

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ ALANI

**ETHERNET
481BB0030**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ - 1	3
1. ETHERNET TEKNOLOJİSİ	3
1.1. MAC Adresi(Media Access Control)	5
1.2. Ethernet Çerçeve Yapısı	6
1.3. CSMA/CD	7
1.4. Çatışma Etki Alanı	9
1.5. Yayın Etki Alanı.....	12
1.6. Ethernet Ağda Ağ Cihazlarının Çalışması	13
UYGULAMA FAALİYETİ.....	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ - 2	23
2. ETHERNET LAN TEKNOLOJİLERİ.....	23
2.1. 10 Mbps Ethernet (10 Base).....	23
2.2. 100 Mbps Ethernet (100 Base).....	26
2.3. 1000 Mbps Ethernet (Gigabit) (1000 Base)	29
2.4. 10 Gigabit Ethernet (10 GBase)	30
UYGULAMA FAALİYETİ.....	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	33
MODÜL DEĞERLENDİRME	35
CEVAP ANAHTARLARI	36
KAYNAKÇA	37

AÇIKLAMALAR

KOD	481BB0030
ALAN	Bilişim Teknolojileri
DAL/MESLEK	Ağ İşletmenliği
MODÜLÜN ADI	Ethernet
MODÜLÜN TANIMI	Kurulacak bir ağ için uygun Ethernet standardı belirlemenin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	-
YETERLİK	Ağ için uygun Ethernet standardını belirlemek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında ağ için uygun Ethernet standardını belirleyebileceksiniz. Amaçlar 1. Ethernet teknolojilerini kavrayarak çalışma yapısını açıklayabileceksiniz. 2. Ethernet standartları ışığında ağ için uygun Ethernet kartını seçebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Ağla birbirine bağlı bilgisayar laboratuvarı. Donanım: Ethernet kartı, kablo, ağ cihazları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bilginin katlanarak arttığı bir dünyada teknolojik yenilikleri takip etmek giderek zorlaşmaktadır. Artık ülkeler dünya piyasasında rekabet etmek için bilgi üretmenin peşinden koşmaktadır. Sanayi devrimi sonrası gelişen üretim teknolojileri, gelişmiş ülkelerin ilgisini çekmemektedir. Hatta hantal üretim teknolojileri ile bir ürün ortaya koymayı hırsızlık olarak görmekte; otomobil, buzdolabı, televizyon üretmek yerine bu sistemler için yeni teknolojiler tasarlayarak bunların üretimini gelişmemiş ülkelere kaydırmaktadırlar. Günümüzde uluslar ürettikleri bilgi oranında zengin olabilmekte ve yurttaşlarına refah düzeyi yüksek bir yaşam sunabilmektedir.

Kuşkusuz, bilgi üretebilmek içinde temelde ihtiyaç duyulan ham madde yine bilgidir. Bilginin işlendiği ve çoğaldığı bir dünyada bilgi teknolojileri üzerinde, bilginin nasıl dolaştığını ve hedefine nasıl ulaştığını anlayabilmek için öncelikli olarak ağ iletişim standartlarını kavrayabilmek gerekir.

Ethernet standardı, ağ kavramının olgunlaştığı günden beri var olan ve ağ ortamlarının ihtiyaçlarına göre kendini sürekli olarak yenileyebilen ve gelişimini yeni standartları oluşturarak devam ettiren bir iletişim türüdür.

Bu modülü tamamladığınızda bilginin dünyada nasıl dolaştığını öğreneceksiniz. Böylelikle geçmişten günümüze, iletişim teknolojilerinin hızları artarken iletişim esnasında oluşan hataların nasıl giderildiğini kavrayabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Ethernet teknolojilerini kavrayacak ve ağ yapınıza uygun Ethernet kartını belirleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yerel ağda kullanılan standartları araştırınız.
- Bilgisayarlar arası iletişimde protokolün önemini araştırınız.

1. ETHERNET TEKNOLOJİSİ

İletişim, bir mesajın bir kanal aracılığıyla kaynaktan hedefe ulaştırılması işlemidir. Gerek insanlar arasında gerçekleşsin gerekse de bilgisayarlar arasında gerçekleşsin iletişim bir süreçtir. Bu süreci aşağıdaki resimde görebiliriz.



Resim 1.1: İletişim süreci

Resim 1.1’de, kaynaktan hedefe gönderilen bir mesaj görülmektedir. Bu mesajın taşındığı iletişim kanalı mesajın kaynakta hazırlandığı şekliyle hedefe ulaşmasından sorumludur. İletişim kanalında mesajın korunması her zaman mümkün olmayabilir. Bu duruma parazit denir ve mesajın zarar görmesine neden olur.

Yukarıdaki resim iletişimin temel yapısını göstermektedir. İnsanlar arasında da bilgisayarlar arasında da temel yapı korunmakla birlikte ufak değişiklikler olabilir. Bu modülde bilgisayarlar arasında iletişimin temel kurallarının belirlendiği Ethernet teknolojisi incelenecektir. Ethernet kullanarak bilgisayarlar arasında gerçekleşen iletişimin temellerine geçmeden önce bu konuda geçen bazı kavramları bilmemiz gerekir.

Protokol, bilgisayarlar arasında kurulan iletişimin nasıl gerçekleşeceğini belirten kurallar topluluğudur. Yerel ağda protokoller çok önemlidir. Yerel ağda, ağa bağlı tüm bilgisayarların iletişim kurabilmesi için ortak bir dil konuşması gerekmektedir.

Çok sayıda bilgisayarın birbirleri ile bağlantı kurmasına “Bilgisayar Ağı” denir. Bilgisayarlar arası iletişim için ağ kavramının olgunlaştığı ilk zamanlarda ağ cihazları üreten her firma, ürettiği ağ cihazlarını birbirine bağlamak için kendilerine ait ağ iletişim protokollerini ve kendilerine özgü yöntemleri kullanırdı. Bir üreticinin tasarladığı donanımın diğer üreticinin tasarladığı donanımla iletişim kurması mümkün olmazdı.

Ağlar yaygınlaşmaya başladıkça farklı üreticilerin tasarladıkları ağ ekipmanlarının birbiri ile uyumlu çalıştırılabileceği kuralları tanımlayan standartlar geliştirildi. Standartlara uygun cihazlar geliştirmenin birtakım faydaları olduğu zamanla tüm üreticiler tarafından kavranmıştır. Bu faydalar aşağıda sıralanmıştır:

- Ağ tasarımını kolaylaştırır.
- Ürün gelişimini basitleştirir.
- Rekabeti artırır.
- Eğitimi kolaylaştırır.
- Son kullanıcılar için daha fazla ürün seçeneği sunar.

Resmî olarak kabul edilmiş bir yerel ağ iletişimi standart protokolü yoktur. Fakat bilişim teknolojileri üzerine ürün geliştiren firmalarını zamanla ortak bir teknoloji (Ethernet) üzerinde uzlaştıkları da bir gerçektir. Başka bir ifadeyle Ethernet standardı zamanla yerel ağlar için ortak bir ağ teknolojisi hâline gelmiştir.

Ethernet ilk olarak 1973-1975 yılları arasında Xerox firması tarafından geliştirildi. 1975 yılında Xerox firması bir patent başvurusunda bulundu. 1976'da sistemin Xerox firmasında kullanıma girmesinin ardından taslak bir metin yayımlandı. Bu metinde tanımlanan deneysel Ethernet 3 Mbit/sn. hızındaydı. Kaynak ve hedef adresi tanımlamak için 8-bit tanıtıcı alanlarını içeriyordu. “Ethernet”in kullandığı ilk adres, bugün kullanılan MAC (Media Access Control) adresleri değildi.

1979 yılında Xerox firmasından ayrılan bir grup bilim adamı, kişisel bilgisayarların ve yerel alan ağlarının kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla 3COM şirketini kurdu. Kurulan bu şirketi, DEC, Intel ve Xerox firmaları, Ethernet teknolojisinin (Digital/Intel/Xerox kelimelerinin baş harfleri DIX standardı olarak bilinir.) gelişmesi için destekledi. Bunun sonucunda Ethernet standardı, 48-bit kaynak ve hedef adresi alanları olan ve 10 Mbit/sn. hızında bir yapıya kavuştu. Standartın ilk taslağı 30 Eylül 1980'de IEEE tarafından yayınlandı. Standart Token Ring ve Token Bus (IBM firmasının geliştirdiği) adlı mevcut iki tescilli standarda rakip olmuştur.

1981'de 3COM ilk 10 Mbit/sn. Ethernet adaptörünü üretti. Bunu kısa süre sonra Digital Equipment firmasının Unibus Ethernet adaptörü izledi. Bükülü Tel Çifti Ethernet sistemleri geliştirilmesi ve 80'li yılların ortalarında yıldız topolojisinde kullanılmasıyla Ethernet teknolojisi dünya genelinde geniş bir kullanıcı kapasitesine ulaştı. İlk Ethernet sistemleri bükülü tel çifti (Half Duplex 10 Mbit) ile birleştirilen dağıtım soketleriyle sunulduğu için eş eksenli kablunun yerini almıştır.

Yerel ağ teknolojileri içinde Ethernet teknolojisinin gelişmesini engelleyen temel problem, birden çok kullanıcının aynı iletim hattı üzerinden veri taşıdığı elektriksel sinyallerinin birbirlerine karışmadan taşınmasıydı. Bu problem, CSMA/CD olarak

adlandırılan yöntemle giderildi ve Ethernet diğer yerel ağ teknolojilerini geride bırakarak bir standart iletişim teknolojisi hâlini aldı. Daha sonra Ethernet standardı içinde geliştirilen tam zamanlı veri iletimi (Full Duplex), CSMA/CD yapısını daha yüksek performans sağlayan anahtarlamalı yapıya bırakmıştır.

1985'te IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), yerel ve geniş alan ağları için Ethernet standardı olan 802 standartları yayınladı. Bu standart, içerisinde farklı iletişim ortamları için alt standartları da barındıran bir yapıdadır ve teknolojik gelişmelere paralel olarak güncelliğini devam ettirmektedir.

IEEE 802 Kategorisinde bulunan alt standartlar:

- 802.1 Internetworking-üst katman LAN protokolleri
- 802.2 Logical Link Control
- 802.3 CSMA/CD
- 802.4 Token Bus LAN
- 802.5 Token Ring LAN
- 802.6 MAN (Metropolitan Area Network)
- 802.7 Broadband Technical Advisory Group
- 802.8 Fiber-Optic Technical Advisory Group
- 802.9 Integrated Voice/Data Networks
- 802.10 Network Güvenliği
- 802.11 Kablosuz Network
- 802.12 Demand Priority Access LAN, 100BaseVG-AnyLAN
- 802.13 Kullanılmıyor.
- 802.14 Cable Modem

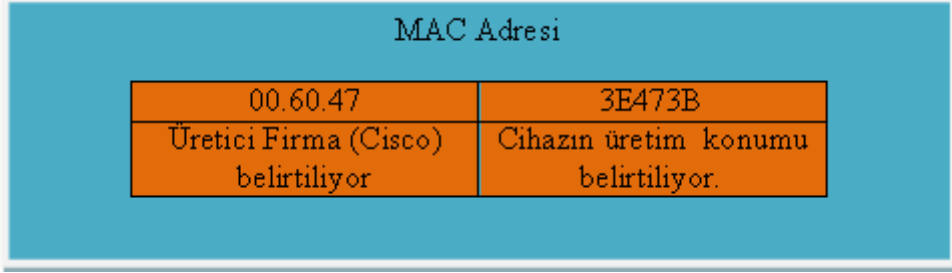
Ethernet aşağıdaki özellikleri sayesinde dünya genelinde yaygın olarak kullanılmaktadır:

- Çalışma yapısı basittir.
- Kurulum maliyeti düşüktür.
- OSI ve TCP ağ modelleri ile uyumlu çalışır.
- Adresleme esnekliği sağlar.
- Ağa bağlanan tüm bilgisayarlar için eşit hızda iletim imkanı sunar.
- Yüksek hızlarda çalışır.
- Kurulumu ve bakımı kolaydır.

1.1. MAC Adresi(Media Access Control)

Tüm iletişim süreçleri, kaynak ve hedefi tanımlama yolunu gerektirir. İnsanların iletişiminde kaynak ve hedef, isimlerle temsil edilir. Bir öğretmen sınıfta ders anlatırken “Ahmet, bu konuda sen ne düşünüyorsun?” dediğinde Ahmet ile öğretmen arasında gerçekleşen bir iletişim süreci izleniyordur. Böylesi bir süreçte birinin ismi söylendiğinde o isme sahip kişi iletiyi dinler ve yanıtlar. Odadaki diğer kişiler iletiyi duysalar da kendilerine yöneltmediği için yok sayarlar.

Ethernet ağlarında da kaynak ve hedef, konak bilgisayarları tanımlamak için benzer bir yöntem kullanılır. Bilgisayarın ağda tanımlanmasını sağlamak için Ethernet ağına bağlı her bilgisayara bir fiziksel adres atanır. Her Ethernet ağ kartı arayüzüne üretim aşamasında bir fiziksel adres atanır. Bu adres, Ortam Erişim Denetimi (MAC) adresi olarak bilinir. MAC adresi, ağdaki kaynak ve hedef bilgisayarları tek tek tanımlar.



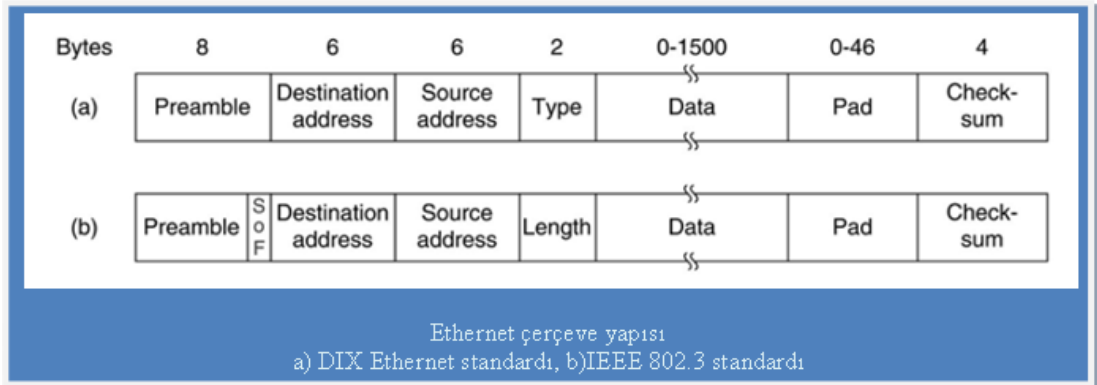
Resim 1.2: MAC adres yapısı

Ethernet ağları kablo tabanlıdır. Bakır veya fiber optik bir kablo bilgisayarları ve ağ iletişim cihazlarını bağlar. Bilgisayarlar arasında iletişimi sağlamak için kullanılan iletişim kanalı bu kablolardır.

Ethernet ağındaki bir bilgisayar iletme geçtiğinde hedef olarak ulaşılmak istenen bilgisayarın MAC adresini ve kaynak olarak kendi MAC adresini içeren çerçeveleri ağ ortamı üzerinden gönderir. Çerçeveyi alan bilgisayar, çerçevenin kodunu çözer ve hedef MAC adresini okur. Hedef MAC adresi, ağ kartında yapılandırılmış adresle aynıysa ağ kartı iletiyi işler ve bilgisayar uygulamasının kullanması için saklar. Hedef MAC adresi, bilgisayar MAC adresiyle aynı değilse ağ kartı iletiyi yok sayar.

1.2. Ethernet Çerçeve Yapısı

Ethernet standartları çerçeve biçimi, çerçeve boyutu, zamanlama ve kodlama gibi ağ iletişiminin çok yönünü tanımlar. Bir Ethernet ağında bilgisayarlar arasında mesaj gönderilirken bilgisayarlar standartların belirttiği çerçeve düzenine göre iletleri biçimlendirir.



Resim 1.3: Ethernet çerçeve yapısı

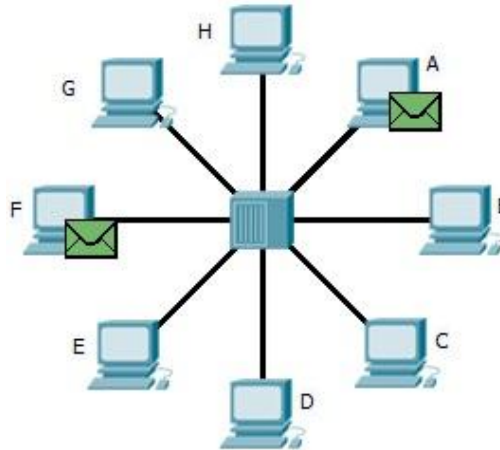
Resim1.3'te Ethernet çerçevesi üzerinde gösterilen sayılar, belirtilen alanların byte cinsinden boyutunu belirtmektedir. Örneğin Data (veri alanı) 1500 byte kapasitesinden daha büyük olamaz. Bu çerçevede bulunan alanları tek tek açıklayacak olursak:

- **Preamble:** Başlama eki
- **SOF:** Çerçeve sınırlayıcı başlangıcı
- **Destination address:** Hedef MAC adresi
- **Source address:** Kaynak MAC adresi
- **Type/Length:** Tür/Uzunluk alanı
- **Data:** Kullanıcı verileri
- **Pad:** Dolgu alanı (Küçük çevreler için kullanılır.)
- **Check Sum:** Hata denetimi

Kullanıcı verileri denilen bölüm, ilerleyen modüllerde göreceğiniz IP numaralarını ve TCP/UDP port bilgilerini de barındırır. Bu sebepten Ethernet çerçevesinde yer alan Data ve Pad bölümlerini birbirinden bağımsız bölümler olarak düşünmeyiniz. Bu iki kısım da temelde aynıdır. Pad denilen alanda hedef ve kaynak IP numarası ve hedef ve kaynak bağlantı (port) numarası bilgilerini bulundurulur. Eğer sadece bu bilgilerin yer aldığı bir paket hazırlanmışsa (bağlantı testi gibi sebepler için) ve kullanıcı verisi olarak bunların dışında herhangi bir bilgi içermiyorsa bu yapı pad olarak adlandırılır. Pad olarak isimlendirilen yapıya kullanıcı verilerinin de eklenmesiyle Data dediğimiz alan oluşur. Temelde aynı olan iki alanın farklı amaçlarla kullanımı amacına yönelik bir isimlendirme söz konusudur.

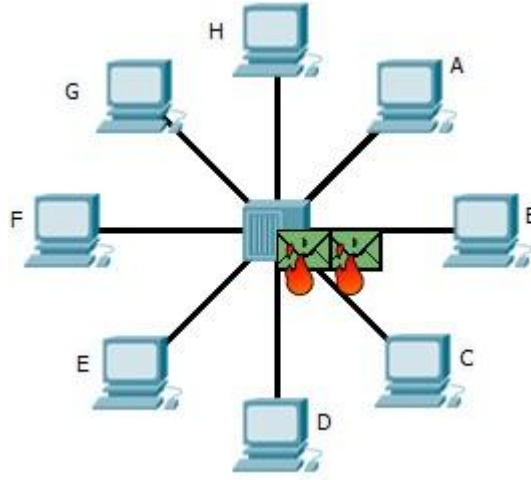
1.3. CSMA/CD

CSMA/CD (Carrier Sense - Multiple Access / Collision Detection) Ethernet teknolojisini kullanan bilgisayar ağlarında birçok bilgisayarın aynı (ortak) taşıyıcı üzerinden bilgi göndermesi gerekir (Half Duplex iletim). Bu taşıyıcı elektrikli ya da optik kablo, WLAN'da frekans olabilir. Birden çok bilgisayarın aynı anda gönderme yapma isteği çakışmalara sebep olacaktır. CSMA/CD bu iletişimi kontrol eden bir protokoldür. Bu protokol OSI modelinin 2. katmanında çalışır.



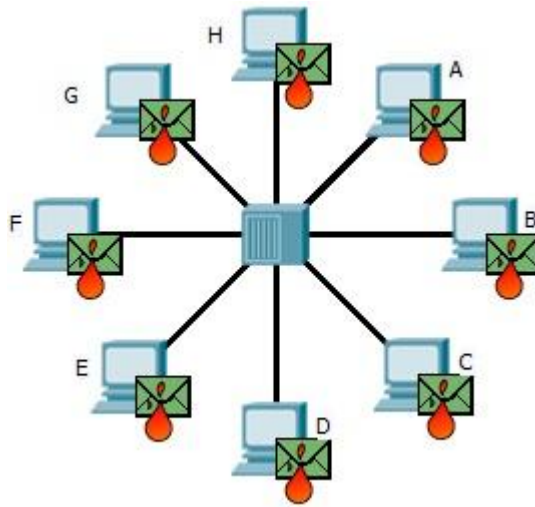
Resim 1.4: Ağ ortamında veri iletimi

Resim1.4'te sekiz bilgisayarın bulunduğu yıldız topolojisi ile hazırlanmış bir ağ görülmektedir. Bu ağda A isimli bilgisayar ile B isimli bilgisayarın iletişim kurmak istediğini düşünelim. Eğer ağımızda diğer bilgisayarlar birbirleri ile iletişim kurmak istemezse bir sorun yoktur. Fakat A ve B isimli bilgisayarlar iletişim kurmak isterken F ile E isimli bilgisayarında iletişim kurmak istemesi durumunda ağımızda bir çakışma olur. A ve F isimli bilgisayarlar ağı kimin kullanmak isteyeceğini önceden bilemez. Ağda kullanılan ortak iletişim hattına dinler ve hat meşgul değilse iletişim için hazırladıkları mesajı hatta iletir. İkisinin aynı mesajı hatta bırakması durumunda iletim hattında hedef ve kaynak tanımlamaları ve içerikleri farklı iki mesaj dolaşmaya başlar. Bu mesajlar ağ üzerinde çarpışır ve bir çakışma meydana gelir.



Resim 1.5: Paketlerin çarpışması ve iletimin başarısız olması

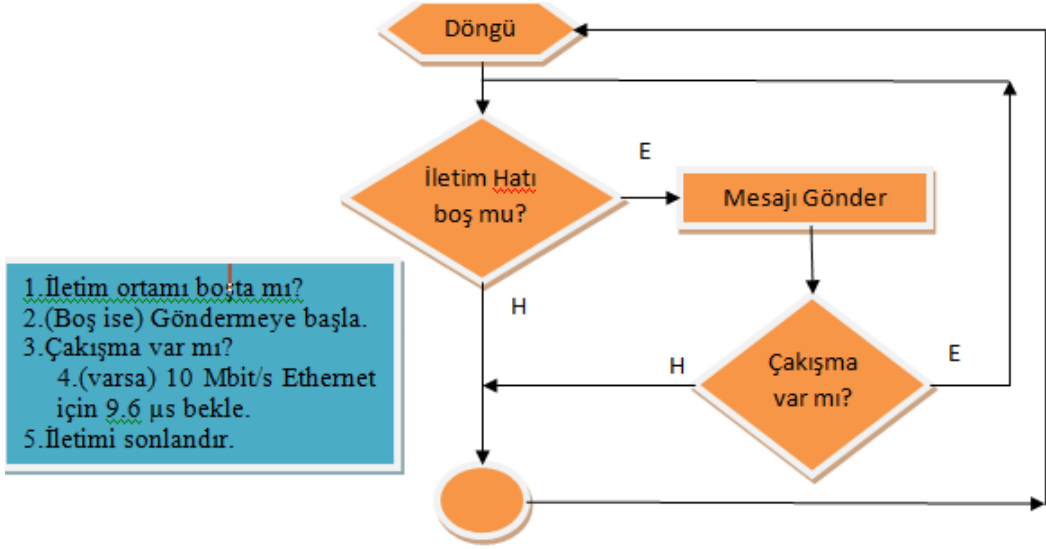
Bir çakışma olduğunda ağ cihazları çakışmayı tüm diğer bilgisayarlara bildirir.



Resim 1.6: Ağda oluşan hatanın tüm bilgisayarlara bildirilmesi

Diğer bilgisayarlara gelen mesaj, iki mesajın çarpışması sonucu ağ üzerinde olduğundan içerisinde çok anlaşılır bir bilgi bulundurmaz. Böyle bir durumda iletişim kurmak isteyen bilgisayarlar belli bir süre bekler ve hazırladıkları mesajı tekrar ağa bırakır. Eğer yeni bir çakışma olmazsa iletişim tamamlanır.

CSMA/CD protokolünün algoritması ve akış şeması aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



Resim 1.7: CSMA/CD

1.4. Çatışma Etki Alanı

Dünyadaki tüm bilgisayarların bağlı olduğu interneti üç temel katmana ayırabiliriz. Bunlar sırası ile;

- Erişim katmanı
- Dağıtım katmanı
- Çekirdek katmanı

Erişim katmanı, ağın en temel düzeyidir. Erişim katmanını yerel ağ olarak da değerlendirebiliriz. Burası ağın diğer bilgisayarlara, paylaşılan dosyalara ve yazıcılara kullanıcıların erişebildiği bölümdür.

Ağ iletişim cihazları, birçok bilgisayarı birbirine bağlamamızı ve bu bilgisayarların ağ üzerinden sunulan hizmetlere erişmesini sağlar. Tek bir kabloyla bağlanmış iki bilgisayardan oluşan basit ağlardan farklı olarak erişim katmanındaki her bilgisayar bir ağ iletişim cihazına bağlıdır. Bu bağlantı tipi aşağıdaki resimde gösterilmektedir.



Resim 1.8: Yerel alan ağı

Bir Ethernet ağı içinde bilgisayarlar ağı bağlanmak için bir kablo ile önce ağ iletişim cihazına bağlanır. Erişim katmanında bilgisayarların ağı bağlanması amacıyla kullanılan iletişim cihazları dağıtıcı ve anahtardır.



Resim 1.9: Yerel alan ağında dağıtıcı ve anahtar

Dağıtıcılarda bilgisayarları ağı bağlamak için kullanılan birden çok bağlantı noktası bulunur. Dağıtıcılar, ağdaki bilgisayarlar arasında gönderilen iletilerin kodunu çözmek için gerekli elektronik devrelerin bulunmadığı basit cihazlardır. Belirli bir iletiyi hangi bilgisayarın alması gerektiğini dağıtıcılar belirleyemez. Dağıtıcı yalnızca bir bağlantı noktasından gelen elektronik sinyalleri kabul eder ve diğer tüm bağlantı noktaları için aynı iletiyi yeniden oluşturur.

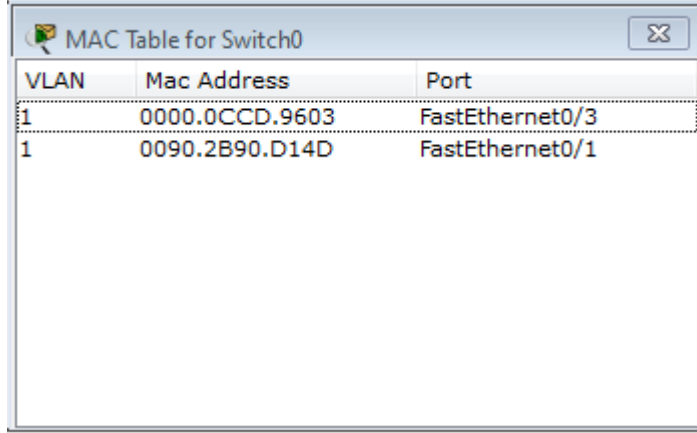
Bir dağıtıcı üzerinden aynı anda yalnızca bir ileti gönderilebilir. Bir dağıtıcıya bağlı iki veya daha fazla bilgisayar aynı anda ileti göndermeyi deneyebilir. Bu durumda iletiyi oluşturan elektronik sinyaller dağıtıcıda birbirleriyle çatışır.

Çatışma, iletilerin bozulmasına ve bilgisayarlar tarafından okunamamasına yol açar. Dağıtıcı iletilerin kodunu çözmez dolayısıyla dağıtıcı iletilerin bozuk olduğunu algılamadığından tüm bağlantı noktalarından iletiyi yineler. Bilgisayarın çatışmadan dolayı bozuk ileti alabileceği ağ alanı, çatışma etki alanı olarak bilinir.

Çatışma etki alanında, bir bilgisayar bozuk ileti aldığı anda çatışmanın oluştuğunu algılar. Gönderen her bilgisayar kısa bir süre bekler ve daha sonra iletiyi göndermeyi veya

yeniden iletmeyi dener (CSMA/CD). Dağıtıcıya bağlı bilgisayarların sayısı arttıkça çatışma oluşması ihtimali de artar. Çatışmaların artması, yeniden gönderilen iletilerin de artmasına yol açar. Aşırı miktarda yeniden ileti göndermek, ağı tıkararak ağ trafiğini yavaşlatabilir. Bu nedenle çatışma etki alanının boyutunu sınırlandırmak gerekir.

Dağıtıcı gibi anahtar da yerel ağda kullanılan ve birden çok bilgisayarı ağa bağlayan bir cihazdır. Ancak dağıtıcıdan farklı olarak anahtar belirli bir bilgisayara ileti iletebilir. Bir bilgisayar anahtardaki başka bir bilgisayara ileti gönderdiğinde anahtar, çerçeveleri kabul eder ve iletinin fiziksel (MAC) adres bölümünü okumak için çerçevelerin kodunu çözer.



VLAN	Mac Address	Port
1	0000.0CCD.9603	FastEthernet0/3
1	0090.2B90.D14D	FastEthernet0/1

Resim 1.10: Anahtar MAC tablosu

Anahtardaki bir tabloda (MAC adresi tablosu denir.) tüm etkin bağlantı noktalarının bir listesi ve bu bağlantı noktalarına bağlı bilgisayar MAC adresleri bulunur. Bilgisayarlar arasında bir ileti gönderildiğinde anahtar, hedef MAC adresinin tabloda olup olmadığını kontrol eder. MAC adresi tablodaydı anahtar, kaynak ve hedef bağlantı noktaları arasında devre adı verilen geçici bir bağlantı oluşturur. Bu devre, iki bilgisayarın üzerinde iletişim kurabileceği sanal bir kanal oluşturur. Anahtara bağlı diğer bilgisayarlar bu kanaldaki bant genişliğini paylaşmaz ve kendi adreslerine yönelik olmayan iletileri almaz. Bilgisayarlar arasındaki her yeni iletim için yeni bir devre oluşturulur. Bu ayrı devreler, çatışma oluşmadan aynı anda birçok iletişimin gerçekleşmesine izin verir.

Yıldız topoloji kullanarak bir ağı hazırlarken ağ cihazı olan anahtar seçilirse bu ağdaki çatışma etki alanı sayısı, kurulabilecek olan sanal devre sayısı kadardır. Dolayısıyla böyle bir ağda verileri taşıyan paketlerin çarpışma olasılığı düşüktür.



Resim 1.11: Anahtar bağlantısı

Yıldız topoloji kullanarak bir ağı hazırlarken ağ cihazı olan dağıtıcı seçilirse bu ağdaki çatışma etki alanı sayısı tektir. Bu sebepten ötürü dağıtıcı kullanılan bir ağda verileri taşıyan paketlerin çarpışma olasılığı çok yüksektir. Çatışma olma ihtimali, ağda bulunan bilgisayar sayısı arttıkça daha da çok artacaktır.



Resim 1.12: Dağıtıcı bağlantısı

Çatışma etki alanının sınırlandırılması ağın performansını olumlu yönde etkiler.

1.5. Yayın Etki Alanı

Bilgisayarlar bir dağıtıcı veya anahtar ile bağlandığında tek bir yerel ağ oluşturulur. Yerel ağ içinde genellikle bir bilgisayarın aynı anda diğer tüm bilgisayarlara ileti gönderebilmesi gerekir. Bu, yayın adı verilen bir ileti kullanılarak yapılabilir. Yayınlar, bir bilgisayarın bilgi bulması gerektiğinde ancak bilgiyi hangi bilgisayardan sağlayacağını bilmediğinde veya bir bilgisayar ağdaki diğer tüm bilgisayarlara aynı bilgi göndermek istediğinde kullanışlıdır.

Ethernet standardını kullanan çerçevelerde bir iletide içinde yalnızca bir hedef MAC adresi bulunabilir. Bu durumda bir bilgisayar nasıl ağdaki tüm bilgisayarlara aynı iletiyi gönderecek?

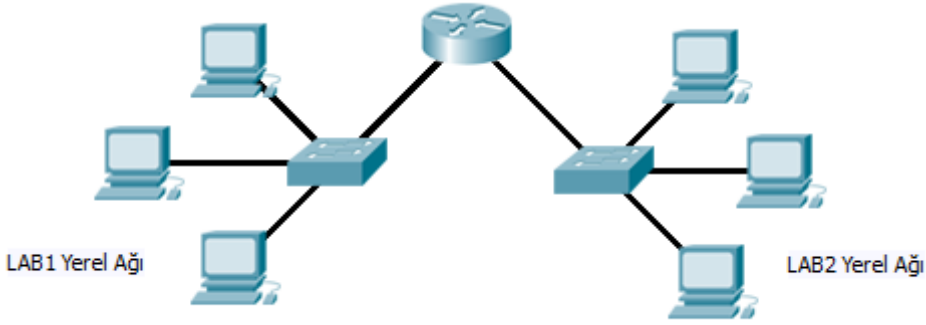
Bu sorunu çözmek için yayın iletileri tüm bilgisayarlar tarafından tanınan benzersiz bir MAC adresine gönderilir. Yayın MAC adresi, tamamı birden oluşan (48 bitlik) bir adrestir. Uzunlukları nedeniyle MAC adresleri genellikle on altılı gösterimle temsil edilir. Yayın MAC adresi onaltılı gösterimde FF.FF.FF.FF.FF.FF şeklindedir. On altılı gösterimdeki her F, ikili adresteki dört adet biri temsil eder.



Resim 1.13: Yerel alan ağında yayın etki alanı

Bilgisayar, yayın adresine yönelik bir ileti aldığında ileti doğrudan kendi adresine gönderilmiş gibi iletiyi kabul eder ve işler. Bilgisayar bir yayın letisi gönderdiğinde, dağıtıcılar ve anahtarlar iletiyi aynı yerel ağdaki bağlı bilgisayarların her birine iletir. Bu nedenle yerel ağa yayın etki alanı da denir.

Aynı yayın etki alanına çok sayıda bilgisayar bağlıysa yayın trafiği aşırı olabilir. Yerel ağda desteklenebilen bilgisayar sayısı ve ağ trafiği miktarı bunları bağlamak için kullanılan dağıtıcıların ve anahtarların yetenekleriyle sınırlıdır. Ağ büyüdükçe ve ağa daha fazla bilgisayar bağlandıkça ağ trafiği artar. Performansı arttırmak için genellikle bir yerel ağı yayın etki alanını birden çok ağa bölmek gerekir.



Resim 1.14: Yayın etki alanının daraltılması

1.6. Ethernet Ağda Ağ Cihazlarının Çalışması

Ethernet ağlarına bağlanmak için bilgisayarların kullandığı donanım birimine ağ (Ethernet) kartı denilir.



Resim 1.15: Ağ kartı

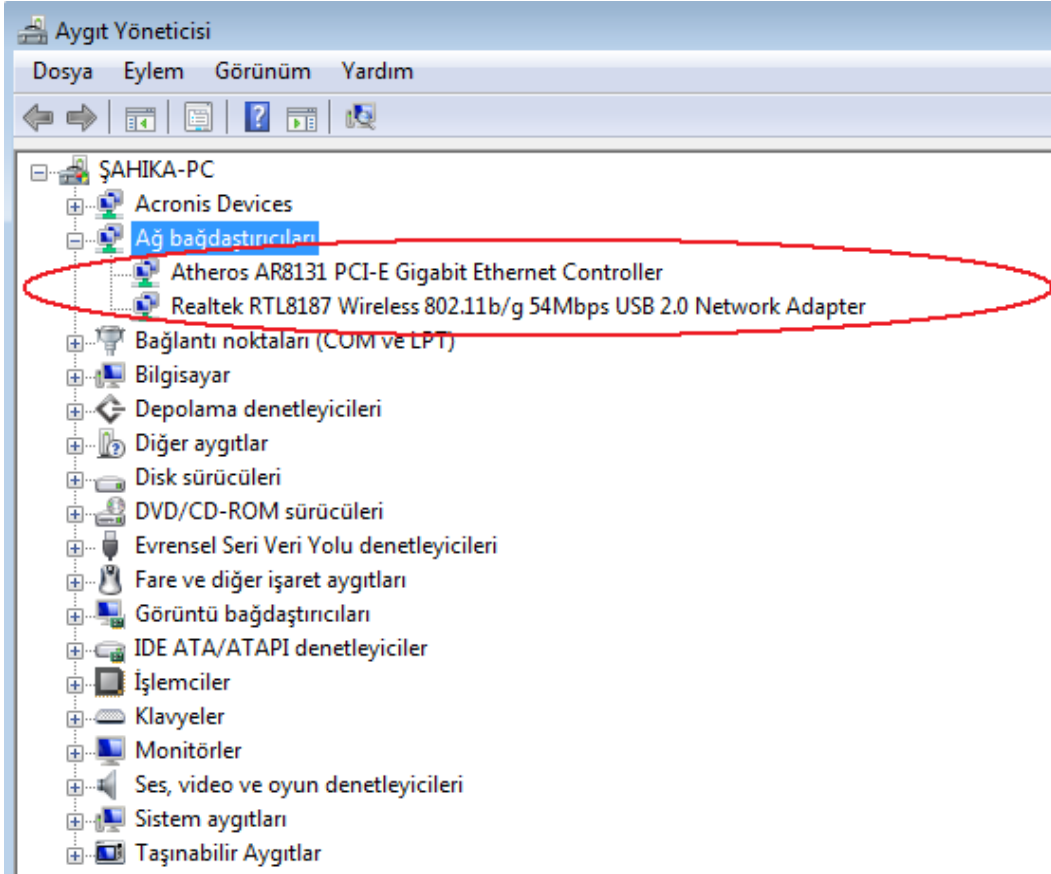
Resimde anakart üzerinde bulunan PCI genişleme yuvalarında takılan, bir ağ kartı görülmektedir. Bu ağ kartı, bilgisayarımızın hem eş eksenli kablo ile hem de UTP kablo ile ağa bağlanmasına olanak tanır. Zamanla bazı anakart üreticileri, Ethernet portlarını anakart üzerine yerleştirmeyi uygun bulmuştur.



Resim 1.16: On board ađ kartı

PCI ađ kartları ile anakart üzerindeki ađ kartı (on board) her ikisi de kart üzerinde MAC adresi olarak isimlendirilen 48 bit uzunluğunda tanımlayıcı bir alana sahiptir. Bu alan normal şartlarda tek bir cihaz için tek olarak tanımlanmış bir alandır ve dünyada başka bir cihazda bu bilginin kullanılması mümkün değildir. Fakat bazı ađ kartları üzerindeki MAC adresleri çeşitli yazılımlar ile değiştirilebilir.

Bilgisayarımızda bir ađ kartı varsa bu kartla ilgili bilgi almak için aygıt yöneticisinde ađ bağdaştırıcıları bölümüne bakmamız gerekir.



Resim 1.17: Aygıt yöneticisi (ağ bağdaştırıcıları)

Resim 1.17’de daire içinde, yerel ağa bağlanmak için kullandığımız, bilgisayarımızda bulunan iki adet ağ kartı görülmektedir. Bunlardan Atheros isimli olan bilgisayarımızın PCI genişleme yuvasına takılı, Gigabit (1000Mbit) Ethernet standardında, Realtek isimli olan ise bilgisayarımıza USB portundan bağlanmış ve bilgisayarımızı kablosuz olarak yerel ağa bağlamak için kullanılan ağ kartlarıdır.

Bu cihazların üzerindeki kayıtlı olan MAC adreslerini öğrenme için bilgisayarımızın komut satırında (Başlat/Çalıştır/cmd yolu ile görüntülenir) **getmac** komutunu kullanabiliriz.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Sürüm 6.0.6002]
Telif Hakkı (c) 2006 Microsoft Corporation. Tüm hakları saklıdır.

C:\Users\şahika>getmac

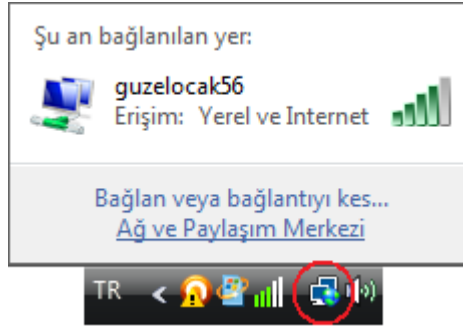
Fiziksel adres      Aktarma Adı
=====
00-0A-10-3B-26-57  \Device\NPF{13B7C10E-0E50-447A-BC7B-D4EA17F36CCA}
E0-CB-4E-34-FE-11  Medya bağlantısı kesildi

C:\Users\şahika>
```

Resim 1.18: MAC adresini öğrenmek için getmac komutu

Resim1.18’de iki ağ kartımız olduğu için iki MAC adresi görüntülendi. Realtek RTL8187 olan kablosuz ağ kartımız kablosuz ağda bağlantı olduğu için ilk satırda MAC adresinin hemen yanında sistemin bu bağlantı için yapmış olduğu tanımlama görülmektedir. Atheros AR8131 isimli ağ kartımızın MAC adresi ikinci satırda görülmektedir. Bu cihaz ağ kablosu takılı olmadığından iletimde değildir. İletimde olmayan ağ cihazı için sistem bir tanımlama yapamamış sadece bağlantının kesik olduğunu belirtmiştir.

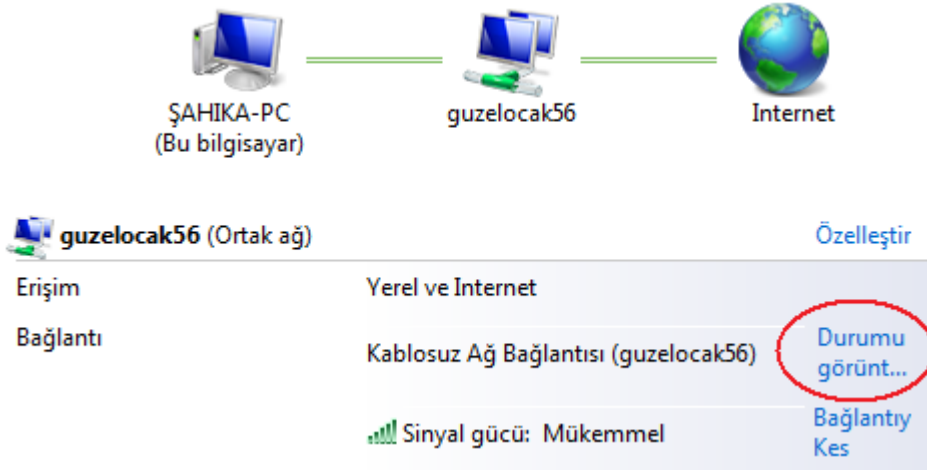
Ağ kartlarının durumunu öğrenmek için sadece komut satırı kullanmak zorunda değiliz.



Resim 1.19: Ağ ve paylaşım merkezi

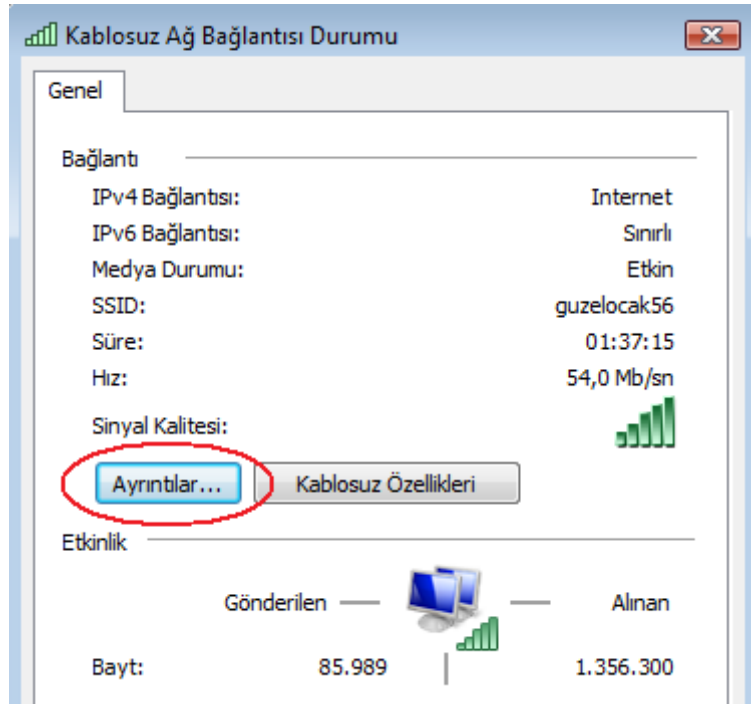
Resim 1.19’da kırmızı daire içinde görülen sistem sekmesi üzerindeki simge, bilgisayar ağ bağlantıları hakkında bilgi veren ve işletim sisteminin ağ bağlantılarının yönetilmesine olanak tanıyan “Ağ ve Paylaşım Merkezi”nin simgesidir.

Ağ ve paylaşım merkezini açtığımız zaman ekranda iletişimin durumunu gösteren bir resim ve altında bağlantının durumunu gösteren bir bölüm yer alır.



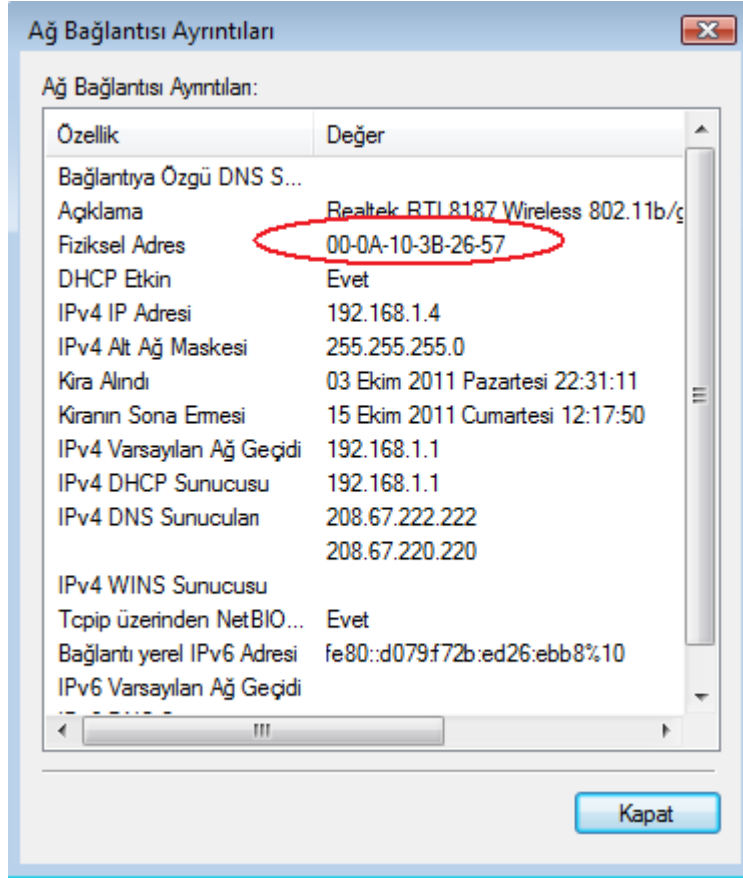
Resim 1.20: Ağ bağlantısının durumu

Resim1.20’de kırmızı daire ile gösterilen alana fare ile tıklandığında bağlantıyı sağlayan donanım hakkında bilgi veren yeni bir pencere açılır.



Resim 1. 21: Ağ bağlantısının ayrıntıları

Bu pencerede, kurulan ağ bağlantısı ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Ayrıntılar düğmesine bastığımızda bağlantının gerçekleşmesi için kullanılan temel bilgilerin ayrıntıları listelenir.



Resim 1. 22: Ağ kartının MAC adresi

Ağ bağlantısı ayrıntılar penceresinde Fiziksel Adres olarak belirtilen bölüm ağ kartının MAC adresi olarak tanımlanmış bilgisidir ve gönderilen Ethernet Çerçevelerinde Kaynak MAC adresi olarak kullanılacak bilgidir.

Bilgisayarların ağa bağlanması amacıyla kullanılan bir diğer cihaz dağıtıcıdır. Dağıtıcılar, yerel ağda kullanılan basit bir ağ iletişim cihazıdır. Dağıtıcılarda, bilgisayarları ağa bağlamak için kullanılan birden çok bağlantı noktası bulunur. Dağıtıcılar, ağdaki bilgisayarlar arasında gönderilen iletilerin kodunu çözmek için gerekli elektronik devrelere sahip olmadığından gelen mesajların hedeflere ulaşmasını sağlamak için iletiyi tüm bilgisayarlara gönderir. Bu sebepten dağıtıcıların kullanıldığı yerel ağların performansları düşüktür. Ayrıca ağda çatışma olma ihtimali çok yüksektir.

Bunlara ek olarak dağıtıcılar, Ethernet standardında bulunan tekrarlayıcı (repeater) cihazlarının yerine kullanılabilir. Tekrarlayıcı yüz metreden daha uzun mesafelerde ağ kablosunun uzunluğundan kaynaklanan iletim sorunlarını çözmek için geliştirilmiş ağ cihazıdır.

Yüz metreden uzakta bulunan bir bilgisayara yerel ağ üzerinde sağlıklı bir iletişimin kurulabilmesi ve çatışma etki alanının kapsamının daraltılması amacıyla arka arkaya dört dağıtıcıdan daha fazlasının bağlanması mümkün değildir.

Bir bilgisayardaki ağ arabirim kartının yalnızca kendi MAC adresine yönelik iletileri kabul eder Bilgisayarlar kendisine ait olmayan iletileri yok sayar. Yalnızca iletinin hedef adresinde belirtilen bilgisayar iletiyi işler ve gönderene yanıt verir.



Resim 1.23: Dağıtıcı

Ethernet dağıtıcısındaki bağlantı noktalarının tümü, ileti gönderip almak için aynı kanala bağlanır. Tüm bilgisayarların o kanaldaki kullanılabilir bant genişliğini paylaşması gerektiğinden, dağıtıcıya paylaşılan bant genişliği cihazı da denir.

Yerel ağda kullanılan bir başka cihazda anahtardır. Dağıtıcı gibi anahtar da birçok bilgisayarı ağa bağlamak için kullanılır. Ancak dağıtıcıdan farklı olarak anahtar belirli bir bilgisayara ileti iletebilir. Bir bilgisayar anahtara bağlı başka bir bilgisayara ileti gönderdiğinde anahtar, mesajı kabul eder ve iletinin fiziksel (MAC) adres bölümünü okumak için mesajı inceler.

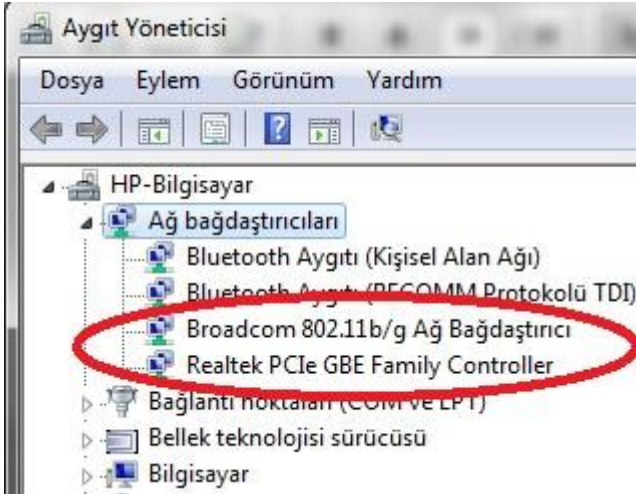
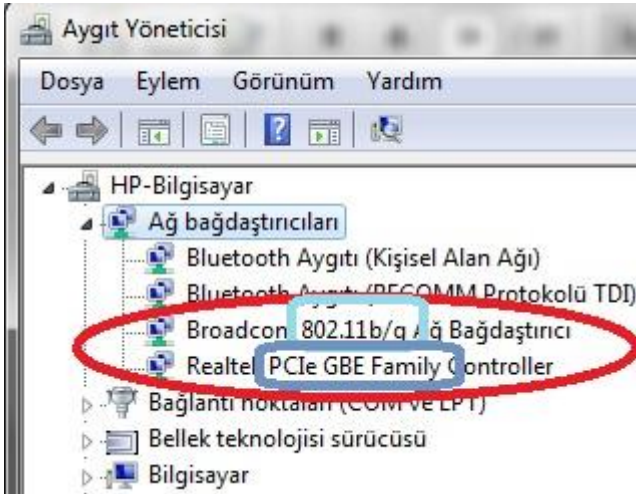
Anahtardaki bir tabloda (MAC tablosu), tüm bağlantı noktalarının bir listesi ve bunlara bağlı olan bilgisayar MAC adresleri bulunur. Bilgisayarlar arasında bir ileti gönderildiğinde anahtar, hedef MAC adresinin tabloda olup olmadığını kontrol eder. Eğer MAC adresi anahtar tablosunda bulunuyorsa anahtar, kaynak ve hedef bağlantı noktaları arasında devre adı verilen geçici bir bağlantı oluşturur. Bu yeni devre, iki bilgisayarın üzerinde iletişim kurabileceği adanmış bir kanal sağlar. Anahtara bağlı diğer bilgisayarlar bu kanaldaki bant genişliğini paylaşmaz ve kendi adreslerine yönelik olmayan iletileri almaz. Bilgisayarlar arasında kurulacak olan her iletişim için yeni bir devre oluşturulur. Bu farklı devreler, çatışma oluşmadan aynı anda birçok bilgisayarın ağ üzerinde iletişim kurmasına olanak tanır.



Resim 1.24: Anahtar

UYGULAMA FAALİYETİ

Bilgisayarınızda bulunan Ethernet kartınızın teknik bilgileri hakkında bilgi toplayınız.

<p>➤ Bilgisayarınızda takılı bulunan Ethernet kartınızın teknik bilgilerini hakkında bilgi toplayınız.</p>	<p>➤ Ethernet kartınızın sürücülerini (driver) kullanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Bilgisayarda takılı ağ kartının markası ve modelini yazınız.</p> 	<p>➤ Aygıt yöneticisini kullanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Ekran kartının özelliklerine bakarak bilgisayarı ağa nasıl bağlayacağımızı belirleyiniz.</p> 	<p>➤ Açık mavi ile gösterilen alan kablosuz ağ bağlantısı olduğunu göstermektedir.</p> <p>➤ Koyu mavi ile gösterilen alan PCI genişleme yuvasına takılı Gigabit (1000 MBit) Ethernet teknolojisini desteklediğini göstermektedir.</p>
<p>➤ Ethernet kartının tipine göre kablo ve konnektör seçiniz.</p>	
<p>➤ Ethernet kartının MAC adresini öğreniniz.</p>	<p>➤ Ağ ve paylaşım merkezi</p> <p>➤ Yerel Ağ</p>

The screenshot shows the Windows Network Connections window. At the top, there is a network diagram with three nodes: 'HP-BILGISAYAR (Bu bilgisayar)', 'Bilisim', and 'Internet'. Below this, there is a section for 'Etkin ağlarınızı görüntüleyin' which shows a 'Bilisim İş ağı' connection. To the right, there is a section for 'Bağlan veya bağlantıyı' which shows 'Erişim türü: İnternet' and 'Bağlantılar: Yerel Ağ Bağlantısı'. The 'Yerel Ağ Bağlantısı' is circled in red.

➤ Bağlantıları bölümü Ayrıntılar penceresi kullanılarak Ethernet kartının MAC adresini öğrenebilirsiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bilgisayarınızda takılı bulunan Ethernet kartınızın teknik bilgilerini hakkında bilgi topladınız mı?		
2. Bilgisayarda takılı ağ kartının markası ve modelini yazdınız mı?		
3. Ekran kartının özelliklerine bakarak bilgisayarı ağa nasıl bağlayacağınızı belirlediniz mi?		
4. Ethernet kartının tipine göre kablo ve konnektör seçtiniz mi?		
5. Ethernet kartının MACadresini öğrendiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Ethernet teknolojisinde, bilgisayarların tanımlayıcı adresi olarak kullanılan yapının ismi aşağıdakilerden hangisidir?
A) CSMA/DC B) OSI C) MAC D) LAN
2. Ethernet teknolojisi için kullanılan uluslararası kod standardı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 801.x B) 802.x C) 803.x D) 811.x
3. Aşağıdakilerden hangisi iletim hattında oluşan hataların denetimini gerçekleştirir?
A) WEB B) WAP C) SMTP D) CSMA-CD
4. Ethernet teknolojisinde kullanılan ağ kartları aşağıdaki iletim ortamlarından hangisini kullanmaz?
A) Eş merkezli kablo B) UTP kablo
C) USB kablo D) Kablosuz iletim
5. Kullandığımız ağ kartının adresini öğrenmek için aşağıdaki komutlardan hangisi kullanılır?
A) ipconfig /renew B) getIP C) getmac D) arp -r

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Ağ iletişimde iletişimin nasıl gerçekleşeceğini belirleyen kurallar topluluğunadenir.
7. Ağ kartının bilgisayarları tanıtmaları için kullanılan adres bit büyüklüğünde sabit bir değerdir.
8. Belirli bir anda ağ iletim hattını kullanacak bilgisayarı belirleyen teknik olarak isimlendirilir.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

9. () Ağa bağlanan bilgisayar sayısı arttıkça çatışma etki alanı genişler.
10. () Ağ bağlantılarında anahtar cihazı kullanmak çatışma etki alanının büyümesine neden olur.
11. () Bir ağda tüm bilgisayarlara aynı bilgiyi göndermek için hazırlanan çerçevelerin ağda oluşturduğu trafik yayın, bu trafiğin içinde kalan bilgisayarlarda yayın etki alanı olarak isimlendirilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Ethernet teknolojisini seçerek Ethernet standardını belirleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

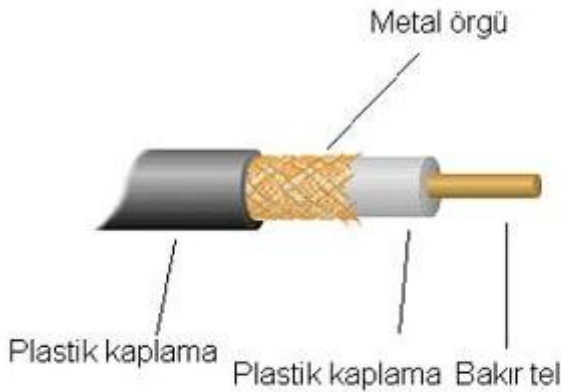
- Ağ iletişimde kullanılan kablo türlerini araştırınız.

2. ETHERNET LAN TEKNOLOJİLERİ

Ethernet başlangıçta yerel alan ağı olarak kullanılması amacıyla geliştirilmiş bir teknolojiydi. Zamanla diğer yerel alan ağı teknolojilerine oranla çok daha yaygın bir kullanım alanına sahip olan bir standartlar topluluğu hâline geldi. Ağ sistemlerinin ihtiyaçlarına göstermiş olduğu hızlı gelişim kullanım alanının sadece yerel alan ağlarıyla sınırlı kalmadığı bir yapıya kavuşmasına sebep olmuştur. Aşağıda Ethernet standardının zaman içindeki gelişimine paralel olarak ortaya çıkan ve yaygın olarak kullanılan alt standartları açıklanacaktır.

2.1. 10 Mbps Ethernet (10 Base)

10 Mbps (Mega bit per second) hızında çalışan Ethernet standardıdır. İki kablo tipi ile uyumlu çalışmaktadır. Bunlardan ilki eş merkezli (koaksiyel) kablodur.



Resim 2.1: Eş merkezli kablo yapısı

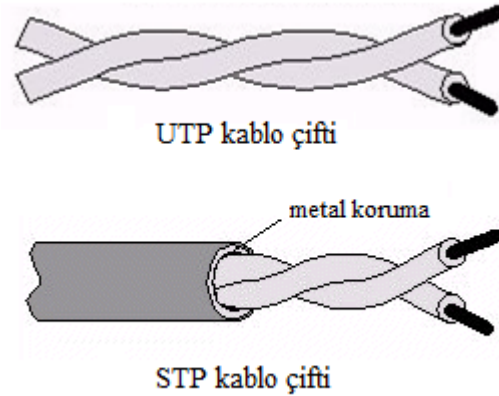
50 Ω değerinde hat direncine sahip olan bu kablonun uçlarına BNC konnektör takılır.



Resim 2.2: BNC konnektör

Kablolar T konnektör ile ağda birbirine bağlanır. Ethernet teknolojisinin geliştiği ilk yıllarda yoğun bir şekilde kullanılmasına rağmen günümüzde fazla bir kullanım alanı bulunmamaktadır.

10 Mbps Ethernet için kullanılan ikinci kablo türü, ikili eşler hâlinde birbirine dolanmış dört telden oluşan, kategori 3 olarak (CAT 3) isimlendirilen UTP kablodur. Aşağıdaki resimde kablo çiftlerinin yapısı gösterilmiştir.



Resim 2.3: Bükümlü kablo çiftleri

Teknik olarak STP (Shielded Twisted Pair) kablo UTP (Unshielded Twisted Pair) kablo çiftlerinin metal bir koruma ile sarılmış hâlidir. Bu koruma kablo üzerindeki bilgilerin manyetik alan etkisinden korumak için hazırlanmıştır. UTP korumasız kablo çifti ve STP korumalı kablo çifti uçlarına RJ45 konnektörü takılır.



Resim 2.4: RJ45 konnektörü

10 Mbit Ethernet teknolojisi için yaygın olarak kullanılan standartlar aşağıda sıralanmıştır:

10BASE2: İnce eş merkezli kablo kullanır.

10BASE5: Kalın eş merkezli kablo kullanır. 802.3 standardında iletişim gerçekleşir.

10BASE-T: UTP kablo kullanır. Yarı zamanlı (Hâlf Dublex) ile tam zamanlı (Full Dublex) veri iletimi gerçekleştirmek mümkündür.

Ethernet Adı	Kablo Tipi	Max. Veri Transfer Hızı	Max. Veri Transfer Uzaklığı	Açıklama
10Base5	Kalın Koaksiyel	10 Mbps	500 metre	BNC, T
10Base2	İnce Koaksiyel	10 Mbps	185 metre	BNC, T
10Base-T	UTP	10 Mbps	100 metre	RJ-45

Tablo 2.1: Ethernet çeşitleri ve özellikleri

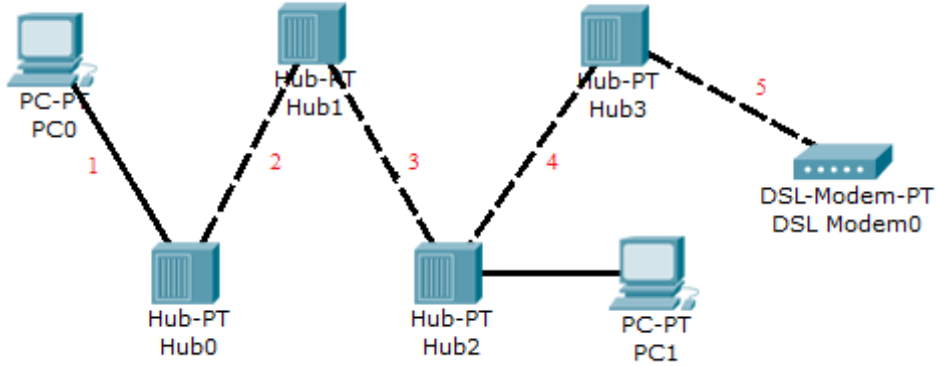
Ethernet standardı OSI modelinin fiziksel katman üzerinde veri iletimi için Manchester kodlaması tekniğini kullanır. Bu standartlar aynı zamanlama parametrelerine sahiptir ve aynı çerçeve formatını kullanır. Veri iletiminde bir hata olduğu zaman SQE denilen bir sinyal devreye girer ve iletimin başarısız olduğunu bildirir.

SQE sinyali aynı hat üzerinde veri iletimi denetlenmesinde kullanılır. Yarı zamanlı iletimin (Hâlf Dublex) kullanıldığı durumlarda aktif olur. Tam zamanlı iletim (Full Dublex) içinde SQE sinyalinin kullanımı mümkündür fakat genellikle tercih edilmez.

SQE sinyalinin devreye girdiği durumlar aşağıda listelenmiştir:

- Hazırlanan çerçevelerin 4 ile 8 mikrosaniye arasında karşı tarafa iletilmesi durumunda
- İki çerçevenin ağ üzerinde çarpışması durumunda
- Hatta parazit olması ve sinyalin bozulması durumunda
- Bağlantının kesilmesi durumunda

10Mbit Ethernet yapısı gereği, ağda veri iletiminde çarpışmaların sıklıkla görüldüğü bir yapıdadır. Bu sebepten ötürü ağda bilgisayar sayısı arttıkça veri iletimindeki hatalar da artar. Bu durum bant genişliğinin verimli bir şekilde kullanılmasını engeller. Ayrıca 5-4-3 olarak isimlendirilen bir yapı kullanılarak ağ tasarımının oluşturulmasını zorunlu kılar. 5-4-3 kısaca ağın yapısını gösterir. Ağ 5 segmentten oluşur. Bu kural, Resim 2.5'te gösterilmiştir.



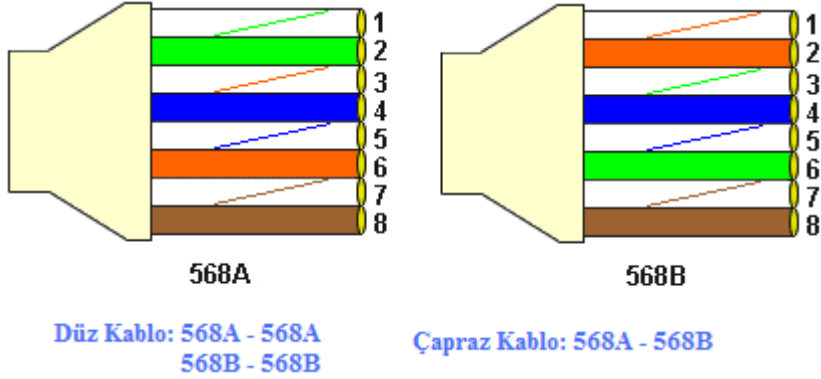
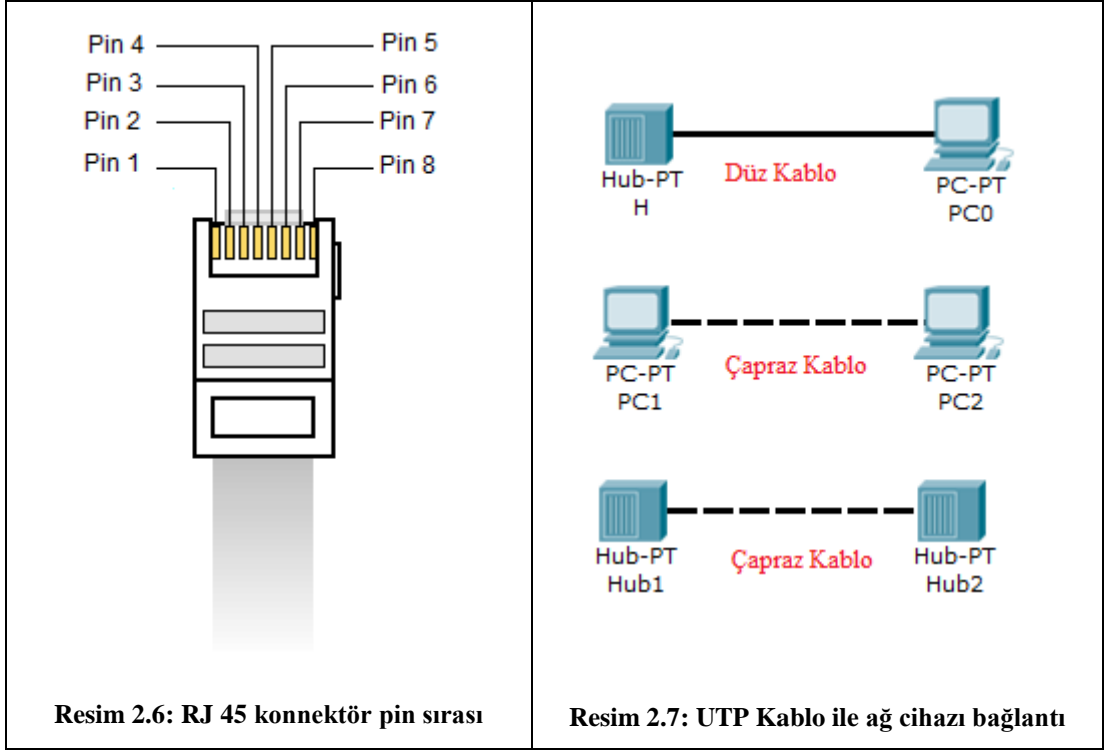
Resim 2.5: 5-4-3 kuralı

Resim 2.5'te görüldüğü gibi 5 değeri, segment (İki dağıtıcı arasında bir segment olur.) sayısını göstermektedir. 4 değeri ağda kullanılacak ağ cihazı (dağıtıcı, anahtar, tekrarlayıcı vb.) sayısını göstermektedir. 3 değeri ise (PC0 ve PC1 gibi) ağda iletişim kuracak iki bilgisayar arasındaki segment sayısını göstermektedir.

2.2. 100 Mbps Ethernet (100 Base)

100 Mbps Ethernet, Hızlı Ethernet (Fast Ethernet) olarak adlandırılır. Hızlı Ethernet ağlarda en zayıf halka kuralı geçerlidir. Bu kural, Hızlı Ethernet sisteminin çalışabilmesi için sistemde kullanılan tüm bileşenlerin (ağ kartı, kablo gibi) 100 Mbit hızı desteklemek zorunluluğudur.

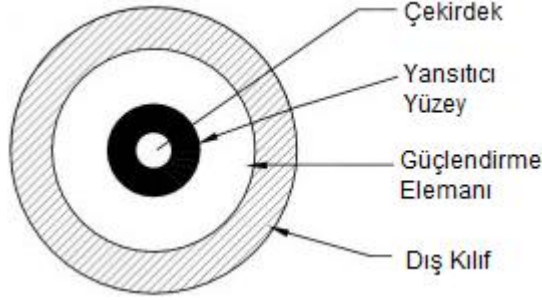
Hızlı Ethernet bağlantı için Kategori 5 (CAT 5) olarak adlandırılan, 8 adet ikişerli çiftler hâlinde birbirine dolanmış ve renklendirilmiş, tek damarlı bakır telden yapılmış kabloyu kullanır.



Resim 2.8: UTP kablo sonlandırma

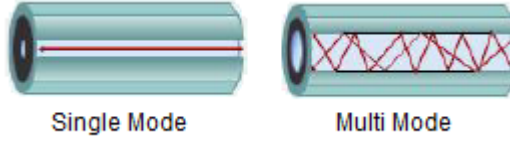
Resim 2.6'da UTP kablonun sonlandırılması için RJ45 pin numaraları, Resim 2.7'de UTP kablo ile ağ cihazlarının bağlantısının yapılması ve Resim 2.8'de UTP düz kablo ile çapraz kablosunun yapısı gösterilmiştir.

Işığın ağ teknolojisinde ilk kullanımı Ethernet (10Mbps) zamanına denk gelir. Işık teknolojisinin yeni geliştiriliyor olması ve Ethernet teknolojisinin bakır kablolar üzerinde yaygın olarak kullanılması gibi sebeplerle ışık ile veri iletimi yaygın olarak Hızlı Ethernet teknolojisinde kullanılmaya başlamıştır. Işığın taşındığı kablonun ismi fiber optik kablodur. Yapısı aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



Resim 2.9: Fiber kablonun yapısı

Fiber optik kablonun merkezinde camdan yapılmış çekirdek isimli bir bölüm bulunur. Bu bölüm ışık sinyallerinin taşındığı bölümdür. Fiber optik kablo ışık kaynağı olarak led ya da lazer kullanır. Eğer led kullanılırsa fiber optik kablo üzerinde sadece bir sinyal taşınabilir (Single Mode). Eğer ışık kaynağı olarak lazer kullanılırsa bir fiber optik kablo üzerinde birden fazla sinyal taşınabilir (Multi Mode).



Resim 2. 10: Fiber optik kablo iletim modları

Fiber optik kablo biri giden sinyal biri de gelen sinyalden oluşan ikili bir kablo yapısı kullanılır. Bazı durumlarda bu ikili yapının dışta bir koruyucunun bulunduğu tek bir kablo gibi görüldüğü olabilir.



Resim 2.11: Fiber optik kablo çifti

100 Mbit Ethernet teknolojisi için kullanılan standartlar aşağıda sıralanmıştır:

Ethernet Adı	Kablo Tipi	Max. Veri Transfer Hızı	Max. Veri Transfer Uzaklığı	Açıklama
100Base-TX	UTP	100 Mbps	100 metre	CAT5
100Base-FX	Fiber (multimode)	100 Mbps	2000 metre	100 Mbps Ethernet ağlarda

Tablo 2.2: Ethernet çeşitleri ve özellikleri

2.3. 1000 Mbps Ethernet (Gigabit) (1000 Base)

“Hızlı Ethernet”in artan veri iletimi nedeniyle bant genişliğinin yetersiz olmasından dolayı ihtiyacı karşılamak amacıyla geliştirilmiştir. 1000 Mbps Gigabit Ethernet olarak da isimlendirilir. Hızlı Ethernet ile bant genişliği dışında aynı özelliklere sahiptir. Gigabit Ethernet bakır kablo olarak CAT 5’e olarak isimlendirilen UTP veya STP kabloyu kullanır.

1000 Mbit Ethernet teknolojisi için kullanılan standartlar aşağıda sıralanmıştır:

Ethernet Adı	Kablo Tipi	Max. Veri Transfer Hızı	Max. Veri Transfer Uzaklığı	Açıklama
1000Base-T	UTP	1000 Mbps	100 metre	RJ-45, CAT5 ve üstü
1000Base-SX	Fiber (multimode)	1000 Mbps	260 metre	SC, PC ve hub arası bağlantı için tasarlanmıştır.
1000Base-LX	Fiber (singlemode)	1000 Mbps	550 metre	1000BaseSX’in daha uzun mesafeler arası kullanması için genellikle omurga olarak kullanılır.

Tablo 2.3: Ethernet çeşitleri ve özellikleri

2.4. 10 Gigabit Ethernet (10 GBase)

Ethernet standardı genellikle yerel ağlarda kullanılan bir standarttır. Tasarımı ve gelişimi yerel ağ ortamı düşünülerek geliştirilmiştir. 10 Gbit Ethernet standardı Ethernet teknolojisinin yerel ağın sınırları dışına çıkarak sadece geniş alan ağlarında da kullanılmasını olanaklı kılmıştır.

10 Gbit Ethernet fiber optik kablolarla çalışır. Single Mod çalışan bir fiber optik kablo üzerinde 40 kilometrelik bir mesafede iletim imkânına sahiptir. Ethernetin diğer türleri ile aynı çerçeve yapısına sahiptir. Sadece tam zamanlı iletim (Full Duplex) ile bağlantı gerçekleştirir. CSMA/CD kullanımına gerek duymaz.

10 Gbit Ethernet için kullanılan standartlar aşağıda sıralanmıştır.

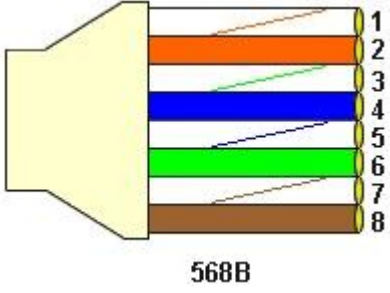
10 GBASE-SR: 26-82 metre uzunluğunda fiber optik kablo ile multi mod çalışır.

10 GBASE-LX: 240-300 metre uzunluğunda fiber optik kablo ile multi mod, 10 kilometre uzunluğunda fiber optik kabl ile single mod çalışır.

10 GBASE-LR: 10-40 kilometre uzunluğunda fiber optik kablo ile single mod çalışır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Ethernet kartınızın iletim hızını bularak uygun sonlandıcıyı seçip ağ bağlantısını yapınız.

İşlem Basamakları	Önerilenler
<p>➤ Bilgisayarınızın Ethernet kartını iletim hızını kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Aygıt Yöneticisini kullanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Bilgisayarınızı bir dağıtıcı veya anahtara bağlamak için UPT düz kabloyu RJ45 konnektörü ile sonladırınız.</p>  <p>568B</p>	<p>➤ Kablonun her iki ucunda 568B standartını kullanarak sonlandırınız.</p>
<p>➤ Hazırladığınız kabloyu kullanarak bilgisayarını ağa bağlayınız.</p>	<p>➤ Kablonun iletimde bulunduğunu gözlemleyiniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bilgisayarınızın Ethernet kartını iletim hızını kontrol ettiniz mi?		
2. Bilgisayarınızı bir dağıtıcı veya anahtara bağlamak için UPT düz kabloyu RJ45 konnektörü ile sonladırınız mı?		
3. Hazırladığınız kabloyu kullanarak bilgisayarı ağa bağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Ethernet standardında aşağıdaki kablolardan hangisi çalışmaz?
A) Serial kablo
B) Eş merkezli kablo
C) UTP kablo
D) Fiber optik kablo
2. Eşmerkezli Kablo aşağıdaki konnektörlenden hangisi ile sonlandırılır?
A). DB25
B). DB9
C). BNC
D). RJ45
3. Aşağıdakilerden hangisi 10 Mbps hızında veri iletimini destekleyen standartlardan değildir?
A) 10Base 2
B) 10Base 5
C) 10Base FX
D) 10Base T
4. Ethernet teknolojileri için geçerli olan 5-4-3 kuralında kullanılan 4 değeri aşağıdaki ifadelerden hangisini karşılık gelir?
A) Ağda oluşan segment sayısını
B) İki bilgisayar arasında bulunan segment sayısını
C) Alt ağ sayısını
D) Kullanılan ağ cihazı sayısını
5. 568B standardı için kullanılan renk sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru yazılmıştır?
A) TB – Y – MB – T – YB – K – KB – M
B) TB – T – YB – M – MB – Y – KB – K
C) YB – Y – TB – M – MB – T – KB – K
D) KB – K – TB – T – YB – Y – MB – M
6. Aşağıdakilerden hangisi Gigabit Ethernet standartlarından biri değildir?
A)1000BASE-T
B)1000BASE-SX
C)1000BASE-LX
D)1000BASE-SL
7. Aşağıdakilerden hangisi Ethernet Standard ailesi içinde bulunmaz?
A) Ethernet
B) Fast Ethernet
C) Megabit Ethernet
D) Gigabit Ethernet

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

8. Ağ ortamında ışık kullanılarak gerçekleştirilen veri iletiminde kullanılan kablo olarak isimlendirilir.
9. Bir fiber optik kablo üzerinde birden fazla ışık sinyalinin taşınmasına çalışma adı verilir.
10. İki bilgisayar birbiri ile kablo kullanılarak bağlanır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Ethernet kartınızı tanıttınız mı?		
2. Bilgisayarınızda Ethernet kartını doğru tanıtılmış olarak bulabildiniz mi?		
3. Ethernet kartınızda sorun olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
4. Bilgisayarınızda ağ bağlantısının olup olmadığını belirlediniz mi?		
5. Ethernet kartınızın tipine göre uygun konnektör seçtiniz mi?		
6. Ethernet tipinize göre kablolama yaptınız mı?		
7. Ethernet bağlantılarını yaptınız mı?		
8. Ethernet kartınızın MAC adresini öğrendiniz mi?		
9. Ağdaki başka bilgisayar ile haberleşebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	D
4	C
5	C
6	Protokol
7	48
8	CSMA/CD
9	Doğru
10	Yanlış
11	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	C
4	D
5	B
6	D
7	C
8	Fiber optik
9	Muli Mod
10	Çapraz

KAYNAKÇA

- www.cclub.metu.edu.tr