

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

**AĞ YAPILARI
481BB0101**

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. AĞ SİSTEMLERİ	3
1.1. Ağ Tarihçesi.....	3
1.2. İletişim	7
1.2.1. Seri İletişim.....	15
1.2.2. Paralel İletişim.....	18
1.2.3. Eşten Eşe Bağlantı	18
1.3. Ağ Çeşitleri	19
1.3.1. LAN	20
1.3.2. MAN.....	20
1.3.3. WAN.....	20
1.3.4. VPN	21
1.3.5. SAN	21
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	26
2. AĞ CİHAZLARI.....	26
2.1. Hub.....	26
2.2. Switch	29
2.3. Router.....	30
2.4. Access Point.....	31
2.5. Modem	31
UYGULAMA FAALİYETİ	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	41
MODÜL DEĞERLENDİRME	43
CEVAP ANAHTARLARI.....	44
KAYNAKÇA	45

AÇIKLAMALAR

KOD	481BB0101
ALAN	Bilişim Teknolojileri
DAL/MESLEK	Ağ İşletmenliği
MODÜLÜN ADI	Ağ Yapıları
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, ağ sistemlerinin tasarımı, simülasyonunu ve yönlendiricileri yöneterek yönlendirme işlemlerini yapabilmesi ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Ön koşulu yoktur.
YETERLİK	İhtiyaca uygun ağ yapısını oluşturmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında ağ çeşidini ve uygun cihazları seçerek ağ yapısını oluşturabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Ağ Sisteminin tasarımını yapabileceksiniz.2. LAN cihazlarını kullanabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Ağla birbirine bağlı bilgisayar laboratuvarı Donanım: Tepegöz, projeksiyon, bilgisayar, modem, switch, router, ağ kartı, erişim noktası, bakir kablolar, fiber kablolar, kablo hazırlama aparatları
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,

Bilgisayar ağları, bilgi alışverişinin çok hızlı bir şekilde gerçekleştiği ve bilgiye kolay ulaşım sağlayan bir bilgi havuzudur. Bu ortamı oluşturan ve ayakta durmasını sağlayan ağ teknolojilerinin önemi de gün geçtikçe artmaktadır.

Dev bir bilgisayar ağı olan internet herkes için vazgeçilmez bir bilgi kaynağıdır. Mesleklerde bilgisayar kullanılması, kişisel bilgisayarların her eve girmesi, internete ulaşmanın çok kolay ve ucuz bir hâle gelmesi istisnasız her bilgisayarın bir bilgisayar ağına bağlı olması anlamına gelmektedir.

Bilgisayarlar satılırken alınması gereken standart donanımlar ve isteğe bağlı alınan diğer donanımların bulunduğu bilinmektedir. Bilgisayarların yerel bir ağa bağlanması için gerekli olan Ethernet kartları ise artık alakartlara monte edilmiş (on board) şekilde satılmakta, yani bir ağa bağlanabileceği varsayılmaktadır.

Bilgisayar ağlarının bu denli önemli hâle gelmesi ile birlikte ağ sistemleri konusunda sahibi ve işine hakim teknik elemanlara olan ihtiyaç kaçınılmazdır.

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve becerilerle ağ sistemlerini oluşturma, ağ elemanlarını tanıma, ağ sistemleri konusunda çözüm üretme ve karşılaşılan sorunlara anında müdahale etme yeteneklerini kusursuz biçimde kazanacaksınız.

Bilgisayar ağını oluştururken kullanacağınız topolojiyi (yerleştirme şekli) seçebilecek, topolojiye ait kablo tipini belirleyip kabloları kullanıma hazır hâle getirebilecek ve uygun elemanlarını seçebileceksiniz.

Mevcut bilgisayar ağlarını daha verimli hâle getirmek için çözüm üretebilecek, karşılaşılan sorunlara hızlı bir şekilde müdahale edebileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Ağ sistemlerini tanıyarak topolojinin (yerleşim şekli) seçimini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Piyasada en çok kullanılan ağ topolojilerini ve bu topolojilere en fazla kaç bilgisayar bağlanabileceğini öğreniniz.

1. AĞ SİSTEMLERİ

1.1. Ağ Tarihçesi

1950'lerde bilgisayarlar aşağıdaki özellikleri içeren oda büyüklüğünde makinelerdi:

- Bir CPU
- Düşük miktarda RAM
- İkinci depolama cihazları (kasetler)
- Çıktı cihazları (delikli kartlar)
- Giriş cihazları (delikli kart okuyucuları)

Zamanla bilgisayarlar küçüldü ve daha komplike cihazlar oldu. Fakat endüstriye hâlâ daha büyük ve çok daha güçlü makineler hükmediyordu. Hesaplama gelişti, bilgisayarlar birden fazla uygulamayı işleyebilir hâle geldiler ve geniş merkezi mainframe'ler 'host' bilgisayarlar oldular. Yani pek çok terminal ve cihaz bağlı olan merkezi bilgisayarlardı. Bağlı olan terminallere 'dumb' (etkileşimsiz) terminaller deniyordu. Diğer bir deyişle giriş ve çıkış cihazları (ekran ve klavye gibi) ve depolama yerine sahiptiler .Ancak kendileri için işlem yapamazlardı. Burada geçmiş zaman ekleri kullanılsa da günümüzdeki modern ağ teknolojisinin yanında bu tip ortamlar hâlâ kullanılmaktadır. Yerel terminaller sıradan düşük hız bir seri arabirim ile makineye bağlıydılar. Uzaktaki terminaller, modemler ve sıradan dial-up telefon hatlarıyla makineye bağlanıyorlardı. Bu ortamda 1200, 2400 ve 9600 bps transfer hızları sunulabiliyordu. Bu dijital ağ standartları için düşük fakat pek çok uygulama için uygundu. Burada tanımlanan host/terminal kullanımı en saf şekliyle merkezi işlemedir. Bu tip bir ortamdaki işleme uygulamaları aşağıdakiler gibidir:

- geniş entegre veritabanı yönetimi
- yüksek/hız bilimsel algoritmalar
- merkezi envanter kontrolü

Mainframe host/terminal ortamında işlemler küme ya da etkileşimli (interaktif) olabilir. Küme işleme ile, işlemler daha sonrası için depolanır ve hep birlikte işleme tabi tutulurlar. Bu yüksek hızlarda işlemeye izin verir. İnteraktif işlemede ise işlemler girer girmez işlenirler. Bu daha yavaştır ama belirgin avantajları vardır.

Mainframeler gelişip yüksek hızda bağlantılara sahip olunca bazı haberleşme işlemleri başka cihazlara devredildi. Bu cihazlar cephe işlemcileri (FEPs-front end processors) ve grup kontrolcülere (CCs-cluster controllers) idiler. Cephe işlemcisi ağ haberleşmesine adanıyor. Host bilgisayar ve yüksek hız bağlantı arasında duruyordu.

Grup kontrolcüsü FEP'e bağlıydı ve adından da anlaşıldığı gibi çok sayıda terminal ile haberleşmeyi yönetiyordu.

FEP'ler ve grup kontrolcülere, dağıtık işleminin ve dağıtık işleme bilgisayar ağ haberleşmesinin başlangıcıydı.

Merkezî mainframe bilgisayar sistemlerinin çeşitli dezavantajları vardı. İşlenmemiş bilgiye ve raporlara sınırlı sayıda insanın kontrol erişimi vardı. Yazılım hazırlamak için pahalı bir yazılım geliştirme ekibi gerekiyordu. Bakım ve destek harcamaları yüksekti.

Doğal evrim dağıtık işleme yönündeydi ve minibilgisayarlar (adının aksine hâlâ geniş makineler) mainframelerden işlemin çoğunu almaya başladı. Dağıtık hesaplama ile geleneksel host/terminal ortamlarda kullanılan daha komplike ağlara ihtiyaç duyulmaya başladı. Dağıtık minibilgisayar tabanlı ortamlarda, dumb terminallere seri bağlantılar yine desteklenmektedir. Fakat bağımsız çalışma istasyonlarının gelişimiyle Ethernet gibi gerçek ağ arabirimlerine doğru bir eğilim başlamaktadır.

Minibilgisayar tabanlı dağıtık ortamlarda işlenen tipik uygulamalar şunlardır:

- CAD/CAM (bilgisayar destekli dizayn/bilgisayar destekli üretim)
- Haberleşme
- Proje Yönetimi
- Orta-ölçü veritabanı yönetimi

Dağıtık işlemeyi yönetmek merkezi işlemeyi yönetmekten daha zordur, ancak pek çok avantajı vardır.

Büyük bir işin iş yükünün çeşitli makineler arasında paylaştırılabilmesini sağlar. Örneğin bir bilgisayar çeşitli işlemciler üzerinde işin küçük parçalarını başlatabilir ve tüm işlemi bitirmek için çıktılarını kullanabilir. Bu mevcut işleme gücünün verimli kullanımınıdır. Büyük işleri hızlandırır ve işlemcilerin işin kendileri için uygun bölümlerinde kullanılmasına izin verir.

Özetleyecek olursak dağıtık işlemenin karakteristikleri aşağıdaki gibidir:

- Bağımsız iş istasyonları (bazı durumlarda minilere ve/veya mainframelere bağlı)
- Hazır yazılımlar
- Merkezî olmayan kaynak yönetimi
- Farklı üretici firmalardan oluşabilen ortamlar

Minibilgisayar/bağımsız iş istasyonları ortamındaki dağıtık işleme günümüzde bildiğimiz bilgi ağlarının oluşumuna yol açtı. Bu evrimdeki diğer bir safha ise entegre devrelerin keşfi idi. Bu daha küçük fakat daha güçlü makinelere, hepsinin farklı yazılım kullanılabilmesine yol açtı. Otomasyon adaları arasındaki haberleşmeyi mümkün kılabilmek için çeşitli üreticiler kendi ağ mimarilerini geliştirmeye başladı. Bunlardan ikisi DECnet (sahibi Digital Equipment Corporation) ve SNA (System Network Architecture, sahibi IBM) dir.

Bu ağlar adanmış PSTN bağlantıları üzerinde çalışır. DECnet ve SNA 'enterprise' ağlardır. Kendi organizasyonlarına hizmet veriyor fakat diğer ağlarla aynı ortamda çalışmıyorlardı. Birlikte Çalışabilirlik (Interoperability) konusunu çözmeye ilk çalışan paket anahtarlamalı (packet-switched) ağ Amerikan hükümetinin ARPANET`idir.

ARPANET, 1960`larda geliştirildi ve bilgisayar donanımı seçimlerine bağlı kalmaksızın pek çok organizasyonu birbirine bağladı. Modern 'küresel' geniş alan ağ yapısına atılan ilk adımdı. Belki de ağ yapısına en büyük teşvik mikrobilgisayar veya PC`lerin (kişisel bilgisayarlar) geliştirilmesi idi. Mikrobilgisayar ölçek haricinde minibilgisayar ve mainframe`lerden çok da farklı değildi. Gerçekte günümüzün bazı PC`leri 5 - 10 yıl önceki minibilgisayarlardan çok daha güçlüdür. PC`yi, bütün bilgi haberleşmesinin kendi içinde yapıldığı minyatür bir mainframe ortamı olarak da düşünebilirsiniz. Modern PC ile geleneksel bilgisayarlar arasındaki ana fark PC`lerin işleyiş hızıdır. Bunun sebebi de kısmen, modern PC`lerde yüksek hız kullanıcı arabirimlerin kullanılmasıdır. PC`lerdeki bu hızın sebeplerinden biride genelde depolama için kendi hard-disklerini kullanmaları ki bunlara mainframe depolamanın aksine çok çabuk erişilebilir. PC`ler geniş çapta aşağıda yer alan ofis-tabanlı uygulamalarda kullanılır

- Kelime-işlem
- Spreadsheet
- Küçükten orta seviye veritabanı yönetimi
- Grafikler
- Yayın
- Yazılım geliştirme

PC`ler bağımsız makineler olmasına karşın dumb terminal olarak da kullanılabilir ve bu yolla host/dumb terminal ortamının bir parçası gibi işleyebilir. Bu durumda host bilgisayara seri arabirim ile bağlanırlar. Benzer olarak bağımsız olduklarından, mini/iş-istasyonları ortamında bağımsız iş istasyonları olarak çalışabilirler. En önemlisi bir yere alan ağı (LAN) ya da PC LAN`ı kurmak için çeşitli PC`ler birbirlerine bağlanabilir.

- Bir yerel ağ genelde küçük bir kampüs ya da bina gibi sınırlı bir alan içerisindeydir.
- Eğer bağlantıların daha uzak noktalara yapılması gerekirse PC LAN herkese açık geniş alan ağlarına bağlanabilir.

Bir LAN` da, dosya sunucusu, disk depolama ya da yazıcılar gibi kaynakların paylaşılmasını mümkün kılar. PC iş istasyonunda, yerel kaynaklara gelen çağrılar yakalayan ve paylaşılmış kaynaklara yönlendiren yazılımlar kullanılır. Netware ya da Windows NT gibi yüksek performans sunucu çalıştığında, kullanıcıya kaynaklar yerleşmiş gibi görünebilir. PC LAN` ların ana özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Çoklu kullanıcı, paylaşılan bilgi ve kaynaklar
- Genel uygulamalar
- Merkezî güvenlik sistemi

Gerçekte, bu özellikler mainframe ortamındakilere çok benzemektedir. Gördüğünüz gibi 'ağ' terimi pek çok durumda kullanılabilir. Küçük işyerlerindeki birkaç PC yi bağlayan yerel alan ağı gibi küçük fakat karmaşık anlamında da kullanılabilir veya binlerce kullanıcının bağlandığı global ağ anlamında da kullanılabilir.

'Ağ' terimi konusunda dikkat edilecek bir nokta, genelde bağımsız makinelerin bağlantısından oluşan sistem olarak kullanılmasıdır. Bilgisayar ağında, dağıtık işleme kuraldır ve ağın kendisi bilgisayar gibi görülebilir. Özetlemek gerekirse bilgisayar ağlarının karakteristikleri aşağıdaki gibidir:

- Entegre sistemler
- Evrensel bilgi erişimi
- Hazır veya özel yapım yazılımlar
- Hiyerarşik yönetim ve kaynak sahipliği
- Çoklu üretici ortamları
- Şirket standartları ve kuralları

Gelecekteki ağlar aşağıdaki özellikleri içerecektir:

- Uluslararası standartların daha geniş çapta uygulanabilirliği
- İstemci/sunucu hesaplama ve kişisel hesaplama ağlarının geliştirilebilirliği

En önemlisi, Ağ planlayıcıları kurulu olan donanımlarını, en verimli kullanma yollarını bulmak zorunda kalacaktır. Bu ağlarını geliştirirken hem geriye hem de ileriye uyumluluk gerekliliklerini göz önünde bulundurmaları demektir.

İstemci/sunucu hesaplama sistemi İstemci/sunucu hesaplama dağıtık işleme ve ağ fikirlerinin bir uzantısıdır. Kullanıcının bilgisayarında başlayıp ihtiyaç duyuldukça kaynaklara erişen bir hesaplama görüşüdür. İstemci/sunucu ortamı bazısı istemci makineler olarak davranan bazısında sunucular olarak davranan ağa bağlı makinelerden oluşur. İstemci (genelde bir PC) sunucunun (genelde daha güçlü makineler) servislerine istek yapar.

Günümüzde PC'ler çok güçlendiği için bazı durumlarda sunucu olarak kullanılabilirler. Bir sunucu LAN ortamında temel ihtiyaçtır. Bir dosya sunucusu ağ işletim sistemi olarak çalışır ve kaynakların paylaşımını yönetir. Dosya sunucuları istemci/sunucu ortamlarında da önemlidir. Bu ortamda aynı zamanda aşağıdakilerde bulunabilir:

- Yazıcı sunucuları
- Haberleşme sunucuları
- Bilgi sunucuları

İstemci/sunucu hesaplamada, veri tabanı genelde bilgi sunucusu tarafından kontrol edilir ve yönetilir. Eğer bir istemci veri tabanından bir bilgiye ihtiyaç duyarsa basitçe bunu sunucudan ister. Bütün veri tabanını istemciye göndermek yerine, sunucu sadece istemcinin ihtiyacı olan bilgiyi gönderebilir. İstemci bilgi ile çalışabilir ve veri tabanını güncelleyecek değişiklikleri sunucuya geri gönderebilir. Bu şekilde istemci ve sunucu hesaplamayı paylaşır ve her makine kendine en uygun işi yapar. Buna doğru ölçekleme (rightsizing) denir. Her bir işlem için sistemdeki en uygun makine kullanılır. Uygulamalar için sorumluluklar istemci ve sunucu makineler arasında paylaşılabilir. Örneğin uygulamalar sunucu makinesinde durabilir ve istemci tarafından çağrılabilir. Fakat uygulamayı çalıştıran arayüz genelde istemci makine tarafından yönetilir. Bir istemci sunucudan bir uygulama çağırarak istediğinde bir API (uygulama programlama arabirimi - Application Programming Interface) kullanılabilir. API'ler istemcinin işletim sisteminin detaylarını bilmesine gerek kalmadan uygulama servislerine erişime izin verir.

1.2. İletişim

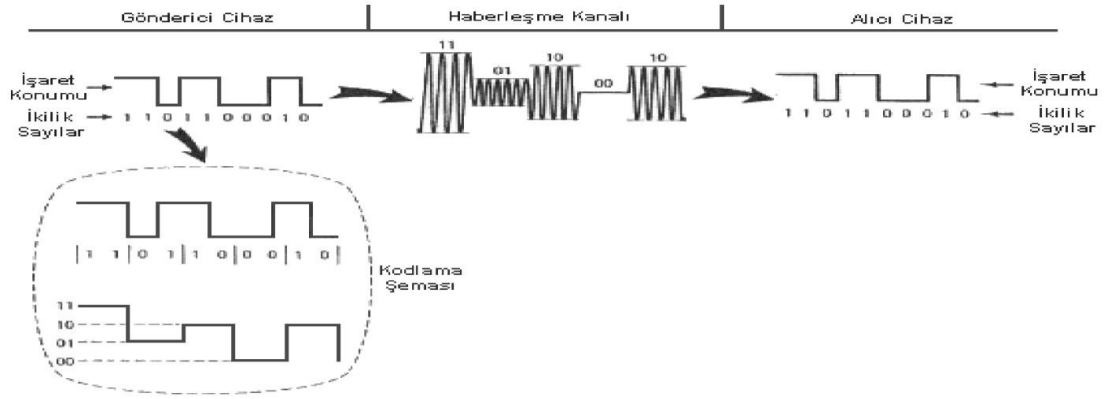
Teknoloji, mal ve hizmet üretiminde insanların kullandığı her türlü yöntem ve yollarla, sahip olduğu tekniklerin tümüdür. Teknolojik iletişim araçları ise gönderilecek mesajı herhangi bir kanal ile taşıyabilecek bir sinyale dönüştüren teknik ya da fiziksel bir nesne olarak tanımlanmaktadır.

İletişim amacıyla kullanılacak görüntü ve sesler teknoloji sayesinde uzaklara kolayca taşınabilmektedir. İletişim teknolojilerinde yaşanan gelişme tarihin ilk çağlarında ateş ve dumanla başlamıştır. Elektronik alanda yaşanan gelişmeler sonucu 1970'lerden sonra iletişimde teknoloji kullanımı gelişmeye başlamış, 90'lı yıllarda ise büyük bir ivme kazanmıştır. 80'li yılların ikinci yarısında kullanılmaya başlanan faksı, 90'lı yıllarda cep telefonu ve internet gibi ileri ve gelişmiş iletişim teknolojileri almıştır. 80'li yıllara kadar modern iletişim araçları olarak kullanılan teleks ve telgraf günümüzde hemen hemen hiç kullanılmamaktadır. Bunu nedeni, günümüzde herhangi bir görsel mesajın 6 saniye gibi bir sürede dünyanın öteki ucuna çok ucuza ve hızlı bir şekilde e-posta aracılığıyla gönderebiliyor olmamızdır. Günümüzde iyice yaygınlaşan bilgisayarlar sayesinde, insanlar buldukları hemen hemen her yerden dünyadaki istediği kişiyle haberleşebilmekte ve iletişim kurabilmektedir.

Sayısal iletişim ikili tabanda (binary, 0 veya 1'ler biçiminde) sistemde kodlanmış bilgi veya verinin sistemler arasında aktarılması konularını kapsar. Bir bilgisayardaki bitler

elektrik işaretinin polarizasyon seviyeleri ile gösterilir. Bilgisayardaki saklama elemanı içindeki yüksek seviye işareti 1' i ve alçak seviye işareti 0'ı gösterebilir.

Bu elemanlar birlikte dizilerek belirlenmiş kodlara göre sayı ve karakterleri oluşturur. Veri, haberleşme yolu üzerinden (örneğin telefon hattı) bilgisayar yönlendirmeli cihazlar arasında elektrik işaretleri ve bit katarları ile iletilir. Bu elektrik işaretleri ve bit katarları harf ve karakterleri belirtir. Bazı durumlarda, veri ışık işaretleri ile gösterilir (fiber optik hatlarda). Biz dizileri kullanıcı verisini ve kontrol verisini tanımlar. Verinin bu sayısal iletişimi sırasında birçok standart ve protokol tanımlanmıştır.



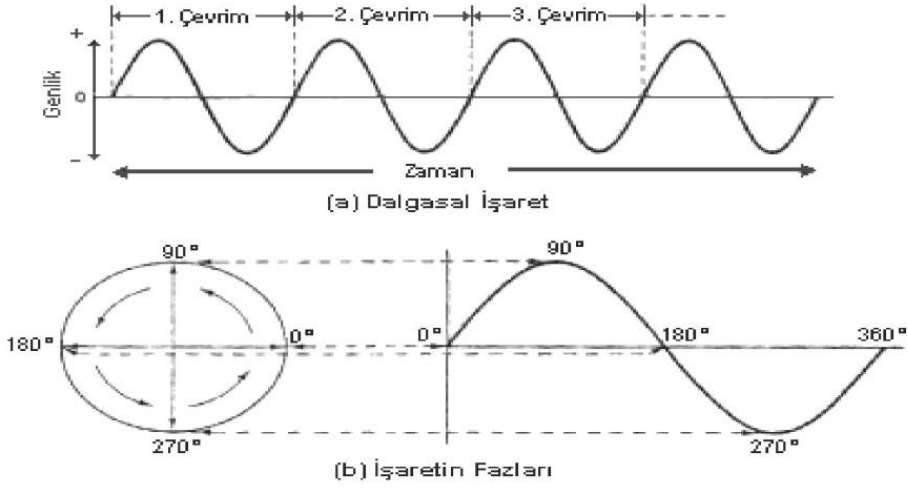
Şekil 1.1. Verinin iletilmesi

Kontrol verisi, haberleşme ağını ve kullanıcı verisi akışını yönetmek için kullanılır. Şekil 1.1' de, verinin gönderici cihazdan çıkışı, haberleşme ortamından geçişi ve alıcı cihaza gelişi görülmektedir. İkili sistemde kodlanan veri, terminaler ve çıkışlarda on tabanına çevrilerek gösterilir. Saniye başına bit (bit/sn) terimi iletim hızını belirtmek üzere kullanılır. Bu terim haberleşme yolu veya parçası üzerinden saniyede iletilen bit sayısını verir. Örneğin ;2400 bit/sn' lik bit hat, bir sayı veya karakteri belirtmek için 8 bit' lik kodlar kullanıyorsa saniyede iletilen karakter sayısı 300 (2400 / 8) olur. Haberleşme hızı genelde bit/sn oranı ile verilir.

➤ Veri iletim karakteristikleri

Veri haberleşmesini anlamak için elektriğin iletim karakteristikleri hakkında genel bir bilgiye sahip olunmalıdır. Hat kapasitesi, hata kontrol teknikleri, haberleşme yazılımı ve diğer pek çok ağ bileşeni elektriğin yapabildikleri ve sınırlamaları çerçevesinde analiz edilir ve tasarlanır. Şekil 1.1' de de görüldüğü gibi veri, haberleşme kanalı üzerinden elektrik işaretinin değişimleri ile iletilir. Bu değişimler 1 ve 0' ları gösterir. Elektrik işaretinin konumu kendini ya bir işaret seviyesi ya da bir başka karmaşık elektrik işareti şeklinde gösterir. Bir işaretin iletim yolu üzerindeki hareketine işaret yayılması denir. Bir kablo yolu üzerinde, işaret yayılması elektrik akımı şeklindedir. Kablosuz uygulamalarda ise havada elektromanyetik dalga olarak yayılan elektrik işaretinin algılanması ile başlatılır. İletim yolu olarak fiber optik kablolar kullanılmışsa veri iletimi ışık ile gerçekleştirilir. Elektrik akımı haberleşme yolu veya iletkeninin bir ucundan elektrik yükü girişi ile sağlanır.

Haberleşme kanalındaki birçok işaret Şekil 1.1 ve Şeki 1.2 (a)' da görüldüğü gibi salınım yapan dalga şekilleri içerir. Bilgisayar verilerinin taşınmasını sağlamak için salınım yapan işaretlerin üç parametresi değiştirilebilir (genlik, frekans, faz). Genlik veya gerilim kablo üzerine düşen elektrik yükü miktarı ile belirlenir. Şekil 1.1' de bu gerilimin ikilik konumlara (1 veya 0) bağlı olarak yüksek veya düşük olduğu durumlar görülmektedir. Elektrığın bir diğer karakteristiği vat (watt) birimi ile ölçülen güçtür. İşaret gücü, işaretin bir kablolu haberleşme devresinde gidebileceği veya yayılabileceği mesafeyi belirler. Baud terimi de veri haberleşmesinde sıkça kullanılır. Bu terim hat üzerindeki işaretin değişme oranını tanımlar. Bunu işaret hızı olarak da açıklayabiliriz. Örnek olarak Şekil 1.1' deki gönderici cihaz bitleri ikili gruplar hâlinde toplamakta (00,01,10,11) ve bunlardan her bir grup için farklı genliklerde salınım yapan dalga şekilleri elde etmektedir. Bu örnekte, bit transfer oranı baud'un (ya da işaret değiştirme oranının) iki katıdır. Günümüzde kullanılan modemler, her bir baud için 8 bit oranlarına kadar çıkarak daha büyük bir işaret transfer kapasitesine ulaşır. Şekil 1.1' de görülen işleme modülasyon denir. Bu terim veri katarının haberleşme yolu için değiştirilmesi veya modüle edilmesi anlamındadır. İşaret aynı zamanda frekansından, başka bir deyişle belli bir zaman aralığında yaptığı tam salınım sayısından tanınır. Frekans saniye başına yapılan salınım sayısı ile ölçülür. Elektrik endüstrisinin tanımladığı 1 Hz birimi, saniyede bir salınım demektir.



Şekil 1.2. Salınım yapan işaret

Frekansı tanımlamak için kullanılan bir başka terim birim saniyedeki çevrim sayısıdır (cps: cycles per second). Dalganın frekansının, genliği ile ilgisi yoktur. İşaret ,genlik ve frekans değişik kombinasyonlara sahip olabilirler. Genlik işaret seviyesini ve negatif veya pozitif gerilim değerini belirtirken frekans, işaret salınım oranını belirtir. İşaret fazı, işaretin çevrimine ne kadar ileriden başladığını tanımlar. Şekil 1.2.(b)' de işaretin fazı; başlangıç (0), $\frac{1}{4}$ çevrim (90), $\frac{1}{2}$ çevrim (180), $\frac{3}{4}$ çevrim (270) ve tam çevrim (360) noktalarında gösterilmektedir. Dalga, şekilde görüldüğü üzere, sinüs dalgasında veya bir çemberde olduğu gibi dereceler ile de etiklenebilir. Bir yoldaki veri işaretinin bilgi oranı (bir/sn), işaretin hangi sıklıkta durum değiştirdiğine bağlıdır. İşaretin genlik, frekans ve fazındaki değişiklikler hat üzerinde bir durum değişimi oluşturur. Bu değişim 0'ı 1'e veya 1'i 0'a

çevirir. İkilik 1'ler ve 0'lar; hat üzerinde bilgisayarlar arası akan, kullanıcı veri mesajlarındaki karakter ve harfleri temsil etmek üzere kodlanır.

➤ Analog iletim

Yukarıda bahsedilen işarete analog işaret denir. Çünkü sürekli yani ayırık olmayan bir karakteristik özellik gösterir. Bu şekildeki bir iletim, bilgisayarlarda kullanılan ayırık ikilik sayıların iletimi için tasarlanmamıştır. Geniş bir kullanım alanına sahip olmasının nedeni, ilk zamanlarda veri haberleşme ağları geliştirilirken analog kolaylıklar sağlayan telefon sisteminin hâlihazırda mevcut olmasıdır. Telefon hattı, analog bir doğası olan sesi taşımak için tasarlanmıştır. İnsan sesi analog dalga şeklinde çıkar. Analog ses işareti ve dönüştürüldüğü elektriksel işaret tek bir frekansta değildir. Daha doğrusu ses ve onun telefon hattındaki elektriksel karşılığı, birçok farklı frekanstaki dalga şekillerini içerir. Bu frekansların belirli bileşimleri sesi ve sesin perdesini tayin eder. İnsan kulağı 40 Hz ile 18000 Hz arası sesleri algılayabilir. Telefon sistemi bu frekans bandının tümünü iletmez. Tam aralık, ses işaretini alıcıda oluşturmak için gerekli değildir.

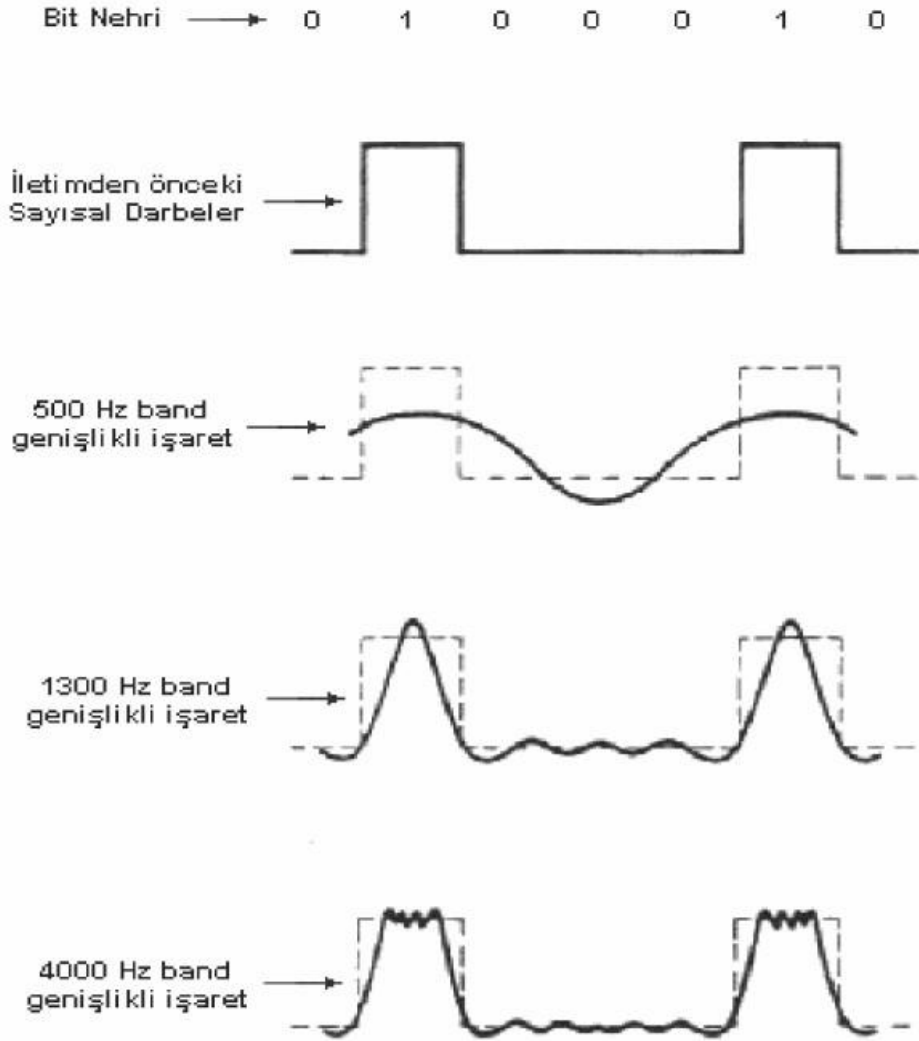
➤ Band genişliği

Bir haberleşme hattının taşıyabildiği frekans aralığı, hattın band genişliği olarak tanımlanır. Band genişliği veri haberleşmesi için çok önemli bir etkidir. Çünkü haberleşme hattının kapasitesini (bit/sn), hattın band genişliği belirler. Daha büyük band genişliği kullanılarak daha iyi bir veri iletim oranı sağlanabilir. Band genişliğinin etkileri Shannon, Fourier ve Nyquist gibi bilim adamları tarafından saptanmıştır. Şekil 1.3'te hattın durumu saniyede 2000 kez değişmektedir. Başka bir söyleyişle işaret değişime oranı 2000 baud' dur. 500 Hz ile sınırlı bir band genişliği işaretin doğru olarak algılanması için yeterli olmaz. Band genişliği büyüdükçe sayısal seviyeler daha doğru bir biçimde ortaya çıkacaktır. Daha büyük band genişliği, daha yüksek hat kapasitesi demektir. Bu durum, Tablo 1-1'in incelenmesi ile daha iyi anlaşılabilir. Elektromanyetik frekans spektrumu aralıkları göreceli olarak sınırlıdır. Bu aralık, ses frekans bandından başlar, X-ışını veya kozmik ışık bandına kadar sürer.

Yaklaşık Frekans	İsim	Kullanım Yeri
10^3	----	Telefon sesi Frekansları
10^4	VLF	Yüksek hızlı modemlerdeki ses frekansları
10^5	LF	Koaksiyel denizaltı kabloları, bazı yüksek hızlı batch veri transferleri
10^6	MF	Kara koaksiyel kabloları, AM radyo yayınları
10^7	HF	Kara koaksiyel kabloları, kısa dalga radyo yayınları
10^8	VHF	Kara koaksiyel kabloları, VHF Ses ve TV yayınları
10^9	UHF	UHF TV yayınları
10^{10}	SHF	Kısa-link Dalga kılavuzları; mikrodalga yayın
10^{11}	EHF	Sarmal dalga Kılavuzları
10^{12}	----	Kızılötesi iletim
10^{13}	----	Kızılötesi iletim
10^{14}	----	Fiber optikler, görünür ışık
10^{15}	----	Fiber optikler, morötesi
$10^{19} - 10^{23}$	----	X-ışınları ve gamma ışınları

Tablo 1.1. Frekans spektrumu

Yüksek frekansların önemi, ses frekans spektrumu ve mikrodalga veya koaksiyel kablo iletim ortamları incelenerek anlaşılabilir. 1 kHz ve 10 kHz arası band genişliği 9 kHz'dir . Bu hemen hemen 3 kHz'de ses taşıyan hatların 3 katıdır. 10 MHz ile 100 MHz arası (HF ve VHF spektrumu) band genişliği 90 MHz'dir .Bu da teorik olarak ses sınıfı hattın 30000 katına eşdeğerdir. Bu küçük örnek, haberleşme endüstrisinin daha büyük band genişliği kapasitesi için neden yüksek radyo frekanslarını kullanan teknolojilere yöneldiğini göstermektedir.



Şekil 1.3. Band genişliğinin etkisi

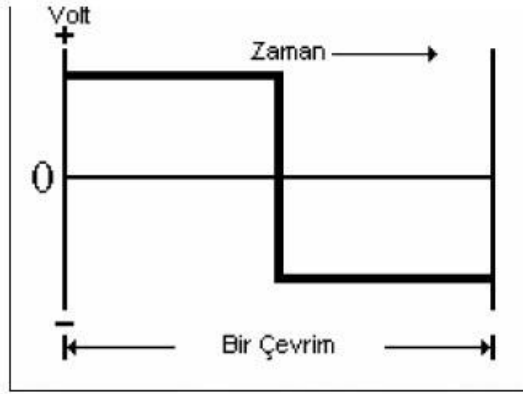
➤ **Periyot ve dalga boyu**

Bir çevrim için gereken süreye periyot denir. Örneğin, 2400 Hz'deki bir işaret, 0.000416 sn'lik bir çevrim periyoduna sahiptir ($1 \text{ sn} / 2400 = 0.000416 \text{ sn.}$). Periyot (T), $1/F$

olarak hesaplanır . Burada F frekanstır (Hz). $WL = S / F$ (1-1) WL: Dalga boyu S: İşaretin yayılma hızı İşaretin dalga boyu ağ cihazı seçiminde, protokol tasarımında ve cevap zamanı analizinde çok önemlidir.

➤ Diğer dalga Şekilleri

Çok yaygın olan diğer bir yaklaşım da ikilik değerleri simetrik kare dalga kullanarak iletmektir (Şekil 1.4). Kare dalga pozitif polarizasyondan negatif polarizasyona anlık sürede geçen bir gerilimi gösterir. Kare dalga, sayısal veri iletimi için mükemmel bir şekildir. Çünkü ikilik değerleri olan 1 ve 0'ları, pozitif ve negatif değerler ile gösterebilir.



Şekil 1.4. Kare dalga

➤ DC işaretler

Birçok haberleşme sistemi alternatif akım ile (AC) iletim kullanmaz. Doğru akım (DC) iletim, daha basit bir yaklaşımdır. DC işaretler, yalnızca ayrık 1'ler ve 0'ları gösterebilen simetrik kare dalgaya benzer. Ancak DC iletici, salınım yapan dalga şekli yerine, açık /kapalı elektrik enerjisi darbelerini kullanır. Ek olarak, DC işaret olduğu gibi iletilir, üzerine başka işaret veya frekans yüklenmez (modüle edilmez). Bir AC işaret, başka frekanslar tarafından taşınmak üzere (yeterlilik, hız ve iletim mesafesi etkenleri yüzünden) yeniden şekillendirilir. Bu işaret şekillendirilmesi modülasyon olarak anılır. Birçok sistem sınırlı bir mesafede çalıştığı için daha güçlü ve daha pahalı olan AC iletme ihtiyaç duymaz, bunun yerine DC işaretleşmeyi kullanır. Sinüzoidal dalga şekli, simetrik kare dalga gibi, uzak mesafe veri haberleşme hatları için gerekli iletim tipidir. Sayısal bit katarları hem DC hem de AC işaretlerle taşınabildiği hâlde, uzak mesafe iletiminde AC işaretler kullanılır. Telgraf, DC işaretleşme için iyi bir örnektir.

➤ İletim kapasitesi, hız ve gecikme

Bir haberleşme sisteminin iletim sığası (kapasitesi) bit/sn olarak gösterilir. Bilgisayar üzerinde çalışan kullanıcı uygulamaları için cevap süresi ve veri akışı, sistemin kapasitesine bağlıdır. Örneğin; 4800 bit/sn' lik hat, 2400 bit/sn' lik hattın iki katı sığaya (kapasiteye) sahiptir. Bu da arttırılmış bir akış ve daha kısa bir cevap süresi sağlar. Bunu söyledikten sonra 'neden hattaki işaret durumunu (baud) daha hızlı değiştiren bir iletici tasarlanmıyor?' diye düşünülebilir. Belirli sınırlar içinde bu gerçekten başarılabilir. Ancak haberleşme

sistemlerinde kısıtlamalar vardır ve bunlar iletim oranlarını sınırlar. Telefon ağı ses taşımak için üretilmiştir ve düşük band genişlikli işaretlerle çalışır. Band genişliği, işaret gücü ve iletken üzerindeki gürültü, iletim sığasını sınırlayan etkenlerdir. Gerçekten de artırılmış bir işaret gücü hat sığasını artırır ve aynı zamanda daha uzak mesafelere işaret yayılımı yapılabilmesini sağlar. Ancak aşırı güç, sistemdeki parçalara zarar verebilir ve/veya ekonomik olarak karşılanamayabilir. Hattaki gürültü problemi hattın tabiatında olan ve ortadan kaldırılamayan bir problemdir. Gürültü (termal, gaussian, beyaz veya arka plan gürültüsü), elektronların iletken üzerindeki sabit, rastgele hareketlerinden meydana gelir ve kanal sığasına bir sınırlama getirir. Gürültü gücü, band genişliği ile doğru orantılıdır. Yani band genişliğini arttırmak ek gürültüye yol açacaktır. Eklenen gürültüyü azaltmak için süzme olarak bilinen bir elektronik teknik kullanılır. Haberleşmenin temel kanunlarından biri **Shannon Kanunu**'dur. Shannon bir iletim yolunun sığasını aşağıdaki formülle göstermiştir:

$$C = W \log_2 (1+S/N) \quad (1-2)$$

C = bit/sn olarak maksimum sığa, W = Band genişliği, S/N = İşaret gücünün (S) gürültü gücüne (N) oranı.

Bir kanal üzerinden gönderilebilecek maksimum bilgi miktarı 'kanal sığası' olarak adlandırılır. Formül incelendiğinde W'yi, işaret gücünü arttırmanın veya gürültü seviyelerini düşürmenin müsaade edilen bit/sn oranını arttıracak görülebilmektedir. 1000'e 1 S/N oranı olan bir ses sınıfı hattın müsaade edebileceği maksimum sığa 25900 bit/sn'dir. Shannon kanunu ile bulunan teorik limit, pratikte daha düşüktür. İletimde oluşan hatalar nedeniyle Shannon kanunu tam sınırları ile kullanılamaz. Örneğin; 25900 bit/sn oranı o kadar küçük bir zaman ister ki ($1 \text{ sn}/25900 = 0,00004 \text{ bit zamanı}$) hattaki ufak bir kusur bile bitlerin bozulmasına neden olabilir. İşaret konumunun kendi başına 1 bittin fazlasını göstermesi sağlanarak yani baud değeri arttırılarak Shannon kanununun zorlamaları hafifletilebilir. S/N oranını yükseltmek için kullanılan bir yöntem, hatta daha çok işaret yükselticisi koymaktır. İşaret hatta ilerlerken yükselticiler tarafından periyodik olarak güçlendirilir. Hat boyunca gürültü sabit olduğundan yükselticiler işaret gücünün belli bir seviyenin altına düşmemesini sağlayacak yeterli aralıklarla yerleştirilmelidir. Ancak yükselticilerin sık aralıklarla yerleştirilmesi S/N oranını arttırırken aynı zamanda oldukça masraflı olur.

Sayısal iletim tekniği kullanılarak bir devrenin gerçekten de 25.9 kbit/sn. oranından çok daha büyük işaret oranlarını taşıyabilmesi sağlanabilmektedir. Ancak sayısal iletim daha büyük band genişliği ve daha sık aralıklar ile sayısal tekrarlayıcıların (analog yükselticinin sayısal eşdeğeri) kullanılmasını gerektirir. Sayısal iletim için yüksek bir S/N oranı gerekmez. Çünkü Shannon kanunundan görüldüğü gibi, göreceli olarak band genişliğindeki küçük bir artma, S/N oranındaki çok daha büyük bir azalma ile karşılanabilir. İşaretin iletim veya yayılma gecikmesi, mühendis ve kullanıcılar için göz önüne alınacak bir başka konudur. Yayılma gecikmesi, kullanılan devrenin türü, alıcı ile verici arasındaki ara noktaların sayısı ve bu noktaların türü gibi çeşitli etkenlere bağlıdır. Yaklaşık olarak koaksiyel kablo ve mikrodalga yolları üzerindeki iletim, 130,000 mil/sn. hızındadır. Ancak, işaretin hızı frekansa bağlı olarak değişir. Örneğin, tipik bir telefon hattı (19 gauge) 10 kHz'de yaklaşık 110,000 mil/sn. hızında ve 50 kHz'de 125,000 mil/sn. hızında çalışmaktadır. Frekans ve kablonun belirli elektriksel karakteristikleri nedeniyle bu hızlar hattın teorik hızı olan 186,000 mil/sn.den daha yavaş olmaktadır. Mesaj ağ üzerinde ara istasyonlara girip çıkarken

ek ve önemli gecikmeler meydana gelebilir. Ancak öncelikli iletim gecikmesi, hattın kendinden kaynaklanmaktadır. Anahtarlar ve bilgisayarlar gibi ara parçalar gecikmeye sebep verseler de genelde çok yüksek hızlarda çalışırlar (nanosaniyeler veya saniyenin milyarda biri mertebelerinde). Bu istasyonların mesajları disk veya teyplerine saklamaları durumunda göz önüne alınması gereken ek gecikmeler meydana gelebilir. "130,000 mil/sn. iletim hızı yeterli midir?" Bu soru şöyle yanıtlanabilir: İletim hızının yeterliliği kullanıcının ihtiyacına ve kullanıcının uygulamasına bağlıdır. Örneğin, 0.023 sn.lik gecikme, insan operatörler arasındaki bir mesaj transferi için yeterli olurken iki bilgisayarın dağılmış veri tabanında çok işlem (multi process) yaptığı bir çevrede yetersizdir.

Sayısal iletişimi daha iyi anlamak için bu konuda kullanılan bazı terimlerin ve kavramların anlamlarını da bilmemiz gerekir.

Bitler				7	0	0	0	0	1	1	1	1
				6	0	0	1	1	0	0	1	1
4	3	2	1	5	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	\	p	
0	0	0	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	
1	1	0	0	FF	FS	'	<	L	\	l	:	
1	1	0	1	CR	GS	-	=	M	]	m	}	
1	1	1	0	SOH	RS	.	>	N	^	n	~	
1	1	1	1	SI	US	/	?	O	-	o	DEL	

Tablo 1.2. ASCII kod tablosu

➤ Kodlama

Verilerin sayısal tabanda gösterimi için kullanılan yöntem kodlama denir. Örneğin verinin gösterilimi 32 farklı parçanın değişik kombinasyonlarıyla yapılıyorsa her bir parça

için 5 bit kullanılır. Yani 5 bitlik parçalar birleşerek veriyi oluşturur. Sayısal iletişimde birçok kodlama biçimi kullanılır. Metinlerin iletimi için ASCII kodu kullanılırken görüntü iletimi için görüntünün doğrudan bit haritası tercih edilir. ANSI tarafından tanımlanan ASCII kodlamada her bir karakter için 7 bit kullanılır. N tane bit ile kodlanabilen sembol sayısı 2^n 'dir. Bu nedenle ASCII'de 128 tane karakter vardır. Bu koda hata sezme amacıyla 8. bit de eklenebilir. Ayrıca IBM tarafından (1962 yılında) tanımlanan EBCDIC kodlamada 8 bit kullanılır. EBCDIC'de sadece 109 kod sözcüğü tanımlanmıştır.

➤ Protokol

Aynı veya farklı üreticilerin ürettikleri bilgisayarların haberleşebilmeleri ve karşılıklı çalışabilmelerinin sağlanması için alıcının göndericiden gelen veriyi anlayabilmesi gerekir. Alıcının ve vericinin; kullanılacak işaretler, veri formatları ve iletim yöntemleri konularında anlaşmaları gerekmektedir. Veri formatlarını ve iletimin zamanlamasını düzenleyen bu kuralların bütününe protokol denir. İki veya daha fazla bilgisayarın birlikte çalışabilmesi için aynı protokolü kullanmaları zorunludur. Protokoller verinin nasıl iletileceği konusunda ağdaki birimler arasındaki anlaşmayı temsil eder. Onları görmeniz beklenmese ve az kişi tarafından anlaşılabilir olsa da sistemin performansı üzerindeki etkileri şaşırtıcı olabilir. Zayıf bir protokol veri transferini yavaşlatabilir. Ancak standart protokolleri izleyen yazılımlar farklı sistemler arasında iletişim kurabilir. Örneğin; TCP/IP protokolü değişik mimarilere ve işletim sistemlerine sahip bilgisayarlar arasında veri transferine izin verir.

Protokolün anahtar elemanları sözdizimi, semantik ve zamanlamadır. Sözdizimi kullanılacak sinyalin seviyesini ve gönderilecek verinin biçimini belirtir. Semantik makineler arasında koordinasyonu sağlamak için gereken bilgi yapısını içerir. Zamanlama hız ayarlamasını yapar (Yani portu saniyede 9600 bit olan bir bilgisayar ile portu 1200 bit olan bir bilgisayar birbiriyle konuşabilir.). Protokoller bütün bu fonksiyonları belirtir. Protokoller ürünlerin içerisine uygulanır.

1.2.1. Seri İletişim

Seri iletişim bilginin tek bir iletim yolu üzerinden n bit sıra ile aktarılmasıdır. Bilgisayar ağları üzerindeki iletişim seri iletişimidir.

Seri iletişimde bilgi sadece bir veri yoluyla aktarılır. N bitlik veri sıra ile aktarılır. İşaret aktarım hızı baud birimidir. **Baud**, birim zamanda aktarılan ayrık işaretlerin sayısıdır. 1 baud aktarım n bps (bit per second) eder. Bilgisayar ağlarında iletim seri iletimle gerçekleşir. Seri iletişim zamanlama bakımından asenkron, senkron, isokron olmak üzere üçe ayrılır.

1.2.1.1. Senkron (Eş Zamanlı)

Senkron iletimde karakterlerin başına başla, sonuna dur biti konulmaz. Gönderici alıcıya saat işaretini veri ile birleştirerek gönderir. Alıcı gelen bu saat frekansını kendi içerisinde faz kilitleme sistemiyle bu frekansa eşit bir frekans oluşturur. Bu işlemin haricinde gönderici ile alıcı arasında doğrudan bir saat işaretinin gönderildiği bir yol da oluşturulabilir.

Senkron iletimde bilginin bir katarının başına ve sonuna özel kodlar konularak alıcının bilginin başını ve sonunu anlamasını sağlar. Art arda bilgi katarlarının gönderilmesinde aradaki son ekler kullanılmayabilir. Ön ve son ekler bilgi içerisinde olmayacak şekilde kodlanmış olmalıdır.

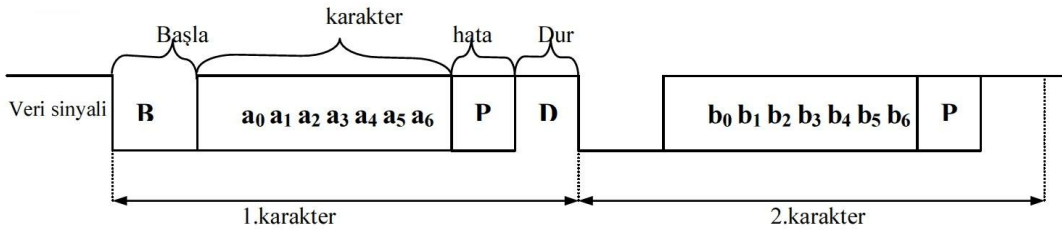


Şekil 1.5. Senkron seri iletişim

1.2.1.2. Asenkron (Eş Zamansız)

Gönderici ve alıcının ayrı saatler kullandıkları seri iletim şeklidir. Bir bit için ayrılan süre kullanılan iletim saat periyodunun n katı olur. Bu iletimde gönderilecek bilgi karakter denilen bloklara ayrılır. Bir blok 7 veya 8 bittir. Karakterin başına özel olarak tanımlanan başla biti getirilir. Karakterden sonra ise istenilirse hata sezme biti getirilebilir. En sona dur biti getirilmelidir.

Şekil 1.6'Da da görüldüğü gibi her karakter başla biti ile başlar. Böylece alıcı karakteri hemen alır . Karakterin bitişini ise dur biti belirler. Yeni bir karakter gelene kadar dur seviyesi muhafaza edilir. Hata sezme için kullanılan bit çift veya tek eşlik kontrolü yapar .Burada gönderilen karakterdeki 1'lerin sayısı tekse 1 olur çiftse 0 olur. Gönderici ve alıcının saat frekansları arasında %5 kayıklık bile olsa her karakterin başında alıcı veriye yeniden senkronize olduğundan kayıklık hatası hissedilmez.



Şekil 1.6. Asenkron seri iletişim

1.2.1.3. Isokron Seri İletim

Senkron iletimin bir türevi gibidir. Bu sistemde bilgisayarların haberleşmesi periyodik olarak yapılır. Bu periyotlar ile iletimde kullanılan yol kapasitesi garanti altında tutulur. Örneğin;her 100 μ s de 200 bit aktarılacak gibi bir gereksinim belirtilir ve kesin

sağlanmalıdır. Bu iletim genellikle gerçek zamanlı uygulamalar için kullanılır (ses video aktarımı vb.) .

Seri iletimde kullanılan sayısal bilginin iletiildiği ortamlar da veri iletilirken bazı sorunlarla karşılaşılır. Bunlardan birisi hattın band genişliğinin dar olması, diğeri de hattın kapasitesinin sınırlı olmasıdır. Genelde iletim hattı üç tipte incelenir: Simpleks, Half-dupleks ve Full-dupleks

➤ **Simpleks**

Bir gönderici ve bir alıcının olduğu sistemlerdir. İletişim sadece göndericinin yayın yapmasına izin verir, alıcı göndericiden gelen bilgiyi dinleyebilir. Alıcı göndericiye mesaj gönderemez. Örneğin; TV yayınlarını alıcı izlerken aynı hat üzerinden yanıt gönderemez veya bir borsa takip ekranında sadece sunucudan gelen veriler izlenebilir. Fakat veri gönderme işlemi yapılamaz.

➤ **Half Dupleks**

Hattı ilk olarak gönderici kullanır. Cevap istendiği zaman, karşı taraf yani alıcı hattı kullanır. Örneğin; telsiz konuşmaları

➤ **Full Dupleks**

Bir yandan hatta veriler gönderilirken bir yandan da hattan cevap niteliği taşıyan veriler alınabilir. Mesela telefon görüşmelerinde, aynı hat hem alıcı hem de verici tarafından kullanılır.

➤ **Gerçek zamanlı ve gerçek zamanlı olmayan iletişim**

Sayısal iletişim sistemler arasındaki uygulamanın zamana bağımlılıkları derecesinde gerçek zamanlı iletişim (real time communication) ve gerçek zamanlı olmayan iletişim şeklinde ikiye ayrılır. Gerçek zamanlı iletişimde karşı sistemden hızlı bir yanıt beklenir. Bu yanıt gelmeden iletişimde ilerleme yapılmaz. Bilgi gönderildikten sonra alıcıda belli bir süre değerlendirilmezse bilgi gönderme bir işe yaramayabilir. Bu uygulamaya elektronik bankacılık ve video konferans iletişimi örnek olarak verilebilir. Gerçek zamanlı olmayan iletişimde ise hızlı bir yanıt beklenmez. Ancak verinin doğruluğu ve güvenliği sağlanması gerekir. Buna örnek olarak da elektronik posta, dosya aktarımı verilebilir.

➤ **Düğüm (node)**

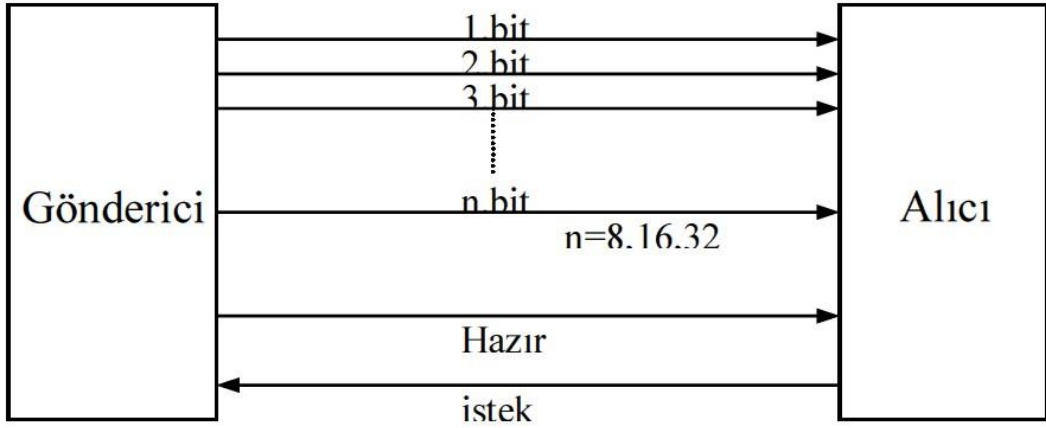
Bilgisayar ağı içerisinde, gerekli protokollerin bir kısmına veya tamamına sahip sisteme düğüm denir. Örneğin, bilgisayarlar veya ağ cihazları birer düğümdür.

1.2.2. Paralel İletişim

Dijital olarak kodlanmış bilginin tüm bitleri aynı anda transfer ediliyorsa buna "paralel veri iletimi" denir. Paralel veri iletiminde, iletilecek bilginin her biti için ayrı bir kablo bağlantısı sağlanır.

Seri veri iletiminde, bir kerede bir karakterin sadece bir biti iletir. Alıcı makine, doğru haberleşme için karakter uzunluğunu, start-stop bitlerini ve iletim hızını bilmek zorundadır. Paralel veri iletiminde, bir karakterin tüm bitleri aynı anda iletildiği için start-stop bitlerine ihtiyaç yoktur. Dolayısıyla doğruluğu daha yüksektir.

Bu tip iletimde n bitlik verideki her bit ayrı bir yoldan iletir. İletim sırasında, göndericinin alıcıya verideki bitleri yola çıkardığını belirten veri hazır (data ready) mesajı yollaması gerekir. Aynı şekilde alıcının da göndericiye veri alabileceğine dair istek (demand) mesajı göndermesi gerekmektedir. Paralel iletim genellikle birbirine yakın cihazlar arasındaki (1-2 metre) iletimlerde kullanılır. Örneğin bilgisayar ile yazıcı arasındaki iletimde paralel iletim sıkça kullanılır.



Şekil 1.7. Paralel iletişim

1.2.3. Eşten Eşe Bağlantı

Eş düzey ağ, eşit olarak çalışan bir grup PC'den oluşur. Her bir PC, eş düzeyde çalışır. Her ne kadar hiçbir uzmanlaşmış veya atanmış sunucu makineleri olmasa da eşler kaynakları istemci/sunucu tabanlı ağa benzer şekilde paylaşırlar (dosyalar ve yazıcılar gibi). Kısaca, her bir PC, Client veya Server gibi davranabilir. Hiç bir makine, ne higher-powered (yüksek güçte) aygıt kümeleri ile ne de servis sağlayan (dosyalar depolamak gibi) PC kümeleri ile benzer şekilde kurulmaz. Bu kurulum genellikle 10 makineden daha az olan küçük ağlarda, iyi çalışabilir. Geniş ağlarda, şirketler genellikle, Sunucu tabanlı ağ kullanır. Çünkü ortak kaynağı kullanmak isteyen birçok istemci isteği bir PC'yi çok fazla zorlayabilir. Eş düzey ağlara örnek olarak Windows çalışma grupları, Windows 95-98 ve

Windows NT Workstation verilebilir. Günümüzde oluşturulan ağ ortamları, Sunucu tabanlı ve eş düzey ağ modelleri birleşiminden oluşur. Gerçek dünyada şirketler sık sık, istemci/sunucu tabanlı ağı eş düzey ağı içinden geliştirir. Aşağıdaki örneklendirme, ağın her bir tipinin kullanımını daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir. 10 çalışanlı küçük şirket, araba ekibi stratejisini geliştirelim. Dört çalışan beraber çalışır ve her birisi, çalışmak için araba süren diğer üç personele döner. Bu, eş düzey ağıya örnektir. Kendisi için hizmeti temin etmeye adanmış hiç bir PC sorumlu değildir. Bunun için eş düzey ağıya tam benzer. Hiç kimse otomobili, taşımacılığı sağlamaya tahsis edilmemiştir. Şirket çalışanlarının sayısı 400'e büyüdüğü gibi. Çalışana atanmış sürücü ile atanmış yolcu ekibi kavramı getirilmiştir. Çalışan Sayısı arttığı için otomobil yerine otobüs alınmıştır. Bu, İstemci/Sunucu ağ örneğidir. Öyle ki atanmış makine, hizmet sağlamak için kullanılır. Bu örnekte, şirket, yolcu paylaşımı hizmetini temin etmek için otobüsü atadı. Bu örneklemede görebildiğimiz, hiçbir tek ağ, uygun bütün durumları modellemez. Küçük şirkette otomobil havuzu, kişileri çalışmaya uygun maliyetle alır ve bu verimlilik için bir yoldur. Otobüs problemi, küçük şirket için muhtemelen ekonomik olarak uygun değildir. Ancak büyük şirkette otobüs kullanımı uygundur. Eş düzey ağlar, küçük Workgroups için iyi çalışabilir. İstemci/Sunucu ağları, kullanıcı gruplarına geniş gerekli kaynaklar sağlar.

1.3. Ağ Çeşitleri

Bilgisayar ağı birden çok bilgisayar sisteminin (Kişisel veya çok kullanıcı olabilir.) herhangi bir yolla birbirlerine elektriksel olarak bağlanması ve bir protokol (üzerinde önceden anlaşılan kurallar topluluğu) altında iletişimde bulunmasını sağlayan bir yapıdır. Ağın geliştirilmesindeki ana amaç, farklı yerlerde bulunan kaynakların, ağıya bağlı olan tüm kullanıcılar tarafından ortaklaşa kullanılmasını sağlamak; böylelikle birim maliyeti azaltarak kişisel çalışma ortamından grup çalışması ortamına geçmektir. Bunu gerçekleştirebilmek için de veri aktarımına gerek duyulur.

Canlılar çok eski zamanlardan beri, birbirleriyle haberleşmek gereği duymuşlardır. Kızılderililerin dumanla, yerlilerin tam tam sesleriyle ve beyazların güvercinle haberleşmesi, bu gereksinimi uzun süre çözmüştür. Ancak sürekli gelişen teknoloji, insanların haberleşme gereksinimlerini farklı yöntemlerle gidermesini sağlamaktadır.

Çok kullanıcı bilgisayar yalnız başına bilgisayar ağı oluşturamaz. Kişisel bilgisayar ve çok kullanıcı bilgisayar ağda yalnızca birer düğümdür. Bilgisayar haberleşmesi, bu konunun en genel adıdır. Bilgisayarlar, birbirine yakınsa doğrudan seri giriş çıkışlar ; uzaksa modemler aracılığıyla telefon şebekesi üzerinden birbirlerine bağlanabilir Birbirlerine doğrudan veri aktarımında bulunabilirler. Ancak bu tür haberleşme bilgisayar ağını oluşturamaz. Bilgisayar ağında, kurallar topluluğunu gösteren bir protokol vardır. Bu protokol uyarınca, bilgisayarlar birbirleriyle iletişimde bulunabilir.

Kısaca bilgisayar ağı, bilgisayar haberleşmesinin bir alt konusudur. İşyerimizde veya evimizdeki bir bilgisayara, bir modem bağlayarak yine bilgisayarına modem bağlanmış olan bir arkadaşımıza, telefon hattı üzerinden, doğrudan telefon numarasını kullanarak veri aktarabiliriz. Buna noktadan noktaya (point-to-point) bilgisayar haberleşmesi denir. Burada herhangi bir protokol yoktur. Ancak yine telefon hattı üzerinden bir bilgisayar ağına da

bağlanabiliriz. Bu durumda bilgisayar ağının bir düğümü (node) oluruz. Ağın kurallarına uyarak veri alış verişinde bulunabilir ve ağda bulunan kaynaklardan yararlanabiliriz.

1.3.1. LAN

Yerel alan ağları (LAN - Local Area Network) adından da anlaşılabilceği gibi bir yerleşke veya bir kurum içerisinde oluşturulan dışı kapalı ağlardır. Bilgisayarlar arası uzaklık birkaç kilometreden fazla değildir. İstasyonlar küçük bir coğrafi alan içerisinde.

Yerel ağlar diğerlerine göre daha hızlı çalışırken megabit gibi hızlara erişir. Örnek olarak evlerde veya işyerlerinde oluşturulan ağlar yerel alan ağlarına girer. Genellikle internet paylaşımının gerçekleştirilmesi, çok kullanıcıli basit programların kullanılması veya çok kullanıcıli oyunların oynandığı ağlardır.

Yerel ağlar küçük boyutludur. Genelde iş yerlerindeki bilgisayarların kendi aralarında haberleşmesi ve bazı veri parçalarının ortaklaşa kullanılması için kurulur. Örneğin; bütün müşterilere ait yerinin tek bir disk sistemi üzerinde tutulduğu bir sigorta şirketinde, ağa bağlı bütün bilgisayarlar (düğüm) aynı diske erişerek işlemlerini yaparlar. Burada kaynak paylaşımı vardır. Böyle bir durumda ağ kullanılması kaçınılmazdır. Benzer şekilde, ağa bir yazıcı bağlanarak bütün bilgisayarlardan çıkış alınması sağlanabilir. Böylelikle, disketlerle dosya taşınmasına gerek kalmadan işler kolayca yapılır. Örneğin; yazıcı ortaklaşa kullanılır.

Yerel alan ağlarında bilgisayarların birbirlerine bağlanmasını gösteren topolojiler, ağda kullanılacak yazılım ve donanımı belirler.

1.3.2. MAN

Metropolitan ağlar (MAN – Metropolitan Area Network) yerel alan ağlarından biraz daha büyük ağlardır. Üniversitelerde, büyük iş yerlerinde oluşturulan ağlar bu kategoriye girer. Ülke çapına yayılmış organizasyonların belirli birimleri arasında sağlanan veri iletişimi ile oluşan ağlardır.

1.3.3. WAN

Bilgisayarların (düğüm) coğrafi konumunu gösteren ağ topolojileri, yerel alan ağları ve geniş alan ağları olarak ikiye ayrılır. Yerel alan ağları bir firma veya bir fakülte ile sınırlıdır. Hâlbuki geniş alan ağları (Wide Area Network, WAN,) birbirinden uzak sistemleri (ki bunlar yalnız bilgisayar da olabilir, bir bilgisayar ağı da olabilir) birbirine bağlar. Bu tür ağlarda bazı merkezlerin işlem yeteneği diğerlerine göre fazladır ve daha az yetenekli merkezler bunlara işlenmek üzere veri gönderirler.

Örneğin; bazı merkezlerde büyük boyutlu matris işlemleri için vektör işlemcisi vardır. Diğer düğümler bu merkeze matrisleri ve işlem türünü ağ üzerinden göndererek hizmet isteğinde bulunur. Sonuçlar yine ağ üzerinden, ilgili düğüme gönderilir.

Geniş alan ağlarında, WAN'larda, bilgisayarların birbirine bağlantısını gösteren iki temel topoloji kullanılır. Biri hiyerarşik diğeri örgü topolojisidir. Hiyerarşik topolojide, yönetim sorumluluğu farklı düzeylerde olan makineler, sorumluluk düzeylerine göre sıralanarak birbirine bir ağaç yapısında bağlanır. Ağacın kökünde sorumluluğu en yüksek olan makine, yapraklarda ise sorumluluğu en az olan makine bulunur. Örgü topolojide, geometrik bir desen görülmez. Bilgisayarlar, ağa en uygun yerden bağlanır. Bu bazen en yakın yer, bazen maliyeti en düşük olacak yerdir. Bu şehirleri birbirine bağlayan kara yollarının kuş bakışı görülmesine benzer. Yol haritasına bakılınca da aynı şey görülür. İşte bu, yolun topolojisidir.

Dünyada birçok WAN kullanımdadır; bunlardan en çok bilinenlerden biri Internet ,diğeri de EARN'dür. EARN (Europe Academic Research Network) Avrupa ülkelerinde bulunan bilimsel ve araştırma kurumlarının bağlanabileceği bir geniş alan ağıdır. Geniş alan ağlarında, bilgisayar sistemlerinin (düğümlerin) birbirine bağlanması genelde telefon şirketinin (kurumunun) sağladığı bir ortamdan yapılır. Bu, kimi durumda günlük yaşamda kullanılan telefon aygıtlarının bağlandığı şebeke; bazen de veri haberleşmesi için özel olarak kurulan şebeke hattı olmaktadır.

Türkiye'de telefon şirketi de, özel olarak veri haberleşmesinin yapılacağı ve TURPAK (Türki ve Paket Anahtarlamalı Veri Şebekesi) olarak adlandırdığı bir şebeke kurmuştur. Bu şebeke üzerinden veri aktarımı yapıldığında ücret aktarılan bit miktarına göre belirlenmektedir. Sabit aylık ücreti de vardır. Bağlantı için telefon şebekesi kullanıldığında birim zaman için ücret ödenirken TURPAK şebekesi kullanıldığında aktarılan bit miktarı için ücret ödenir. TURPAK yalnızca geniş alan ağına bağlı bilgisayar sistemleri için kullanılmaz; istenirse iki bilgisayar arasında veri aktarımı için de kullanılır.

1.3.4. VPN

Özel Sanal Ağ (VPN - Virtual Private Network), yerel internet servis sağlayıcı ve kurumsal yerel ağlar arasında güvenli bir tünel üzerinden veri iletimi gerçekleştirerek çalışır.

Birçok ağ donanımı üretici internet gibi paylaşılmış veri ağları üzerinden kapsülleme ve şifreleme yapabilme yeteneğine sahip donanımları piyasaya sunmaktadır. Kurumsal ağlarını daha önceden bir takım güvenleri nedeni ile internete bağlamayan şirketleri yeni VPN teknolojileri ile güvenli bağlantılar sağlayabileceklerdir.

1.3.5. SAN

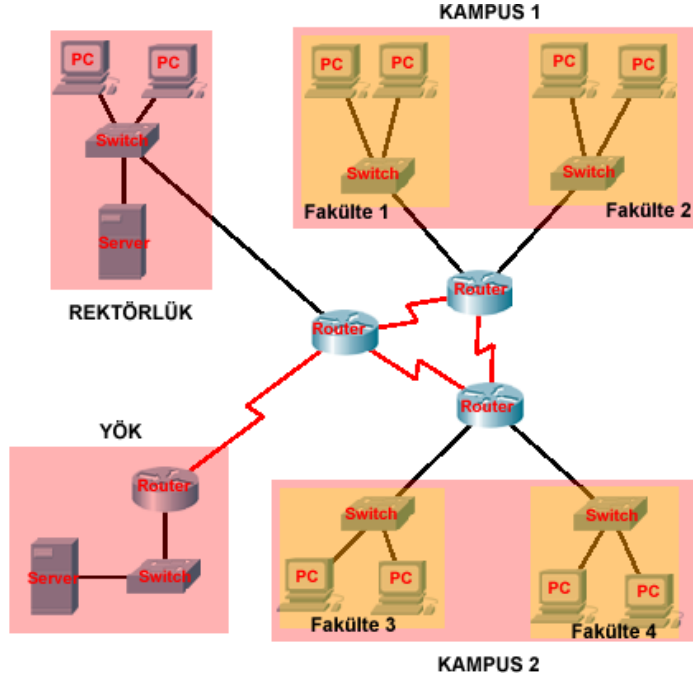
Sunucular, saklama ortamı olarak üzerlerine düşen görevi yapmasına karşılık, kapasiteleri sınırlıdır ve aynı bilgiye birçok kişi erişmeye çalışıldığında darboğaz oluşabilir. Bu yüzden birçok kuruluşta teyp üniteleri, RAID diskler ve optik saklama sistemleri gibi çevrebirimi saklama aygıtları kullanılmaktadır. Bu tür aygıtlar verinin çevrimiçi yedeklenmesinde ve büyük miktarlarda bilginin saklanmasında etkin rol oynar. Sunucu boyutları ve yoğun uygulamalar arttıkça yukarıda sözü edilen geleneksel saklama ortamı stratejileri iflas etmektedir. Çünkü bu çevrebirimi aygıtlarına erişim yavaştır ve her kullanıcının bu saklama aygıtlarına saydam bir şekilde erişimi mümkün olamayabilir.

SAN (Storage Area Network)'lar verilere daha hızlı erişim ve daha fazla seçenek sunmaktadır. Veri depolama ağları, her bir sunucunun veri depolama sistemi ile bir teyp yedekleme kütüphanesi arasında yüksek hızlı ve doğrudan fiber kanal bağlantısı sağlayabilir.

Bunun anlamı yerel ağın, bundan böyle yedekleme ve geri yükleme sürecinde verileri taşımak için kullanılmayacağı; böylece yerel ağ üzerindeki hizmetler ve kullanıcılar için performansın artırılmasıdır. Bu tür teyp depolama uygulaması, yerel ağdan bağımsız (LAN free) yedekleme çözümü olarak anılmaktadır. Kısa zamanda fazla veri depolanmasını sağlamakta ve merkezî bir yönetime olanak vermektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bir üniversiteye ait birden fazla kampüs alanı ve her kampüs alanında birden fazla fakülte vardır. Her Fakülte kendi iç ağına sahiptir ve Fakülteler birbirleri ile haberleşebilir. Fakülteler Kampüs ağına, Kampüs Ağları da Merkez ağına bağlanabilir. Bu üniversiteye ait Ağ yapısını çeşitlerine göre sınıflandırınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Fakültelerin Ağ çeşidini belirleyin.	➤ Bir üniversitenin en küçük birimi fakülteler olduğuna dikkat ediniz.
➤ Kampüs alanlarının Ağ çeşidini belirleyin.	➤ Kampüs alanlarının birden fazla fakülteye oluştuğuna dikkat ediniz.
➤ Üniversiteye Ağ çeşidini belirleyin.	➤ Üniversitenin birden fazla kampüsten oluştuğuna dikkat ediniz.
➤ Bu Üniversitenin YÖK ile bağlantısının Ağ çeşidini belirleyin.	➤ Bu bağlantıda Güvenlik ve Gizliliğin Çok önemli olduğuna dikkat ediniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1- LAN Ağ çeşidini belirlediniz mi?		
2- MAN Ağ çeşidini belirleyin.		
3- WAN Ağ çeşidini belirleyin.		
4- VPN Ağ çeşidini belirleyin.		

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 okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız..

1. Ağ iletişimini düzenleyen kurallara denir.
2. etmek, zaman açısından çakıştırmak veya bir konuda zaman açısından anlaşmaya varmak demektir.
3. Digital olarak kodlanmış bilginin tüm bitleri aynı anda transfer ediliyorsa buna veri iletimi denir.
4. Bilgisayar ağları üzerindeki iletişim iletişimidir.
5. Kullanıcılara hizmet etmekle yükümlü bilgisayar veya programlarına denir.
6. Başka bir bilgisayar ya da programdan hizmet talep eden bilgisayar veya programlara denir.
7. yerel alan ağlarının 3 harfli kısaltmasıdır.
8., iletişim kanalının kapasitesini belirler.
9.kelimesi, veri transfer hızının, gönderim ve alım için eşit olmadığını belirtir.

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

Gerekli ortam sağlandığında ağ kurmak için hangi ağ cihazlarının kullanılması gerektiği ve seçiminin nasıl yapılacağı hakkında bilgi ve beceriye sahip olabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Okulunuzdaki kullanılan ağ cihazlarını araştırınız.
- Çevrenizde bulunan kurum kuruluşlarda okul içinde kullanılan ağ cihazlarından farklı olan cihazlar var mı? Araştırınız.

2. AĞ CİHAZLARI

2.1. Hub

Ağ elemanlarını birbirine bağlayan çok portlu bir bağdaştırıcıdır. En basit ağ elemanıdır. Hub kendisine gelen bilgiyi gitmesi gerektiği yere değil, portlarına bağlı bütün bilgisayarlara yollar. Bilgisayar gelen bilgiyi analiz ederek kendisine gelmişse kabul eder.

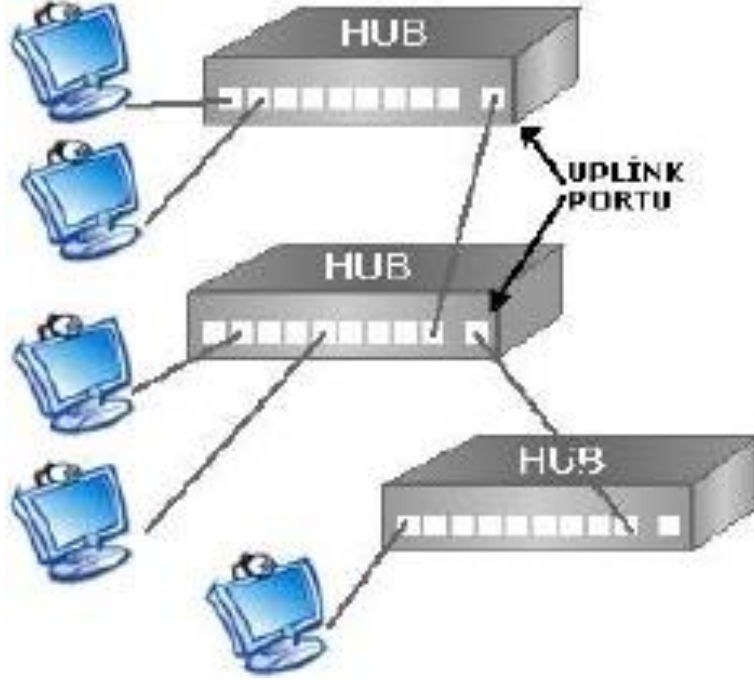


Şekil 2.1: HUB

Hublar 4,8,12,16,24 portlu olarak üretilir. Hub'a UTP kablo ile bağlanılır ve her bir bağlantı 100 metreden daha uzun olamaz. Hub çalışırken herhangi bir portundan kablo çıkartmanız veya takmanız herhangi bir sorun çıkarmaz.

Ağ kurulduktan sonra ortaya çıkan problemlerden biri ağın genişlemesidir. Ağ genişledikçe mevcut hub'ın port sayısı yeterli olmayabilir. Böyle durumlarda ya daha çok

porta sahip bir Hub alınır ya da başka bir Hub ile mevcut Hub birbirine bağlanır. Hublar birbirine bağlanarak ağın daha da genişlemesi sağlanabilir. Hubların birbirine bağlanması için hubların çoğunluğunda bulunan üst bağlantı portu olan uplink portu kullanılır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Hub'ların birbirine bağlanması

Eskiden Hublar çapraz kablo ile bağlanırlardı. Şu anda ise hublarda normal portların yanında, üzerinde crossover, uplink, out, MDI/X gibi ibarelerin yazılı olduğu ibareler görebilirsiniz. Bu ibarelerin bulunduğu Hublar birbirleri ile düz kablo ile bağlanabilir. Bu port piyasada uplink portu olarak bilinir. Bazı hublarda bu düğme yoktur. Düz kablo ve çapraz kablo hakkında bilgi almak için bir sonraki konuyu inceleyiniz.

Birbirine bağlanacak iki hub'dan birinin uplink portuna düz kablonun bir ucunu, diğer hub'ın ise normal bir portuna kablonun diğer ucunu takınız. Ancak daha sonra karıştırmamanız amacıyla birinci porta takmanızı öneririz. Ayrıca uplink portunun yanında bir düğme bulunuyorsa bu düğmeye basılmalıdır.



Şekil 2.3: Hub çeşitleri

Eğer üçüncü bir hubda bağlanacaksa aynı yöntem takip edilir. İki hubda da BNC konnektör yuvası varsa iki kablo arasındaki bağlantı koaksiyel kablo ile sağlanabilir. Eğer Hub'ların üzerinde uplink portu yoksa çapraz kablo yardımıyla iki hub birbirine bağlanabilir. Bu işlem için iki hubda da herhangi bir port kullanılabilir.

İşlevsel olarak Hublar kendi aralarında 3'e ayrılır:

➤ **Pasif (passive) hub**

Hub'ın portlarına gelen sinyal herhangi bir kuvvetlendirmeye tâbi tutulmadan doğrudan gönderilir.

➤ **Aktif (active) hub**

Yönlendirici benzeri çalışırlar, gelen sinyal güçlendirilerek gönderilir. Bu hublar bazen multiport repeater olarak da adlandırılır.

➤ **Akıllı (intelligent) hub**

Bu hublar köprü görevini de üstlenir ve ağ trafiğini yönetir. Bunlara çok portlu bridge demek de mümkündür. En son geliştirilen ve switch teknolojisini kullanan yine trafik filtreleme özelliğini sağlayan Switching hublarda bu kategoriye girer.

2.2. Switch

Anahtar (switch) akıllı bir hub cihazıdır. Hub'ın yaptığı görevin aynısını yapar, ancak ağı yormaz. Aynı anda birden fazla iletim yapma imkânı sağlar. Böylece aynı anda bir bilgisayar yazıcıyı kullanırken diğer ikisi kendi aralarında dosya transferi yapabilir.

İstasyonların aynı anda, aynı kabloyu kullanma isteklerinden dolayı çakışma (collision) meydana gelebilir veya ağ ortamına eklenen her bir istasyon ağın biraz daha ağırlaşmasına sebep olabilir.



Şekil 2.4: Anahtar

Anahtar, portlarına bağlanan bilgisayarları MAC adreslerine bakarak tanır. Anahtarlama işlemini gerçekleştirmek için MAC adreslerini, yapısında bulunan tabloda tutar. Bu tabloda MAC adresinin hangi porta bağlı olduğu bilgisi bulunur. Kendisine ulaşan veri paketlerinin MAC adreslerini inceler ve her porta dağıtmak yerine, sadece hedef MAC adresine sahip olan bilgisayarın bağlı olduğu porta bırakır. Böylelikle veri paketi sadece hedef bilgisayara ait portu ve kabloyu meşgul eder. Çakışmalar engellenmiş olur ve ağ performansı artar.

Anahtarlar sadece fiziksel montaj yolu ile kontrol edilebildiği gibi SNMP (Simple Network Management Protocol-Basit Ağ Yönetim Protokolü) parçasına sahip olan yazılımlar veya OSI uygulama katmanında yer alan uygulamalar yardımıyla kontrol edilebilirler.

4, 8, 12, 24 ve 36 adet porta sahip anahtarlar piyasada mevcuttur. Üzerinde 10 Mbps, 100Mbps ve 1Gbps hızlarda farklı portları vardır.

Anahtarlar üretildikleri teknolojiye göre anılır (ATM anahtar, ethernet anahtar, token ring anahtar gibi). Anahtar OSI 2. katmanda yani veri bağlantı katmanında (data link layer) çalışır. Ancak ağ katmanı işlevlerine sahip anahtarlar da vardır.

ÖNERİ: Örneğin; birbirine bağlı 4 hub'ın olduğu bir sistemde ağ trafiği çok yoğun ve performans çok düşük olacaktır. Bu gibi durumlarda merkeze bir anahtar koyularak ağ trafiği düzenlenmelidir.

➤ **Yönlendirici anahtar (routing witch)**

Kullanılma oranı gittikçe artan diğer bir ağ cihazı ise routing switchlerdir. Bu cihazlar ağ trafiğini yönetebilir. Veriler tiplerine göre önceliklendirilebilmektedir. MAC adresleri, IP adresleri, port bazında, policy based (IPX) gibi farklı ölçütler kullanılarak sanal yerel alan ağları (VLAN) oluşturulabilmektedir.

Böylece aynı fiziksel ağ içinde farklı sanal yerel alan ağları (VLAN) oluşturulabilir. Bu özellikten faydalanarak bir ağa internet paylaşımı verilebilirken diğer ağa internet paylaşımı verilmeyebilir.

2.3. Router

OSI başvuru modelinin ilk üç katmanına sahip aktif ağ cihazlarıdır. Temel olarak yönlendirme görevi yapar. LAN ve WAN arasında veya vLAN arasında bağlantı kurmak amacıyla kullanılır. Yönlendiricinin üzerinde LAN ve WAN bağlantıları için ayrı ayrı portlar bulunur. Bu portlar ile iki ağ arasında bağlantı sağlanır. Örneğin; token ring (TR) ve frame relay (FR) iki ağı birbirine bağlamak için üzerinde TR ve FR portları olan bir yönlendirici olmalıdır.



Şekil2.5: Router'in arkadan görünüşü

Bu işlem köprüler tarafından da yapılır. Aralarındaki fark ise köprüleme işlemi OSI 2. katmanında (data-link) gerçekleşirken routing işlemi OSI 3. katmanında (network) gerçekleşir.

Yönlendirici görevini yaparken şu sırayı izler:

- Bir veri paketini okumak
- Paketin protokollerini çıkarmak
- Gideceği network adresini yerleştirmek
- Routing bilgisini eklemek
- Paketi alıcısına en uygun yolla göndermek
 - Geçityolu (gateway)

OSI başvuru modelinin 7 katmanının işlevlerini de içinde barındırır. Geçit yoluna gelen veri paketleri en üst katman olan uygulama katmanına kadar çıkar ve yeniden ilk

katman olan fiziksel katmana iner. Geçit yolu farklı protokol kullanan ağlarda iki yönlü protokol dönüşümü yaparak bağlantı yapılmasını sağlar.

Temel kullanım amaçları şunlardır:

- Protokolleri birbirinden farklı iki ağı birbirine bağlamak ve aralarında geçit oluşturmak
- IP yönlendirmek
- Güvenlik duvarı oluşturmak

2.4. Access Point

Access Point (erişim noktası) (ana istasyon da denir), kablolu bir ethernet ağına kablosuz erişim sağlar. Access Point (erişim noktası), hub' a, switche (anahtar) veya kablolu Routere (Yönlendirici) takılır ve kablosuz iletişim sinyalleri gönderir. Bu, bilgisayarların ve aygıtların kablolu ağa kablosuz olarak bağlanmasını sağlar. Erişim noktaları hücreli telefon kuleleri gibi davranır. Bir konumdan diğerine geçebilir ve ağa kablosuz erişiminiz devam edebilir. Havaalanında, restoranda veya otelde genel kullanıma açık kablosuz ağ kullanarak İnternete kablosuz bağlandığınızda, genellikle bir access point (erişim noktası) aracılığıyla bağlanırsınız. Bilgisayarlarınızı kablosuz bağlamak istiyorsanız ve kablosuz iletişim özelliği sağlayan bir router (yönlendirici) varsa, access pointe (erişim noktası) gereksiniminiz yoktur. Erişim noktalarının İnternet bağlantılarını paylaştırmaya yönelik yerleşik teknolojisi yoktur; İnternet bağlantısını paylaştırmak için access pointi (erişim noktası) router (yönlendirici) veya yerleşik router (yönlendirici) bulunduran bir modeme takmanız gerekir.

2.5. Modem

Modemler bilgisayardaki verileri yani dijital sinyali, analog sinyale çevirerek kablo üzerinden iletilmesini sağlayan cihazlardır. Bağlantı için ya bütün bilgisayarlar arasında kablo çekilecek ya da mevcut telefon hatları kullanılacaktır. Kablo çekmek çok pahalı olacağından telefon hatlarını kullanmak çok daha mantıklıdır. Bilgi transferinin bir zorunluluk hâline gelmesi ile birlikte mevcut telefon hatları üzerinden birbirine çok uzak bilgisayarların modemler aracılığıyla bağlantı kurmaları da kaçınılmaz olmuştur.

Standart telefon hatları sadece ses transferi yapabilir. İşte bu noktada modem devreye girer. Modem bilgisayardaki dijital bilgiyi analog bilgiye çevirir. Karşı taraftaki modemde hattan aldığı analog bilgiyi dijitale yani bilgisayarın anlayacağı dile çevirir. Bu işleme modulation ve demodulation denir. Modem bu kelimelerinin birleştirilmesi ile oluşmuş bir kelimedir.



Şekil 2.6. Modem çalışma prensibi

Modemler hızlarına göre adlandırılır. Hızları saniyede ilettikleri veri miktarı (bps) ile ölçülür. Örneğin; bir modem hızı 33600 bps olabilir. Bu hız diğer bir deyişle 33,6 Kbps (kilo bit per second)'dir. 1000'er 1000'er büyüyüp küçülürler. Örneğin; 33600 bps hıza ulaşabilen bir modem ile $33600/8 = 4200$ yani saniyede 4,2 kbyte bilgi iletilebilir. Tabii ki bunlar kâğıt üstündeki hesaplamalardır. Uygulama da telefon hatlarına etki eden elektromanyetik gürültülerden dolayı daha yavaş hızlarda veri iletimi olabilir.

➤ **Dial up modem**

Dial up modemler internet servis sağlayıcıların (ISS) belirledikleri telefon numaralarını çevirerek bağlantılarını sağlar. Bu bağlantıya çevirmeli ağ da denir. Geliştirilen protokoller ile önce karşıdaki modem tanışır. Daha sonra oturumu açarlar. Dial up modemlerin en büyük sakıncalarından birisi bağlantı hâlindeyken telefon hattını meşgul etmeleridir.

Dial up modemler 2400, 9600, 14400, 28800, 33600 ve 56000 bps hızlara ulaşabilir. Şu anda piyasada satılan dial up modemler 56 Kbps hızındadır.

Modemler bağlantıyı gerçekleştirebilmek için çeşitli iletişim yöntemleri kullanır. Bağlantı sağlamaya çalışan karşılıklı iki modem, önce kendilerini tanıtmakla işe başlarlar. Bu işleme el sıkışma (handshake) denir. Bu işlem sırasında da **siyici** sinyalin belirlenmesi için bir deneme gerçekleştirilir. İki modem onayı ile bu işlem gerçekleşir ve el sıkışma tamamlanır. El sıkışma sırasında modemler farklı tiz sesler çıkartarak kullanıcıyı uyarır. Bu işlemden sonra modemler iletişim sağlayacakları ortak hızı belirler. Genelde bu hız aralarında sağladıkları en düşük hızdır. Veri iletirken durak biti (stop bit), eşlik biti (parity bit) ve akis kontrolü (flow control) gibi iletişim yöntemlerinden yararlanılır.

Dial up modemler dâhilî (internal) ve haricî (external) olmak üzere iki çeşittir:

➤ **Dâhilî modemler**

Dâhilî modemler bilgisayar içinde bulunan diğer kartlar gibi kasa içine takılır. Kartın ucundaki iki yuvadan biri gelen telefon hattında, diğeri de telefona takılır. Bazı kartlarda mikrofon ve kulaklık girişleri de vardır. Bunlar piyasada voice modem olarak adlandırılır.



Şekil 2.7. Dahilî (internal) modem

Dâhilî modemler bilgisayar içine takıldığı için yer kaplamaz ve güçlerini ana karttan alır.

➤ **Haricî modemler**

Haricî modem Şekil 2.8’de görüldüğü gibi, bilgisayar kasasından ayrı bir cihaz olarak kullanılır. Bilgisayarla olan bağlantısını seri port üzerinden bir ara kablo ile gerçekleştirir. Gücünü harici bir adaptör ile elektrik şebekesinden alır. Dâhilî kartlarda olduğu gibi gelen hat ve telefon için bağlantı yuvalarına sahiptir.



Şekil 2.8. Haricî (external) modem

Haricî modemler bilgisayar kasası dışında dururlar , taşınma açısından sökölüp takılmaları çok kolaydır.

➤ **ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line-Asimetrik Sayısal Abone Hattı)**

ADSL, bağlantısını her evde bulunan telefon hatları üzerinden gerçekleştirir. Yüksek hızlı veri, ses ve görüntü iletişimini aynı anda sağlayabilen bir modem teknolojisidir.

ADSL modemler, dijital kodlama tekniği ile telefon hatlarını %99 verimle kullanır. Bağlantı sağlandığında splitter adlı cihaz (Şekil 2.9) sayesinde telefon hattını meşgul etmez.



Şekil 2.9: Splitter

Dial up bağlantıya göre en az 5, en fazla 50 kat daha hızlı bağlantı hızı sunmaktadır. 1.5 ile 9 Mbps arası download (indirme), 16 ile 640 Kbps upload (gönderme) hızlarına erişilebilir. Bilgisayar internete bağlandığında splitter adlı cihaz sayesinde telefon hattını meşgul etmez. Sayısal kodlama tekniklerini kullanarak telefon hattını maksimum kapasitede kullanır.

- **Bağlantı Şekillerine Göre ADSL Modemler**

- **Ethernet modemler:** Bilgisayarla olan bağlantılarını üzerinde bulunan ethernet portları ile sağlar. Bu sebeple bilgisayarınızda ethernet kartı bulunmalıdır.
- **USB modemler:** Bilgisayarla olan bağlantısını USB portu üzerinden gerçekleştirir. Gücünü USB üzerinden aldığı için bilgisayarın kapanması durumunda modemde kapanır.
- **PCI modemler:** Kart hâlinde PCI yuvalarına takılan dâhilî modemlerdir. Piyasada güvenlik duvarı (firewall), yönlendirici (router), geçit yolu (gateway) fonksiyonlarını barındıran ADSL modemler bulunmaktadır.



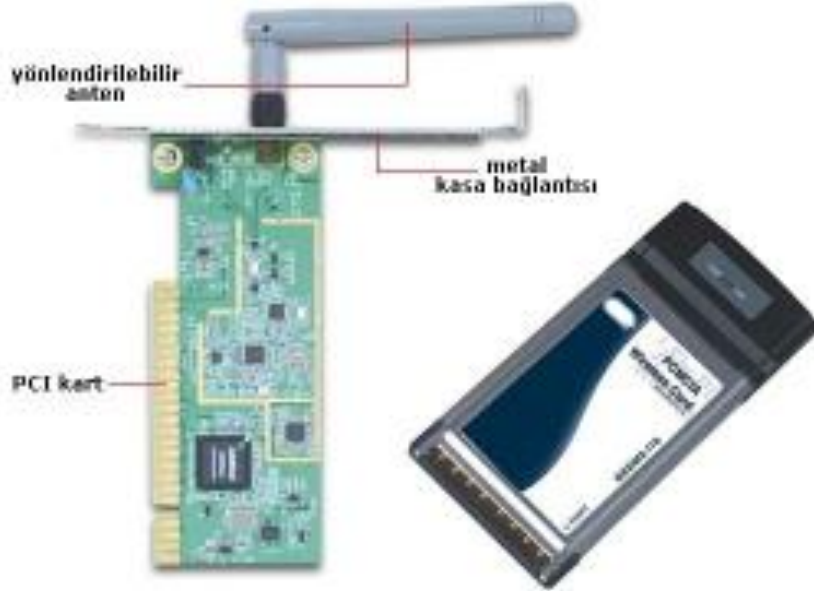
Şekil 2.10: ADSL modem bağlantı şekli

- **Kablosuz modemler:** Bilgisayarların internete bağlanma ihtiyaçlarından dolayı kablo kirliliği de gittikçe artmaktadır. Bu durum kablosuz ortamların yaygınlaşmasını sağlamıştır. Dizüstü bilgisayarların

da kablosuz ethernet kartlarını bünyelerinde barındırmaya başlaması, kablosuz (wireless) yayın yapan modemlerin kullanımını arttırmaktadır.



Şekil 2.11: Kablosuz modem



Şekil 2.12: Kablosuz PCI ve PCMCIA ethernet kartları

Kablosuz bir yayını almak için kablosuz ethernet kartlarının bilgisayar donanımında bulunması gerekir.

Ayrıca bu modemler kablo ile hiç bir bilgisayara ya da benzer bir cihaza bağlanmadan da kullanılabilir. Yapmanız gereken modemi uygun bir yere koyup adaptörünün ve telefon hattının bağlantısını yapmanızdır. Bundan sonra bir kablosuz ağ kartı ile internete girmeniz oldukça kolay olacaktır.

Kapalı alanlarda özellikle duvar (Özellikle alçı daha etkilidir.) ya da dolap (Metallere dikkat edilmelidir.) gibi engellerin olduğu zorlu bir alanda 3 duvar arkasından zayıf sinyal gücü ile 35 metre çapında bir alanda bağlantı sağlanabilmektedir. Daha açık alanlarda ise oldukça iyi verim elde edilebilir. Sonuçta radyo sinyallerinin iletiminin verimi ortama göre değişir. Modemi iyi bir şekilde konumlandırmak ve diğer bilgisayarlar ile arasında olan engellere dikkat etmek gerekmektedir.

➤ **ADSL protokolleri**

Ülkemizde iki protokol kullanılmaktadır. Bunlar;

- PPPoA-VCmux/Null (Point-to-Point Protocol over ATM), PPPoA – LLC (Point-to-Point Protocol over ATM - Logical Link Control)
- PPPoE-LLC (Point-to-Point Protocol over Ethernet - Logical Link Control)

Her iki protokol arasında hız açısından pek fark yoktur. Ancak PPPoA protokolünde yapılan işin büyük bir kısmı donanım ile gerçekleşir. Şu anda telekom kullanıcılarının hepsi PPPoE –LLC protokolünü kullanmaktadır.

Modem ayarları yapılırken ayarlanması gereken diğer özellikler ise VPI ve VCI değerleridir. Yine telekom aboneleri modemlerini ayarlarken VPI değerini 8, VCI değerini 35 olarak belirlemelidir. VPI (Virtual Path Identifier) ve VCI (Virtual Channel Identifier) protokolleri bağlantı ve grupları tanımlamada kullanılır. Bu değerler her ISS'nin kendisi tarafından belirlenir. Şu anda ülkemizde telekom belirlenmiştir. İki cihaz arasında kurulan her tek bağlantıya VC (Virtual Channel – sanal kanal), bu bağlantıların oluşturduğu her bir gruba da VP (Virtual Path-sanal yol) adı verilmektedir.

➤ **Erişim sunucu (access server)**

Her çeşit bilgiyi düzenleyebilen ilişkisel bir veritabanı yönetim sistemidir. Bir veri tabanı sisteminin, veri saklama ve yönetme özelliği sağlayan arka ucu olarak hizmet eder. Veriye sorgular tasarlanırsa izin verir ve veri tabanından alınan veriyi görüntüleyen ön uç bir veri tabanı programına erişmenizi sağlar.

➤ **Ortam dönüştürücü (transciever)**

Ortam dönüştürücüler, farklı fiziksel ara yüze sahip uçların birbirine bağlanması için kullanılır. Örneğin, biri bakır, diğeri fiber kablo için olan 10 Base-T ve 10 Base-F özellikteki uçların birbirine bağlanması veya AUI, MII arayüzlü Ethernet portları RJ45'e dönüştürmek için ortam dönüştürücü kullanılır.

Esnek bir bağlantı arayüzü sunmak isteyen üreticiler, özellikle yönlendiricilerin LAN portunu RJ45 konnektörlü değil, AUI arayüzü üretmektedir. Bir ortam dönüştürücü kullanılarak gereksinim duyulan arayüze dönüşüm yapılmaktadır.

➤ İnternet erişim paylaştırıcısı

İnternet erişim paylaştırıcılar ,yerel ağa bağlı bilgisayarların tek bir internet bağlantısıyla internete erişimlerini sağlar. Küçük ofisler veya birden çok bilgisayarların olduğu ev kullanıcıları için uygun bir çözüm sunarlar, bir bağlantıyla birden çok kullanıcı internete çıkabilir. Kısaca internet erişim paylaştırıcılarıyla, telefon hattı üzerinden modem bağlantısıyla birden çok kullanıcı internete çıkabilir. Tüm bilgisayarlarda tek bir IP adresi kullanılarak erişim yapılabilir. İçerisine mail sunucu olanlarda vardır. Telefon hattı, kiralık hat veya ISDN ile bağlantı sağlanabilir. Ağda kullanılan işletim sistemlerinden bağımsızdır; ağ Linux, Unix veya Windows tabanlı olabilir. Ağdaki herhangi bir kullanıcı bilgisayarını açtığı anda kendiliğinden sanal IP adresi ataması yapılır.

İnternet erişim paylaştırıcı kullanılarak küçük bir ofisin internet bağlantısı veya bir internet evinin ağını kurmak için aşağıdakiler gereklidir:

- Ethernet LAN
- Modem25
- Hat (telefon hattı, kiralık hat, ISDN veya ADSL)
- İnternet hesabı

➤ Çalışma yöntemi

DSL teknolojisinin çalışması esnasında hattın her iki tarafında da DSL modem olmalıdır.

DSL modemleri aslında modem olarak tanımlamak yanlış olur. Çünkü dial up modemlerde de anlatıldığı gibi modemin görevi modülasyon ve demodülasyondur. Yani dijital sinyal analog sinyale, analog ise dijitale çevrilir. DSL modemlerin en temel özelliği ise veriyi dijital olarak yollamasıdır. Bu sebeple dijital sinyal analog sinyale çevrilmez. Sinyal çevirmeye gerek kalmadığından çok daha hızlı veri alış verişi yapabilirler. ADSL telefon hattını 3 parçaya böler. Bu hatlardan biri veri almak, biri veri göndermek diğeri de telefon görüşmesi için ayrılır. Bu sebepten dolayı da modem bağlantı hâlindeyken bile hat meşgul değildir. Telefon görüşmesi yapılırken ADSL çalışma hızında herhangi bir düşüş olmaz.

Asimetrik çalışma ise internetten bilgi indirme hızının, gönderme hızından daha fazla olması anlamına gelir. Kullanılan bakır kablonun çapı ve modemin tipine göre bağlantı hızları farklılık gösterir.

• Bağlantı sağlanamıyorsa

- Splitter arızalı olabilir. Bu durumda modemi doğrudan hatta bağlayarak bir deneme daha yapabilirsiniz.
- Modem arızalı olabilir. Başka bir modem ile bağlanmayı deneyebilirsiniz.

- Telekom ADSL bağlantısını kesmiş olabilir. Telekom ADSL yetkilileri ile görüşebilirsiniz.
- Telefon kablosunda veya konnektöründe sorun olabilir. Kablonun ucuna bir telefon takın, telefondan çevir sesi geliyorsa herhangi bir problem yoktur.

- **ADSL'in Sağladığı olanaklar**

- Telefon hattını meşgul etmez. Yapılan telefon görüşmeleri ADSL bağlantısının hızını etkilemez.
- Yüksek veri iletim hızı sayesinde kaliteli görüntü iletmek, İnternette seyretmek mümkündür.
- Hub görevi gören modemler sayesinde dağıtıcı bir bilgisayara gerek duyulmaz. Bir bilgisayar kapansa bile internet paylaşımı devam eder.
- Güvenlik seviyesi diğer bağlantı şekillerine göre daha yüksektir.
- Kesintisiz bir bağlantı sağlar.
- Ödeme ücreti hız seçimine göre değişir ve sabittir.
- İsteğe bağlı olarak statik veya dinamik IP alma olanağı verir.
- Statik (sabit) IP kullanarak kendi sunucularınızı internet üzerinde kullanabilirsiniz.

➤ **VDSL**

VDSL (Very high data rate Digital Subscriber Line) telefon hatları üzerinden çok yüksek hızlarda veri alış verişi hızı sunabilen bir DSL teknolojisidir. 13 ile 52 Mbps arası download (indirme), 1.5 ile 2.3 Kbps upload (gönderme) hızlarına erişilebilir.



Şekil 2.13: VDSL modem

VDSL teknolojisi ADSL teknolojilerinden daha yüksek veri hızlarında ancak daha kısa hatlar üzerinde asimetrik bir veri iletimi sağlar. Veri indirme, veri gönderme ve POTS olarak adlandırılan üç temel kanal vardır. Bu kanalların hızı ADSL'e göre yaklaşık 10 kat fazladır.

Çok geniş bant genişliği imkânı sunmasına rağmen, VDSL 'de maksimum 1200 m gibi bir maksimum mesafe mahzuru vardır. Daha kısa hatlar üzerinde asimetrik bir veri iletimi sağlar.

UYGULAMA FAALİYETİ

Okulunuzun bir yeni ağ kurulumu yapılacaktır. Okulunuzda bulunan laboratuvarlara ek bir laboratuvar kurulacaktır. Bu kurulumda yeni bir ek ağ yapısı kurulması planlanmıştır. Yeni LAN' ın kurulumunu ve gerekli ağ donanımlarını hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar ortamını ve binanın yapısını inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Okulun veya odanın yapısına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ İncelediğiniz binada daha önceden kurulmuş ağ yapısını inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Daha önce kurulan laboratuvarları dikkatlice inceleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Tasarı olarak kurulacak olan yerel ağın gereksinimlerini çıkarınız.➤ Kullanacağınız ağ elemanlarını çıkarınız.➤ Gerekli ağ ekipmanını hazırlayınız.➤ Ağda kullanacağınız cihazların çalışmasını kontrol ediniz.➤ Ağ cihazları tasarladığınız ağ yapısına göre dizayn ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yerel ağda kullanacağınız elemanların işlevleri hakkında bilgi edininiz.➤ Yerel alan ağlarının kullanılan ağ sistemine getireceği iletişim yükünü araştırınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Dizaynınıza göre ağ cihazlarını yerleştiriniz.➤ Ağ cihazlarının bağlantılarını yapınız.➤ Yerel alan ağlarında gerekli olan bağlantı yapılarını araştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Cihazların bağlantılarını ve birbirleri arasında kullanılacak olan bağlantı kablolarını araştırınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Yerel ağın diğer önceden hazır kullanılan ağ ile bağlantısını yapınız.➤ Kurduğunuz yerel ağın çalışmasını kontrol ediniz.➤ İnternet bağlantılarını sağlayınız.➤ Sistemde kullanılacak olan cihazları gözden geçiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yerel ağlarda kullanılan protokollerin araştırmasını yapınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Ağınızın çalışması hakkında rapor hazırlayınız.➤ Çalışma yapısını inceleyiniz.➤ Sisteme getireceği iletişim yükünü kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Raporunuzu öğretmeninize sununuz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.Ağ Cihazları hakkında bilgi edindiniz mi?		
2.Ağ yapılandırmasında kullanılacak olan cihazları tanıdınız mı?		
3.Ağ kurulumunda gerekli bilgi ve beceriyi kazandınız mı?		
4.Ev, okul, işletmede kullanılacak cihazları gördünüz mü?		
5.Kullanılacak cihazlar arasından gerekli olanı seçtiniz mi?		
6.Ağ kurulumunda gerekli bilgi beceriyi topladınız 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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () DSL teknolojisinin çalışması sırasında hattın her iki tarafında da DSL modem olmasına gerek yoktur.
2. () DSL modemlerin ulaştıkları yüksek hızın sebebi, sayısal kodlama yöntemi ile hattın %99'unu kullanabilmeleridir.
3. () Telefon görüşmesi yapılırken ADSL çalışma hızında düşüş gerçekleşebilir.
4. () VDSL teknolojisi ile 13 - 52 Mbps arası download (indirme) ve 1.5 - 2.3 Kbps upload (gönderme) hızlarına erişilebilir.
5. () ADSL, bağlantısını telefon hatları üzerinden gerçekleştiren yüksek hızlı veri, ses ve görüntü iletişimini aynı anda sağlayabilen bir modem teknolojisidir.
6. () Hub çalışırken herhangi bir portundan kablo çıkartmanız veya takmanız herhangi bir sorun çıkarmaz.
7. () Standart hublar kendisine gelen bilgiyi sadece gitmesi gerektiği yere gönderir, diğer portları meşgul etmez.
8. () Hub ağ elemanlarını birbirine bağlayan çok portlu bir bağdaştırıcıdır. En basit ağ elemanıdır.
9. () Modemler bilgisayardaki verileri yani dijital sinyali, analog sinyale çevirerek kablo üzerinden iletilmesini sağlayan cihazlardır.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

10. VDSL modem teknolojisinin desteklediği maksimum mesafe aşağıdakilerden hangisidir?
A) 100 B) 185 C) 500 D) 1200
11. ADSL modem ayarları yapılırken kullanılan Telekom kullanıcılarının düzenlemesi gereken VPI / VCI değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
A) 16/24 B) 8/35 C) 8/24 D) 16/35
12. Aşağıdakilerden hangisi bağlantı şekillerine göre ADSL modemler arasına girmez?
A) Ethernet B) USB C) Dial up D) PCI
13. Dial up modemlerin bağlantının başlangıcında kendilerini tanıtmaya işleminin adı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Messenger B) Netmeeting C) Handshake D) Meeting
14. Dâhilî ve haricî anlamına gelen kelime ikilisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
A) In/Out B) DC/AC C) Primary/Secondary D) Internal/External

15. ADSL internet bağlantısında telefon hattının meşgul olmaması için kullanılan cihaza aşağıdakilerden hangisidir?
A) Splitter B) Modem C) Dial up D) Handshake
16. Aşağıdakilerden hangisi hub'a bağlı bilgisayarlarda kablonun maksimum uzunluğudur?
A) 100 B) 185 C) 500 D) 2000
17. Hubların birbirine bağlanması için kullanılan ve hub'ların çoğunluğunda bulunan porta verilen isim aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
A) Update B) Combo C) Uplink D) BNC
18. Aşağıdakilerden hangisi bir modem çeşidi değildir?
A) TCP/IP B) Dial up C) ADSL D) VDSL

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Sayısal iletişim tekniklerini tanındınız mı?		
2. Ağ kavramını ve ağ çeşitlerini (LAN, MAN, WAN) öğrendiniz mi?		
3. Gerekli ağ malzemelerini hazırladınız mı?		
4. Ağ malzemelerinizin sağlamlığından emin misiniz?		
5. Eşten – eşe iletişimin ne olduğunu öğrendiniz mi?		
6. Ağ kavramını ve ağ çeşitlerini öğrendiniz mi?		
7. Veri transfer sürecinde neler olduğu hakkında bilgi sahibi oldunuz mu?		
8. Ağ cihazlarının tanımladınız mı?		
9. Ağ cihazlarının çalışmasını anladınız mı?		
10.Düzenli ve kurallara uygun çalışma yaptınız mı?		
11.Son kontrolü yaptınız mı?		
12.Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
13.Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
14.Uygun belgeleri seçip kullandınız mı?		
15.Zamanı iyi kullandınız mı?		
16.Güler yüzlü ve nazik davrandınız mı?		

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	Protokol
2	Senkronize
3	Paralel
4	Seri
5	Sunucu
6	Kullanıcı
7	LAN
8	Bant genişliği
9	Asimetrik

ÖĞRENME FAALİYETİ-2' NİN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Doğru
10	D
11	B
12	C
13	C
14	D
15	A
16	A
17	C
18	A

KAYNAKÇA

- DEMIRKOL Zafer, **İnternet Teknolojileri**, Pusula Yayıncılık, Eylül, 2001.
- <http://www.tomshardware.com.tr/network/> (Son Erişim Tarihi: 19.09.2011)
- www.bilgisayardershanesi.com (Son Erişim Tarihi: 19.09.2011)
- EĞİTMEN Mehmet, Donanım Soruları ve Çözümleri, Seçkin Yayınevi.
- NEİBAUER Alan, **İşletmeler için Çözümler**, Arkadaş Yayınevi
- <http://forum.draligus.com/internet/2771-network-isletim-sistemleri.html> (Son Erişim Tarihi: 19.09.2011)