

Bilgisayar Ağlarına Genel Bakış

Dr. Fatih KALEMKUŞ

Kafkas Üniversitesi

Giriş

En az iki istemcinin birbirine bağlanması ile oluşturulan bilgisayar ağları, temelde iki ana amaca ulaşmak üzere gerçekleştirilir.

- Birincisi istemciler arasında bilgi paylaşımı yapabilmektir. Başka bir deyişle, bir istemcide depolanan bilginin diğer bir istemciye, herhangi bir fiziksel kayıt ortamı (Floppy disk, CD, DVD, taşınabilir sabit sürücü, flash bellek vb.) kullanılmaksızın aktarımını sağlamaktır.
- İkincisi ise istemcilere bağlı donanımların ağa bağlı olan diğer istemcilerle ortak kullanımını sağlamaktır. (Örneğin yazıcının ortak kullanımı)

Yukarıdaki iki amacı gerçekleştirmek üzere tasarlanan ve belirli bir bölgedeki bilgisayarları birbirine bağlayarak onları istemciler haline getiren yapılara **bilgisayar ağları** denir.

Ağ Tarihçesi

- İnternet **1969**'da ABD Savunma Bakanlığı - İleri Araştırma Proje Ajansı (DARPA) tarafından oluşturulan ARPANET projesi ile başlar.
- DARPA, herhangi bir nükleer saldırı sırasında bilgisayar ağları arasındaki iletişimi merkezi olmaktan çıkarmak amacıyla böyle bir projeye başlamıştı. Bunun yapılmasındaki amaç kesintisiz iletişim sağlayabilmektir.
- Daha sonraki yıllarda **ARPANET'in** gelişmesi, daha başka ağların da hizmete konulması ve bunlar arasında bağlantıların sağlanması sonucu ağ kapsamı oldukça genişleyerek ağlar arası iletişim dönemi başladı.
- Böylece, küresel ölçekte birbiriyle bağlantılı tüm ağ sistemlerini ifade etmek üzere özel bir isim şeklinde "İnternet" olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Ağ Tarihçesi

giriş

- Ağların tarihi 1960'lı yıllara kadar uzanmaktadır.
- Ağlar başlangıçta askeri ve araştırma amaçlı olarak geliştirilmiştir.
- İlk ağ olan ARPANET, ABD Savunma Bakanlığı tarafından oluşturuldu.

1

ARPANET

- ARPANET 1969 yılında kurulmuş olup dört üniversiteyi birbirine bağlamıştır.
- O dönem için devrim niteliğinde bir teknoloji olan paket anahtarlama kullanılıyordu.
- ARPANET modern internetin temellerini attı.

2

Ağ Tariçesi

Ethernet

- Ethernet, 1973 yılında Xerox PARC'ta Robert Metcalfe tarafından icat edildi.
- Yerel alan ağı (LAN) için baskın ağ standardı haline geldi.
- Ethernet bilgisayarlar arasında daha hızlı ve güvenilir iletişime olanak sağladı.

3

Protokoller, bilgisayarlar arası haberleşmede mesaj biçimi, sırası, gönderim ve alım esnasında yapılması gerekenleri tanımlamaktadır.

TCP/IP

- İnternet iletişimde kullanılan protokol paketi TCP/ IP, 1970'lerde geliştirildi.
- Farklı bilgisayarların birbirleriyle iletişim kurması için standart bir yol sağladı.
- TCP/IP internetin büyümesini ve yaygınlaşmasını sağladı.

4

Ağ Tarihçesi

Dünya çapında Ağ

- World Wide Web, 1989 yılında Tim Berners-Lee tarafından icat edildi.
- İnternette bilgiye erişim ve bilgi paylaşımının biçimini kökten değiştirdi.
- Web, interneti daha kullanıcı dostu ve genel halk için daha erişilebilir hale getirdi.

5

Çevirmeli İnternet

- 1990'lı yıllarda çevirmeli internet yaygın olarak kullanılmaya başlandı.
- Kullanıcıların telefon hattı ve modem kullanarak internete bağlanmasını sağladı.
- Çevirmeli bağlantı, modern geniş bant bağlantılarına kıyasla yavaş ve sınırlıydı.

6

Ağ Tarihçesi

Genişbant İnternet

- Geniş bant internet 2000'li yılların başında yaygınlaştı.
- Daha hızlı ve güvenilir internet bağlantısı sağlandı.
- Geniş bant, multimedya içeriklerin ve evrimii hizmetlerin büyümesini sağladı.

7

Kablosuz Ağlar

- Wi-Fi gibi kablosuz ağlar 2000'li yılların başında yaygınlaştı.
- Kullanıcıların fiziksel kablolara ihtiyaç duymadan internete bağlanmalarına olanak sağladılar.
- Kablosuz ağlar daha fazla esneklik ve kolaylık sağladı.

8

Ağ Tarihçesi

Nesnelerin İnterneti (IoT)

- IoT, birbirine bağlı cihaz ve nesnelerin ağını ifade eder.
- Cihazlar arası veri alışverişine ve iletişime olanak sağlar.
- Nesnelerin İnterneti (IoT), birçok endüstriyi ve günlük yaşamı kökten değiştirme potansiyeline sahiptir.

9

Çözüm

- Ağların tarihi önemli ilerlemelere ve yeniliklere sahne olmuştur.
- Ağlar, iletişim kurma, bilgiye ulaşma ve teknolojiyle etkileşim kurma biçimimizi şekillendirdi.
- Ağların geleceği daha da fazla olasılık ve gelişmeyi barındırıyor.

10

Türkiye'de Ağ Tarihi

- Türkiye'nin ilk İnternet bağlantısı **12 Nisan 1993**'te PTT'den sağlanan 64Kbps kapasiteli hat kullanılarak, **ODTÜ**'den ABD'de bulunan NSFNet (National Science Foundation Network)'e bağlanılarak gerçekleştirildi.
- Haziran 1996 tarihinde TÜBİTAK bünyesinde **Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM)** adıyla bir merkez kurulmuştur (<http://www.ulakbim.gov.tr/>).
- ULAKBİM'in temel görevlerinden biri en yeni teknolojileri kullanarak Türkiye çapında tüm eğitim ve araştırma kuruluşlarını birbirine bağlayacak **Ulusal Akademik Ağ (ULAKNET)** adıyla hızlı bir iletişim ağı kurmak ve bu ağ aracılığı ile bilgi hizmetleri vermektir.

Ağ Oluşturmanın Faydaları

Ağ Oluşturmaya Giriş

- Ağ kurma, kaynakları ve bilgileri paylaşmak için bilgisayarları ve diğer cihazları birbirine bağlama uygulamasıdır.
- Bireyler, kuruluşlar ve sistemler arasında iletişimi, işbirliğini ve veri paylaşımını sağlar.
- Ağ kurma, günümüzün birbirine bağlı dünyasında kesintisiz dijital etkileşimleri kolaylaştırarak önemli bir rol oynar.

Ağ Oluşturmanın Faydaları

- Gelişmiş iletişim: Ağ oluşturma, e-posta, anlık mesajlaşma ve görüntülü konferans yoluyla gerçek zamanlı iletişime olanak tanır.
- Kaynak paylaşımı: Ağ oluşturma, yazıcıların, depolama aygıtlarının ve diğer kaynakların bağlı aygıtlar arasında paylaşılmasına olanak tanır.
- İşbirliği fırsatları: Ağ kurma, dosya paylaşımını ve uzaktan erişimi mümkün kılarak ekip çalışmasını ve işbirliğini teşvik eder.

Büyükliklerine Göre Ağlar

Ağ Türleri

- Yerel Alan Ağı (LAN), ofis veya ev gibi sınırlı bir alandaki cihazları birbirine bağlar.
- Geniş Alan Ağı (WAN), genellikle internet gibi genel ağları kullanarak daha geniş coğrafi alanlardaki cihazları birbirine bağlar.
- Kablosuz Ağlar, cihazların Wi-Fi veya Bluetooth gibi teknolojileri kullanarak fiziksel kablolar olmadan bağlanmasına olanak tanır.

Internet, dünyanın en büyük geniş alan ağıdır.

Ağ Bileşenleri

Ağ Bileşenleri

- Ağ Arabirim Kartı (NIC): Bir cihazın bir ağa bağlanmasını sağlayan donanım bileşenidir.
- Yönlendirici: Cihazlar ve ağlar arasındaki ağ trafiğini yönlendiren merkezi bir merkez görevi görür.
- Anahtar: Bir ağ içindeki birden fazla cihazı birbirine bağlayarak, bunların birbirleriyle iletişim kurmasını sağlar.

Topolojilerine Göre Ağlar

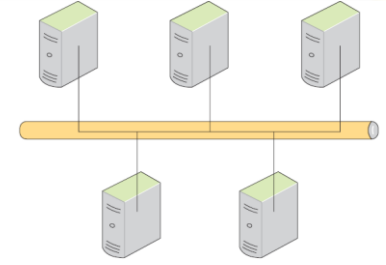
Ağ Topolojileri

- Bus Topolojisi: Tüm cihazlar tek bir kabloya bağlıdır ve veriler her iki yönde iletilir.
- Yıldız Topolojisi: Tüm cihazlar merkezi bir cihaza (örneğin bir anahtar veya yönlendirici) bağlanır ve bu da daha iyi hata toleransı sağlar.
- Halka Topolojisi: Cihazlar dairesel bir şekilde bağlanır ve veriler tek yönde akar.

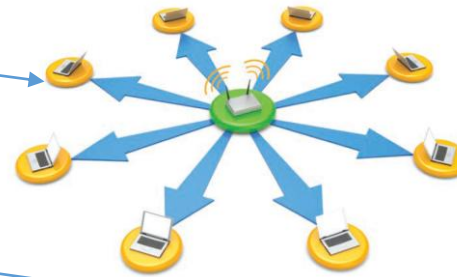
Örgü Topolojisi: Bu topolojide her bir düğüm, bir diğerinin yerini alabilmektedir. Verilerin düğümünden düğüme yayılarak ya da yönlendirme ile çalıştığı topoloji türüdür.

Ağaç Topolojisi: Ağaç topolojisinde bir merkez düğümü, alt seviyede bir veya daha fazla düğüm ile bağlıdır. Ağaç yapısı simetrik değildir. Bir ağın ağaç topolojisinde olması için en az üç seviye bulunmalıdır

Ortak Yol (BUS) Topolojisi.
Kaynak: <https://goo.gl/dX88E4>

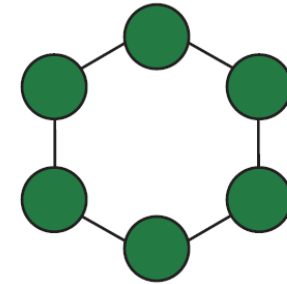


Yıldız (Star) Topolojisi.
Kaynak: 115454768

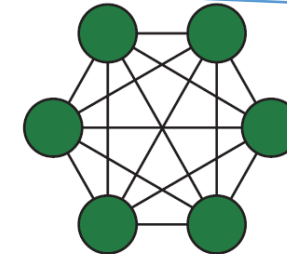


Halka (Ring) Topolojisi.

Kaynak: <https://goo.gl/SypcTO>

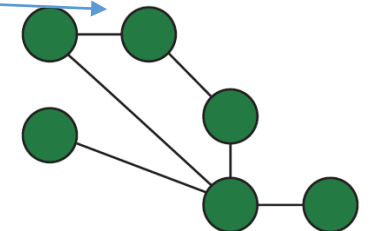


Tamamen Bağlı Örgü (Mesh) Topolojisi.

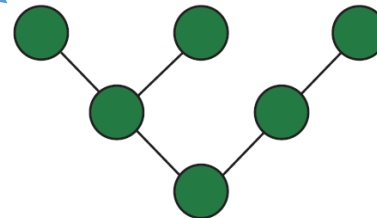


Kaynak: <https://goo.gl/jk8b3j>

Kısmen Bağlı Örgü (Mesh) Topolojisi.



Üç Seviyeli Bir Ağaç Topolojisi.
Kaynak: <https://goo.gl/DXgLdL>



Bağlantı Ortamlarına Göre Ağlar

DİKKAT



Bir ağ altyapısı tasarlarken dikkat edilmesi gereken ilk konu, büyüklüğüne göre ağ yapısı oluştururken, ağ topolojisine karar vermektir.

Birçok farklı bağlantı ortamı bulunmasına karşın, bu bölümde en sık kullanılan teknolojiler olan **ATM**, **FDDI**, **Token Ring (Andıçlı Halka)** ve **Ethernet bağlantı** ortamlarından bahsedilecektir.

- **ATM (Asynchronous Transfer Mode – Eşzamansız Aktarım Modu):** Verilerin sabit büyüklükte hücreler halinde aktarılmasını sağlayan bir veri aktarım modelidir.
- **FDDI (Fiber Distributed Data Interface – Fiber Dağıtılmış Veri Arayüzü):** Fiber optik kablolar ile kullanılmak üzere geliştirilmiş yüksek hızlı bir bilgisayar ağı çeşididir.
- **Token Ring (Andıçlı Halka):** Andıç adı verilen ve 3 bayttan oluşan bir veri paketinin düğümleri dolaşmasını esas alan bağlantı ortamıdır.
- **Ethernet:** Günümüzde en yaygın kullanılan bağlantı ortamıdır. Genellikle yerel alan ağlarında kullanılmaktadır. **İlk olarak XEROX firması** tarafından geliştirilen Ethernet, bir kablo vasıtasıyla bilgisayarların birbirine bağlanması ve veri alışverişine imkân sağlanması mantığına dayanmaktadır.

Ağ Güvenliği

Ağ Güvenliği

- Güvenlik duvarları: Gelen ve giden trafiği izleyerek ve kontrol ederek ağları yetkisiz erişime karşı koruyun.
- VPN (Sanal Özel Ağ): İnternet üzerinden ağlara güvenli uzaktan erişim sağlar.
- Antivirüs Yazılımı: Ağları ve cihazları kötü amaçlı yazılım tehditlerinden korumak için kötü amaçlı yazılımları algılar ve kaldırır.

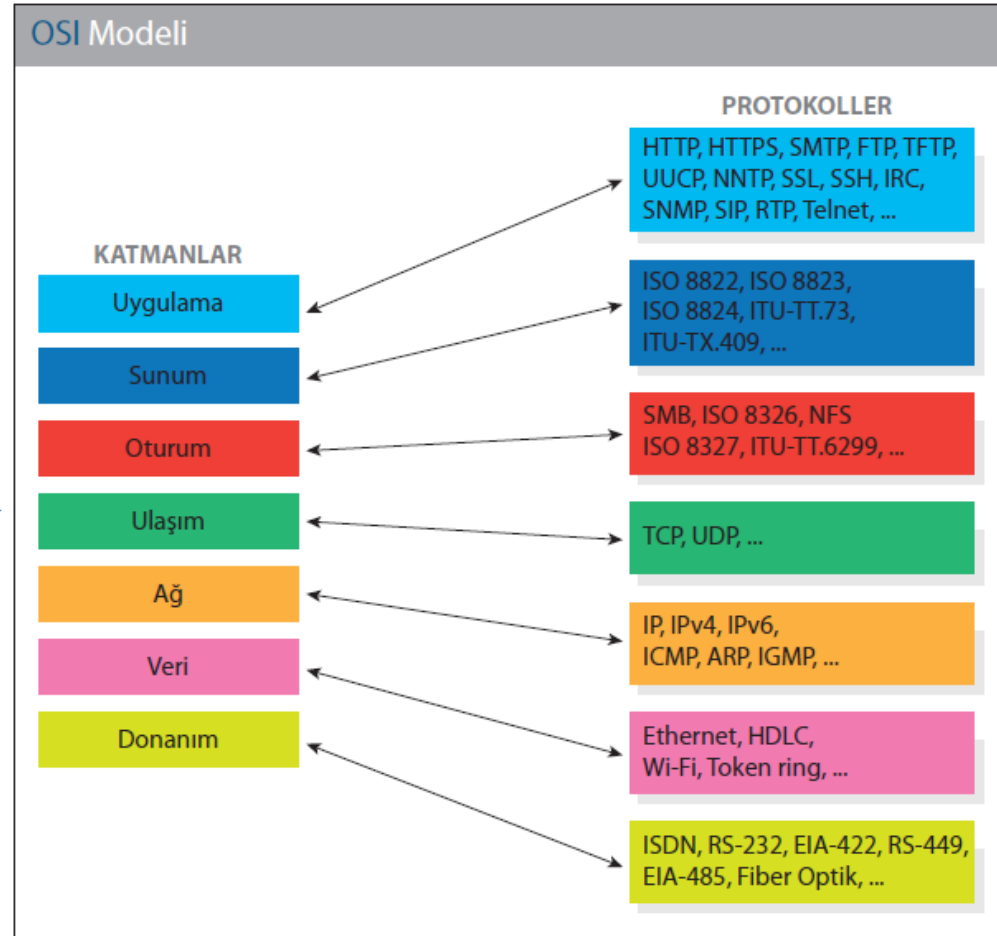
Ağ Protokolleri

Ağ Protokolleri

- TCP/ IP (İletim Kontrol Protokolü/İnternet Protokolü): İnternetin temelini oluşturur ve güvenilir veri iletimini sağlar.
- HTTP (Köprü Metni Aktarım Protokolü): Web'de gezinmek için kullanılır ve web sunucuları ile istemciler arasındaki iletişime olanak tanır.
- FTP (Dosya Aktarım Protokolü): Bir ağ üzerindeki bilgisayarlar arasında dosya aktarımını kolaylaştırır.

Ağ Katmanları

- Her ne kadar günümüz haberleşmesinde TCP/IP modeli kullanılıyor olsa da **katmanlı ağ mantığını ilk standartlaştıran, OSI (Open System Interconnection – Açık Sistemler Bağlantısı) modelidir.**
- OSI modeline göre ağ yapısı **yedi farklı katmandan** oluşmaktadır.
- OSI modeli standartları tanımlayan referans model olarak kullanılmaktadır. OSI modeli referans alınarak geliştirilen **TCP/IP modeli ise günümüz ağ bağlantılarında en yaygın kullanılan model** haline gelmiştir.

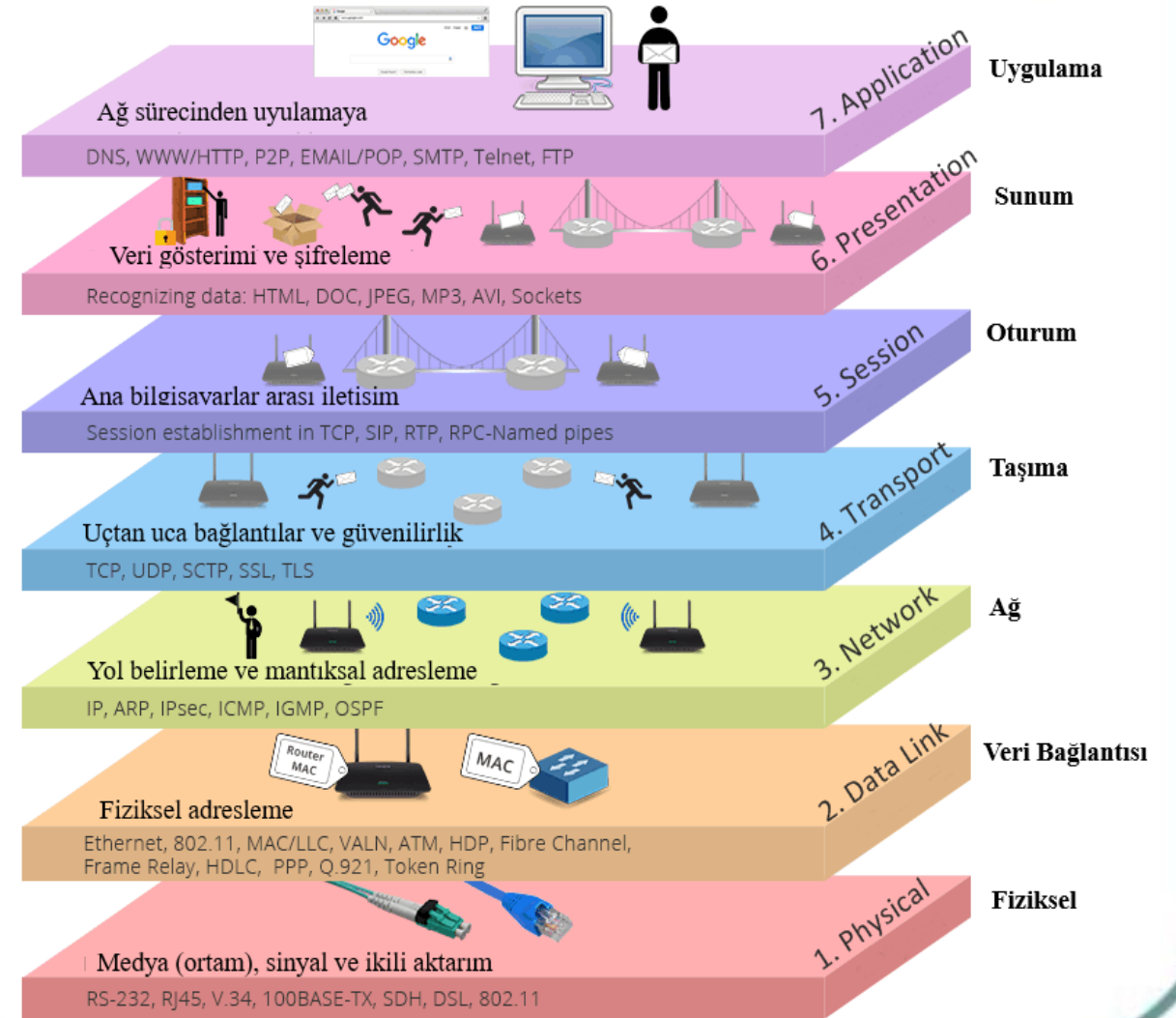


OSI Modeli ve Bağlı Protokoller.

Kaynak: <https://googl/QG7QCK>

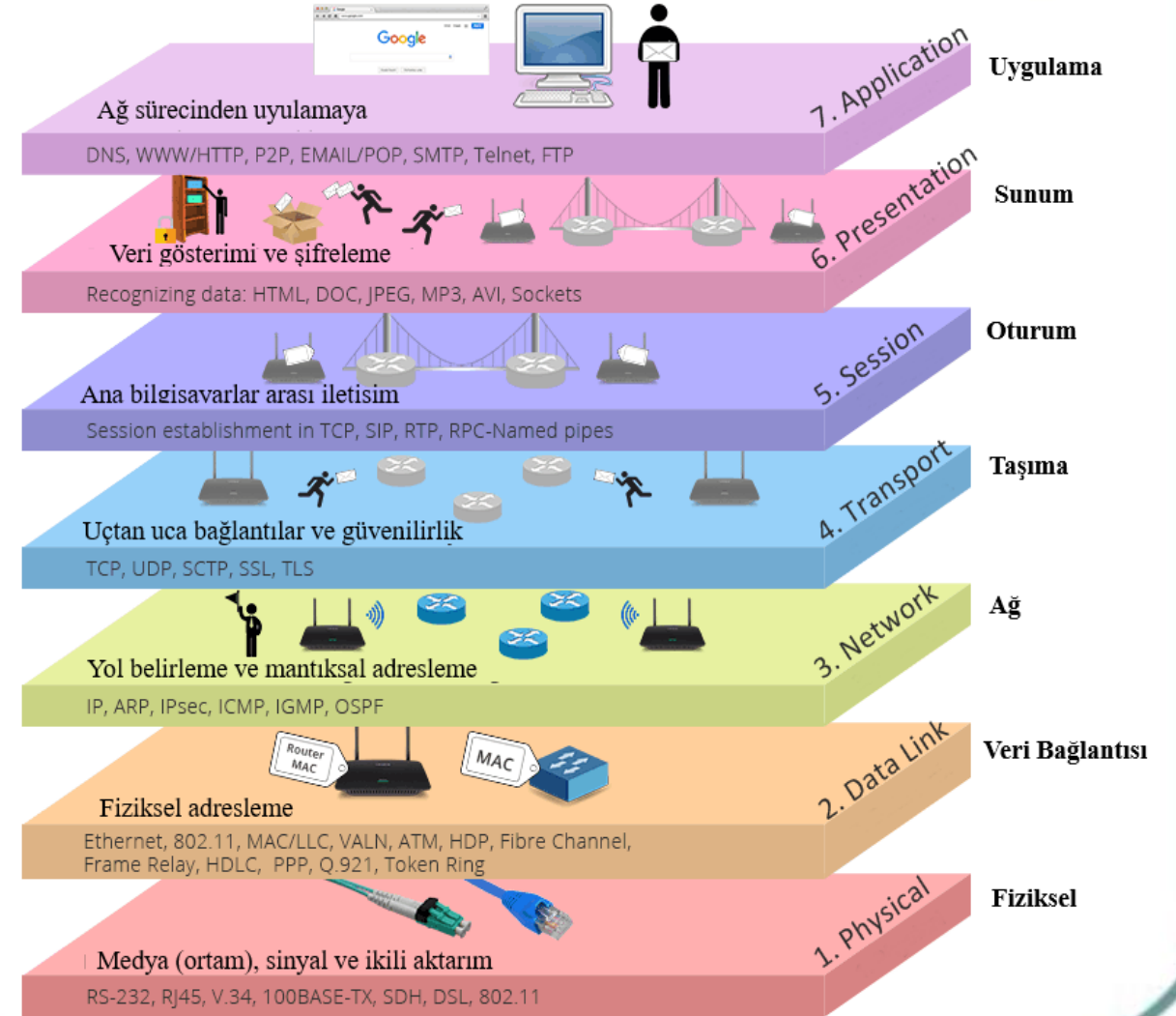
Ağ Katmanları

- 1. Fiziksel katman:** Yukarı katmanlardan gelen datalardan oluşan paketlerin elektriksel veya ışık olarak dijital bitlere çevrildiği katmandır. **Bağlantı kabloları, hublar, repeaterlar** vb. bu katmanda çalışır.
- 2. Veri bağlantı katmanı:** Bu katman fiziksel ortamdan önceki son katmandır. Fiziksel olarak bağlı iki cihaz arasında bağlantı kurmayı ve bu bağlantıyı sonlandırmayı sağlayan katmandır. **Ethernet, hdlc, wi-fi, token ring, fddi, ppp, l2tp** gibi protokoller bu katmanda çalışır. Ayrıca **mac adresleri** de bu katmandadır.
- 3. Ağ katmanı:** Paketlerin hareket bilgilerinin oluşturulduğu ve belirli bir sisteme gönderildiği katmandır. mantıksal ağ adresini fiziksel makine adresine çevirir. Bu katmana bir çok cihaz katılabilir. **appletalk, icmp, ipsec, ipv4, ipv6, is-is** gibi protokoller bu katmanda çalışır. Gördüğümüz üzere bildiğimiz **Ipv4 adresleri** bu katmanda kullanılır.



Ağ Katmanları

- 4. Taşıma katmanı:** gelen verileri daha küçük parçalara bölerek alttaki katmana iletmekle sorumludur. Taşıma/iletim katmanı protokolü verilen bağlantı üzerinden gerçekleştirilen akış kontrolünü, paketlerin parçalara bölünüp birleştirilmesini ve hata kontrolünün güvenliğinden sorumludur. Bu katmanda **tcp, udp, sctp, ospf, nbf** gibi protokoller çalışır.
- 5. Oturum katmanı:** iletişim kuracak sistemler arasında oturumun açılmasını, kontrolünü ve yönetimini sağlar. Yereldeki ve uzaktaki bağlantıları kurabilir, yönetebilir ve sonlandırabilir. Katmanda **nfs, smb** gibi uygulamalar çalışır. Ayrıca **uzak komut çağırımı (rpc)** de burada işletilir.
- 6. Sunum katmanı:** iletişim kurulacak cihazlar arasında değiştirilecek dosyaların formatını belirler, örneğin karşı tarafa .html gönderilecek, .css alınacak, .jpeg gelecek... örnek olarak katmanı iso 8822, iso 8823, iso 8824, itu-t x.409, gibi iletişim formatları verilebilir.

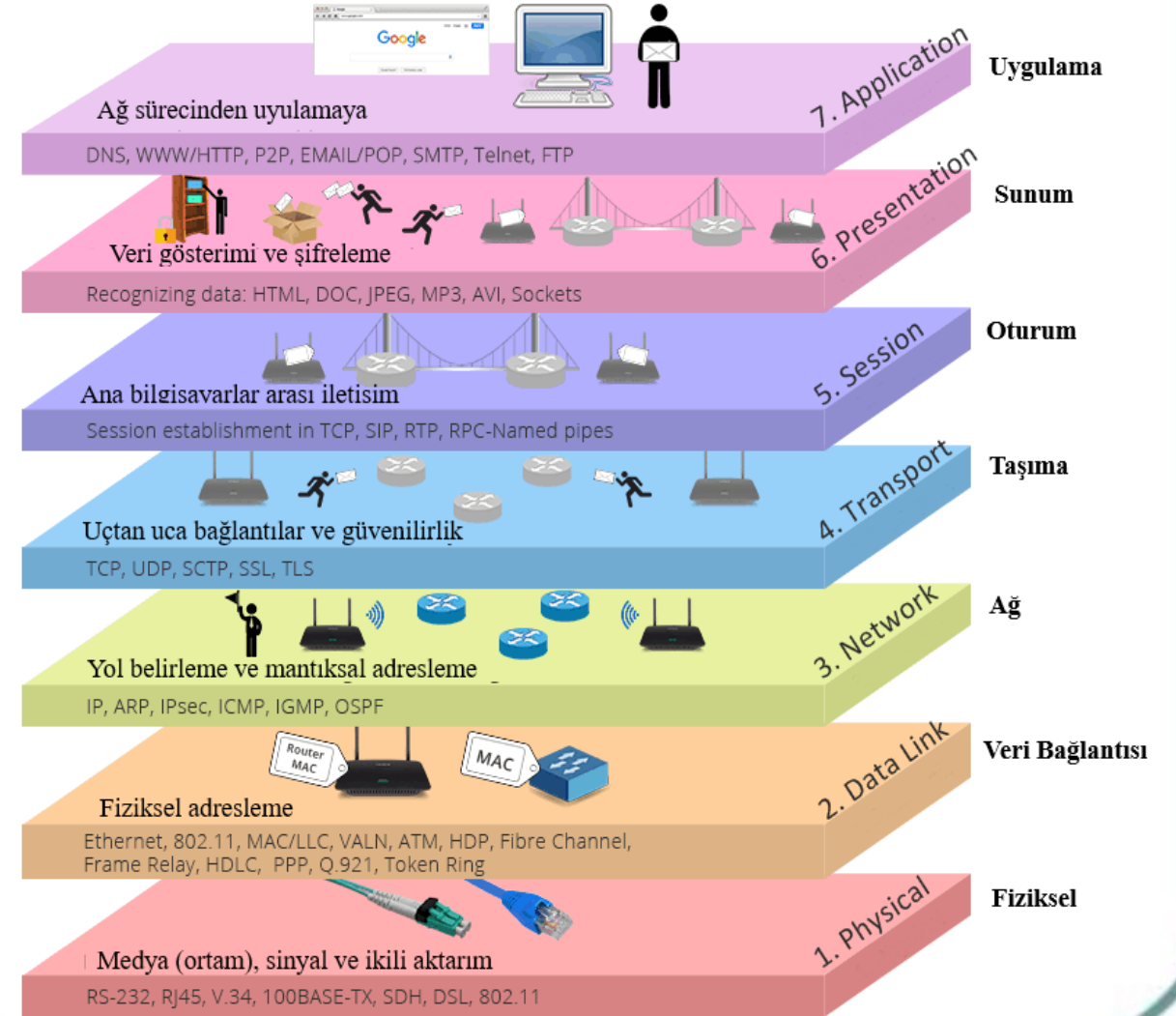


Ağ Katmanları

7. Uygulama katmanı: Kullanıcıya en yakın katmandır ve genel olarak gördüğümüz birçok uygulama ve yazılım bu katmanda çalışmaktadır. Uygulama katmanı sayesinde iletişim kuran kişiler tanımlanır, kaynak kullanılabilirliğine karar verilir ve senkronize iletişim gerçekleştirilir. Bu katmandaki hemen hemen her şey uygulamaya özeldir. Örnek olarak; **http, https, dns, rtp, ftp, tftp, nntp, ssl, ssh, irc, snmp, smtp, sip, telnet...** vb uygulamalar verilebilir.

Katmanların kullandığı birimler (protocol data unit (pdu)leri) ;

1. katman – bit
2. katman – frame
3. katman – packet
4. katman – segment, datagram
5. 6. 7. katmanlar – data

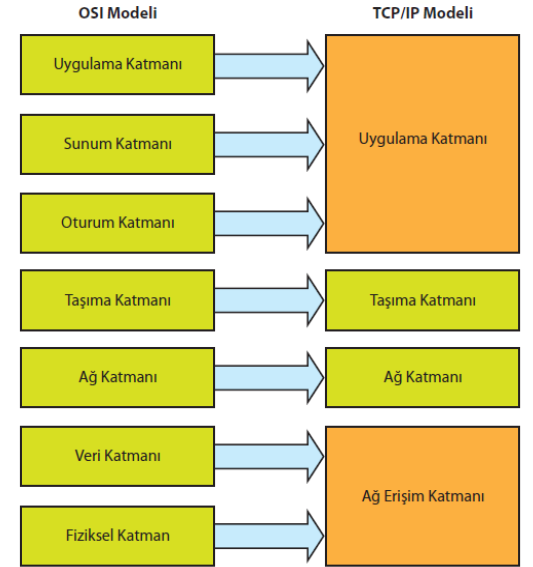


OSI ile TCP/IP modellerinin katmamsal karşılaştırılması

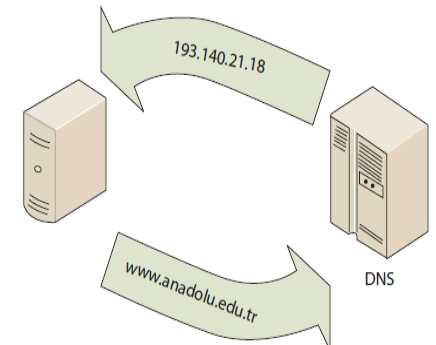
- **Uygulama katmanı**, protokoller modelinin en üstünde yer alarak, uygulamaların ağ ortamını kullanabilmesini sağlamaktadır. (Örneğin; HTTP, SMTP, POP3, FTP, DNS)
- **Tartışma katmanı**, verinin kendisinin düzenlenmesi ile veriye bakılmaksızın gönderme işlemini gerçekleştiren üst ve alt katmanlar arasında köprü vazifesi görmektedir. (Örneğin; UDP)
- **Ağ Katmanı**, temelde başka bir ağa gönderilmek istenen verinin alıcıya ulaşmasından sorumludur. En önemli özelliği IP adreslerinin bu katmanda tanımlanmasıdır. IP adresleri, ağa bağlı her bir cihaz için birbirinden farklı olan sayılardır. (Örneğin; IPv4, IPv6, ARP)
- **Veri bağlantı katmanı**, ağ ortamının donanımsal kısmından alınan verilerin ilk uğradığı katmandır.

UDP, hız ve basitlik temeline dayanan, popüler bir taşıma katmanı protokolüdür.

OSI ve TCP/IP Modelleri Katman Karşılaştırması.



DNS Çalışma Örneği.



OSI ile TCP/IP modellerinin katmansal karşılaştırılması

- **Fiziksel katman**, veri yollarını da oluşturan donanım katmanıdır. (Örneğin; Eşmerkezli kablo, UTP kablo, fiber optik kablo)

Kablolu veri iletişim ağları için **üç farklı kablo türünden** bahsetmek mümkündür.

- **Eşmerkezli Kablo (Coaxial Cable)**: Anten kablosu olarak da adlandırılan kablodur. BNC adaptör ve konnektör ile birbirine bağlantı yapılan ağların veri transferi için kullanılmaktadır.
- **UTP Kablo (Unshielded Twisted Pair – Korumasız Bükümlü Çift)**: Günümüz internet altyapısının **yerel alan ağlarında kullanımı sıklıkla** görülen kablo türüdür. Sağladıkları bant genişliğine göre Cat1, Cat2, Cat3, Cat4, Cat5, Cat5e, Cat6, Cat6a gibi çeşitleri bulunmaktadır. **Cat1 kablo telefon iletişimi** için kullanılmaktadır. **Cat2 kablo ile 4 Mbps hızdan** başlayarak, **Cat6a kabloda 10 Gbps hıza** kadar veri akışı elde edilmektedir. İçerisinde Turuncu, Turuncu Beyaz, Yeşil, Yeşil Beyaz, Mavi, Mavi Beyaz, Kahverengi, Kahverengi Beyaz olmak üzere dört adet çift, bükümlü şekilde bulunmaktadır.
- **Fiber Optik Kablo**: En hızlı ve en uzak mesafe veri iletimine imkân sağlayan kablo türüdür. Fiber optik kabloda gönderici taraf, kablonun çeşidine göre, led ışık kaynağı ya da lazer ışık kaynağı olabilmektedir. Alıcı taraf bir fotodiyottur. Işığın algılanması "1", ışık olmaması ise "0" kodlaması esasına göre çalışmaktadır.



RJ45 Konnektör Bağlı Kablolar.

Kaynak: 102752444



BNC Konnektör.

Kaynak: <https://goo.gl/E0Z9RG>

Ağ Kablosuz Ağlar

Mobil cihazların yaygınlaşması ve özellikle akıllı telefonların artması ile birlikte kablolu ağlara bir alternatif olarak kablosuz ağların kullanımı artmıştır.

Kablosuz ağlar iki çeşittir.

- **Wi-Fi (Wireless Fidelity-Kablosuz Bağlantı Alanı):** ADS teknolojisinin yaygınlaşmasıyla günlük hayatta sıklıkla karşılaşılmaktadır. İnternet servis sağlayıcısı aracılığıyla sağlanan internet ağ bağlantısı, kablosuz olarak son kullanıcılara, belirli bir mesafe sınırı dâhilinde iletilebilir. Wi-Fi ağların kullanımında **en büyük sorun, ağa yetkisiz kişilerin dâhil olmasıdır**. Bunu önlemek için **ağ kaynağına çeşitli şifreleme algoritmalarıyla erişim kontrolü** uygulanabilmektedir.
- **GSM operatörleri tarafından sağlanan internet hizmeti:** Bu hizmete bağlanmak için öncelikle GSM operatörü ile anlaşma yapılması gerekmektedir. Birinci nesilden (1G) başlayarak beşinci nesile (5G) kadar uzanan teknoloji giderek hızlanmakta ve daha fazla veri iletimine olanak sağlamaktadır.

Ağ Yönetimi

Ağ Yönetimi

- Ağ İzleme: Ağ performansının izlenmesi ve optimum çalışmayı sağlamak için potansiyel sorunların belirlenmesi.
- Ağ Sorun Giderme: Ağ ile ilgili sorunların belirlenmesi ve çözülmesi, kesinti süresinin en aza indirilmesi.
- Ağ Yükseltmeleri: Ağ hızını, kapasitesini ve güvenliğini iyileştirmek için yükseltmeleri planlamak ve uygulamak.

Ağ Oluşturmanın Geleceği

Ağ Oluşturmanın Geleceği

- Nesnelerin İnterneti (IoT): Daha fazla cihaz birbirine bağlanacak ve günlük hayatta birbirine bağlı nesnelere oluşan bir ağ oluşacak.
- Yazılım Tanımlı Ağ (SDN): Ağ altyapısı yönetimi daha esnek ve programlanabilir hale gelecektir.
- 5G Teknolojisi: Yeni nesil kablosuz ağlar, gelişmiş bağlantı için daha hızlı hızlar ve daha düşük gecikme süreleri sunacak.

Çözüm

- Ağ kurma, modern iletişim, işbirliği ve kaynak paylaşımı için olmazsa olmazdır.
- Ağ bileşenlerini, topolojilerini, güvenliğini ve protokollerini anlamak, verimli ağ yönetimi için hayati önem taşır.
- Ağların geleceği, bağlantıyı daha da kökten değiştirecek IoT, SDN ve 5G gibi heyecan verici gelişmeler barındırıyor.

TEŞEKKÜRLER