

Bilgisayar Programcılığı Uzaktan Eğitim Programı

**e-BİLG 121 AĞ TEKNOLOJİLERİNİN
TEMELLERİ**

Öğr. Gör. Bekir Güler

E-mail: bguler@fatih.edu.tr

11. Hafta: Multimedya ağları

7.1 multimedya ağ uygulamaları

7.2 Kayıtlı Multimedyanın özellikleri

7.3 Gerçek zamanlı uygulamalar

7.4 protocols for real-time interactive applications

RTP,RTCP,SIP

7.5 Hizmet kalitesi (Quality of Service-QoS)

7.1 Multimedya (MM) ağ uygulamaları

MM uygulama türleri:

- 1) Kayıtlı yayınlar
- 2) Canlı yayınlar
- 3) Etkileşimli, gerçek zamanlı yayınlar

Jitter: bir yayındaki paket gecikmelerindeki değişkenlik

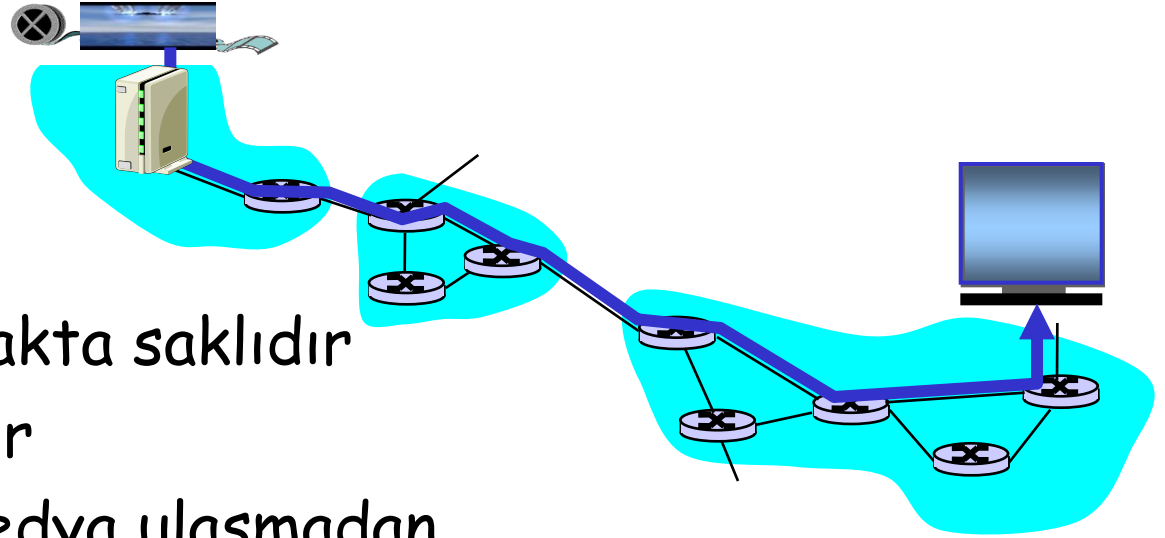
Temel Özellikleri:

- ❑ Genelde gecikmeye duyarlı: Gecikme alursa ses ve video etkilenir
- ❑ Kayba dayanıklı: Az bir kayıp ses ve videoyu etkilemez
- ❑ Veri iletiminde gecikme olabilir fakat kayıp olmamalıdır

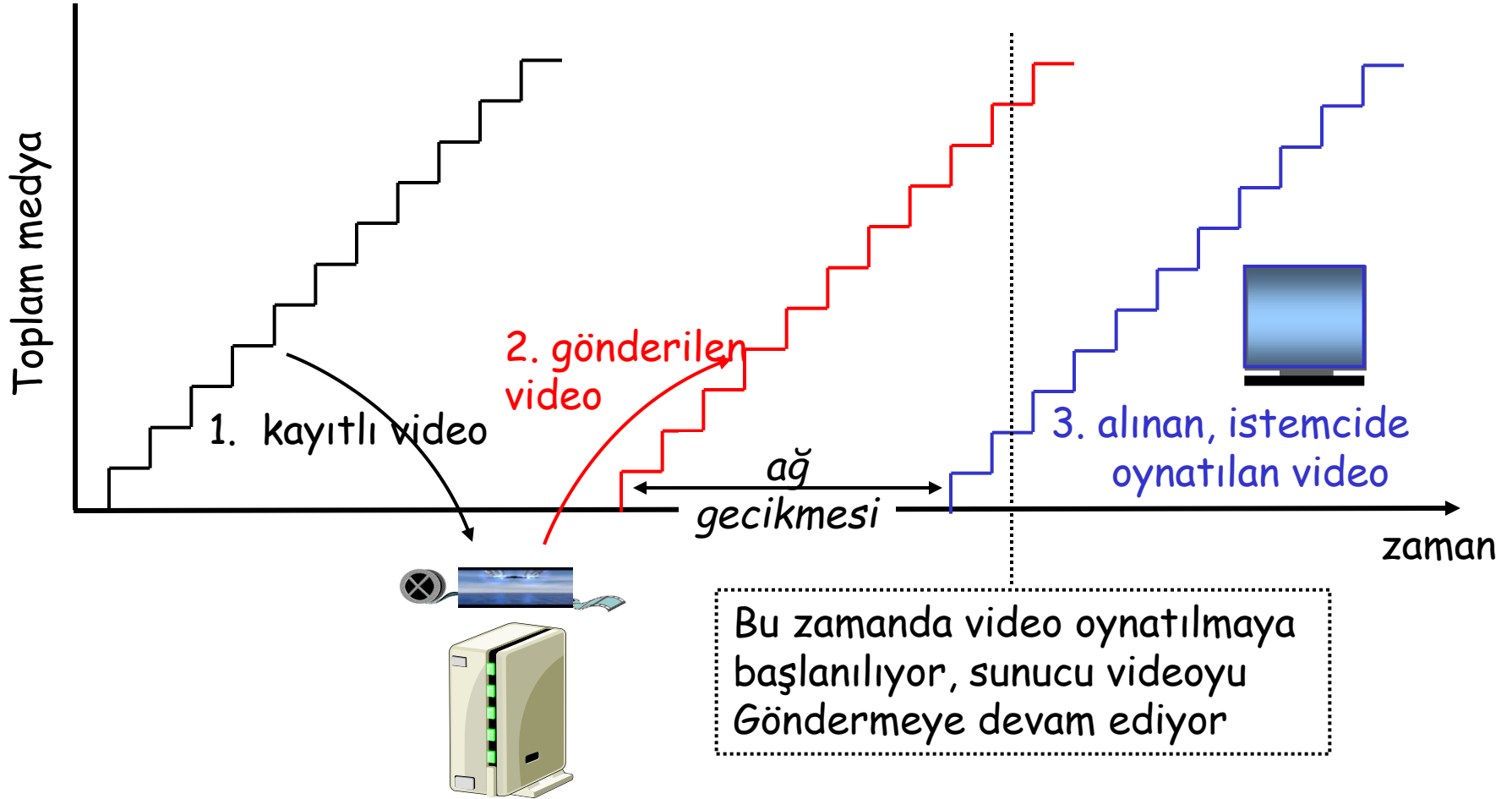
Kayıtlı yayınlar

Kayıtlı yayınlar:

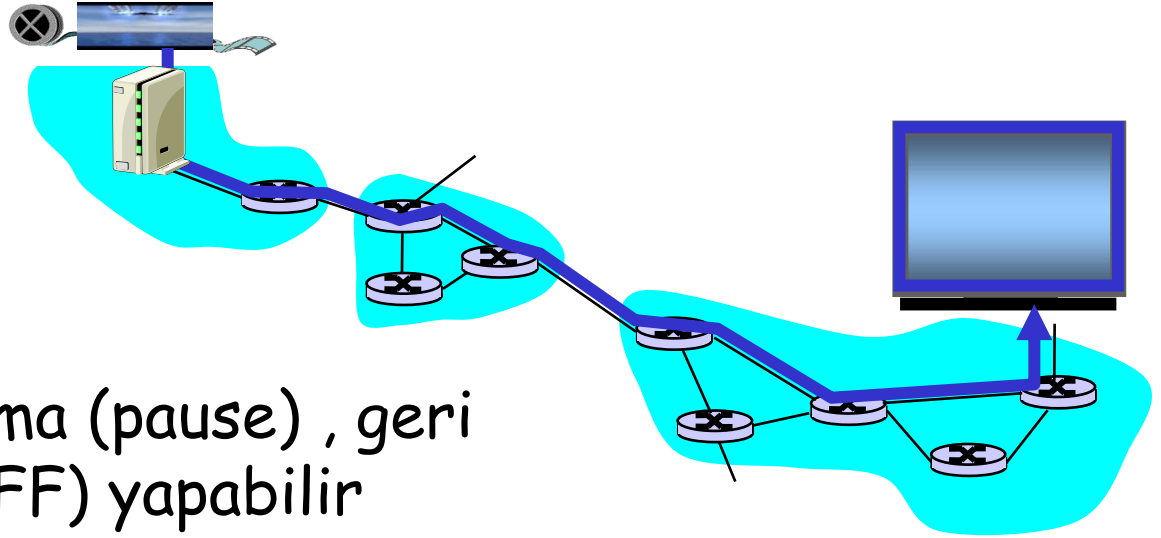
- ❑ Medya bir kaynakta saklıdır
- ❑ İstemciye iletilir
- ❑ İstemci, tüm medya ulaşmadan oynatmaya başlar



Kayıtlı yayınların oynatılması



Kayıtlı MM Etkileşimi



- İstemci Duraklatma (pause) , geri (rewind) ve ileri (FF) yapabilir
 - Başlangıçta 10 saniyelik gecikme olabilir
 - Oynatılırken 1-2 saniyelik gecikmeler olabilir

Canlı multimedya

Örnekler:

- ❑ İnternet radyo söyleşileri
- ❑ Canlı spor yayınları

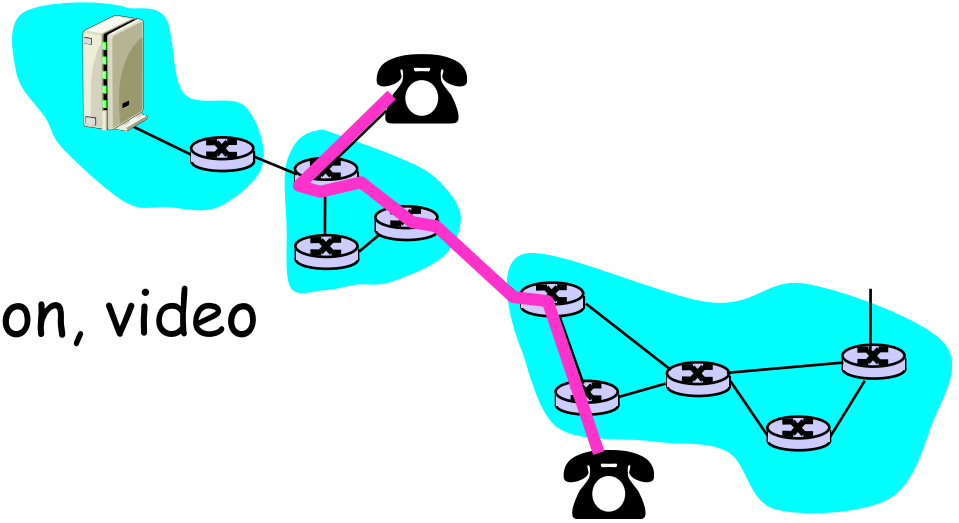
Yayınlanırken kayıt edilir

- ❑ Yeniden oynatma için arabelleği vardır
- ❑ İletilen MM yeniden oynatılabilir

Etkileşim

- ❑ Hızlı ileri mümkün değil
- ❑ Geri ve duraklatma yapılabilir!

Gerçek zamanlı, etkileşimli MM



□ **Uygulamaları:** IP telefon, video konferansı

□ **Seste gecikmeler:**

- Ses: < 150 mili saniye iyi, < 400 mili saniye orta
 - Daha fazla gecikmeler dikkat çeker ve etkileşime zarar verir

□ **Oturumu başlatma**

- Aranan IP adresini, port numarasını ve şifreleme algoritmasını nasıl duyurur?

Günümüzde internette MM

TCP/UDP/IP protokolleri kullanılıyor

□ Gecikme ve kayba garanti verilmiyor

Ses sıkıştırması

- ❑ Analog sinyalin sabit hızda örneği alınıyor
 - Telefon: 8,000 örnek/sn.
 - CD müzik: 44,100 örnek/sn.

Örnek hızlar

- ❑ CD: 1.411 Mbps
- ❑ MP3: 96, 128, 160 kbps
- ❑ İnternet telefon: 5.3 kbps ve üzeri

Video sıkıştırması

- ❑ Video: Bir dizi görüntünün sabit hızda görüntülenmesinden oluşur
 - Örneğin, 24 görüntü /sn.
- ❑ Dijital görüntü: Piksel dizisi
 - Her bir piksel bit ile temsil edilir

Örnekler:

- ❑ MPEG 1 (CD-ROM) 1.5 Mbps
- ❑ MPEG2 (DVD) 3-6 Mbps
- ❑ MPEG4 (internette kullanılır, < 1 Mbps)

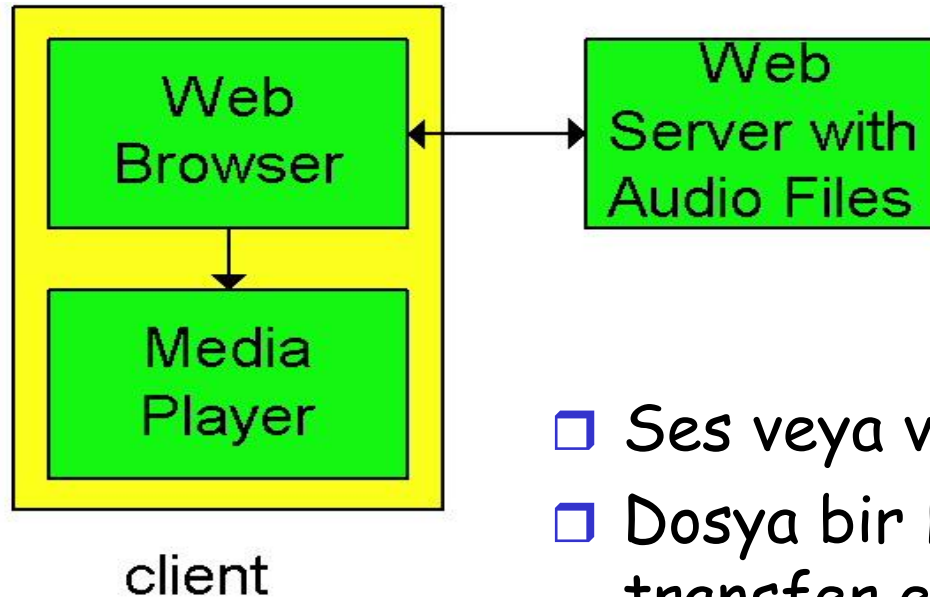
7.2 Kayıtlı Multimedyanın özellikleri

- İstemci tarafında belleğe alma
- UDP ve TCP kullanımı
- Multimedyanın çoklu kodlaması

Medya Oynatıcı (Media Player)

- ❑ Jitter kaldırılması
- ❑ Sıkıştırılmış MM'nin açılması
- ❑ Hatanın gizlenmesi
- ❑ Kullanıcı arabirimindeki kontrol düğmeleri

İnternet MM: Temel yaklaşım

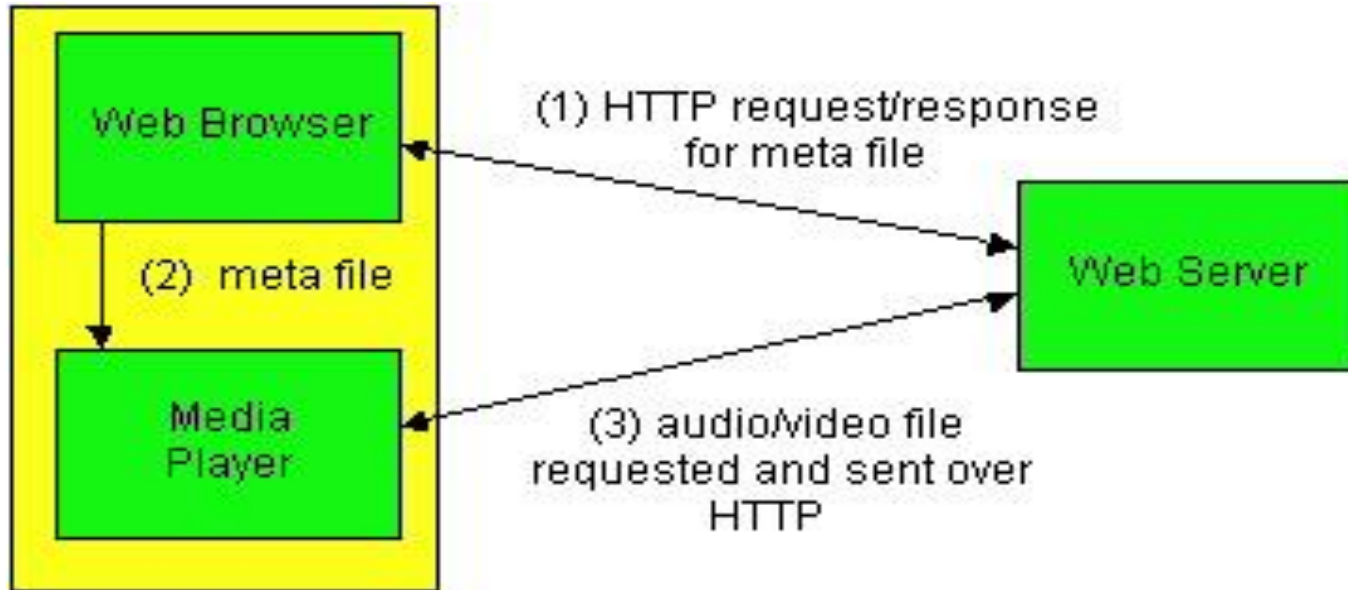


- ❑ Ses veya video bir dosyaya saklanır
- ❑ Dosya bir HTTP nesnesi olarak transfer edilir
 - İstemci dosyayı tam olarak alır
 - Sonra oynatıcıya iletilir

Ses ve videonun akışı yoktur:

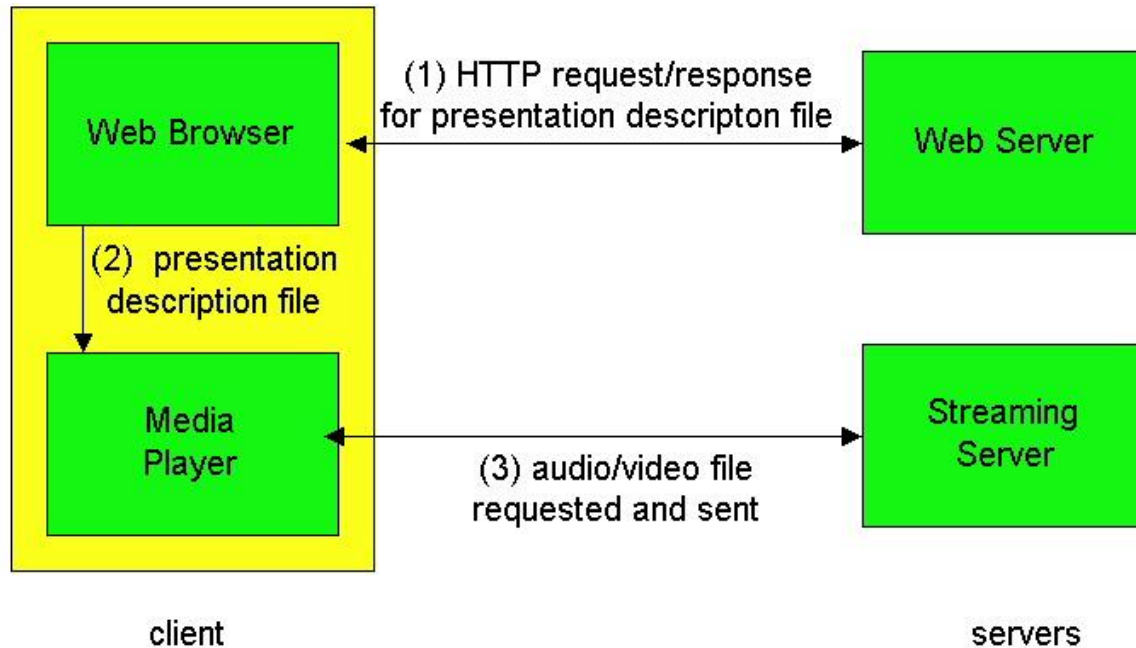
- ❑ oynatılmadan önce beklenir, sonrasında gecikme yoktur

Internet MM: Yayın yaklaşımı



- ❑ Tarayıcı meta dosyasını alır
- ❑ Tarayıcı, oynatıcıyı çalıştırır, meta dosyasını iletir
- ❑ Oynatıcı sunucuya bağlantı kurar
- ❑ Sunucu ses / videoyu oynatıcıya gönderir (yayınlar)

Bir MM sunucudan yayın yapmak



Ses / video bir MM sunucusundan istemciye yayınlanır

Kayıtlı MM: İstemci hızları



S: İstemcilerin alma hızları farklı olursa yayın nasıl yapılır?

- 28.8 Kbps dialup
- 100 Mbps Ethernet

C: Sunucu farklı hızlar için kodlanmış kopyalarını saklar, farklı hızlara bu kopyaları iletir

Real-Time Streaming Protocol - RTSP

HTTP

- ❑ Multimedya içeriği için tasarlanmamıştır
- ❑ Duraklatma, ileri ve geri için komutları yoktur

RTSP

- ❑ Uygulama katmanı protokolü
- ❑ Kullanıcı kontrolleri: Geri, Hızlı ileri, Duraklat, Yeniden başlat gibi

7.3 Gerçek zamanlı interaktif uygulamalar

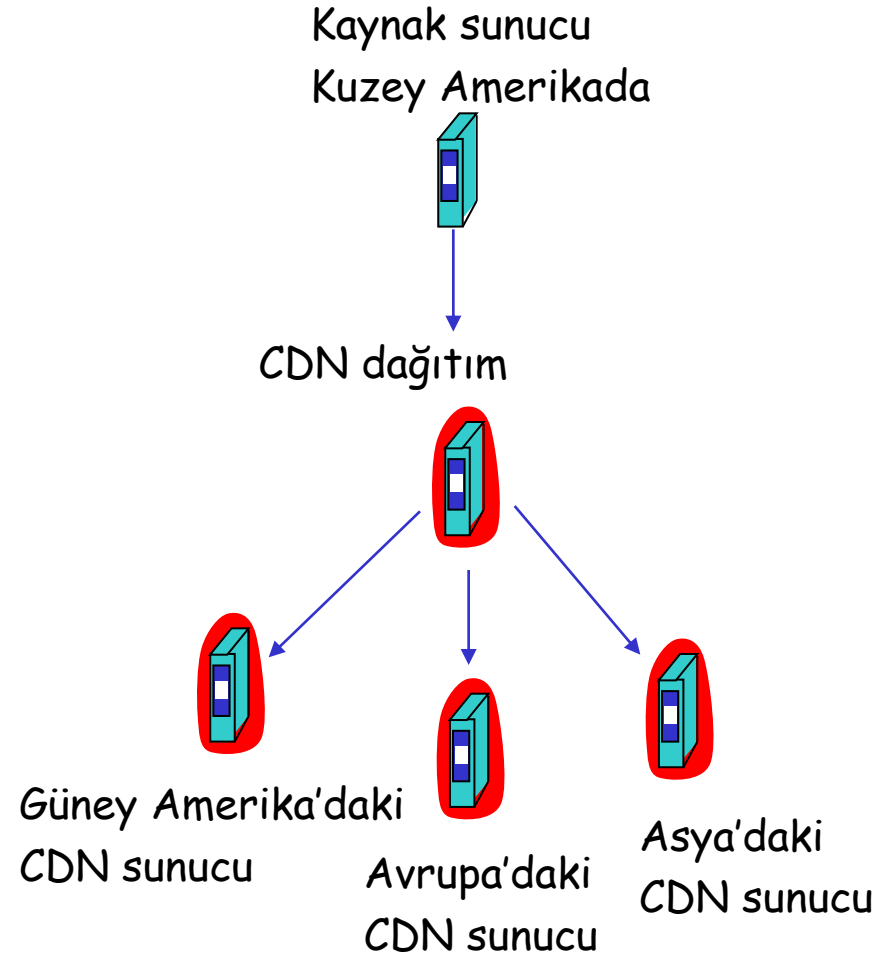
- ❑ PC'den PC'ye telefon
 - Skype
- ❑ PC'den telefona
 - Dialpad
 - Net2phone
 - Skype
- ❑ Web kamerası ile video konferansı
 - Skype
 - Polycom

İçerik dağıtım ağları

Content distribution networks (CDNs)

İçeriğin çoğaltılması

- ❑ Tek sunucudan gerçek zamanda büyük bir multimedya dosyasını almak zordur
- ❑ Çözüm: Tek sunucunun içeriği dünya üzerindeki yüzlerce sunucuya çoğaltılır
- ❑ Kaynak sunucuda bir içerik değiştiğinde diğer sunucularda güncellemesi yapılır

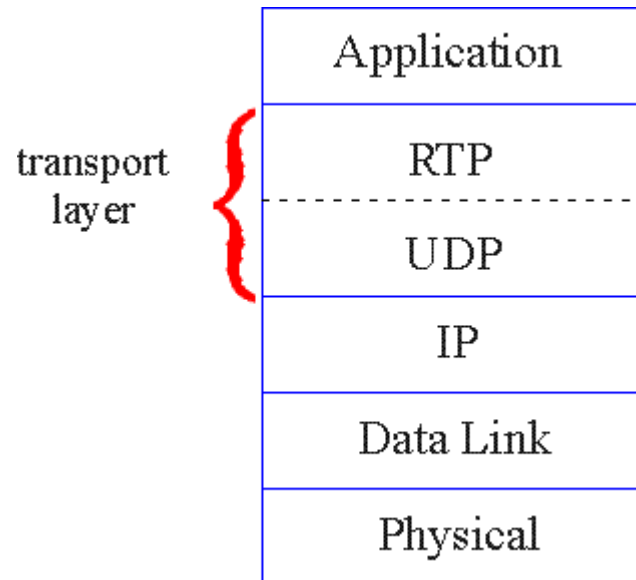


Gerçek zamanlı protokol (Real-Time Protocol-RTP)

- ❑ RTP, ses, video ve veri taşıyan paketlerin yapısını belirler
- ❑ RTP paketi ne sağlar
 - Pakette taşınan veri türü tanımlaması
 - Paket sıra numarası
 - Zaman damgası
- ❑ RTP son kullanıcı sistemlerinde çalışır
- ❑ RTP paketleri UDP segment'leri içine konur

RTP, UDP üstünde çalışır

RTP kütüphaneleri taşıma katmanı arabirimi sağlar.
UDP genişletilir



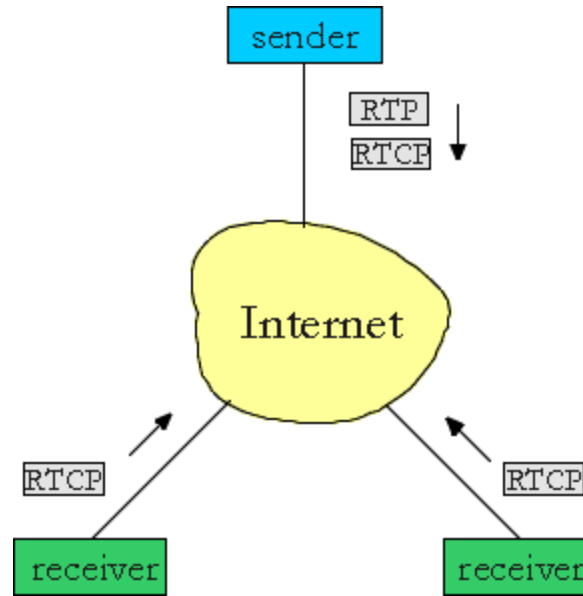
RTP örneği

- ❑ RTP üzerinden 64 kbps ile kodlanmış ses gönderildiğini varsayalım
- ❑ Uygulama kodlanmış verileri parçalar halinde toplar. Örneğin, parça 160 bayt olabilir
- ❑ Ses parçası + RTP başlığı RTP paketini oluşturur ve UDP segment içine eklenir
- ❑ RTP başlığı her paketteki kodlama türünü gösterir
 - Gönderen konferans sırasında kodlamayı değiştirebilir
- ❑ RTP başlığı aynı zamanda sıra numarası ve zaman damgası da içerir

Gerçek zamanlı denetim protokolü (Real-Time Control Protocol-RTCP)

- ❑ RTP ile birlikte çalışır
- ❑ RTP oturumundaki her katılımcı düzenli olarak diğer tüm katılımcılara RTCP denetim paketleri gönderir
- ❑ Her RTCP paketi gönderen ve alıcı raporları içerir
 - Rapor istatistikleri uygulama için faydalıdır:
 - # gönderilen paket,
 - # kaybolan paket, vs.
- ❑ Geri bildirim performansı denetlemek için kullanılabilir
 - Gönderen, yayını geribildirime dayanarak değiştirebilir

RTCP



- ❑ Her RTP oturumunda, çok noktaya yayın adresleri kullanılır
- ❑ RTP ve RTCP paketleri farklı port numaraları ile ayırt edilir

Oturum başlatma protokolü (Session Initiation Protocol - SIP)

SIP gelecek vizyon:

- ❑ Tüm telefon ve video konferans aramaları internet üzerinden gerçekleşecek
- ❑ Kişiler telefon numarası yerine isimleri ve e-posta adresleri ile tanımlanacak
- ❑ Aranana nerede olursa olsun, hangi IP numarasını kullanırsa kullansın ulaşabileceğiz

SIP hizmetleri

- ❑ SIP aramada aşağıdaki mekanizmaları sağlar:
 - Arananın, arayanı bilmesi
 - Aranan medya türü ve kodlamayı seçebilmesi
 - Aramayı sonlandırma
- ❑ Arananın geçerli adresini belirlemek:
 - Geçerli IP adresini hatırlatıcı bir tanımlayıcı ile eşleştir
- ❑ Arama yönetimi:
 - Arama sırasında yeni multimedya ekleme
 - Arama sırasında kodlamayı değiştirme
 - Başkalarını davet etme
 - Aramaları tutma ve aktarma

İsim çevirisi ve kullanıcı yeri

- ❑ Arayan, arananın sadece ismini ve e-posta adresini biliyor
- ❑ Aranan aygıtın, geçerli IP adresini bilmesi gerekir:
 - Kullanıcı hareket halindedir
 - DHCP protokolü
 - Kullanıcı farklı IP aygıtları kullanabilir (PC, PDA, telefon)

- ❑ Sonuç bunlara bağlı olabilir:
 - Günün saati (iş, ev)
 - Arananın durumu (aranan meşgul ise sesli mesaj gönderebilir)

Hizmetler SIP sunucuları tarafından karşılanır:

- ❑ SIP kayıt sunucusu
- ❑ SIP proxy sunucu

SIP kaydı

- Basri, SIP istemci olarak SIP kayıt mesajını SIP REGISTER sunucusuna gönderir

Kayıt mesajı:

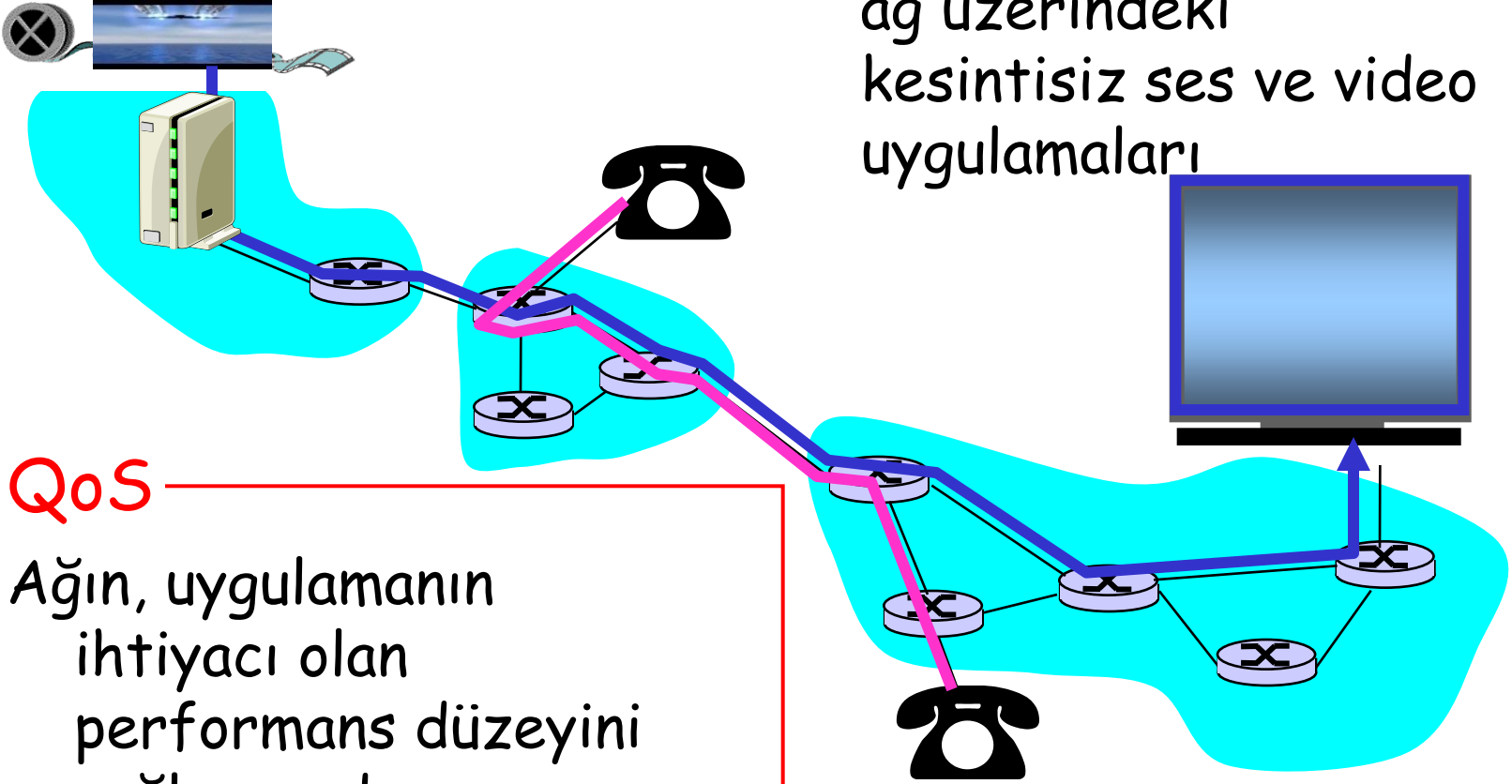
```
REGISTER sip:domain.com SIP/2.0  
Via: SIP/2.0/UDP 193.64.210.89  
From: sip:bob@domain.com  
To: sip:bob@domain.com  
Expires: 3600
```

SIP Proxy sunucu

- ❑ Ayşe davet mesajını proxy sunucusuna gönderir
 - sip:bob@domain.com adresini içerir
- ❑ Proxy sunucusu, SIP mesajlarını aranana iletmekten sorumludur
- ❑ Proxy sunucu, SIP cevap mesajını Ayşe'ye gönderir
 - Basri'nin IP adresini içerir
- ❑ Proxy sunucu yerel DNS sunucusuna benzer

7.5 Hizmet kalitesi (Quality of Service-QoS)

Multimedya uygulamaları:
ağ üzerindeki
kesintisiz ses ve video
uygulamaları

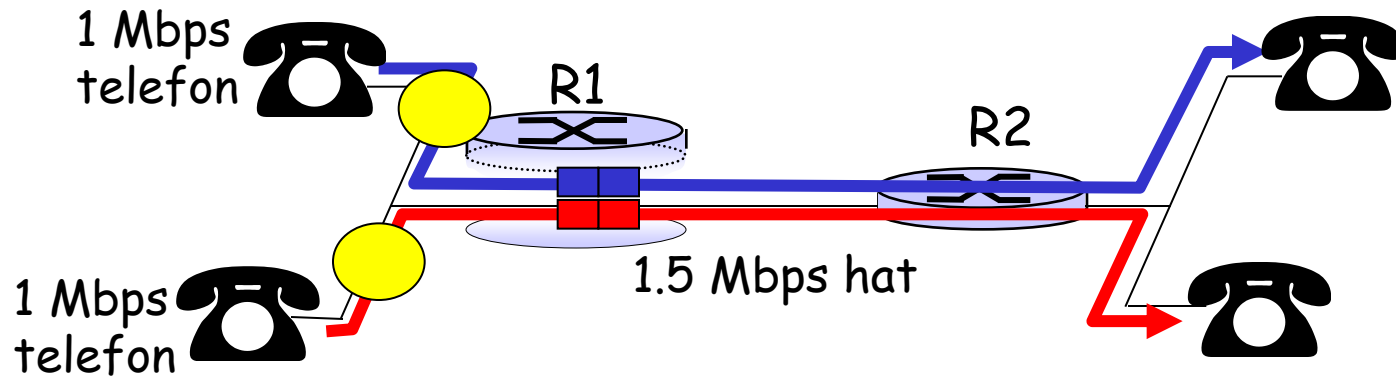


QoS

Ağın, uygulamanın
ihtiyacı olan
performans düzeyini
sağlamasıdır

QoS (1)

- Bağlantı kapasitesinden daha fazla veri iletilemez



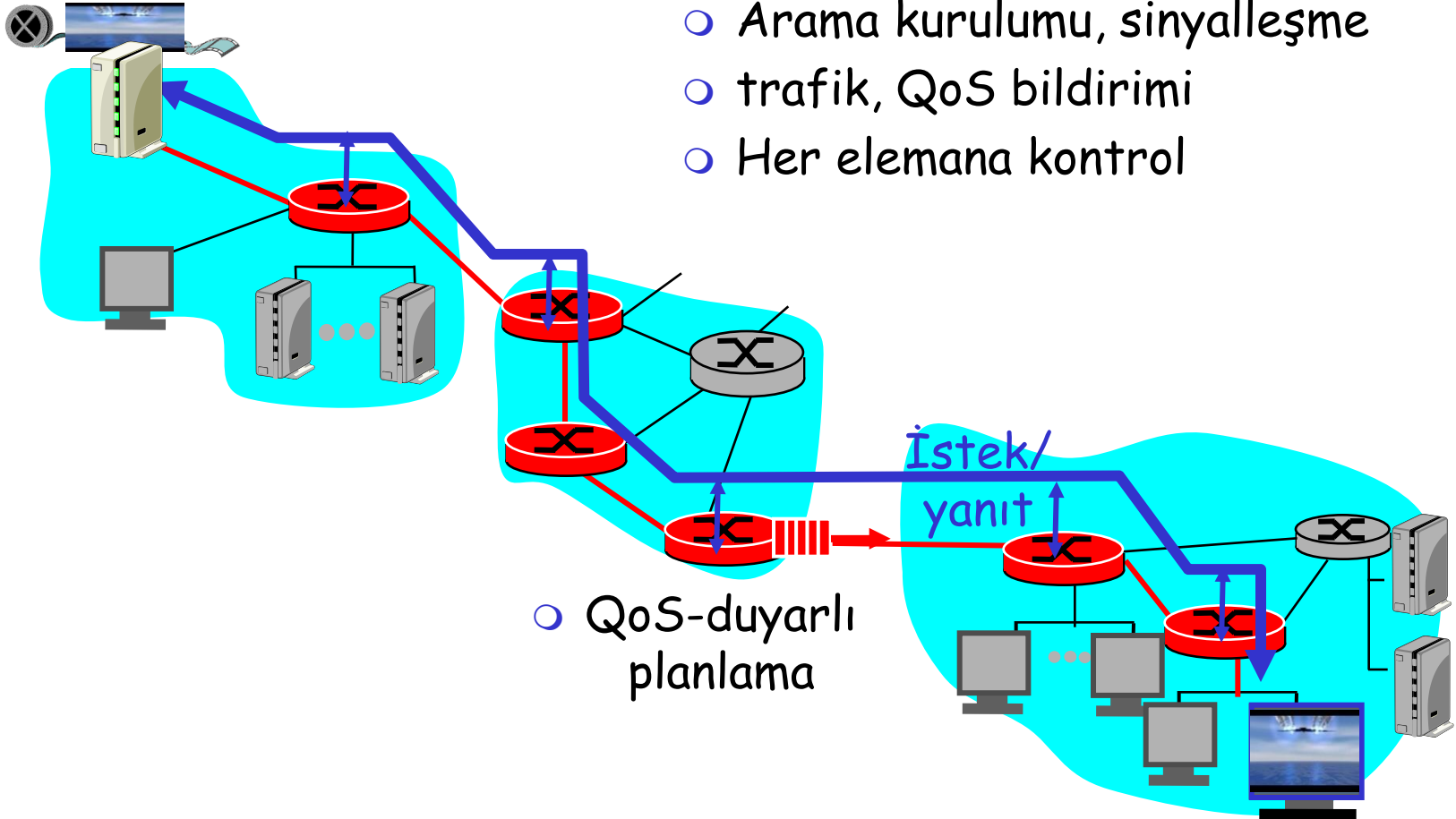
İlke

Hat ihtiyacı karşılaşılmaz ise arama reddedilir

QoS (2)

□ Kaynak ayırma

- Arama kurulumu, sinyalleşme
- trafik, QoS bildirimi
- Her elemana kontrol



QoS (3)

- ❑ IP ağlarında bireysel uygulama oturumları için hizmet kalite garantisi sağlanır
- ❑ Kaynak ayırma: Yönlendiriciler ayrılan kaynakların durum bilgilerini tutar
- ❑ Yeni çağrı istekleri duruma göre kabul/red edilir