

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
BİLGİSAYAR BİLİMLERİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA  
MERKEZİNİN BİNA İÇİ VERİ İLETİŞİM AĞINI KONTROL  
EDEN ARIZALARINI  
YORUMLAYIP DEĞERLENDİREN UZMAN SİSTEM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PINAR YILDIRIM

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

DOÇ.DR.OSMAN SAKA

ANTALYA, 1995

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
BİLGİSAYAR BİLİMLERİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA  
MERKEZİNİN BİNA İÇİ VERİ İLETİŞİM AĞINI KONTROL  
EDEN ARIZALARINI  
YORUMLAYIP DEĞERLENDİREN UZMAN SİSTEM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PINAR YILDIRIM

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

DOÇ.DR.OSMAN SAKA

"Kaynakça Gösterilerek Tezimden Yararlanılabilir."

ANTALYA,1995

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>Sayfa</b>
Şekiller Listesi .....	IV
Tablolar Listesi .....	V
<b>1 GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	1
<b>2 GENEL BİLGİLER</b> .....	4
2.1 Temel Kavramlar .....	4
2.1.1 İletişim Parametreleri.....	4
2.1.1.1 İşlemin Modu .....	4
2.1.1.2 İletişim Hızı.....	5
2.1.1.3 İletim Ortamı .....	5
2.1.1.4 İletim Çeşitleri.....	6
2.1.1.5 Sinyal Tekniği.....	9
2.2 İletişim Donanımı.....	10
2.2.1 Bilgisayarlar ve Bağlanabilirlik.....	10
2.2.1.1 Standalone(Bağımsız).....	10
2.2.1.2 Mantıksal Paylaşım .....	10
2.2.1.3 Kaynakların Paylaşımı.....	11
2.2.2 Modemler .....	11
2.2.2.1 Modülasyon Teknikleri.....	12
2.2.2.2 Modemlerin Sınıflandırılması.....	13
2.2.2.3 Modemlerin Çalışma Sistemleri .....	14
2.2.2.4 Modemlerin Genel Özellikleri.....	15
2.2.3 Multiplexers(Çoklayıcılar).....	18
2.2.3.1 Multiplexing Teknikleri.....	18
2.2.4 İletişim Arayüzleri.....	19
2.2.4.1 RS232C Arayüz Standardı.....	19

2.2.4.2 Ağ Arayüz Kartları.....	23
2.2.5 Hub'lar(Kablolama Merkezleri).....	26
2.3 Yerel Alan Ağları(Local Area Networks).....	27
2.3.1 İletişim Protokolleri ve Ağ(network) Standartları.	27
2.3.2 Ağ Topolojileri.....	29
2.3.2.1 Bus.....	29
2.3.2.2 Ring.....	29
2.3.2.3 Star.....	29
2.3.3 Ağ Protokolleri.....	30
2.3.3.1 Ethernet.....	30
2.3.3.2 Token Ring.....	40
2.3.3.3 FDDI.....	41
2.3.3.4 ATM.....	42
2.3.4 Ağ Yönetim Sistemleri ve SNMP.....	42
2.4 İletişim Yazılımı.....	45
2.4.1 Yerel Ağ Yazılımları.....	45
2.4.2 Host İşletim Sistemleri.....	46
2.4.3 Network İşletim Sistemleri.....	46
2.4.4 Uygulamaların Network Üzerinde Bağlanması.....	47
2.5 Veri İletişim Hataları.....	48
2.5.1 Telefon Hatlarında ve Modemlerde Görülen Veri İletişim Hataları.....	49
2.5.2 Twisted Pair Kablolarda Görülen İletişim Problemleri.....	51
2.5.3 Equalization ve Amplication (Dengeleme ve Yükseltme).....	52
2.6 Uzman Sistemler.....	54

2.6.1	Kullanıcı Arayüzü(User Interface) .....	55
2.6.2	Bilgi Tabanı(Knowledgebase) .....	55
2.6.2.1	Kurallar.....	55
2.6.2.2	Çerçeveler(Frames).....	56
2.6.2.3	Anlamsal(Semantic) İletişim Ağları.....	56
2.6.3	Çıkarım Mekanizması .....	59
2.6.3.1	Genişliğine İlk Araştırma.....	59
2.6.3.2	Derinliğine İlk Araştırma.....	59
2.6.3.3	İleriye ve Geriye Doğru Zincirleme .....	60
2.6.4	Uzman Sistemlerin Genel Özellikleri.....	61
2.6.5	Geleneksel Programlama Dilleri ile Uzman Sistemlerin Karşılaştırılması .....	62
2.6.6	Uzman Sistem Kabuğu(Shell) ve Xi Plus .....	64
2.6.6.1	Xi Plus ile Uzman Sistem Geliştirme Aşamaları	67
2.6.6.2	Xi Plus'da Bilgi Tabanının İçeriği.....	68
2.6.6.3	Xi Plus'ın Çıkarım Mekanizması.....	70
2.6.6.4	Xi Plus'da Consultation(Karşılıklı İrdeleme).....	72
<b>3</b>	<b>GEREÇ VE YÖNTEMLER</b> .....	<b>75</b>
<b>4</b>	<b>SONUÇ VE TARTIŞMA</b> .....	<b>86</b>
<b>ÖZET</b>	.....	<b>89</b>
<b>ABSTRACT</b>	.....	<b>90</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	.....	<b>91</b>
<b>EKLER(BİLGİ TABANININ GÖRÜNÜMÜ)</b> .....		<b>94</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1	Temel Veri İletişim Sistemi Modeli.....	4
Şekil 2.2	Asenkron İletişim Karakter Formatı.....	8
Şekil 2.3	Senkron İletişim Karakter Formatı.....	8
Şekil 2.4	RS232 Konnektörünün Ön Görüntüsü.....	20
Şekil 2.5	DTE-DCE Arayüz Kablosu Pin Bağlantı Şeması.....	22
Şekil 2.6	DTE-DTE Arayüz Kablosu Pin Bağlantı Şeması.....	22
Şekil 2.7	Ağ Arayüz Kartının Fonksiyonları.....	25
Şekil 2.8	Ethernet CSMA/CD Erişim Algoritması.....	31
Şekil 2.9	Ethernet Paket Formatı.....	32
Şekil 2.10	Twisted-Pair Ethernet İçin RJ45 Jack ve Plug.....	35
Şekil 2.11	Ağ Arayüz Kartı-Hub Kablosu Pin Bağlantı Şeması ....	36
Şekil 2.12	Ağ Arayüz Kartı ile Hub Bağlantı Şeması.....	36
Şekil 2.13	Ağ Arayüzler Arası veya Hublar Arası Pin Bağlantı Şeması.....	36
Şekil 2.14	Ethernet Star Topolojisi.....	38
Şekil 3.1	Akdeniz Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi Bilgisayar Ağı Şeması.....	76
Şekil 3.2	COMEX Sisteminden Örnek Bir Modem Problem Tanısı.....	81
Şekil 3.3	COMEX Sisteminden Örnek Bir Terminal Problem Tanısı.....	83
Şekil 3.4	COMEX Sisteminden Örnek Bir Hub Problem Tanısı.....	85

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1	RS232 Konnektör Pinleri Açıklamaları.....	21
Tablo 2.2	RS232 Bağlantılarında En Çok Kullanılan Pinler ve Açıklamaları .....	21
Tablo 2.3	RJ45 Konnektörünün Pin Açıklamaları.....	35
Tablo 2.4	AUI Konnektör Pin Açıklamaları.....	40

# 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Bilgisayar yazılım ve donanımındaki gelişmeler 2000 yılına doğru hızla artmaktadır. Donanımdaki Main Frame Bilgisayarlar yerine grafik özellikli, risk tabanlı SMP(Symmetrical Multi Proccessing) CPU'lar, yazılımda ise komut tabanlı işletim sistemi ve yazılımlar yerine nesne tabanlı(object oriented) işletim sistemlerine ve klasik programlama dilleri yerine uzman sistemlere(Expert Systems) doğru hızlı bir gelişme görülmektedir. Özellikle geniş çapta otomasyon gereksinimi duyulan işlerde emek, işgücü yerine uzman sistemlerin kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır.

Uzman Sistem: Çözümü çok karmaşık ya da özel uzmanlık bilgisine gerek duyulan problemlerin çözümünde insan yerine insan gibi irdeleyebilen ve karar verme yeteneği kazandırılmış yazılımlardır.

Özellikle dalgınlık ve hatayı tolere edemeyen, yapılmasında öncelik bulunan ve uzmanlık gerektiren işleri yapacak kalitede elemanların olmaması ya da bulunmaması işlerin aksaması veya yapılamaması sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Günlük yaşamımızdaki birçok iş tek bir uzmanlık alanının işi olmaktan çıkmış, disiplinler arası bir iş durumuna gelmiştir. Bu durum birden fazla uzmanın birarada sürekli çalışmasını zorunlu kılmıştır ki bu da hem çok zor, hem de girdi ve işletme maliyetlerini önemli derecede artıran unsurlardır. Bu sorunun çözümü için yapılan çalışmalarda bu işin bilgisayarlarla yapılmasının olası olup olmadığı konusunda araştırmalar yapılmış ve yazılım mühendisliğinde Expert System diye yeni bir dalın doğmasına neden olmuştur.



Sanayi toplumu olma evrelerini tamamlayan ve bilgi toplumu olma yolunda çalışmalar yapan ülkeler bilgiyi üretmek paylaşmak geliştirmek ve pazarlamak konusundaki çalışmalarını yürütürken bu işlevlerinde kendilerine en önemli desteğin birbirinden bağımsız yazılım ve donanımın eşzamanlı olarak farklı kişi yada kurumlarda paylaşımını sağlayan network olduğunu görmüşlerdir. Uzmanlar gelecek on yılın bilgisayar teknolojisini beş ana konu üzerine yoğunlaşacağını belirtmektedirler. Bunlardan biri de network' tür. Bu konular;

1-Yapay Zeka ve Uzman Sistemler (Artificial Intelligent and Expert System)

2-Konuşma Algılama (Speech Recognize)

3-Bilgisayar Ağları(Network)

4-Lasercard(Smart card)

5-Sanal Gerçekçilik (Virtual Reality)

Bilgisayarları birbirine bağlayan ağlar salt bilgisayarlar ve bağlantı kablolarından değil modemler, transceiverlar, hublar, ağ arayüz kartları gibi daha birçok donanım birimlerinden ve bunları yöneten yazılımlardan oluşmaktadır. Bu çok çeşitli birliktelik beraberinde donanım ve yazılım hatalarını da birlikte getirmektedir. Bu hataların nerede, ne zaman ve nasıl ortaya çıkacağını bilmek ve bunları saptamak çok güçtür.

Bu karmaşık yapıyı izlemek, hataları saptayıp çözüm yolları bulmak için bu konuda çalışmalar oldukça güç ve zaman alıcı bir iştir. Bu

karmaşık ve zor işin üstesinden gelmek için bilgisayarlardan yararlanmak akılcı bir yaklaşımdır.

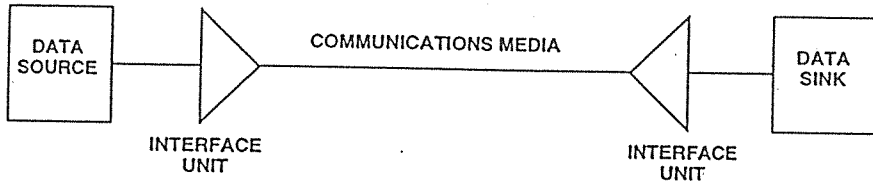
Benzer sorunları üniversitemiz LAN(Yerel Alan Ağı) yönetiminde yaşanmaktadır. Bu karmaşık yapının izlenmesi hataların bulunup düzeltilmesi ve sağlıklı bir network yönetiminin sağlanması için her zaman bir network uzmanının ağı izlemesi çok zor olmaktadır. Arızaların oluşması durumunda arızanın bulunup düzeltilmesi zaman kaybına ve işlerin aksamasına neden olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı Akdeniz Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezinin bina içi veri iletişim ağını kontrol eden hata ve arızaları yorumlayarak değerlendiren, uygun çözümler sunan bir uzman sistem geliştirmektir. Merkezin bilgisayar ağının bir uzman sistem tarafından denetlenmesi ve kontrol edilmesi, merkez çalışmalarının daha güvenli ve verimli olmasını sağlayacaktır.

## 2 GENEL BİLGİLER

### 2.1 TEMEL KAVRAMLAR

Veri iletişimi, kodlanmış bilginin iletim ortamı ile bir noktadan başka bir noktaya taşınmasıdır. Veri iletişiminin amacı iki uç arasında verinin alış verişini sağlamaktır. Basit anlamda veri iletişimi Şekil 2.1' de gösterilmiştir[11].



Şekil 2.1 Temel veri iletişim sistemi modeli[11].

Şekil 2.1' de görüldüğü gibi verinin bir noktadan başka bir noktaya iletilmesi için giriş çıkış arayüz üniteleri ve iletim ortamı olması gerekmektedir. Veri gönderen, alan terminal veya bilgisayarlara Data Terminal Equipment(DTE), modemlere ve seri iletişim için kullanılan diğer cihazlara Data Communication Equipment(DCE) denir [11].

#### 2.1.1 İletişim Parametreleri

##### 2.1.1.1 İşlemin Modu

İşlemin modu üç çeşittir.

**Simplex:** İletişim tek yönlüdür.

**Half Duplex:** İki iletişim ünitesinden bir tanesi veriyi gönderirken diğeri alır.Aynı anda iki tarafta iletim yapamaz.

**Full Duplex:** İki iletişim ünitesi aynı anda veri gönderir ve alır.

### 2.1.1.2 İletişim Hızı

İletişim hızı cihazın saniyede gönderdiği bit sayısı(bps) ile ölçülür. Üç değişik band genişliği vardır. Bunlar;

**Narrow band(150-200 Hz):** Ses iletimine uygun düşük hızlı(300 bps) frekans aralığıdır.

**Voice band(4 Khz):** 6000 bps hızına kadar çıkabilen ses iletimine uygun frekans aralığıdır.

**Broadband veya Wide band(48 Khz):** En yüksek hızda veri iletebilen frekans aralığıdır.

### 2.1.1.3 İletim Ortamı

Kablolar bir veri iletişim sisteminde alıcı ve verici arasında fiziksel bir yol sağlarlar. Bunlara kılavuzlanmış iletim ortamı denir. İletim ortamının kalitesi iletişim konfigürasyonu üzerinde oldukça etkilidir. Her kablo farklı karakteristiğe sahiptir[13].

**UTP(Unshielded Twisted Pair):** Bu tür kablolar etraflarında herhangi bir koruyucu katman olmayan kablolardır ve ancak kısa mesafelerde kullanılabilirler. UTP kablo çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlar bir veya birden çok çift kablodan oluşur ve kablolar gürültüye karşı korunma amacıyla birbirlerinin etrafına sarılmıştır.

**STP(Shielded Twisted Pair):** Bu tür kablolar UTP ile aynıdır, fakat etraflarında bir koruyucu metal ve telden kalkan konulmuştur. Bu kalkan kablonun dış etkilerden yalıtılmasını ve böylece daha uzun mesafelerde kullanılmasını ve daha yüksek hızlarda veri iletimi yapılmasını sağlar.

**Koaksiyel Kablo:** Gürültüye karşı twisted pair tipi kablolardan daha yalıtıcıdır ve UTP ve STP'lerin 1-5 Mbps hızına karşı 10-20 Mbps gibi hızlarda güvenle kullanılabilirler.

**Fiber Optik Kablo:** Bu tür kablolar iletim hızı en yüksek, güvenli ama kuruluş aşamasındaki maliyetleri çok yüksek kablolardır. Elektriksel sinyaller bu kablolarda ışın darbelerine dönüştürülmekte ve hattın diğer ucundaki cihazda ise tekrar elektriksel sinyallere çevrilebilmektedir. Düşük kayıplı, iletim band aralığı genişliği, elektriksel ve elektromanyetik etkilere karşı dirençleri nedeniyle oldukça avantajlıdır.

#### **2.1.1.4 İletişim Çeşitleri**

##### **Paralel İletişim**

Paralel iletimde verilerin herbiri ayrı hattın aynı anda transfer edilir. Böylece daha fazla veri hattı daha hızlı veri iletişimine neden olur. Bilgisayarların kendi iç üniteleri ile bağlantısında paralel veri kanalları kullanılır. Genelde sistemden dışardaki cihazlara bağlantı sağlayan paralel veri kanalları istenmeyen sinyallere karşı korumalı, belli elektriksel karakteristiğe sahip kablolardır. Paralel iletimde her sinyal ayrı telden iletilir. Bu tellerin elektriksel karakteristikleri aynı olmadığından çok uzak bağlantılarda hatlarda istenmeyen sinyaller

gönderilen verilerin bozulmasına neden olur. Ayrıca paralel iletim maliyeti artırır. Bu nedenle uzak mesafelerde çoğunlukla seri iletişim kullanılır [9].

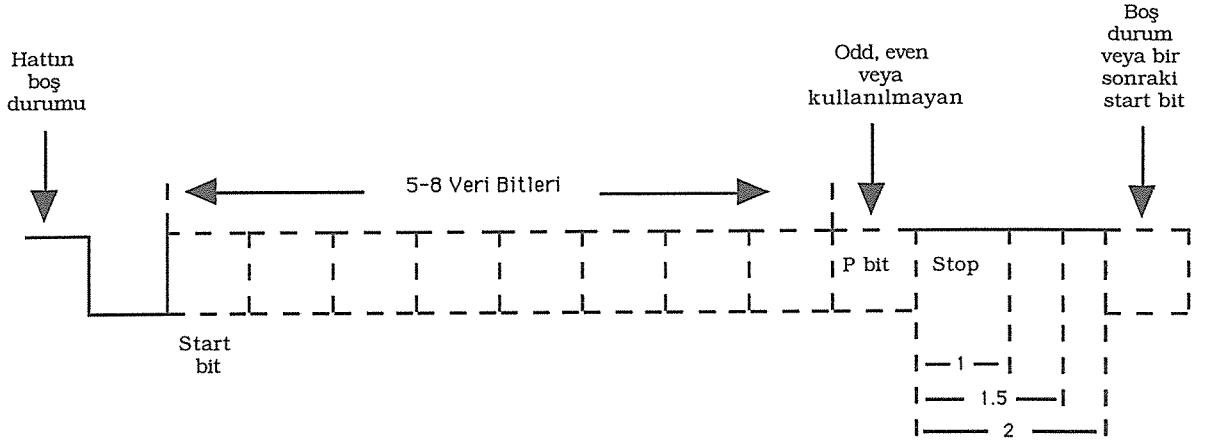
### **Seri İletişim**

Seri iletişimin temel karakteristiği veri bitlerinin kaynak ve hedef arasında sıralı hareket etmesidir. Kablo birçok fiziksel kanala sahip olsa dahi veri bitleri sadece bir kanalı kullanır. Bilgisayarların kendi içindeki iletişimlerini paralel olduğundan seri porttan veri transferi yapabilmesi için dönüşüm yapmaları gerekir.

Seri kablo, bilgisayar ile dışardan bağlanan seri cihaz arasında veri göndermek ve almak için iki veri kanalı içerir. Belli bir zamanda kaynak ve hedef arasında veri bitleri tek tek hareket eder. Seri iletişimin teknikleri asenkron ve senkron olmak üzere ikiye ayrılır [9].

### **Asenkron İletişim**

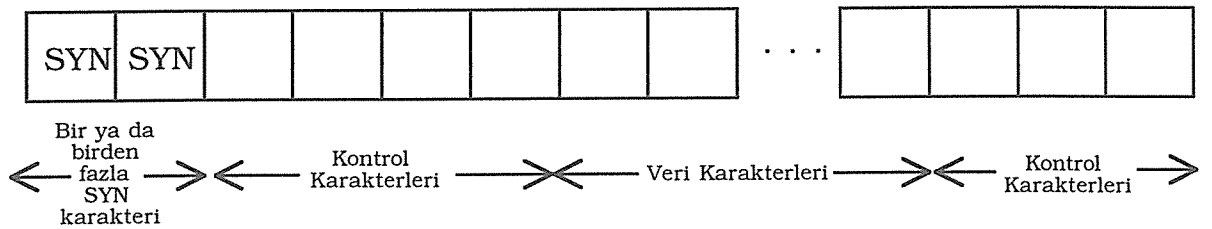
Asenkron iletişim kişisel bilgisayarlar, seri yazıcılar ve modemler tarafından kullanılan düşük maliyetli bir iletişim tekniğidir. Veriler beşli, altılı, yedili veya sekizli uzunluklarla gruplara ayrılır. Bu gruplar 1 veya 0 ile gösterilen bir start bitle başlayıp daha sonra bir stop bitle biter. Alıcı ve verici eşzamanlı olarak veri gönderip alamazlar. Verici, alıcının iletişim için hazır olup olmadığını gözönüne almadan iletim yapar. İsteğe bağlı olarak tek bit hatalarını seçerek test eden parity biti kullanılır (Şekil 2.2) [2,3,9].



**Şekil 2.2** Asenkron iletişim karakter formatı[11].

### Senkron İletişim

Yüksek hız gerektiren uygulamalarda senkron iletişim kullanılır. Yüksek maliyetli bir tekniktir. Senkronizasyon işlemi için ayrı donanım gerektirir. Alıcı ve verici birbirinin durumunu izler, iletişimin bütün sonuçları ve genel hat durumları eşzamanlıdır. Senkron iletişimde iki kanal veri ve senkronizasyon hattı için kullanılır. Herbir veri bloğu preamble(başlangıç) ve postamble(sonuç) bit örneği ile iletilir. BSC(Binary Synchronous Communication), SDLC(Synchronous Data Link Control) gibi protokoller senkron iletişim teknikleridir (Şekil 2.3) [9,11].



**Şekil 2.3** Senkron iletişim karakter formatı[11].

### **2.1.1.5 Sinyal Tekniği**

Veriler bir noktadan diğer noktaya analog veya digital olarak iletilirler. Digital sinyaller 0 ve 1 seviyesi olmak üzere iki konuma sahiptirler, bps(saniyedeki bit sayısı) birimi ile ölçülür.

Analog sinyallerde ise bir sinüs dalgası temel alınır. Genlik, frekans ve faz birimleri ile ölçülür.



## **2.2 İLETİŞİM DONANIMI**

Temel bir veri iletişim sistemi bilgisayar, modemler, terminaller ve fiziksel olarak bağılı iletişim hatlarından oluşurlar. Bilgisayarlar değişik modellerde olabilir, terminaller ise dumb(akılsız) terminaller veya intelligent(akıllı) terminaller olmak üzere ikiye ayrılırlar.

### **2.2.1 Bilgisayarlar ve Bağlanabilirlik**

#### **2.2.1.1 Standalone(Bağımsız)**

Standalone işleminin anlamı diğerkaynaklardan destek görmemektir. Uygulamalar ve veri PC ünitesinde veya üniteye doğrudan bağılı cihazlarda bulunur. Diğerbilgisayar, operatör müdahale etmeden erişemez veya uygulamaları, verileri paylaşamaz.

PCler için standalone işlemini kendisi ile diğerbilgisayar arasında verinin paylaşımını engellemez. Bu işlemlerde paylaşım bir gecikme zamanı tanımlar [4,9].

#### **2.2.1.2 Mantıksal Paylaşım**

Mantıksal paylaşımın anlamı bir veya birden fazla kullanıcı ile tek bir CPU'nun yeteneklerini paylaşmaktır. Mainframe bilgisayar sisteminin merkezi işlem birimi iletişim sistemi için host olarak tanımlanır. Bununla birlikte bir sistemin host olarak hizmet verebilmesi için bazen farklı donanım bileşenlerine gerek duyulabilir. Host terminal adı verilen basitçe hosta doğrudan kablo ile bağlanan dumb terminallerdir. Sabit fonksiyonlu bu terminaller hosttan alınan çıktıları gösterip, kullanıcının da keyboard'dan komutlar girerek hosta ulaşmasını sağlarlar. Dahili bellekleri veya CPU'ları yoktur. Ana

bilgisayar sisteminin CPU'su kullanıcılara paylaşımlı olarak hizmet verir. Host bilgisayarlardaki gelişmeler ve intelligent(akıllı) PC terminaller bu kavramı değiştirmiştir. Intelligent terminaller kendi bellek ve CPU'larına sahiptirler, veriyi işleyip kontrol edebilirler. Günümüzde büyük host bilgisayarlar bir veya birden fazla işlemci içermektedir. Ana işlemci yazılım uygulamalarını çalıştırır ve bunların gerektirdiği veriye erişim ve işlemeyi sağlar. Destek veren işlemciler ise ağ yönetimi ve çevre kontrolü fonksiyonlarını sağlarlar. Mantıksal paylaşım bütün verileri, uygulamaları ve işlemleri tek bir merkezde topladığı için avantajlıdır ama herhangi bir arıza durumunda bütün işlemciler tek bir noktada toplandığı için ağdaki bütün kullanıcılar bu arızadan etkilenirler [4,5,9,11].

### **2.2.1.3 Kaynakların Paylaşımı**

Paylaşım kaynaklar cihaz ve verilerin paylaşımı anlamına gelir. Günümüzde yerel ağları bu sisteme yöneliktir. Yerel Alan Ağları işletim sistemleri hat üzerindeki diğer marka kullanıcı ve serverlara imkan tanır. Buna Client/Server(İstemci/Sunucu) mimarisi denir. Bu modelde uygulamalar istemci bazında işlemlere ve paylaşılabilir kaynaklara erişim sağlayan sunucu programlarına bölünür. İstemci işlemleri ve hizmet programları ayrı işlemcilerde dağıtılabilir [9,11].

### **2.2.2 Modemler**

Modem sözcüğü, **MO**dülasyon ve **DE**Modülasyon sözcüklerinin ilk kısımlarından oluşmuştur. Modülasyon terminalden veya bir bilgisayardan alınan digital sinyallerin telefon ağları tarafından kullanılan analog sinyallere çevirme işlemidir. Demodülasyon telefon

hattının diğer ucundaki analog sinyali bilgisayar veya terminal için tekrar digital sinyal haline çevirme işlemidir.

### **2.2.2.1.Modülasyon Teknikleri**

#### **Amplitude Modulation-AM(Genlik Modülasyonu)**

Bu teknikte bilgi sinyali, taşıyıcı sinyalinin genliğine göre değiştirilerek modüle edilir.

#### **Frequency Modulation-FM(Frekans Modülasyonu)**

Bilgi sinyalinin frekansı taşıyıcı sinyalinin frekansına göre değiştirilir.

#### **Phase Modulation-PM(Faz Modülasyonu)**

En başarılı modülasyon tekniğidir. Bilgi sinyalinin fazı, taşıyıcı sinyalinin fazına göre değiştirilir.

#### **Trellis Coded Modulation-TCM(Trellis Kodlu Modülasyon)**

Alıcı modem gelen veriyi hata için kontrol eder ve göndericiden yeniden göndermesini ister. Hata düzeltmede CCITT V.32 standardı için TCM kullanılır. Bu modülasyonda her baud'da hata teşhis etmek için bit eklenir. Örneğin 4 bitlik bir veri bloğunda beşinci bit varsa bu hata bitidir.

#### **Pulse Code Modulation-PCM(Darbe Kodlu Modülasyon)**

Örnekleme teoremine dayanan bir modülasyon tekniğidir. Bilgi sinyalinden belli aralıklarla digital örnekler alınarak yapılan kodlama şeklidir. Fiber optik kablonun kullanıldığı sistemlere en uygun PCM tekniğidir.

Modülasyon teknikleri içinde en az kullanılan Genlik Modülasyonudur. Çünkü bilginin genliği iletim ortamının gürültüsüne ve elektomanyetik etkisine karşı dayanıklı değildir ama FM ve PM'de bilginin frekansı ve fazı değiştirildiğinden ortam zayıflatmalarından kolaylıkla etkilenmezler. Bu modülasyon teknikleri dışında DPSK(Differential Phase Shift Keying) ve QAM(Quadrature Amplitude Modulation) gibi karma modülasyon teknikleri de oldukça sık kullanılır [2,3,8].

#### **2.2.2.2 Modemlerin Sınıflandırılması**

İletim hızlarının artması modem tasarımlarını güçleştirmiştir. Bir modemin hızı, onun baud hızına(saniyede iletilen sinyalin değişim sayısı) veya saniyede iletilen bit sayısına(bps) bağlıdır. Modemlerin hızları genelde 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 16800, 19200, 28800 bps standartları olarak sıralanır. Modemlerinin hızlarının yanında yazılım veya donanım ile sağlanan sıkıştırma (compression) ve error correction(hata düzeltme) protokolleri de vardır. Modemlerin değişik özelliklerine göre sınıflandırılması şu şekildedir [9].

#### **İletim Hızı**

Düşük hızlı modemler (300 bps'e kadar)

Orta hızlı modemler (1200 bps'e kadar)

Yüksek hızlı modemler(2400 bps'den hızlı modemler)

#### **İşlem Tekniği**

Asenkron

Senkron

## **İletişim Protokolü**

Bell-212A  
CCITT V.22bis compatible  
CCITT V.32  
Çok protokollü modemler

## **Fiziksel Bağlantı Şekli**

Internal (Dahili)  
External(Harici)

## **Telefon Hattına Bağlantı Şekli**

Leasedline (Kiralık Hat)  
Dial-up(Sıradan telefon hatları)

Bilgisayar içindeki bir slota elektronik bir board olarak takılan modemlere internal(dahili) modem denir. Bilgisayarın seri I/O portuna modem kablosu ile bağlanan modemlere ise external(harici) modem denir.

### **2.2.2.3 Modemlerin Çalışma Sistemleri**

Modemlerde ilk iletişim aranan modemin kendini tanıtmayı ile başlar. Bu noktada bir sinüs dalgası(carrier) gönderilir ve daha sonra arayan modem buna karşılık verir. Bu olaya handshaking(el sıkışma) denir. Taşıyıcı(carrier) dan sonra iletişim hızı kararlaştırılır. Bu hız genelde iki modemin ortak en yüksek hızı olacaktır. Daha sonra kullanılan diğer ortak tekniklere karar verilip iletişime geçilir.

Modemlerin davranışlarını izlemek ve kontrol etmek için iki temel yöntem vardır. Birincisi hardware olarak(teller üzerindeki sinyallerle) ikincisi ise software olarak(komutlar kullanarak) kontrol

etmektedir. Hardware yöntem EIA RS232 standardını içerir, software yöntemin ise belirli bir standardı yoktur.

Hardware seviyesinde modem ile bilgisayarın etkileşimi EIA RS232 standardı ile tanımlanmıştır. Bilgisayar arayüz kablosu aracılığıyla belirli kurallar doğrultusunda modeme sinyaller gönderir ve bu sinyaller modem tarafından yorumlanır. Veri ve kontrol bilgileri ayrıdır. Bu tür modemlere dumb modemler denir. İletişim parametreleri manuel olarak ayarlanır. Daha gelişmiş modemler iletişim parametreleri ve komutları içeren iletişim yazılım paketi ve komut diline cevap verebilen yetenekte smart(akıllı) modemlerdir. Smart modemler bilgisayarla RS232 arayüzü üzerinden ASCII mesajların değişimi ile iletişim sağlarlar. Günümüzde smart modemler kullanılmaktadır [6,9,11].

#### **2.2.2.4 Modemlerin Genel Özellikleri**

##### **Modem Registers(Modem Yazmaçları)**

İletişim yazılımının modemin dahili yazmaç içerikleri sorgulaması gerekir. Bu teknik otomatik olarak yazmaçların içeriğini seçmek ve değiştirmek içindir. Modemler yazılım paketlerinin komutları ile yazmaçları sorgulayıp değişiklik yapabilirler[9].

##### **Modem Switches(Modem Anahtarları)**

Bazı iletişim yazılımları için modem ve bilgisayar arasında kullanılan bazı sinyaller uygun olmayabilir. Örneğin bazı yazılımlar modemin DTR sinyalini önemsemez veya çalışır durumdayken iletişim parametrelerinin değiştirilmesine izin vermez. Aksi halde modem bu parametreler değiştirilirken taşıyıcı sinyalini kaybedebilir veya

uzaktaki bilgisayarla bağlantıyı kesebilir. Normalde modemler bazı parametrelerin kullanıcılar tarafından anahtarla (switch) veya software olarak set edilmesine izin verirler[9,11].

### **Modem Self Tests(Modem Selftestleri)**

Modemlerin self test için sinyal üretici veya error-checking(hata kontrol) devreleri vardır. Bu özellik modemi tek başına veya uzaktaki modeme bağlı iken test edebilmeye izin verir.Üç çeşit test vardır:

Analog loop-back self test

Digital loop-back self test

Remote digital loop self test

Analog loopback self test, modemin kendisini test eder. Self test devresi modemin transmitter(verici) devresine belli sinyallerle veri gönderir, gönderilen sinyaller vericiden modemin receiver(alıcı) devresine geri döner. Self test devresi gönderilen ve alınan sinyalleri karşılaştırır eğer hata bulunursa bunu ön panelindeki göstergelerle işaret eder.

Digital loop-back self test uzaktaki modemin işlemini test eder. Yerel modem uzaktaki modemin alıcısına veri gönderir. Uzaktaki modem veriyi tekrar modeme geri gönderir. Modem bu verileri gönderilen veri ile karşılaştırır ve hata bulunursa bunu gösterir [9,11].

### **Modem Interfaces(Modem Arayüzleri)**

Çoğunlukla asenkron ve senkron modemler aynı arayüzleri kullanırlar ama aynı kontrol sinyallerini kullanmazlar. Modemler EIA RS232C

veya CCITT V.24 standardına uygun olmalıdırlar. Senkron modemler asenkron modemlerden daha fazla sinyal hattı kullanırlar. Senkron modemler alıcı ve verici clock(saat) sinyallerini kullanırlar ayrıca DTR sinyalini kullanmazlar. Bu sinyal sadece dial\_up anahtarlamalı devrelerde uzaktaki modemle bağlantıyı kesmek için kullanılır. Senkron modemlerin donanım yapısı asenkron modemlere göre daha karmaşık ve yüksek maliyetlidir.

### **Veri Sıkıştırma**

Veri sıkıştırma işlemi modemin normal hızından daha yüksek hızlarda veri iletilmesini sağlar. Veriler küçültülerek gönderilir ve alınan tarafta eski haline dönüştürülür. Modemler V.42 BIS standardı kullanılarak 38400 bps'e kadar hızla veri iletebilirler. Diğer bir veri sıkıştırma işlemi de MNP(Microcom Networking Protocol) dir. Ayrıca modemlerin performansını artırmak için geliştirilmiş hat erişim tekniği olarak MNP levels 2-4 ve V.42 standardında tanımlanmış LAPM(Link Access Procedure For Modems) metodu vardır.

### **Hayes AT Komut Seti**

Yüksek hızda çalışan modemlerin performansını artırmak için Hayes Microcomputer Products Inc AT komut setini geliştirmiştir. Bu komut seti Hayes uyumlu tüm modemlerin programlanmasında kullanılabilir, kullanıcıların modemle daha kolay etkileşmesine izin verir. AT komut setinin kullanılması için iletişim yazılımının komut modunda çalışması gerekir.



## **Modemlerin Ön Panel Göstergeleri**

Modemlerin ön panelinden konfigürasyon bilgileri ve test fonksiyonları seçilebilir ayrıca DTE(Data Terminal Equipment) arayüzünün durumu izlenebilir [9].

### **2.2.3 Multiplexers(Çoklayıcılar)**

Noktadan noktaya bağlantılı sistemlerde tek hat üzerinden birden fazla terminal veya bilgisayarın verilerini gönderebilen cihazlara multiplexer, hattın diğer ucundaki cihazlara da demultiplexer denir.

#### **2.2.3.1 Multiplexing Teknikleri**

##### **Frequency Division Multiplexing-FDM(Frekans Bölmeli Çoklama)**

Ayrı ayrı kanallardan gelen sinyalleri farklı frekanslara kaydırarak tek bir kanal üzerinden iletir.

##### **Time Division Multiplexing-TDM(Zaman Bölmeli Çoklama)**

Yüksek hızlı bir kanalın zaman ekseninde bölümlenmesi ile çoklama yapılır. Veri sabit uzunluktaki karakterlerle transfer edilir. Zaman ekseninde her bir karakteri gönderebilecek bölmelere ayrılır. Yüksek hızlı kanaldaki bütün band genişliği karakter gönderiminde kullanılır, böylece düşük hızlı bir çok kanal daha hızlı bir kanal kullanmış olurlar. Bu tip multiplexer senkron TDM dir. Anahtarlama yöntemi kullanılır. Anahtar n.'i hata kadar birer karakter tarar, özel bir karakter framing karakter olarak tanımlanır. Asenkron ve statistical multiplexerlerde ise daha farklı yöntem uygulanır. Kanallardan karakter taranırken buffer'ı boş olanın atlanması için

kontrol yapılır. Buffer boyutu artırılmalıdır. İki tip multiplexer arasındaki farklı özetlersek :

### **Senkron TDM**

### **Asenkron veya Statistical TDM**

Akıllı değil

Akıllı

N adet giriş, n adet çıkış

N adet giriş, M adet çıkış( $M \leq N$ )

Maliyet düşük

Maliyet yüksek

Senkron TDM'ler sınırlı işlemler için geliştirilmiştir, veri oranı, veri formatı gibi hat karakteristikleri sabittir.

### **Space Division Multiplexing(Alan Bölmeli Çoklama)**

Birçok kablo içindeki her fiziksel kablo, bir kanala karşılık gelir. Kanallar arasında fiziksel ayırım vardır[2].

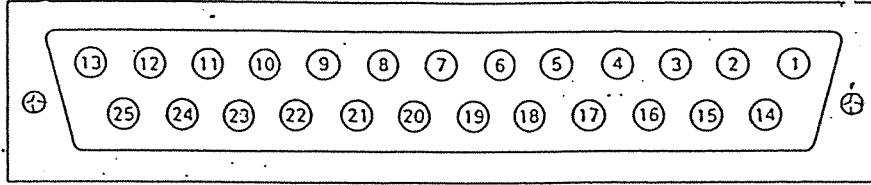
## **2.2.4 İletişim Arayüzleri**

### **2.2.4.1 RS232C Arayüz Standartı**

1969'da Electronic Industries Association(EIA) tarafından yayımlanan RS232 standardı, veri işleme ve veri iletişim araçlarının arasındaki seri asenkron veri transferinin elektriksel özelliklerini belirleyen ve dünyaca kabul edilen bir standarttır. Bu standart 50 bps'den 19200 bps'e kadar hız ve en fazla 16.4 m(50 ft) uzunluğundaki kablolar için geçerlidir[14].

RS232C ile tanımlanan sinyaller, veri işleme ve iletişim araçlarının seri girişleri ile çıkışlarından, kablolar aracılığıyla iletilir. Bir iletişim kablosunun her iki ucundaki bağlantıların tipleri yada kablodaki tel

sayısı, bu standart çerçevesinde belirlenen farklı amaçlara yönelik olarak yapılır[3,11].



Şekil 2.4 RS232 konnektörünün ön görünüşü(11).

RS232C standardına uygun seri giriş/çıkışlar 25 pinli(uçlu) bir yapıya sahiptirler (Şekil 2.4). Bu 25 ucun herbirinin işlevi, RS232C tarafından belirlenmişse de hepsinin her zaman kullanılması gerekmeyebilir. Yaygın olarak kullanılan IBM AT, 25 pin kuralının dışındadır ve seri çıkışında yalnızca 9 pin vardır.

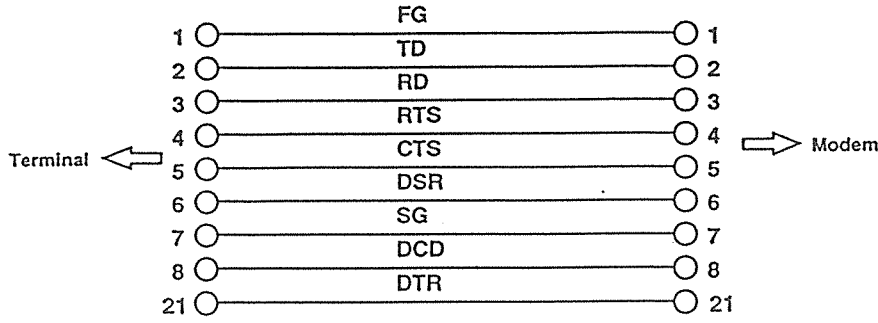
1	frame/protective ground(FG)
2	transmit data (TD)
3	receive data (RD)
4	request to send (RTS)
5	clear to send (CTS)
6	data set ready (DSR)
7	signal ground (SG)
8	data carrier detect (DCD)
9	positive DC test voltage
10	negative DC test voltage
11	unassigned
12	secondary DCD
13	secondary CTS
14	secondary TD

15	transmission signal element timing
16	secondary RD
17	receiver signal element timing
18	unassigned
19	secondary RTS
20	data terminal ready (DTR)
21	signal quality detect
22	ring indicator (RI)
23	data rate select (DTE/DCE source)
24	transmission signal element timing
25	unassigned

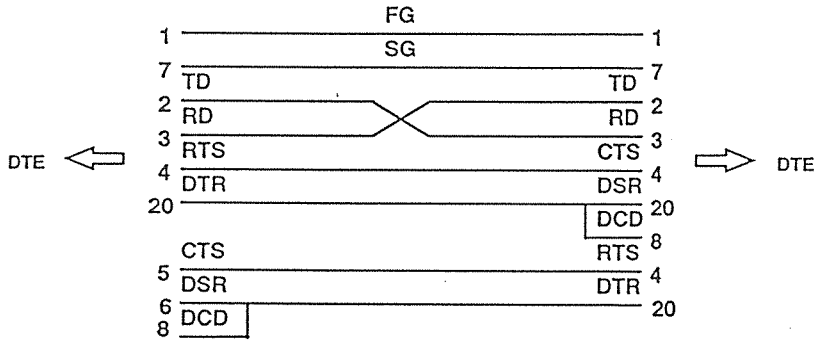
**Tablo 2.1** RS232 konnektör pinlerinin açıklamaları[11].

Pin	Açıklama	İşlevi
1	Toprak(FG)	Topraklama
2	Veri Gönder(TD)	Veri İletme
3	Veri Al(RD)	Veri İletme
4	Gönderme Çağrısı(RTS)	Protokol
5	Göndermeye Hazır(CTS)	Protokol
6	Veri Kümesi Hazır(DSR)	Protokol
7	Sinyal Toprağı(SG)	Topraklama
8	Veri Taşıyıcısı Saptama(DCD)	Protokol
20	Veri Ucu Hazır(DTR)	Protokol

**Tablo 2.2** RS232 bağlantılarında en çok kullanılan pinler ve açıklamaları[14].



Şekil 2.5 DTE-DCE arayüz kablosu pin bağlantı şeması.



Şekil 2.6 DTE-DTE arayüz kablosu pin bağlantı şeması.

### Asenkron RS232 Terminaller

RS232 terminaller ASCII standartta iletişim sağlarlar. Terminale yerleştirilmiş video adaptör boardu host bilgisayarla iletişimi ayrıca video display ve microprocessor kontrolü servislerini gerçekleştirir. Keyboard doğrudan keyboard portuna bağlanır. RS232 terminalleri standart değildir. Diğer bilgisayarlarla iletişim kurmaları için özel iletişim yazılımlarına ihtiyaçları vardır. İletişimi ve dosya transferi gibi olanaklar sağlayan bu programlara terminal emülasyonu denir.

Emülasyon programlarının bazı keyboard key kombinasyonu karakterlerine escape kodları denir. Mikrobilgisayarların RS232 donanımı iletişim programları ve RS232 terminali bağlantılarına uygundur. Kullanıcıların, terminale RS232 arayüzü ile doğrudan veya modemle bağlanabilmeleri için bazı temel parametreleri seçmeleri gerekir. RS232 terminalleri iletişim parametrelerini içeren setup programlarına sahiptirler. Bu parametreler doğru bir terminal emülasyonu için doğru set edilmelidir. Terminallerin farklı emülasyon modları vardır. En yaygın olarak kullanılan terminal emülasyon tipleri VT52, VT100, D216+ v.b. gibidir. Terminaller ayrıca self test içerirler. Bu self testler genelde üç çeşittir:

-Terminal açıldığında (power on) terminal ve keyboard bağlantısını kontrol eden self test

-Terminalin bütün karakter setini kontrol eden dahili self test

-Modemin portu bağlı ise UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)' in RS232 sürücülerini (drivers) ve vericilerinin (receiver) işlemlerini test eden harici self test[11].

#### **2.2.4.2 Ağ Arayüz Kartları**

Ağ arayüz kartları yerel ağlar için tasarlanmışlardır. Ağ üzerindeki arayüz kartı içeren her istasyon bir ağ düğümü olarak tanımlanır.

PC' ler için ethernet kartları CPU' lu veya CPU' suz olmak üzere ikiye ayrılır. CPU' suz olanlar ISO referans modeminin 1 ve 2. katmanlarının işlemlerini gerçekleştirir. CPU' lu olanlar ise 3. ve 4. katmanlarına kadar olan işlemleri sağlarlar[24].

Ethernet kartlarında şu özellikler olmalıdır:

-Kart üzerinde yeterince RAM bulunmalıdır.

-BNC, twisted-pair(RJ45 jackları) veya AUI arayüzlerinden isteğe bağlı olarak bir tanesinin veya birden fazlasının bulunmalıdır.

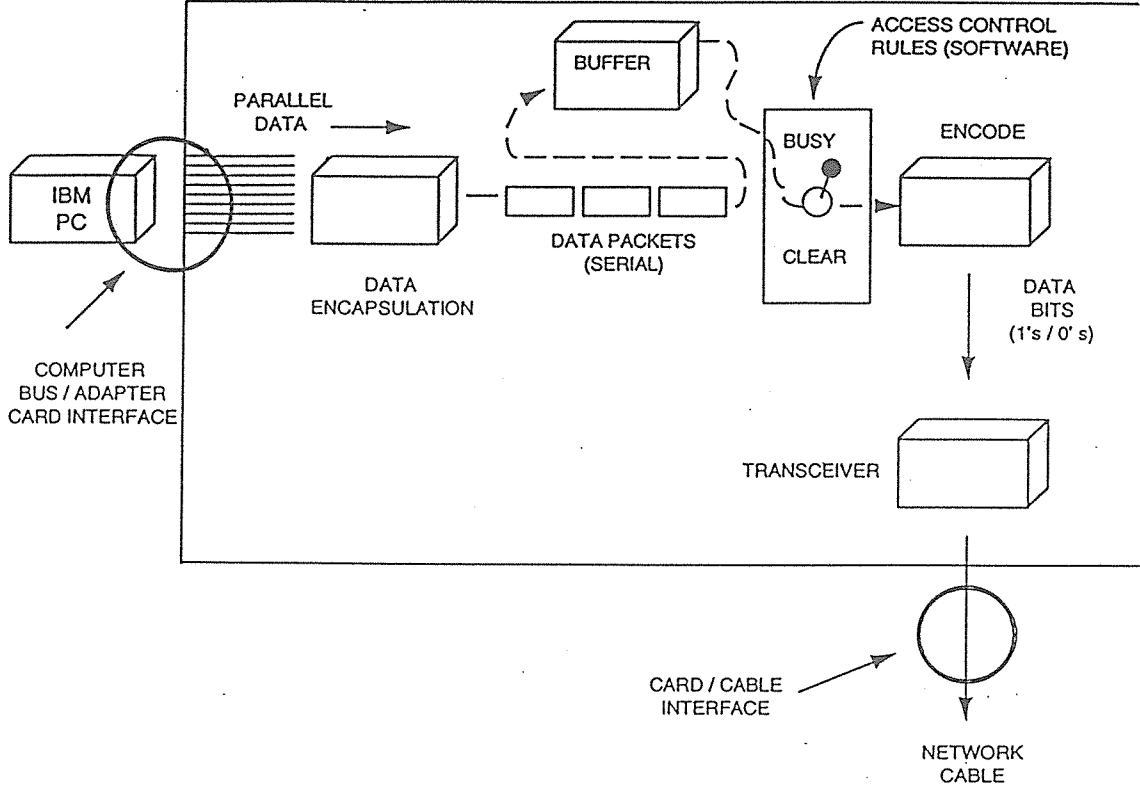
-Ağ üzerindeki disksiz PC' ler için 'network boot ROM' olmalıdır.

-Değişik arayüz ve protokolleri desteklemelidir (Netware, LAN Manager, TCP/IP, PC/NFS v.b. gibi).

-Hardware veya software anahtarlama ile konfigürasyon değişikliği sağlamalıdır.

Arayüz kartlarının yerel ağın performansı üzerinde önemli etkisi vardır. Ağ ve mikrobilgisayar arasında fiziksel ve mantıksal bir bağlantı sağlar. Arayüz kartı hem bilgisayarın dahili RAM' den veriyoluna veri değişimini sağlamalı, diğer taraftan da ağın fiziksel ortamına veri iletişimini gerçekleştirmelidir.

Yerel ağların veri transferi seri moddadır. Ağ ve onun işlemcisinin buffer' ı arasında veri hızı uyumsuzluğu vardır. Ağ arayüz kartının görevi veri hızını ayarlamaktır. Kartlar host bilgisayar sistemi ile DMA (Direct Memory Access) kanalları, IRQ(Interrupt Request Channels) kanalları ve I/O portları ile iletişim için tasarlanmıştır. Temel veri dönüşümü(paralelden seriye) paket assembly ve disassembly, ağ erişim kontrolü, data buffering ve sinyal teknikleri içerirler(Şekil 2.7) [8,9,24] .



Şekil 2.7 Ağ arayüz kartının fonksiyonları[9].

Ağ kablosu üzerindeki sinyallerin yorumlanma biçimi ve sinyallerin nasıl kullanılacağı ağ protokolüne bağlıdır. IEEE/OSI uyumlu programların Media Access Control(Medya Ulaşım Kontrolü) sağlar.

### İş İstasyonların Yerel Ağa Bağlanması

Unix işletim sistemi olan iş istasyonlarında ethernet arayüz bir standart gibidir. Bu ethernet arayüzleri iş istasyonunda bus arayüzü gerektirmez. Mainboard üzerindedir ve ek bir arayüze gerek yoktur, ayrıca yüksek hızlarda iletim sağlarlar. Ethernet kart ile iş istasyonu arasında bus sistemi üzerinden bağlantı sağlanır. Bu bus sistemleri S



bus, VME bus ve UNibus vb.dir. Problemler PC ethernet kartında görülen problemlere benzerdir.

### **PC'lerin Ağlara Bağlantısı**

PC' ler günümüzde birçok alanda dumb terminallerin yerine kullanılmaktadır. Standart bir seri asenkron PC arayüzü, asenkron terminal server'a bağlanabilir veya bir ethernet kart ile ağa bağlanabilir. Çoğunlukla paralel arayüz temelli ethernet kartları PC tarafından kullanılır. PC' ler için bus standartları ISA bus(8 bit XT, 16 bit AT), microchannel(MCA) ve EISA, VESA, PCI gibidir[24].

### **2.2.5 Hub'lar(Kablolama Merkezleri)**

Hub'lar da üzerinde kullanıldığı ağlara göre değişen bağlanma, hat ulaşımı ve iletim proktokolüne sahiptirler. Genelde 80186 mikroişlemcileri kullanılır. 80186,80x86 ailesi mikroişlemciler içinde adanmış(dedicated control) uygulamaları yapmaya en uygundur. Çünkü içerisinde bulunan bellek kontrol mantığı ve DMA(Direk Bellek Erişimi) üniteleri sayesinde tasarımı ve uygulaması ucuz ve basit bir chiplerdir. Hubların hata toleransı, diagnostic(tanı), troubleshooting(arıza giderme) ve merkezi bir noktadan ağ yönetimi yetenekleri vardır.

Hata toleransı, yedek güç kaynakları ve yedek modülleri ile sağlanır. Hub'ın ağ yönetim sistemi bütün hatların ve cihazların performansını izler. Ağın bütün uçlarına uzanan tanı ve kontrol özellikleri ile portlar, segmentler ve istasyon bazında izleme yapılabilir. Konfigurasyon bilgileri değiştirilebilir[10,16].

## **2.3 YEREL ALAN AĞLARI (LOCAL AREA NETWORKS)**

Ağ (network), birden fazla bilgisayarın birbirleri ile iletişim halinde olması ve bu aradaki iletişim sayesinde bilgi/kaynak paylaşımıdır. Yerel iletişim ağlarının temel amacı birbirine yakın mesafelerdeki çeşitli bilgisayar donanımlarını bağlamaktır. Ağa bağlı PC kullanıcıları diğer kullanıcıların sabit diskindeki veri ve programlara ulaşabilir ve ağa bağlı tüm cihazlar tüm kullanıcılar tarafından paylaşılabilir.

Ağlar, basit anlamda birbirlerine bağlanmış hizmet birimleri, iş istasyonları ve çevre birimlerinden oluşur. Hizmet birimleri ağdaki trafiği yönlendiren, kendi olanaklarını ağdaki istasyonların kullanımına sunan birimlerdir (sabit disk, yedekleme birimi, yazıcı, çizici, fax, modem vb. gibi). Hizmet birimleri tam zamanlı olarak hizmet görevini üstlenen (dedicated) cihazlar olabileceği gibi, hem diğer kullanıcılara hizmet veren hem de yerel olarak kullanılabilen birimler olabilir. Yerel ağlarda veriler herhangi bir noktada girilebilir ve gönderilebilir. Bunun sonucu olarak, ağa bağlı bir başka istasyondan kolayca alınabilir. Bir yerel bilgisayar ağında tüm istasyonların herbirinde işlemci tiplerinden biri bulunur ve ağ yalnızca istasyonlar arasındaki veri alışverişini sağlamak amacıyla kullanılır. Bu ağ sisteminde işlem hızı ve yerel kaynakların kullanımı bütünüyle bağımsızdır [13].

### **2.3.1 İletişim Protokolleri ve Ağ(network) Standartları**

İletişim protokolleri veri iletişimde verinin doğru, anlaşılabilir ve sırasında olmasını temin edebilmek için konulan bir dizi kurallar bütünüdür. Burada da kullanım amacına ve çözümü geliştiren

kuruluşların tercihlerine göre çeşitli iletişim protokolleri sözkonusudur. Bir ağda yer alan tüm donanım, yazılım ve bağlantıların aynı iletişim protokolünü desteklemesi ve birbirini anlaması gerekir. İletişim ağları ile ilgili öneri ve standartların oluşturulmasında önde gelen kuruluşlar arasında Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO), Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü(IEEE), Amerikan Uluslararası Standartlar Enstitüsü(ANSI) sayılabilir. Yerel ağlar için ANSI/IEEE 802 standardı ilk olarak 1985 yılında geliştirildi ve 1987 yılında tekrar gözden geçirildi. Bu standardın özellikle 802.3 ve 802.5 protokolleri geniş çapta kullanılan protokoller arasındadır. ANSI/IEEE 802.3 CSMA/CD kullanılan bus erişim yöntemi olarak tanımlanır. Buna genellikle Ethernet denir. ANSI/IEEE 802.5 ise erişim yöntemi olarak bir token iletim tekniğini kullanan bir fiziksel ağ taşıtını tanımlar. Bu protokole de Token Ring denir[13,15,20].

Elektrik mühendisliğinden bilgisayar mühendisliğine uzanan çizgide, pekçok kavramı bünyesinde toplayan iletişim ağlarının tasarımını kolaylaştırmak amacıyla bir model geliştirilmiştir. ISO(International Standards Organization: Uluslararası Standartlar Kurumu) tarafından geliştirilen modele OSI(Open Systems Interconnection: Açık Sistemler Arabağlantısı) referans modeli adı verilmiştir. Yedi katmanlı bir protokol olan OSI referans modelini oluşturan katmanlar şunlardır:

1-Fiziksel katman(physical layer)

2-Veri bağlantı katmanı(data link layer)

3-Ağ katmanı(network layer)

4-Taşıma katmanı(transport layer)

5-Oturum katmanı(session layer)

6-Gösterim katmanı(presentation layer)

7-Uygulama katmanı(application layer)

### **2.3.2 Ağ Topolojileri**

Bir iletişim ağının topojisi ağ üzerindeki istasyonların birbirine göre fiziksel ve mantıksal düzenlemesidir. Gerek kullanıcı ihtiyaçları, gerek kullanılan yazılım ve donanımın olanakları ve uygulamaların gereklerine bağlı olarak kurulacak yerel ağların topolojik yapıları başlıca üç tipe ayrılır.

#### **2.3.2.1 Bus**

Bir hat üzerine dizili yapılanmadır. Bu tip yapılanmada bütün istasyonların bağlantı noktaları,tek bir kablo üzerindedir. Bu kablo her iki ucundan genişleyebilir.

#### **2.3.2.2 Ring**

Halka şeklinde yapılanmadır.İstasyonların hepsinin bağlı olduğu hattın iki ucu birleşerek kapalı bir çember oluşturur. Bir istasyonun ilettiği sinyal,kendisine dönmeden önce tek tek bütün istasyonlardan geçer.

#### **2.3.2.3 Star**

Yıldız şeklinde dizili yapılanmadır. Bütün istasyonlar merkezde bir noktaya bağlanırlar. Bu merkez bağlantı noktasıyla,istasyonların kurduğu bağlantı bir noktadan diğerine olduğundan herhangi iki

istasyon arasındaki tüm iletişimin bu bağlantı noktasından geçmesi gerekir. Uygulamada burada sayılan yapılanmaları bir orada kullanan karmaşık ağ yapıları oluşturmak mümkündür. Bu karmaşık yapılardan bazıları, Hybrid(karma), yayın(broadcast) ve dallanmış(tree) yapı biçimleridir. Hybrid topolojide yapının biçimi bir çemberdir. Ancak herbir istasyon ayrı bir yıldızın merkez noktasıdır. Broadcast topolojide bütün istasyonlar birbirine bağlıdır. Tree topolojide ise istasyonlar arasında bir hiyerarşi vardır. En üstteki istasyon istediği istasyona erişebilirken, en alttaki ise sadece hemen üstünde olanla bağlantı kurabilir[13].

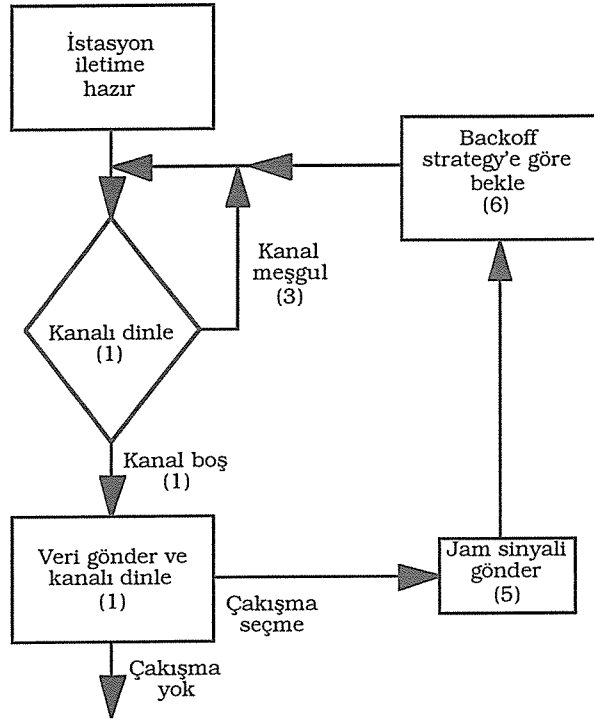
### **2.3.3 Ağ Protokolleri**

#### **2.3.3.1 Ethernet**

1971' de Hawai Üniversitesi Aloha Projesi içinde Carrier Sense Multiple Access Tekniği daha sonra 1975' de Xerox firması CSMA/Collision Detection tekniğini, 1979' da Digital, Xerox, Intel firmaları işbirliği yaparak CSMA/CD 10 Mps Ethernet ve IEEE 802.3 Standardını geliştirmiştir[7,16].

Ethernet, CSMA/CD (Carrier Sense: Kabloyu dinle, Multiple Access:Aynı anda çoklu erişim/Collision Detect:Çarpışmaya dikkat) ismi verilen protokolu kullanmaktadır. Temel çalışma prensibi "Konuşmadan önce dinleyin" kuralıdır. Bu protokolde, hatta bilgi göndermek isteyen istasyon, ağa yayın yapmadan önce hattı dinler, hat için iletme uygun mesajını aldıktan sonra yayın yapar. Aynı anda başka bir istasyon da hatta bilgi göndermek isterse çarpışma olur. Ethernet kartlarında çarpışma olduğunu sezen özel bir donanım bulunur. Çarpışma (collision) olduğunda tüm istasyonlar duyar ve

yayın yapmayı keserler. Bu durumda geri çekilip (Back off algoritm) rastgele bir süre bekledikten sonra işlem tekrarlanır. Çarpışmalar ağın performansını oldukça düşürürler. Bu protokolde bilginin hedefe ulaşma süresi belli değildir, bu süre tamamen olasılıksal olarak gerçekleşmektedir [16,20,24] (Şekil 2.8).



**Şekil 2.8** Ethernet CSMA/CD erişim algoritması [24].

### Adresleme

Kabloya bağlanan donanımın adresi fiziksel değildir. Mac adresi olarak tanımlanır. Yerel ağ arayüzlerinin adresidir. Her adres 48 bit uzunluğundadır. Yerel ağ arayüz üreticileri IEEE' den ilk 24 bitlik bloğu satın alırlar. Üretilen her arayüz birimine ikinci 24 bitlik bloktan bir adres verilir, her adres bir kere kodlanır.

## Mac Adresleri

Üretici Tanımı Arayüz Tanımı

00 00 A2 00 15 B4

Ağ üzerindeki verici ve alıcı istasyonların fiziksel yeri MAC adresleri ile belirlenir. Bu adresler Ethernet, Token Ring, FDDI arayüz kartları üzerinde PROM' a yazılmıştır, değiştirilemez.

## Paketin İletimi

-Kabloya bağlı her istasyon paketi alır. Ethernet bir broadcast iletimidir.

-Her istasyon paketi kontrol eder, paket uzunluğu 64 byte' dan küçükse paket atılır. Şekil 2.9' da ethernet paket formatı gösterilmektedir.

Preamble	Destination Address	Source Address	Packet Type	Data	CRC
64 bits	48 bits	48 bits	16 bits	368-12000 bits	32 bits

Şekil 2.9 Ethernet paket formatı[7].

-Hata dizini bozulma gösteriyorsa paket atılır.

-Paket boyu çok uzunsa paket atılır.

-Paket bir üst katmana iletilir.

-Ethernet "Bağlantısız" bir protokoldür.

-Verici paketin yerine ulaşip ulaşmadığını bilemez.

Ethernet' in temel işlevi sadece, paketleri iletim ortamına aktarmak ve ortamdaki paketleri almak ile sınırlıdır. Veri bütünlüğü ve sağlamlığının garanti edilmesi üst katmanların görevidir(TCP, SPX gibi).

Ethernet ağındaki istasyon sayısının artması ve kablo uzunluğunun artması ile çarpışma, yönetim sorunları, IEEE 802.3 kuralları ile ilgili kısıtlamalar, performansın düşmesi gibi sorunlar ortaya çıkar, grafik temelli uygulamalar, client/server uygulamaları, E-mail gibi uygulamalar trafiği artırır.

### **10Base-T standardı(IEEE 802.3)**

Twisted pair, iletkenler çeşitli alanlarda kullanılan ucuz iletim ortamlardır. Network teknolojisi üzerindeki en iyi gelişme twisted pair kablolar üzerinde ethernet, token ring ve FDDI gibi protokollerin kullanılabilmesidir. Twisted pair birçok işyeri ve evlerde bulunan standart telefon kablolarıdır. Maliyetinin ucuz olması geniş bir kullanım alanına neden olmuştur. 1990 yılında IEEE 802.3 standardı 10Base-T tipi Ethernet ağları için 10 Mbps hızında CSMA/CD UTP iletkenleri ile tanımlanmıştır.

Bus topolojisine benzemeyen ve noktadan noktaya bağlantı sağlayan star topolojisi şeklinde tanımlanmıştır. Ethernet ağ arayüz kartı ile hub arasındaki kablo uzunluğu en fazla 100m olabilir.

Bu topolojide istasyonlar bağımsız olarak hub ünitesine doğrudan bağlanırlar. Star topolojisindeki bir 10Base-T ethernet bus tipi bir ethernet'ten daha kolay yönetilebilir. DTE ve hub arasındaki kablo hattında bir hata olduğu zaman sadece bu DTE hatadan etkilenir, bus tipinde ise bütün istasyonlar bu hatadan etkilenir. 10Base-T standardı

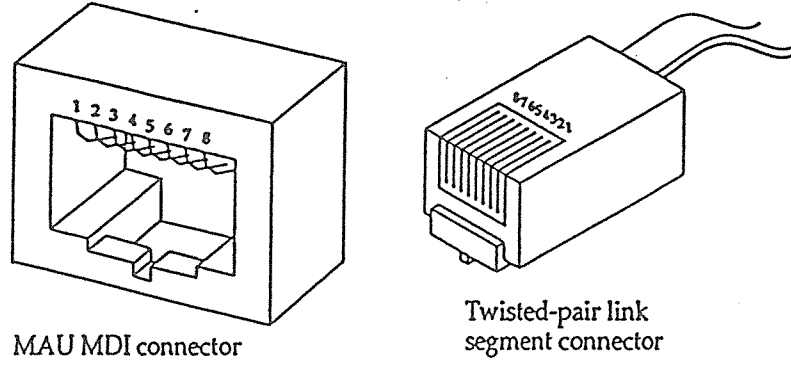


repeater modülünde hat bütünlük testi içerir. İstasyonun Ethernet kartına test sinyalleri ileterek hattı kontrol eder. Eğer hata varsa bu hat mantıksal olarak 10Base-T ağından ayrılır. Hub hattı periyodik olarak izler ve durumuna göre pasif edilen istasyon yeniden ağa bağlanabilir. Repeater ünitesinde autopartition/reconnection algoritmaları çalıştırır[24].

Star topolojisindeki bu yapıda ağ merkezi bir noktadan izlenir ve band genişliği yönetimi sağlanır. Ağ yönetim sistemi ile problemler daha kolay tanımlanır. Ağ yönetim yazılımları SNMP temellidir. Eğer ağda tanımlanmış hata sınırları(threshold) aşılsa ağ yöneticisi uyarılır. 10Base-T sistemlerin performansları oldukça yüksektir.

10Base-T ağ arayüz kartları link status(hat durumu) 'u rapor ederler. Birçok arayüz kartı hat bağlantısı yapıldıktan sonra üzerlerindeki led göstergeleriyle link(hat), collision(çakışma), transmit(veri iletme) ve receive(veri alma) işlemlerinin durumu hakkında bilgi verirler. Bazı kartların menü-driven diagnostic program özellikleri sayesinde iletişim problemlerini izole etme ve yazılım komutlarını cevaplama yetenekleri vardır.

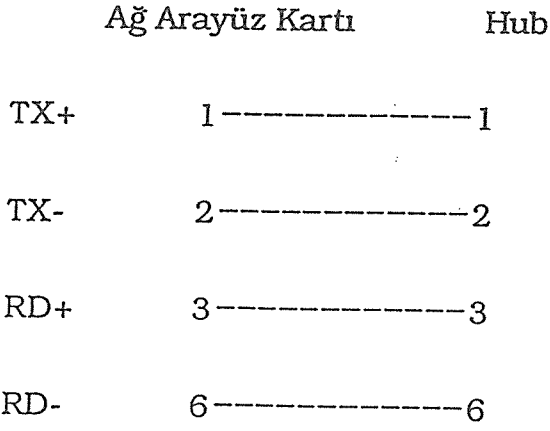
MAU(Medium Attachment Unit) içerir. Segment iki simplex link segmenti içerir. Her simplex segmenti 2 tel (UTP) kullanır. Bir 4 telli kablo(hat üzerindeki) multipair UTP içerir. RJ45 konnektörleri gibi 10Base-T tarafından pin 1 ve 2 veri göndermek pin 3 ve 6 veri almak için kullanılır[24]. Şekil 2.10'da RJ45 konnektörünün jack ve plug yapısı gösterilmektedir.



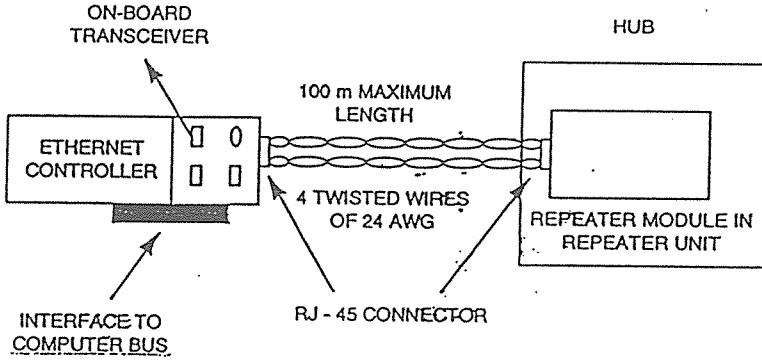
Şekil 2.10 Twisted-pair ethernet için RJ45 jack ve plug [24].

Pin	MDI Signal function
1	TD+(Transmit to UTP wire)
2	TD-(Transmit to UTP wire)
3	RD+(Receive from UTP wire)
4	Not used
5	Not used
6	RD-(Receive from UTP wire)
7	Not used
8	Not used

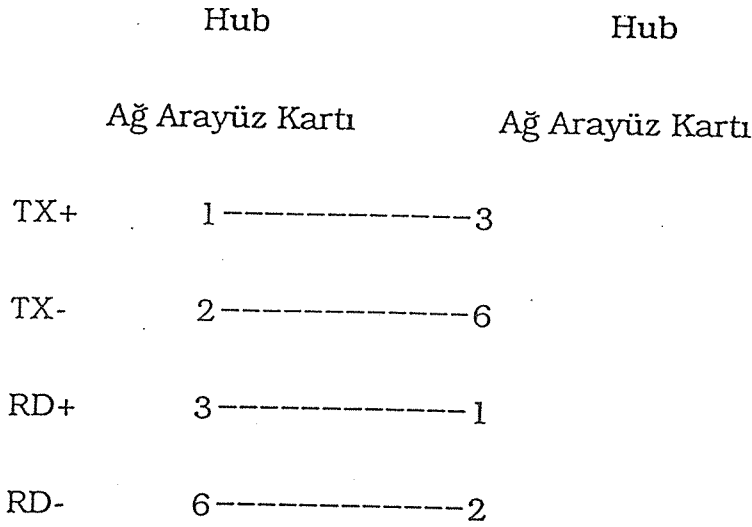
Tablo 2.3 RJ45 konnektörünün pin açıklamaları .



Şekil 2.11 Ağ arayüz kartı - hub kablosu pin bağlantı şeması.



Şekil 2.12 Ağ arayüz kartı ile hub bağlantı şeması. [24]



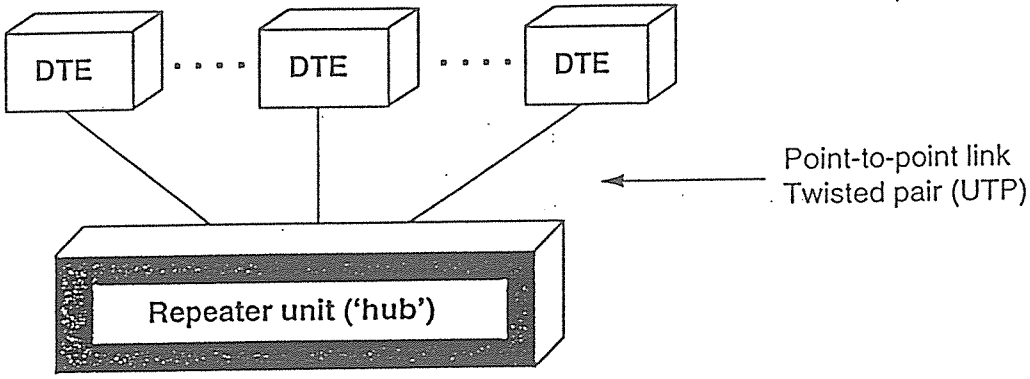
Şekil 2.13 Ağ arayüzler arası veya hublar arası pin bağlantı şeması.

## 10Base-T Hub

Hub twisted pair hatlar üzerinde ethernet temelli merkezi bir ağ bileşenidir. Star yapısının merkezinde bütün twisted pair hatlar bir ethernet'e bağlıdır (Şekil 2.14). Hub multiport(çokportlu) repeater gibi çalışır. Yeniden zamanlama ve hub'a bağlı segmentlerden alınan sinyali yeniden üretme devreleri vardır. Hatalı paketleri filtreleyerek veya ayırarak bir repeaterdan daha fazla işlem yapar. Hub ile DTE arasındaki uzaklık 10Base-T standardına göre en fazla 100 m uzunluğunda olmalıdır. Hublar repeater gibi işlem yaparlar. Standalone(bağımsız) ünite olarak çalıştıkları gibi ardarda bağlantı yapılabilirler. DTE ile doğrudan bağlantıda bir hata oluştuğunda otomatik olarak ağdan çıkartılır pasif edilirler(örneğin 30 tane sıralı collision(çakışma) oluştuğunda veya ihmal edilemeyecek beklemeleerde veya aşırı uzun veri paketleri olduğu durumlarda). Hata düzeltildiğinde yeniden enable edilip ağa bağlanırlar. Eğer hub üzerinde network management (ağ yönetim) fonksiyonları varsa bu işlemler management istasyonunda operatör tarafından da gerçekleştirilebilir. Merkezi yönetim konsolundan fiziksel ve MAC(Media Access Control) katmanı yönetimini sağlar. DOS veya UNIX uyumlu yönetim istasyonundan bütün ağın kontrol edilmesini ve içerdiği araçlarla gerekli analizlerin ve müdahalelerin yapılmasını sağlamaktadır. Grafik kullanıcı arayüzüne sahip ağ yönetim istasyonunda fiziksel ve MAC katmanı bilgileri ağ üzerinde bulunan cihazların yönetim modüllerinden alınarak ekrana getirilmektedir. LED gösterileri cihazların gerçek zamanlı olarak görüntüsünü ekrana getirir ve herbir cihazın port bazında incelemesi yapılabilir. Ağ yöneticisi hub' ın herhangi bir portunu açıp kapayabilir, trafik

analizini yapabilir, iyi veya kötü paket sayılarını görebilir. Ethernet'in star yapısı hata giderme ve ağ yönetimi konusunda bus tipi ethernetten daha avantajlıdır [10,24].

Twisted pair üzerinde ilk endüstri standartlı protokollerin geliştirilmesi ethernet ile oluşur.



Şekil 2.14 Ethernet star topolojisi. [24]

### Twisted-pair Transceiverları

DTE tarafının 10Base-T bağlantısı iki şekilde olur. Twisted pair transceiver veya on board transceiverdir. Bu bağlantıda RJ45 konnektörleri kullanılır. Twisted pair transceiver küçük bir kutu boyutunda bir tarafında RJ45 jack diğer tarafında transceiver kablosuna bağlanmak üzere AUI, BNC veya RJ45 konnektörden oluşan üç tip arayüz vardır. Ethernet V2.0 ve IEEE 802.3 standartları arasında küçük farklılıklar vardır. Bu farklar transceiver ve denetleyicilerinin tasarımında daha çok etkilidir. Transceiverların ürettiği collision test veya heartbeat olarak bilinen sinyalle ilgili farklar problem yaratabilir. Ethernet V2.0 standardında transceiver SQE(Heartbeat) sinyalini düzenli aralıklarla transceiverın işlem

yaptığına dair üretir. IEEE 802.3 standardında ise bu sinyal hata vermek için kullanılır. Son yıllarda üretilen transceiverlarda SQE sinyali transceiver üzerindeki on veya off anahtarları ile kontrol edilebilir[24].

Bir ethernet controller(denetleyici) transceivera AUI Kablo ile bağlanır. Kablo ucunda 15 pinli konnektör veya jack bulunur. Maksimum 50 m uzunluğunda olabilir. AUI Kablo ve konnektör özellikleri IEEE 802.3' ün 10Base5 standardında tanımlanmıştır. AUI(Attached Unit Interface) transceiver ile ethernet controller(denetleyici) arasında fiziksel bir arayüz oluşturur.

Özellikleri şunlardır:

- Dört ayrı iletim hızını destekler(1,5,10,20 Mbps).
- DTE(ethernet istasyon) AUI' ı test edebilir.
- Değişik iletim ortamlarını(kablo) destekler.

AUI veri ve sinyal hattı olmak üzere iki çeşit hat kullanır.

AUI Kablo Pinleri şunlardır:

1	shield
2	Collision presence+
3	Transmit data+
4	Reserved
5	Receive data+
6	Power return
7	Reserved
8	Reserved
9	Collision presence
10	Transmit-
11	Reserved

12	Receive-
13	+12 to +15v DC
14	Reserved
15	Reserved

**Tablo 2.4** AUI konnektör pin açıklamaları [24].

DTE(Ethernet istasyonu) ve transceiver arasındaki protokol oldukça basittir. Giriş, çıkış bilgileri, idle indication(hattın boş olduğunu işaret etme), hata ve çakışma seçme(signal quality error) ve monitor mode için anahtarlama içerir[24].

### **2.3.3.2 Token Ring (IEEE 802.5)**

IEEE 802.5 standardında tanımlanan Token Ring en yaygın halka yapılı iletişim ağıdır. İletim sürekli bir halka üzerinde olup, halkayı oluşturan kablo STP veya UTP ve fiber optik olabilir. İletilen sinyaller digitaldir ve hat üzerinde herhangi bir cihazın durmaksızın veri iletebileceği süre sınırlanmıştır. Bu süre sonunda iletim yapma hakkı diğer bir cihaza verilir.

Token Ring'de cihazları birbirine bağlayan halka üzerinde bir iletim yok iken 8 bitlik, token olarak adlandırılan bir sinyal dolaşır(örneğin 01111111) . Herhangi bir cihaz bir bilgi paketi (frame) iletmek istediğinde token'i inceler ve hat boşsa, hattın meşgul olduğunu belirtmek için 8 bitlik sinyali değiştirir(örneğin 01111110 olarak) alıcının adresini ekler ve bilgi paketini gönderir[13,20].

Alıcı cihaz, token'i ekli bilgi ile aldığı anda öncelikle bütünleşik bir hata tespit işlemi yapar, token'i bu işlemin sonucuna göre bilginin doğru veya hatalı alındığını belirten şekilde değiştirir ve tekrar

gönderen cihaza ulaşmak üzere hatta iletir. Token kaynağına dönene kadar halka üzerinde döner. Token'i alan kaynak cihaz, duruma göre ya hatayı düzeltmek üzere aynı frame'i ya bir sonraki frame'i yada bir başka cihaz tarafından kullanılmak üzere boş bir token'i hatta iletir. Token halka üzerinde çalışmayan bir cihaza geldiğinde cihazla hat arasındaki bağlantı kesik olduğundan ,otomatik olarak bu cihazı atlar ve yoluna devam eder. Token ring'de açılan ilk cihaz token'i oluşturarak hatta göndermekle görevlidir[20].

Eğer bu token herhangi bir nedenle oluşturulamaz veya kaybolursa, hattı zamana bağlı olarak kontrol eden bir kişisel bilgisayar token'in geciktiğini farkeder ve yeni bir token oluşturarak tekrar hatta gönderir. Eğer token'i oluşturmakla görevli bilgisayar devre dışı kalır ve bu işlemi yerine getiremezse yerel ağ yazılımı bu görevi mevcut PC'lerden birine verir ve bu cihaz yeni token'i oluşturur. 4-16 Mbps hızında çalışır.

### **2.3.3.3 FDDI**

FDDI(Fiber Distributed Data Interface-Fiber Dağıtılmış Veri Arabirimi) ANSI standart numarası X3T9.5 ile tanımlanır. 100 Mbps hızında çalışır. Kullanılan Ağ topolojisi ringdir. Birde henüz pahalı ve standartlaşmamış olan CDDI(Copper Distributed Data Interface-Bakır Dağıtılmış Veri Arabirimi) vardır.

FDDI standartları ağların birbirine zıt yönde dönen iki fiber optik ring ile oluşturulmasını sağlar. Bu yapı bir istasyonun sağındaki ve solundaki istasyonlara veri gönderilmesine izin verir. Arıza durumunda hataya en yakın istasyonlar tarafından geri 'loop ring' oluşturulabilir. Bu yapı, hata düzeltilinceye kadar FDDI ağının



çalışmasına devam etmesine izin verir. Bu standartta hatlardan biri bilgiyi taşır, diğeri ise sistem bakım ,yönetim ve sinyalizasyon bilgileri için kullanılır. Bu standartta yalnızca fiber optik kablo kullanılır [20].

#### **2.3.3.4 ATM(Asynchronous Transfer Mode)**

ATM standardında,verinin zamana bağlı olmadan iletimi tanımlanır. Veri iletiminde hücre(cell) olarak adlandırılan sabit 48 octet(8 bit) uzunluğunda bilgi alanı ve 5 octet uzunluğunda başlık alanından oluşan çerçeveler kullanılır. Bu hücreler, OSI referans modelinin ilk basamağı olan fiziksel katmanda çoklanır ve anahtarlanır. Bu işlemin donanım tarafından gerçekleştirilmesi ile 500 Gbps hıza varan bir veri iletimi sağlanır. LAN ve WAN teknolojilerinin paketleme ve devre anahtarlama tekniklerini kullanan ATM tekniği Ethernet, Token Ring ve FDDI protokollerinin en büyük sorunu olan tek bir bandın paylaşımı yerine, her bir kullanıcıya kendine adanmış bir band genişliğinin verilmesini sağlamaktadır. Bu özelliklerinden dolayı ATM geleceğin teknolojisi olarak tanımlanmaktadır [28,29].

#### **2.3.4 Ağ Yönetim Sistemleri ve SNMP(Simple Network Management Protocol-Basit Ağ Yönetim Protokolü)**

Bir ağ yönetim sistemi, hem yazılım hem donanım olmak üzere , ağın tüm elemanlarının durumunu gösterebilmeli ve onları ayarlayabilmelidir. Bir ağ yönetim sistemi hub yönetim modülü, bir merkezi işlem birimi, işletim sistemi yazılımı, kaydetme cihazı ve operatör konsolu içerir. Yönetim modülü, yönetim sisteminin sürekli diğeri modülleri izler ve değişik ağ bileşenlerinden alınan verilerin durum raporlarını oluşturur. Bir ağ yönetim sisteminde her eleman, merkezileştirilmiş yönetim yazılımına durum ve konfigürasyon

bilgilerini iletmek için aracı adı verilen bir yazılım parçasını kullanır. Ağ yönetim sistemi cihazlardan taradığı bilgilerle ağı izler ve kontrol eder. Veriler yönetim istasyonunda değerlendirilir. Bir ağın elemanlarının ve yönetilen cihazların özellikleri hiyerarşik bir modele(mesala,ağaç modeli) uygun olduğundan, bu bilgilerin organize edilmesinde en sık kullanılan formdur.

OSI(Open Systems Interconnection-Açık Sistemler Arabağlantısı) yönetim modeli ağ elemanlarını ve durumlarını gösteren yapılandırılmış bilgileri saklamak için bir MIB(Management Information Base-Yönetim Bilgi Tabanı) kullanır. MIB ağ üzerindeki çeşitli cihazları yönetmek için gerekli bilgi tanımlarıdır. SNMP mesajların formatlanması ve cihazlar ve veri toplama programları arasında bilgi iletimi sağlayan ağ yönetim protokolüdür. Ağ üzerindeki SNMP, objelerinin tanımlarını ve sağladıkları yönetim bilgisinin çeşitlerini içerir. Bir obje donanımı, yazılımı veya mantıksal topluluğu, bağlantı veya sanal devreyi kaynak alır. SNMP, sanal objeleri, OSI objelerini kullanabilen esnek ağ yönetim protokolüdür. Tanımlamalar MIB'de tanımlanmış ağ yönetim sistemi tarafından alarmlara ve ağ üzerinde her cihazın rapor karakteristiğine karar vermek için kullanılan bileşenlerdir. Cihazlardan alınan veriler ağ yönetim istasyonunda görüntülenir veya daha sonraki analizler için saklanır. Diğer bir eleman ise, toplanmış verilerden ağ durumunu izleyen, içerdiği gereçlerle ağ üzerinde birtakım değişikliklere olanak sağlayan ağ yöneticisidir. OSI bu yapıların etrafında karmaşık bir nesne yönelimli yönetim sistemi tanımlar.

MIB'lerin yanısıra SNMP'nin diğer önemli bir bileşeni de,yönetim yazılımının aracılarla iletişim kurarken kullandığı iletişim

protokolüdür(Protokol Data Unit-PDU-Protokol Veri Birimi). Bu mesajlar bir UDP(User Datagram Protokol-Kullanıcı Veri Gösterim Protokolü) yapısı içerisinde dolaşırlar.

Orijinal olarak PDU'lar sadece beş tanedir:

-GetRequest(İstek Alma)

-GetNextRequest(Bir sonraki isteği alma)

-GetResponse(Cevap alma)

-SetRequest(İsteği belirleme)

-Trap(Bekletme)

Bunlara SNMP PDU'ları denir. GetRequest, GetNextRequest, GetResponse ve SetRequest ortak bir formatı paylaşırlar, sadece Trap PDU'su ayrı bir formata sahiptir[1,10,24] .

## 2.4 İLETİŞİM YAZILIMI

İletişim yazılımları, iletişim sistemleri kullanarak verilerin bir cihazdan diğerine transferini sağlamalıdır. İletişim iki türde olabilir.

-Polling Method(Tarama Yöntemi)

-Interrupt Method(Kesilmeli Yöntem)

Taramalı yöntemlerde CPU sürekli çevre birimlerinden verinin gelip gelmediğini kontrol eder. Kesilmeli teknikte ise veriler geldikçe CPU uyarılır ve gelen veriyi işletmesi istenir. Taramalı yöntemde CPU sürekli meşgul edilir ve CPU' nun tarama hızı düşükse veri kaybı söz konusu olabilir. Kesilmeli yöntem bu sorunları ortadan kaldırır. Ancak kesilmeli yazılım geliştirmek ve hataların seçilmesi oldukça zordur. Herhangi bir programın çalışması sırasında CPU bellekten bir komut alır ve onu işler. Ancak bazen çevre birimler CPU' nun bu işini bırakıp kendileri ile ilgilenmesini acilen isteyebilirler. Bu durumda CPU çalıştırmakta olduğu programı keser, gelen isteğin türüne göre hizmet vermeye başlar. Herhangi bir çevre CPU' nun kendisi ile ilgilenmesi isteğine kesilme isteği(Interrupt Request) denir. Kesilme isteklerinin nasıl cevaplanacağı kesilme denetleyicisi (Interrupt Controller)tarafından belirlenir. [9]

### 2.4.1 Yerel Ağ Yazılımları

-Host İşletim Sistemleri: UNIX, DOS, MOS, WINDOWS v.b. gibi.

-Network İşletim Sistemleri:Novel's Netware v.b. gibi.

-Aynı anda farklı ağlar üzerindeki bir ya da birden fazla bilgisayar üzerinde çalışan uygulamaları bağlayan bir arada çalışmasını sağlayan yazılımlar. NETBIOS, TCP/IP v.b. gibi[9].

### **2.4.2 Host İşletim Sistemleri**

Mikrobilgisayarlar ve ona bağlı giriş/çıkış birimleri arasında temel kaynak yönetimini ve kullanıcı arayüzünü sağlayan yazılımlardır. İşletim sistemleri destekledikleri kullanıcı sayısına ve aynı anda yapabildikleri iş sayısına göre sınıflandırılırlar. Tek kullanıcı sistemler çok kullanıcı sistemler için zorunlu olan dosya paylaşma ve erişim güvenliği içermezler. Single-tasking sistemler bir workstation(iş istasyonu) üzerinde aynı anda sadece bir programın çalışmasına izin verirler. Multitasking sistemler ise birden fazla işin aynı anda, aynı işlemci üzerinde yapılmasını destekler. Multiprocessing sistemlerin simetrik olanları herhangi bir işin herhangi bir işlemciye atanmasını, asimetrik olanlar ise işletim sisteminin bir işlemciye, diğer uygulamaların başka bir uygulamaya atanmasını destekler [9].

### **2.4.3 Network İşletim Sistemleri**

Yerel ağlar paylaşılan kaynakların yönetilebilmesi için kontrol mekanizmalarına gerek duyarlar. İşletim sistemleri, kontrolleri altındaki kaynaklar ile kullanıcılar arasındaki iletişimin düzeninden sorumludurlar. Yerel ağlar bilgisayarları birbirine bağlayıp, kaynak ve bilgi paylaşımını sağlayarak bu bilgisayarlara ek işlevleri sağlarlar. Network İşletim Sistemlerinin yazılmasında iki türlü yaklaşım vardır. Peer-to-peer olarak bilinen sistem kaynak paylaşımı sağlayan programlarda kullanılan dosya paylaşım sistemidir. Genelde DOS

üzerinde çalışan yazılımlarda kullanılır. Diğeri ise Client/Server(İstemci/Sunucu)'dır. Bu sistem hız ile güvenlik açısından ve dosya paylaşım sistemlerinde gerçekleştirilmesi fazla güvenli olmayan dağıtılmış veritabanı uygulamalarını çalıştırmak için uygun ortamlardır. Peer-to-peer yaklaşımda dosyaların paylaşımında birden fazla server olabileceği gibi dosya açma isteğini yapan program tarafından bütün uçlara iletilerek bunlardan ilgili olanların dosya ile ilgili gerekli işlemleri yapmaları sağlanır. Network yazılımlarında kullanıcı bilgisayar bir yeniden yönlendirici(redirector) ve bir sürücüden(driver) oluşan küçük bir program çalıştırır. Buna ağ yönlendirme kabuğu(Network redirector Shell) denir. Bu kaynakla ilgili işlemleri uzağa gönderip, sonuçları alır ve kullanıcı bilgisayara verir.

#### **2.4.4 Uygulamaların Network Üzerinde Bağlanması**

Yerel ağlar üzerindeki bir uygulamanın diğeri iş istasyonlarında aynı anda uyumlu iletişim kurması gerekir. Bu iletişimin başarılı olması için uygulamanın bir bağlantının nasıl kurulacağı ve remote(uzaktan) uygulamalar arası veri iletişimine ilişkin kurallar kümesine uyması gerekir. Bu işlevi yerine getiren yazılımlar farklı sistemlerin donanımdan ve yazılımdan bağımsız olarak aynı ortamda çalışmalarını sağlar.

## 2.5 VERİ İLETİŞİM HATALARI

Bir veri iletişim sistemindeki hatalar ağın tanımlanan değerler dışında çalışması veya normal fonksiyonlarını yerine getirememesi olarak tanımlanabilir. Bu hatalar iletişim sistemlerinin vazgeçilmez unsurlarıdır. Çoğunlukla donanım imalat hatalarından, yazılım veya donanımdan oluşurlar. Örneğin kalitesiz üretilmiş bir modem, telefon hattına iletilecek verilere hatalar ekleyebilir veya modem uzaktaki modemden verileri alabilir ama verici devresindeki arıza nedeniyle verileri karşı tarafa gönderemez. Bazen iletişim arayüzleri de hatalar üretebilir. Bir ağ sistemindeki hataların temel kaynakları şunlardır:

-Veri iletişim yolları(koaksiyel kablolar, UTP kablolar, fiber optik kablolar, telefon hatları)

-Ağ donanım bileşenleri (modemler, hublar, repeaterlar, transceiverlar, ağ arayüz kartları vs.)

-Ağ yazılımları

-Yetersiz veya hatalı konfigürasyon bilgileri

-Kullanıcı hataları

Birçok ağ sisteminde iletim yolları ekonomik nedenlerden dolayı sınırlı paylaşım ortamına sahip oldukları için ağ üzerindeki bütün kullanıcılar aynı anda aktif olamazlar. Ağ çok yüklendiği zaman bufferlar dolar, sıkışıklık meydana gelir ve iletilen veriler alınamaz ve durum ağ trafiğinin artmasına performansın da düşmesine neden olur. İletişim sistemlerinde hata düzeltme, trafik ve akış kontrol mekanizmaları olmalıdır.

Ağ üzerinde bir ağ yönetim yazılımı varsa hatalar veya problemler, ağ yönetim istasyonundan ağın durumu izlenerek veya gelen alarm mesajları ile belirlenir. Ağı oluşturan donanım bileşenleri üzerindeki göstergeler ve test fonksiyonları da hataların belirlenmesine yardımcı olur [1,24].

### **2.5.1 Telefon Hatlarında ve Modemlerde Görülen Veri İletişim Hataları**

İletim ortamının uygun iletişim yapabilen frekans aralığına band genişliği denir. Band genişliği veri iletişiminin en zor engelidir. Telefon hatlarında görülen problemler şunlardır [9].

#### **Signal Attenuation (Sinyal Zayıflatması)**

İletim hataları birçok nedenden oluşur. Bunlardan bir tanesi sinyalin kaybolması veya zayıflamasıdır. Elektriksel sinyaller telefon devresinde ve zayıflatmalı ortamda hat boyunca zayıflar. Buna signal attenuation(sinyal zayıflatması) denir ve aşağıdaki formülle hesaplanır.

$Attenuation(AT)=10\log_{10}(p_1/p_2)$      $p_1$ : sent power     $p_2$ : received power

#### **Noise(gürültü)**

Veri iletişiminin sınırlamalarından birisidir. İletişim kanallarında istenmeyen sinyaller oluşur ve bunlar iletim hatalarına neden olur.

#### **Short Interruptions(Kısa kesilmeler)**

Telefon ağlarındaki kısa kesilmeler sinyalin kaybolmasına neden olur.



## **Echo Suppression(Yankı Bastırma)**

Telefon sistemlerinde bir diğler veri iletişim sınırlaması da yankılardır. Telefon sistemleri, sinyal anahtarlama istasyonlarının ürettiğı düşük güçlü sinyal yansımalarını(signal reflections) azaltmak için yankı iptal edici(echo canceler) kullanırlar. Bu cihazlar, sinyalin bir noktadan diğler bir noktaya hareketini sağlayan yankıları azaltır.

Telefon sistemlerinin sınırlamalarının azaltılmasının tek yolu ortak bir taşıyıcı üzerinden kiralık hatların kullanılmasıdır. Modemlerin daha yüksek hızda veri iletebilmeleri için iki tip cihaz kullanılır. Hat üzerindeki analog sinyallerin yayılma karakteristiğini geliştirmek için iki çeşit equalizer(dengeleyici) vardır. Bunlar attenuation(zayıflatma) ve delay(gecikme) equalizerlardır. Attenuation equalizer(zayıflatma dengeleyici)'lar hat boyunca iletilen sinyali ayrı frekans seviyesinde tutarlar. Her frekans uzunluğunu dengeleyerek alıcı modemin faz kaymalarının şifresini ve genlik değişimini daha hızlı çözmelerini sağlarlar. Delay equalizerlar ise farklı sinyal frekansları için farklı gecikmeler yaratırlar. Bu gecikmeler ile kanal sonunda bütün frekansların aynı zamanda ulaşmasını sağlarlar.

İki modemin karşılıklı bağlantı kurup iletişim yapabilmeleri için iletişim teknik ve parametrelerinin aynı olması gerekir. Modemlerin birlikte çalışmalarında kullanılan standartların farklı olması veya bazen farklı değerlendirilmesi nedeniyle iletişim sorunları oluşmaktadır. Normal telefon hatları üzerinde çalışan ve full duplex iletişim yapan modemler için geliştirilen standartlar birbirine benzer ama modemlerin birlikte çalışması garanti edilemez. Örneğın bu standartların kullandıkları carrier(taşıyıcı) frekansları değişik

olabilir.Yüksek hızda çalışan modemler bazen telefon hattındaki gürültü çok arttığında bağlantı yapabilmek için uzun süre beklerler ve iletim hızlarını düşürürler buna fallback(geri aşama hızı) denir. Genelde iki modem yavaş olanın hızıyla iletişim sağlar bu nedenle geriye doğru uyumludur. Geri aşama hızlarında belirli bir standart yoktur [9,17,18,19].

### **2.5.2 Twisted Pair Kablolarda Görülen İletişim Problemleri**

Günümüzde yerel ağların yapısal kablolarında en yaygın kullanılan UTP kabloların veri iletişimde karşılaşılan teknik zorlukları şunlardır:

\*Jitter

\*Attenuation

\*Cross-talk

\*Electromagnetic emissions

\*Electromagnetic interference

Jitter, alınan verinin sinyal kenarlarının rastgele yerlerinin değiştirilmesidir. Jitterin iki nedeni vardır, attenuation ve cross-talk'tır. Attenuation, uzaklığa bağlı olarak elektriksel sinyallerin zayıflamasıdır.

Veri sinyallerinin farklı frekanslarda kodlanması, zayıflatma problemlerine neden olur. Yüksek frekanslı sinyaller daha düşük frekanslılardan daha hızlı zayıflar ve alınan sinyal bozulur.

Cross-talk elektriksel iletimin doğal sonucudur. Kablo boyunca hareket eden güçlü bir sinyal, elektromanyetik radyasyon yayar. Twisted pair kabloda iki tel birbirine komşudur. Eğer biri güçlü bir sinyal taşıyorsa, diğerinde elektriksel akıma neden olur. Bu electromagnetic interference(elektromanyetik karışım) tel üzerindeki taşınan veriyi yok eder. Buna cross-talk denir.

Elektromanyetik radyasyonun emisyonu sadece kablodaki veriye etki etmez. Eğer güçlü bir sinyal ise çevredeki diğer elektronik cihazlara da etki eder. Elektromanyetik emisyon için üreticiler belli standartlar geliştirmişlerdir.

Veri iletişiminin temel problemi elektriksel sinyallerin zayıflamasıdır. Çözüm olarak istenilen uzaklık boyunca sinyalin güçlendirilmesidir [24].

### **2.5.3 Equalization ve Amplication(Dengeleme ve Yükseltme)**

Zayıflamanın etkisini azaltmak için veriyi taşıyan elektriksel darbeler daha yüksek frekanslar için güçlendirilmelidir. Amplication(yükseltme) ile farklı sinyaller güçlenir ve bütün sinyaller bozulmadan hedefe ulaşır.

Bütün bir sinyal gürültüden etkilenmeden yükseltilir. Sinyalin dışarıdan gelen ve electromagnetic interference(elektromanyetik karışım)' a karşı direnci artar. Herşeye rağmen elektromanyetik radyasyon sinyal üretir.

Equalization(dengeleme) ve Amplication(yükseltme) birlikte kullanıldığı zaman etkili olur.

### **Sinyalin Dengelenmesi**

Digital iletişimde veriler 0 ve 1'lerden oluşan bitlerle gösterilir. Twisted pair kablonun her iki teli de voltaj taşır fakat biri + diğeri ise - gerilimleri taşır. Böylece elektromanyetik emisyonlar azaltılır. Sinyalin iki ayrı rneği iki ayrı telde taşındığı için alıcı tarafta filtrelenmesi gerekir.

### **Band geçiren filtreleme**

Alınan veya gönderilen sinyali uygun frekansda elde etmeyi sağlar. Elektromanyetik emisyonları azaltır.

## 2.6 UZMAN SİSTEMLER

Uzman sistemler; uzman kişilerin düşünce yöntemine benzer şekilde uzmanlık gerektiren bir konu veya alandaki problemleri çözüp sonuca ulaşabilen yazılımlardır. Uzman sistemlerin amacı; çözüm yolları basamaklar halinde tanımlanmış problem çözümlerini kullanan, düşünme, algılama, yorumlama ve karar verme gibi özellikleri olan akıllı sistemler geliştirmektir. Bu yazılımlar; bilgi tabanı, kullanıcı arayüzü ve farklı problemlerin birleşmesi sonucu sadece bir bilgisayar programı değil, bir sistem oluştururlar[12,21,22].

Yapay zeka araştırmacıları, bilgisayar kullanıcılarına bütün alanlarda yardım sağlayacak çalışmalarını yönlendirmişlerdir. Yapay zeka alanındaki araştırmalar 1960' ların öncesinde problem çözümleyici programların geliştirilmesi ile başlar. Daha sonraki yıllarda Stanford Üniversitesinde geliştirilen DENDRAL programı ile uzman sistem kavramı ortaya çıkmıştır. Çalışmalar, Kurala Dayalı Sistem Geliştirme Araçları (Rule-based system development tools) ve daha sonra da Uzman Sistem Kabuğu (Expert System Shell) olarak tanımlanmıştır.

En tanınmış uzman sistem 1972-1976 yılları arasında Stanford Üniversitesi tarafından geliştirilmiş olan MYCIN' dir. MYCIN, kan hastalıkları ve beyin zarı iltihabı uzmanıdır. Bulaşıcı kan hastalıklarının tanımlanmasında oldukça etkili bir uzman sistemdir.

Uzman sistem yazılımlarında kullanılan programlama dilleri, COBOL, FORTRAN veya PASCAL gibi geleneksel dillerden farklılık gösterirler. Uzman sistem yazılımlarında kullanılan en yaygın programlama dilleri LISP( List Processing) ve PROLOG(Programming in Logic)' dir. Bu dillerin geleneksel dillerden en önemli farklılığı, semboller veya

kavramlarla sayısal değerler gibi kolaylıkla işlem yapılabilinmesidir. LISP veya PROLOG gibi kavramsal bir programlama dili kullanarak bir uzman sistem yazılımının geliştirilmesi gc ve zaman alıcı bir çalışma gerektirir. Günümüzde expert system shell(uzman sistem kabuğu) yazılımları sayesinde uzman sistem geliştirilmesi oldukça kolaydır. Kabuk sistemler genellikle bir çıkarsama mekanizması, boş bir bilgi tabanı, kullanıcı ile sistem arasındaki iletişimi sağlayan bir arayüz ve bilgi mühendisinin kullanabileceği bir uzman sistem geliştirme biriminden oluşur [11].

### **2.6.1 Kullanıcı Arayüzü(User Interface)**

Sistem kullanıcısı ve sistem arasında iletişim, aktarım ve değişimi (bilgi, görüş, yorum, veri v.s.) sağlayan yazılımdır. Bu arayüz sayesinde belli bir konu ile ilgili durumlar ve veriler kullanıcı tarafından girilebilir ve kullanıcı uzman sisteme sorular yöneltebilir.

### **2.6.2 Bilgi Tabanı(Knowledgebase)**

Özel bir konu hakkında, uzman seviyesinde bilgi içermektedir. Söz konusu bilgi, bir veya daha fazla insan uzmandan elde edilmekte ve uzman sistem tasarımına özgü olan bir bilgi-sunum formunda saklanmaktadır. Bu formlar genelde kurallar(rules), anlamsal ağlar(semantic networks), çıkartım mekanizması ve çerçevelerden(frames) oluşur[12].

#### **2.6.2.1 Kurallar**

Kurallar önerilerin, direktiflerin ya da stratejilerin biçimsel bir yapıda sunulmasını sağlarlar. Kurallar IF\_THEN yada SITUATION\_ACTION ifadeleri olarakta aıklanabilirler. Kural tabanlı

bir uzman sistemde ilgili konuya ilişkin bilgi o anki durumu yada gerçeklerin toplanmış haline ait durumu kontrol eden bir kurallar kümesi olarak tanımlanabilir. IF ve THEN parçacıklarından oluşan kuralların çalışabilmesi için kuralın sol yada sağ yanının ilgili gerçeklerle eşlenmesi gerekmektedir[12].

#### **2.6.2.2 Çerçeveler (Frames)**

Çerçeveler herhangi bir durumun ortak özelliklerinin sunmanın belirgin bir yolu olarak tanımlanabilirler.

Bir çerçeve hiyerarşi içinde düzenlenmiş ilişkilerin ve düğüm (node)'lerin oluşturduğu bir ağdır. Burada: en üst düğümler genel fikirleri ve en alttaki düğümler ise bu fikirlerin daha belirgin özelliklerini sunmaktadır. Bu yönleriyle çerçeveler bilginin çok daha zengin bir şekilde sunumunu sağlarlar. Fakat diğer yandan da kurallar sisteminden daha zor oluşturulurlar ve daha karmaşık bir yapıya sahiptirler.

Çerçeveler tanıtımsal(Declarative) bilgi içerebildikleri gibi işlemsel(Procedural) bilgide içerebilirler[12,21,23].

#### **2.6.2.3 Anlamsal(Semantic) İletişim Ağları**

Yapay zeka çalışmalarının en eski çalışmalarından ve en güzel sunu biçiminden birisidir. Anlamsal iletişim ağı düğüm diye adlandırılan nesnelere bir topluluğudur. Bunlar birbirlerine linkler ile bağlıdır ve her bağlantının etiket değerleri vardır. Linklere aynı zamanda ark adı da verilmektedir ve bunlar hiyerarşileri göstermektedirler. Burada nesnelere fiziksel olabildikleri gibi olaylar, hareket yada özet bilgilerde olabilirler. Esneklik bu tip şemalandırmalarda büyük bir

avantajdır. Yani yeni düğümler ve linkler gerek duyulduğunda hemen kurulabilirler. Örneğin bir elektrikli aygıtı incelediğimizde buradaki düğümler kablolarla birbirlerine bağlanmış parçalardır.

Uzman Sistemlerde sunulan bilgileri nasıl kullanacağına dair bir program veya programlama yapısı yoktur. Sistemin çıkarım kontrol mekanizması, kendisine sağlanan bilgiyi nasıl ve ne zaman kullanacağını kararını kendisi verecektir.

İnsan uzmanlar gibi, pekçok uzman sistemde, eksik ve belirsiz verilerle uğraşırlar. Farklı uzman sistemler, bu tip verilerle ilgilenmek için değişik yollar izlerler.

Bir uzman sistem, belirsiz bilgileri, belli bir kesinlik (doğruluk) faktörü ile kabul eder. Bu faktör, uzman şahsın, sahibi olunan veri yada bilgilerin doğruluk derecesi hakkındaki fikrinin informal ölçüsüdür. Kesinlik faktörleri, yapılan çıkarımlar neticesinde tayin edilir ve her yeni çıkarım sonrasında yenilenir. Faktörler, sonuçlarla birlikte sunulur.

Eksik bilgi, birçok uzman sistem tarafından basit şekilde karşılanır. Bir uzman sistemin, bir sonuç elde edebilmesi veya çıkarım yapabilmesi için ihtiyaç duyduğu bir olay veya önerme eksik kalırsa, gerekli bilgiyi sağlaması için kullanıcıyı uyarır. Eğer gerekli bilgi verilirse, uzman sistem işlemini devam ettirir; eğer kullanıcı gerekli bilgiyi sağlayamazsa, uzman sistemin çıkarım mekanizması, geliştirmeye çalıştığı sonucu ortaya koyma işlemini sona erdirip, farklı bir mantık sürecini uygulamaya koyarak çıkarımda bulunmaya çalışır. Eğer sunulan bilgide büyük miktarda yetersizlik varsa, sistem,



mevcut problem için çözüm bulma işlemini askıya alarak, kendisine yöneltilen bir sonraki probleme geçer [12,22].

Uzman bilginin saklanması, çıkarım mekanizmasından bağımsız olarak çalışma gibi özellikleri vardır.

Uzman sistemlerin gücünü oluşturan en önemli etken bünyelerinde barındırdıkları bilgidir. Bu gücü oluşturmak için bilgiyi en etkin şekilde sunup,bunu çıkarım sistemlerine destek olacak şekilde kullanmamız gerekmektedir. Bilginin sunumu için çok değişik şemalar kullanılmakla birlikte hepsinin kullanıldığı bilginin toplanması, formüle edilmesi, kodlanması gibi ortak işlemler vardır.

Bilgi sunum kriterleri şunlardır:

**Anlaşılabilirlik:** Depolanmış bilginin kolayca anlaşılabilmesi, tanımlanabilmesi.

**Sadelik:** Veri yapılarının mümkün olduğunca basit,üniform(tek biçimli) olması.

**Doğallık:** Sunulan bilginin doğal halinde olması.

**Etkinlik:** İşletim sırasında istenilen bilgiye kolay ve hızlı bir şekilde ulaşılabilmesi.

**Yeterlilik:** Kullanılan yapının sistem için gerekli tüm bilginin sunulmasına olanak tanınması.

**Genişleyebilirlik:** Yapı kolayca değişiklik yapmaya ve modüller eklenmesine izin verecek esneklikte olmalıdır. Bu nedenle veriler birbirinden bağımsız, modüler olarak depolanmalıdır.

### **2.6.3 Çıkarım Mekanizması**

Uzman sistem teknikleri içindeki çıkarım yöntemleri sayesinde birçok karmaşık problem çözülebilir. Çıkarım mekanizması, bilgi tabanındaki verileri alıp, kullanıcı ile iletişimi sağlayarak problemin çözümü veya sonuca ulaşma işlemidir. Çıkarım mekanizması bilgi tabanındaki gerçekleri ve kuralları inceler ve kullanıcıyla consultation(karşılıklı irdeleme) yaparak sonuca ulaşır. Çıkarım sisteminde araştırmanın yönü önemlidir. Araştırma yöntemleri şunlardır[21,23].

#### **2.6.3.1 Genişliğine İlk Araştırma**

Genişliğine ilk araştırma yönteminde kurala ait ayrıntılar girilmeden önce kural genel olarak incelenir. Her duruma tek bir yanıtın karşılık geldiği durum uzayı geniş bir şekilde üretilip hedef durum için üretilen seviye kontrol edilir. Bu yöntem tek bir kuralın başarılı olduğu ve hedef yaklaşımın değerinin belli olduğu durumlarda daha etkilidir[21].

#### **2.6.3.2 Derinliğine İlk Araştırma**

Bazı problemlerin çözümünde derinliğine ilk araştırma yöntemi kullanılır. Bu yöntemde ayrıntılara daha fazla girildikçe ve kurallar zinciri izlendikçe bilgi sisteminin sunduğu sorular anlamlı bir şekilde yönlendirilir.

Derinliğine ilk araştırmanın bazı avantajları vardır. Verilen her seviyede sınırlı araştırma alanı kullandığından daha az bellek ihtiyacı vardır ve daha hızlı işlem yapar. Bu yöntemin istenmeyen özellikleri de vardır. Örneğin araştırma sırasında yolun sonuna gelmeden önce

araştırma biterse bir çözüm bulunamaz. Çözümün en kısa yoldan bulunması garantisi yoktur.

Teoride bu iki teknik birçok problemin çözümünde kullanılırlar ama pratikte her iki teknikte de zaman ve bellek açısından kısıtlamalar vardır.

Araştırma işleminin diğer bir önemli karakteristiği de çıkarım işleminin yönüdür. Araştırma yönü ileriye doğru zincirleme (forward chaining) ve geriye doğru zincirleme(backward chaining) olmak üzere ikiye ayrılır [12,21].

### **2.6.3.3 İleriye ve Geriye Doğru Zincirleme**

İleriye doğru zincirleme çıkarımda başlangıçtan hedefe doğru, geriye doğru zincirlemede ise hedeften başlangıca doğru araştırma yapılır. Geriye doğru zincirleme hedeften başlar, örneğin hedef soru kullanıcı tarafından girilmelidir. Kullanıcı veri sağlamaz bunun yerine bir veya birkaç hedef belirler. Bu yöntemin amacı hedefi çözümlenmek ve onun için bir değer bulmaktır[21].

-İleriye doğru zincirleme de ise verinin bir bölümü ile araştırmaya başlanır ve onun anlamları bulunur.

-Bazı durumlarda hem ileriye doğru hem de geriye doğru araştırma kullanılmak istenebilir.

-Uzman sistemler ile problem çözümünün aşamaları şu şekilde özetlenebilir; öncelikle problem çözülmenden önce belirlenmeli ve durum uzayının tanımı yapılmalıdır.

-Her duruma tek bir yanıtın karşılık geldiği topluluk bir bütün oluşturur. Bu bütüne de durum uzayı veya alanı denir.

-Durum uzayındaki başlangıç durumu belirlenmelidir. Durumlar araştırma işleminde kullanılır.

-Problem çözümünde kabul edilebilir hedef durumlar tanımlanmalı ve hedefe ulaşıldığında araştırma bitmelidir.

-En son aşamada kurallar tanımlanmalıdır.

#### **2.6.4 Uzman Sistemin Genel Özellikleri**

Uzman sistemler, konusunda uzman olan insanların bilgilerinin, bir bilgisayarda toplanmasına, belli formatlarda saklanmasına ve başkalarının bu bilgiye erişmelerine imkan tanır, sistem kullanımında temel ilkeler düzen, disiplin ve paylaşımdır.

Sistem, bir uzmanın potansiyeli ve yeterliliğinde fonksiyon görmelidir. Uzman sistemler, sistemin bilgi tabanından edinilmiş özel bilgilere sahip olmalı ve bunları çıkarımlar geliştirebilmek üzere kullanıma sokabilmelidir.

Bilgi ilk elde edildiği şekilde, tekrar çoğaltma ve bir yerden başka bir yere transfer gibi kolaylıklar sayesinde bilgi tabanında sürekli bir şekilde saklanabilir. İnsan uzmanlığının belgelenmesi zordur fakat uzman sistemlerin belgelenmesi kolaydır. İnsan uzmanlar için söz konusu olan hata faktörü(dalgınlık,unutkanlık,yorgunluk v.b.) uzman sistemler için geçerli değildir.

Uzman sistem uygulamaları esnektir. Bazen tamamlanmamış veya eksik veri olsa dahi işlemlerin bir kısmını sonuca ulaştırır. Bu tür

işlemler insanlar için kolay, doğrudan yöntemler de bilgisayar için zordur.

Bilgi, çıkarım işleminden ayrıldığında çıkarım mekanizması değiştirilmeksizin güncelleştirilebilir.

Uzman sistem teknikleri içindeki çıkarım mekanizmaları işlemleri gücünden dolayı çok karmaşık problemler dahi bu yöntemle çözülebilir.

Uzman sistem uygulamalarının amacı, doğrudan sonuca ulaşma yerine, gerekli işlemlerle uzun vadeli çözüm ve sonucun yaratılmasıdır.

Bir uzman sistem, özel bir problemi belirler ancak bütün alanlarda insan zekasına ulaşamaz.

Tüm durumlarda bir insandan ortalama bir çözüm yerine kabul edilebilir en tutarlı çözüm beklenir. Bu kavram uzman sistemler için de geçerlidir.

Bir problem çözümü için istenilen hassaslık ve kesinlik derecesi problem ortamı tarafından belirlenir.

### **2.6.5 Geleneksel Programlama Dilleri İle Uzman Sistemlerin Karşılaştırılması**

Geleneksel yazılım, algoritma esaslıdır. Bu yüzden, algoritmik olmayan çözümlere uygulanamaz. Uzman sistem sezgisel yaklaşıma bağlı olduğundan hertürlü uzmanlık alanına yatkındır[12].

Uzman sistemlerin yapısı gereği içerdiği bilgilerin değiştirilmesine yeni bilgiler eklenmesine elverişlidir. Bu nedenle zaman içinde kolaylıkla geliştirilebilir,uzman bir kişi yeni bilgiler edinebilir. Bu bilgiler uzman sisteme aktarılabilir.

Kullanıcı,uzman sistemin karar verme yöntemini izleme olanağına sahiptir. Uzman sistem kullanıcıya kararlara nasıl ulaştığını ve soruların nedenlerini açıklayabilir. Geleneksel yazılımda önceden öngörülmeyen hiçbir bilgiye erişilemez.

Uzman sistemler doğru olmayan bazı yanıtları kabul edebilir ama geleneksel yazılımlarda kesin ve doğru yanıt gereklidir.

Uzman sistemler araştırmacı bir programlama yapısındadır ama geleneksel programlama ise yapısaldır.

Uzman sistemlerin geliştirilmesinin en önemli nedenlerinden bazıları insan uzmanlara göre sağladıkları avantajları ve esneklikleridir.

Bu zellikler:

**Süreklilik:** Bilgi ilk elde edildiği şekilde,tekrar çoğaltılma ve bir yerden başka bir yere transfer kolaylığı ile bilgi tabanında sürekli bir şekilde saklanabilir.

**Kararlılık:** Uzman sistemler problem çözme ve çıkarım yapma işleminde insan uzmanların etkileneceği faktörden etkilenmedikleri için daha tutarlı ve kararlıdırlar.

**Dökümantasyon:** İnsan uzmanlığını belgelemek zordur ama uzman sistemlerin belgelenmesi kolaydır.

**Paylaşım:** İnsan uzmanlar istedikleri yer ve zamanda sınırlı kişilere hizmet verme olanağına sahipken, uzman sistemlerde yer,zaman ve sayı sınırlaması yoktur. Ayrıca birden fazla insanı istenildiği an biraraya getirmenin güçlüğü uzman sistemler için sözkonusu değildir.

**Maliyet:** Uzman sistemlerin yapım maliyetleri oldukça yüksek olmasına rağmen,çalıştırma ve çalışma maliyetlerinin düşüklüğü ve yeni kopyalarının alınmasındaki kolaylık bunu karşılar.

Belli bir konuda birçok uzmanın bilgi ve deneyim birikimini bir araya getirmek zor bir iştir. Uzman sistemler, herhangi bir uzmanın yapabileceğinden çok daha fazla bilgi ve olayı depolayıp kullanabilir. Bu durum, uzman sistemlerin, insan uzmanlarca gerçekleştirilemeyecek çıkarım işlemlerinin kolaylıkla altından kalkabileceğini göstermektedir. Uzman sisteme sağlanan bilgiler, belli bir konudan veya birbiri ile yakından ilişkili birkaç konudan sağlanabilir. Fakat her durumda uzman sisteme dahil edilen bilgi, ayrı ayrı sistem bütününe katkıda bulunan herbir uzmanın bilgi birikiminden daha fazla olacaktır [23].

### **2.6.6 Uzman Sistem Kabuğu (Shell) ve Xi Plus**

Bir uzman sistem oluşturmak için kolay doğru pratik etkili program yazma olanağı sunan ana çatı niteliğindeki yazılımlardır. Biz bu çalışmada Xi Plus kabuğunu kullandık.

Xi Plus microprolog ve assembler dillerinde DOS ortamı için geliştirilmiş bir uzman sistem kabuğudur (shell).

Xi Plus'ın Consult ve Build olmak üzere iki temel bölümü vardır. Xi Plus ile birçok application (uygulama) geliştirilip, consultation

(karşılıklı irdeleme) yapılabilir. Her uygulama bir veya birden çok knowledgebase(bilgitabanı) den oluşabilir. Bir uygulama geliştirilirken ayrı ayrı knowledgebase(bilgitabanı) tanımlanıp, kontrol edilebilir. Aynı anda tek bir uygulama seçilip, bu uygulamanın içerdiği bilgitabanlarından sadece bir tanesi belleğe yüklenip üzerinde çalışılabilir. Kuralların girilmesi, test edilmesi, kaydedilmesi bilgitabanına özgü işlemlerdir. Consultation (karşılıklı irdeleme) başladığı zaman, bellekte seçilmiş olan bilgitabanı aktiftir.

Xi Plus'ın Toolkit menüsü uygulama ve bilgitabanlarının oluşturulmasını, kaydedilmesini, test edilmesini sağlar.

#### **Toolkit Menü Seçenekleri**

**Select application:** Önceden varolan bir uygulamayı belleğe yüklemek veya yeni bir uygulama yaratmak için kullanılır.

**Load/Save:** Bilgitabanı dosyalarını, verilerini belleğe yüklemek veya kaydetmek için kullanılır.

**Edit application:** Uygulamanın içerdiği bölümleri yaratmak veya üzerinde değişiklik yapmak için kullanılır.

**Edit knowledgebase:** Bilgitabanının bölümlerini oluşturmak veya üzerinde değişiklik yapmak için kullanılır.

**Check knowledgebase:** Bilgitabanını test eder.

**Reset knowledgebase:** Bellekte aktif olan bilgitabanını siler.

**Enter consult mode:** Consultation(karşılıklı irdeleme)'ı başlatır ve consult menüsünü çağırır.



**Display/reset data:** Consultation (karşılıklı irdeleme) verisini görüntüler ve siler.

**Edit file:** DOS text dosyalarını oluşturma,düzeltilme ve silme olanağı sağlar.

**System options:** Sistemin parametrelerini değiştirme olanağı sağlar.

**Exit system:** DOS ortamına geri dönüş sağlar.

Xi Plus'da bilgitabanı yaratmadan önce veya yaratılan bilgitabanını güncelleştirmek için uygun olan bilgitabanını içeren uygulama seçilmelidir. Xi Plus uygulamaları bilgitabanı ile fonksiyonel olarak ilişki kuran grubudur. Definitions (tanımlamalar), libraries (kütüphaneler) ve knowledgebases (bilgitabanları)'dan oluşur. Definitions, bilgitabanlarının geliştirilmesi ve işletilmesinde kullanılır. Bu bilgiler bilgitabanının içinde saklanırlar. Libraries (kütüphaneler) uygulama seviyesinde bilgitabanının çalıştığı sürede ekranda formlar, reportlar ve help dosyalarının görüntülenmesini sağlarlar. Ayrıca Xi Plus'da external(harici) program özelliği yazılım paketlerinin veya geleneksel programlama dillerinin kullanımına izin verir. Bu şekilde dışardan arayüz (interface) seçeneği ile Xi Plus dışındaki programlar doğrudan çağrılabilir. Çağrılan program herhangi bir fonksiyonu yerine getirebilir ve kullanılan bilgisayar sisteminin kapasitesiyle sınırlandırılmıştır. Uygulamaların diğer bileşenleri ise relations and connectors'dır. Bilgitabanına yazılım tanımlamalarına izin verir.

Uygulamalardaki bilgitabanları ayrı ayrı dosyalar olarak saklanırlar. Örneğin COMEX (COMMunication EXpert) uygulamasında start,

modem, terminal ve hub isimli dört ayrı bilgitabanı tanımlanmıştır. COMEX uygulamasında modem, terminal ve hub cihazlarının iletişim problemleri ve çözümleri kendilerine özgü olduğu için ayrı bilgitabanları oluşturulmuştur.

Uygulamaların içerdikleri libraries (kütüphaneler) üç bölümden oluşur:

**Report files:** Report library ile ilişkilendirilmiş text şeklindeki ekran çıktılarıdır.

**Help files:** Uygulamalara açıklama ve yardım sağlayan help library ile ilişkilendirilmiş dosyalardır

**Forms:** Giriş veya çıkış için kullanılan ekran kontrolü sağlayan form library ile ilişkilendirilmiş dosyalardır.

#### **2.6.6.1 Xi Plus ile Uzman Sistem Geliştirme Aşamaları**

Xi Plus'da bilgitabanı geliştirmek için kolaylıkla giriş yapılabilen ve test edilebilen küçük bir know-how seti tavsiye edilir. Xi Plus'da know-how basit doğal dile benzer bir şekilde açıklamalardır. Konuşma dili gibi açıklayıcıdır.

Bilgitabanı geliştirilirken ilk önce bilgitabanı çalıştırılır daha sonra sistemi basitleştirmek veya genişletmek için know-how küçük parçalar halinde eklenebilir. Bu tür yaklaşıma prototyping denir.

Bilgitabanı oluşturma aşamaları şu şekildedir:

-Bilgitabanını kapsayan uygulamanın seçilmesi

-Bilgitabanının ilk şeklinin geliştirilmesi

-Bilgitabanının test edilmesi,düzeltilmelerin yapılması

-Bilgitabanının kaydedilmesi

Xi Plus uygulaması geliştirme aşamalarına başlamak için Toolkit menüsü kullanılır. Bu menü bilgitabanını yaratma veya yaratılmış bilgitabanı üzerinde çalışabilme ve geliştirme boyunca bütün basamaklar da kontrol edebilme seçeneği sunar.

#### **2.6.6.2 Xi Plus'da Bilgi Tabanının İçeriği**

Xi Plus'da örnek bir bilgitabanı temel bilgi tabanı parçalarının içerdiği text bölümleri ve tanımlamaların birleştirilmiş halidir.

Bilgitabanının text bölümleri şunlardır:

**Rules(kurallar):**Bir veya birden fazla durumun içerdiği kuralın bir veya daha fazla sonucu olabilir.

örnek:

if hub complaint is "hub kullanıma hazır değil"

and power status is off

then hub fault is "Power Cable"

**Demons (özel kurallar):** Bir demon doğrudan doğruya öncelikli kuraldır. Kurallarla aynı formattadır.

Örnek:

when hub complaint is "UTP Patch Cable"

then command reset forms

and do form "Blank Entire Screen"

and do report from file Hub10.rpt

and check next is

**Facts(gerçekler):**Bütün durumlarda doğruymuş gibi davranan bir durum dışı kuraldır.

Örnek:

fact baseball is a game

**Defaults:** Xi Plus'ın bir değer oluşturamadığı durumlarda kullandığı yapıdır.

**Comments:** Bilgitabanına açıklayıcı bilgiler ve notlar eklemek için kullanılır.

Örnek:

comment\*\*Ağ Merkezindeki Yönetim İstasyonuna Gelen Mesajlar\*\*

**Arithmetic:** Xi Plus aritmetik ve matematik fonksiyonlarına sahiptir.

Örnek:

if income > 20.000

## **Definitions (tanımlamalar) :**

**queries:** temel consultation(karşılıklı irdeleme) tanımlar.

**questions:** kullanıcının soruları sormasını sağlayan bir yapıdır.

**Identifiers:** bir veya birden çok değerlerle birleştirilebilen tanımlayıcılardır.

Tanımlayıcı bir isimdir. Şu formatta kullanılır.

Identifiers                  relation                  values

**Assertions:** Bir assertion identifier'ın özel bir şeklidir. "Doğru" veya "yanlış" gibi davranan deyimdir. Relation veya value bölümlere ayrılmaz.

### **2.6.6.3 Xi Plus'ın Çıkarım Mekanizması**

Xi Plus'da çıkarım işlemi sonuca ulaşmak için bilgitabanındaki gerçeklere, kurallara, demonlara ve defaultlara başvurur. Çıkarım işlemi için ileriye doğru zincirleme ve geriye doğru zincirleme olmak üzere iki temel yöntem kullanılır.

Geriye Doğru Zincirlemede kullanıcı ek veri elde etmez ama bunun yerine bir veya birkaç hedef belirler. Sistem geri beslemedeki bilgi parçalarını kullanır. Geriye doğru zincirleme kuralın veya demon'un harekete geçmesiyle çalışmaya başlar.

Bu yöntemde değerler, bilgitabanından,dışarıdan ilişkilendirilmiş programlardan veya kullanıcıya sorulan sorulardan elde edilir.Bir

kural kullanıldığı zaman Xi Plus ilk önce bu kuralın koşullarının doğruluğunu kanıtlama yoluna başvurur.

Örnek bir kural:

Eğer gökyüzü mavi ise (1)

Güneş parlak ise (2)

ve dışarı iyi görünüyorsa (3)

pikniğe gidilebilir

Xi Plus geriye doğru zincirleme yöntemi identifier için bir değer bulur."Piknik" için 1.,2. ve 3. koşullarının uygun olup olmadığını araştırır. Eğer herhangi bir koşul uymazsa Xi Plus kural girişini engeller ve yeni bir koşul için araştırma başlar.

İleriye doğru zincirlemede kullanıcı ilk veriyi elde eder ve bu sonuçlar veriden gelen ileriye yönlendirmede kullanılır ve kullanıcı sonuçlara ilgilenmeyebilir.

Demonlardaki ileriye zincirleme, yeni veri girildiğinde veya çıkarıma ulaşıldığında veya kontrol koşulları doğru olduğunda otomatik olarak oluşur.

Bilgitabanı consultation(karşılıklı irdeleme) genellikle üç yoldan biri ile başlar. Kullanıcının volunteer (isteğe bağlı) veriyi, özel oluşturulmuş veriyi veya otomatik olarak başlayan soruyu kullanmasıdır. İsteğe bağlı veri uygun demon'a başvurur. Koşulların hepsi doğru olursa harekete geçirir.

Soru başladığında koşulları uyan herhangi bir demon soru ile karşılaştırılır.

when query <identifier>

Demon bütün koşullar uygunsa çalıştırır. Karar durumu şu şekildedir:

then check <identifier>

Check(kontrol) işlemi Xi Plus gündeminde yer alır ve geriye doğru zincirleme başlar.

when query <identifier>

then check <identifier>

Xi Plus'ın ileriye doğru zincirleme yönteminde veri girildiğinde ve sonuç istendiğinde çalışır. Girilen değer daha önce istendiyse veya girildiğinde soru ile birleştirir veya programı çağırır. Otomatik olarak ileriye doğru zincirleme bütün demonlar için oluşur. Demonlar raporların görüntülenmesi sağlarlar ama yalnızca ileriye doğru zincirlemede kullanılırlar.

#### **2.6.6.4 Xi Plus'ta Consultation (Karşılıklı İrdeleme)**

Xi Plus'ta consultation(karşılıklı irdeleme)'ın anlamı ilgili bilgitabanlarına ulaşıp, bir uygulama çalıştırabilmektir. Consultation (karşılıklı irdeleme) otomatik olarak başlar veya herhangi bir uygulama seçilip başlatılabilir veya bilgitabanı belleğe yüklenirse başlayabilir. Diğer durumlarda consultation çalıştırılarak veya veriler değerlendirilerek başlatılabilir.

Uygulama consultation başlatıldığı zaman(Xi Plus tarafından) sonuca erişmek için sorulan sorulara cevap verilmelidir.

Xi Plus'ın sonuca ulaşması için nedenselliğin tanımlanması ve consultation işlemin bir parçası olarak sorunun neden sorulduğu açıklanmalıdır.Bu işlem bilgitabanının anlaşılmasını sağlar ve sistemin çalışması hakkında bilgi verir. Consultation süresince soruların cevapları veya volunteer(isteğe bağlı) bilgiler değiştirilebilir.

Bu şekilde daha önce yapılan hataların düzeltilmesine olanak verir. Xi Plus yardım seçenekleri uygulama boyunca kullanılabilir. Bu yardım bilgileri sistem fonksiyonları, bilgi tabanı ve uygulamaları hakkında kullanıcıya bilgi verir.

Xi Plus Consult mode menüsüne ana menüden veya Toolkit menüden girilebilir. Ayrıca Toolkit Xi Plus komut penceresi kullanılarak doğrudan komutlar yazılabilir. Consult mode menüsünün bütün seçenekleri Xi Plus uygulamasındaki bilgitabanlarını destekler.

Menü seçenekleri şunlardır:

**Load knowledgebase:** Uygulama seçimi ve istenilen bilgitabanını yüklemek.

**Volunteer data:** Bilgitabanı için isteğe bağlı veri.

**Start query:** Bir amaç ile bilgitabanını sorgulamak.

**Examine conclusion:** Sonuca karar vermek.

**Continue:** İrdelemeye devam etmek.



<b>What if:</b>	Cevapların değiştirilmesini ve consultation(karşılıklı irdeleme)' nin yeniden başlatılması.
<b>Reset data:</b>	Girilen verileri ve consultation(karşılıklı irdeleme) ile elde edilen kararın bellekten silinmesi.
<b>Load/Save state:</b>	Kaydetme veya consultation(karşılıklı irdeleme)'ı yeniden yüklemek.
<b>Exit system:</b>	Xi Plus oturumunu sonlandırmak.

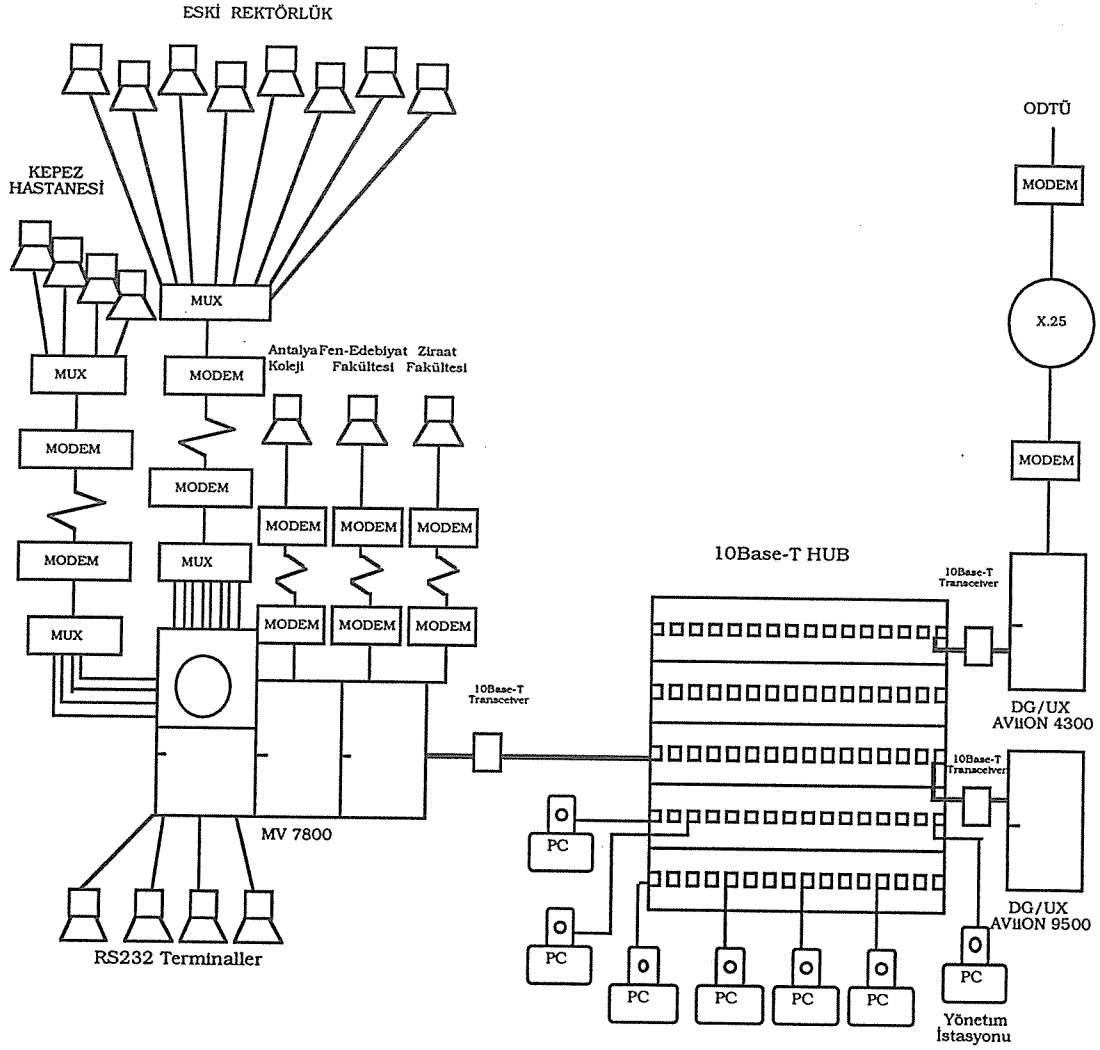
### 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu tez çalışmasında Akdeniz Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezinin bina içi veri iletişim ağını kontrol eden, hata ve arızaları yorumlayarak değerlendiren, uygun çözümler sunan bir uzman sistem geliştirilmiştir.

"Veri İletişimi Uzmanı" anlamına gelen ve COMEX (Communication Expert) olarak adlandırdığımız sistem, Data General marka 486 DX2/66 MHz mikroişlemcili, 4 MB RAM,500 MB sabit disk özellikli kişisel bilgisayarda, MS-DOS Version 6.22 ortamında Xi Plus uzman sistem kabuğu(shell) kullanılarak geliştirilmiştir.

Akdeniz Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezinin bilgisayar ağ yapısı, MV7800/XP (AOS/VS) anabilgisayar sistemi ve sistemin IAC(Intelligent Asynchronous Controller) portlarına doğrudan bağlı RS232 terminaller ile sistemin kampus içi uzak terminal bağlantılarını sağlayan modemler, AViiON DG/UX 4300 sistemi ve bu sistemin VME synchronous controller portu üzerinden Turpak bağlantısı sağlayan 1 adet modem , AViiON DG/UX 9500 sistemi,ağa bağlı veya bağımsız PC'ler ve bütün bu cihazların ethernet protokolündeki merkezi bağlantısını sağlayan bir adet 10Base-T hub'dan oluşmaktadır. Şekil 3.1'de Akdeniz Üniversitesi Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezinin Bina içi Bilgisayar Ağ Yapısı gösterilmektedir. Bu farklı sistemlerin donanımdan ve yazılımdan bağımsız olarak aynı ortamda çalışmalarını TCP/IP yazılımları ile sağlanmaktadır.

Bina içi bilgisayar ağ topolojisi star(yıldız) yapısında olup, yapısal kablolamada EIA/TIA 568 standardında UTP cat5 tipi kablolar ve kablo sonlandırılmasında ise RJ 45 plug, jack kullanılmıştır.



Şekil 3.1 Akdeniz Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi Bilgisayar Ağı Şeması.

Bu çalışmada Xi Plus uzman sistem kabuğunun seçilmesinin nedenleri şunlardır:

- Açıklamalı menü seçenekleri ile kullanımının çok kolay olması.
- Bilgitabanının içerdiği form,report ve help kütüphaneleri(libraries) sayesinde geniş ve ayrıntılı ekran ve bilgitabanı olanağı sağlaması.
- External(harici) program özelliği ile yazılım paketlerinin veya geleneksel programlama dillerinin kullanımına izin vermesi.
- Bilgitabanı üzerinde yazılım tanımlamaları sağlaması.

COMEX uzman sisteminin geliştirilmesinde şu aşamalar izlenmiştir.

- Problemlerin tanımlanması,sınıflandırılması
- Gerekli kontrol ve çözüm mekanizmalarının belirlenmesi
- Çıkarım mekanizması
- Kullanıcı arayüzünün geliştirilmesi
- Oluşturulan sistemin test edilmesi

Bilgitabanı oluşturulurken ağ modeli, giriş/çıkış arayüzlerinin tanımları, elektriksel özellikleri, cihazların birbirleri ile ilişkileri, veri iletişim standartları ve hata mesajları incelendi. Problemlere ve veri iletişimininde hatalara neden olacak modem, terminal ve hub cihazları temel alınarak sınıflandırılma yapıldı.

Veri iletişimindeki hatalar ve problemlerin tanımlanmasında çoğunlukla test yöntemi kullanılır. Birçok veri iletişim cihazları test donanımı içerirler. Veri iletişim cihazlarından modemler içerdikleri

test fonksiyonları ile kendi kendilerini veya uzaktaki modemi test edebilme olanağını sağlarlar. Ayrıca ön panel göstergelerinden DTE arayüzünün, PTT hatlarını durumu izlenebilir. Örneğin modem göstergelerinden DTR (Data Terminal Ready) sinyali off konumunda ise modemin bilgisayarın DTE arayüzü ile bağlantısında bir problem vardır. Bu problem arayüz kablosundan veya bilgisayarın portundan kaynaklanabilir. Modem göstergeleri COMEX sistemindeki modem ile ilgili problemlerin tanımlanmasına yardımcı olmuştur.

Hublarda ise ön panel göstergelerinden ağın durumu, hub'ın test aşamasında olup olmadığı veya iletişim hataları izlenebilir. Örneğin hub'ın 10Base-T portunun partition göstergesi on durumunda ise o portun ağdan mantıksal olarak ayrılıp pasif edildiğini gösterir.

Bu çalışmada ağ yönetim istasyonu üzerinde çalışan Lattis Ez-View ağ yönetim yazılımı sayesinde ağ merkezi bir noktadan izlenmiş raporlar ve performans bilgileri incelenmiş ve hub ile ilgili problemler daha kolay tanımlanabilmiştir.

Tanımlanan problemler ve arızalar modem, terminal ve hub isimli bilgitabanlarında kurallara dönüştürülmüş, çözüm mekanizmaları belirlenmiştir. Çözüm aşamalarında Xi Plus'ın rapor kütüphanesi(report library) kullanılarak ayrıntılı ve geniş problem çözüm önerileri hazırlanmıştır.Kurallardan, demonlardan, factlerden, kütüphanelerden oluşan bilgitabanları hazırlandıktan sonra kullanıcı ile soru/yanıt şeklindeki dialog ortamı sağlayan ve Xi Plus'ın form kütüphanesi(form library) kullanılarak hazırlanan ekran formları oluşturulmuştur.

COMEX çıkarım mekanizmasında, ileriye doğru zincirleme sistemi kullanılmıştır. Bilgitabanları, form ve rapor dosyaları oluşturulduktan sonra sistem test edilmiştir.

COMEX'in kullanıcı arayüzünde ilk önce kullanıcı ilgili uygulamayı seçip belleğe yükler ve ilk adım sistemin şu sorusu ile başlar. Şekil 3.2'de,şekil 3.3'de ve şekil 3.4'de gösterildiği gibi iletişim ile ilgili problemin olduğu cihaz seçilirse ilgili bilgi tabanı belleğe yüklenir ve kullanıcı ile karşılıklı soru/yanıt dialoğu sonunda o cihazla ilgili problem tanısı koyulur. Problem ile ilgili ayrıntılı açıklama ve öneriler rapor ekranı ile görüntülenir.

İletişim ile ilgili problemin olduğu cihazı seçiniz

→ Modem  
Terminal  
Hub



Modem iletişimi ile ilgili problem aşağıdakilerden hangisidir?

→ Modem kullanıma hazır değil  
Modem bağlantı yapamıyor  
Modem veri alamıyor  
Modem veri göndermiyor



Modem, dahili elektronik devrelerini test eden ve modemın ön panel tuşları kullanılarak yapılan self testi geçti mi?

→ Geçi  
Geçmedi



Modemın ön panelindeki göstergelerden DTR sinyalinin durumu nedir?

→ On  
Off



Modem ile host bilgisayar arasındaki arayüz kablosu bağlantısı doğru mu?

→ Doğru  
Hatalı



Modemın ön panelindeki göstergelerden TST sinyalinin durumu nedir?

→ On  
Off



Modemin ön panelindeki göstergelerden DCD sinyalinin durumu nedir? → On  
Off



Modemin arka panelindeki PTT hattına bağlı kablo bağlantısı doğru mu? → Doğru  
Hatalı



Report

PTT HATLARI GÜRÜLTÜLÜ

PTT hatlarında birçok veri iletişim sınırlaması vardır. Elektriksel sinyaller telefon hatlarında zayıflatmalı bir ortamda hareket ederler ve hattaki taşıyıcı sinyal bazen kaybolabilir. Hat boyunca istenmeyen sinyallerin oluşturduğu gürültüler hattın kalitesini düşürürler. Eğer modemin ön panel göstergelerinden DCD ve SQ sinyalleri OFF konumunda ise hat gürültülüdür. PTT Data servisine başvurun.

Devam etmek için RETURN tuşuna basınız.

Şekil 3.2 COMEX sisteminden örnek bir modem problem tanısı.



İletişim ile ilgili problemin olduğu cihazı seçiniz

→ Modem  
Terminal  
Hub



Terminal iletişimi ile ilgili problem aşağıdakilerden hangisidir?

→ Dahili selftesti geçmiyor  
Ekranda hiçbirşey görüntülenmiyor  
Log in olmuyor  
Özel karakterler görüntülüyor  
Veri iletişimi yapamıyor  
Keyboard çalışmıyor



Power kablosu bağlı mı? →

Bağlı  
Bağlı değil



Terminal ile Host Bilgisayar arasındaki arayüz kablosu bağlantısı doğru mu?



Doğru  
Hatalı



Terminal portu, Host Bilgisayarın hangi portuna bağlıdır?



Doğru port  
Yanlış port



Report

### YANLIŞ İLETİŞİM PARAMETRELERİ

Terminal ve host bilgisayarın RS232 portunun iletişim parametreleri aynı olmalıdır. Host işletim sisteminin CHARACTERISTICS komutu ile sistemin terminal I/O yolu kontrol edilir. Bu komutta baudrate, data bits, parity, stop bits gibi seri iletişim parametreleri ayarlanır. Bu komutla verilen değerlerin terminalin operation menüsünde ayarlanan iletişim parametreleri ile aynı olmasını sağlayın.

Devam etmek için RETURN tuşuna basınız.

Şekil 3.3 COMEX sisteminden örnek bir terminal problem tanısı .

İletişim ile ilgili problemin olduğu cihazı seçiniz

- Modem
- Terminal
- Hub



Hub ile ilgili problem aşağıdakilerden hangisidir?

- Hub kullanma hazır değil
- Ethernet istasyonu ile 10Base-T portu arasındaki iletişim hattı arızası
- Ağ merkezindeki yönetim istasyonuna gelen mesajlar

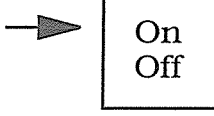


Hub'ın ön panelindeki göstergelerden NM Kontrol sinyalinin durumu nedir?

On  
Off



Hub' ın ön panelindeki bağlı olduğunuz 10Base-T portunun part göstergesinin durumu nedir?



Report

#### AUTOPARTITION

Hublar hat bütünlük testi (link integrity test function) fonksiyonları ile ethernet istasyonlarının arayüz kartlarına sürekli test sinyalleri göndererek, hattı kontrol ederler. Hatalı paketlerde, çok fazla collision (çakışma) olduğunda veya ihmal edilemeyecek kadar uzun beklemelelerde, hublar hataya neden olan DTE' yi ağ trafiğini engellememesi için mantıksal olarak ağdan ayırır, pasif ederler. Daha sonra ağın durumunu izleyerek hatalar düzeltildiğinde, pasif edilen uçları yeniden ağa bağlarlar (autopartition/reconnection). Bağlı olduğunuz uç pasif edilmiştir. Ağ yöneticisine başvurun.

Devam etmek için RETURN tuşuna basınız.

şekil 3.4 COMEX sisteminden örnek bir hub problem tanısı .

## 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada geliştirilen COMEX(Communication Expert) uzman sisteminin üniversitemiz yerel alan ağı(LAN) yapısında ortaya çıkabilecek sorunların çözümünde büyük yarar sağlayacağı kanısındayız. Özellikle ağ(network) uzmanının olmadığı yada o anda bulunmadığı durumlarda ağa acil müdahale etme olanağını herhangi bir merkez elemanı veya operatör ile sağlayabilecektir.

Bu sistemin tüm sorunları çözmesi düşünülemez. Sistemin yetersiz kaldığı yada sistem oluştururken bilgi eksikliğinden kaynaklanan çözümsüzlükler ortaya çıkabilir. Bu durum kaçınılmazdır. Fakat zaman içerisinde bilgitabanına aktarılacak ek bilgilerle bilgitabanı zenginleşecek ve sistem daha iyi çözüm üreten bir yapıya dönüşecektir. Sistem geliştirilirken bu durum dikkate alınmıştır.

Bu noktada uzman sistem geliştirme aşamasında görülen güçlüklerle değinmek istiyoruz. Bilindiği gibi iki grup uzman sistem geliştirme aracı vardır. Bunlardan birincisi C, PROLOG, LISP gibi kavramsal diller, ikincisi ise uzman sistem kabuğu(shell) yada Toolkit'lerdir. Kavramsal programlama dillerinin kullanımı güç zaman alıcı ve bilgitabanı geliştirmek de yeterince esnek değildir. İkinci grup araçlarda ise yeterince hızlı gelişme yazılım elde etme yetersizlikleri söz konusudur.

Uzman sistem geliştirmenin en büyük sorunu bilgi tabanını oluşturacak bilgileri elde etmede karşılaşılmaktadır. Diğer bir sorun da bilgi tabanını oluşturan bilgilerin kalıcı ve standart bilgiler olmamasından kaynaklanmaktadır. Bilgisayar teknolojisinde ve ağ(network) donanım ve araçlarındaki görülen hızlı gelişme bilgilerin

de hızlı değişimine neden olmaktadır. Sistemlerin alışması sürecindeki ortaya çıkabilecek olası hataların türü ve özellikleri de değişmektedir. Bu durum bilgi tabanındaki bilgilerin eskimelerine yada yetersiz kalmalarına neden olmaktadır.

Bu ve benzer çalışmalarda karşılaşılan diğer bir sorun da markaya bağımlı cihazlar için geliştirilen uzman sistemlerin ürettiği çözümlerin de markaya bağımlı olmasındır. Ayrıca marka bağımlı uzman sistem bilgitabanları için gerekli olan bilgilerin o firmanın uzmanlarınca sağlanması zorunluluğudur. Bu uzmanlara ulaşmak çok zor, çoğu zaman olanaksızdır. Dkmanlardan elde edilen bilgiler ise çoğunlukla yetersiz kalmaktadır.

Günümüzde bilgisayar teknolojilerinin hayatımızın her kesimine girmelerine karşın bilgisayar sektöründe yapılan birçok iş bilgisayarlarca değil de insanlarca yapılmaktadır. İnsanın her soruna kendisinin doğrudan müdahale etme alışkanlıklarından bir türlü vazgeçilmemesinin özellikle uzman sistemlerin yapmasının daha sağlıklı olabileceği alanlarda bile sistem yerine insanlar çalışmaktadır. Bu durum uzman sistem gelistirme araçlarına olan talebi kismakta, talebi olmayan ürünün gelişmesi de sınırlı kalmaktadır.

Uzman sistemlerin kullanımlarının yaygınlaşması durumunda GUI (Graphics-User Interface) tabanlı kullanımı kolay (User friendly) yazılım araçları gelişecektir.

Tüm güçlüklerine karşın COMEX uzman sistemi pratik anlamı olan ve üniversitemiz LAN yapısında ortaya çıkabilecek sorunlara çözüm üretebilecek özelliktedir. Ayrıca bu alandaki çalışmalara hız verecek ve ileri aşamalarda çalışmalar yapmayı düşünenlere cesaret verebilecek bir örnek olması açısından yararlı olacağı kanısındayız.

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**BİLGİSAYAR BİLİMLERİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİNİN**  
**BİNA İÇİ VERİ İLETİŞİM AĞINI KONTROL EDEN,ARIZALARI**  
**YORUMLAYIP DEĞERLENDİREN UZMAN SİSTEM.**

**YILDIRIM,Pınar**  
**Akdeniz Üniversitesi**  
**Sağlık Bilimleri Enstitüsü**  
**Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Yöneticisi : Doç.Dr. Osman SAKA**

**Antalya,1995**

## **ÖZET**

Bu çalışmada Akdeniz Üniversitesi Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezinin bilgisayar ağını denetleyen, hata ve arızaları belirleyen bunların giderilmesi için uygun çözümler sunan bilgisayarlı bir uzman sistem geliştirilmiştir.

COMEX(Communication Expert) adı verilen uzman sistem, Xi Plus uzman sistem kabuğu üzerinde ileriye doğru zincirleme çıkarım mekanizması kullanılarak oluşturulmuştur.

Bu uzman sistem sayesinde network yapısında ortaya çıkacak herhangi bir problem yada arızaların network uzmanına gerek duyulmadan çözümlenmesi sağlanacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Veri İletişimi, Bilgisayar Ağı, Uzman Sistemler.



**A DIAGNOSTIC EXPERT SYSTEM FOR CONTROLLING AND  
TROUBLESHOOTING LOCAL AREA NETWORK OF AKDENİZ  
UNIVERSITY COMPUTER RESEARCH AND APPLICATION CENTER**

**YILDIRIM, Pınar**

**Akdeniz University**

**Institute of Health Sciences**

**M.S. Thesis**

**Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Osman SAKA**

**Antalya, 1995**

**ABSTRACT**

In this study, a knowledgebase expert system is developed for controlling the network of Akdeniz University Computer Research and Application Center while controlling the network, this expert system detects and diagnosis faults and presents a variety of solutions.

The expert system named COMEX(Communication Expert) is developed by forward chaining inference engine on Xi Plus expert system shell.

COMEX, acting as a network manager proposes technical advices to remedy faults and problems in the network.

**Keywords:** Data Communications, Network, Expert Systems.

## KAYNAKLAR

1. **Kauffels F.J.**, "Network Management, Problems, Standarts and Strategies.", Addison Wesley, 1992.
2. **Stallings W.**, "Data and Computer Communications", Mcmillan-NewYork, 1991.
3. **Jennings F.**, "Practical Data Communications", Blackwell Scientific Publications, 1986.
4. **Sloman M.**, "Distributed Systems and Computer Networks", Prentice Hall, 1987.
5. **Terplan K.**, "Communication Networks Management", Prentice Hall, 1987.
6. **Tolun M.R.**, "Data Communications Lecture Notes", 1991.
7. **Comer D.**, "Internetworking With TCP/IP Principles, Protocol and Architecture", Prentice Hall, 1988.
8. **McNamara J.E.**, "Local Area Networks", Digital Press, 1985.
9. **Jordan L. and Churchill B.**, "Communications and Networking For The IBM PC and Compatibles", Brady Publishing, 1992.
10. **Muller N.J.**, "Intelligent Hubs", Artech House, Inc., 1993.
11. **Somer E.S.**, "A Serial Communication Interface Trouble Shooting Expert System.", A Master Thesis In Computer Engineering, Middle East Technical University, Ankara, 1991.

- 12.Köksal C.D.**, "Dializ Hastalarının Fizik Muayene ve Laboratuvar Bulgularının Değerlendirilmesi ve Yorumlanması İçin Bir Uzman Sistem", Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antalya,1993.
- 13.Yardımsaver,D.**, "Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Bünyesinde Kurulacak Olan Bilgisayar Ağının Tasarımı", Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi,1993.
- 14.Bilgisayar**, "Kişisel Bilgisayarlarda Veri İletişimi", Eylül 1990, S:210-217.
- 15.Bilgisayar Pazarı**, "İletişim Ağlarında OSI Referans Modeli", Mayıs 1992, S:18-19.
- 16.Bilgisayar**, "On Yıl Sonra Ethernet", Kasım 1991,S:172-180.
- 17.PC World**, "Modemlerin Birlikte Çalışması Herzaman Kolay Değildir",Nisan 1993,S:93-96.
- 18.Berber F.B.**, "Modemler Henüz Demode Değil", PCWORLD, Haziran 1992,S:59-61.
- 19.Bilgisayar**, "Modem Haberleşmesinin Temelleri", Haziran 1991, S:197-199.
- 20.Bilişim.**, "Yerel İletişim Ağları Standartları ve Karşılaştırmaları", Temmuz 1992, S:58-63.
- 21.Rolston D.W.**, "Principles of Artifical Intelligence and Expert Systems Development", McGraw-Hill,1988.
- 22.Ayabakan C.**, "Uzman Sistemler(I)", Byte, Temmuz 1994, S:94-98.

**23.Yalabık N.,Doğaç A.,Tolun M.R.,"Proceedings Regional Seminar VI on Expert Systems and Their Microcomputer Applications", Department of Computer Engineering Middle East Technical University, Ankara, May 20-24,1991.**

**24.Lapple A.,Hegering H.G.,"Ethernet, Building a Communications Infrastructure", Addison-Wesley,1993.**

**25.Dunning.B.,Switlik.J.,"A Real-Time Expert System For Computer Network Monitor and Control", S:1,1987.**

**26.Waterman D.A.,"A Guide To Expert Systems", Addison-Wesley Publishing Company,1986.**

**27.Rolston W.D.,"Principles of Artifical Intelligence and Expert Systems Development", McGraw Hill Book Company,1988.**

**28.Bilişim,"Yerel İletişim Ağlarında Yeni Çözümler", Kasım 1994,S:44.**

**29.Bilişim,"Dünden Bugüne Veri İletişimi", Kasım 1994,S:42.**

## EKLER

### COMEX (COMMunication EXPert) BİLGİ TABANI GÖRÜNÜMÜ

#### Knowledgebase:Start

when query next switch action  
then command reset forms  
and do form "Help Desk Banner"  
and check next switch action

when next switch action is modem  
then command load kb "modem"

when next switch action is terminal  
then command load kb "terminal"

when next switch action is hub  
then command load kb "hub"

fact "hitting ESC key" is probably to exit

when key escape Any\_idetifier  
end "hitting ESC key" is probably to exit  
then force "hitting ESC key" is definitely to exit  
and do form "Initial escape"  
and command reset "hitting ESC key"

## Knowledgebase:Modem

when query modem fault  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and check modem fault

when modem fault is "power cable"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file modem1.rpt  
and check next action is

when modem fault is "wrong port"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file modem2.rpt  
and check next action is

when modem fault is "local modem defective"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file modem3.rpt  
and check next action is

when modem fault is "communication parameters"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file modem4.rpt  
and check next action is

when modem fault is "wrong switch setting"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file modem5.rpt  
and check next action is

when modem fault is "PTT Lines"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file modem6.rpt  
and check next action is

when modem fault is "modem test mode"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file modem7.rpt  
and check next action is

when modem fault is "leasedline cable"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file modem8.rpt  
and check next action is

when modem fault is "interface cable"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file modem9.rpt  
and check next action is

when modem fault is "remote modem defective"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file modem10.rpt  
and check next action is

when next action is "başka bir modem arıza tanısı"  
then command reset data  
and command query modem fault

when next action is "ana menü"  
then command load kb "start"



when next action is "çıkış"  
then command reset app

**comment\*Modem Kullanıma Hazır Değil\*\*\*\***

if modem complaint is "modem kullanıma hazır değil"  
and pwr status is on  
then problems are sorted

if modem complaint is "modem kullanıma hazır değil"  
and pwr status is off  
then modem fault is "power cable"

if problems are sorted  
and dtr status is on  
then modem fault is "communication parameters"

if problems are sorted  
and modem selftest is geçti  
and dtr status is off  
and modem's connection is doğru port  
then modem fault is "interface cable"

if problems are sorted  
and modem selftest is geçmedi  
then modem fault is "local modem defective"

if problems are sorted  
and modem's port connection is hatalı port  
then modem fault is "wrong port"

if problems are sorted  
and dtr status is on  
then modem fault is "communication parameters"

**comment\*\*\*modem bağlantı yapamıyor\*\*\*\*\***

if modem complaint is "modem bağlantı yapamıyor"  
and modem selftest is geçti  
then logs are sorted

if modem complaint is "modem bağlantı yapamıyor"  
and modem selftest is "geçmedi"  
then modem fault is "local modem defective"

if logs are sorted  
and dtr status is on  
and tests may be problem

if tests may be problem  
and tst status is on  
then modem fault is "modem test mode"

if tests may be problem  
and dcd status is on  
then modem fault is "local modem defective"

if tests may be problem  
and tst status is off  
and dcd status is off  
then leasedline cable may be problem

if logs are sorted  
and dtr status is off  
and cable status is "doğru"  
then modem fault is "wrong switch setting"

if logs are sorted  
and cable status is "hatalı"  
then modem fault is "interface cable"

if leasedline cable may be problem  
and leasedline cable is doğru  
then modem fault is "PTT lines"

if leasedline cable may be problem  
and leasedline cable is hatalı  
then modem fault is "leasedline cable"

**comment\*\*Modem Veri Alamıyor\*\*\*\*\***

if modem complaint is "modem veri alamıyor"  
and dtr status is on  
then modem may be test mode

if modem complaint is "modem veri alamıyor"  
and dtr status is off  
then modem fault is "interface cable"

if modem may be test mode  
and tst status is on  
then modem fault is "modem test mode"

if modem may be test mode  
and tst status is off  
then remote modem may be problem

if remote modem may be problem  
and remote test is geçti  
then modem fault is "local modem defective"

if remote modem may be problem  
and remote test is geçmedi  
then modem fault is "remote modem defective"

**comment\*\*Modem Veri Gönderemiyor\*\*\*\*\***

if modem complaint is "modem veri gönderemiyor"  
and tst status is on  
then modem fault is "modem test mode"

if modem complaint is "modem veri gönderemiyor"  
and tst status is off  
then interface cable may be problem

if interface cable may be problem  
and cable status is doğru  
then dcd signal may be problem

if interface cable may be problem  
and cable status is hatalı  
then modem fault is "interface cable"

if dcd signal may be problem  
and dcd status is off  
then modem fault is "PTT lines"

if dcd signal may be problem  
and dcd status is on  
then modem fault is "remote modem defective"

fact "hitting ESC key" is probably to exit

when key escape Any\_identifier  
and "hitting ESC key" is probably to exit  
then force "hitting ESC key" is definitely to exit  
and do form "Initial escape"  
and command reset "hitting ESC key"

## Knowledgebase:Terminal

when query terminal fault  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and check terminal fault

when terminal fault is "power cable"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file term1.rpt  
and check next action is

when terminal fault is "interface cable"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file term2.rpt  
and check next action is

when terminal fault is "communication parameters"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file term3.rpt  
and check next action is

when terminal fault is "terminal disabled"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file term4.rpt  
and check next action is

when terminal fault is "authorisation failure"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file term5.rpt  
and check next action is

when terminal fault is "interface cable length"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file term6.rpt  
and check next action is

when terminal fault is "keyboard cable"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file term7.rpt  
and check next action is



when terminal fault is "data held"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file term8.rpt  
and check next action is

when terminal fault is "defective terminal"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file term9.rpt  
and check next action is

when terminal fault is "wrong port"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file term10.rpt  
and check next action is

when next action is "Başka bir terminal arıza tanısı"  
then command reset data  
and command query terminal fault

when next action is "Ana menü"  
then command load kb "start"

when next action is "çıkış"  
then command reset app

**comment\*\*Dahili Selftesti Geçmiyor\*\*\*\*\***

if terminal complaint is "dahili selftesti geçmiyor"  
then terminal fault is "defective terminal"

**comment\*\*Ekranda Hiçbirşey Görüntülenmiyor\*\*\***

if terminal complaint is "ekranda hiçbirşey görüntülenmiyor"  
and power cable is bağlı  
then interface cable may be problem

if terminal complaint is "ekranda hiçbirşey görüntülenmiyor"  
and power cable is bağlı değil  
then terminal fault is "power cable"

if interface cable may be problem  
and terminal cable is doğru  
then port of terminal may be problem

if interface cable may be problem  
and terminal cable is hatalı  
then terminal fault is "interface cable"

if port of terminal may be problem  
and port of terminal is doğru port  
then terminal fault is "communication parameters"

if port of terminal may be problem  
and port of terminal is yanlış port  
then terminal fault is "wrong port"

**comment\*\*Login Olmuyor\*\*\*\*\***

if terminal complaint is "login olmuyor"  
then log on messages are sorted

if log on messages are sorted  
and log on is user authorisation failure  
then terminal fault is "authorisation failure"

if log on messages are sorted  
and log on is log on disabled  
then terminal fault is "terminal disabled"

**comment\*\*\*Özel Karakterler Görüntüleniyor\*\***

if terminal complaint is "özel karakterler görüntüleniyor"  
and terminal cable is doğru  
then interface cable length may be problem

if terminal complaint is "özel karakterler görüntüleniyor"  
and terminal cable is hatalı  
then terminal fault is "interface cable"

if interface cable length may be problem  
and cable length is 15 m'den uzun  
then terminal fault is "interface cable length"

if interface cable length may be problem  
and cable length is 15 m'den kısa  
then terminal fault is "communication parameters"

**comment\*\*Veri İletişimi Yapamıyor\*\*\***

if terminal complaint is "veri iletisimi yapamiyor"  
then terminal fault is "interface cable"

**comment\*\*Keyboard Çalışmıyor\*\*\*\***

if terminal complaint is "keyboard çalışmıyor"  
and keyboard lamps are off  
then terminal fault is "keyboard cable"

if terminal complaint is "keyboard çalışmıyor"  
and keyboard lamps are on  
then terminal fault is "data held"

fact "hitting ESC key" is probably to exit

when key escape Any\_identifier  
and "hitting ESC key" is probably to exit  
and force "hitting ESC key" is definitely to exit  
and do form "Initial escape"  
and command reset "hitting ESC key"

## Knowledgebase:Hub

when query hub fault  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and check hub fault

when hub fault is "power cable"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub1.rpt  
and check next is

when hub fault is "hub test mode"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub2.rpt  
and check next is

when hub fault is "configuration parameters"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub3.rpt  
and check next is

when hub fault is "defective hub"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub4.rpt  
and check next is

when hub fault is "online failure"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub5.rpt  
and check next is

when hub fault is "cables"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub6.rpt  
and check next is

when hub fault is "SQE"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub7.rpt  
and check next is

when hub fault is "defective transceiver"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub8.rpt  
and check next is

when hub fault is "defective 10Base-T port"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub9.rpt  
and check next is

when hub fault is "defective interface card"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub10.rpt  
and check next is

when hub fault is "UTP patch cable"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub11.rpt  
and check next is



when hub fault is "UTP cable length"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub12.rpt  
and check next is

when hub fault is "partition port"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub13.rpt  
and check next is

when hub fault is "link down"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub14.rpt  
and check next is

when hub fault is "link up"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub15.rpt  
and check next is

when hub fault is "cold start"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub16.rpt  
and check next is

when hub fault is "warm start"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub17.rpt  
and check next is

when hub fault is "authentication failure"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub18.rpt  
and check next is

when hub fault is "EGP neighbor loss"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub19.rpt  
and check next is

when hub fault is "device up"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub20.rpt  
and check next is

when hub fault is "device down"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub21.rpt  
and check next is

when hub fault is "NMM status changed"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub22.rpt  
and check next is

when hub fault is "out of band link up"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub23.rpt  
and check next is

when hub fault is "out of band link down"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub24.rpt  
and check next is

when hub fault is "expansion unit isolated"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub25.rpt  
and check next is

when hub fault is "expansion cable"  
then command reset forms  
and do form "Blank entire screen"  
and report from file Hub26.rpt  
and check next is

when next is "başka bir hub arıza tanısı"  
then command reset data  
and command query hub fault

when next is "ana menü"  
then command reset data  
and command load kb "start"

when next is "çıkış"  
then command reset app

**comment\*\*Hub Kullanıma Hazır Değil\*\*\*\*\*\*\***

if hub complaint is hub kullanıma hazır değil  
and power status is on  
then expansion may be problem

if hub complaint is hub kullanıma hazır değil  
and power status is off  
then hub fault is "power cable"

if expansion may be problem  
and expansion status is on  
then online may be problem

if online may be problem  
and online status is on  
then mP fault led may be problem

if expansion may be problem  
and expansion status is off  
then hub fault is "expansion cable"

if mP fault led may be problem  
and mP fault status is on  
then hub fault is "hub test mode"

if mP fault led may be problem  
mP fault status is off  
then hub fault is "configuration parameters"

if mP fault led may be problem  
and mP fault is devamlı on  
then hub fault is "defective hub"

if online may be problem  
and online status is off  
then hub fault is "online failure"

**comment \*Ethernet İstasyonu ile 10BaseT Portu Arasındaki İletişim Hattı Arızası\*\*\*\***

if hub complaint is "Ethernet istasyonu ile 10Base-T portu arasındaki iletişim hattı arızası"  
and nm status is on  
then partition may be problem

if hub complaint is "Ethernet istasyonu ile 10Base-T portu arasındaki iletişim hattı arızası"  
and nm status is off  
then connection may be problem

if partition may be problem  
and part status is on  
then hub fault is "partition port"

if partition may be problem  
and part status is off  
then hub fault is "expansion unit isolated"

if connection may be problem  
and connection type is "AUI ağ arayüz kartı"  
then cords may be problem

if connection may be problem  
and connection type is "10Base-T ağ arayüz kartı"  
then cord may be problem

if cords may be problem  
and interface cables are doğru  
then controller may be problem

if cords may be problem  
and interface cables are hatalı  
then hub fault is "cables"

if controller may be problem  
and interface card is çalışıyor  
then ports may be problem

if ports may be problem  
and port is çalışıyor  
then heartbeat may be problem

if heartbeat may be problem  
and sqe status is enable  
then hub fault is "SQE"

if heartbeat may be problem  
and sqe status is disable  
then hub complaint is "defective transceiver"

if ports may be problem  
and hub port is çalışmıyor  
then hub fault is "defective 10Base-T port"

if controller may be problem  
and interface card is çalışmıyor  
then hub fault is "defective interface card"

if cord may be problem  
and patch cable is doğru  
then distance may be problem



if cord may be problem  
and patch cable is hatalı  
then hub fault is "UTP patch cable"

if distance may be problem  
and length is 100 m'den uzun  
then hub fault is ""UTP Cable Length"

if distance may be problem  
and length is 100 m'den kısa  
and hub port is çalışıyor  
then hub fault is "defective interface card"

if distance may be problem  
and hub port is çalışmıyor  
then hub fault is "defective 10Base-T port"

**comment\*\*"Ağ Merkezindeki Yönetim İstasyonuna Gelen  
Mesajlar"\*\*\*\***

if hub complaint is "Ağ Merkezindeki Yönetim İstasyonuna Gelen  
Mesajlar"  
and message is "Generic Warning"  
then warnings are sorted

if warnings are sorted  
and gen warning is "link down"  
then hub fault is "link down"

if warnings are sorted  
and gen warning is "link up"  
then hub fault is "link up"

if warnings are sorted  
and gen warning is "cold start"  
then hub fault is "cold start"

if warnings are sorted  
and gen warning is "authentication failure"  
then hub fault is "authentication failure"

if warnings are sorted  
and gen warning is "EGP neighbor loss"  
then hub fault is "EGP neighbor loss"

if hub complaint is "Ağ Merkezindeki Yönetim İstasyonuna Gelen Mesajlar"  
and message is "Device Status Messages"  
then logs are sorted

if logs are sorted  
and device status is "device up"  
then hub fault is "device up"

if logs are sorted  
and device status is "device down"  
then hub fault is "device down"

if logs are sorted  
and device status is "NMM status changed"  
then hub fault is "NMM status changed"

if logs are sorted  
and device status is "out of band link up"  
then hub fault is "out of band link up"

if logs are sorted  
and device status is "out of band link down"  
then hub fault is "out of band link down"

fact "hitting ESC key" is probably to exit

when key escape Any\_identifier  
and "hitting ESC key" is probably to exit  
then force "hitting ESC key" is definitely to exit  
and do form "Initial escape"  
and command reset "hitting ESC key"

## **TEŐEKKÜR**

Tez alıőmam esnasında değerli yardımlarını esirgemeyen, danışman hocam sayın Doç.Dr. Osman SAKA'ya , Doç.Dr. Mehmet TOLUN'a ve katkılarından dolayı Evren TERCAN'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.