

T.C  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

## ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ

### TEMEL BİLGİSAYAR AĞLARI - 1

ANKARA 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ – 1 .....	3
1. AĞ SİSTEMİNİN TEMELLERİ .....	3
1.1. Bilgisayar Ağlarının Kullanımı.....	4
1.6.1. Yığın İşlemi (Batch processing).....	4
1.1.2. Zaman Paylaşımı Sistemi (Time sharing system).....	5
1.1.3. Dağıtık Veri İşleme Metodu (Distributed processing).....	5
1.2. Ağ Sisteminin (Network) Gelişimi .....	6
1.2.1. Bilgisayar Ağları.....	6
1.2.2. İnternet.....	7
1.3. Bilgisayar Ağlarının Çeşitleri .....	7
1.3.1. Eş Düzeyli Ağ Sistemi .....	7
1.3.2. Sunucu Tabanlı Ağ Sistemi .....	7
1.4. Protokoller.....	9
1.4.1. Yaygın Protokoller.....	9
1.4.2. Protokol Standardı .....	9
1.5. Bilgisayar Ağ (Network) Mimarisi ve OSI Modeli .....	10
1.5.3. Bilgisayar Ağ Mimarisi .....	10
1.5.2. OSI Referans Modeli .....	11
1.5.3. OSI Referans Modelinde Katmanların Rolü.....	12
1.6. İletişim Araçları ve LAN Topolojisi .....	15
1.6.1. Ağ Kabloları .....	15
1.6.2. Ethernet Kartı .....	15
1.6.3. LAN Topolojileri .....	16
1.7. IP Adres ve Network Adres .....	22
1.7.1. Sayısal Sistem.....	22
1.7.2. Network Adresi.....	22
1.7.3. Network Sınıfları .....	26
1.7.4. Özel Adresler .....	27
1.7.5. Broadcast Adresi.....	27
1.7.6. CIDR (Classes Inter – Domain Routing).....	27
1.8. TCP/IP ve İnternet .....	28
1.8.1. TCP/IP Tarihiçesi .....	28
1.8.2. TCP/IP Standardı.....	28
1.8.3. TCP/IP Katmanları .....	31
1.8.4. TCP/IP İletişimi Nasıl Yapılır .....	31
UYGULAMA FAALİYETİ .....	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	35
ÖĞRENME FAALİYETİ – 2 .....	37
2. BİLGİSAYAR AĞ KABLOLARI.....	37
2.1 Çift Bükümlü Kablo.....	37
2.1.1. Korumasız Çift Bükümlü Kablo.....	37
2.1.2. Korumalı Çift Bükümlü Kablo .....	38
2.2. Koaksiyel Kablo.....	39

2.3. Fiber Optik Kablo .....	40
2.4 Ağ Kablosunun Yapımı .....	42
2.4.1. Kullanılan Araçlar .....	42
2.4.2. Bağlantı Şekli .....	43
UYGULAMA FAALİYETİ .....	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	47
ODÜL DEĞERLENDİRME.....	48
CEVAP ANAHTARLARI.....	49
KAYNAKÇA .....	50

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>481BB0077</b>
<b>ALAN</b>	<b>Endüstriyel Otomasyon Teknolojileri</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Ortak Alan</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Temel Bilgisayar Ağları - 1</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Temel bilgisayar ağlarının yapısını anlatan öğretim materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Temel seviye eş düzeyli bilgisayar ağı kurmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Veri iletişimini hatasız olarak yapan temel eş düzeyli bilgisayar ağları kurabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Bilgisayar işletim sisteminde ağ ayarlarının kontrolünü doğru bir biçimde yapabileceksiniz. 2. Standartlara uygun LAN kablosu yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Bilgisayar laboratuvarı <b>Donanım:</b> Bilgisayar, bilgisayar çevre birimleri
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Her faaliyetin sonunda ölçme soruları ile öğrenme düzeyinizi ölçeceksiniz. Araştırmalarla, grup çalışmaları ve bireysel çalışmalarla öğretmen rehberliğinde ölçme ve değerlendirmeyi gerçekleştirebileceksiniz.



# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Bilgisayar ağıları, günümüzün vazgeçilmez bilişim teknolojilerinden biridir. İletişimin ön plana çıktığı çağımızda bunu başarmak için bilgi toplumu olmamız gerekir. Çünkü her gün yeni teknolojiler üretilmekte ve bu gelişmeleri şu anki sistemle takip etmek mümkün olamamaktadır. Son yıllarda internet sektöründeki gelişmeler dünyadaki sınırları kaldırmıştır. Bilgiye ulaşmak, paylaşmak ve onu kullanarak daha yeni bilişim teknolojileri geliştirmek onunla mümkün olmuştur. Ülkemizin bilgi çağında hak ettiği yeri alabilmesi için düşünen, tartışan ve proje üretebilen uzman insanlara ihtiyacı vardır.

Bu modülde bilgisayar ağlarının temelleri anlatılmıştır. Modül içindeki terim ve kavramlarda mümkün olduğunca Türkçe terimler kullanılmış, parantez içerisinde yabancı dilde karşılıkları verilmiştir. Buna karşın uygulamaların İngilizce sürüm üzerinde gerçekleşmesi nedeniyle Türkçede henüz yerleşmemiş terim ve kavramlar özellikle İngilizce olarak verilmiştir. Bu nedenle bazı terim ve kavramları yabancı dilde öğrenmeniz programları kullanırken size yardımcı olacaktır.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bilgisayar işletim sisteminde ağ ayarlarının kontrolünü doğru bir biçimde yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bilgisayarın tarihçesi hakkında araştırma yapınız.
- Bilgisayar ağlarının üstünlükleri hakkında araştırma yapınız.

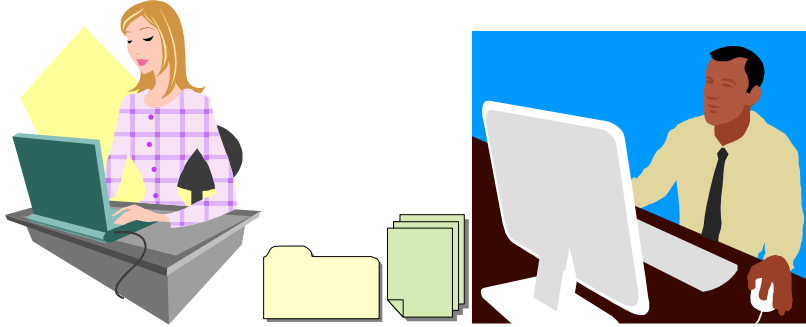
## 1. AĞ SİSTEMİNİN TEMELLERİ

Temel olarak ağ (network), bilgisayarları birbirine kablolu veya kablosuz bağlayan sistemdir. Bu bilgisayarlar çok geniş türde kablolama metotları ve değişik amaçlarla birbirine bağlanır.

Bilgisayarların birbirine bağlanma sebepleri temel olarak şunlardır;

- Kaynakları paylaşmak (dosyalar, modemler, yazıcılar ve faks cihazları),
- Uygulama yazılımlarını paylaşmak (Kelime işlemci programı),
- Verimliliği artırmak (Verilerin kullanıcılar arasında paylaşımını kolaylaştırmak).

Bunun için birçok kişinin çalıştığı bir büroyu örnek verebiliriz. Bürodaki tüm bilgisayar kullanıcıları ağ üzerinden bağlandığı sürece birbirlerinin dosyalarını paylaşabilir, elektronik posta gönderebilir veya alabilir, program toplantıları yapabilir, faks gönderebilir veya yazıcıdan çıktı alabilirler.



Şekil 1.1: Kaynak paylaşımı

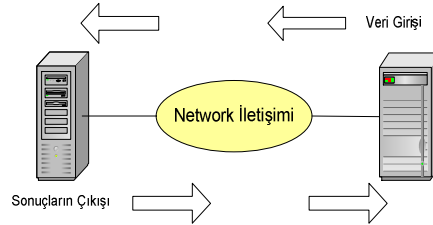
Kullanıcıların gerekli kaynaklara ulaşabildiği sürece verileri disket veya başka depolama araçları ile taşınmaları gereksizdir. Bu durum zaman kaybına ve verimliliğin düşmesine sebep olacaktır. Buna örnek olarak çalıştığı dokümanı yerinden kalkmadan fakslayan bir kullanıcı ile dokümanın çıktısını alarak faks makinesine süren bir kullanıcının aynı işi yapma sürelerini verebiliriz.

Bilgisayar ağlarını anlamanın ilk adımı en basit bir ağın bile çok karmaşık bir yapıya sahip olduğunun kavranmasıdır. 60'lı yıllarda bilgisayar ağlarının tasarımı yapanlar veri paylaşımının yanında zaman içinde geliştirilecek yeni teknolojilere de uyum sağlayabilecek bir yapı kurdular. Çağımızdaki ağ teknolojisi, bugün bizim İnternet teknolojisini kullanmamızı sağlıyor.

Bilgisayar ağları temel olarak bilgisayarların kaynaklarını paylaşır. Sistem olarak bilgisayar ağı (network), sunucu ve istemci bilgisayarlardan oluşur. Üzerindeki herhangi bir kaynağı paylaşan bilgisayara **sunucu (server)**, bu kaynağa erişen cihaza da **istemci (client)** adı verilir. Bir bilgisayarı **sunucu** yapan şey, üzerindeki donanım miktarı, hatta özel bir donanım olup olmaması değil, üzerindeki bir kaynağı paylaşmasıdır. Doğal olarak üzerindeki kaynağı paylaşan ve birçok kullanıcının hizmetine sunan bir bilgisayar, talebi karşılamak için daha güçlü olmalıdır. Ancak bir bilgisayara sunucu özelliğini veren üzerindeki donanım değil, kaynaklarını paylaşmasını sağlayan yazılımdır (çoğunlukla işletim sistemi veya işletim sistemi içindeki bir yazılım modülü).

Bilgisayarlardaki bütün işlemler ağ sistemi üzerinden gerçekleştirilir. Bu yüzden bilgisayar ağ sistemleri **çevrimiçi (online) sistem** olarak da adlandırılır. Ağ sisteminde veri, terminal bilgisayardan alınır terminal veya sunucu bilgisayara ağ üzerinden ulaştırılır. Kullanıcılar ağ sistemi sayesinde yaptıkları işlemlerin sonuçlarına doğrudan ulaşırlar.

Sonuç olarak bu sistem sayesinde, bilgi alış-verişi için harcanan zaman kısaltılmıştır. Ayrıca iki veya daha fazla bilgisayarın bağlı olduğu bilgisayar ağında kişisel bilgisayar ve bilgisayarlar aynı anda verileri paylaşabilecek ve depolayabileceklerdir.



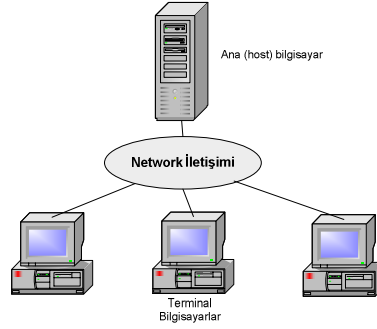
Şekil 1.2: Bilgisayar ağ sistemi (Network)

## 1.1. Bilgisayar Ağlarının Kullanımı

### 1.6.1. Yığın İşlemi (Batch processing)

Bu sistemde ana (host) bilgisayar işlemleri icra eder. Sistem kendisine network üzerinden bağlı tüm bilgisayarların bilgi alış-verişini kontrol eder. Bilgisayarlardan gelen işlemler bir sıraya konarak ayrı ayrı derlenip çalıştırılırlar.

Yığın işleme 1960'lı yıllarda ana bilgisayara bağlı terminallerden aynı zamanda gelen bilgileri yoğun bir şekilde toplamak ve işlemek için kullanıldı. Bu sisteme bankaları örnek verebiliriz.



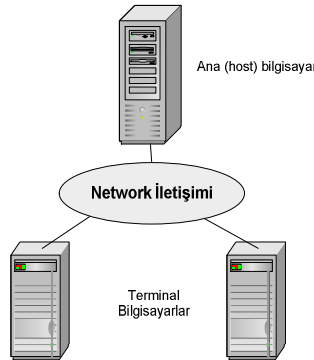
**Şekil 1.3: Yığın işlemi**

### 1.1.2. Zaman Paylaşımı Sistemi (Time sharing system)

Zaman paylaşım sistemi 1960'lı yıllarda kullanıldı. Bu sistemde iki veya daha fazla bilgisayar bir bilgisayara bağlıdır. Aynı zamanda bir veya birden fazla kullanıcı aynı bilgisayarı ortak olarak kullanabilir. Bu sistemle, programlara belli zaman aralıklarında bilgisayar merkezi işlem birimini (CPU) kullanma hakkı verilir. Bu sürenin sonunda da program, (ya da kullanıcı) tekrar CPU kullanma sırasının kendisine gelmesini beklemesi için, bir bekleme kuyruğuna koyulur. Bu sayede hem sistemde çalıştırılan işlerin hepsi CPU'yu kısa aralıklarla kullanabilmiş olur, hem de terminalleri başında oturan kullanıcılar CPU'nun yalnızca kendilerine servis verdikleri hissine sahip olurlar.

### 1.1.3. Dağıtık Veri İşleme Metodu (Distributed processing)

Bu yöntemle iki veya daha fazla bilgisayar işlemleri paylaşır. Bu şekilde gerekli zaman kısaltılmış ve her bilgisayara program kurulumu önlenmiş olur. Dağıtık işletim sistemlerin de ortamda çok sayıda CPU olduğu halde, ortamın kullanıcıya tek işlemcili gibi görünmesidir. Bir gerçek dağıtık sistemde, kullanıcılar programlarının nerede çalıştırıldığının ve dosyalarının nerede yerleşmiş olduğunun farkında olmazlar. Bu işlemlerin hepsi otomatik olarak ve etkin olarak işletim sistemi tarafından gerçekleştirilir.



**Şekil 1.4: Dağıtık veri işleme**

### 1.1.3.1. Yük Paylaşımı (Load sharing)

Bu yöntem, iki veya daha fazla bilgisayarın işlemleri aynı yöntemle paylaşmasıdır. Örneğin biz bilgiyi diğer bilgisayarlara network üzerinden göndeririz. Bu esnada bir bilgisayar bütün işlemleri tek başına yapamaz.

### 1.1.3.2. Dağıtılmış Veri (Distributed data)

Dağıtılmış veri yönteminde şirket ve kurumlarda bilginin dağıtılmasından iki veya daha fazla bilgisayar sorumludur.

## 1.2. Ağ Sisteminin (Network) Gelişimi

### 1.2.1. Bilgisayar Ağları

Bilgisayarların gerçek manada kullanılmaya başladığı 60'lı yıllarda, bilgisayar olarak akla gelebilecek tek şey büyük mainframe adı verilen makinelerdi. Mainframe bugün hepimizin masasında duran kişisel bilgisayarlara göre çok daha yavaş çalışan klavyesi ve monitörü olmayan, dev dosya dolaplarına benzerdi. Bu yüzden üreticiler üzerinde işlemci (CPU) olmayan dump terminaller ürettiler. Bu terminaller mainframe denilen makinelere bağlandıktan sonra, ondan aldıkları verilerle çalışabiliyorlardı. 1976'larda telefon şirketlerinin terminalleri bu makinelere modemlerle telefon hattı üzerinden bağlanmasıyla WAN (Wide Area Network) oluştu. Bu iletişim için T1 ve X.25 standardı oluşturuldu. 1980 yılında Ethernet teknolojisi doğdu. Ethernet, iletişim için kablolar, onektörler ve birçok konuda tanımlamalar getirdi. Bu teknoloji ile 10 Mbps'lik hızlara çıkılabiliyordu. Ethernet 1,5 km çapındaki bir alan için altyapı standartlarını belirledi.

Bu standarda uygun ağlar kurulmaya başladığında bunlara LAN (Local Area Network) ismi verildi. Sonuç olarak 1980'den sonra çeşitli özellikte bilgisayarlar karşılıklı olarak birbirleriyle haberleşiyor ve ağ sistemi (network) iletişimi tamamlanıyordu.



Şekil 1.5: İlk mainframe

## 1.2.2. İnternet

1990'lı yıllar, kişisel bilgisayarların hızla yayıldığı, internetin her evde kullanılacak şekilde geliştiği bir dönem olmuştur. Bu gelişmeler sayesinde, dünya üzerindeki tüm bilgisayarların birbirleriyle haberleşebilmeleri için network altyapısı inşa edildi. İnternet teknolojisi yardımıyla pek çok alandaki bilgilere insanlar kolay, ucuz, hızlı ve güvenli bir şekilde erişebilmektedir. İnternet'i bu haliyle bir bilgi denizine, ya da büyük bir kütüphaneye benzetebiliriz.

## 1.3. Bilgisayar Ağlarının Çeşitleri

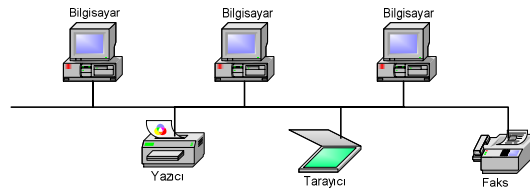
Bilgisayar ağ sisteminin yerleşik özelliklerine sahip işletim sistemlerinin desteklediği iki ana ağ vardır.

### 1.3.1. Eş Düzeyli Ağ Sistemi

Eş düzeyli (peer-to-peer) ağlarda bütün bilgisayarlar aynı düzeydedir. Sunucu ve istemci olarak birbirlerinden ayrılmazlar. Birbirlerine bağlanma konusunda da aynı özelliklere sahiptirler. İsteyen bir bilgisayar kullanıcısı kendi bilgisayarındaki kaynakları diğer bilgisayarların kullanımı için düzenleyebilir. Eş düzeyli ağ sisteminde atanmış özel bir bilgisayar gereksinimi olmadığı için bütün bilgisayarlar aynıdır. Bu nedenle bilgisayar birer eş olarak adlandırılırlar. Bu tür ağ sisteminde yer alan bilgisayarlar hem istemci hem de sunucu olarak görev yaparlar. Eş düzeyli ağlar aynı zamanda çalışma grubu (workgroup) olarak adlandırılır. Çalışma grubu belli bir iş için çalışan bir grup insan anlamındadır.

Bu ağ sistemini kurmak için aşağıdaki koşullar yeterlidir.

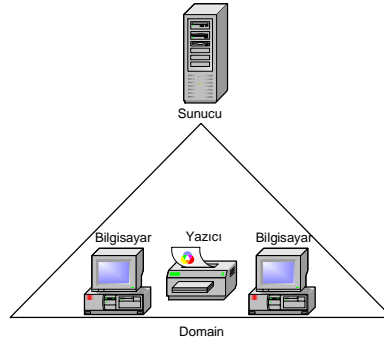
- Güvenlik ihtiyacının olmaması
- Kullanıcıların aynı alan içinde olması
- Çok fazla sayıda bilgisayarın olmaması
- Ağ sisteminin gelecekte büyüme ihtiyacının olmaması



Şekil 1.6: Eş düzeyli ağ

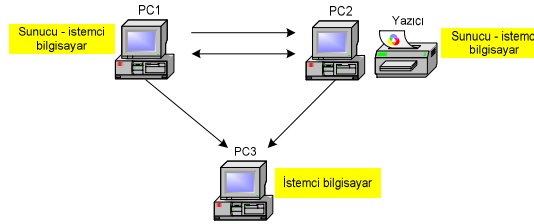
### 1.3.2. Sunucu Tabanlı Ağ Sistemi

Çok sayıda kullanıcı olması, güvenliğin ve işlem yoğunluğunun belli bir kapasiteyi aşması gibi durumlarda, sunucu tabanlı ağ sistemine gereksinim duyulur. Sunucu tabanlı ağlarda bir bilgisayar daha güçlü ve özel bir bilgisayardır. Buna sunucu (server) denir. Sunucu bilgisayar genellikle ağ işlemlerine atanır ve ağ yöneticisi tarafından ağ yönetimi işlemleri için kullanılır. Genellikle diğer rutin işlemler için kullanılmaz.



**Şekil 1.7: Sunucu tabanlı ağ sistemi**

Sunucu olarak kullanılan bir bilgisayar birçok sunucu programını çalıştırabilir. Dosya sunucusu, e-mail, web, yazıcı vb. Bununla birlikte bir bilgisayar hem sunucu hem de istemci olabilir. Bazı işletim sistemleri bilgisayarın hem sunucu hem de istemci olarak çalışmasını sağlayabilir. Çoğu ofis ortamında bilgisayarlar hem sunucu hem de istemci olarak çalışır. Üzerindeki yazıcıyı paylaşmış **PC2** bilgisayarı, **PC1** üzerindeki dosyalara erişirken, **PC1**'de **PC2**'nin yazıcısını kullanıyorsa, bu iki bilgisayarda hem sunucu hem de istemci olarak görev yapıyor demektir. Oysa **PC3** sadece bu iki bilgisayarın paylaştığı kaynaklara erişiyor, kendi üzerinde paylaşılmış bir kaynak yoksa, sadece istemci durumda demektir.



**Şekil 1.8: Sunucu – istemci ağı**

Sunucu tabanlı ağ sistemlerinde aşağıdaki sunucular kullanılabilir.

- Dosyalama ve yazdırma sunucuları, kullanıcıların dosya ve yazıcı kaynaklarına erişimini düzenlerler.
- Uygulama sunucuları, uygulamaların istemci/sunucu tarafından çalıştırılmalarını sağlar.
- Posta sunucuları, (mail server) kullanıcılar arasında posta alışverişini sağlar.
- Faks sunucuları, kullanıcılar arasında faks alışverişini sağlar.

Sunucu tabanlı ağ sistemlerinin üstünlükleri şunlardır.

- **Merkezi yönetim:** Bütün istemcilerin işlemleri tek bir sunucu bilgisayar ve sistem yöneticisi tarafından yönetilir.

- Üstün performans: Sunucu bilgisayarlar ve işletim sistemleri çok görevli ve iş parçacıklı (multi-thread) bir yazılımdır. Diğer bir deyişle birden çok işlemciye sahip bilgisayarlarda verilerin işlenmesi daha hızlı olur.
- **Ölçeklenebilirlik:** Sunucu tabanlı işletim sistemleri değişik donanım platformlarında kullanılabilir.
- **Maliyet:** Gelişmiş özelliklere sahip bir sunucu bilgisayar, çoğu işlemi kendisi yapacağı için, istemci olarak kullanılacak bilgisayarlar daha ekonomik olabilirler.
- **Network trafiği:** İstemci/Sunucu veri tabanı modelinde veriler üzerindeki arama, sıralama, aritmetik vb. temel işlemler sunucu üzerinde yapılır. Bunun yanı sıra diğer veri tabanı uygulamalarında ise verilerin tamamı herhangi bir işlem için istemci bilgisayara taşınacağı için istemci bilgisayar ile sunucu bilgisayar arasında network trafiği daha fazla olur. Böylece performans düşer.

## 1.4. Protokoller

### 1.4.1. Yaygın Protokoller

#### 1.4.1.1 NetBEUI

Bu protokol Microsoft ürünleri arasındaki haberleşmeyi sağlar. Kullanım kolaylığı ve hızlı olması tercih sebebiyken sadece Microsoft tarafından kullanılması, ağ yönlendiricilerinin (router) bu protokolü kullanan ağları haberleştirememesi bu protokolün dezavantajıdır. Bu protokol yerel ev veya küçük ağ uygulamaları için kullanılabilir.

#### 1.4.1.2. Apple Talk

Apple firmasının ürettiği Macintosh bilgisayarların haberleşmesi için kullanılan protokoldür.

#### 1.4.1.3. APPC (Advanced Peer to Peer Communication)

Noktadan noktaya hızlı haberleşme protokolüdür. IBM tarafından geliştirildi ve IBM'in network sistemlerinde kullanıldı.

#### 1.4.1.4. X.25

Uluslararası telekomünikasyon birliği tarafından, paket değiştirmede kullanılan bir WAN standardı olarak geliştirildi.

#### 1.4.1.5. HDLC

1970'lerde IBM firması tarafından geliştirildi. Veri iletim (data link) katmanını kullanarak iletişim yapmayı amaçlayan bir protokoldür.

### 1.4.2. Protokol Standardı

Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE) dünya çapında değişik teknolojilerin standartlarını belirler. Çalışmalarını üretici firmalarla birlikte yürüten bu kuruluş 1980 yılında 802 numaralı bir komisyon

oluşturdu. Komisyonun görevi bilgisayar ağları ile ilgili çeşitli standartlar ortaya koymaktır. IEEE'nin değişik kodlu başka komisyonları diğer teknolojiler üzerinde çalışmaya devam etmektedir. Örneğin IEEE 1284 paralel iletişim ile ilgili çalışırken, IEEE 1394 Firewire bağlantı standardını oluşturmuştur.

802.1	LAN / MAN Yönetimi
802.2	Mantıksal Bağlantı Denetimi
802.3	Ethernet (CSMA/CD)
802.4	Token Bus LAN
802.5	Token Ring LAN
802.6	MAN (Metropolitan Area Network)
802.7	Giriş bantlı yerel alan ağları (Broadband)
802.8	Fiber-Optik LAN ve MAN
802.9	Birleşik Ses/Veri Networks
802.10	Network Güvenliği
802.11	Kablosuz Ağlar
802.12	Talep öncelikli erişim yöntemi

**Şekil 1.9: Ağ standartları**

Firma sayısının ve buna bağlı olarak bilgisayar sayısının artması sonucu, ağları birbirine bağlayacak, yeniliklere açık ve kolayca değişebilecek bir sistemi yapımıcılar talep etmişlerdir. Bu talebi karşılayabilmek için ISO (Uluslararası Standartlar Organizasyonu) küresel haberleşme standartlarını geliştirmek için çalışmalara başladı. Oluşturulan standarda OSI (Open Systems Interconnection) adı verildi.

## **1.5. Bilgisayar Ağ (Network) Mimarisi ve OSI Modeli**

### **1.5.3. Bilgisayar Ağ Mimarisi**

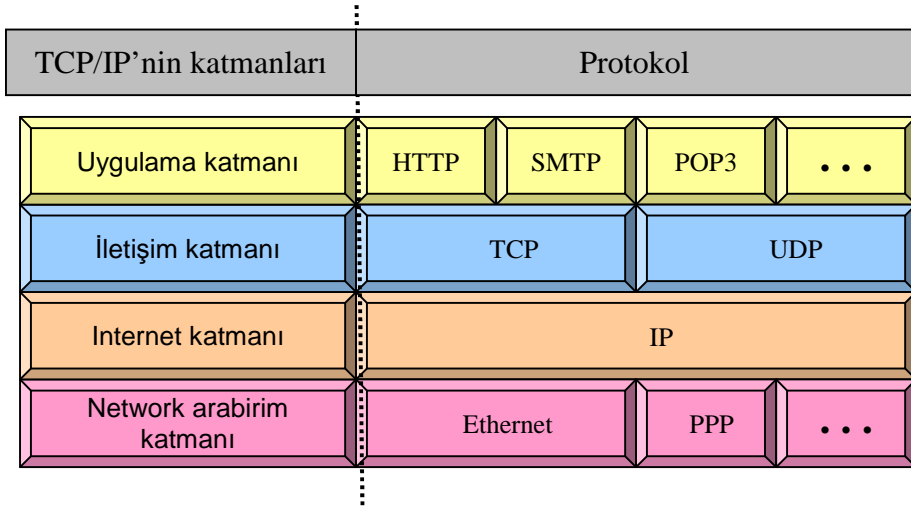
Bilgisayar ağ haberleşme yapısının etkili olması, ağın baştan sona tek bir protokole sahip olmasını gerektirir. Protokolü tanımlamak için, mimarinin yapısı ve ağın fonksiyonları tanımlanmalıdır. Bu tanımlamaya bilgisayar ağ (network) mimarisi denir. Bir ağ üzerinde gerekli tüm fonksiyonların aşağıdan yukarıya katmanlarla beraber tanımlanması bilgisayar ağ mimarisini oluşturur.

Bilgisayar ağlarının altyapısı ortaya çıkmadan önce, aynı üretici tarafından üretilen ürünlerde farklı protokoller kullanıldı, fakat bilgisayar sistemleri arasındaki karşılıklı haberleşme sağlanamadı ve kullanıcı istekleri etkili bir şekilde yerine getirilemedi. Bu yüzden çeşitli mimariler geliştirildi.



1974 yılında IBM firması, geliştirdiği ilk ağ mimarisini SNA (Systems Network Architecture) adıyla duyurdu. Bu mimari, farklı üretimler için farklı protokoller sağlıyor ve yüksek seviye ağ fonksiyonlarını etkili bir şekilde yerine getiriyordu. Bu gelişmeyi diğer ağ mimarileri bir biri ardına izledi.

Amerika’da, TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) protokolü, orduda kullanılmak üzere bilgisayar ağları için ARPANET adıyla DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) tarafından geliştirildi. İlk önce UNIX işletim sistemi TCP/IP’yi işletim sisteminin bir parçası olarak kullandı. Daha önce farklı protokol kullanan Novell, Microsoft vb. firmalarda bu protokolü benimsedi. Günümüzde ise WAN ve LAN ağlarının temel standardı olarak kullanılmaktadır.

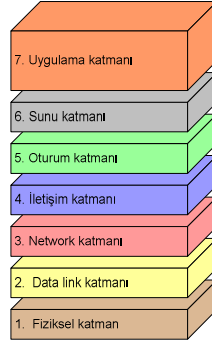


Şekil 1.10: TCP/IP yapısının dizilimi

1983 yılında OSI modeli, Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) tarafından geliştirildi. OSI modeli, bilgisayarların standartlara uygun olarak bilgisayar ağları yardımıyla birbirine bağlanmasını sağlar. IEEE'nin 802 adlı standartlar dizisi de bilgisayar ağlarında donanım ilgili standartları belirliyordu.

### 1.5.2. OSI Referans Modeli

Bilgisayarların ağ üzerinden haberleşmesini sağlamak için çeşitli protokollerin tanımlanması gerekir. OSI modeli 7 fonksiyonel katmandan oluşmaktadır. ISO bu katmanları ortak noktalarına ve kendi işlevlerine göre sınıflandırmıştır. OSI modelinin yapısında protokol katmanları vardır. Bir protokol katmanının değiştirilmesinin tüm sistemi etkilememesi, bağımsız her bir katmanın işlevliliğini artırır, öyle ki ölçülebilir ve esnek bir sistem inşa edilebilir.

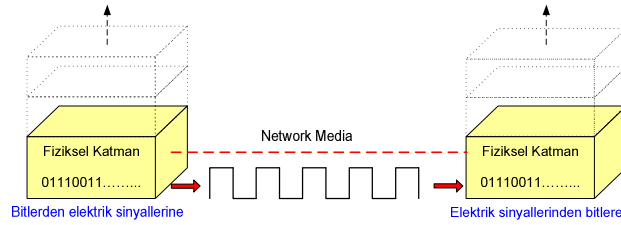


Şekil 1.11: OSI referans modeli

### 1.5.3. OSI Referans Modelinde Katmanların Rolü

#### 1.5.3.1. Fiziksel Katman

OSI referans modeli içinde tanımlanmış ilk katmandır. Görevi ise verilerin haberleşme kanalları boyunca sayısal veriler (bit) olarak iletilmesidir. Üst katmandan gelen sayısal paketleri kablolu veya kablosuz iletişim araçlarıyla ağ ortamına, ağdan gelen sayısal paketlerini ise üst katmana aktarma görevi yapar. Ethernet buna tipik bir örnektir. Üst katmandan 0 ve 1 olarak gelen sayısal verileri elektriksel sinyallere çevirir.



Şekil 1.12: Fiziksel katmanda sinyal iletimi

Fiziksel katmanda tanımlanan standartlar taşınan verinin içeriği ile değil daha çok işaret şekli, konektör türü, kablo türü gibi mekaniksel ve elektriksel özelliklerle ilgilidir. Örneğin bilgisayar ağlarında kullanılan hub, RJ-45 konektörü ve RS-422A iletişimi bu katmanda tanımlıdır.

#### 1.5.3.2. Veri Bağlantı (Data Link) Katmanı

Fiziksel katman sadece iletim ortamından gelen sinyalleri 0 ve 1'den oluşan bitlere çevirir. Fiziksel katman bitleri yorumlayamaz. Veri bağlantı katmanı gelen bitlerin anlamını yorumlar. İletişim kurulmak istenen bilgisayarın **donanım adresini (MAC Adres)** kullanarak iletişim kurar. Bilgisayar ağlarında kullanılan switch ve köprüler bu katmanda tanımlıdır.

Donanım adresi her bilgisayar için bir ID numarasıdır ve veri bağlantı katmanında anahtar bir rol oynar. Ethernet’le beraber MAC (Media Access Control) adresi olarak kullanılır ve 48 bitle temsil edilir. MAC adresi ile bilgisayarların aynı fiziksel bağlantıyı kullanmaları ve birbirlerinde farklı şekilde tanımlamaları mümkün olmuştur. Her donanım adresi (MAC adresi) birbirlerinden farklı değerlere sahiptir. Ethernet kartlarındaki donanım adresleri üretimleri sırasında atanır. IEEE komisyonu ilk 24 bitlik sayıyı üretici firmaya verir, ikinci 24 bitlik sayı ise üretici firma tarafından belirlenir.

00:01:a7:11:ba:23

Firma kodu | Kartın seri numarası

### 1.5.3.3. Ağ (Network) Katmanı

Bu katman, veri paketlerinin ağ adreslerini kullanarak bu paketleri uygun ağlara yönlendirme işini yapar. Yönlendiriciler (Router) bu katmanda tanımlıdır. Bu katmanda iletilen veri blokları paket olarak adlandırılır. Bu katmanda tanımlanan protokollere örnek olarak IP ve IPX verilebilir. Bu katmandaki yönlendirme işlemleri ise yönlendirme protokolleri kullanılarak gerçekleştirilir.

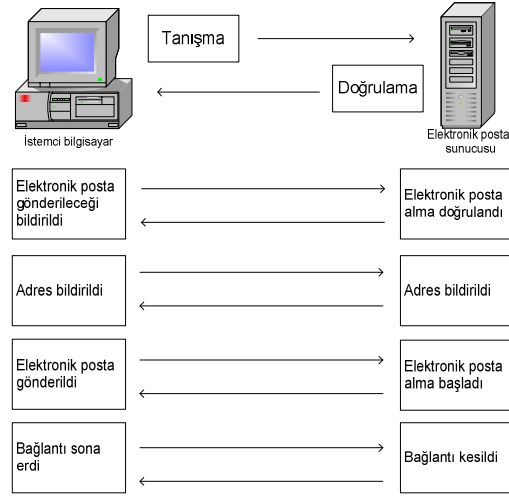
### 1.5.3.4. İletişim Katmanı

İletişim katmanının görevi, verilerin güvenli bir şekilde iletimini sağlamasıdır. İletişim katmanı üst katmanlardan gelen veriyi ağ paketi boyutunda parçalara böler. UDP, TCP ve ICMP gibi protokoller bu katmanda çalışır. Bu protokoller hata kontrolü gibi görevleri de yerine getirir.

### 1.5.3.5. Oturum Katmanı

Oturum katmanı, bir bilgisayar birden fazla bilgisayarla aynı anda iletişim içinde olduğunda, gerektiğinde doğru bilgisayarla yönlendirme yapar. Örneğin A bilgisayarı B üzerindeki yazıcıya yazdırırken, C bilgisayarı B üzerindeki diske erişiyorsa, B hem A ile olan hem de C ile olan iletişimini aynı anda sürdürmek zorundadır.

Bu katmanda çalışan NET BIOS ve Sockets gibi protokoller farklı bilgisayarlarla aynı anda olan bağlantıları yönetme imkânı sağlar. Örnek olarak SMTP’yi (Simple Mail Transfer Protokol – Yalın Elektronik Posta İletim Protokolü) verebiliriz.



**Şekil 1.13: SMTP'nin protokol bağlantısı**

### 1.5.3.6. Sunum Katmanı

Sunum katmanının en önemli görevi yollanan verinin karşı bilgisayar tarafından anlaşılabilir halde olmasını sağlamaktır. Böylece farklı programların verilerini kullanabilmesi mümkün olur. Ayrıca sunum katmanı uygulama katmanında iletilen verilerin formatlarını tanımlar. Aşağıda e-mail mesajının bir formatı gösterilmiştir.

```
Date: Wed, 13 Aug 2006 10:19:41 -0000
From: \*\*\*@abc.com.tr
To: \*\*\*@japan.com
Subject: Hello World
Content-Type: text/html; charset=iso-8859-9
Content-Transfer-Encoding: 7bit
```

Alıcı bilgisayarın uygulama katmanı mesajın Türkçe yazıldığını burada gösterilen kodla anlar. Alıcının uygulama katmanı aldığı veriyi Türkçe fonta uygun olarak dönüştürür. Eğer alıcı bilgisayarda Türkçe fontlar yüklü değilse gönderilen mesajda bozuk karakterlerle görüntülenecektir.

### 1.5.3.7. Uygulama Katmanı

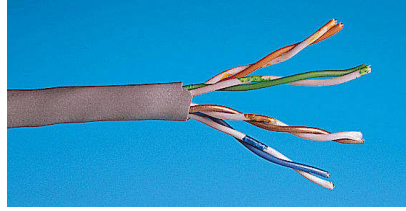
OSI modelinin en üst katmanı olan uygulama katmanı kendisine sağlanan imkânları kullanarak protokoller ve uygulamalar oluşturulmasını sağlar. Kullanıcı düzeyinde OSI modelinde bulunan yapılara erişimi sağlar. Uygulama katmanı kullanıcılar için aşağıdaki servisleri destekler.

- HTTP (Hypertext Transfer Protocol – Dosya İletim Protokolü)
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol – Yalın Elektronik Posta İletişim Protokolü)
- FTP (File Transfer Protocol – Dosya İletim Protokolü)
- TELNET

## 1.6. İletişim Araçları ve LAN Topolojisi

### 1.6.1. Ağ Kabloları

Günümüzde kablosuz bilgisayar ağlarına talep artmaktadır. Buna karşın bilgisayar ağlarının çok büyük bir bölümünde bağlantı için kablo kullanılmaktadır. Bu kabloların yapısı ve bağlantı çeşitleri hakkındaki bilgi ikinci öğrenme faaliyetinde verilecektir.



Şekil 1.14: Ağ kablosu

### 1.6.2. Ethernet Kartı

Ethernet kartı bilgisayarları network üzerinden birbirine bağlar. Günümüzde bilgisayarların çoğu network kartına gömülü (onboard) olarak sahiptir. 10BASE-T ve 100BASE-TX en yaygın olarak kullanılan ethernet kartlarıdır. Ethernet kartları günümüzde IEEE 802.3 standardına göre üretilmektedir. Bu standart ile ethernet kelimesi, kullanılan ürünler ve dahil oldukları teknolojiyi tanımlamak için kullanılmaktadır.



Şekil 1.15: Ethernet kartı

10BASE-T



Kablo tipinin çift bükümlü olduğunu gösterir.

10Mbps maksimum veri transfer hızını gösterir.

100BASE-TX



100BASE-X ifadesi 100Mbps veri transferi için kullanılır.

### 1.6.3. LAN Topolojileri

Topoloji, ağdaki çalışma istasyonlarının (bilgisayar veya bilgisayar çevre birimleri) birbirine nasıl bağlandığını ve nasıl iletişim kurduklarını tanımlar. Topolojiyi anlamamanın en kolay yolu iki farklı ve bağımsız bölüme ayırarak incelemektir.

- Fiziksel topoloji
- Mantıksal topoloji

Fiziksel topoloji, aralarında ağ kurulu bir grup bilgisayara baktığımızda gördüğümüz şeydir. Kablonun bilgisayarlar arasındaki bağlantıları fiziksel topolojiyi belirler.

Fiziksel topoloji seçimi için aşağıdaki durumlar göz önüne alınmalıdır.

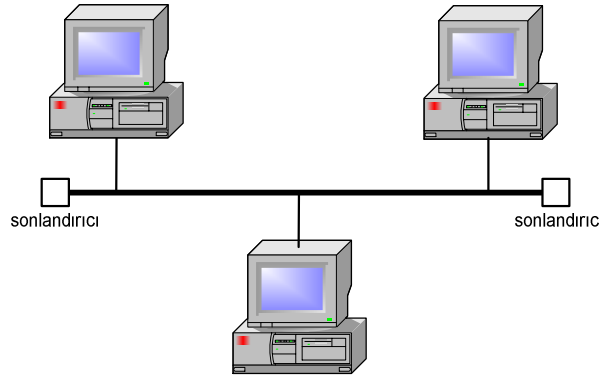
- Bilgisayar ağının kurulacağı ortamın yerleşimi
- Bilgisayar ağının kurulum maliyeti
- Sorun çözme teknikleri
- Bilgisayar ağında kullanılan kablo tipi

Mantıksal topoloji ise kabloların bağlantı şekline bağımsız olarak bilgisayar ağlarının veriyi nasıl ilettiklerini açıklar.

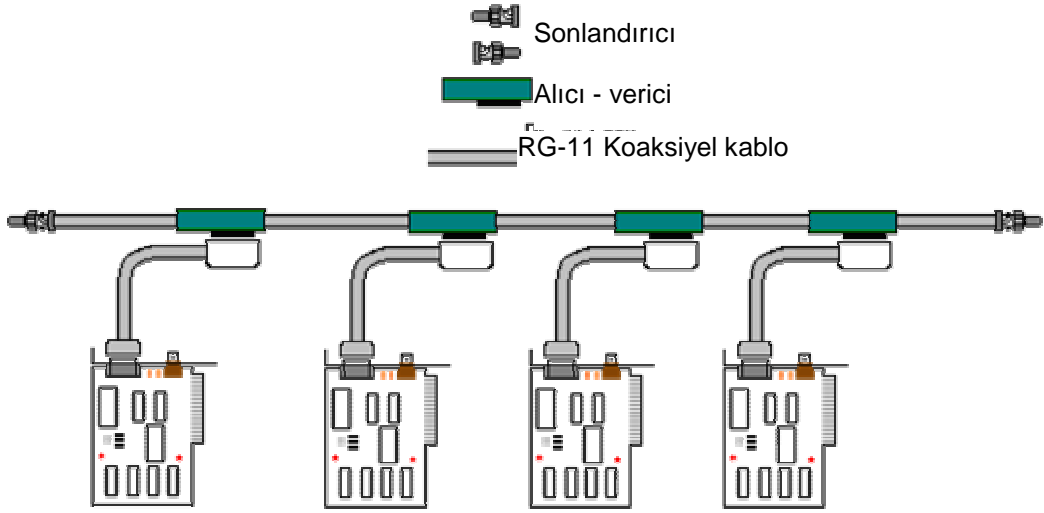
#### 1.6.3.1. Bus Tipi Topoloji

Bu yapıda tüm çalışma istasyonları uzun bir kabloya bağlıdır. Kablonun her iki ucuna sonlandırıcı adı verilen dirençler takılır. Kurulumu kolaydır. En büyük dezavantajı kablonun bir noktasında oluşan kopukluğun tüm sistemi çökertmesidir. Bus fiziksel topolojisi, çalışma istasyonları aynı hat üzerinde ise verimli olmaktadır. Bir binanın farklı katlarında bulunan istasyonları bu tip topoloji ile birbirine bağlamak olumlu sonuç vermez.

Bus fiziksel topolojisi iki tür kablolama ile kurulabilir. Bus fiziksel yapısı ile kurulacak olan ağ sisteminde ana hat için kalın kesitli 10BASE 5 tipi koaksiyel kablo kullanılacak ise ana hattın bilgisayara kadar olan bağlantılar ince kesitli 10BASE 2 tipi koaksiyel kablo (thinnet) ile yapılır. Bu tür kablolama hantal ve yapımı zordur.

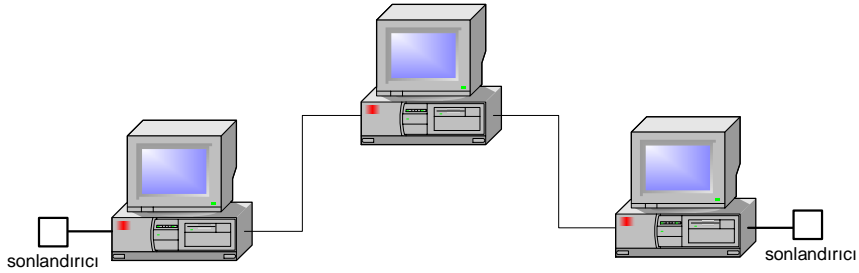


Şekil 1.16: 10BASE 5 kablo ile bus tipi topoloji

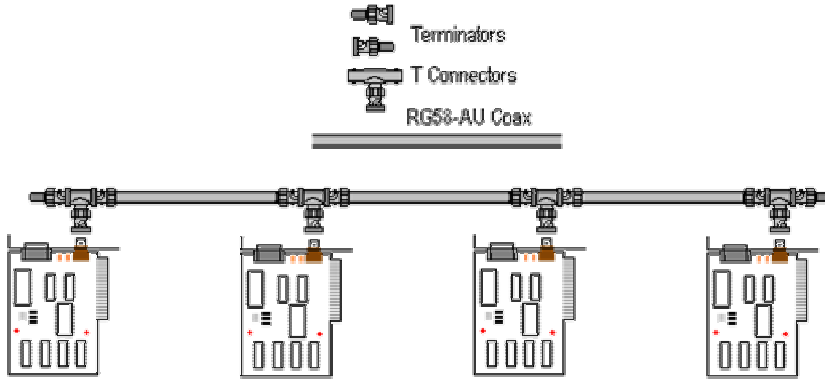


**Şekil 1.17: 10BASE 5 (Thicknet) kablo bağlantısı**

Bus tipi fiziksel kablomada diğer bir yöntem ise tüm bağlantıların ince kesitli 10BASE 2 tipi koaksiyel (thinnet) kablo ile yapılmasıdır. Bu türün özelliği sistemde kullanılan istasyonların aynı hat üzerinde bağlanmasıdır.



**Şekil 1.18: 10BASE 2 kablo ile bus tipi topoloji**



**Şekil 1.19: 10BASE 2 (Thinnet) kablo bağlantısı**

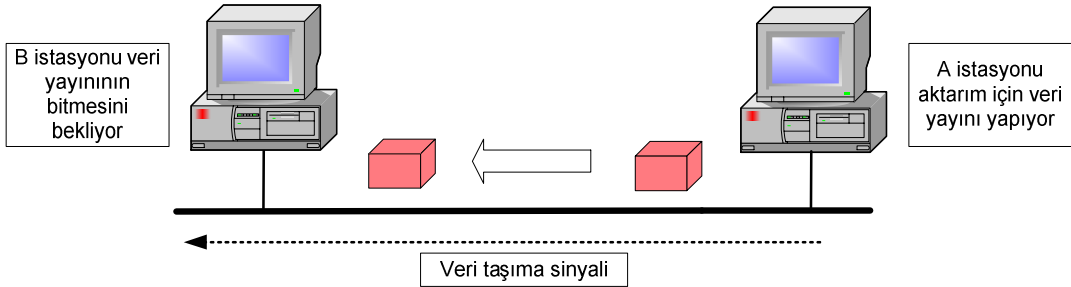
ÜSTÜNLÜKLERİ	SAKINÇALARI
Kurulması kolaydır.	Kablo uzunluğu ve bilgisayar sayısı sınırlıdır.
Kurulum maliyeti düşüktür.	Herhangi bir düğümdeki kablo hatası tüm ağı etkiler.
	Arıza takibi zordur.
	Çalışma istasyonu sayısı arttıkça iletim hızı düşer.

**Şekil 1.20: Bus topolojisinin üstünlük ve sakıncaları**

Bus mantıksal topolojisinde IEEE 802.3 standardında tanımlanan Ethernet-CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Dedection) teknolojisi kullanılır. Bu tanımda Carrier Sense; ağ üzerinde her istasyonun hattı dinlemesi yani veri transferi yapıp yapmadığını anlaması demektir. Eğer hat boş ise istenilen veri aktarılır. Bilginin tüm istasyonlara ulaşması Multiple Access olarak ifade edilir. Collision Dedection ise çakışma algılamasıdır.

Bu durumu kısaca açıklarsak, Mantıksal topoloji ağ içindeki verilerin aktarımını belirler. Aynı hat üzerinde birbirine düğümlerle bağlanmış istasyonlar arasında iletişim, istasyonların gönderdiği veri paketleriyle sağlanır. Her çalışma istasyonu, kendi veri paketini ağdaki tüm istasyonlar için yayınlar. Düğümlerden gelen yayını alan istasyon, ethernet kartındaki 48 bitlik donanım adresine (mac adres) göre veriyi inceler ve kendine ait ise kabul eder. Aksi durumda veriyi reddeder.

Ağ içindeki çalışma istasyonlarının bağlandığı düğümler birbirine yakın ise haberleşme sağlıklı olabilir. Düğümler birbirinden uzak olursa istasyonlar, veri paketinin yayımlandığını algılamadan kendi paketini yayınlar. Bu durum paket çarpışmasına neden olur. Bu olay sırasında ağdaki tüm düğümler bekleyecek ve belirli aralarla paket göndermeyi deneyeceklerdir.



**Şekil 1.21: Bus mantıksal topolojisinde paket aktarımı**

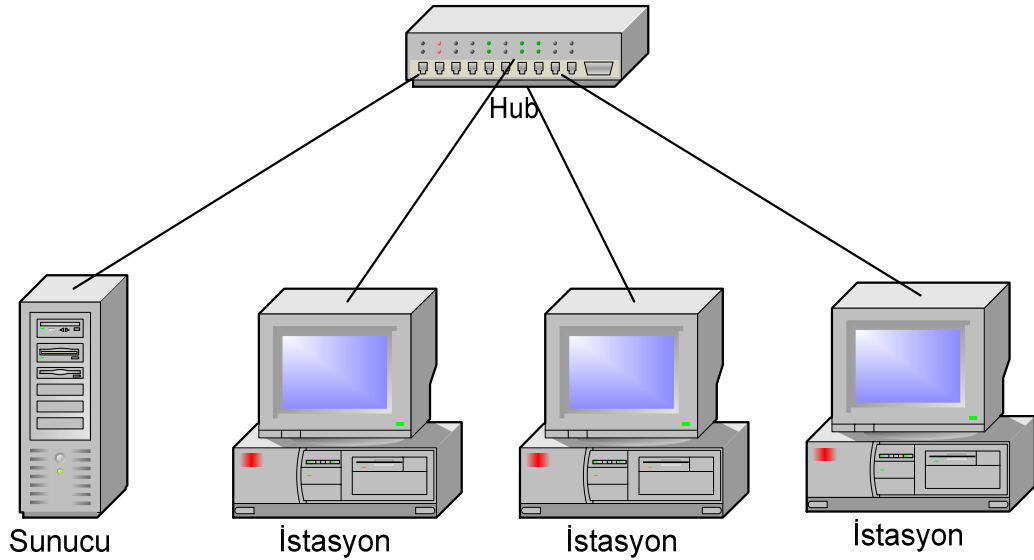


### 1.6.3.2. Yıldız (Star) Tipi Topoloji

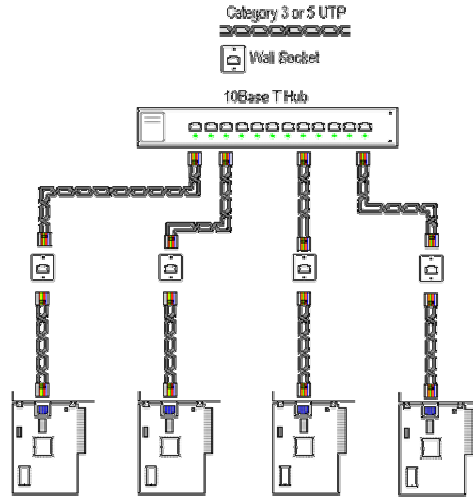
En yaygın kullanılan topolojidir. Bu modelde, tüm istasyonlar 10BASE-T veya 100BASE-TX kabloları ile merkezde bulunan hub veya switch hub cihazlarına bağlanır. Hub, aynı ağ sistemi içindeki istasyonları birbirine bağlamak için kullanılır. Switch hub ise aynı görevi görmesine karşın daha kullanışlıdır ve ağ içindeki veri trafiğini azaltır.

Ağdaki her çalışma istasyonu bağlantısı birbirinden bağımsız olduğu için herhangi bir istasyon bağlantısının kopması diğer istasyonları etkilemez. Yıldız topoloji, bus tipi topolojide olduğu gibi IEEE 802.3 standardında tanımlanmış Ethernet (CSMA/CD) teknolojisini kullanır.

Aslında yıldız topolojide kullanılan hub içinde mantıksal bir bus yapısı vardır. Herhangi bir çalışma istasyonunun yolladığı veri paketi hub'a ulaştığında, hub bu paketin kopyalarını oluşturup tüm portlara yollar. Yani bus yapısında olduğu gibi veri paketi diğer tüm istasyonlara erişir ve sadece alması gereken bu paketi alır ve işler diğerleri ise siler.



Şekil 1.22: Yıldız tip topoloji



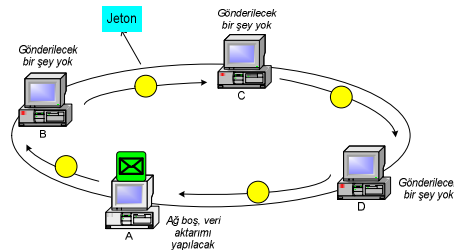
Şekil 1.23: 10Base T kablo bağlantısı

ÜSTÜNLÜKLERİ	SAKINCALARI
Çalışma istasyonlarının eklenmesi ve çıkarılması kolaydır.	Hub arızası durumunda tüm istasyonlar devre dışı kalır.
Merkezi kontrol sağlanmıştır.	Kablo ve hub maliyeti fazladır.
Arıza takibi kolaydır.	

Şekil 1.24: Yıldız topolojisinin üstünlük ve sakıncaları

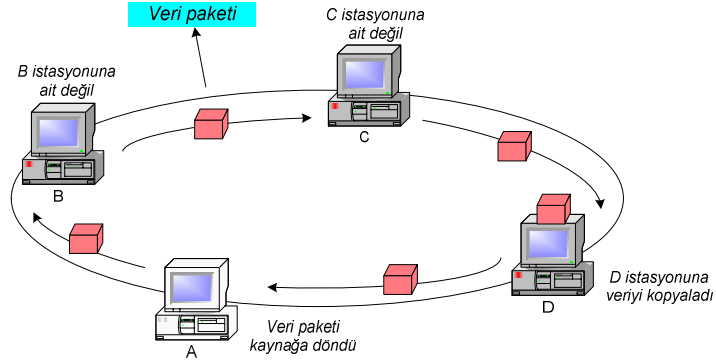
### 1.6.3.3. Halka (Ring) Tipi Topoloji

Halka tipi topoloji de fiziksel ve mantıksal olarak incelenir. Mantıksal halka topolojisinin görünümünde tüm istasyonlar halka şeklinde dolaşan kabloya bağlıdır. Bu topoloji IEEE 802.5 standardında tanımlanmış Token Ring teknolojisini kullanır. IEEE 802.5 Token Ring standardında istasyonlar herhangi bir istasyonun veri iletimi yapacağını saptamak için jeton (token) gönderir. Jeton, boyutu 3 byte (24 bit) olan veri paketidir. Eğer ağdaki istasyon herhangi bir şey iletmesi gerekmiyorsa boş jetonu bir sonraki istasyona geçirir. Bu özellikten dolayı halka topolojisinde çakışma (collision) olmaz.



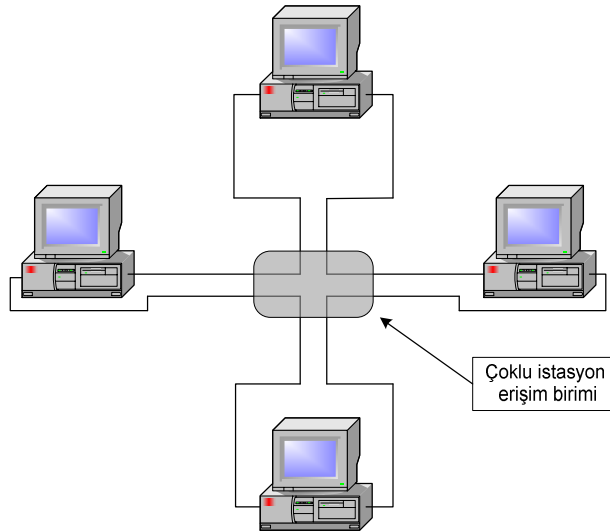
Şekil 1.25: Halka topolojisinde jeton geçişi

A çalışma istasyonunun D istasyonuna veri gönderdiğini varsayalım. Eğer veri paketi B'ye ait değilse C istasyonuna, C'ye ait değilse D istasyonuna iletilecektir. Paket D istasyonuna geldiğinde veri kopyalanır ve A'ya gönderilir. Veri paketinin kaynağı olan A istasyonu paketin kendisine ait olduğunu fark eder ve verinin kendisine ait olduğunu haber verdikten sonra veri bitmese bile boş jeton gönderir. Boş jeton ağda bir kez döndükten sonra D, verinin kalan kısmını alıp almayacağını bildirir.



**Şekil 1.26: Halka topolojisinde veri aktarımı**

Halka topolojisinin fiziksel yapısı yıldız topolojisine benzer. Bilgisayarların birbirine bağlantısı yıldız topolojisinde olduğu gibi 10Base T kablolama standardında tanımlanan UTP çift bükümlü kablo ile yapılır. Her bilgisayar, merkezde çok istasyonlu erişim birimi (multistation access unit- MAU) adı verilen bir cihaza bağlıdır. MAU her çalışma istasyonundan aldığı bilgileri diğer istasyona göndermek suretiyle ağ içindeki iletişimi sağlar.



**Şekil 1.27: Fiziksel halka topolojisi**

ÜSTÜNLÜKLERİ	SAKINCALARI
Kablo arızaları sınırlı sayıda istasyonu etkiler.	Kablolama maliyeti fazladır.
Her istasyon için eşdeğer erişim sağlanır.	Bağlantı yapısı zordur.
Her istasyon aynı hız değeri ile erişim sağlar.	Ağ kartı maliyetleri fazladır.
İstasyon sayısı arttığında sistem performansı çok az düşer.	

Şekil 1.28: Halka topolojisinin üstünlük ve sakıncaları

## 1.7. IP Adres ve Network Adres

Bilgisayar ağlarının oluşturulması sırasında yapılması gereken ilk görev ağ üzerinde bulunan tüm noktalara internet adreslerinin atanmasıdır. IP adreslerinin atanması çok kolay bir işlem olmasına karşın aynı adresin birden fazla bilgisayarda olmaması gerekir. Bununla birlikte IP adreslerinin ağ üzerinde bulunan diğer birimlerle tutarlılık göstermelidir.

Bir ağa bağlı her bir bilgisayar ve yönlendirici (router) için IP (internet protokol) adresi tanımlanmıştır. Fiziksel ve data link katmanlarını kullanan bir anahtar HUB, IP adresleriyle değil MAC adresleriyle çalışır.

### 1.7.1. Sayısal Sistem

Bir IP adres bilgisayarların anlayacağı 32-bitlik ikili sayı sisteminden oluşur. Bununla birlikte ikili sayı sistemini yorumlamak zordur. Bunun için 32 bitlik IP adres, 8 bitten oluşan dört bölüme ayrılmıştır. Her bir bölüm 0'dan 255'e kadar ondalık sayılardan oluşur.

10000100.00001001.01011111.00001100

İkili sayı



132.9.95.12

Ondalık sayı

### 1.7.2. Network Adresi

#### 1.7.2.1. İki Bilgisayarın Bağlanması



Şekil 1.29: İki bilgisayarın bağlanması

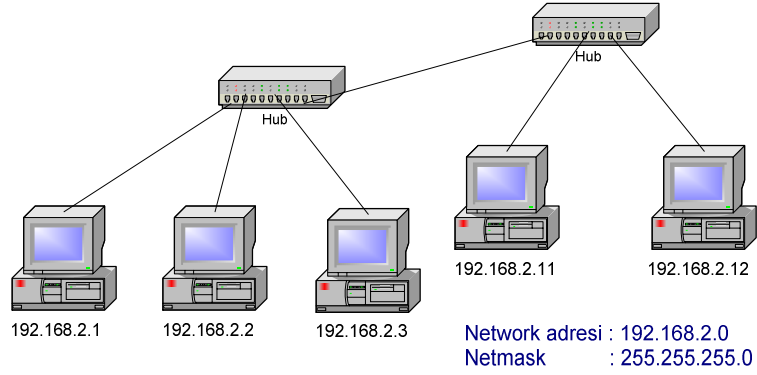
Network adresini bulmak için IP adresi ile Netmask, lojik AND işlemine tabi tutulur.

$$\begin{array}{r} 192.168.2 \ .2 \\ \text{AND} \ 255.255.255.0 \\ \hline 192.168.2 \ .0 \ (\text{Network Adresi}) \end{array}$$

Teknik Terimler

- IP adresi : Ağ içindeki bilgisayarları tanımlamak için kullanılır.  
Netmask : IP adresten network adresi elde etmek için kullanılır.  
Network adresi : Bilgisayarların ait olduğu ağı tanımlamak için kullanılır.

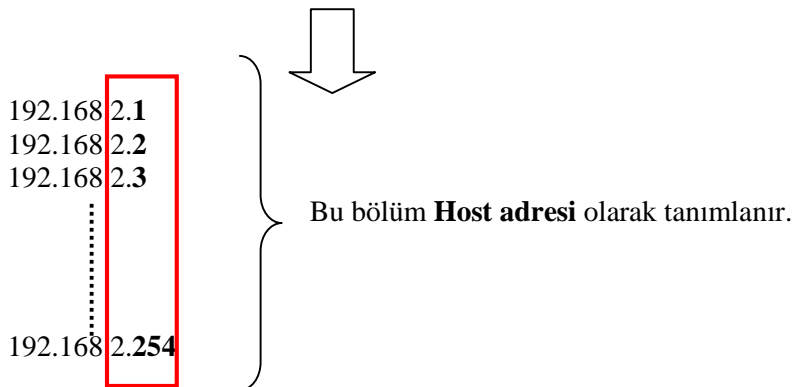
### 1.7.2.2. Bir Ağ Bağlantısı



Şekil 1.30: Bir ağ bağlantısı

Bu network aşağıdaki IP adreslerine sahip olabilir.

192.168.2.1 → 192.168.2.254



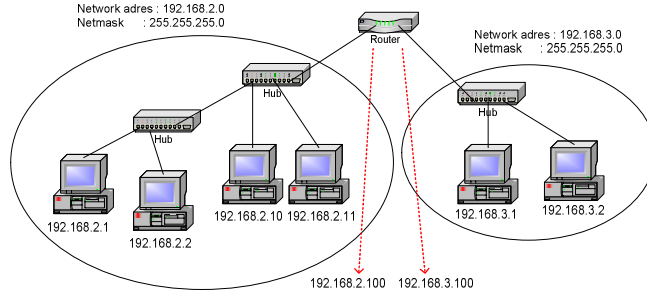
Bazı IP adreslerini network adresi ve Broadcast adresi olduğu için kullanamayız.

**192.168.2.0** (network adresi) **192.168.2.255** (Broadcast adresidir)

Teknik Terimler

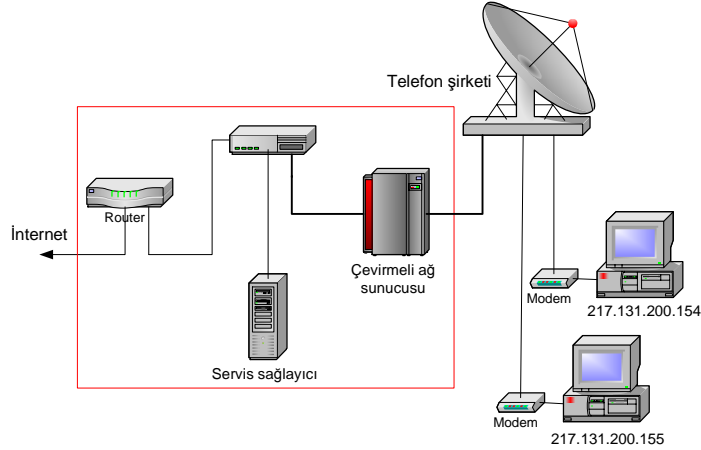
Broadcast adresi: Broadcast teriminin anlamı, data paketinin bir noktadan diğer tüm noktalara belirtilen network üzerinden dağıtılmasıdır. Bu adres özellikle broadcasting için kullanılır.

### 1.7.2.3. Farklı Ağların Bağlantısı



Şekil 1.31: Farklı ağların bağlantısı

### 1.7.2.4. Modem Üzerinden İnternet Sağlayıcıya Bağlantı



Şekil 1.32: Bilgisayarın internet bağlantısı

Kullanıcı bilgisayarın modem cihazları telefon hatları ile telefon şirketlerine bağlıdır. Telefon şirketi yüksek kapasiteli sayısal hatlarla çevirmeli ağ sunucusuna bağlantı yapar. Servis sağlayıcı ise kullanıcının adı ve şifre doğrulamasını yürütür. Kullanıcı bu işlemden sonra yönlendirici (router) yoluyla internete bağlanabilir.

**Ağ adresi** : 217.131.200.0

**Netmask** : 255.255.255.0

## Temel Komutlar – ipconfig /all

Bilgisayarınızın ip ve MAC adresini aşağıdaki şekilde öğrenebilirsiniz.

BAŞLAT → PROGRAMLAR → DONATILAR → KOMUT SATIRI

```
Command Prompt
C:\>ipconfig /all

Windows IP Configuration

    Host Name . . . . . : GURCANB: Benim bilgisayarım
    Primary Dns Suffix . . . . . :
    Node Type . . . . . : Unknown
    IP Routing Enabled. . . . . : No
    WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix . . . :
    Description . . . . . : 3Com 3C920 Integrated Fast Ethernet Controller (3C905C-TX Compatible)
    Physical Address. . . . . : 00-0B-DB-14-1E-68
    Dhcp Enabled. . . . . : No
    IP Address. . . . . : 192.168.0.183
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.0.1
    DNS Servers . . . . . : 195.175.37.14
                          195.175.37.62

C:\>
```

Şekil 1.33: MS-DOS komut satırında ip ve MAC kontrolü

## Temel Komutlar – ping [ip adresi]

Ağımızdaki diğer bilgisayarların ip adreslerini aşağıdaki şekilde öğrenebilirsiniz.

BAŞLAT → PROGRAMLAR → DONATILAR → KOMUT SATIRI

```
Command Prompt
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\gurcan>cd..
C:\Documents and Settings>cd..
C:\>ping 192.168.0.52

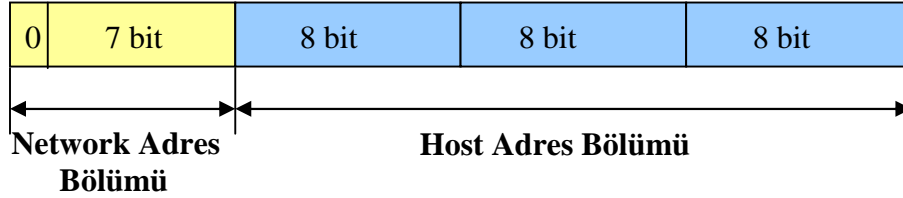
Pinging 192.168.0.52 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.52: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.52: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.52: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.52: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.52:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Şekil 1.34: MS-DOS komut satırında ip kontrolü

## 1.7.3. Network Sınıfları

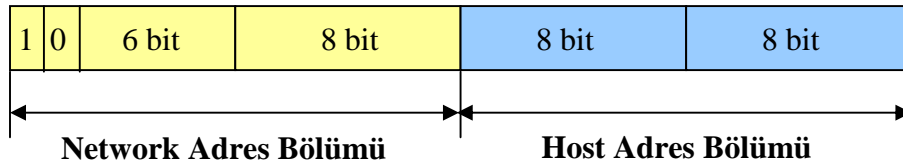
### 1.7.3.1. A Sınıfı



A sınıfı Network adreslerinin sınırları 0 – 127 dir. 0 ve 127 özel adres olduğu için kullanamayız. Bu yüzden 1 ile 126 arasındaki network adreslerini kullanabiliriz.

Kullanılabilir IP adres sınırları → **1.0.0.1 ~ 126.255.255.254**

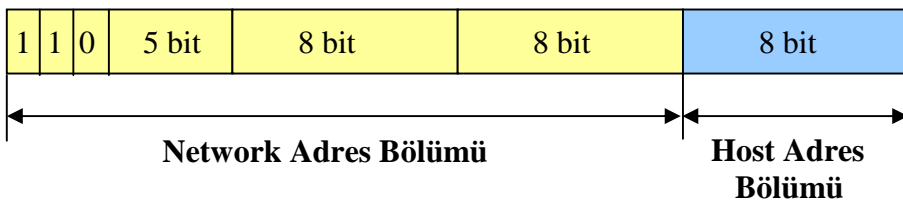
### 1.7.3.2. B Sınıfı



B sınıfı Network adreslerinin sınırları 128.0 - 191.255 dir. 128.0 ve 191.255. özel adres olduğu için kullanamayız. Bu yüzden 128.1. ile 191.254. arasındaki network adreslerini kullanabiliriz.

Kullanılabilir IP adres sınırları → **128.1.0.1 ~ 191.255.255.254**

### 1.7.3.3. C Sınıfı



C sınıfı Network adreslerinin sınırları 192.0.0~223.255.255 dir. 192.0.0 ve 223.255.255. özel adreslerini kullanamayız. Bu yüzden **192.0.1** ile **223.255.254**. arasındaki network adreslerini kullanabiliriz.

Kullanılabilir IP adres sınırları → **192.0.0.1~223.255.255.254**



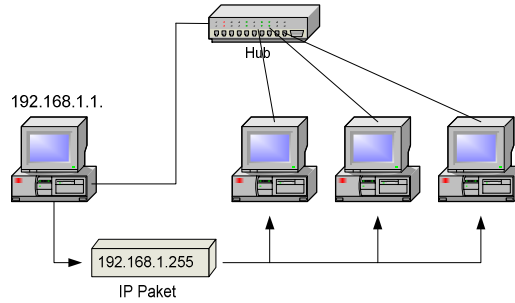
## 1.7.4. Özel Adresler

127.0.0.1 A sınıfı IP adres olmasına rağmen bilgisayarın kendi iç ağını test etmek için kullanılır. 127.0.0.1 loopback adres veya localhost olarak da tanımlanır. Ağa bağlı bir bilgisayarda loopback adres ping komutu ile kontrol edilerek ağ ile ilgili yazılımın sorunu olup olmadığı anlaşılabilir.

## 1.7.5. Broadcast Adresi

Bilgisayarlar birbirleriyle iletişim kurmak için MAC adreslerine ihtiyaç duyarlar. Bunun için data link katmanında hazırlanan ethernet paketin hedef bölümüne 11111111 değeri (hegzadesimal FF) atanır. Bunun anlamı bu paket broadcast'tir ve ağdaki tüm bilgisayarlar bu paketi almak zorundadır. Bu paketle bilgisayar şu mesajı verir, "eğer IP adresin 192.168.1.1 ise bana MAC adresini bildir." Bu mesaj ağdaki tüm bilgisayarlara ulaşır. Her bilgisayar Broadcast mesajını alır ve inceler, eğer kendi IP adresi sorulan IP ise, MAC adresini Broadcast'i yollayan network kartına bildirir. Yoksa paketi imha eder.

Aşağıdaki şekilde 192.168.1.1 IP'li bilgisayarın broadcast mesajı yayınlaması görülmektedir. 192.168.1.1 tüm bilgisayarlara broadcast paketi gönderir.



Şekil 1.35: Broadcast işlemi

## 1.7.6. CIDR (Classes Inter – Domain Routing)

Günümüzde açıkça anlaşılmıştır ki C sınıfı network adres sayısı bile yeterli gelmemektedir (21 bit=2097152 network). CIDR yeni adresleme yöntemi olarak söylenebilir. A, B ve C sınıflarına göre daha fazla sayıda bilgisayar tanımlamak CIDR ile mümkündür. CIDR tipi adreslemede IP adresine ek olarak bir uzantı sayısı kullanılır. Bu sayı network adresinin hesaplanmasında kullanılır. CIDR IP adresinin sayısal gösterimi aşağıdaki gibidir. Burada 28 sayısı, IP adresinin ilk 28 bitinin "1" olacağını gösterir.

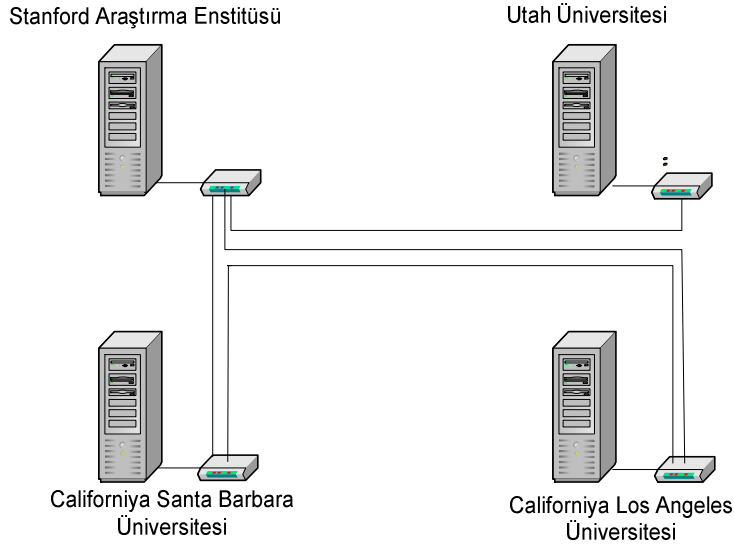
223.108.205.130/28	2 2 3	1 0 8	2 0 5	1 3 0
32 bit gösterim	1 1 0 1 1 1 0 1	0 1 1 0 1 1 0 0	1 1 0 0 1 1 0 1	1 0 0 0 0 0 1 0
/28	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 0 0 0
AND işlemi	1 1 0 1 1 1 0 1	0 1 1 0 1 1 0 0	1 1 0 0 1 1 0 1	1 0 0 0 0 0 0 0
Network adres	2 2 3	1 0 8	2 0 5	1 2 8

## 1.8. TCP/IP ve İnternet

TCP (Transmission Control Protocol), IP ise (Internet Protocol) ifadesinin kısaltmasıdır. Bilgisayar ağları alanında, TCP/IP en iyi ve en yaygın olarak kullanılan protokoldür.

### 1.8.1. TCP/IP Tarihçesi

1960'ların sonunda, ilk önce Amerikan savunma bakanlığında (Department of Defense-DOD) paket switching (paket anahtarlama) iletişim teknolojisi geliştirildi. Savunma bakanlığı, çalışanlarının merkezdeki ARPANET adındaki ağla iletişime geçmesi için bu teknolojiyi kullandı. Bu ağda kullanılan TCP/IP (İletim kontrol protokolü/İnternet protokolü) protokolü şu an kullandığımız internetin temelini oluşturdu.

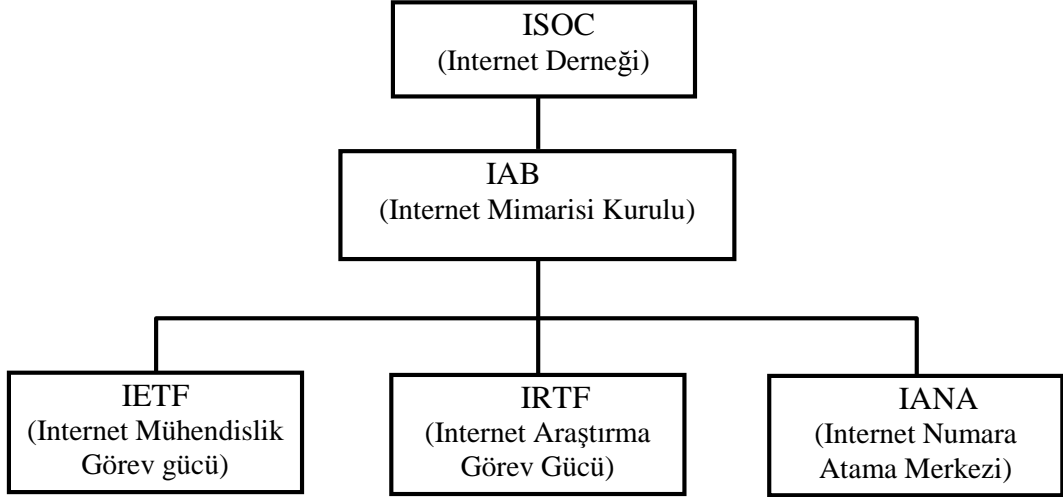


Şekil 1.36: 1969 yılında ARPANET Sistemi

ARPANET sistemi, Network'un bir bölümü zarara gördüğü zaman tüm iletişimin kesilmesini engeller. (Şekil. 2.1) Bu sistem internetin başlangıcıdır. TCP/IP 1975 yılında ARPANET sistemi için geliştirildi ve 1982 yılında kuralları belirlendi. 1983 yılındaUNIX4.2BSD sistemi TCP/IP ile donatılarak piyasaya çıktı. Bu sistem TCP/IP'nin hızlı yayılmasını sağladı.

### 1.8.2. TCP/IP Standardı

İnternet kişisel veya ticari bir network girişimi değildir. TCP/IP kullanan fakat sayısız network birbirine bağlıdır. İnternet için standartlar ISOC (Internet Society) tarafından belirlenir.



**Şekil 1.37: ISOC organizasyonu**

#### **1.8.2.1. IAB**

IAB, ISOC içinde teknik kuralları öneren bir kuruldur. IAB, internet için hizmet veren protokollerin gövdesidir. IAB maksimum on beş katılımcıdan oluşmaktadır. Bu katılımcılar herhangi bir organizasyonun temsilcisi olarak değil, kişisel olarak IAB'ye katılırlar. Böylece IAB, uzmanlardan oluşan bir topluluk olarak işlevini sürdürür. 1992'de IAB içindeki iki proje timi IAB'yi, IETF ve IRTF olarak şekillendirdi.

#### **1.8.2.2. IETF**

IETF, internet standartlarını oluşturur ve teknik sorunlara çözüm üretir. Protokol standartları RFC'nin dokümanlarında bulunur ve internet üzerinde kullanıma açıktır.

#### **1.8.2.3. IANA**

IANA, IP adreslerini, port numaralarını, domain isimlerini vb. yönetir. Gelecek için planlama yapar.

#### **1.8.2.4. RFC**

İnternetle ilgili çeşitli konularda bir dizi notu içeren dokümanları bulundurur. Bir Internet dokümanı, IETF'ye herhangi bir kişi veya kurum tarafından gönderilir. Çünkü protokoller IETF içinde tartışılır ve standartlaştırılır. IETF bu önerinin bir RFC haline gelmesine karar verir. Bu RFC yeterince ilgi görürse, bir Internet standardı haline gelebilir. Protokol standartları RFC'nin dokümanların da bulunur ve internet üzerinde kullanıma açıktır. Bununla birlikte RFC'nin tümü standartlaştırılmamıştır. Verilen tüm RFC'nin numaraları.Örneğin: IP >> RFC791 TCP >> RFC793

RFC'ler tamamlanma sırasına göre numaralandırılır. Bir kez RFC standartlaştıktan sonra bir daha revize edilemez. Bir protokolün şartnamesinde değişiklik olduğu zaman yeni bir RFC yayınlanır. Böylece, önceki RFC iptal edilmiş olur.

STD, RFC standardının yapılan değişiklik numarasıdır. RFC ile ilgili geniş bilgi aşağıda belirtilen web sitesinden bulunabilir.

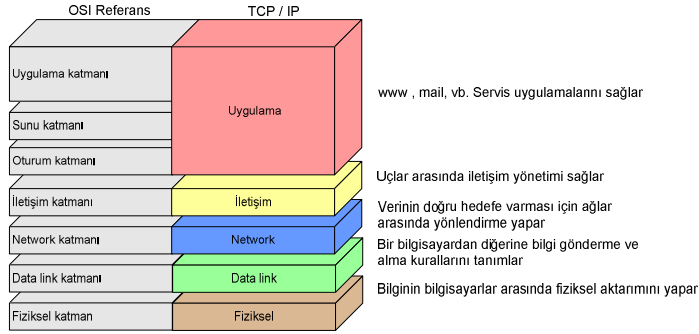
<http://www.rfc-editor.org>

Standartlar STD numaralarına göre sıralanmıştır			
Kısaltma	Adı	RFC#	STD#
-----	Internet Official Protocol Standards	<a href="#">3300</a>	1*
-----	[Reserved for Assigned Numbers. See RFC 1700 and RFC 3232.]		2
-----	Requirements for Internet Hosts - Communication Layers	<a href="#">1122</a>	3
-----	Requirements for Internet Hosts – Application and Support	<a href="#">1123</a>	3
-----	[Reserved for Router Requirements. See RFC 1812.]		4
IP	Internet Protocol	<a href="#">791</a>	5
ICMP	Internet Control Message Protocol	<a href="#">792</a>	5
-----	Broadcasting Internet Datagrams	<a href="#">919</a>	5
-----	Broadcasting Internet datagrams in the presence of subnets	<a href="#">922</a>	5
-----	Internet Standard Subnetting Procedure	<a href="#">950</a>	5
IGMP	Host extensions for IP multicasting	<a href="#">1112</a>	5
UDP	User Datagram Protocol	<a href="#">768</a>	6
TCP	Transmission Control Protocol	<a href="#">793</a>	7
TELNET	Telnet Protocol Specification	<a href="#">854</a>	8
TELNET	Telnet Option Specifications	<a href="#">855</a>	8
FTP	File Transfer Protocol	<a href="#">959</a>	9
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol	<a href="#">821</a>	10

Şekil 1.38: RFC listesi

### 1.8.3. TCP/IP Katmanları

Network hiyerarşisi, network yazılım ve donanımlarının daha açık gösterilebilmesi için tasarlanmıştır. Her bir yazılım, katmanın birine ait olarak kullanılmıştır. Network için iki model vardır. **OSI** referans modeli daha çok teorik olarak tanımlanmıştır. **TCP/IP** model ise uygulamalar için kullanışlı ve daha geniş bir kullanım alanına sahiptir.

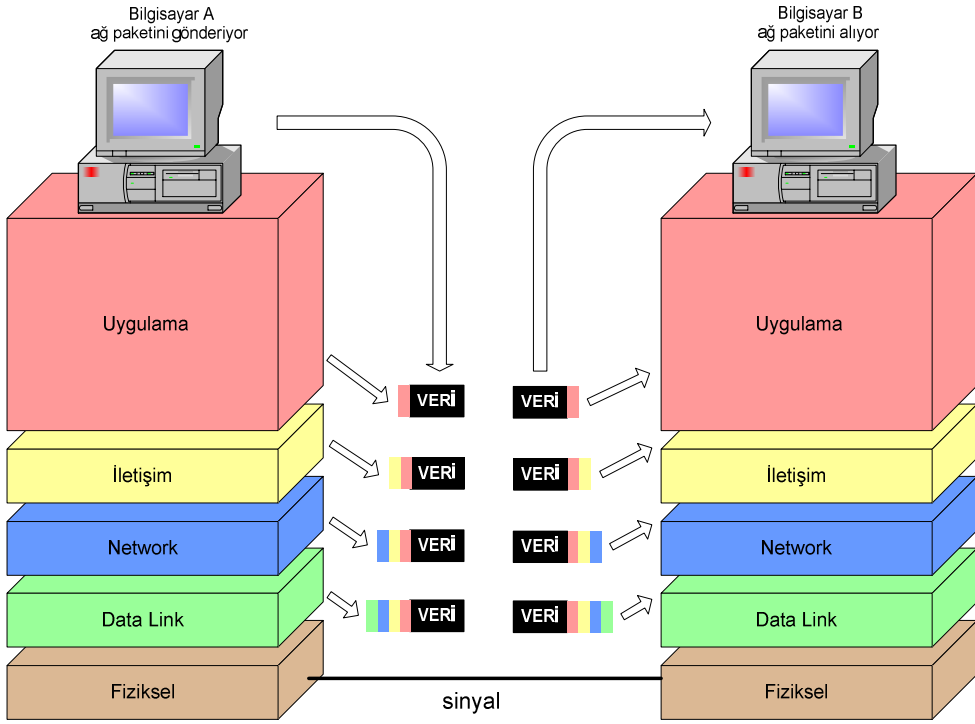


Şekil 1.39: OSI ve TCP/IP modeli

### 1.8.4. TCP/IP İletişimi Nasıl Yapılır

Her bir katmanın programı diğer bilgisayarın aynı seviyedeki katmanının programıyla iletişim sağlar. Fakat verinin dışarıya gönderilebilmesi için her katman bir alt katmanının programını kullanmak zorundadır. Her katman kendine ait bilgiyi orijinal veriye ilave eder. Dışarıdan veri geldiğinde ise bu veriyi bir üst katmana göndermesi gerektiği için veriyi silerek bir üst katmana gönderir.

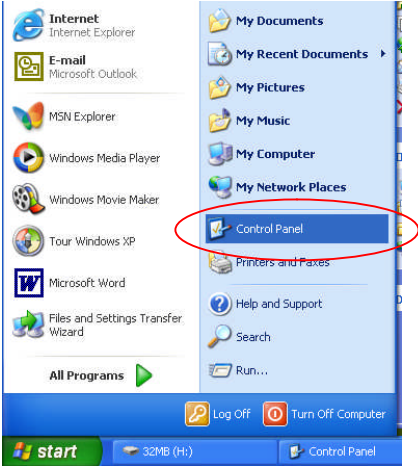
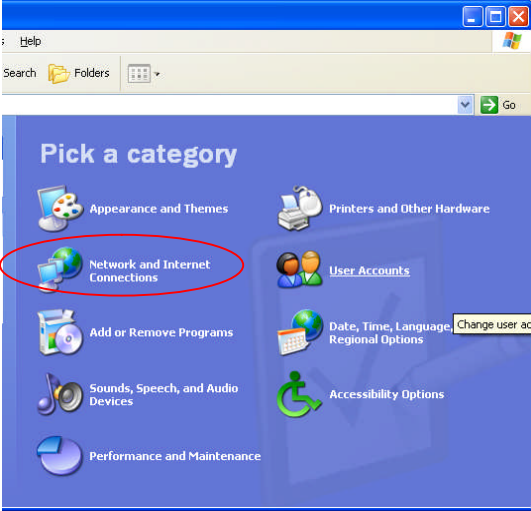
Üst katman programı yalnızca bir alt katmanın nasıl kullanılacağını bilmelidir. Örneğin İletim (Transport) katmanının yalnızca network katmanının nasıl kullanılacağını bilmesi yeterlidir. Bu hiyerarşi yapısı tüm katmanları kontrol etmek için büyük bir program yazmaya gerek olmadığını gösterir. Tüm katmanların yalnızca bir program kontrol edildiği sisteme kapalı (**closed**) sistem denir. Açık (**open**) sistemde her bir katman ayrı ayrı değerlendirilir ve gerektiğinde yalnızca bu katman ile ilgili değişiklik kolayca yapılır.



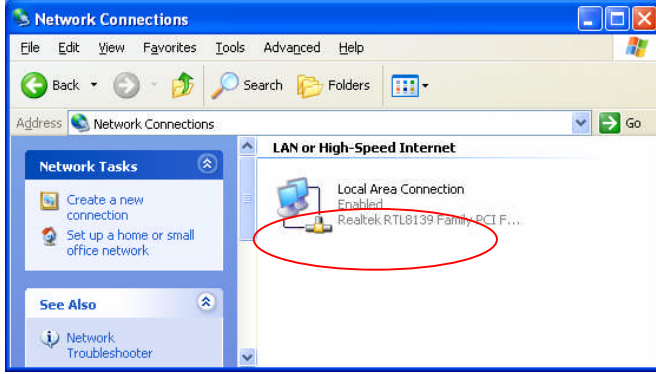
Şekil 1.40: TCP/IP iletişimi

## UYGULAMA FAALİYETİ

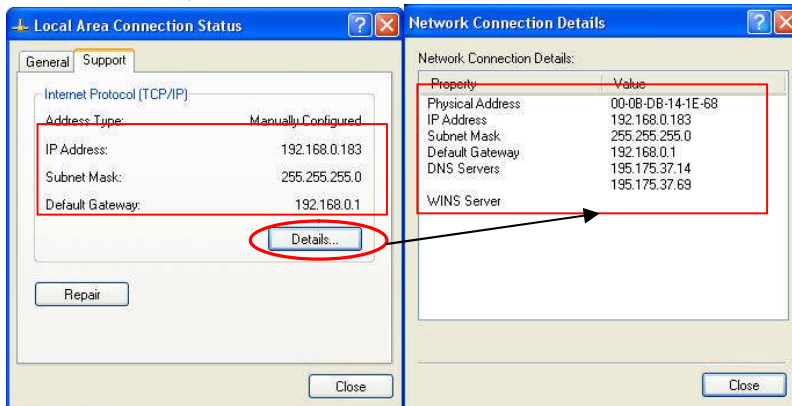
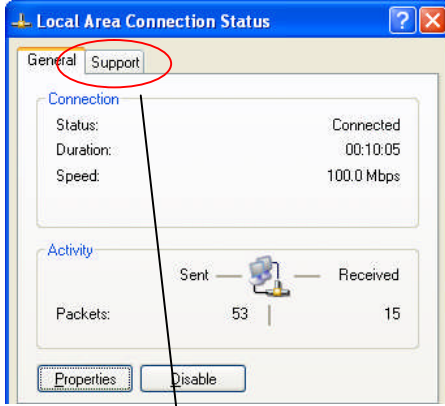
Aşağıdaki işlem basamaklarına ağı bağlı olarak kullandığınız bilgisayarda ağı ayarlarının kontrolünü yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ İşletim sisteminin başlangıç menüsünde kontrol penceresini açınız.</p>  <p>➤ Açtığımız pencerede network ve internet bağlantılarını seçiniz.</p> 	

➤ Açtığımız pencerede yerel ağ ayarlarını seçiniz.



➤ Bilgisayarınızdaki network parametrelerini kontrol ediniz





## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları cevaplayarak bu faaliyette kazandığınız bilgileri ölçünüz.

### OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

- OSI modelindeki hangi katmanda, üst katmandan gelen bilgiler paketlere bölünür.  
A) İletişim B) Sunu C) Ağ D) Veri Bağlantısı
- Yönlendirici (router) hangi OSI katmanında tanımlanmıştır.  
A) Fiziksel katman B) İletişim katmanı C) Sunum katmanı D) Ağ katmanı
- Ağ (Ethernet) kartı hangi OSI katmanında tanımlanmıştır?  
A) Sunum katmanı B) Veri bağlantı C) İletişim katmanı D) Ağ katmanı
- Aşağıdakilerden hangisi yıldız topolojisinin üstünlüklerinden değildir?  
A) Ağ istasyonlarını ekleme - çıkarma B) Arıza takibi kolaydır C) Merkezi kontrol D) Yüksek Kurulum maliyeti
- Ağ üzerindeki bilgisayarlara ait ethernet kartlarının birbirleriyle iletişim kurdukları 48 bitlik adres aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Ping B) NIC C) MAC D) IPC
- Verileri (dijital bilgileri) elektrik sinyaline çevirerek kabloya gönderen katman aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Veri bağlantı katmanı B) Sunum katmanı C) Uygulama katmanı D) Fiziksel katman
- IEEE adlı kuruluşun 802.3 numaralı komisyonu hangi teknolojinin geliştirilmesinden sorumludur?  
A) Token ring B) Ethernet C) Kablosuz ağlar D) Frame relay
- Aşağıdakilerden hangisi C sınıfı ip adresi olarak kullanılabilir?  
A) 176.124.4.56 B) 192.168.2.154 C) 84.132.45.155 D) 128.10.32.250
- CSMA/CD teknolojisini açıklarken MA harfleri neyi ifade eder?  
A) Verinin aynı anda tüm bilgisayarlara ulaşması  
B) Ethernet kartının, hattın boş olup olmadığını kontrol etmesi  
C) Verinin sadece hedef bilgisayara ulaşması  
D) Hatta bir çarpışma olduğunda Ethernet kartının bunun tespit etmesi

- 10.** Aşağıdakilerden hangisi sunucu tabanlı ağın özelliklerinden değildir?
- A) Sunucu, ağın yöneticisidir
  - B) Sunucu, istemcilerin bilgi taleplerini takip eder, öncelik sırasına koyar
  - C) Sunucu, bilgi akışının yönetiminden sorumludur
  - D) Her bilgisayar istediği bilgi veya servisi alabilir

### **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Standartlara uygun olarak bilgisayar ağ kablosunu yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bilgisayar ağ kabloları hakkında araştırma yapınız.

## 2. BİLGİSAYAR AĞ KABLolarI

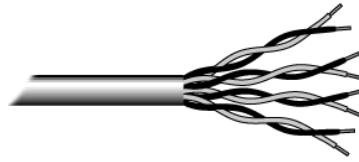
Bilgisayarlar kablo aracılığıyla birbirine bağlanır. Değişik kablolama teknikleri ve kablo türleri vardır.

Bilgisayar ağlarında kullanılan kablo tipleri şunlardır:

- Çift Bükümlü Kablo (Twisted Pair Cable)
  - Korumasız Çift Bükümlü Kablo (Unshielded Twisted Pair-UTP)
  - Korunmalı Dolanmış Çift (Shielded Twisted Pair-STP)
- Koaksiyel Kablo (Coaxial Cable)
- Fiber Optik Kablo (Fiber Optic Cable)

### 2.1 Çift Bükümlü Kablo

Birbirine dolanmış çiftler halinde, telefon kablosuna benzer yapıdaki kablo günümüzde en yaygın kullanılan ağ kablosu tipidir.



Şekil 2.1: Çift bükümlü kablo yapısı

#### 2.1.1. Korumasız Çift Bükümlü Kablo

Korumasız çift bükümlü kablo (Unshielded Twisted Pair-UTP) birbirine dolanmış çiftler halinde ve en dışta da plastik bir koruma olmak üzere üretilir. Kablonun içinde kablonun dayanıklılığını arttırmak ve gerektiğinde dıştaki plastik kılıfı kolayca sıyırmak için naylon bir ip bulunur. Tel çiftlerinin birbirine dolanmış olmaları hem kendi aralarında hem de dış ortamdaki oluşabilecek sinyal bozulmalarının önüne geçmek için alınmış bir tedbirdir. Kablo içindeki teller çiftler halinde birbirine dolanmıştır. Her çiftin bir ana rengi bir de "beyazlı" olanı vardır. Aşağıdaki resimde de görüldüğü gibi ana renkler turuncu, mavi, yeşil ve kahverengidir. Bunlara sarılı olan beyaz teller ise, diğerleriyle karışmasın diye, sarılı olduğu renkle aynı bir çizgiye sahiptir. Böylece sekiz telin de turuncu, turuncu-beyaz, mavi,



## Kategoriler:

UTP kablo kendi içinde güvenli olarak aktarabileceği veri miktarına göre kategorilere sahiptir.

Kategori	Desteklediği maksimum veri aktarım miktarı
Kategori 1 (cat1)	Ses iletiminde kullanılır
Kategori 2 (cat2)	4 Mbit/Saniye
Kategori 3 (cat3)	16 Mbit/Saniye
Kategori 4 (cat4)	20 Mbit/Saniye
Kategori 5/5e (cat5)	100 Mbit/Saniye
Kategori 6 (cat6)	1000 Mbit/Saniye

Bilgisayar ağlarında önce 10 Mbit ethernet döneminde CAT3 kablo yoğun olarak kullanılmış, 100 Mbit ethernetin geliştirilmesiyle CAT5 kablolar üretilmeye başlanmış ve kullanılmaktadır. UTP kablolar dış görünüş olarak birbirine çok benzer. Ancak her kablonun üzerinde kategorisi yazmaktadır. Kablonun kategorisi üretim kalitesiyle ilgilidir. Yapılan çeşitli testler ile kablonun belirtilen hızlarda elektrik sinyalini ne kadar sağlıklı ve az kayıpla iletebildiği, manyetik alan etkisine karşı sinyali ne kadar koruyabildiği ölçülür. Testler ile ortaya konan değerler kategorinin kriteridir. Bu kriterleri tutturabilen kablo bu kategoriyi almaya hak kazanır. CAT5 ile 100 Mbit hızında veri aktarımı yapılabilir. Bir sonraki standart CAT5e (Enhanced CAT5, gelişmiş CAT5) standardıdır. Bu CAT5 ile aynı yapıda olup, daha üst seviye değerlere erişebilen bir kablodur. CAT5e ile gigabit hızına ulaşılabilir. Gigabit ethernet'te CAT5 kullanılabilirle beraber CAT5e tavsiye edilir. CAT6'da da aynı durum söz konusu CAT5e'den de daha yüksek değerlere erişebilir. CAT6 şu anda 568A standardına eklenmiş yani resmen kullanıma sunulmuştur. 1000Mhz hızı için, yani Gigabit ethernet için en uygun kablodur.

CAT7 henüz geliştirilme ve test aşamasındadır. Diğerlerinin aksine farklı bir yapısı olacaktır. Her tel çifti metal folyo ile kaplı, hepsi birden diğer bir folyo ile kaplıdır. CAT7 RJ-45'ten tamamen farklı bir jak kullanacaktır.

## 2.2. Koaksiyel Kablo

Koaksiyel kablo, merkezde iletken kablo, kablonun dışında yalıtkan bir tabaka, onun üstünde tel zırh ve en dışta yalıtkan dış yüzeyden oluşur. Ses ve görüntü iletiminde kullanılır. Daha önce LAN kablosu olarak kullanılmıştır fakat günümüzde çok fazla kullanılmamaktadır. Maksimum iletim hızı 10 Mbps ve iletim mesafesi 185 ile 500 metre arasındadır. Koaksiyel kablo, elektromanyetik dalgalardan etkilenmeyen fiziksel olarak dayanıklı, güvenilirliği yüksek bir kablodur. LAN için iki ana tip koaksiyel kablo vardır. Bunlar 10Base 2 ve 10 Base 5. Burada 10 Base 10 Megabit hızı, "base" baseband iletim türünü, 5 ise 500m mesafeyi belirtir.



**Şekil 2.4: 10 BASE 2 (RG - 58) Kablo**

### **2.3. Fiber Optik Kablo**

1950'li yıllarda görünebilir görüntülerin optik fiber kanallardan geçirilmesiyle ilgili yapılan çalışmalar tıp dünyasında kullanım alanı buldu. Araştırmalarla fiber üzerindeki kayıp oranları o kadar az seviyelere indirildi ki, fiber veri aktarımı için bakır'a göre çok daha avantajlı bir konuma geldi.

Düşük sinyal kayıpları nedeniyle fiber ile bakır kablolarla göre daha yüksek hızlarda(100 Mbps ile 2 Gbps) ve çok daha uzun mesafelerde veri aktarımı mümkündür. Bu mesafe repeater (tekrarlayıcı) kullanılmadan 3 km'ye kadar çıkabilir. Bakır UTP kablolarında bu mesafe 100m ile sınırlıdır. Fiber'in hafif ve ince yapısı bakır kablo kullanmanın zor olduğu ortamlarda kullanılabilmesini sağlar. Bütün bunlar fiber'in önemli özellikleri olmakla beraber, fiber'in en önemli özelliği elektromanyetik alanlardan hiç etkilenmemesidir. Çünkü fiber kablodan elektrik değil ışık aktarılır.



**Şekil 2.5: Fiber optik kablo**

STANDART	BAND GENİŞLİĞİ	MESAFE	KULLANILAN KABLO
10 Base – 2	10 Mbps	185 metre	50 $\mu\Omega$ sonlandırıcı kullanılmış ince koaksiyel kablo
10 Base – 5	10 Mbps	500 metre	50 $\mu\Omega$ sonlandırıcı kullanılmış kalın koaksiyel kablo
10 Base - T	10 Mbps	100 metre	Cat 3,Cat 4,Cat 5 UTP kablo
10 Base - F	10 Mbps	2 km	Fiber optik
100 Base - TX	100 Mbps	100 metre	Cat 5 UTP veya Tip 1 STP
100 Base - T4	100 Mbps	100 metre	Cat 3, Cat 4, Cat 5 UTP kablo
100 Base - FX	100 Mbps	450m – 2 km	Fiber optik
1000 Base – LX	1000 Mbps	450m – 3 km	Single mod veya multi mod fiber optik kablo
1000 Base - SX	1000 Mbps	260 – 550 metre	Multi mod fiber optik kablo
1000 Base - CX	1000 Mbps	25 metre	Bakır kablo
1000 Base – T	1000 Mbps	100 metre	Cat 6 UTP

Şekil 2.6. Bilgisayar ağlarında kullanılan kablo standartları

## 2.4 Ağ Kablosunun Yapımı

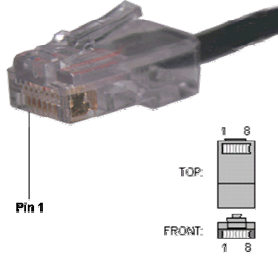
### 2.4.1. Kullanılan Araçlar

#### 2.4.1.1. Bilgisayar Ağ Kablosu

Uygulama faaliyetinde bilgisayar ağlarında en çok kullanılan yalıtılmamış çift bükümlü kablo kullanılacaktır.

#### 2.4.1.2. Konektör

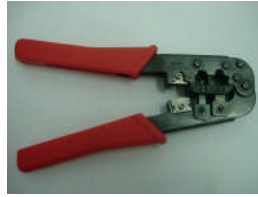
Ağ kablosunun bilgisayara takılması için kullanılan ve RJ-45 olarak adlandırılan araçtır.



Şekil 2.7: RJ-45 konektörü

#### 2.4.1.3. Kablo Pensi

Ağ kablosunu RJ-45 konektörüne takmak için kullanılan el aletidir. Telefon konektörleri için de kullanılabilir.



Şekil 2.8: Kablo pensi

#### 2.4.1.4. Kablo Test Cihazı

Ağ kablolarının sağlamlığını test eden cihazdır. Cihaz üzerindeki ledlerin ışık verme sırasına göre düz ve çapraz kablonun kontrolü yapılabilir. Cihaz üzerindeki birbirinden ayrılabilen ana (master) ve yardımcı (remote) modülü vardır. Bu şekilde uzak mesafelerden kablo testi yapmak mümkündür.





Şekil 2.9: Kablo test cihazı

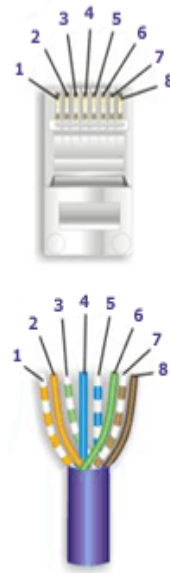
### 2.4.2. Bağlantı Şekli

Bilgisayar ağlarında çift bükümlü ağ kabloları RJ-45 adı verilen konnektöre 568-A ve 568-B standartlarında bağlanırlar.



1	Yeşil	Beyaz
2	Yeşil	
3	Turuncu	Beyaz
4	Mavi	
5	Mavi	Beyaz
6	Turuncu	
7	K.Rengi	Beyaz
8	K.Rengi	

Şekil 2.10: 568-A bağlantısı



1	Turuncu	Beyaz
2	Turuncu	
3	Yeşil	Beyaz
4	Mavi	
5	Mavi	Beyaz
6	Yeşil	
7	K.Rengi	Beyaz
8	K.Rengi	

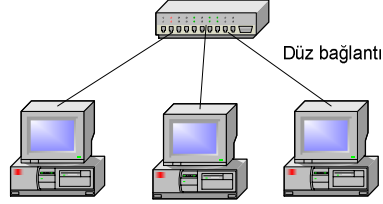
Şekil 2.11: 568-B bağlantısı

İki bilgisayarın birbirine bağlantısında çapraz (crossover) kablolama yapılır. Bunun anlamı ağ kablosunun bir ucunun 568-A, diğer ucunun da 568-B standardına göre bağlanmasıdır.



Şekil 2.12: Çapraz Bağlantı

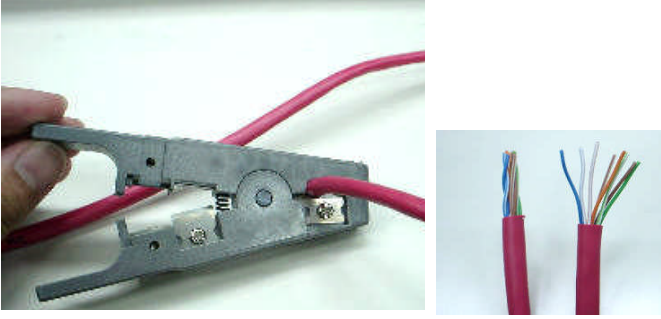


İkiden fazla bilgisayarın birbirine bağlantısında hub veya anahtar hub kullanılır. Bu tür bağlantıda ise düz (straight) kablolama yapılır. Düz kablolamada kablounun her iki ucu da 568-A veya 568-B standardında göre bağlanır.

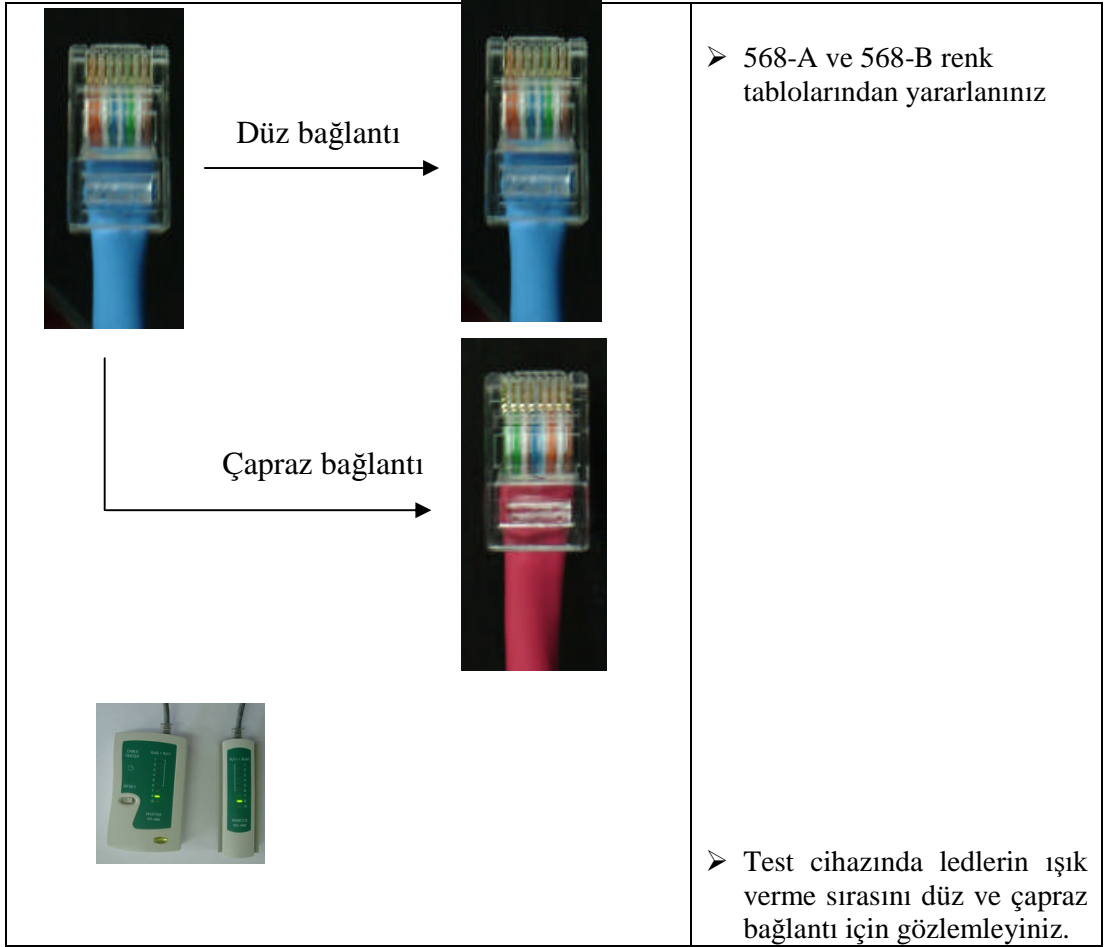


**Şekil 2.13: Düz Bağlantı**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarına göre bilgisayar ağ kablosunu yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Ağ kablosunun dış yalıtkanını yaklaşık 2 cm açınız.</p>  <p>➤ Kabloların renk sıralamasını yapınız.</p>  <p>➤ RJ45 konnektörünü uygun pense kullanarak kablo ucuna takın ve konnektörü pense ile sıkın.</p>  <p>➤ Konnektör içindeki kablo renk sırasını kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Kablo yalıtkanını keserken bükümlü iletkenlere zarar vermeyiniz.</p> <p>➤ Bükümlü iletkenleri düzgün bir biçimde açınız.</p> <p>➤ 568-A ve 568-B renk tablolarından yararlanınız.</p> <p>➤ İletkenlerin konnektör içine düzgün bir şekilde takınız.</p>



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki soruları cevaplayarak bu faaliyette kazandığınız bilgileri ölçünüz

1. Mbps ifadesinin açılımı nedir?  
A) Million bit piece second  
B) Million byte Per seconds  
C) Mega byte Per second  
D) Mega bit Per second
2. 10 Base 2 standartı aşağıdaki topolojilerden hangisini kullanır?  
A) Bus  
B) Halka  
C) Mesh  
D) Yıldız
3. 10 Base 2 standardında hangi kablo kullanılır?  
A) RJ- 45  
B) RJ- 58  
C) RG- 58  
D) RG - 45
4. Cat 3 tipi UTP kabloda veri hızı aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 4 Mbps  
B) 16 Mbps  
C) 20 Mbps  
D) 100 Mbps
5. 10 Base T standardında kullanılan en düşük veri iletimine sahip UTP kablo aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Cat 1  
B) Cat 2  
C) Cat 3  
D) Cat 5
6. 10 Base T standardında çalışma istasyonu ile hub arasındaki mesafe aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 125 m  
B) 200 m  
C) 150 m  
D) 100 m
7. UTP kablolarında aşağıdaki renklere hangisi kullanılmaz.  
A) Turuncu  
B) Siyah  
C) Yeşil  
D) K.Rengi
8. UTP kablolarında kullanılan konnektör aşağıdakilerden hangisidir?  
A) RJ- 45  
B) RG - 45  
C) RJ- 58  
D) RG - 58
9. Fiber optik kablolarında kullanılabilecek en uzun mesafe nedir?  
A) 1 km  
B) 2 km  
C) 3 km  
D) 5 km
10. Gigabit ethernet sisteminde hangi kablo standardı kullanılır?  
A) Cat 3  
B) Cat 4  
C) Cat 5  
D) Cat 6

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## UYGULAMALI TEST (YETERLİK ÖLÇME)

Modülde yaptığınız uygulamaları tekrar yapınız. Yaptığınız bu uygulamaları aşağıdaki tabloya göre değerlendiriniz.

<b>AÇIKLAMA:</b> Aşağıda listelenen ölçütleri uyguladıysanız <b>Evet</b> sütununa, uygulamadıysanız <b>Hayır</b> sütununa <b>X</b> işareti yazınız.		
<b>DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
İşletim sisteminizde IP adresinizi kontrol ettiniz mi?		
İşletim sisteminizde MAC adresinizi kontrol ettiniz mi?		
Komut satırında IP adresinizi kontrol ettiniz mi?		
Komut satırında MAC adresinizi kontrol ettiniz mi?		
UTP kabloyu istenen ölçüde açtınız mı?		
Bükümlü iletkenleri birbirinden ayırdınız mı?		
Ne tür bağlantı yapacağımıza karar verdiniz mi?		
Bükümlü iletkenleri renklerine göre ayırdınız mı?		
İletkenleri konnektöre taktınız mı?		
Kablo pensi ile konnektörü yeterince sıktınız mı?		
İletkenleri konnektörde kontrol ettiniz mi?		
Test cihazında kablo sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Hayır cevaplarınız var ise ilgili uygulama faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tümü evet ise bir sonraki modüle geçebilirsiniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	A	6	D
2	D	7	B
3	B	8	B
4	D	9	A
5	C	10	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	D	6	D
2	A	7	B
3	C	8	A
4	D	9	C
5	C	10	D

## KAYNAKÇA

- **İletişim Ağları**, Alfa Yayınları, Ocak, 2004.
- MASUDA Yoichi, APA İbrahim, **Bilgisayar Ağları**, M.E.B – JICA, Ağustos, 2005.
- TANENBAUM Andrew, **Computer Networks**, Third Edition
- [www.turkcenet.org](http://www.turkcenet.org)