

Multimedia 'daki Akıslarda UDP'ni TCP'ni?

UDP

- server tarafındaki gönderim rate'i client tarafından kabul edilebilir rate'dir.
- Play-out delayı.
- hata toleransı ; play-outu geç baslatıyoruz. (TCP ile aynı)

TCP

- olosı en büyük rate ile gönderim
- buffer'ın dolma hızı , sıkılık kontrolüne bağlı olarak değişir.
- play-out'u büyük tutarak delay'ı önlenir oluruz.

TCP'nin UDP'ye göre avantajı ; güvenlik duvarını daha kolay geçebilir.

→ Server aynı dosyanın birçok kopyasını kendi üzerinde toplar ve farklı rotelerde encode edilmiş halleri serverlarda tutulur.

RTSP (real time . . .)

HTTP multimedia'nın içeriği ile ilgilenmez ve multimedia için gerekli bazı komutlar yoktur (örn: ilerisör) RTSP bu komutları içerir. Kullanıcı tarafından kontrol edilmesini sağlar. Bu tür komutları sisteme taşır.

RTSP neleri yapmaz?

- video'nun hangi transport ile ilgili gönderileceğini belirlemez (UDP ya da TCP)
- media'nın nasıl buffer yapacağını tanımlamaz.

* Outoff band bir protokoldür. Komutlar ayrı bir port ile gönderilir. Yani data ve komutlar aynı port üzerinden gönderilmez (RTSPde)

Real Time Interactive Uygulamaları

- PC-2-PC phone
- PC-2-phone

- Internet Phone

✓ Speaker's audio, konuşma sessiz kısımlar ile konuşma kısımlarından oluşur. Paketler konuşma kısmına üretilir. Sessiz kısımda bir paket üretilmez.

✓ header eklenip UDP segmenti oluşturulur.

Kayıplar oluşabilir

- network loss
- delay loss

fakat boş kayıplar tolere edilebilir.

Konuşma periyodu 20ms'lik paketlere bölünür bunlara chunk(?) denir.

Jitter: Paketlerin varis zamanlarının degisik olmasidir.

* ardisik 2 paketin uctan uca gonderilmesinde paketler 20ms'de gonderilir ama ayni surede olinonoz.

Fixed Playout Delay

Playout gecikmesini sabit tutarsak;

- Her bir chunk'ı oldigimda 0ms. sonra oynotacogis. Her chunk uretilirken zono dongesi olusturulur t

++Q zaman gecer ve hola chunk gelmezse paket kaybolmustur.

- Q ↑ kayip chunk sayisi ↓

- Interaktiflik azalir.

→ Q ↓ interaktif ozellik ↑

- kayip chunk sayisi ↑

Adaptif Payout Delay

Payout gecikmesi değişken olursa
Hem kuyuları azaltmak, hemde interaktif
olsun istiyoruz

- Ağdaki gecikme hesaplanır.
- Payout her "konuşma" başında değil
her "kelime" başında yapılır.
- Sessiz bölgeler sıkıştırılır ve otılır.

t_i = i . paketin oluşturulma zamanı

r_i = t_i " alıcı tarafından alındığı "

p_i = t_i " alıcı " oynatıldığı "

$$r_i - t_i = \text{ağın gecikmesi}$$

v_i = ortalama sapma

d_i = ortalama değişim

$$p_i = t_i + d_i + K v_i$$

→ Buna bakılarak
payout gecikmesi
oluşturulur

→ Konuşmacı kelimenin ilk paketi olduğunu nerden bilir?

* Paketlerin zaman dengeleri aralıklı olmalıdır.
20ms 'den fazla boşluk varsa silent vardır
(zaman dengeleri arasında)

* Paketin numarasına bakılır.

Paket Kayıplarının Düzeltilmesi

FEC (forward error correction):

- Her n adet chunk bir exclusive OR kopisinden geçirilir.
- Her n paket için fazladan 1 adet paket gönderimi
- En fazla 1 kayıp paket yok olur.
- playout'u $n+1$ paket için ayarlanamıyız gerekir
- $n \uparrow$ bandwidth $\downarrow$ playout $\uparrow$ chunkların kaybolma olasılığı $\uparrow$

2. FEC :

İlk paket gönderildikten sonra, 1. paketin daha düşük roteli sample edilmiş halini

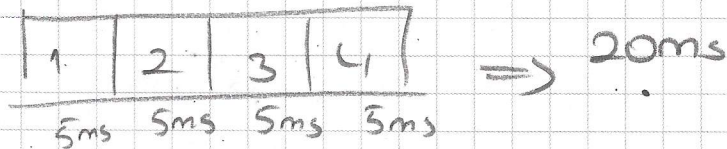
2. paketle göndeririz. 3. paket ise 2.'nin düşük çözünürlüklü hali ile gönderilir.

Ardışık 2 paket kaybolmıyorsa diğer paketi elde etme olasılığımız var.

Interleaving:

Her bir chunk daha küçük parçalara bölünür. Yani 20ms 'de n'e bölünür. $n=4$ için her bir parça 5ms olur. 1. 2. 3. ve 4. nün ilk 5ms gönderilir. 2. pakette 2. 5ms'likler gönderilir.

Yani her bir chunk



Bu durum playout 'u daha da büyütür. Sisteme bandwidth olarak çok yüklenmez.

Content Distribution Networks (CDNs)

Content Replication:

Audio ve video filelerini herkes aynı serverdan indirmek isterse server kilitlenir. Yani tek bir serverdan indirmek mümkün değil. Böylelikle content başka serverlara dağıtılır. Birden çok servera bu dosyaları yüklenir. Biz de bize en yakın serverdan bu bilgilere ulaşırız. CDN serverları, internetin uçlarında olan serverlardır.

- Trafiki azaltırlar.

Örneğin, Akamai firması CNN'in contentini dağıtıp, başka serverlara yüklemiştir. Ama orijinal datayı CNN'in orijinal dosyasından almıştır.

- client orijinal servera basar, orj. server ise CDN serverına yontendirir.

- Tüm CDN'ler bir map olusturur ve bu haritada tüm CDN'ler vardır. En yakin CDN sunucuları bilgisi bu yolla bulunur.

RTP (Real Time Protocol)

Real time protokollerini belirler.

RTP paketi neler sağlar?

- Paketlere sequence numarası verilir
- = Payload type'ini belirler.
- Zaman damgası
- UDP paketi ile taşınırlar.
- Birden çok işlem aynı anda yürütülebilir.
- Transport ve App. Layer arasında çalışır.

Chunk'un başına + RTP header = RTP paketi

RTP paketi + UDP header = UDP segmenti

* RTP header'inde μ yada A law ile sıkıştırıldığı bilgisi vardır. Real time uyg. sıkıştırılma farklı yöntemine geçerse

- RTP QoS garantisi yok. (Yani ben bu bilgiyi götürürüm garantisi)
- korsidaki decoder'ın çıkıp işleneceğini ondan önce için.

RTP HEADER

(16 bit)				
Payload type	Sequence number	Time stamp	Synchronization source Identi.	Miscellaneous fields

Time Stamp: (Zaman damgası) RTS

Audiolarda, her sampling periyodu için zaman t artar.

$$8\text{kHz'lik için } T_s = 1/8\text{kHz} = 125\mu\text{s}$$

Her $125\mu\text{s}$ için $\text{zaman} + 1$

Her chunkta 160 byte var. Yani bu chunklarda $\text{zaman} + 160$ olur.

SSRC field:

RTP'nin okısını tanımlayan numaralar

* Client tarafında RTSP VARDIR !

Play-pause gibi işlemlerin kullanılmasını sağlar.

Real Time Control Protokol (RTCP)

Real time yapılan işlemlerde istatistikleri tutar ve kontrol yapar.

- RTP ile beraber çalışır
- RTCP paketi içinde
 - ✓ gönderilen paket sayısı, ortalama jitter
 - ✓ kaybolan " " , kayıp oranları

Bu protokol, göndericiye böyle bir rapor gönderdiğinde, gönderici transmit zamanını arttırabilir yada azaltabilir. Yani performans arttırımı için önemli bir protokoldür.

- RTP ve RTCP paketleri farklı bir port numarası kullanırlar. RTCP, RTP'nin port numarasının 1 üstünü kullanır.
- RTCP paketlerinin gönderimi ağda yer alır ve bu nedenle ne kadar sıklıkla gönderileceği önemlidir.

= Akışın Senkronizasyonu =

RTCP farklı okışları senkronize eder. İkinde hem ses ve hem görüntünün bulunduğu okışlar.

Time dongası gerçek zamanı değil, örneklere zamanı ile oluşur.

RTP headerında sample zamanı var gerçek zaman RTCP'de.

RTCP'nin kullandığı Bandwidth

%5 ile sınırlanmıştır. Burada 5'lik kısmın %75'ini kullanıcılar, %25'i gönderici arasında paylaşılır.

SIP (Session Protocol)

- Oturum başlatma protokolüdür.
- Tüm görüşmeler ağda yer koplar
- Biz birine ulaşmak istediğimizde IP'sini bilemeyiz

- IP adresi değişkendir.
- Çağrı sırasında kodlama (sıkıştırılma) değişebilir.

Alice SIP 'i' invite mesajı gönderir. Bu mesajda PORT numarası, IP adresi, ve sıkıştırma yöntemi var. Bob OK mesajı gönderir ve Bob'un tercih ettiği sıkıştırma yöntemini söyler.

- SIP mesajları TCP yada UDP kullanılarak gönderilebilir.

Eğer Bob'da Alice'in kullandığı decoder yoksa 606 Not (Bob tarafından) kullanılır. Bu durumda Alice farklı bir sıkıştırma yöntemi olan mesajı gönderir.

→ Korsı tarafın IP'sini bilemeyiz fakat mail adresini biliriz. Korsıdaki kişinin IP'sini öğrenmek için SIP 'e' ihtiyacımız var. Mail mesajı gönderilir. Ara serverda bu mail adresine Korsı IP adresi bulunur. Bu IP'ye ihtiyacımız var. IP'nin tutulduğu bu serverlar SIP serverlarıdır;

- SIP registrar server
- SIP proxy server.

RTS
UDP

SIP Registrar;

Karsi tarafa ulasmak icin o kisinin IP'si ni bu servere kaydettirilmesi gerekir.

SIP Proxy;

Baglanti kurmak istedigimizde sistem bizi bu servere yonlendirir. Alice davet mesajini bu servere gonderir. Proxy bu davet mesajloru ilgili kisiye bildirir. Mesaji alan kisi yine bu servera response mesaj gonderir. Bu mesajin icinde Bob'un IP adresi mevcuttur.