSTĘPU DO CIĄGŁEGO KAWAŁKA ZASOBU
- \* TRUDNOŚCI Z ZAPAMIĘTYWANIEM CAŁYCH PLIKÓW - ROZMIAR
- \* KŁOPOTY Z WPROWADZENIEM ROZRÓŻNIENIA JAKOŚCI

## - GENERALIZED INTERNAL CACHING

- \* ZAPAMIĘTYWANE ODCINKI "MIĘDZY" ODWOŁANIAM I DO STRUMIENIA

## - RESOURCE-BASED CACHING

- \* ZAPISYWANE: PASMO, MIEJSCE
- \* OPTYMALIZACJA ZWN. OKREŚLONYM PARAMETR
- \* USUWANIE: WZYCIE ZASOBU, ZYSK Z ZATRZYMANIA ZASOBU

## - SOCCER (SELF-ORGANIZING COOPERATIVE CACHING ARCHITECTURE)

- \* ZASOBY DZIELIMY NA KAWAŁKI
- \* ZAPAMIĘTYWAMY BLOKI KAWAŁKA OD POCZĄTKU
- \* USUWAMY BLOKI TYLKO Z KOŃCA KAWAŁKA