

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK BÖLÜMÜ

AĞLAR

BİTİRME ÖDEVİ

YÖNETEN

Yrd. Doç. Hasan H. BALIK

HAZIRLAYAN

Tunahan MARANGOZ

ELAZIĞ-2005

ÖNSÖZ

Bilgisayar ağları son yıllarda en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelmektedir. Her türlü veri, ses, görüntü alış verişi bu ağlarla daha pratik hale getirilmeye çalışılmaktadır. Network kullanımı arttıkça bu sistemleri için standart gereksinimi ortaya çıkmıştır. Teknoloji ilerledikçe ve yeni ağ tipleri ortaya çıktıkça yeni standartlar meydana gelmeye devam edecektir. Ben de networklerin gelişimini ve bu gelişimler sonucu meydana getirilen standartları inceleyerek bu bitirme ödevini hazırladım. İlgilenenlere temel teşkil edeceğini umuyorum.

Bu bitirme ödevinde bana her türlü yardımı esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Hasan H. Balık' a teşekkür ederim.

Tunahan MARANGOZ

İÇİNDEKİLER

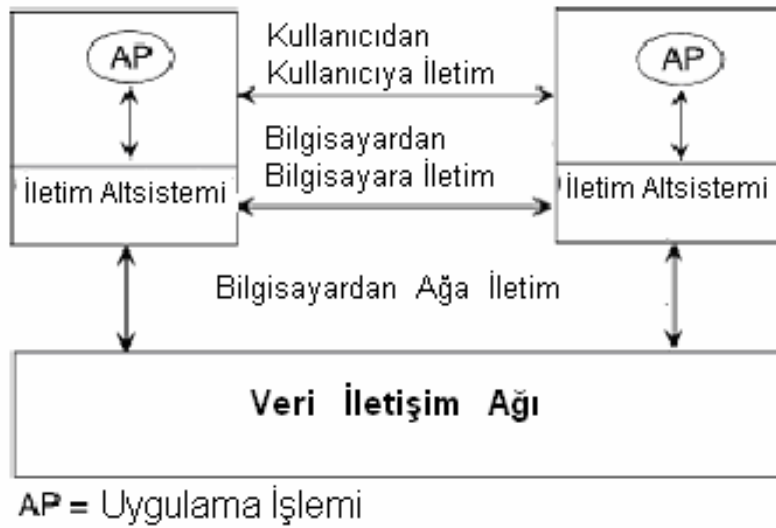
1. AĞLAR	4
1.1 BİLGİSAYAR İLETİŞİMİNİN GEREKSİNİMLERİ	4
1.2 GELİŞME STANDARTLARI.....	5
1.3 ULUSLARARASI STANDART KURUMUNUN REFERANS MODELİ.....	6
1.3.1 UYGULAMAYA YÖNELİK TABAKALAR.....	9
1.3.2 AĞA BAĞIMLI TABAKALAR	11
1.4 AÇIK SİSTEM STANDARTLARI.....	11
1.5 ÖZET.....	13
2. ETHERNET AĞLARI.....	14
2.1 GİRİŞ.....	14
2.2 TARİHSEL GELİŞİM.....	14
2.3 STANDARTLAR.....	15
2.4 ÇALIŞMA.....	18
3. YEREL AĞLAR (LAN-LOKAL AREA NETWORK).....	20
3.1 GİRİŞ.....	20
3.2 YEREL AĞLAR (LAN).....	20
3.2.1 ETHERNET.....	20
3.2.2 JETON HALKASI (TOKEN RİNG).....	21
3.2.3 JETON YOLU (TOKEN BUS).....	22
3.2.4 KABLOSUZ LAN' LAR.....	22
3.2.5 IEEE 802.12.....	23
3.2.6 ATM LAN' LAR VE OMURGALARI.....	23
3.3 GELECEK.....	23
Terimleri Tanımlama.....	25

1. AĞLAR

1.1 Bilgisayar İletişiminin Gereksinimleri

Her ne kadar bir çok bilgisayar örneklerinde ağlar bağımsız bir çevrede planlanan rollerini gerçekleştirmekte kullanılsa da, internetwork ve diğer bilgisayarlarla bir bilgi alışverişine ihtiyaç vardır, örneğin, finans uygulamalarında bir kurum bilgisayarından diğerine fon transferi gerçekleştirmek, seyahat uygulamalarında çeşitli havayollarına ait rezervasyon sistemlerine erişmek, vesaire. Bu uygulamaların hepsindeki asıl gereksinim uygulama programları için farklı bilgisayarlardaki akışı birlikte çalıştırmak ve dağıtılmış özel bir uygulama fonksiyonu elde etmektir. Bunu elde etmekte üç temel soruna dikkat etmek zorundayız. Bunlar Şekil 1.1’ de diyagramsal olarak gösteriliyor.

Bütün uygulamalarda ki temel şart iki veya daha fazla bilgisayarın uygun bilgi işletim ortamında bulunmasıdır. Eğer bilgisayarlar bir bölge etrafında dağıtılsa bu bir yerel ağı (LAN) içerebilir, eğer bilgisayarlar farklı bölgelere yerleştirilirse geniş iletişim ağını (WAN) içerebilir ve eğer çoklu birbirine bağlı ağ tiplerini içerirse bir internetwork’ ü içerebilir. Bu farklı network tiplerinin birleşmiş bir takım erişim protokolleri ile sağlanır ki bu erişim protokolleri kurulmuş olan iki bilgisayar arasında bir yol iletişimi sağlar ve bu yol boyunca transfer edilen bilgi için de bir yol iletişimi sağlar. Genellikle bu protokoller farklı network tipleri için farklı olur. Bu erişim protokollerine ek olarak, her bir bilgisayardaki iletişim alt sistemi ilave işlevsellikleri sağlamak zorundadır. Örneğin, eğer iletişim bilgisayarı farklı tiplerde belki farklı kelime büyüklükleri ve farklı karakter gruplarında ise , taşınan bilgi güvencesinin bir vasıtası her bir bilgisayarda birkaç yolla izah edilir. Aynı zamanda bilgisayarlar farklı dosya sistemleri kullanıyor olabilir, ve bu yüzden, uygulama programlarına işlevsellik sağlamak , normal olarak uygulama işlemlerine başvurmak , standart hale getirilmiş bir yolda erişime dahil edilmelidir. Bütün bu sorunlar iki bilgisayar arasında bilgi alışverişi olduğu zaman dikkate alınır.



Şekil 1.1 Şematik Bilgisayar İletişimi

1.2 Gelişme Standartları

Son zamanlara kadar, çeşitli uluslararası birimler tarafından bilgisayar endüstrisinde kullanılmak için kurulmuş standartlar bir lokal çevre cihazının bağlantısı veya bir bilgisayarın dahili işlemlerinin herhangi biri ile öncelikle ilgilenildi. Sonuç şuydu ki eski donanım ve yazılımda işletim sistemleri sadece imalatçılar kendi bilgisayarları için önerdi. Böyle sistemler kapalı sistemler diye bilinir, çünkü diğer üreticilerden olan bilgisayarlar dikkate değer bir üreticinin standartlarına bağlı olmadıkça bilgi değiştiremezler.

Karşıtı, genel telekomünikasyon sistemleri ile ilgili çeşitli uluslararası sözleşmeler, bir hayli yıldan beri, bu ağlara bağlantılı aygıtlar için uluslar arası kabul edilmiş standartlar formüle edildi. Örneğin, V-serisi önerileri, donanımın bağlantıları ile alakalıdır, normalde anahtarlanan umumi telefon ağına (PSTN) bir modem bağlantısına veri terminal donanımına (DTE) başvurdu; X-serisi önerileri, bir umumi veri ağına bir DTE' ye bağlantı için ve I-serisi önerileri entegre edilmiş dijital network (ISDN) servislerine bir DTE bağlantısı için başvurdu. Öneriler farklı satıcılar arasında bir uyumluluk meydana getirdi. Başlangıçta çoğu umumi taşıyıcılar tarafından sağlanan servisler veri transferiyle birinci derecede alakalıydı ve bu yüzden, ortak standartlar sadece bu networklere bir arabirim aygıtı metoduyla ilgilidir.

Ancak, çok yakın geçmişte, umumi taşıyıcıların genel veritabanlarına (videotext) erişim ve elektronik mesajlar (teletex)' in değişimi gibi, daha geniş bilgi servisleri sağlanmaya başlandı. Böyle servislerin ihtiyaçlarını karşılamak, telekomünikasyon sanayisi ile ortak standart anlaşmalar sadece böyle networklere arabirim sağlamak amacıyla standart formüller oluşturuldu. Bundan başka sözde daha yüksek düzey standartları biçimle (söz dizim) ile ilgilidir ve sistemler arasındaki bilginin değişimi kontrollüdür.

Sonuç olarak bu standartlara uygun bir üreticiyle donatım standartlarına uygun herhangi bir üreticiyle donatım değiş-tokuşu sağlanabilir. Sonuçlanan sistem bir açık sistem gibi veya bütünüyle birbirine bağlı daha açık bir sistemler ortamı (OSIE) diye bilinir.

1970'lerin ortalarında, dağıtılmış sistemlerin (genel ve özel data ağlarında temel) farklı tipleri çoğalmaya başladı, açık sistemlerin potansiyel avantajları bilgisayar endüstrisi tarafından onaylanmıştı. Sonuçta standartların aralığı tanıtılmaya başlandı. Birincisi her bilgisayar içinde komple iletişim alt sisteminin tüm yapısı ile ilgilenildi. Bu, uluslararası standartlar organizasyonu (ISO) tarafından üretildi ve açık sistemler bağlantısı (OSI) için ISO referans modeli diye bilinir.

ISO referans modelinin amacı genişletme standartlarının koordinasyonu için bir iskelet sağlamak ve yaygın bir çatı içinde kurulan varolma ve geliştirme standartları aktivitelerine izin vermektir. Amaç, serbestçe haberleşme standartlarının ayarlanan bir özelliğini destekleyen herhangi bir bilgisayarda bir uygulama işlemi aynı standartları destekleyen diğer bir bilgisayarla bir uygulama işlemine izin vermektir.

Açık bir yolda haberleşmek istenen uygulama işlemine birkaç örnek şudur :

- Bir bilgisayar ve uzak bir dosya sistemine erişimi sağlayan bir program
- İşlemleri dağıtık bir topluluğa merkezi bir dosya servisi (server) gibi işleyen bir program.
- Bir ofis bilgi işlem sisteminde (bilgisayarda) bir elektronik posta servisine erişen bir program.
- İşlemleri dağıtılmış bir topluluğa elektronik posta sunucusu gibi rol alan bir program.
- Bir işletme veya otomatikleştirilmiş bir fabrika ile ilgili robot kontrolleri veya bilgisayar temelli iletkenlerin dağıtılmış bir topluluğunu kontrol etmekte denetleyici bilgisayar içinde bir program.
- Bir alette veya robot kontrolör alıcılığı komutları ve yönetici sisteme geri dönen sonuçlarla bir program.
- Bir banka bilgisayarında bir program ki bu uzak bir sistem üzerinde borç kaydetmeyi ve kredi işlemlerini başlatır.

Açık sistemler bağlantısı böyle işletmeler arasında bilginin değiştirilmesi ile ilgilidir. Amaç yönetici bilgisayarlara aldırılmayan dikkate değer bir bilgi işleme görevini taşımada birlikte çalışmak uygulama işlemleri sağlamaktır.

1.3 Uluslararası Standartlar Kurumunun Referans Modeli

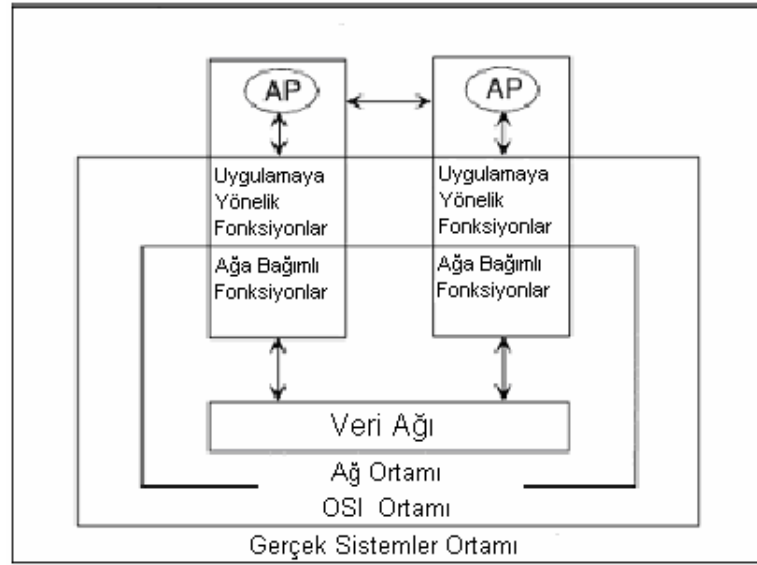
İletişim, donanım ve yazılımın bir kompleks parçasıdır. Böyle alt sistemler için yazılım uygulamasındaki önceki denemeler birkaç birbirini etkileyen bileşenlerle ayrı bir, kompleks planlanmayan program (normalde assembly dili ile yazılmış) üzerine dayandırılır. Sonuçlanan yazılımı test etmek zordur ve sık sık değiştirmek daha da zordur.

Bu problemin üstesinden gelmek için, ISO referans modeli bir yaklaşım benimsedi. Eksiksiz iletişim sistemi bir takım katmanlarla tanımlanmıştır. Her biri için iyi bir tanımlanmış fonksiyon gerçekleştirilir. Bu tabakalar iki üretken fonksiyon, ağa bağımlı fonksiyonlar ve uygulamaya yönelik programların birini yapar gibi dikkate alınabilir. Bu sırayla, üç tane belirgin işlevsel ortama artış verir.

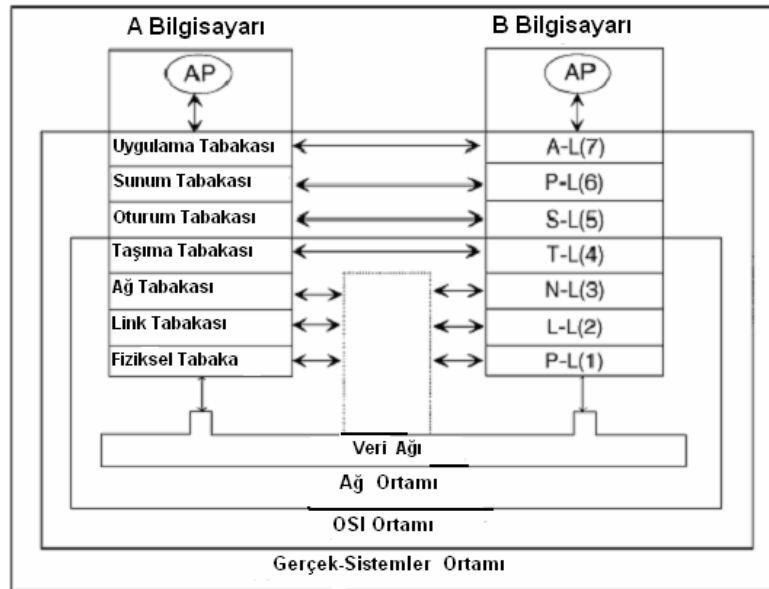
1. Ağ ortamı bilgi iletim ağlarının farklı tipleriyle ilgili olarak protokoller ve standartlar ile alakalıdır.
2. OSI ortamı network ortamını benimser ve açık bir yolda birbirleri ile haberleşen sonlu sistemlere izin verir ve ilaveten uygulamaya yönelik protokoller ve standartları ekler.
3. Gerçek sistem ortamı OSI ortamı üzerine inşa edilir ve bir üreticinin kendi tescilli yazılım ve dikkate değer dağıtılmış bilgi işlem görevini gerçekleştirmek için geliştirilmiş servislerle ilgilidir.

Bunun diyagramsal formu şekil 1.2' de gösterilmiştir.

OSI modelinin ağa bağımlı ve uygulamaya yönelik uygulamaların her ikisi birkaç tabaka gibi yürütülür. Her bir tabaka arasındaki sınırlar ve her tabaka tarafından gerçekleştirilen fonksiyonlar eski standardizasyon faaliyeti sırasında deneyim kazancının temelinde seçilmiştir.



Şekil 1.2 İşlevsel Çevreler (Ortamlar)

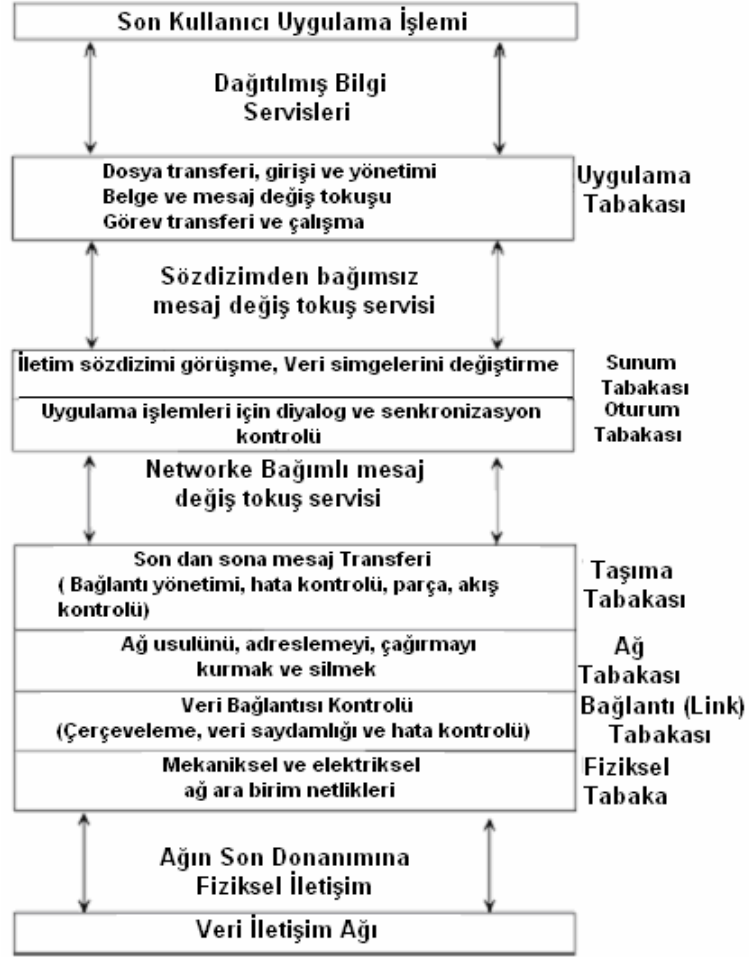


Şekil 1.3 OSI Referans Modelinin Bütün Yapısı

Her bir katman iletişim alt sistemlerinin tümünün bağlamında bir iyi tanımlanmış fonksiyon gerçekleştirilir. Her bir tabaka kendisi ve hemen altındaki ve hemen üstündeki katman arasında iyi tanımlanmış arabirime sahiptir. Sonuç olarak özel bir protokol tabakasının gerçekleştirilmesi diğer bütün tabakalardan bağımsızdır.

ISO referans modelinin mantıksal yapısı Şekil 1.3' de gösterilen bu yedi tabaka tarafından desteklenir. En düşük üç tabaka (1-3) ağa bağımlıdır ve iki haberleşme bilgisayarını bağlamakta kullanılan veri iletişim ağı ile ilgili protokollerle ilgilenilir. Tersine, en yüksek üç tabaka (5-7) uygulamaya yöneliktir ve birbirlerini etkilemeyen iki son kullanıcı süreçlerine izin veren protokollerle ilgilenilir, normalde servislerin bir aralığı boyunca lokal iletişim sistemi tarafından önerilir. Orta seviyedeki taşıma tabakası (4) alttaki ağa bağımlı tabakaların detaylı operasyonundan daha üstteki uygulamaya yönelik tabakaları maskeler.

Aslında, bu bir ağa bağımsız mesaj değiş tokuş servisi ile uygulamaya yönelik tabakaları elde etme sonucuyla tedarik edilen servisler üzerine inşa edilir.



Şekil 1.4 Protokol Katmanının Özeti

Her bir tabakanın fonksiyonu diğer (uzak) sisteme benzer bir eş tabakayla haberleşme tabakası tarafından kullanılan eğimler ve kurallar takımını tanımlayan bir protokol gibi resmen belirlenmiştir. Her bir tabaka hemen üstündeki katmanlara doğru tanımlanan bir servis takımını sağlar. Bu aynı zamanda uzak eş tabakasına doğru protokolle ilgili mesaj birimleri taşımayla onun hemen aşağısındaki tabaka tarafından tedarik edilen servisleri kullanır. Örneğin, taşıma tabakası onun üstündeki tabakaya bir ağa bağımsız mesaj iletim servisi sağlar, ve mesaj takımı transfer etmekte onun aşağıdaki network tabakası tarafından tedarik edilen servisleri kullanır. Bu yüzden, her bir tabakaya tanımlanmış bir tabakaya uygun olan uzak bir sistemde benzer eş tabakayla alakalıdır. Ancak pratikte, oluşan tabakanın protokol mesaj üniteleri sonraki daha düşük tabaka tarafından sağlanan vasıtayla geçendir. Her bir tabakanın temel fonksiyonları şekil 1.4' de özetlenir.

1.3.1 Uygulamaya Yönelik Tabakalar (Application-Oriented Layers)

Uygulama Tabakası (Application Layer)

Uygulama tabakası normalde bir uygulama programı networkwide dağıtılmış bilgi servislerinin bir aralığını sağlayan kullanıcı ara birimini. Bu, dosya transfer iletim ve yönetimi içerir, bir elektronik posta gibi böyle mesaj değiş tokuş servisleri ve genel dokümanlar gibi servisleri de sağlar. Bir takım uygun standart protokollerin herhangi biri veya servislerin bu ve diğer tipleri için geliştirilir.

Uygulama servislerine erişim, ortak parametrelerle birlikte her biri eski usullerin bir tanımlı çevresi boyunca başarılmıştır, bu parametreler yerel iletişim sistemi tarafından desteklenir. İlkel erişimler hareke geçirilmiş uygun bir işletim sistemi işleminde sonuç ve diğer işletim sistemi çağrıları gibidir. Bu işletim sistemi işlemleri bir lokal cihazmış gibi iletişim alt sistemlerini (yazılım ve donanımı) kullanılır, bir disk kontrolüne benzer, örneğin iletişim alt sistemlerinin detaylı işlemleri ve uygulamaları uygulama işlemine açıktır. Çağrı yapma uygulaması yeniden planlandığı zaman bir veya daha fazla durum parametresi geri dönüştürülür, ağ işleminin başarısını göstermeye çalışıldı.

Bilgi transferine ek olarak, uygulama tabakası aşağıdaki hizmetleri sağlar :

- İsim veya adres tarafından belirlenen iletişim ortaklarının belirlenmesi
- Bir iletişim ortağının güncelliğe uygunluğunun belirlenmesi
- Haberleşme yetkisinin tespit edilmesi
- Kişisel gizlilik mekanizmalarında anlaşma
- Bir iletişim partnerinin kimlik tespiti
- Diyalog disiplininin seçimi, bu disiplin başlama ve işlemleri bırakmayı kapsar
- Hatadan kurtulmak için sorumluluk üzerinde anlaşma
- Bilgi sözdizimi (karakter kuralları, bilgi yapıları, vb.) üzerinde kısıtlamaların belirlenmesi

Sunu Tabakası (Presentation Layer)

İki haberleşme uygulama süreci arasındaki bilgi transferinin gösterimiyle ilgilidir. Gerçek açık sistem bağlantısını elde etmek, genel soyut bilgi sözdizimi formlarının bir kaçını ortak transfer sözdizimleriyle birlikte uygulama süreçleri tarafından kullanım için tanımlandı. Sunum tabakası iki uygulamanın varlıkları arasındaki değiştirilen mesajlarının yapısı korunduğu için bir işlem sırasında kullanılır olan uygun transfer sözdizimlerini müzakere eder ve seçer. Sonra, eğer gösterimin bu biçimi dahili soyut formdan farklıysa, sunum tabakası gerekli dönüşümü yapar.

Servisleri göstermek sunum tabakası tarafından sağlandı, bir Fransızca konuşan kişi ile İspanyolca konuşan bir kişi arasında telefon konuşmasını dikkate alalım. Her birinin bir çevirmen kullandığını varsayalım, her iki yorumlayıcı tarafından anlaşılacak tek dil İngilizce'dir. Her bir çevirmen onların yerel dillerinden İngilizce'ye çevirmek zorundadır, ve tersine. İki yorumlayıcı gösterilen sunum tabakası varlıklarıyla iki uygulama işlemine böylece benzerdir. Fransızca ve İspanyolca yerel sözdizimi kurallarıdır ve İngilizce de aktarımdır

veya somut sözdizimidir. Şuna dikkat edilmelidir ki burada evrensel anlaşılabilir bir dil olmak zorundadır, aynı zamanda şuna da dikkat edilmelidir ki yorumlayıcılar konuşmanın anlamını muhakkak ki anlamaz. Sunum tabakasının diğer bir fonksiyonu veri güvenliği ile ilgilidir. Bazı uygulamalarda, bir uygulama tarafından gönderilen veri bir anahtar tarafından şifrelenir. Bu anahtar sadece planlanan alıcı sunum tabakası tarafından bilinir. Sonrasında planlanan alıcıya geçişten önce şifreye uyularak herhangi bir alınmış veriyi kullanarak çözülür.

Oturum Tabakası (Session Layer)

Oturum tabakası diyalog ve veri değişimlerindeki eş zamanlama ve organizasyon protokollerini sağlar. Bu tam ağ işleminin devamı için iki iletişim uygulama tabakası protokolü arasında bir iletişim kanalı oluşturmaktan sorumludur. Seçmeli birkaç hizmeti sağlar, bu hizmetlerin bazıları da aşağıda veriliyor:

- Etkileşim Yönetimi: Bir diyalogla ilgili veri alış verişi çift yönlü veya tek yönlü olabilir. Sonraki durumda, bu senkronize bir yolda veri alış verişini kontrol için araç gereç sağlar.
- Senkronizasyon (Eşleme): Uzun ağ işlemleri için, kullanıcı, transfer ile ilgili senkronizasyon noktalarını periyodik olarak kurmayı seçebilir. Sonra, bir işlem sırasında bir hata gelişebilir, diyalog kabul edilmiş bir senkronizasyon noktasında yeniden başlatılabilir.
- Kural Dışı Durum Raporu: Bir işlem sırasında ortaya çıkan kurtarılamaz kural dışı durumları oturum tabakası tarafından uygulama tabakasına işaret gönderebilir.

Taşıma Tabakası (Transport Layer)

Taşıma tabakası daha üstte olan uygulamaya yönelik tabakalar ile networke bağlı protokol tabakasının alt kısmı arasında bir ara birimmiş gibi rol oynar. Bu altta olan ve ağ tipinden bağımsız olan olasılıklı bir mesaj iletimi ile oturum tabakasını şart koşar. Tanımlı bir mesaj iletim araç gereciyle oturum tabakasını sağlayarak, taşıma tabakası oturum tabakası altında bulunan ağın ayrıntılı çalışmasını gizler. Taşıma tabakası bazı hizmetler sunar. Bu hizmetler farklı ağ tipleri tarafından sağlanan servislerin değişken kalite ihtiyacını karşılar.

Taşıma tabakası birkaç servis sınıfını sunar, bu servis sınıfları farklı network tipleri yoluyla çeşitli kalitedeki hizmet ihtiyaçlarını karşılar.

Sınıf 0' dan sınıf 4'e kadar değişen 5 sınıf servis vardır. Sınıf 0 sadece bağlantı kurma ve veri transferi için gereken temel fonksiyonları sağlar, sınıf 4 bütün hata kontrolünü ve kontrol işlemleri akışını sağlar. Bir örnek verirsek, sınıf 0 bir paket-anahtarlı (packet-switched) veri ağı ile kullanılmak için seçilmiş olabilir, oysa sınıf 4 bir best-try servis temin etmek için bir yerel ağ (LAN) ile kullanılabilir, ki burada eğer hatalar bir çerçevede saptanırsa sadece bu çerçeve atılabilir.

1.3.2 Ağa Bağımlı Tabakalar (Network-Dependent Layers)

ISO referans modelinin en alttaki üç tabakası ağa bağımlıdır, bunların detaylı işlemleri bir ağdan diğerine farklılık gösterir. Genellikle, bununla birlikte, *ağ tabakası* iki taşıma tabakası arasındaki bir açık ağ (networkwide) bağlantısı kurma ve temizlemeden sorumludur. Bu, ağ adresleme ve bazı örneklerde bilgisayardan ağa arabirim ortasında kontrol akışı gibi araç gereçleri kapsar. İnternetworking durumunda, bu birbirine bağlı ağlar arasında bağdaştırma fonksiyonlarını sağlar.

Link tabakası güvenilir bilgi transfer olanağıyla ağ tabakasını sağlaması için özel şebekeler tarafından tedarik edilen fiziksel bağlantılar üzerine inşa edilir. Bu, böylece hata algılama ve iletim hataları olduğu takdirde mesajların iletilmesi gibi böyle fonksiyonlardan sorumludur. Normalde iki tip servis sağlar:

1. *Bağlantısız servis* : İşlemesi için başka makineleri gerektirmeyen bütün iletim hatlarını ele alır.
2. *Bağlantıya Yönelik Servis*: Bir error-free bilgi transferine olanak sağlamaya gayret eder.

Son olarak, *Fiziksel Tabaka* kullanıcı donanımı ve ağ sonlandırıcı donanım arasında fiziksel ve elektriksel arabirimlerle ilgilidir. Bu, iki donanım arasında bir seri bit akışı yayılımı vasıtasıyla birlikte link tabakasını sağlar.

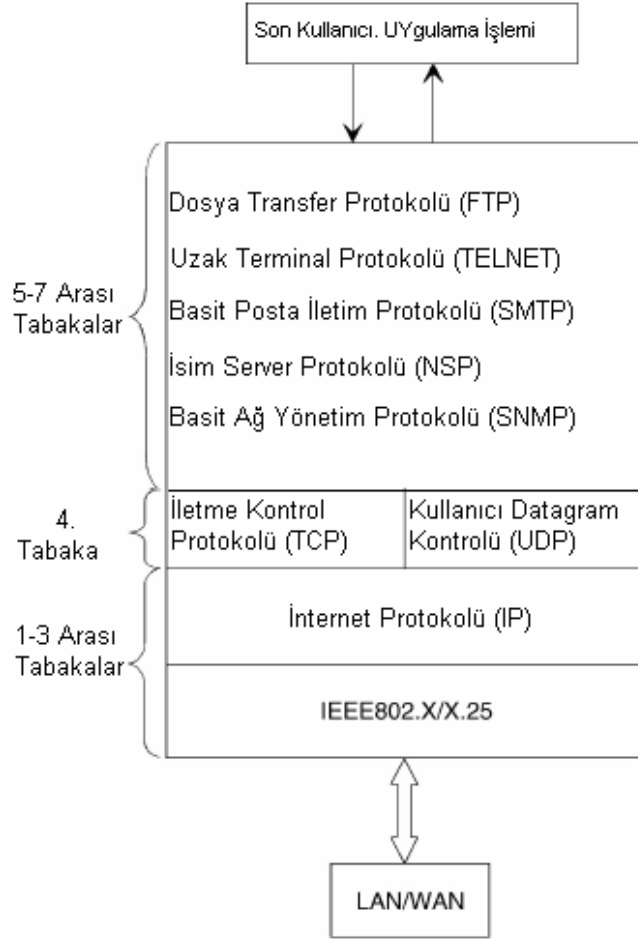
1.4. Açık Sistem Standartları

ISO referans modeli, standartlar üzerine bir iletişimin yapısı için bir şablon gibi kolayca formüle edilebilir, her bir tabaka ile ortak standartların aktiviteleri temel olabilir. Her bir tabaka için ortak tek bir standart protokolün olabilmesi planlanamaz. Daha doğrusu, bir takım standartlar, işlevselliğin her bir tabakası ve her bir teklifin farklı düzeyleri ile ilgilidir.

Bilgisayar iletişimi için üç esas uluslararası grup aktif üretici standartları ISO , Amerikan Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE), ve Uluslar arası Telefon ve Telgraf Danışma Kurulu' dur (CCITT). Aslında ISO ve IEEE bilgisayar üreticileri tarafından kullanılmak için standartlar üretir, oysa CCITT ulusal ve uluslar arası genel networklerin farklı tiplerine bağlantı teçhizatları için standartlar tanımlar.

Bu organizasyonlar tarafından üretilen standartlar arasındaki avam ve ortak çalışmanın düzeyi artıyorken, bilgisayar ve haberleşme endüstrilerin arasındaki örtüşmenin derecesi de artar.

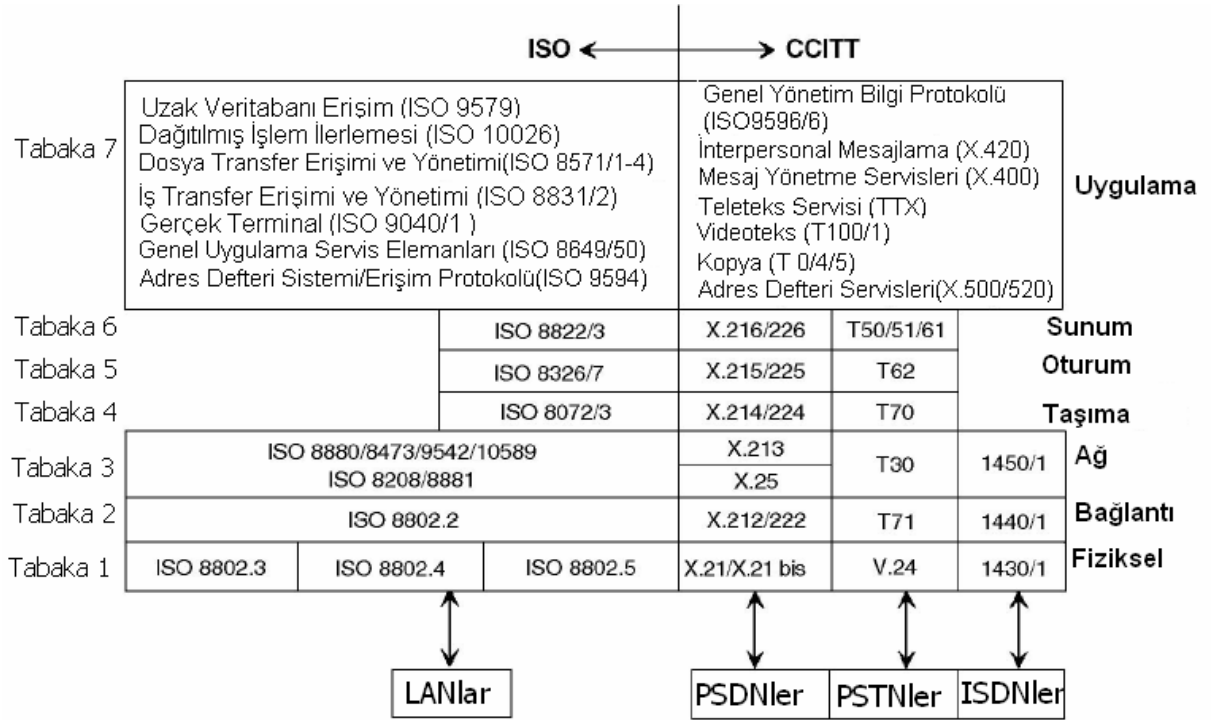
Ek olarak, ISO standartları etkinliği Şekil 1.5 TCP/IP protokol takımı ile aynı zamandan önce, US savunma bakanlığı birkaç yıl için bilgisayar iletişimlerine ve onun gelişmiş savunma araştırma projeleri ajansı (DAPRA) boyunca ağ oluşturma için araştırma projelerini finanse etti. Bu araştırmanın parçası olarak, üniversitelerin büyük bir kısmıyla ve diğer araştırma kurulları ile ortak bilgisayar ağları buraya bağlanmıştı. Sonuçta internetwork, ARPANET gibi bilinir, diğer hükümet ajansları tarafından geliştirilmiş internetleri birleştirmek genişletilmişti. Kombine internet şimdi basitçe Internet diye bilinir.



Şekil 1.5 TCP/IP Protokol Takımı

İnternette kullanılan protokol takımı iletim kontrol protokolü/ internet protokolü (TCP/IP) diye bilinir. Bu ağa bağımlı protokoller ve uygulamayı destekleyen protokoller in her ikisini de kapsar. Çünkü TCP/IP varolan internetle kullanımda yaygındır, TCP/IP protokollerinin bir çoğu ISO standartları için temel olarak kullanılır. Bundan başka, TCP/IP protokollerinin hepsi kamu alanı üzerindedir ve bu yüzden hiçbir lisans ücreti ödenmeyebilir, bunlar geniş sistem ağı oluşturmak için kamu ve ticari kişiler tarafından geniş ölçüde kullanıldı. Pratikte, bundan dolayı, burada iki esas açık sistem standartları kullanılır: TCP/IP protokol takımı ve genişletilen ISO standartları üzerine temellendirilir.

Şekil 1.5 TCP/IP protokol takımı ile ilgili standartların bazılarını gösterir. Görülebildiği gibi, TCP/IP' den beri ISO girişimi ile aynı zamanda gelişmişti, bu OSI modelindeki yedi tabakanın tümüyle ilgili olarak özgül protokoller içermez.



Şekil 1.6 Kısaca Standartlar

Bundan başka, TCP/IP protokolleri için kullanılan tanımlama yöntemi ISO standartları için kullanıldan farklılık gösterir. Yine de, ISO tabakasıyla ilgili işlevselliğin çoğu TCP/IP takımının içine konulur. Standartların bir kısmı ISO/CCITT tarafından tanımlandı ve bunların seçilmişleri şekil 1.5’ de gösterilir. Müşterek olarak, bunlar yönetsel yetkileri seçilir kılar, yönetsel otoriteyi uygulama için çok uygun standartlar takımını seçerek açık sistem ortamını kurar. Sonuçta açık sistem protokol takımı birbirine bağlı profil gibi bilinir. Böyle birkaç protokol henüz tanımlandı, TOP, bir protokol teknik ve ofis ortamında kullanım için, MAP, otomasyon imalatında kullanım için, U.S. ve U.K. GOSHIP, US ve UK ‘ de hükümet projelerinde kullanım için ve Avrupa’ da kullanılan benzer bir kaçı CEN işlevsel standartlarında kullanım için tanımlanır. Sonrasında Promosyon standartları ve Uygulama Grubu (SPAG), 12 şirketlik bir Avrupalı grup tarafından tanımlandı.

Şekil 1.6’ nın gösterdiği gibi, en alttaki üç tabaka farklı network tipleri için değişir. CCITT genel-taşıyıcı networklerde kullanım için V, X ve I serilerini tanımladı. V serisi var olan anahtarlanmış telefon networkler (PTSN) ile kullanım içindir, X serisi varolan anahtarlanmış veri networkleri (PSDN) ile kullanım içindir ve I serisi entegreli dijital servis networkleri (ISDN) ile kullanım içindir. Yerel ağlarla (LAN) kullanım için ISO/IEEE tarafından üretilen 802 (IEEE) veya 8802 (ISO) serileri şeklinde müşterek olarak bilinir.

1.5 Özet

Bu bölüm birbirine bağlı birkaç bilgisayarın her birisindeki iletişim sistemleri için gereksinimleri gözden geçirdi, bu alt sistemler çeşitli dağıtılmış uygulama fonksiyonlarını gerçekleştiren açık bir yol üzerinde iletmeyi sağlar. Açık sistem bağlantıları için ISO referans modelinin yapısının gerisindeki felsefe sunuldu ve referans modeli oluşturan yedi tabakanın fonksiyonları tanımlandı. Sununda, tanımlanan ISO/CCITT standartlarının seçimi tanımlandı.

2. ETHERNET AĞLAR

2.1 Giriş

Ethernet terimi donanım, yazılım ve kontrol algoritmasının bir topluluğunu ifade eder, ayrıca 1' den 100 Mb/s' ye değişen toplam hızlarda, yüzlerce metrelik yayılım, düzinelerce düğümü birbirine bağlamak için bir teknik içerir. Bu düğümler genellikle bilgisayar çalışma merkezleri veya çevresel aygıtlardır ki bu aygıtlar kullanıcıların topluluğunun bir parçasıdır, bu kullanıcılar sık sık kendi aralarında dosyalar , mesajlar ve verinin diğer tiplerini değiş tokuş yaparlar. Korunmuş koaksiyel kablolar ve korunmamış bükülmüş çiftler fiziksel karşılıklı bağlantı için kullanılıyor.

Bir Ethernet networkünde kullanılan başlıca donanım parçası Network Arabirim Kartıdır (NIC). Bu kartlar bir ek birim ara yüz (AUI) kablosunda diğer son kanalında bir çevre ek birimine (MAU) ve bir sonda bir bilgisayar yoluna bağlıdır. Bir MAU fiziksel iletim ortamının yapısına benzeyen alıcı vericiler ve diğer elemanları kapsayan aktif bir cihazdır. Bazı satıcılar tek bir paket içinde bu parçaların iki veya daha fazlasını birleştirirler, bu sebeple AUI kabloları gibi böyle belirli parçaları verirler. Yineleyiciler bazı zamanlar güvenilir iletişimi sağlayan sinyallerini yeniden oluşturmalıdır. NIC' ler yazılımda bazı fonksiyonlarını gerçekleştirirler; chief among these bilginin değiştirme paketleri için bir rasgele erişim protokolü işletimidir.

Bir Ethernet ağına bağlı düğümler genel bir iletişim kanalı üzerinde yayın tarafından verinin paketlerini değiştirir. İki veya daha fazla düğüm tarafından eşzamanlı iletim saptanabilir bir çarpışmaya yol açar, bu çarpışma da bir çarpışma çözünürlük protokolünü de harekete geçirir. Bu dağıtılmış protokoller çarpışan düğümlerin retransmisyon anlarının bir olasılıkla planlanmasına neden olur. Eğer ağ üzerindeki bütün trafik belirli bir eşik değeri altındaysa, bütün yeni ve önceden çağırılan mesajların en son teslimi garanti edilmiştir. Eşik değeri maksimum toplam bilgi hızını tespit eder ki bu uzun süreli olabilir. Bu eşik paketlerinin uzunluğu, çarpışma algılamasında gecikme ve yüzeysel trafiğin dinamikleri ağın süresi tarafından etkilenir, bitlerin fiziksel ortam üzerinde taşınabilme hızında olduğu gibi. Toplam bilgi aktarma hızı fiziksel ortam üzerindeki bit transfer hızını asla aşmaz, fakat diğer değişkenlerin etkisini anlamak diğer çalışmaların konusudur.

Yapı standartları bu değişkenlerin bir kaçının değerini koşul koyar. Örneğin, IEEE 802.3 standartlarının hem 10BASE2 ve 1BASE5 versiyonlarını 512 ve 12,144 b. arasındaki değerlere paket uzunluklarını sınırlar. 10BASE2 versiyonu 925 m' ye kadar network yayılımını sınırlar ve 5mm' lik bir çap ve 50-W' lık koaksiyel kablo üzerinde 10 Mb/s' lik bir bit transfer hızıyla bağlanır, oysa 1BASE5 2,5 km' ye kadar yayılımı sınırlar ve korunmamış bükülmüş çift üzerinde 1 Mb/s' lik bir bit transfer hızıyla bağlanır, 1,5 Mb/s veya 10BASE2 kurulumundan daha az olan toplam bilgi transfer oranı nadir değildir.

2.2 Tarihsel Gelişim

Ethernet bir rasgele erişim protokolünden gerçekleştirildi, bu protokol de packet-switched Aloha radyo yayın ağına kullanım için 1970' lerde Hawaii Üniversitesinde geliştirildi. Aloha ağı çok kullanıcıya hizmet etmek anlamına gelirdi, ki bu verinin seyrek ve düzensiz ayrılmış burst ler üretmişti. Eşzamanlı zaman bölmeli çoklama gibi teknikler

sadece ön düzenleme süresince bir yaygın kanal erişimine düğümler gerektirir, zamanın örtüşmesiz aralığı çoğu burst kullanıcıya hizmet etmeye uygun değildir. Bu zorluk Aloha rasgele erişim protokolünün gelişimini harekete geçirmiştir. Burada kullanıcılar genel bir hata serbestçe erişirler ve sadece çarpışma ortaya çıktığı zaman bir çarpışma kararlılık süreci çağırılır.

Aloha' nın başarısı tarafından tetiklenen çabalar daha verimli protokoller yapmayı üstlendiler. Eski arıtmalar melez protokollerin gelişimi kadar iyi bölümsel çarpışmalardan sakınmaya genel saatin kullanımı dahil ettiler ki melez protokoller rezervasyon ile rasgele erişimin parçalarının birleştirdiler. Arıtmanın diğer serileri sınırlı yayılan yerel ağların konteğinde mümkün oldu, burada yerel ağlar (LAN) iletim ortamı için düşük gürültülü iletişim bağlantıları kullanır, koaksiyel kablolar gibi. Böyle ortamlarda, bir düğüm kablo üzerindeki devam eden iletimleri doğru alır ve çabucak sezebilir. Bu başlangıç taşıyıcı algılamalı çoklu erişimin (CSMA) gelişimine yol gösterir. Düğümler ne zaman kanal üzerindeki faaliyeti sezer ise iletimleri tutar. Yerel ağ ortamı için sonraki arıtım daha az sürede bir çarpışma sezmesi için bir düğüm kabiliyeti üzerine temellendirildi, daha sonrada komple bir paket iletimi için gerek duyulur. Erken çarpışma algılaması, çarpışan paketlerin iletimlerini durdurmakta çarpışan kullanıcılara izin verir.

Ethernet protokolü çarpışma algılaması ile taşıyıcı sezen çoklu erişimi kullanır. Bir Ethernet networkünün topolojisi Aloha paket radyo ağından farklılık gösterir. Aloha paket radyo ağı ağın merkezinde bir kontrol düğümü ile düzenlenmişti. Üye düğümler bir genel gelen frekans bandı üzerinde kontrolörü iletir. Farklı bir dış band frekans bandı üzerinde, kontrolör paketlerin tümünü üye düğümlerine yayar. Tersine, Ethernet networklerinin bazı tiplerinde, düğümler genel iletişim kanalına bağlar ve doğrudan çarpışma algılaması ve taşıyıcı hissetmek için onu gözetler, paketleri iletmek ve almakta olduğu gibi. Böyle bazı Ethernet networklerinde merkezi kontrolör yoktur.

Ethernet 1973 yılında Xerox Palo Alto Araştırma Merkezinde (PARC) tasarlandı ve David R. Boggs ve Robert M. Metcalfe tarafından Hesaplama Mekanizması Kuruluşu (ACM) için bir makalesi 1976 yılında yayınlandı. İlk ön ürün, yine Xerox PARC' ta geliştirildi, 3 Mb/s' lik bir hızda işletildi. 1980 yılında, Dijital-Intel-Xerox tarafından 10 Mb/s' lik Ethernet duyuruldu. Teknolojinin tescilsiz yapısı yaygın açılımına katılır ve yerel ağlarda kullanılır. 1980' lerin ortalarında Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE) ve Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI) standartları bir takım CSMA/CD standartları ile meydana geldi ve bunların hepsi orijinal Ethernet kavramları üzerine temellendirildi.

2.3 Standartlar

Açık sistem bağlantıları (OSI) protokol mimarisinin terminolojisinde, 802.3 serileri standartları, medya erişim kontrol (MAC) protokolleridir. Burada ayrı bir Lojikel Link Kontrol (LLC) alt tabakası vardır ki bu da 802.3 serileridir. Bu MAC tabakası ile birlikte ve MAC tabakası üzerindedir, bir veri link tabakası biçimlendirir.

Halen, 802.3 serilerinde beş tane IEEE/ANSI MAC standartları vardır. Bunlar 10BASE5, 10BASE2, 10BROAD36, 1BASE5 ve 10BESET şeklinde gösterilir. 100BASET diye çağırılan yeni bir versiyon halen çalışma altındadır. Bu gösterimlerdeki sayısal ön ek her bir saniye için Megabit hızına işaret eder. Sayısal sonek, görüldüğü

zaman, network yayılımındaki sınır (süre) ile ilgilidir. BASE terimi temelband iletimlerine ve BROAD terimi geniş bir band üzerinde iletime işaret eder.

Bütün 802.3 MAC standartları belirli genel özellikleri paylaşır. Chief among them bilginin değişimi için genel MAC iskelet formatıdır. Bu format senkronizasyon için değişmez bir başlangıcı kapsar, yönetici çerçeve için kaynak ve hedef adreslerini değiştirir, çerçevelerin sınırlarını izlemeye çerçeve alanının uzunluğu ve çerçeve sınırlayıcısının bir başlangıcı, hataları ortaya çıkarmak bir çerçeve denetim dizini ve tampon alan ve bir veri alanı, çarpışma alanı ile ilgili bir role sahiptir. Genel iskelet formata ek olarak, 802.3 MAC protokollerinin tümü 512 ve 12.144 b. arasında olan çerçeve uzunluklarını kısıtlar. Bir 32-b sıkışık modeli çarpışmaları mecbur etmek zorundadır. 9,6 μ s' lik bir inframe aralığı 10-Mb/s standardıyla kullanılır ve 96 μ s' lik bir aralık 1Mb/s standardıyla kullanılır. Retransmisyon backoff algoritmasını tanımlayan parametreler yine aynıdır.

Çeşitli 802.3 standartları arasındaki başlıca fark fiziksel iletim ortamına göre kullanılmasıdır.

10BASE5

Bu sonuçlandırma IEEE/ANSI 802.3 standartlarının ilkidir. Fiziksel ortamda 50 W' lık bir karakteristik empedanslı 10-mm' lik koaksiyel kablo kullanılır. Herhangi bir parçanın uzunluğu 500 m' yi geçemez, fakat beş parçanın maksimumu 2,5 km' lik bir ağ yayılımının yaratmaya, dört yineleyicinin kullanımı boyunca bir arada bağlanabilir. Bir parçaya 100 bağlantıdan daha az olabilir, ve bu kabloya ardışık bağlantılar arasındaki uzaklık faz içindeki eklemelerden bitişik kademelerden önlemek için 2,5 m' nin katları olmalıdır. 10 mm kablonun eğilmezliğinden dolayı, ayrı bir alıcı verici kablo koaksiyel kabloya network arabirim kartlarıyla bağlanmak zorundadır. İletim düğümlerinde miktardan fazla gerilim olduğu zaman çarpışmalar ortaya çıkar, ki bu miktar onların aktarımının ölçüsüne bir nedenle bağlanabilir. Nontransmitting düğümler miktardan fazla voltaj olduğu zaman çarpışmaları saptayabilir, bu voltaj miktarı saptanan herhangi bir düğüm tarafından üretilebilir.

10BASE2

10BASE2 ağları bir koaksiyel kablo üzerine temellendirilir, bu kablo 50 W' lık bir karakteristik empedans ve 5 mm' lik bir çapa sahiptir. Daha ince ve esnek bir kablonun oluşu alıcı verici kablodan vazgeçmeyi mümkün kılar ve doğrudan bir t-konnektörünün kullanımı boyunca network arabirim kartına koaksiyel kablo ile bağlanır. Bundan başka, düğümler 0,5 m gibi parçalara ayrılmış olabilir. Diğer taraftan, daha ince kablo üzerindeki sinyaller gürültüye daha az bağıştır ve daha büyük bozulmalarda sıkıntı çeker. Sonuç olarak parça uzunlukları 185 m' yi aşamaz ve 30 düğümden daha az bir parçaya bağlı olabilir. 10BASE5 te olduğu gibi, 5 parçaya kadar 925 m' lik bir maksimum network yayılımı yaratmada yineleyici ile birlikte bağlanabilir. 10BASE2 ve 10BASE5 parçaları networkün dış kenarında olan sağlam 10BASE2 parçalarından daha az olduğu taktirde birbiriyle bağlanabilir.

10BROAD36

10BROAD36 networkleri 75 W' lık bir karakteristik empedansa sahip standart koaksiyel TV kabloları üzerine temellendirilir. 10BROAD36 networkleri bir usulde işler ki bu usul 10BASE2 veya 10BASE5' e göre orijinal Aloha Networklerine daha yakındır. Bir 10BROAD36 üzerindeki düğümler diferansiyel faz kaydırıcı anahtarlanmış (differential phaseshift keyed) sinyalleri (DPSK) üretir. Bir baş-son (head-end) istasyonu bu sinyalleri alır ve farklı frekans bantları üzerinde bunları yineler. Böylece, hissetme ve iletimler Aloha networklerindeki gibi iki farklı kanal üzerinde yapılmış olur. Bir düğüm ve baş-son istasyonları arasındaki mesafe 3,6 km' lik toplam bir network yayılımı için 1,8 km' ye kadar olabilir. Frekansların ayrı bir bandı bir çarpışma uygulama sinyalinin iletimi için bir tarafa konulur. İlginç şekilde, bu ortamda, iki sinyal çarpıştığı zaman bir olasılık vardır, istasyonların bazısı veya hepsi tarafından doğru olarak yakalanabilir. Bununla beraber, 10BROAD36, şunu gerektirir ki bu verici istasyonları farklılıkları gözlediği zaman downlink baş-son iletim ve bir çarpışma uygulama sinyali ile onların uplink iletimlerini karşılaştırır.

1BASE5

1BASE5 networkleri korunmamış bükülmüş çift kablo üzerinde 1 Mb/s' lik düşük hızda işletilir ki bu kablonun çap aralığı 0,4 ve 0,6 mm arasındadır. 1BASE5 networkleri bir yıldız şeklinde fiziksel olarak düzenlenmiştir. Her bir düğüm korunmamış bükülmüş tellerin iki ayrı çifti yoluyla bir göbeğe (hub) bağlanır: çiftin biri hub' a iletim, diğeri hub' dan alma içindir. Bu çiftlerin hiçbirisi herhangi bir diğer düğüm ile ortak değildir. Bir hub ona bağlı çoklu düğümlere ve birden fazla gelen port algılama etkinliği tarafından çarpışma saptamalarına sahiptir. Bu giden bütün linkler üzerindeki tüm doğru alınmış paketlerin yayınlanmasından veya bir çarpışma saptandığı zaman görüntü sinyali yayınlamadan sorumludur. 1BASE5 standardı bir hub' a bağlı olan düğümlerin sayısını kısıtlamaz. O bir başlık hub' ı ve birkaç orta seviyedeki hublarla birlikte bir beş-tabaka hiyerarşisinde basamak hublarını aynı zamanda olanaklı kılar. Düğümlerden hub' a uzunluk ve inter-hub uzunlukları 250 m' ye sınırlıdır ve bu yüzden en geniş network yayılımı 2,5 km' ye sınırlı olarak yaratılabilir. 1BASE5 networklerinin düşük hızından dolayı, onlar diğer IEEE 802.3 networkleri ile kolayca entegre edile bilinmemektedir.

10BASET

10BASET networkleri korunmamış bükülmüş çiftler kullanımı bakımından eski 1BASE5 networklerine benzerlik gösterir, fakat 10BASET networkleri 10 Mb/s' lik veri hızına dayanabilir. Bu 100m' lik kişisel parça uzunluklarını sınırlandırma bakımından kısmen başarılıdır. 1BASE5 ve 10BASET' de bir yineleyici sete bağlanmış olan düğümler gibi aynı yolda birbiriyle bağlanmıştır. Bir 10BASET network' ü üzerindeki iki düğüm dört yineleyici sete kadar ve beş parçaya kadar ayrılmış olabilir. Beş parçanın üçü 10BASE2 veya 10BASE5 parçalarına koaksiyel kablo ile bağlı olabilir; kalan parçalar herhangi bir korunmamış bükülmüş çift ile bağlanmış olabilir, her birisi 100m' den daha az uzunluktaki noktadan noktaya linkler veya her biri 500m' den daha az uzunluktaki noktadan noktaya fiber optik linklerle bağlanmış olabilir. Network yayılımı yineleyici setler ve kullanılan parçaların karışımındaki güvenilirlikleri destekleyebilir.

100BASET

Halen, 802.3 serilerinde 100 Mb/s' lik bir standart yapmak için çaba harcanıyor. 100BASET networkü korunmamış bükülmüş çiftlerin ikili çiftlerini kullanacak, veri akışını şifreleme için daha verimli bir kod ve bit transfer hızlarında on misli artış üretmek için az hızlı bir clock işareti kullanılacaktır.

2.4 Çalışma (Operasyon)

MAC standartlarının 802.3 serilerinin hepsinde kullanılan çekirdek (bellek) algoritması ve orijinal Ethernet aslında aynıdır. MAC tabakası LLC verisini alır ve MAC çevrelerini kapsar. MAC çerçeveye ilgili özelliklerin tampon alanıdır, ki bunun rolü çarpışma algılaması ile ilgilidir ve açıklanacaktır. Çerçeveleri iletmeden önce, MAC tabakası fiziksel kanalı sens eder. Eğer iletim faaliyeti hissederse, düğüm bir kopma hissedinceye kadar izlemeye devam eder. Gerçekleştirilen önceki iletimlerin sonu iletimleri izlemesi aynı zamanda başladığı için veya yayılma gecikmeleri daha erken anlarda başka düğüm tarafından başlatılan iletimi algılamadan bir düğümü önlediği için herhangi biri ortaya çıkabilir.

Colliding users fiziksel mekanizmalar boyunca çarpışmaları saptar ki bu mekanizmalar temelde olan iletişim ortamına bağıllık tabiatına bağılıdır. Standart üzerindeki bölümlerde tanımlandığı gibi, 10BASE2 ve 10BASE5 networklerinde, iletim düğümleri koaksiyel kablo içine enjekte edilenlerden fazla elektriğin farkına varır. 1BASE5 ve 10BASET networkünde, düğümler hem alıcı ve hem de verici portlar üzerindeki faaliyetin farkına varır, ve 10BROAD36 networklerinde, düğümler iletilmiş ve iletme faaliyetinde farklılıkları fark eder. Bu çarpışma algılama metodlarının tümü onun kendi iletim faaliyetlerinin bir düğümün bilgisine güvenir. Bu bilgi diğer düğümlerin tümüne uygun değildir, kısmen bazı alınmış MAC çerçevelerinin tavrı şüpheli olabilir. Bu yüzden, kanal sonucunun genel bir görünümünü tatbik etmek, bir çarpışmayı sezer sezmez Colliding users bir kalıp sıklığına iletir.

Böylece, bir çarpışmanın toplam süresi maksimum çarpışma bulma süresi ve sıkışık kalıpların toplamıdır. Bu iki bileşenin birincisi, bir çarpışmayı saptama süresi, kablo üzerindeki herhangi iki düğüm arasındaki yayma sinyalleri için alınan zaman tarafından öncelikle belirlenir. Bir network ün yayılımı zorlama yanında, IEEE 802.3 gibi standartlar maksimum çarpışma algılama süresini sınırlar. Böylece, çarpışma faaliyetinin en uzun periyodu, bir geçersiz çerçevenin fikri olabilir ve sınırlandırılır. MAC çerçevesinin tampon alanı en uzun geçersiz çerçeveden daha uzun olan geçerli çerçeveleri garanti altına almakta kullanılabilir.

Çarpışmaları çözmek için, Ethernet düğümleri rasgele seçilmiş bir gecikme sonrasında tekrar geçirilir. Daha uzaktaki verilen bir paketin retransmisyon gecikmesinin ihtimal dağılımı bir çarpışma paket deneyimlerini her zaman güncelleştirir. Retransmisyon gecikmesinin başlangıçtaki olasılık dağılımının seçimi ve onun belirleyici dinamikleri güncellenir yada yenilerin toplam popülasyonunu güncellemez ve geriye kullanıcıları başarılı bir biçimde iletilebilir. Böylece, retransmisyon algoritması Ethernet protokolünün merkezine uzar.

IEEE 802.3 standardı bir ucu kesilmiş binary eksponansiyel backoff algoritmasının kullanımını belirler. Bu algoritmada n kere çarpılmış bir paket 0 ve $2^m - 1$ arasında daima aynı tarzda dağıtılmış olan bir miktara orantılı olan bir süre için kendine saklar, burada $m = \min(10, n)$. Orantı sabiti bu düğümleri garanti etmekte yeterince geniş olması tercih edilir, ki bu kablo üzerinde onların yerine bakılmaksızın, farklı süreler için saklamayı seçmekle çarpışmaz. Bundan başka, bir paket zamanının sayısı bir kullanıcı-tanımlı eşik aşmaları çarpıştığı zaman (ki bu eşik genellikle 16 bit olarak seçilir), o MAC tabakası tarafından reddedilir ve daha yüksek bir tabaka tarafından sonraki bir sürede yeniden sunulmak zorundadır.

Çarpışma çözünürlük işleminin sonucu olarak, Ethernet servis paketleri trafik yoğunluğuna bağlıdır. Çok hafif olan trafiğin periyotları sırasında, önce gelen servis önce gider. Ağır çarpışmaların periyotları sırasında bazı Colliding users bazı en son varışları daha çok ilettiği gibi gelecek çiftlere onların iletimlerini erteler. Bunun sebebi, ethernetteki paket teslimatı sıra dışında gerçekleşmeli ve alıcıda düzeltilmek zorundadır. Önce gelen ve önce giden servisin eksikliği ve yeniden planlanan algoritmanın türel doğası Ethernet networklerinin zaaflarının olması bazı zamanlar dikkate alınır. Diğer taraftan, 10 Mb/s iletişim için korunamamış bükülmüş telleri kullanma yeteneği, kullanıcıların geniş kurulu tabanı ve korunmamış bükülmüş çift tellerin çoklu çiftler üzerinde 100 Mb/s' lik hızlarda hatta daha hızlı iletişim vaadi Ethernet networklerini çok çekici kılar.

3. YEREL AĞLAR (Lokal Area Networks-LAN)

3.1 Giriş

Yerel ağlar, bir şirketteki tek bir bölüm gibi küçük alandan fazlasını işleten bilgisayar ağlarıdır. Tipik olarak bir LAN az sayıdaki kullanıcıları destekleyecektir (Örneğin, 25' ten az). Çoğu LAN' lar bilgisayar, iş istasyonları, PC' ler ve terminaller arasındaki iletişimleri sağlar. Yerel ağlar ilk olarak 1970' lerden sonra ve 1980' lerden önce oluşturuldu. Bu gün LAN' lar ses, video ve veri alışverişini sağlayabilirler.

Genellikle, bir bilgisayarı veya yerel ağın elemanları etkili olarak iş görürken ve kurallara uymak zorundadır. Bu kurallar işlemlerin bilinen kurallarıdır. Çeşitli LAN' lar, farklı iletişim kuralları altında işlenerek bugün kullanılırlar. Bunlar aşağıda tanımlanmıştır.

3.2 Yerel Ağlar (LAN)

Ethernetler, token halkası, kablosuz LAN' lar ve diğerleri bu güne kadar ticari olarak üretilen yerel ağ yapılarının çeşitleridir. Bunların bir kaç IEEE 802 standartlarında standart hale getirilmiştir.

3.2.1 Ethernet

Ethernet çok popüler bir LAN teknolojisidir, çeşitli sürümleri vardır. Orijinal IEEE 802.3 standartlarında bir ağ mimarisi ve protokolü ilk olarak 1970 yıllarında Xerox' ta inşa edilmiş ve adına Ethernet denilmiştir. Tavan ve tabana yakın her bir kullanıcının bilgisayarının donanımı gözden geçirilip, orijinal Ethernet protokolündeki tüm istasyonlar birbirine bağlanmıştır.

Kuaksiel kablo aslında kullanıcılar için özel bir radyo kanalı vazifesi yapar. İlginç bir protokol olarak adlandırılan CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection) böyle bir ağda kullanılır. Her istasyon kabloyu sabit olarak izler ve istasyon boş durduğunda (kullanıcısız iletim), bir kullanıcı iletimde (başarılı bir şekilde) veya birden fazla kullanıcının eş zamanlı iletiminde ortaya çıkar (eş zamanlı olmadığı takdirde kanalda çarpışma meydana gelir). Kablo aslında yayın yolu rolü yapar. İstasyonun boş olduğu fark edilirse kablodan her istasyona iletim yapılabilir. Bir istasyon iletime başladığında diğer istasyonlar iletimi kesmeyecektir. Ağda merkezi kontrol olmadığı gibi, bazen iki veya daha çok istasyonun yaklaşık eşzamanlı iletimi sağlanmaya çalışılmalıdır. İletimler üst üste binecek veya anlaşılmaz hale gelecek (çarpışma). Verici istasyonlarda böyle bir durum ortaya çıkacak ve her biri daha sonra rasgele şekilde tekrarlanacak. Ethernet 10Mbps'de çalışır.

802.3 standartlarının başlangıcından bu yana bilgisayarların yetenekleri oldukça artmıştır. Ethernet'in 100Mbps versiyonu 1995 yılında standart hale getirildi. Ayrıca Gigabit Ethernet 1990'dan sonra kullanışlı hale geldi.

Bugünün Ethernetlerinin tüm versiyonları genellikle merkezdeki hub' lar ile yıldız bağlantı kullanılarak tesisatlar kurulur. Hub' lar yerel bilgisayarlar için ortam paylaşırma ve anahtarlama yetenekleri sağlayan kutulardır. Ayrıca bugünkü Ethernetlerin tüm

versiyonlarında bağlantı için fiber optik veya bükümlü çift tel kullanımını destekler. 100Mbps 'lik Ethernet IEEE 802.3u standartlarında hızlı sayılır. 802.3u'nun hızının 10 kat artmasına rağmen maksimum segment uzunluğu 802.3'e göre 10 kat daha küçüktür. Üçlü sinyal (örneğin, üç ayrı lojik seviyesi) ve paralel telin bir kombinasyonu 802.3'den %25 daha yüksek hızlı olan 100-Base-T4 hızlı bir Ethernet elde etmekte kullanılır. 100-Base-T4 versiyonu bükülmüş çift telleri kullanır ve 4B5B kodlamanın kullanımı ile çift yönlü 100Mbps'lik iletimle işler. 4B5B kodlama senkrozinasyonu için hedefe kilitlenen dijital alıcılar için 1'ler ve 0'ların sık sık değiştiği uzun mesajlara rağmen, yeterli lojik geçişleri sağlar.

Ethernet'in gigabit (1000Mbps) versiyonu gigabit networkler diye bilinir. Hızlı olmasına rağmen 802.3 ve 802.3u gibi benzer bir değerde kanal kullanımını korumak artar, minimum kare uzunluğu 512 bit'ten 512 byte'a arttırılır. Gigabit standardı IEEE 802.ab bükülmüş çift telin kullanımına izin verirken, 802.3z da fiber optik iletimin kullanımına izin verir. Eski bilgisayarlar gigabit Ethernet'ine ayak uydurma konusunda yeterli değillerdir.

Burada ethernet' in gelişen 10Gbps' lik bir versiyonunun üzerinde çalışılır. Bu değer networklerden malum teknolojiyi yeniden kullanmaya mümkün kılmadığı gibi önceki bazı değişiklikler yaratmadan daha zor bir görevdir, hızlı internet ve gigabit ethernet oluşturmada yapılan gibi. Yakında çıkacak 10Gbps ethernet standardı IEEE 802.3ae'dir ve 2002 yılında bitirilebilir. Ön standart ürünleri 2000 yılının sonları 2001 yılının başlarında ve standardın onaylanmasından sonra standardın yumuşak başlı ürünler marketlerde görülmeye başladı. Standardın bir versiyonu 40+km için tek mod fiber optik taşımaya izin verir. 10Gbps ethernet taşınması için diğer bir nakil vasıtası SONET OC-192 linkleri üzerindedir.

Burada Iso-Ethernet (IEEE 802.9) diye bilinen bir multimedya ethernet meydana getirilmeye çalışıldı. 802.3s Manchester şifreleme (%50 verimlilik) yerine 4B5B (%80) verimlilik kullanarak sadece hızda %60 artış ile 802.3 bağlantısı kullanılabilir. Belirli bir biçimde, bir Iso-Ethernet 16.384 Mbps'lik bir hıza sahiptir. 10 Mbps'lik düzenli ethernet paket servisi ve 6.144 Mbps'lik multimedya trafik (multiservis mod) arasındaki ayrılık veya çoğunlukla multimedya trafik'ten (bütün eş süreli mod) herhangi biri tahsis edilmiş olabilir.

Ethernet, çeşitlerin hepsinde, bugüne kadarki en popüler LAN'dır. Mesela, 700 US organizasyonunun 1999 Sage Research anketinde gösterilen kurumların yarısı 1999'un sonuna kadar hızlı ethernet alacaklarını hesaplamışlardır.

3.2.2 Jeton Halkası (Token Ring)

Token halkalarını IEEE 802.5 standartları kapsar. Token halkası LAN'ları 1980 yılının başlarında IBM tarafından geliştirildi. Mantığa göre, merkezler komşular arasında noktadan noktaya linkler ile bir çember içinde düzenlenmiştir. İletimler sadece bir yönde akar (saat yönü veya saat yönünün tersi yönünde). Bir mesaj iletimi alıcı istasyonlara noktadan noktaya linkler üzerinden gönderilir ve sonra sadece bir "token" gibi bilinen bir

tek dijital kod kelimesine sahip bir istasyona taşınabilir. Ne zaman bir istasyon taşımayı bitirirse, onun aşağı akım komşusuna jeton geçmiştir. Böylece, bir Token halkasında çarpışma olmaz ve yararlanma, ağır yüklemeler altında %100'e yaklaşabilir.

Noktadan noktaya linklerin kullanım nedeni, token halkaları bükülmüş çift veya fiber optik kablolar gibi böyle çeşitli iletişim araçları kullanılabilir. Bir 802.5 token halkasının iletim hızı genellikle 4 veya 16 Mbps'dir. Token halkasının bir 100 Mbps varyantı için bir standart 802.5t'dir ve bir gigabit varyantı için bir standart 802.5v'dir. Token halkası kurulumun kolaylığı için sık sık yıldız konfigürasyonlarında bağlanır.

3.2.3 Jeton Yolu (Token Bus)

Token bus işlemi IEEE 802.4 standartlarında standart hale getirildi. Bir token bus 802.3 protokolüne karşı iyileştirilmiş üretilen iş ile bir LAN üretmeye token kavramı ile birlikte bir koaksiyel kablo kullanılır. İstasyonlar halen iletme iznine sahip olan karar vermede birinden diğerine bir jeton geçer. Aynı zamanda, bir token bus'da (ve token ring'de) yanıt zamanı sınırlandırılabilir. Bu, fabrika otomasyonunda önemlidir ki burada makineleri kumanda etme set süresi tarafından almış olmak zorundadır. Karşılaştırma yolu ile, bir ethernet like network'ünde yanıt zamanı probabilistically tanımlanabilir. Bu token bus'un kullanımı General Motor's Manufacturing Automation Protokol yapılışının bir nedenidir. Token bus'lar 1,5 ve 10 Mbps'lerde işletilebilir.

3.2.4 Kablosuz LAN'lar (Wireless LANs)

Kablosuz LAN'lar herhangi bir fiziksel hat olmadan LAN'a bağlantı sağlamada genel radyo kanalı kullanır. Kablosuz LAN'lar için Protokoller IEEE 802.11 standardını içerir. Bu çevre içindeki bir CSMA/CD protokolünün kullanımı hesaba katılabilir. Ancak, bir radyo ortamında CSMA/CD'nin çarpışma algılaması (CD) paçasını uygulamak mümkün değildir. Bu yüzden CSMA/CA diye bilinen değiştirilmiş bir protokol kullanılır. CSMA/CA taşıyıcı sezen çoklu erişim ile çarpışmadan kaçınmayı simgeler. CSMA üzerindeki bu farkta, bir istasyondan iletim izni talep eder.

Bir endüstriyel, ve tıbbi (ISM) bant (2,4 GHz'de) 802.11 iletim için kullanılır. Planlanan iki yapı istasyon iletişimine bir omurga veya direk istasyona bağlanmış bir yerel erişim noktasına (mesela, temel istasyona) istasyonları bağlıyor. Yayılma spektrum teknolojisi 802.11'de kullanılır. İletim hızı düşük Megabit aralığındadır. 802.11 standardı 1997 yılında sonuçlandırıldı.

Yeni bir standart IEEE 802.11b, 1Mbps'ye kadar veri transferine izin verir. O güvenlik için WEP şifreleme kullanır.

Ayrıca bluetooth (802.15) gibi diğer kablosuz ürünler de vardır. Bluetooth laptoplar ve printerlar gibi aygıtlar arasında bir kablosuz bağlantı kurulur.

Bir alternatif radyo LAN teknolojisi iletim ortamı gibi kızıl ötesi ışın kullanır. Direk kızılötesi sistemler (1-3 mil arası) ve endirek sistemler (duvar ve tavanların yansıması) 'in ikisi de vardır. küçük alanlar için veri hızları 100 Mbps sistem olasılığı ile var olan ethernet ve token ring networklerinin onunla birbirine uygundur.

3.2.5 IEEE 802.12

Bahsedildiği gibi, daha hızlı Ethernet yaratmada 10 Mbps' den 100 Mbps' lik bir hızdan gitmede, makul bir düzeyde kanal kullanımını sürdürmek amacıyla 10' un bir faktörü tarafından maksimum LAN yapı büyüklüğüne indirgemek gereklidir. Bazı insanlar sakıncalı bir uzlaşmayı dikkate alırlar. Partilerin bir grubu 802.3 standardizasyon çabasından ötede ayrılır ve tamamen yeni bir protokol geliştirilmeyi araştırır, ki bu da 802.12 diye bilinir. Bu protokol 100 Mbps' de iş iletilir. Bu standart yineleyiciler denen hub ların kullanımını markalaştırır. İletim (yayın) isteyen bir istasyon bir hub a bir istek gönderir. Yineleyici bir değişmez zaman paylaşımı algoritması kullanarak talep edenler arasında aracılık yapar. Bu, her bir istasyonun erişim isteğini sırasıyla bazı erişimlere verir. Yineleyicilerin ağacı mümkündür. Bükülmüş çift veya fiber optiklerin herhangi biri kullanılabilir. 802.12 yapısında bir önceliktir. Bu protokol daha yüksek hızlara dahi ayarlanabilir.

3.2.6 ATM (Asimetrik İletim Modu) LAN' lar ve Omurgaları

ATM, eşzamansız transfer modudur. Burada göreceli olarak bir paket anahtarlama teknolojisinden faydalanılır ve bunu ağ oluşturma servislerine değişmez uzunluklu paketler sağlar. ATM, klasik çevirim anahtarlama teknolojisinden ziyade, paket anahtarlama kullanarak gelecek nesil geniş alan telefon şebeke geliştirmeye yönelik bir yöntemdir. Bu, tümleşik ağlarda veri, ses ve video iletiminde bir yöntem sayılır. Küçük bir paket boyutu, en aza indirilmiş gerçek zamanı kuyruklayarak geçiştirme ve çeşitli gereksinimleri kapsayarak karşılamaya göre seçilir.

Gereken büyük yatırımlar ve meydan okumanın karmaşıklığından dolayı geniş telefon şebekelerinde ki ATM teknolojisinin kullanımı orijinal hedefe beklenenden daha yavaş ilerledi. Bir takım küçük şirketler hemen hemen aynı teknolojiyi kullanan yerel ağ ve omurga ürünleriyle tanıştı. Omurgalar LAN' ların birbirilerine bağlanmasında kullanılan yüksek hızlı ağlardır.

Bir ATM ağı bir veya birden çok anahtardan oluşur. Burada anahtarın iç mimarisinin çeşitli olasılıkları mevcuttur. Düşük maliyetli bir anahtar aslında bir kutudaki bilgisayar yollarından oluşur. Daha karmaşık anahtarlarda yapı anahtarlama kullanılmamalıdır. Bunlar bazen boşluk bölümlenmeli anahtarlama kullanarak basit anahtarlama elemanlarının kalıplaştırıldığı ağların VLSI uygulamalarıdır. Epey gayret sonucunda uygun maliyetli ATM anahtarları üretildi. Özel ATM LAN/ omurga çevresin' den daha uysal olan geniş iletişim ağ ATM' nin zorluğu sorunların bir çoğunu oluşturduğu da dikkati çekmelidir.

3.3 Gelecek

Gelecekte veri hızlarında bir artış görmek muhtemeldir. Bu paralel işleme ve VLSI gerçekleştirmenin kullanımı boyunca daha hızlı anahtarlama düğümlerinin gelişimini tetikleyecektir. Protokoller işlemcilerin hızını arttırmakla basitleştirilmelidir. Genellikle daha yüksek hızlı bilgisayarlardaki network ler, ve özellikle LAN' lar, dünyanın her yerinde çoğalmayı sürdürmektedir, dünyada herhangi iki nokta arasında aynı zamanda her yerde bulunan iletişimleri olanaklı yapmayı sağlayacaktır.

Aşağıdakiler yerel ağlarla ilgili standartların IEEE 802 serileridir :

- IEEE 802.3:** Ethernet (CSMA/CD bus) protokol standardı.
- IEEE 802.3u:** Hızlı ethernet (100 Mbps).
- IEEE 802.3z:** Gigabit ethernet (fiber).
- IEEE 802.3ab:** Gigabit ethernet (bükülmüş çift tel).
- IEEE 802.3ae:** On gigabit ethernet.
- IEEE 802.4:** Jeton yolu (Token bus) standardı.
- IEEE 802.5:** Jeton halkası (Token ring) standardı.
- IEEE 802.5t:** Jeton halkası (Token ring) (100 Mbps).
- IEEE 802.5v:** Jeton halkası (Token ring) (gigabit).
- IEEE 802.9:** Iso-ethernet.
- IEEE 802.11:** CSMA/CA kablosuz LAN standardı.
- IEEE 802.11b:** Kablosuz LAN (11 Mbps).
- IEEE 802.12:** İsteğe bağlı protokol.
- IEEE 802.15:** Bluetooth.

Terimleri Tanımlama

İnternet : Hep bir yere bağlanmış farklı network sistemlerinin bir koleksiyonu

Yerel Ağ (LAN) : Tek bir site etrafında dağıtılmış bilgisayarların bağlantısını kullanan ağ

Karşılıklı Bağlantılı Açık Sistem (OSI) : Özgül bir imalatçının bağımsız olan iletişim protokol takımının bir standardı

İletim Kontrollü İletişim Kuralları / İnternet İletişim Kuralları (TCP/IP) : İnternet e bağlanmış her bir bilgisayar tarafından kullanılan iletişim protokollerinin standardı

Geniş İletişim Ağı (WAN) : Farklı sitelerde bulunan bağlantı bilgisayarlarını kullanan network

Bölgesel Ağlar : LAN , tek bina içinde; MAN , Büyüklüğüne göre ayarlanmış Metropol ile ilgili; WAN, Ulusal/Uluslar arası bölge

Koaksiyel Kablo : Elektriksel sinyalleri ileten ve eski yol tipi yerel ağlarda kullanılan korunmuş kablo

Fiber-Optik Kablo : Işıksal sinyalleri ileten camyünü (cam elyaf) kablo. Fiber optik kablolar çok yüksek hızlarda veri taşıyabilir ve elektriksel karışmaya karşı bağımsızlığı vardır.

SONET : Eşzamanlı optik network. Genellikle fiber optik standardı kullanır.

Bükülmüş Çift Tel : Birbirine bükülmüş olan iki ince tel