

1-) Internet protokol yığınınındaki katmanları sırayla yazarak her bir katmanda gerçekleştirilen işlemler hakkında bilgi veriniz. (40 Puan)

Application: uygulama arayüzleri ve protokolleri

FTP, SMTP, HTTP

Transport: host-host veri transferi

TCP, UDP

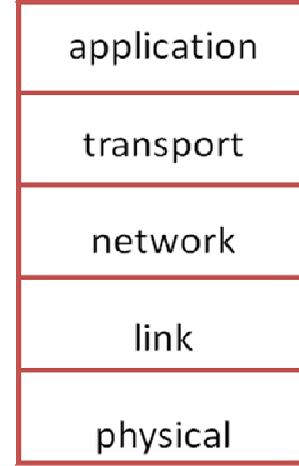
Network: datagram'ların kaynaktan hedefe yönlendirilmesi

IP, routing protocols

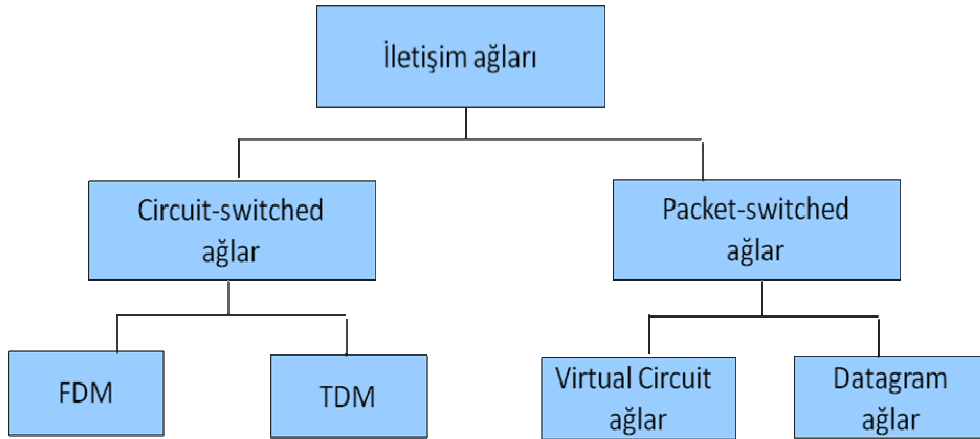
Link: komşu ağ birimleri arasında veri transferi

PPP, Ethernet

Physical: fiziksel bağlantı ile bitlerin iletimi



2-) Ağ türleri hakkında detaylı bilgi veriniz. Her birisini diğerleriyle karşılaştırınız. (30 Puan)



- Virtual-circuit ağlar, datagram ağlar ile circuit-switched ağların özelliklerine sahiptir.
- Circuit-switched ağlardaki gibi setup ve teardown aşamaları vardır.
- Kaynaklar circuit-switched ağlardaki gibi setup aşamasında ayrılır veya datagram ağlardaki gibi istek olduğunda ayrılır .
- Datagram ağlardaki her paket adres bilgisi bulundurur ancak adres bir sonraki switch ve kanalı belirler.
- Circuit-switched ağlardaki gibi tüm paketler setup aşamasında belirlenen aynı yolu kullanır.
- Virtual-circuit ağ data link katmanında oluşturulur. Circuit switched ağlar fiziksel katmanda ve datagram ağlar network katmanında oluşturulur.

Paket anahtarlama ağıdaki gecikmeler farklı nedenlerden kaynaklanabilir. Paketler router buffer'ında kuyruğa atılır. Çıkış link kapasitesinin üstünde paket gelebilir. Paketler kuyrukta sırasının gelmesini bekler. Gecikmelerin dört kaynağı vardır:

1. node işlemleri: Bit hata denetimleri, Çıkış portunu (bağlantıyı) belirleme
2. kuyruk: Çıkış linki için bekleme, Router da oluşan tıkanıklar
3. İletim gecikmesi: R = link bandwidth (bps), L = paket boyutu (bits), Bitleri göndermek için geçen süre = L/R saniye olur.
4. Yayılım gecikmesi: d = fiziksel bağlantı uzunluğu, s = ortamdaki yayılım hızı ($\sim 2 \times 10^8$ mps),
yayılım gecikmesi = d/s

Toplam gecikme aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$d_{\text{nodal}} = d_{\text{proc}} + d_{\text{queue}} + d_{\text{trans}} + d_{\text{prop}}$$

d_{proc} = processing delay (Genellikle birkaç mikro saniye veya daha az)

d_{queue} = queuing delay (Tıkanıklığa bağlıdır)

d_{trans} = transmission delay ($=L/R$, düşük hızlı bağlantılarda büyüktür)

d_{prop} = propagation delay (Biraz mikro saniye ile birkaç yüz mili saniyedir.)

3-) Ağ uygulama mimarilerini detaylı açıklayınız. (30 Puan)

Client-server

server:

Always-on host (her zaman açık)

Sabit IP adres

Ölçekleme için çok sayıda sunucu

clients:

Sunucuyla haberleşir

Aralıklarla birbirine bağlanabilir

Dinamik IP adres olabilir

Birbirine doğrudan bağlı değil

Peer-to-peer (P2P)

Her zaman açık sunucu yoktur

Uç sistemler doğrudan bağlanır

Uç sistemler aralıklarla doğrudan bağlanabilir ve IP adres değiştirebilir

Yüksek ölçeklenirdir

Yönetim zordur

Hibrid (client-server ve P2P)

Dosya transferi P2P yapılır.

Dosya arama merkezi:

Merkezi sunucuya uç birimler kayıt olur

Uç birimler içerik aramayı merkezi sunucuda yapar

İki kullanıcı arasında iletişim P2P yapılır

Açık olup olmadığı denetimi merkezidir:

Kullanıcı online olduğunda merkezi sunucuya IP adresi kayıt edilir

Kullanıcılar IP adres arayacaklarında merkezi sunucuyla iletişime geçerler
