BİLGİSAYAR AĞLARI Doç.Dr. İbrahim ÖZÇELİK ozcelik@əskarva.edu.tr http://www.ozcelik.sakarya.edu.tr Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği



■ ÖĞRETİM ELEMANLARI

- Dersi Veren Öğretim üyesi : Doç.Dr. İbrahim ÖZÇELİK
 - Ofis: BBBF 1254
 - E-Posta : <u>ozcelik@sakarya.edu.tr</u>
 - Web Sayfası: http://www.ozcelik.sakarya.edu.tr
 - Ofis saatleri :
- Ders asistanı : Arş.Gör.Musa BALTA
 - Ofis: Bilgisayar Mühendisliği Bölümü 411 Nolu Oda
 - E-Posta : <u>mbalta@sakarya.edu.tr</u>

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

İbrahim ÖZÇELİK



BİLGİSAYAR AĞLARI DERS İÇERİĞİ - TEORİK

- Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağları Derslerinin Entegrasyonu
- Yerel Alan Ağları ve Ethernet
- Arabağlantı Cihazları (Tekrarlayıcı, Hub, Köprü, Anahtar)
- Geniş Alan Ağları ve ATM
- TCP/IP Mimarisi (Genel Bilgi)
- IP Adresleme ve Alt Ağ Oluşturma
- Yönlendirici ve Yönlendirme

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

3



DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI

- Veri İletişimi dersi ile Bilgisayar Ağları dersini birbirine entegre etmek,
- LAN teknolojilerini ve ortam erişim tekniklerini öğrenmek,
- Arabağlantı cihazlarını öğrenmek,
- WAN teknolojilerini ve ortam erişim tekniklerini öğrenmek,
- TCP/IP yığınını katmanlı mimariye dayalı bir şekilde yorumlayabilmek,
- Verilen bir IP adresini altağlara bölebilmek,
- Yönlendirme algoritmaları ve protokollerini öğrenmek,
- Yönlendiriciyi konfigüre edebilmek,
- Verilen ağ topolojileri üzerinde VLAN ve yönlendirme protokollerini konfigüre edebilmek,
- Kurumsal bir ağ yapısını Vmware ile modelleyip, konfigüre edebilmek,

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

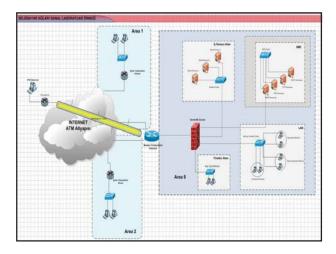


📙 BİLGİSAYAR AĞLARI DERS İÇERİĞİ - UYGULAMA

- Kurumsal Bir Ağın Konfigürasyonu Uygulaması
 - Kullanılacak araçlar: Vmware, GNS3, Packet Tracer
 - Ders içi yararlanılacak teoriler
 - Ethernet, ATM, IP Adresleme ve Altağ Oluşturma, Arabağlantı cihazları, Yönlendirme
 - Ders dışı kullanılacak teoriler: VLAN, Erişim Denetimi ve VPN
- RJ45 Uygulaması

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

5





KURUMSAL AĞ TOPOLOJİSİ-GENEL BİLGİLER

- Topoloji bir merkez, iki adet şube ve 1 VPN kullanıcısından oluşmaktadır.
- Merkez şube içerisinde iç sunucu alanı, DMZ alanı, yerel alan ağı ve yönetici alanı bulunmaktadır.
- Şubeler kendi aralarında ATM altyapısı ile bağlı olup, yönlendirme protokolü olarak da OSPF'i kullanacaklardır.
- Yerel ağ içerisinde bulunan anahtar cihaz üzerinde VLAN işlemi yapılacaktır.
- Merkez yönlendirici üzerinde ağ trafiğini kontrol edebilmek için erişim denetim listeleri kullanılacaktır.
- Uzak kullanıcıların güvenli erişimleri için VPN bağlantısı kurulacaktır.



DERS KAYNAKLARI

- 1. <u>Bilgisayar Ağları Ders Notları</u>, İbrahim Özçelik, Sakarya Üniversitesi, 2011
- Bilgisayar Haberlesmesi ve Ağ Teknolojileri, Rıfat Çölkesen, Bülent Örencik, Papatya Yayıncılık.
- Computer Networking, A Top-Down Approach Featuring The Internet, James F. Kurose, Keith W. Ross, Addison Wesley, 2002

 <u>Bilgisayar Ağları</u>, James F. Kurose, Keith W. Ross, Alfa Yayınları
- Computer Networks 4/e, Andrew Tanenbaum, Pearson Education, 2003
- Data Communications, Computer Networks and Open Systems, Fred Halsall, Addison Wesley. 6.
- $\underline{\textbf{Data and Computer Communications}}, \textbf{William Stallings}, \textbf{Pearson Higher Education}$
- <u>Data Communications and Networking, 4/e,</u> Behrouz A. Forouzan, DeAnza College, Mcgraw-Hill.
- Internetworking with TCP/IP: Principles, Protocols, and Architecture 5/e, Douglas E. Comer, D.E., Prentice Hall,.

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

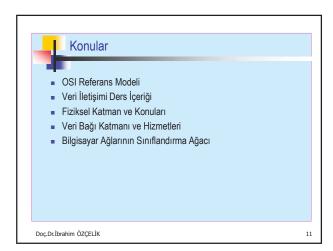


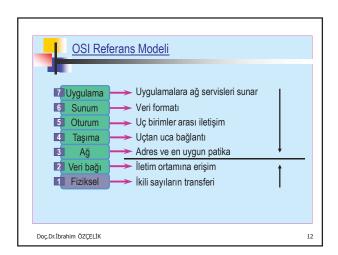
DEĞERLENDİRME

- Yıliçi ------ (%50)
 - Quiz1 \rightarrow (%5)
 - Quiz2 \rightarrow (%5)
 - Ödev → (%25) Test Sınavı
 - Vize → (%65) Yıl içi Sınavı
- Final ----- (%50)

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK









Veri İletişimi Ders İçeriği

- Veri ve Bilgisayar Haberleşmesine Giriş <u>Genel</u>
 Veri İletişimi ve Bileşenleri, Standartlar, Hat Konfigürasyonu, Topoloji, İletim Modu, Coğrafi Yapılara Göre Ağ Kategorileri, Ağ Modeli, OSI
- Veri İletimi <u>Fiziksel Katman</u>
 - Sinyaller, İletim Bozulmaları, Kanal Kapasitesi ve Gecikme, İletim Ortamları
- Veri Kodlama <u>Fiziksel Katman</u>
 Sayısal Veri-Sayısal Sinyal, Analog Veri-Sayısal Sinyal, Sayısal Veri-Analog Sinyal, Analog Veri-Analog Sinyal
- Çoğullama ve Yayılı Spektrum– <u>Fiziksel Katman</u>
 - Frekans ve Zaman Bölmeli Çoğullama, FHSS ve DSSS Yayılı Spektrum Teknikleri

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

13



Veri İletişimi Ders İçeriği - devamı

- Veri Bağı Katmanı ve Çoklu Erişim Sistemleri Veri bağı katmanı
 - Rastgele (Ethernet) ve Kontrollü Erişimli Protokoller
- Kanalın Bölümlere Ayrılması (FDMA, TDMA, CDMA) Hata Sezme ve Düzeltme Teknikleri - <u>Veri bağı katmanı</u>
 - Parity, CRC, Checksum, Hamming
- RS-232 ile Asenkron Seri İletim <u>Fiziksel katman ve Veri bağı katmanı</u>
- ADSL ve DSL Teknolojileri <u>Fiziksel katman ve Veri bağı katmanı</u>

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK



Fiziksel Katman ve Konuları

- <u>Tanımı ve Amacı</u> <u>İletim ortamı (Kılavuzlanmış, Kılavuzlanmamış)</u>
- İletim metotları (Baseband, Carrierband, Broadband)
- Iletim modu (Simplex, Half Duplex, Full Dublex)
- Sinyal kodlama teknikleri (Analog İletim, Sayısal İletim)

 Bağlantı arayüz standartları (DTE-DCE, DCE-DCE, LAN)
- Tekrarlayıcı (Repeater) ve Pasif unsurlar (pasif ağ cihazları)

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK



Bağlantı Arayüz Standardı

- 3 ana kategoriye ayrılır:
 - DTE-DCE Bağlantı Arayüz Standartları (RS-232 (V24), RS423, RS-562)
 - DCE-DCE Bağlantı Arayüz Standartları (Kablolu, Kablosuz) Çoğullama
 - (Kuzey Amerika: T1, T2, T3, T4) (Avrupa: E1, E2, E3, E4)
 - Uydu ve Mikrodalga sistemleri
 - LAN Bağlantı Arayüz Standartları (Ethernet, Token Ring, ATM, PROFIBUS, CAN)
 - Ethernet RJ45 standardını ve konnektörünü kullanır.
 - Token Ring (RJ45, DB-9), Farksal manchester kodlama
 - ATM (Fiber: SONET STS-3c/12c), (UTP: Cat3, Cat5) (Koaksiyel: DS3)
 - PROFIBUS ve CAN RS-485 standardını kullanır.

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

16



Veri Bağı Katmanı ve Hizmetleri

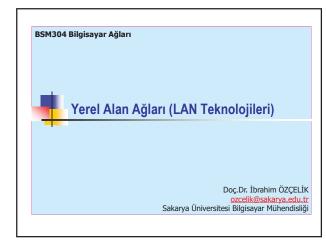
- Gönderilecek bilginin hatalara bağışık bir yapıda lojik işaretlere dönüştürülmesi ile ilgilenir Veri Bağı Hizmetleri
- Ortam Erişim Kontrol Mekanizması (Rastgele Erişimli (Ethernet), Kontrollü Erişimli, Kanalın Bölümlere Ayrılması (FDMA, TDMA))
 Başlatma Denetimi; İletişimin başlatılması için protokol parametrelerine başlangıç değerlerinin verilmesi (RS-232)
 - Veilinites (RS-232)
 Gerçeve Kurma: çerçevenin başına ve sonuna gerekli karakterlerin veya denetim bilgilerinin yerleştirilmesi (RS-232)
 Hat Denetimi: Yarı çift yönlü bağlantılarda iletim sırasını karşı tarafa vermek için gerekli denetimin yapılması

 - Akış Denetimi: Gönderici ve alıcı arasındaki çerçeve akışının alıcı işlem hızına göre ayarlanmasını sağlar
 - <u>Hata Denetimi</u>: Alınan çerçevenin hatalı olup olmadığını kontrol etmek amacıyla kullanılır (RS-232-Parity, CRC, Checksum, Hamming)
- Zaman Aşımı: ACK mesajları tanımlanan zaman içerisinde ulaşıp ulaşmadığını kontrol eder.

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK



Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK





Yerel Alan Ağları (Local Area Network-LAN)

- Yerel Alan Ağ Tanımı
- Yerel Alan Ağ Cihazları
- Yerel Alan Ağ Bileşenleri
- Yerel Alan Ağ Protokolleri
- Yerel Alan Ağları için IEEE Standartları

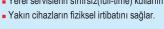
Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Yerel Alan Ağları

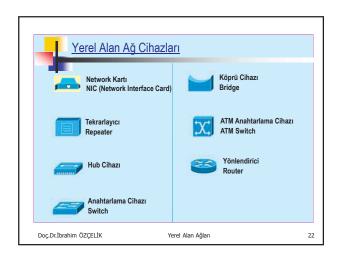


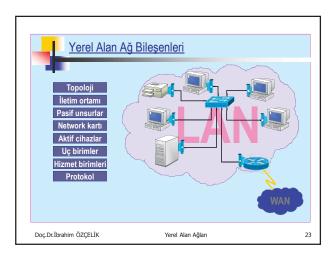
Yerel Alan Ağ Tanımı

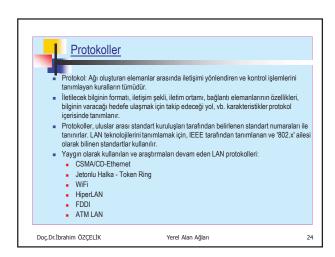
- Aynı bölge içersinde bulunan uç cihazların, Yazıcı, program, depolama birimleri, haberleşme cihazları gibi pahalı kaynakları paylaşmak ve elektronik posta, fax, görüntülü haberleşme gibi iletişim unsurlarını kullanmak maksadıyla birbirine bağlanmasıdır.
- Sınırlı mesafeler içinde çalışır
- Kaynaklara yüksek bant genişliğinde erişim
- Yerel olarak ağ yönetimi imkanı
- Yerel servislerin sınırsız(full-time) kullanımı

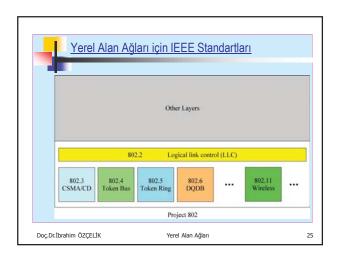


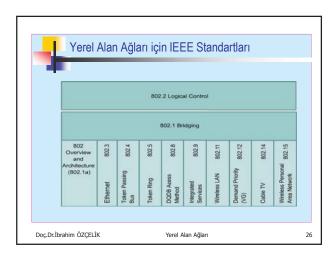


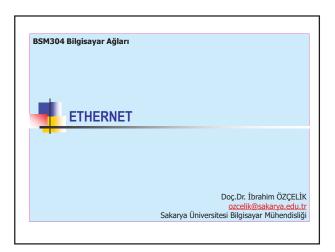


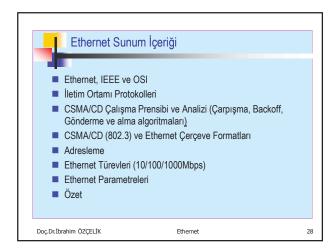


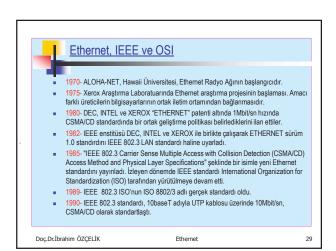


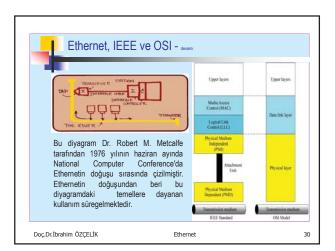














İletim Ortamı Protokolleri

- Bir çok bilgisayarın bağlı olduğu iletim ortamının ortak kullanımı için bazı protokoller gerekir.
- Ortak bir iletim ortamının her bilgisayar tarafından kayıpsız ve eşit haklarla kullanılması için kullanılan iletim ortamının topolojisine göre çeşitli protokoller qelistirilmistir.
- Yayın Tipi (Broadcast) Protokoller: Yayın Tipi (Broadcast) Protokoller, ortak iletim ortamını kullanmalarına rağmen kullanıcı bilgilerinin karışabileceği yöntemlerdir.
 - ALOHA, Dilimli ALOHA, CSMA, CSMA/CD
 - Örneğin; bir odada bir çok kişi vardır. Herkesin sırayla konuşması durumunda bilgiler iletilebilmesine rağmen, bir münakaşa durumunda ise kimin ne söylediği anlaşılmaz.
- Çarpışmasız (Collision Free) Protokoller Kontrollü Erişimli Protokoller
 - Token-Bus, Token-Ring, FDDI,

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Ethernet

31



CSMA/CD ve BackOff Algoritması

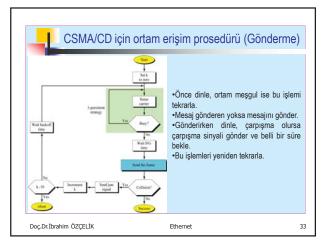
Carrier Sense, Multiple Access, Collision Detection'a göre, Ethernet kartı veri gönderimine başlamadan önce kablonun kullanımda olup olmadığını kontrol eder.

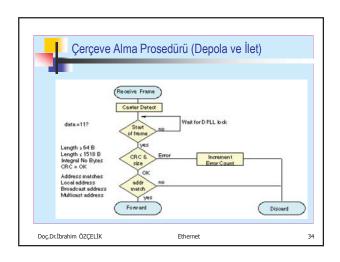
- Carrier Sense (Taşıyıcıyı sezme): Kabloda aktarım olup olmadığının tespiti
- Multiple Access (Çoklu erişim): Kablo boşta olduğunda her Ethernet arayüzüne sahip cihaz eşit hakka sahiptir ve veri aktarımına başlayabilir.
- Collision Detection (Çarpışmayı Sezme): Bazı durumlarda iki sistem kablonun boş olduğunu tespit ederek aynı anda veri aktarımına başlayabilir. Bu durumda iki tarafın yolladığı veri çarpışır.
- **=** Çarpışma olduğunda yola veri çıkarmak isteyen her düğüm $(0,1,2,\dots 2^n-1)$ kümesinden rasgele bir sayı seçer. Örneğin A düğümü p değerini seçmişse, 2τ *p kadar verisini göndermeden önce beklemek zorundadır.

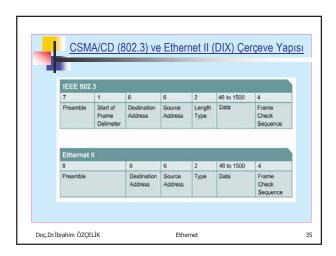
Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

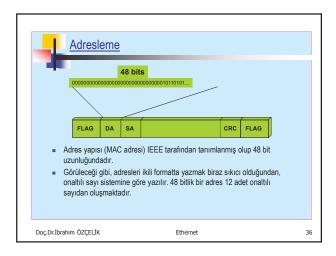
Ethernet

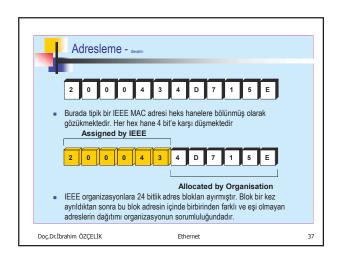
32

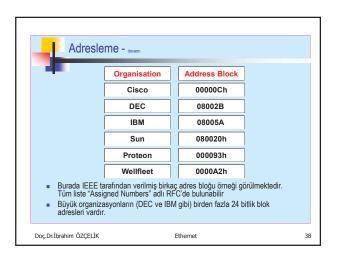


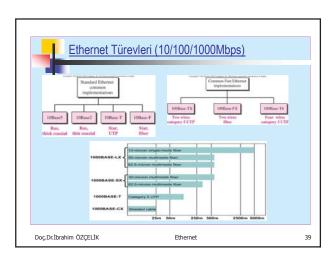


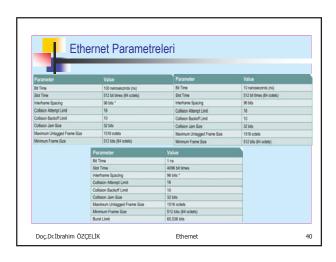


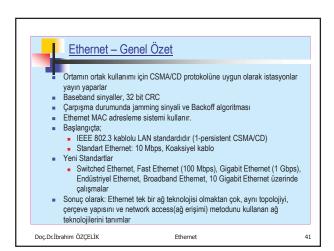


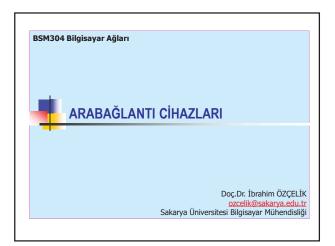




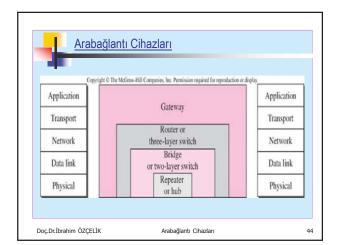


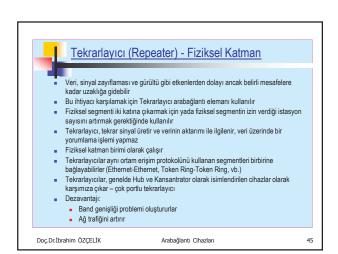


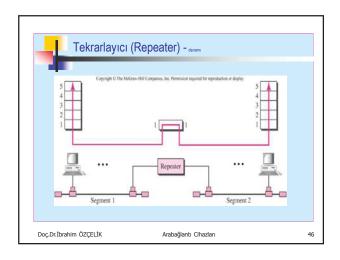


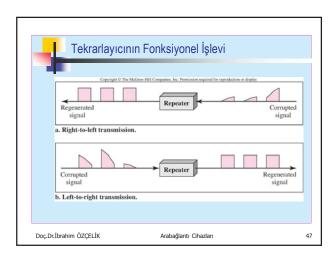


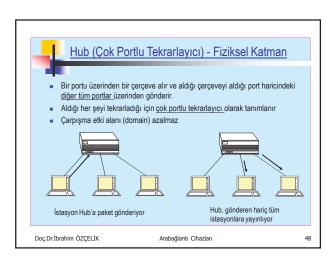


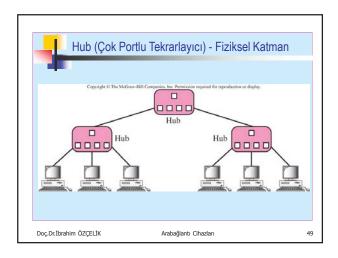


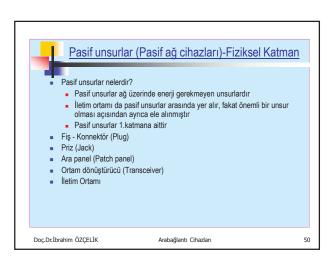


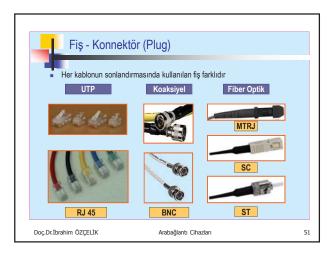


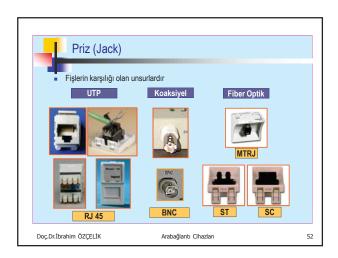


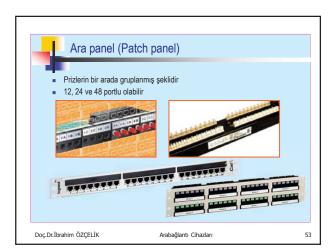


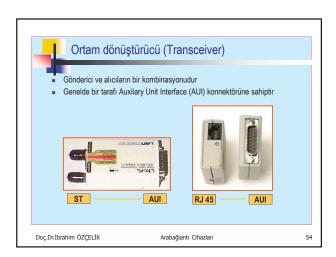




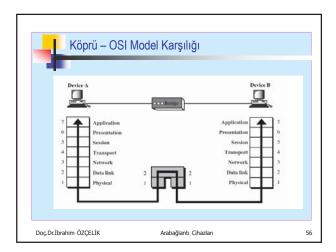


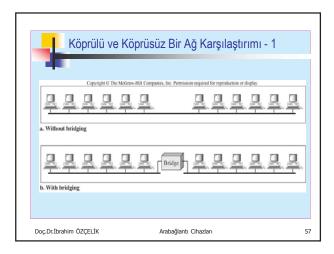


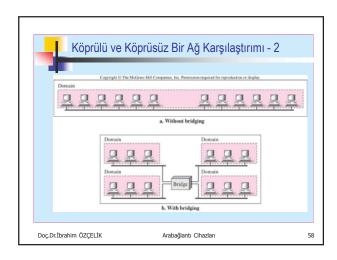


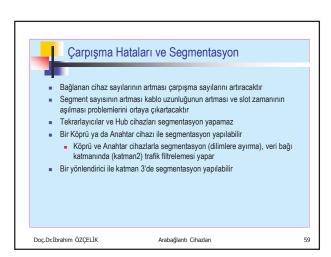


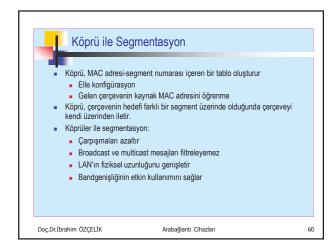


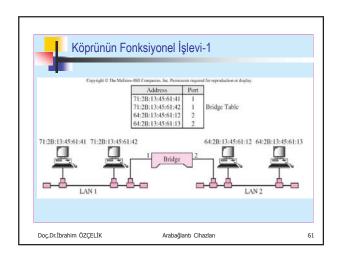


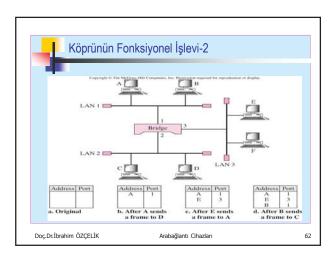


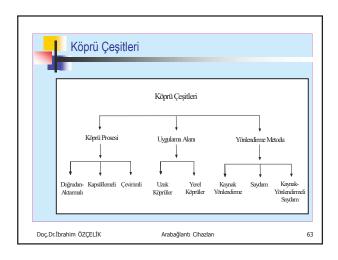


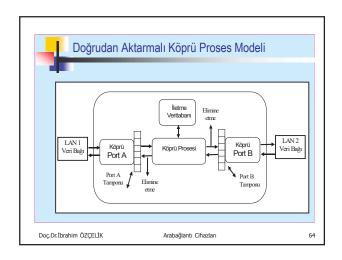


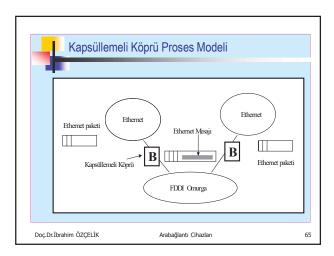


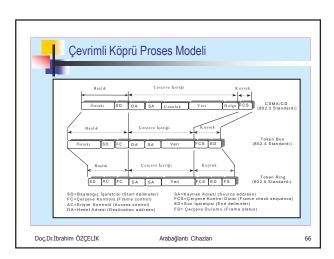


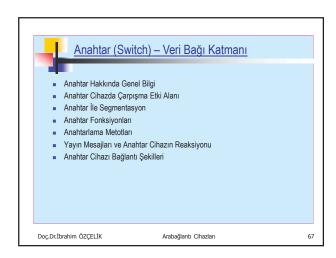


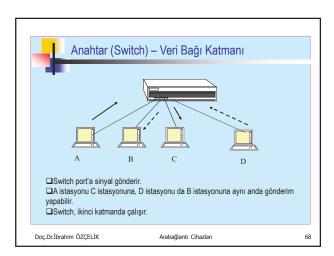


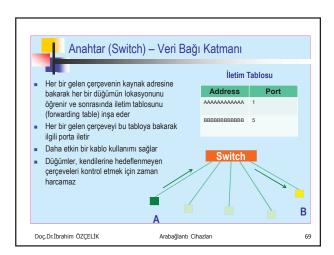


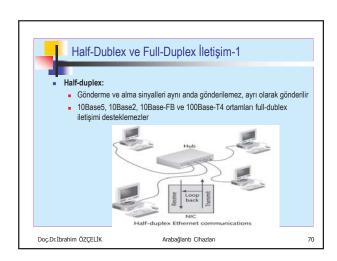


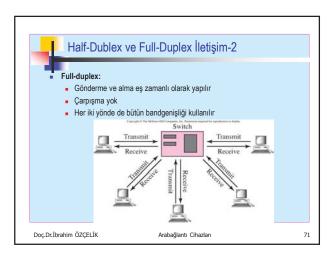


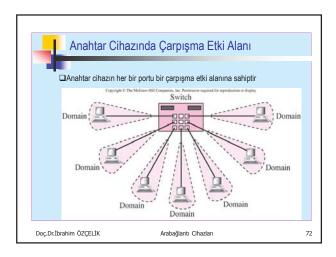


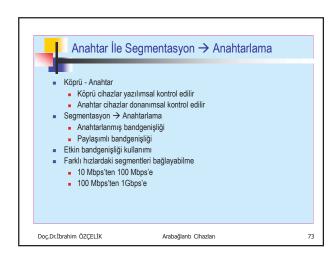


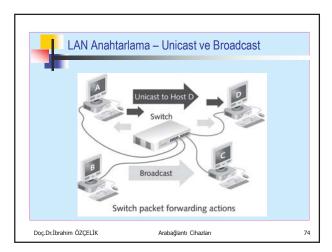


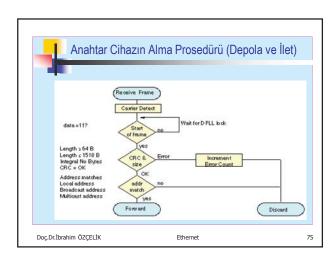


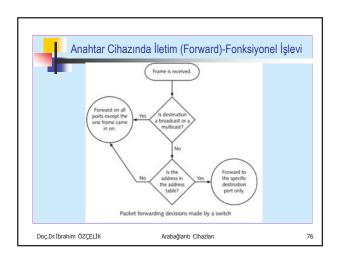




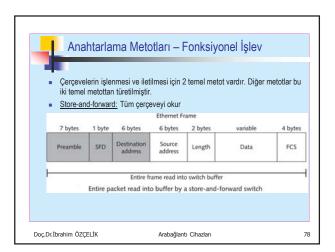


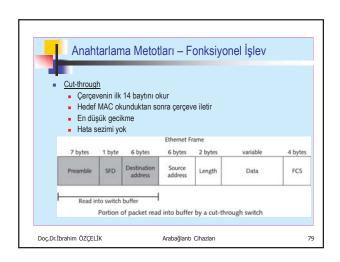


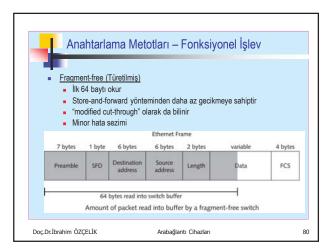




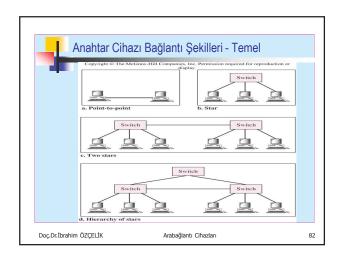


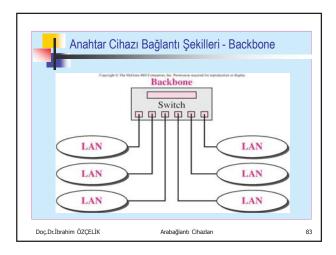


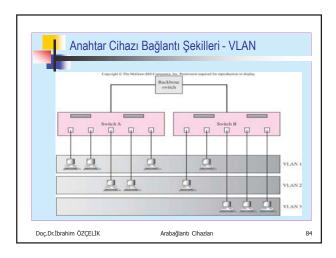














<u>Yönlendirici İle Segmentasyon</u> → Alt Ağ Oluşturma

- Paketler katman3 adreslerine göre iletilir
- Çarpışmalar azalır
- Yayın ve multicast trafik azalır
- Yönlendiriciler arasında çoklu yolları ve rotaları destekler
- Yeni oluşturulan segmentler için bandgenişliğinin etkin kullanımını destekler
- Güvenliği artırır
- Ağın fiziksel mesafesini artırır
- Yönlendirme, paket fragmantasyonu ve birleştirmesi ve trafik kontrolü destekler
- Ethernet ve Token Ring veya Ethernet ve Frame Relay gibi farklı teknolojiler arasında iletişim destekler
- Köprü cihazından daha büyük gecikmelere sahiptir

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Arabağlantı Cihazları

85



Köprü - Anahtar - Yönlendirici Karşılaştırması

- Bir çok LAN sistemine sahip kurumlar köprüleri ve yönlendiricileri kullanabilirler.
 - 1980'ler: LAN sistemleri birbirlerine köprüler vasıtasıyla bağlanmaktaydı
 - 1980'lerin sonu ve 1990'ların başı: Yönlendiricilerin kullanımı hızlı bir şekilde artmaya başladı
 - 1990'ların ortasından beri LAN anahtar cihazları çoğu yönlendiricinin yerini

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Arabağlantı Cihazları



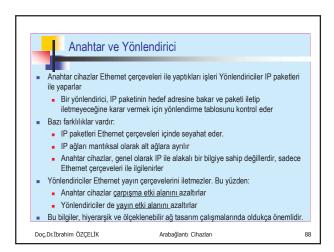
Köprü ve Yönlendirici

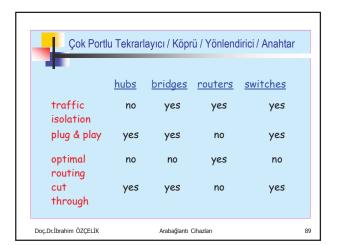
- Her ikisi de depola ilet (store and forward) özelliğine sahip cihazlardır ■Yönlendiriciler ağ katmanı cihazlarıdır, ağ katmanı başlıklarını kontrol ederler ■Köprüler, veri bağı katmanı cihazlarıdır
- Yönlendiriciler yönlendirme algoritmalarını koşturarak yönlendirme tablolarını oluştururlar
- Köprüler filtreleme, öğrenme (self-learning) ve kapsayan ağaç (spanning tree) algoritmasını gerçekleyerek köprü tablosu oluştururlar.
 Köprüler daha küçük ağlarda kullanılırken yönlendiriciler daha büyük (geniş) ağlarda kullanılırlar

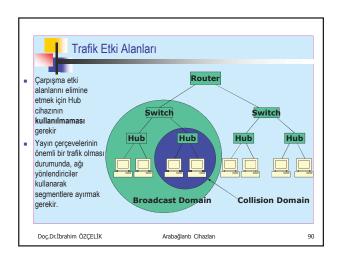
5			5
4			4
3		3	3
2	(2)	2	2
1	1	1	1
Host	Bridge	Router	Host

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

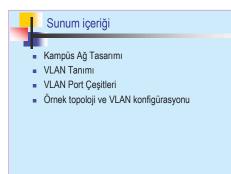
Arabağlantı Cihazları

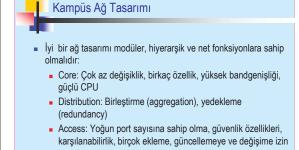


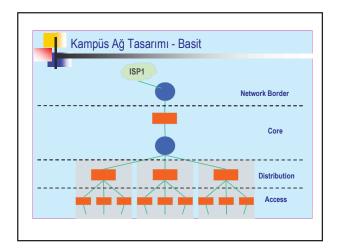


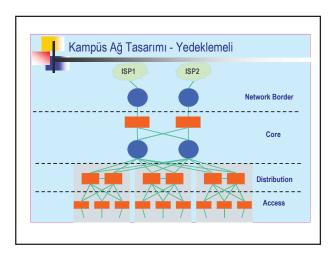


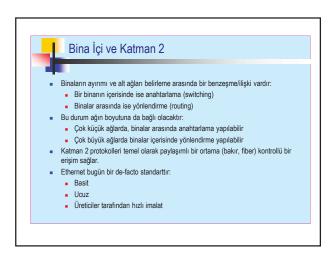
Doç.Dr. İbrahim ÖZÇELİK OZCEİİK @Sakarya edu.tr Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği







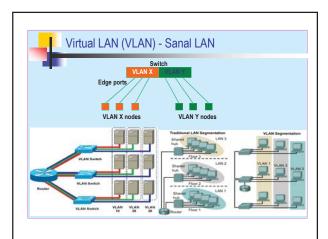






Virtual LAN (VLANs) - Sanal LAN

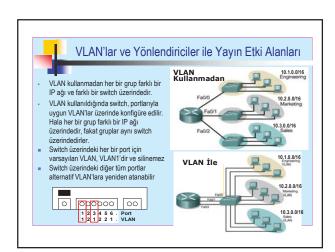
- OSI referans modelinin 2.katmanında yer alır. Dolayısıyla VLAN'lar en az Layer-2 bir cihaz kullanılarak oluşturulabilirler.
- Switch cihazını ayrı sanal switch cihazlarına dönüştürmeye izin verir. Tek bir switch cihazı içerisinde 2 ya da daha fazla VLAN kullanılabilir
- VLAN trafiğini sadece ilgili VLAN'ın üyeleri görebilir
- Eğer VLAN oluşturulan ortamda Layer-3 işlevi görebilecek yeteneklere sahip bir cihaz yoksa VLAN'lar arası haberleşme sağlanamaz. Dolayısıyla VLAN'lar arasındaki trafik sadece bir yönlendirici vasıtasıyla sağlanır.

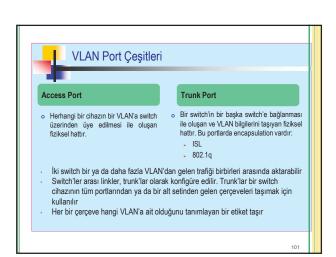


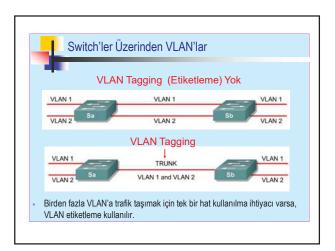


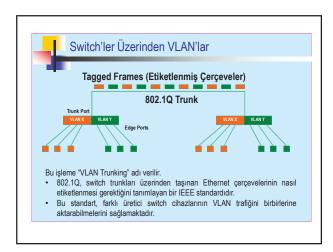
Virtual LAN (VLAN) - Sanal LAN

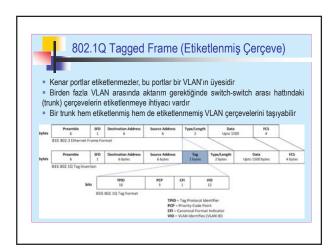
- VLAN'lar kurumun ağ bağlantısına ya da fiziksel lokasyonuna bakmaksızın fonksiyonlara, proje takımlarına veya uygulamalara dayalı olarak anahtarlanmış ağları mantıksal olarak altağlara (dilimlere) ayırır. Bu mantıksal ağlar aslında bölümlenmiş birer broadcast domaindir.
- Özel bir çalışma gurubu tarafından kullanılan tüm iş istasyonları ve sunucular fiziksel lokasyona ve bağlantıya bakmadan aynı VLAN'ı paylaşabilirler.
- o VLAN'lar yayın etki alanlarına dayalı olarak segmentasyon özelliği sağlarlar
 - VLAN'lar bir network içerisindeki broadcast domainleri istediğimiz gibi yönetmemizi sağlar.
 - Böylece network içerinde dolaşan broadcast paketlerin sayısı azalır ve gereksiz trafik oluşmamış olur.
 - Broadcast domainler birbirinden yalıtıldığı için güvenlik daha etkin bir biçimde düzenlenir.

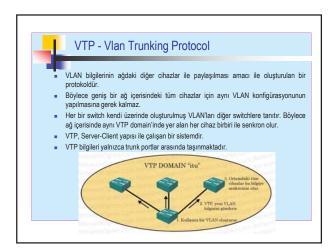


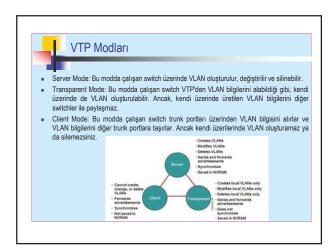














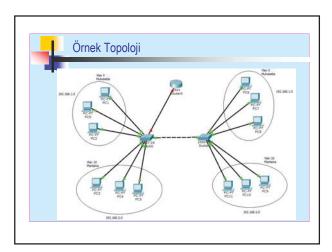
VLAN Operasyonu

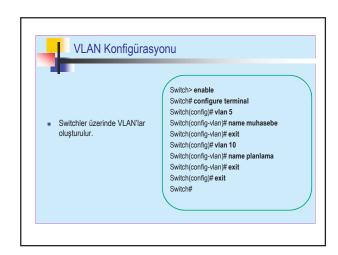
- VLAN'lar ile alakalı pratik/önemli notlar: (Hatırlatma: VLAN = Subnet)

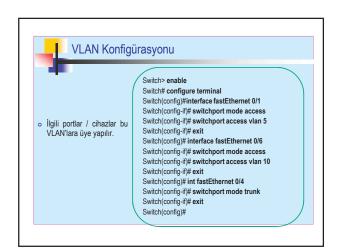
 Bir düğümü doğru VLAN'a atamak 2 adımlı bir prosestir:

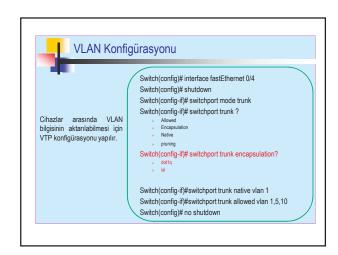
 Düğümü switch üzerinde doğru porta bağlamak:

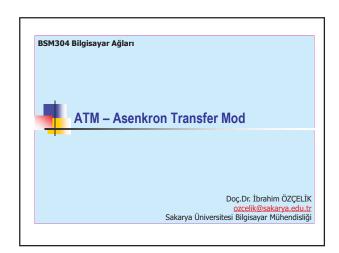
 VLAN'lar switch portlarına tahsis edilir. VLAN tahsisi, düğüm (host) üzerinde yapılmaz.
 - Bir cihaz ağa dahil olduğunda, hangi port üzerinden bağlanıyorsa o portla ilişkilendirilen VLAN üyeliğine otomatik olarak sahip olduğunu varsayar
 - VLAN üyeliğine bağlı olarak düğüme doğru IP adresi tahsis
 - Bir düğümü VLAN'ın bir üyesi yapabilmek için uygun bir subnet'e ait bir IP adresin tahsis edilmesi gerekir

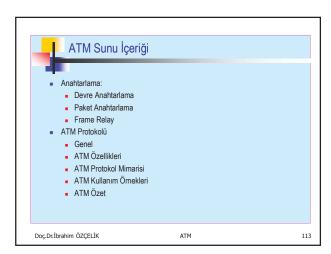


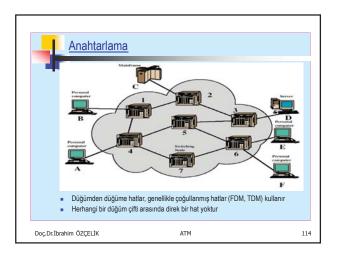


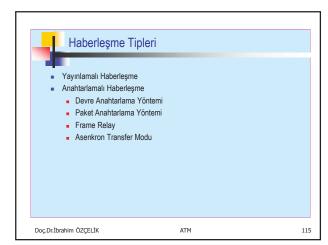














Devre Anahtarlama

- Ağın düğümleri içerisindeki iki nokta arasında bir ayrılmış haberleşme yolu olusturulur
- Bu yol, düğümler arasında sıra ile fiziksel linklerin oluşturulması ile kurulur
- Bağlantı için her bir link üzerinde bir lojik kanal ayrılır
- Bir kaynaktan üretilen veri, özel ayrılmış bir yol üzerinden mümkün olduğunca hızlı çıkış kanalına gecikmeden yönlendirilir veya anahtarlanır
- Devre anahtarlamanın en yaygın örneği telefon ağıdır
- Telefon haberleşmesinde bağlantı süresince her bağlantı ya bir frekans bandı (4 KHz genişliğinde) atanır
- Bağlantı sonucu fiziksel bir hat tahsis edildikten sonra iki uç nokta habeşmeyi devam ettirmese bile, bu hat başka birisi tarafından kullanılamaz

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

ATM

116



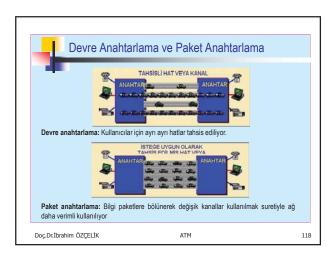
Paket Anahtarlama

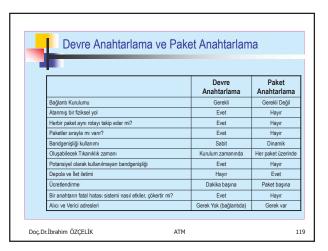
- Haberleşme kapasitesi ağda bir yola atanmaz
- Veri, paketler olarak adlandırılan küçük parçalardan oluşan bir dizi olarak hedefe gönderilir
- Bir paket kaynaktan hedefe doğru giderken ağda düğümden düğüme aktarılır
- Her düğümde bütün paket alınır, kısa bir süre saklanır ve daha sonra bir sonraki düğüme iletilir
- İnternet'in alt yapısında paket anahtarlama teknolojisi vardır

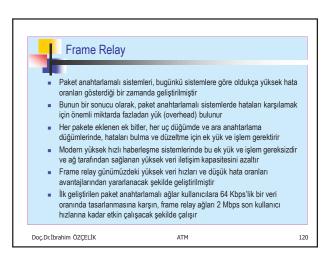
Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

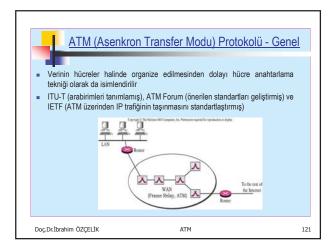
ATN

117











ATM Özellikleri

Frame Relay'e göre karşılaştırma (özellikleri):

- ATM, Frame relay'den bir gelişim olarak görülebilir.
- Aralarındaki fark, frame relayin çerçeve olarak adlandırılan değişik uzunluktaki paketleri kullanmalarına karşın, ATM cell (hücre) olarak isimlendirilen sabit uzunluktaki paketleri kullanmasıdır.
- Sabit paket uzunluğu kullanılarak ATM'in veri işleme yükü frame relay'e göre çok daha azaltılmıştır.
- ATM'de hata kontrolü için az yük vardır.

Genel Özellikleri

- Paket anahtarlama ve devre anahtarlamanını iyi yönlerini kullanır. Geçmiş 25-30 yıldaki devre anahtarlama ve paket anahtarlamadaki gelişmelerin bir toplamı ve sonucudur.
- ATM sabit boyutlu hücreler kullanarak, bir paket anahtarlama tekniği kullanmasına rağmen devre anahtarlamada olduğu gibi sabit veri akış kanalı sunar.

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

ATN

122



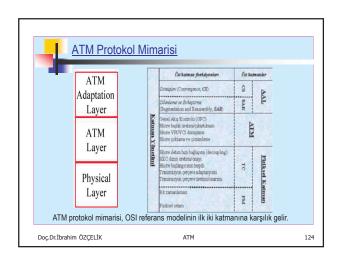
ATM Özellikleri

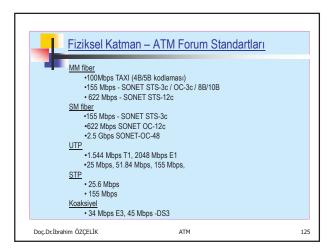
- Veri, Ses veya görüntü aktarımında hücre olarak adlandırılan, küçük boyutlu ve sabit uzunlukta paketler (53 bayt) kullanır. Bundan dolayı "hücre anahtarlama" olarak da adlandırılır.
- Ses, Veri ve Video iletimi gibi farklı hizmetleri / trafik türlerini desteklemesi ve bu hizmetlerin gereksinim duyduğu hizmet kalitesini gerçek zamanlı olarak sunar
- Yerel ve Geniş Alan İletişim Ağlarını tek tip bir iletişim ağında birleştirir.
- Mevcut LAN teknolojileri ile birlikte çalışabilmesini sağlayan LAN emülasyonu özelliğini desteklemesi
- Hücre temelli yapısı sayesinde, değişik kablo türleri kullanılarak (fiber optik, bakır vs.) farklı hızlarda transfere izin verir.
- Fiber optik teknolojisi ile yüksek hızlarda aktarım sağlar
- Merkezi ortam erişim yöntemi ile paylaşılmış band genişliği yerine atanmış bir band genişliği sunması

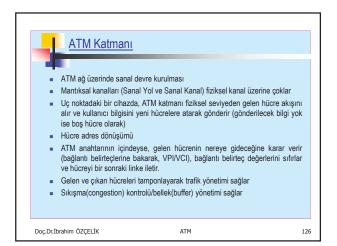
Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

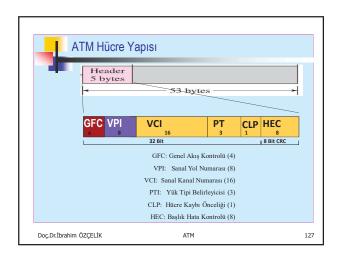
ATN

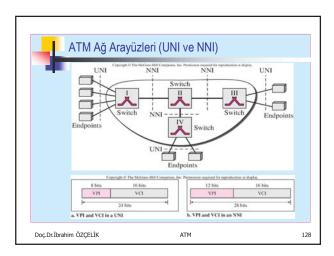
123

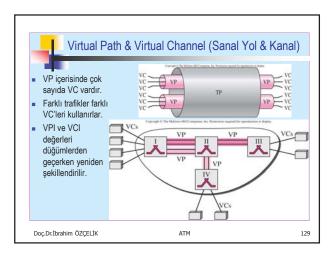


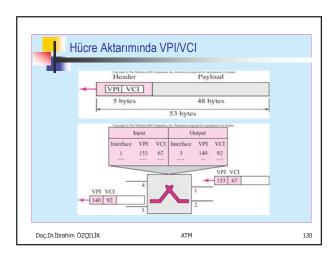


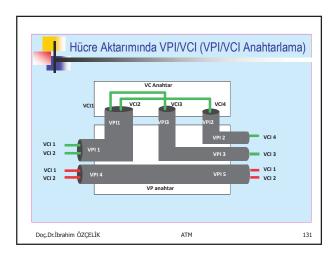


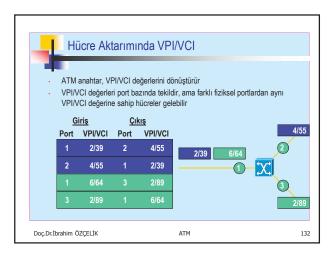


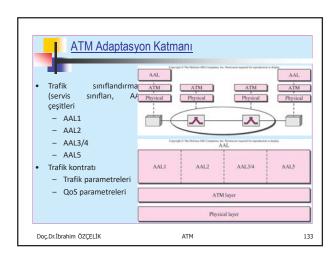


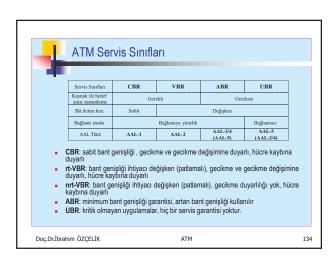




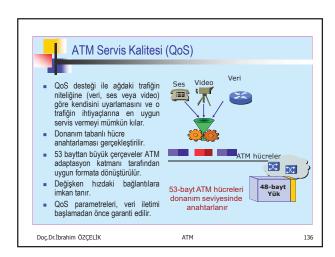






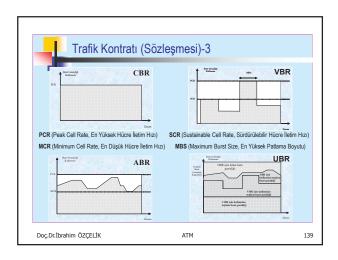


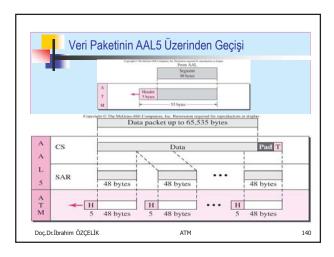


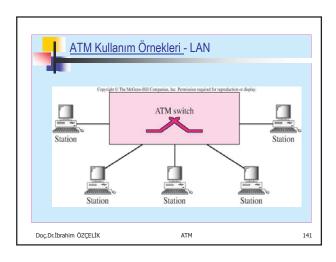


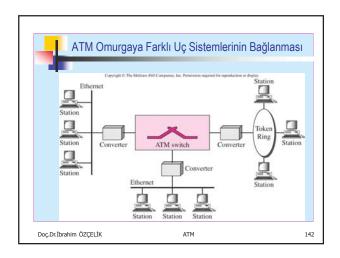


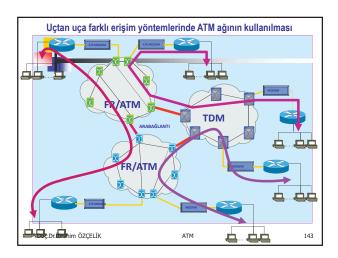


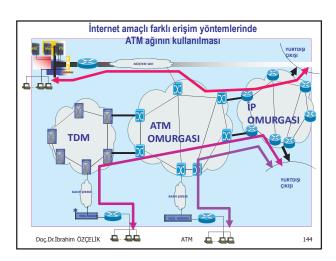


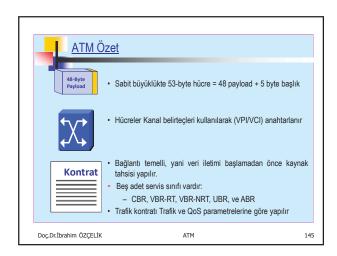


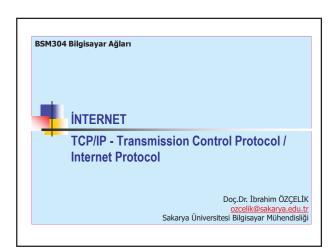




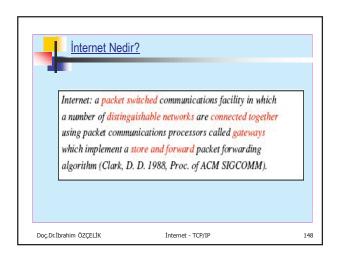


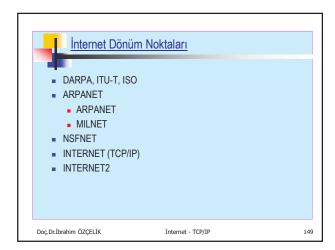


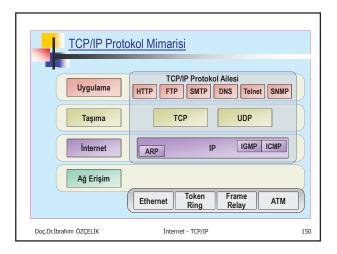


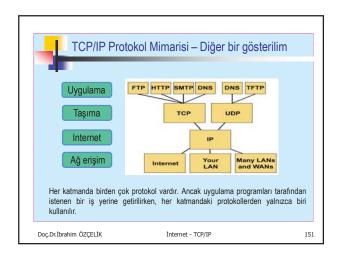


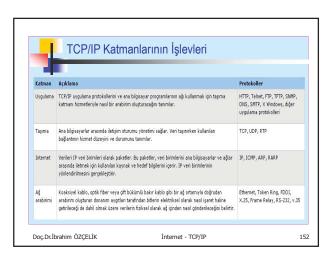


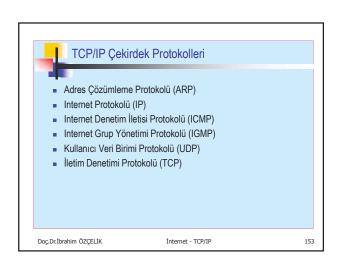


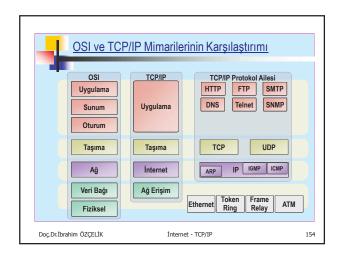


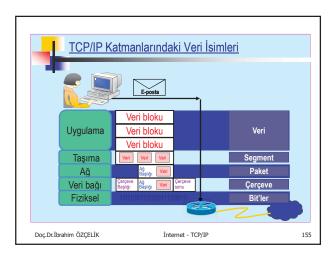


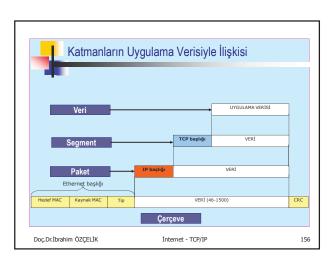


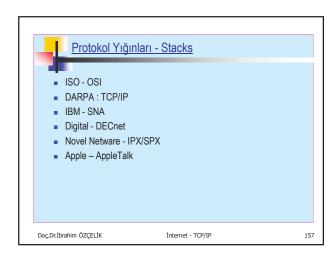




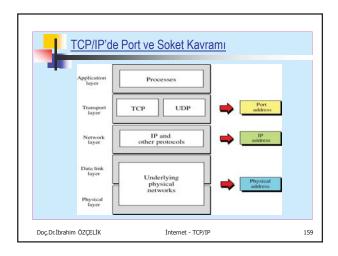


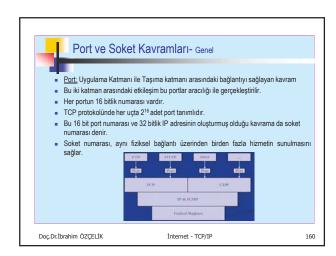


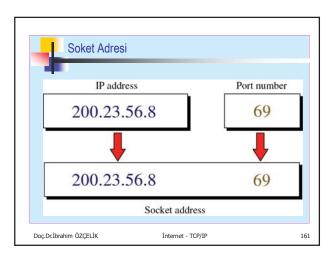


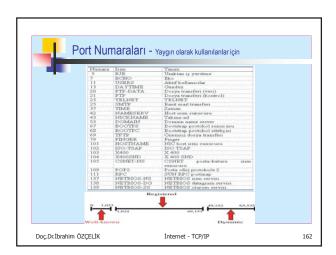


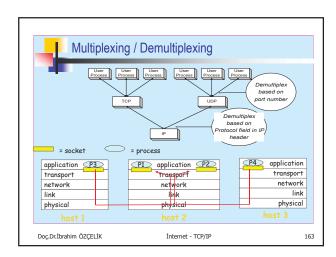


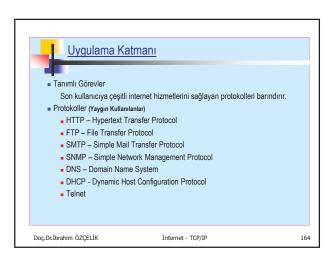


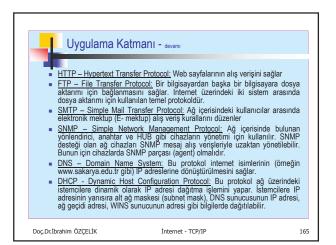


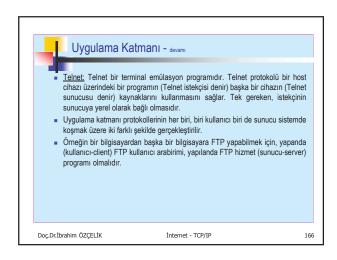


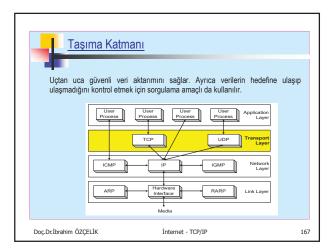


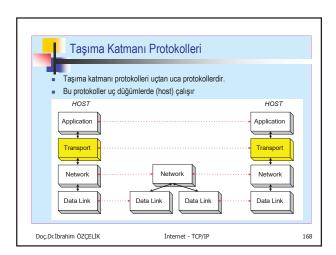


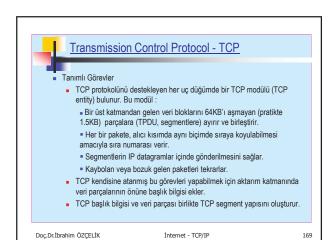


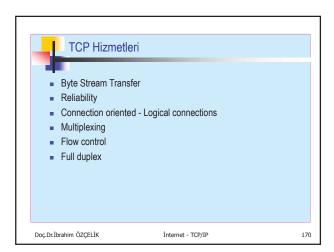


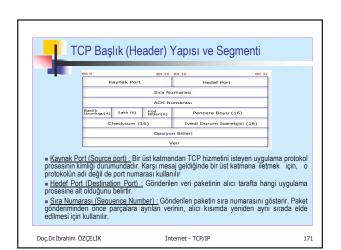














TCP Başlık Yapısı -devamı

- Onay Numarası (Acknowledgement Number): Verinin en son hangi sekizlisinin alındığını göndericiye iletmek kullanılır. Örneğin n sayısı gönderilirse, n'değerine kadar bütün sekizlilerin alındığını belirtir.
- Başlık Uzunluğu (Header Length): TCP başlığında var olan 32 bit uzunluğundaki sözcüklerin sayısını gösterir.
- Saklı (Reserved): İleride olabilecek genişleme için saklı tutulmuştur.
- SANI Irteservedi, ilenide diabilecek genişleme için saklı tütülmüştür.

 Kod Bitleri (Flags, Bayraklar): Kontrol bilgilerini taşımak için kullanılır. TCP TPDU'nun degerlendinlmesine yarayan bit düzeyinde çeşitli belirteçlerdir.

 Bunlar; ACK, PSH, RST, SYN, FIN ve URG bayrakları ACK/ACK No, geçerli/geçerli değil, PSH, alıcı tarafın TCP modülü bu bayrağı 1 bulursa gelen TPDU'yu bekletmeden bir üst katmanına geçirir, RST: taşıma bağlantısın yeniden başlatma isteği, SYN/FIN! taşıma bağlantışı kurma isteği/enylandırma isteği.

SYN/FIN: taşıma bağlantısı kurma isteği/sonlandırma isteği URG, ivedi işaretçi geçerli/geçerli değil gibi anlamlar taşır.

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

İnternet - TCP/IP

172



TCP Başlık Yapısı -devamı

- <u>Pencere Boyu (Window):</u> Alış tampon belleğindeki kullanılabilir alanın sekizli cinsinden boyu; alış denetimi için kullanılır.
- <u>Hata Sınama Bilgileri(Checksum)</u>; Verinin ve başlığın hatasız aktarılıp aktarılmadığını sınamak için kullanılır. İçerisinde CRC değerini barındırır ve bu değer TCP tarafından hesaplanır.
- <u>Vedi Durum İşaretçisi (Urgent Pointer):</u> İvedi olarak aktarımı sonlandırma vb. durumlarda kullanılır. Acil veri, alıcının uygulama katmanında öncelikle değerlendirilmesi gereken veridir.
- Opsiyon Bitleri
- Veri (Data): Aktarılacak paketin asıl veri parçasıdır

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

İnternet - TCP/IP

173

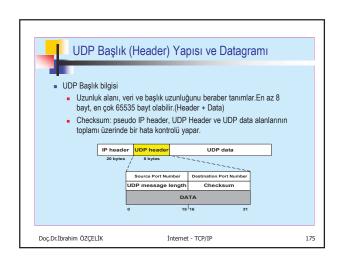


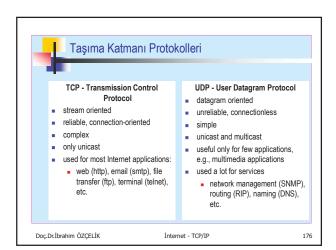
User Datagram Protocol - UDP

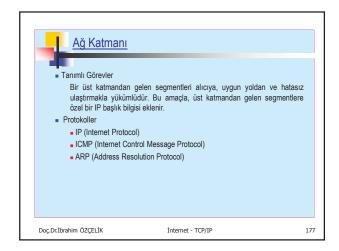
- Tanımlı Görevler
 - Sorgulama ve sınama amaçlı küçük boyutlu verilerin aktarılması için kullanılır.
- UDP'nin Özellikleri
 - UDP bağlantısız ve güvensiz bir iletişim sunar.
 - UDP'de gönderilen verinin yerine ulaşıp ulaşmadığı kontrol edilmez.
 - Veri küçük boyutlu olduğu için parçalanmaya gerek duymaz, bu yüzden başlık bilgisi daha az bilgi içerir.
 - UDP TCP'den daha hızlıdır.
 - UDP datagramların alınıp gönderilmesi için bir multiplexer/demultiplexer olarak hizmet görür.

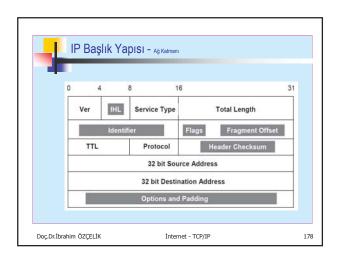
Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

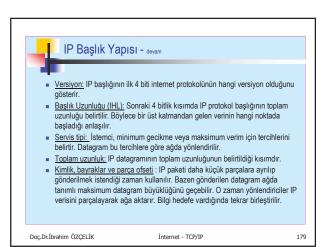
İnternet - TCP/IP



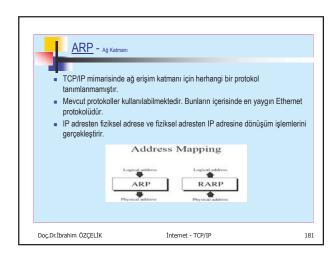


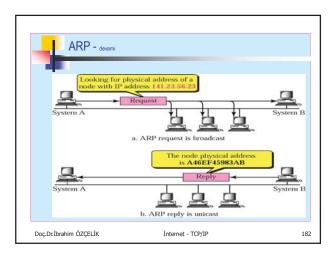


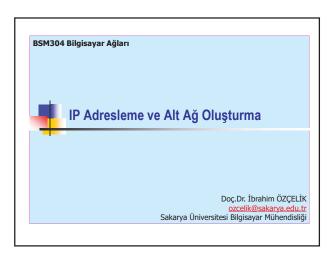


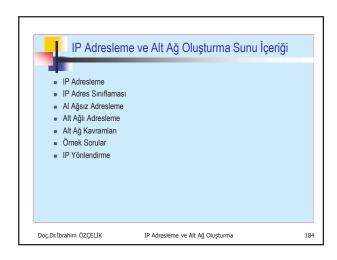


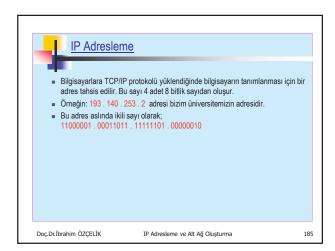


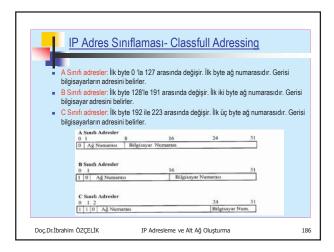


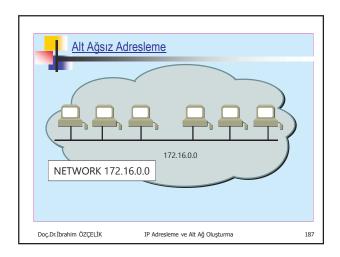


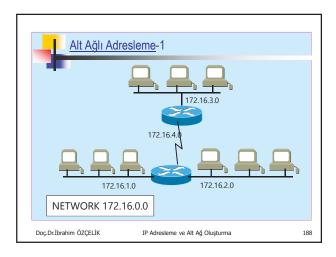


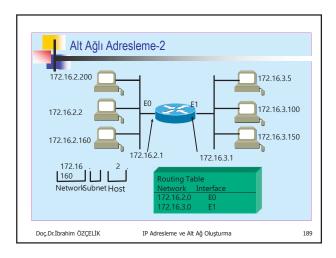


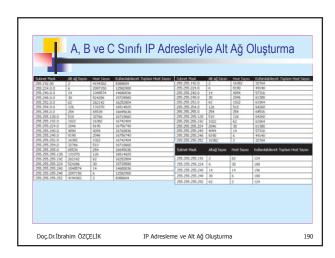


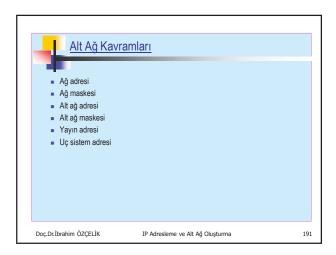


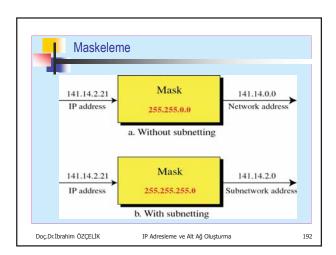


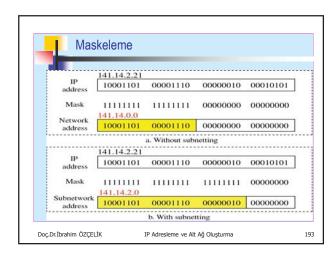


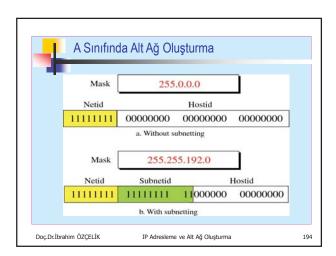


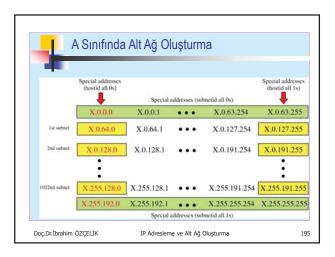


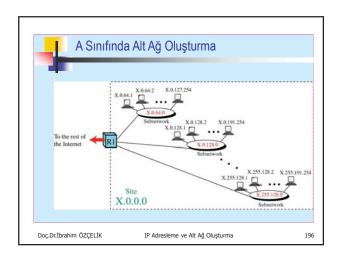


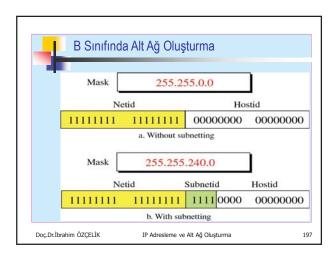


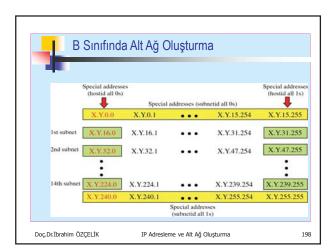


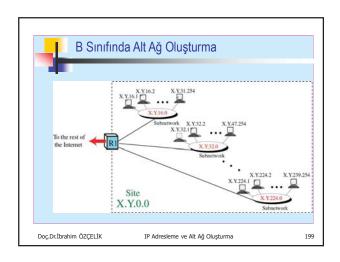


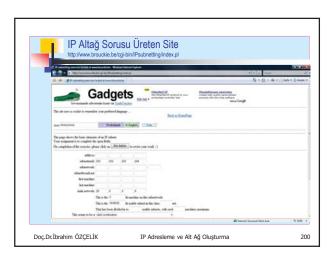


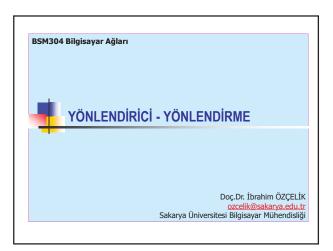


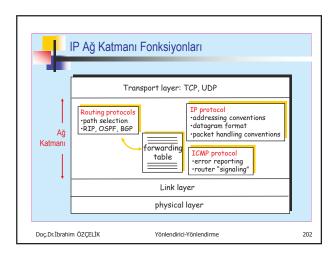




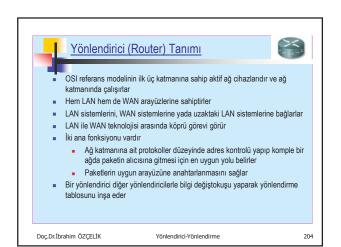


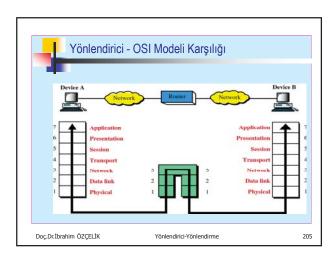


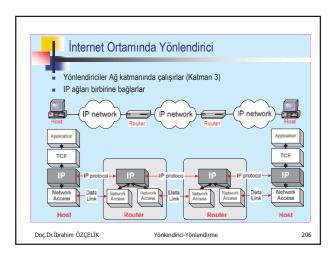


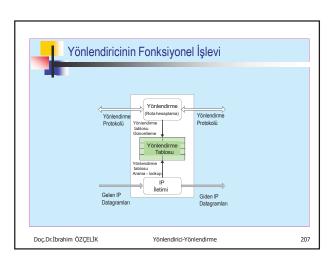


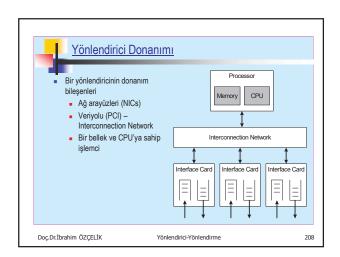


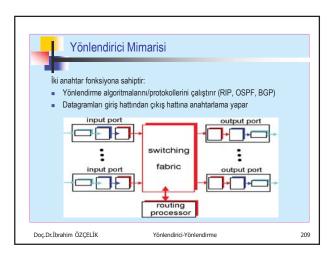


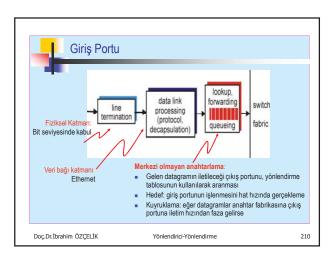


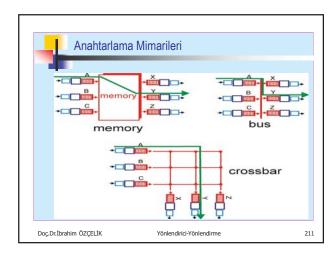


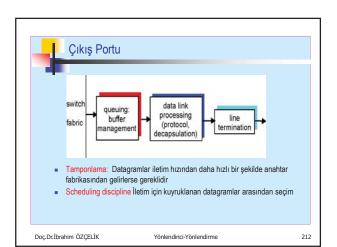
















Yönlendirici Çeşitleri - devam

- Ağ üzerinde yerleştirileceği yere göre ikiye ayrılır:
 - Merkez (Core) yönlendiriciler:
 - Daha güçlü donanıma ve daha iyi yönlendirme algoritmasına ihtiyaç duyarlar
 - Belirli bir bölgede var olan kenar yönlendiricilerin oluşturduğu trafiğin bir noktada toplanması ve paketlerin alıcısına ulaşması için en uygun yola yönlendirilmesi işini kotarırlar
 - Şaseli üretilirler (modüler)

 - Kenar (edge) yönlendiriciler:
 Daha basit donanım, işlem gücü fazla olmayan algoritmalarla işlerini kotarırlar
 - 1 yada 2 LAN'ın WAN'a veya uzak ofislerin merkezi LAN'a bağlanmasında kullanılır
 - Genelde komple bir cihaz olarak üretilirler

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Yönlendirici-Yönlendirme

214

215



YÖNLENDİRME

- Yönlendirme Kavramı
- IP Yönlendirme
- IP Paketini Teslim ve Yönlendirme Metotları
- Otonom Sistemler
- Yönlendirme Algoritmaları & Yönlendirme Protokolleri
 - Uzaklık Vektörü Algoritması
 - RIP Yönlendirme Protokolü
 - Bağlantı Durumu Algoritması
 - OSPF Yönlendirme Protokolü

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Yönlendirici-Yönlendirme



Yönlendirme Kavramı

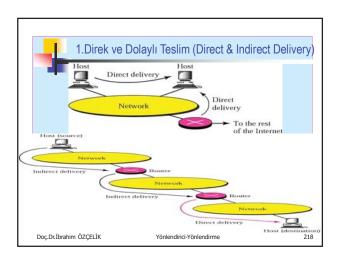
- <u>Yönlendirme</u>, veri paketlerinin bir uçtan diğer uca ağdaki uygun düğümler üzerinden geçirilerek alıcısına ulaştırmak için yapılan işlemdir

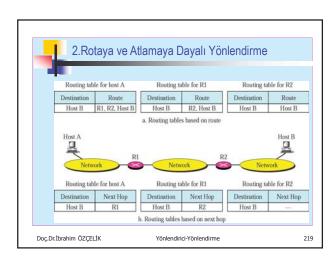
 Paketlerini gönderen ve alan düğüm arasında birden fazla yol varsa, en uygun yolun seçilmesi <u>yönlendiriciler</u> vasıtasıyla gerçeklenir
- Yönlendiriciler optimum yolun bulunabilmesi için $\underline{\text{yönlendirme protokolleri}}$ koştururlar
- Yönlendirme protokolleri de <u>yönlendirme algoritmalarına</u> dayalı olarak gerçekleştirilmişlerdir
- Yönlendirme protokolleri, en uygun yolun belirlenmesinde kullanılacak parametrelerin tutulduğu bir <u>yönlendirme tablosu</u> oluşturur
- Yönlendirme tablosu da algoritma uyarınca, ağ sürekli sorgulanarak güncellenir

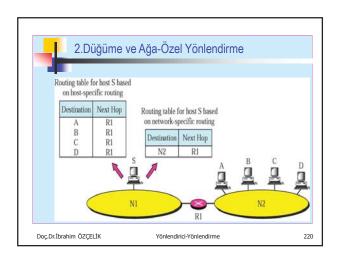
Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

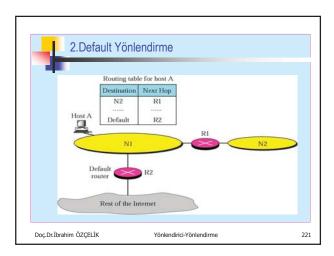
Yönlendirici-Yönlendirme



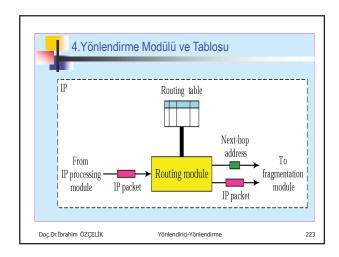


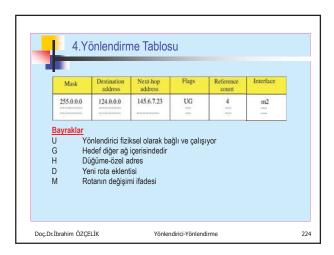


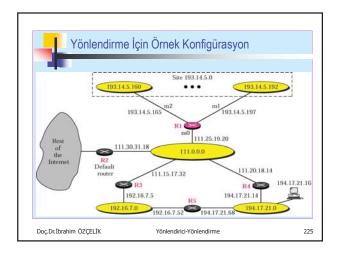




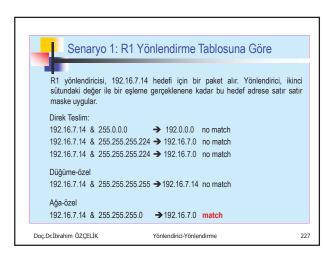


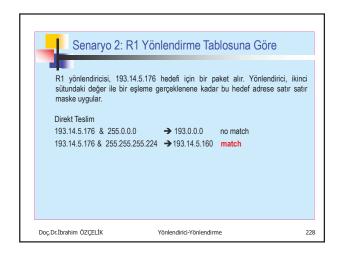


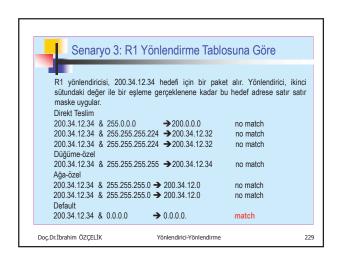


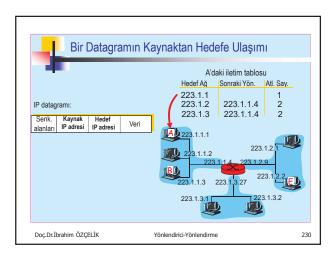


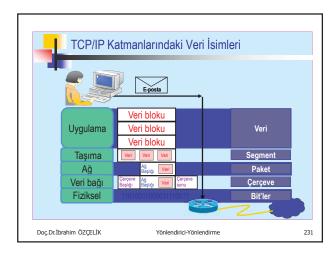
R1 Yönlendirme Tablosu – Örnek Kesit			
Maske	Hedef	Son. Atlama	Arayi
255.0.0.0	111.0.0.0		m0
255.255.255.224	193.14.5.160		m2
255.255.255.224	193.14.5.192		m1
255.255.255.255	194.17.21.16	111.20.18.14	m0
255.255.255.0	192.16.7.0	111.15.17.32	m0
255.255.255.0	194.17.21.0	111.20.18.14	m0
0.0.0.0	0.0.0.0	111.30.31.18	m0

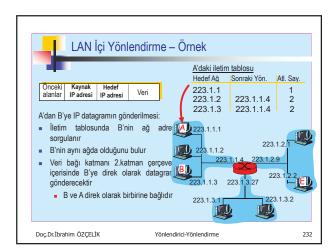


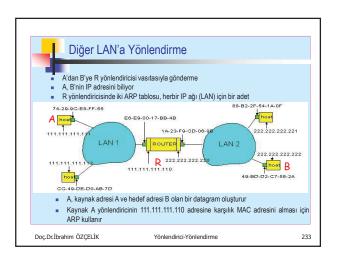


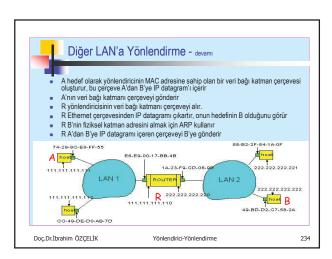


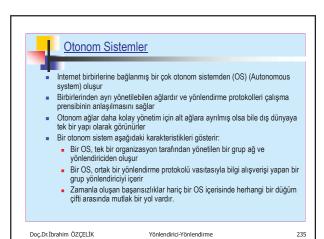


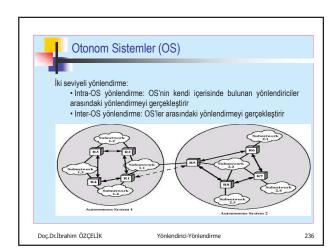


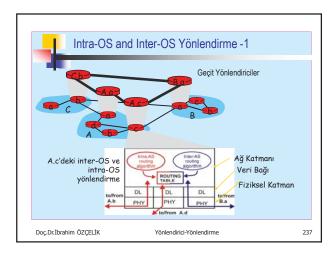


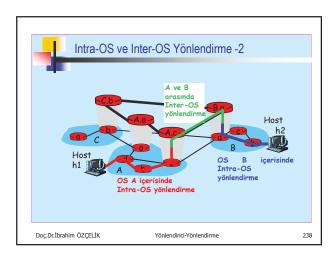














Yönlendirme Algoritmaları

- Yönlendiriciler, gelen bir paketin hangi çıkış hattı üzerinden iletilmesi gerektiğine karar vermek için bir yönlendirme algoritması koşturur
- Yönlendirme algoritmaları vasıtasıyla yönlendiriciler üzerinde tutulan ve en
- uygun yolun belirlenmesinde kullanılan tablolar dinamik olarak güncellenir Bağlantıya dayalı hizmette, bu yönlendirme algoritması sadece bağlantı kurulumu sırasında icra edilir
- Bağlantısız hizmette, yönlendirme algoritması her bir paket varışı üzerine icra
- Yönlendirme algoritmaları farklı kategorilerde sınıflandırılabilir:
 - Statik / Dinamik
 - OS içi / OS arası
 - Düz / Hiyerarşik (Hiyerarşik yönlendirme, yönlendirme algoritmalarının daha geniş ağları ölçeklemesi için kullanılır)
 - Bağlantı durumu / Uzaklık vektörü

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Yönlendirici-Yönlendirme

239



Yönlendirme Protokolleri

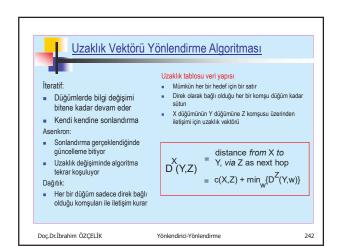
- Yönlendirme protokolleri, yönlendirici üzerinde koşan ve yönlendirme tablosunun güncellenmesini sağlayan kurallardır.
- tabiosunun güncellerinlesini sağlayan kuralırdır.
 Protokoller iç (interior) ve diş (exterior) olarak iki sınıfa ayrılmışlardır
 Intra-OS'de yönlendirme, Interior Routing Protocol (İç Yönlendirme Protokolü)
 ile sağlanır. Bu protokoller daha çok pek fazla büyük olmayan özel ağ içindeki
 yönlendiriciler arasında kullanılır. Örnek olarak: RIP ve OSPF
- Inter-OS'de yönlendirme, Exterior Routing Protocol (Dış Yönlendirme Protokolü) ile sağlanır. Bu protokoller birbirinden bağımsız ve geniş ağlar arasındaki yönlendiriciler üzerinde koşturulur. Örnek olarak: BGP
- !!!Yönlendirme Protokolleri ve Yönlendirmeli Protokoller !!!!!
 - Yönlendirme protokolleri (Routing protocols) : dinamik yönlendirme tablosu oluşturmak için kullanılan protokollerdir. RIP, OSPF, BGP, vb.
 - Yönlendirmeli protokoller (Routed protocols): IP, IPX, AppleTalk gibi protokolleri tanımlar

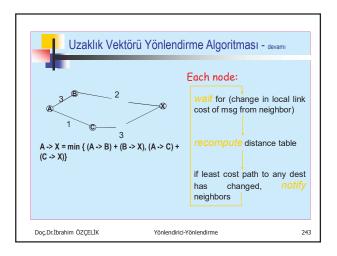
Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

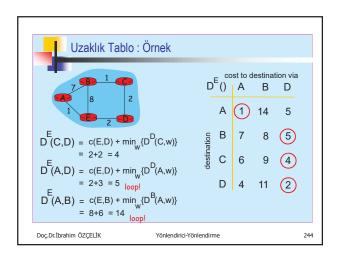
Yönlendirici-Yönlendirme

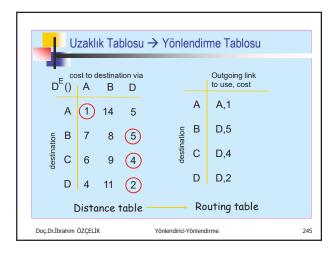
240

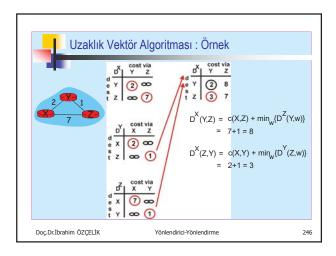


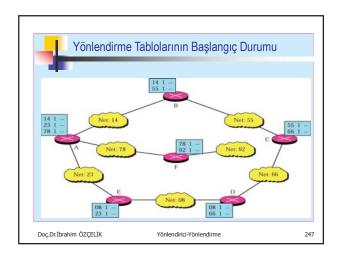


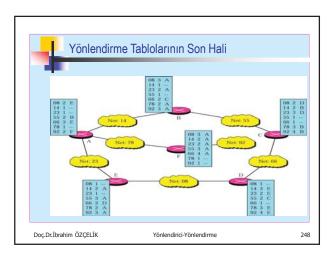


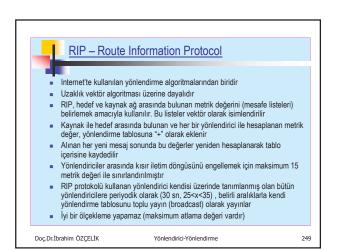






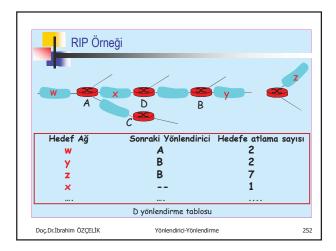


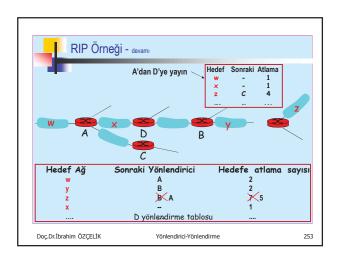


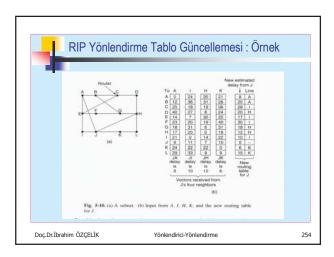


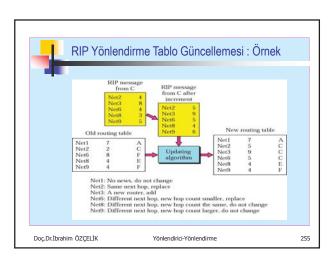


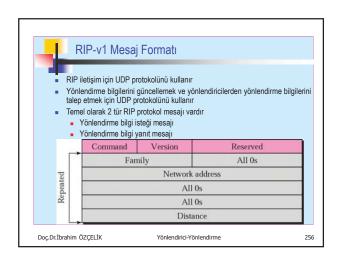


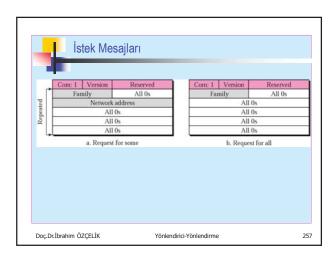


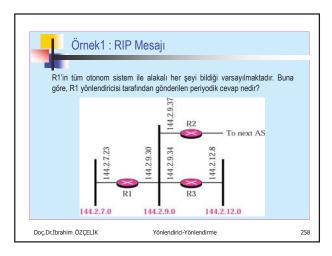


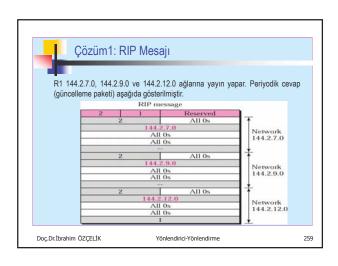


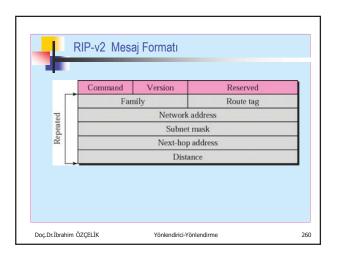








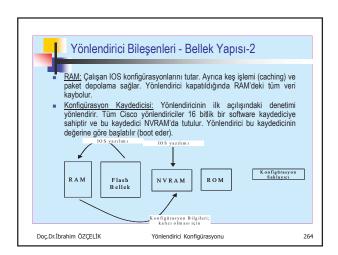














Yönlendirici Arayüzleri

- AUI (Attachment Unit Interface): 15 pin'lik bir arayüzdür ve bir harici transceiver ile Ethernet yada diğer ağlara bağlanabilir.

 Seri Arayüzler: Senkron WAN bağlantıları için kullanılırlar. 2400 Kbps ile 1.544 Mbps arasında bir veri hızına destek verirler. Serial 0, serial 1 gibi isimlerle işinbaqılığılır. isimlendirilirler.
- BRI Portları: Basic Rate ISDN portu, uzak bağlantılarda ISDN network'ünü kullanmamıza imkan verir. Genellikle asıl bağlantının yanında yedek bir bağlantı olarak kullanılır. Ayrıca Dial on Demond (DOR) özelliği ile eğer asıl hattın yükü çok artarsa bu bağlantıya yardımcı olmak için devreye girebilir.
- Nonsol Portu: Yönlendiriciye yerel olarak bağlanıp konfigüre etmek için kullanılan porttur. Varsayılan veri iletim hızı 9600 bps'dir. Bu portu kullanmak için rollover kablo kullanılır. Kullanılan rollover kablonun her iki uçtaki konnektörlere bağlantı şekli ise; bir uç konnektördeki kablo sırası 1-8 ise diğer uçtaki konnektöre bağlantı serası ise 8-1 olmalıdır.

 AUX Portu: Yönlendiriciyi bir modem aracılığıyla uzaktan konfigüre etmek için kullanılan yönlendirici portudur

Doc.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Yönlendirici Konfigürasyonu

265



IOS-Internetwork Operating System

- Yönlendiricilerin üzerinde ROS (Router Operating System) işletim sistemi vardır. CISCO ailesinde bu işletim sistemine IOS ismi verilmiştir. Normalde Flash bellek üzerinde olan IOS yazılımı, çalışmasına başlamadan önce RAM'e alınır; sıkıştırılmış halinden açılır ve koşturulur. IOS'un çalışması RAM üzerinde olur.

- RAM üzerinde olur.

 IOS komut satırı, genel olarak Cisco cihazlarının konfigürasyonu ve kurulması için gereken ortamı sağlayan bir arayüzdür.

 IOS yazılımının çeşitli uyarlamaları vardır; hepsinin ortak yanları oldukça fazla olsa da uyarlamaların sahip oldukları çeşitli özellikleri vardırı.

 Cisco cihazlarının konfigürasyonu için Windows altında çalışan Cisco Works gibi yardımcı araçlar da vardır.

 IOS yazılımı, konfigürasyon komutlarının çözümlenmesi ve yürütülmesi için bir komut yorumlayıcıya sahiptir. Komut yorumlayıcı, diğer işletim sistemlerinde olduğı gibi komut satırından (Cisco Command Line, CLI) girilen komutu yorumlar ve yürütülmesin ibaşlatır.

 Cisco IOS, komutların syntax'ını tam yazmaya gerek kalmadan komutu anlayarak zaman kazandırır.

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Yönlendirici Konfigürasyonu

266

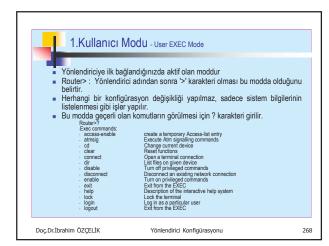


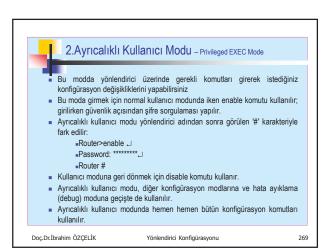
Yönlendirici Modları

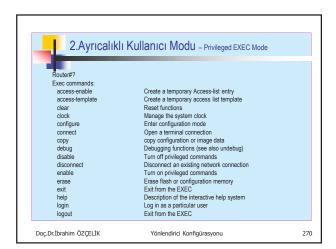
- Kullanıcı Modu User EXEC mode
- 2 Ayrıcalıklı Kullanıcı Modu - Privileged EXEC mode
- Global Konfigürasyon Modu Global Config Mode
- Arayüz Konfigürasyon Modu Interface Config Mode
- Alt-arayüz Konfigürasyon Modu Sub-interface Config Mode
- ROM İzleme Modu ROM Monitor Mode
- Kurulum Modu Setup Mode
- RxBoot Modu RXBoot Mode

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Yönlendirici Konfigürasyonu









3.Global Konfigürasyon Modu – Global Config Mode

- Ayrıcalıklı kullanıcı modunda configure komutu terminal parametresiyle yürütülür.
 - ■Router# configure terminal
 - ■Enter configuration commands, one per line.End with CTRL/z.
 - Router(config)#
- Gelinen moda dönmek için exit, end komutları kullanılır veya Ctrl-Z tuşlarına basılır.
- Global konfigürasyon modundan diğer tüm modlara geçiş yapılabilir.
- Bu modda kullanılan komutlar genel olarak tüm sistemi etkileyen parametreleri değiştirirler.

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Yönlendirici Konfigürasyonu

271



4. Arayüz Konfigürasyon Modu – Interface Config Mode

- Özel olarak belirli bir portun konfigürasyonu için bu moda geçilir. (Ethernet, FDDI)
- Global konfigürasyon modunda:
 - ■Router (config) # interface serial 0 ↓

Sıfır numaralı seri portun konfigürasyonunun yapılacağını bildirerek arayüz konfigürasyon moduna geçilir.

- Ethernet için :
 - ■Router(config) # interface ethernet 0 ...
- Bu modda komut işareti
 - Router(config-if) #
- Bu modda iken global konfigürasyon moduna geçmek için exit, ayrıcalıklı kullanıcı moduna geçmek için end komutu yürütülür.

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Yönlendirici Konfigürasyonu

272



5.Alt-Arayüz Konfigürasyon Modu-Sub-Interface Config Mode

- Alt-arayüz konfigürasyon modu, bir port üzerinde sanal olarak birden çok iletişim kanalı oluşturulabilen teknolojiye sahip portlar için kullanılır; veya, tek bir port üzerinden birden çok kapsülleme (encapsulation) yapılmak istendiğinde bu moda geçilir.
- Ömeğin, port Frame Relay standardında ise, tek bir fiziksel port üzerinden birden çok iletişim kanalı oluşturulabilir. Bunun konfigürasyonunu yapmak için, Alt-arayüz konfigürasyon moduna geçilmelidir.

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Yönlendirici Konfigürasyonu

273

