

AMATÖR TELSİZCİLİKTE KULLANILAN İLETİŞİM SİSTEMLERİNİN İNCELENMESİ

Umut Arar, Özdemir Çetin, Murat Çakıroğlu, Abdullah Ferikoğlu

Özet- 19.yy'da haberleşmede radyo iletişim tekniğinin bulunması ile herhangi bir bağlantı olmadan mesafeler arasında iletişim kurulabileceği görüldü. Bu buluş özellikle 20 yy'da elektronik alanındaki gelişmeler ile beraber bir çok yeni buluşlara zemin hazırladı. Bu çalışma, amatör telsizcilikte bu gelişmeler ile ortaya çıkan yeni haberleşme tekniklerinden Paket Radyo ve APRS (otomatik pozisyon bildirme sistemi) sistemini içermektedir.

Anahtar Kelimeler-Amatör telsizcilik, Paket Radyo, APRS Sistemi

Abstract- With the introduction of the radio technique in the 19th century, it was possible to communicate without a physical connection between the parts. This invention, along with other developments especially in electronics made a pavement for newcoming inventions. This study, includes new communication technologies, Packed Radio and APRS that came out with developing in amateur radio.

Keywords- Amateur radio, Packet Radio, APRS System

I.GİRİŞ

19. yy' da radyo frekans (RF) tekniğinin bulunup uzak mesafeler ile iletişim kurabilmesi bu önemli buluşu cazip hale getirdi. Daha sonraki zamanlarda bu önemli iletişim yönteminin değeri anlaşıldı ve günümüze kadar çok değişik iletişim yöntemlerinin bulunması için bilimsel ve akademik çalışmalarda bulunuldu. Günümüzde kullanılan en popüler iletişim metotlarından ikisi Paket Radyo ve APRS Sistemidir.

U.Arar, SAÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik Eğitimi ABD
54040 Esentepe Kampüsü, Adapazarı
A. Ferikoğlu, Sakarya Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi,
Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü 54040 Esentepe, Adapazarı

II. PAKET RADYO İLETİŞİMİ

PR (Packet Radio), RF (Radio Frekans) yolu ile iki sistemin sayısal veri aktarımı yapmasına verilen addır. Bir diğer ifade ile dijital modda yapılan haberleşmelerin en basitidir.

1982 yılında Amerikalı bir amatör tarafından başlanmış iletişim protokolüdür. Bu sistemde iki istasyon (birim) arasında hatasız olarak mesaj alış-verişi yapılabilir.

C Sınıfı Amatör belge sahibi olmak, Paket Radyo haberleşmesine başlamak için yeterlidir.

Yurdumuzda Paket Radyo için ayrılan frekans bandı 144,500 MHz ile 144,845 MHz arasındadır. Şu anda 144,625- 144,650 ve 144,675 MHz frekanslarında çalışan sistemler bulunmaktadır.

II.1. Paket Radyo Sözlüğü

Connect: Karşı istasyona bağlanma, haberleşme başlangıcı.

Disconnect: Karşı istasyondan kopma, haberleşme sonu

BBS: Mesaj Panosu gibi çalışan Paket Radyo istasyonu

Digipeater: Kısmi röle gibi çalışan Paket Radyo aktarıcıları. Klasik Röleden farkı, digiler tek frekans kullanır. Alma ve gönderme, sıralı olarak aynı frekanstan yapılır. Önce alır, bitince gönderir. digitally repeater

Modem (TNC): Bilgisayar ile telsiz cihazı arasındaki haberleşmeyi sağlayan alet.

II.2. Paket Radyo Haberleşmesi

Direkt karşı istasyon ile yazışma şeklinde olabilir (Normal el cihazında yaptığımız simpleks görüşme gibi) Digipeater vasıtasıyla yazışma, daha uzak mesafelere gidebilirsiniz. Kısmen klasik röle haberleşmesine benzer, tek fark, digi sizin sinyalinizi alır, sizin göndermeniz bitince karşıya gönderir. Dolayısıyla 2-3 digi kullanarak yapacağınız uzak görüşmeler çok yavaşlar. (bir mesaj, 3- 4 kere havayı işgal eder)

BBS ler vasıtasıyla, mesaj bırakılıp okunarak. (Bu şekile haberleşmeden ziyade haberdar olma diyelim) Herhangi bir anda bir BBS'e connect olduğunuzda (bağlandığımızda) varsa size ait mesajlar konusunda uyarılırsınız, İsterseniz Genel Mesajları da okuyup

cevaplayabilirsiniz. (Mesaj Panosu). BBS, sadece VHF bandında çalışabileceği gibi, HF (kısa dalga) bandından da mesaj alıp veriyor olabilir.

TELNET imkanı olan şehirlerdeki Paket Radyocular, bu yolla ülkeler arasında Telsiz+Telefon hattı+Telsiz şeklinde haberleşebilir. Mesela TA3KK-8 (Bursa Uludağ Radyo Amatörleri Derneğinin Uludağ Üniversitesinde çalıştırdıkları istasyon)

BBS veya Digi istasyonlarının imkanı var ve müsaade ediliyor ise HF (Kısa Dalga) vasıtasıyla diğer BBS lere bağlanılabilir.

PR' deki en önemli ve çok popüler olarak kullanılan protokol AX.25 olarak bilinir. Bu protokol sayesinde hata kontrolü yapılarak bilgiler karşı tarafa kayıpsız iletilir. Aksi durumda mevcut bağlantı sona erer.

Tablo 1. X.25 protokol komutları

Rra	Almaya Hazır
RNRa	Almaya Hazır Değil
REJa	Kabul edilmeme
UI	Bilgi Gönderimi
DM	Kopma
SABM	Bağlanma isteği
DISC	Kopma isteği
UA	Kabul etmek
FRMR	Geri Çevirme
Iab	Bilgilendirme
?ccH	Karşılıksız

II.3. Paket Radyo' da İletişim Modülasyonları

1. AFSK - Ses Frekans Kademeli Anahtarlama

En basit veri aktarım modülasyonu olan AFSK (Ses Frekans Kaydırmalı Anahtarlama), 2 farklı ses tonu ile sayısal verilerin bir FM Radyo ile aktarımıdır.

Bell 202 standartına göre bu ses frekansları 300 bit/s için 650 Hz ve 850 Hz; 1200 bit/s uygulamalarında ise 1200 Hz ve 2200 Hz dir.

1200 bit/s (= baund) iletişimde saniyede ortalama 150 karakter aktarımı yapılabilmektedir. AFSK 'nın en büyük avantajı modülasyonun direk radyo mikrofonuna girilip, radyo hoparlöründen alınabilmesidir. Dezavantajı ise, aktarım hızının düşük oluşu ve kanal kapasitenin düşüklüğüdür.

2. FSK - Frekans Kademeli Anahtarlama

FSK (Frekans Kaydırmalı Anahtarlama), FM Radyonun taşıyıcı frekansının direkt olarak değiştirilmesi elde edilir.

FSK için FM Radyonun MODÜLATÖRÜ' nün direkt olarak kullanılması gerekir. Alıcı ise FSK sinyallerini FM Radyonun Diskriminatör/Demodülatör kısmından elde eder.

Bazı FM-Radyoların FSK sinyallerini alabilmesi için, yüksek hassasiyetli Dar-Band IF-Filtrelerine sahip olması gerekir. FSK' nın en büyük avantajı "AFSK modülasyonuna göre yüksek veri iletiminin yapılabilmesidir". Standart bir FM-Radyo ile FSK uygulamasında 9600 bit/s veri iletimi gerçekleştirilebilir.

9600 baund FSK Modülasyon Standardını "James Miller/G3RUH" oluşturmuştur.

II. 4. Paket Radyo ile Yapılabilecekler

Paket Radyo'da öncelikle ilk akla gelen uygulama Amatör-Chat olarak adlandırılmakta. Bu şekilde, yine sizin gibi düzeneğe sahip yakın yada yurt içi, sistemlerin durumuna göre yurt dışındaki amatörler ile direk haberleşme yapılabilmekte. Yazışmalar tek kanalda olabileceği gibi birkaç (sayısı sınırsız) operatör bir arada grup-chat yada konferans şeklinde de yapılabilir.

Mail-Box ' lar (BBS) ile dünya çapında mesaj alış-verişi yapılabilir. Sistemlerin Fwd-Link türlerine göre mesajlar, birkaç saniyeden bir haftaya kadar olan sürelerde sahiplerine ulaşır. Buradaki mesaj adreslerinin genelde internet ile bağlantısı olmamakla birlikte telnet kullanımı ile SMTP&POP3 servisleri de açılabilir. Mail-Box sistemleri tüm dünya amatörlerine açık olduğu için oldukça farklı konularda (Uydu haberleşmesinden, teknik haberlere kadar ... vb.) mesajlar içermekte. Bunlardan yararlanmak boş vaktinizin süresine ve yabancı dil bilmenize bağlı olarak değişmektedir.

Telnet' ler (TCP/IP) ile E-mail haberleşmesinden, web sayfalarında sörf; Pop-Smtp-Ftp servislerinden, dünyanın diğer ucundaki amatörler ile (canlı) bağlantı kurmaya kadar geniş bir hizmet yelpazesinden yararlanmak mümkün olmaktadır.

Paket Radyo ile kullanılan hızla doğru orantılı olarak dosya alış-verişi de mümkün olmaktadır. Mail-Box ' ların da uygun olduğu BINARY, ASCII ve 7PLUS formatlarında olan iletişim sayesinde küçük boyutlu resim, yazı dosyaları gibi arşivler rahatlıkla karşı operatörler ile (Mail-Box ' lar ile tüm dünyayla !) paylaşılabilir.

Uydular ile yerküre üzerinde normal koşullarda ulaşamayacak yerlere ulaşmak mümkün olmaktadır. Günün belirli zamanlarında ve belirli sürelerde bir çok uydu yardımıyla hem PR hem de APRS gibi diğer modlar çalıştırılmaktadır.

Afet durumlarında gerek minimum donanım (en düşük hızda CPU ve floppy 'ye sahip laptop) ile çalıştırılabilmesi gerekse HF ortamında çalışma yapılabilmesi bakımından oldukça yararlı bir sistem. Öyle ki; herhangi bir afet bölgesinde kurulacak 300 bps lik bir HF sistemi ile tüm ülke çapında karşılıklı yazışma yapılabilir. "Niye konuşmak varken yazışma yapalım ?" diye sorulan sorulara ise şu cevaplar verilebilir.

Öncelikle minimum sinyallerde dahi hatasız veri iletişimi mümkün olmaktadır (PR ' nin en büyük özelliği). İlaç isimleri, ihtiyaç listesi ya da duyuru şeklindeki bilgileri, tek tek harflerini kodlamak yerine birkaç satırda göndermek daha mantıklı olmaktadır.

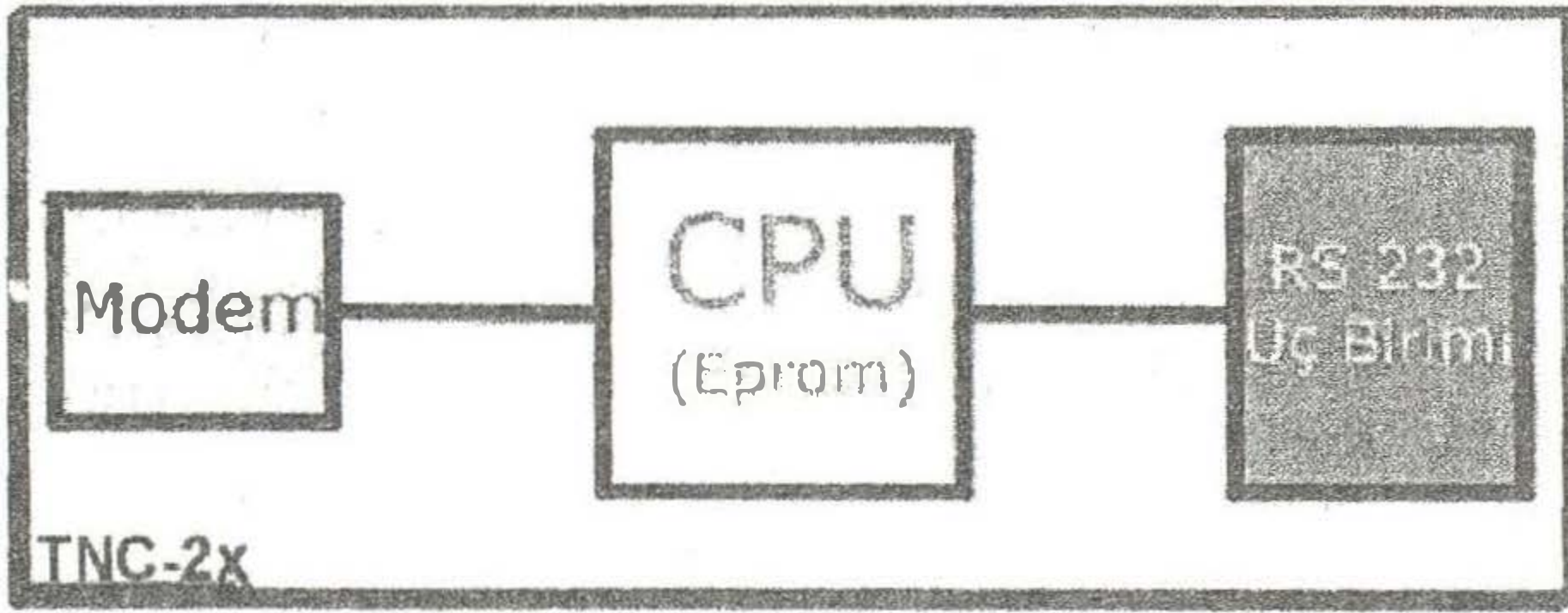
Yine VHF yada HF ortamlarında yapılan Afet Haberleşmelerinde çevrim gerekmesi esnasında, sesli haberleşmeye nazaran paket radyo ile konferans modu oldukça kolaylık sağlamaktadır.

Ayrıca karşılıklı iletişim kuramayan istasyonlar, birbirlerini aktarıcı olarak kullanabilmekte (routing) bu şekilde - sesli haberleşmede erişilemeyen istasyonlara ara istasyonlar ile "mesaj tekrarı" gibi zaman kaybını ve hata oranını arttıran uygulamalar - ortadan kaldırılabilmektedir.

II. 5. Kullanılan Modemler

TNC (Terminal Node Control) - Genel anlamda bilgisayardan aldığı bilgileri kablo (lan) yada RF yoluyla iletmeye yarayan (tam tersi de) cihazdır. Türlerine göre içinde bulunan Eeprom' lara yazılım yüklenen çeşitleri de bulunmaktadır. TNC2, TNC4 gibi... TNC' lerde genel olarak 3 bölüm bulunur.

1. RS232 Birimi: Bu birim bilgisayardan aldığı seri-data' ları işlemciye (CPU) aktarmakta kullanılır.
2. CPU : TNC ' nin asli görevi burada yapılır. Analog olarak gelen data' lar MODEM bölümünde işlendikten sonra buraya gelirler. Burada sayısal veriler, önceden belirlenen düzende (Eeprom'a yazılan bir program olabilir ! APRS, MailBox, X-Net ... vb) işlenerek RS232 birimine iletilir.
3. Modem : Kablo yada RF ile gelen ANALOG bilgilerin CPU ' nun algılayabileceği sayısal verilere dönüştürür. Gelende ANALOG bilgi 2 farklı AF sinyalidir.



Şekil 1. CPU, modem ve RS 232 biriminin bağlantı şeması

III. APRS-OTOMATİK POZİSYON BİLDİRME SİSTEMİ

APRS Sistemi (Automatic Position Reporting System), Bob Bruninga, WB4APR tarafından geliştirilmiştir. Amatör telsiz vasıtasıyla bulunulan yerin bildirilmesi ve

II. 6. Paket Radyo' ya Nasıl Başlanır ?

Minimum donanım ve yazılım :
PC 386, 486 yada daha üstü Bilgisayar PC XT, AT veya uyumlu 1 adet seri portu olan herhangi bir bilgisayar. (PC)

Telsiz (TRX)

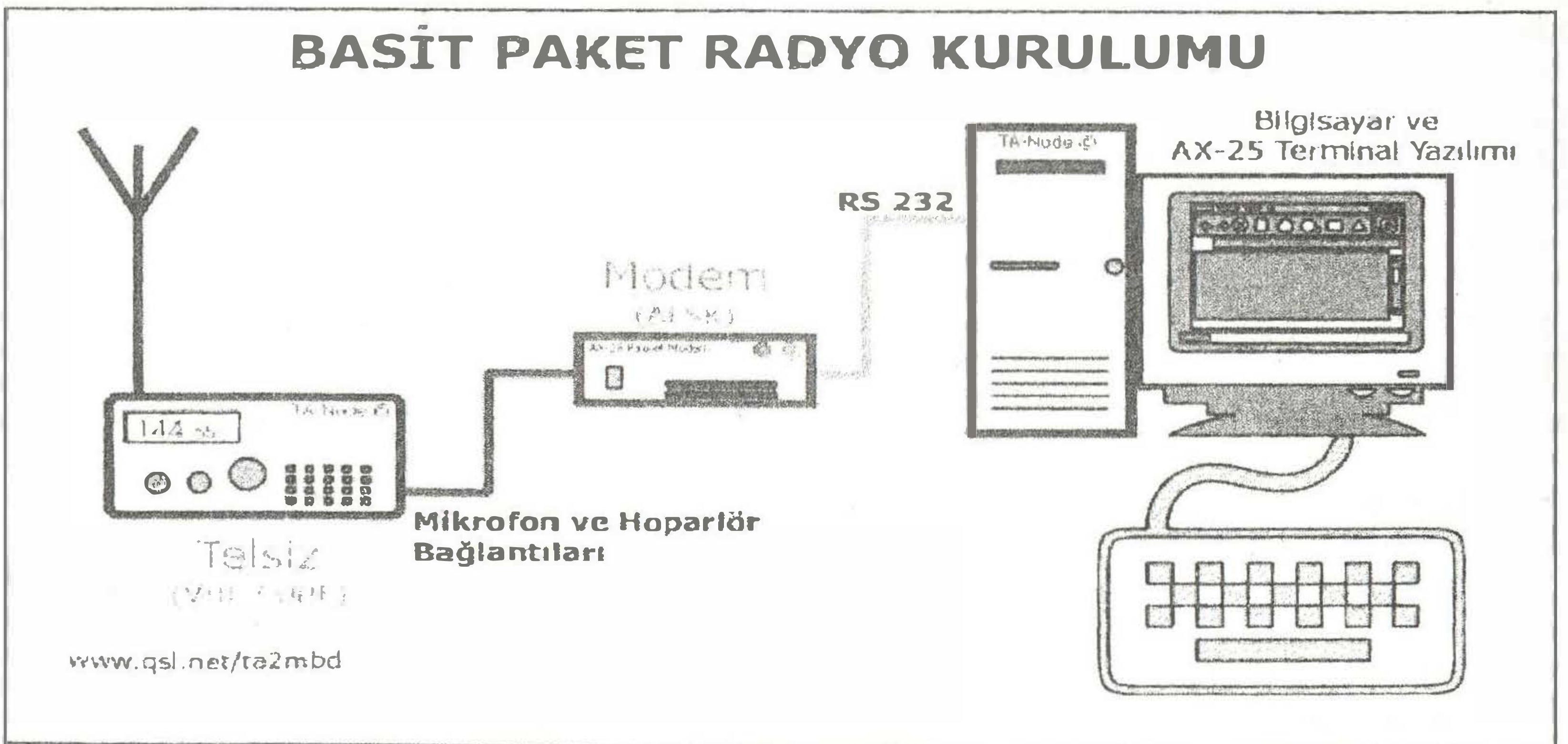
Modem (TNC)

Terminal programı (Software)

o anda ne yapıldığının ikonlarla belirtilmesidir. Sistemdeki aktif istasyonlar, birbirlerine yazılı mesaj gönderebilirler. Pasif istasyonlar ise, sadece buldukları mevkiini bildirebilir, haberleşemez. Hareketli istasyonlar GPS (GPS- Global Position System) vasıtasıyla mevkilerini otomatik olarak sisteme girerken, sabit istasyonların, mevki bilgilerini bir kere girmeleri yeterlidir. Ve hatta, bazı özel istasyonlar, buldukları mevkideki hava durumunu da aktarabilmektedirler. Bu bilgi aktarımı, sadece enlem boylam ve locator olabileceği gibi, uygun bilgisayar programları ile, haritalar üzerinde görsel de olabilmektedir. Yani bir şehir haritası üzerinde, o şehirdeki APRS sistemine dahil istasyonların yerleri nokta olarak görülebilir, koordinatları, hareketli ise yön ve hızları öğrenilebilir ve hatta bunlara mesaj yollanabilir.

III.1. APRS Sistemi İçin Gerekenler

APRS sinyalleri, halen kullanılan paket radyo sinyallerine benzerdir. Yani kulakta aynı etkiyi bırakır, paket radyo çalışan kişiler, PC ekranlarında



Şekil 2. Paket radyo kurulumu şeması

APRS sinyallerini okuyabilirler, ancak duydukları istasyona data yollayamazlar. Dataların APRS sistemi, yaygın olarak VHF bandında (Avrupa:144.800, Amerika: 144.390 MHz), nadiren de HF bandında yapılmaktadır.

APRS sistemi tek yönlü (pasif) olabileceği gibi, iki yönlü (aktif) de olabilir:

1- 2 metre cihazı ve uygun bir modem yardımıyla (GPS modemi) bağlanılacak GPS vasıtasıyla sadece bulunulan mevkii bildirilebilir. Doğaldır ki bu durumda, başkalarının mevkii görülemez ve onlara mesaj atılamaz.

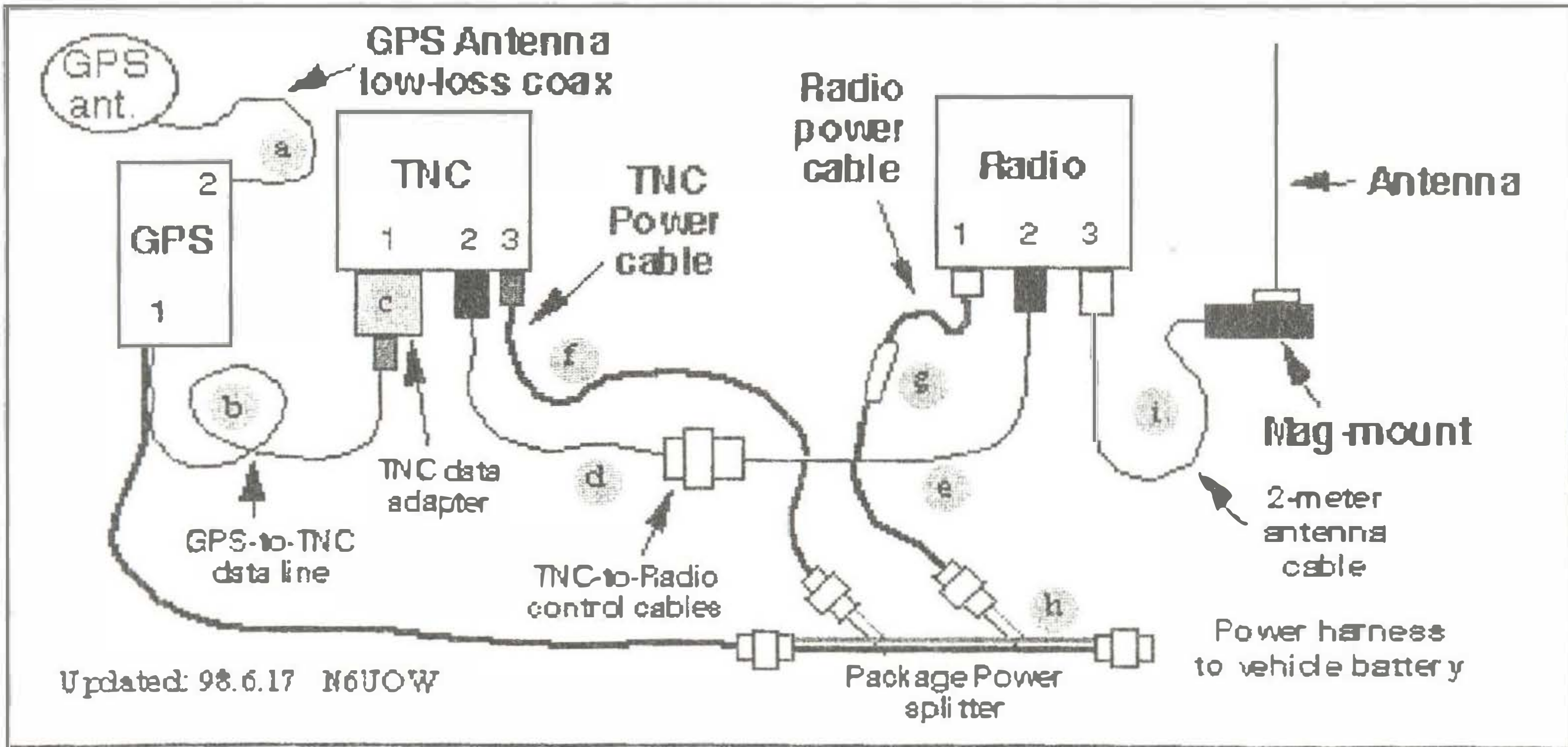
2- 2 metre cihazı, GPS modemi, PC modemi ve PC konfigürasyonu ile, hem data yollanabilir hem de dataları, uygun haritalar ile birleştirerek görülebilir. (aktif APRS)

3- Kenwood TH-D7 veya TM-D700 cihazlarından birisine sahip olunursa: (aktif APRS)

- a- GPS, cihaza doğrudan bağlanabilir,
- b- GPS' li veya GPS olmadan (bulunulan koordinatları el ile girmek suretiyle) APRS BEACON yollanabilir,
- c- Havadaki APRS sinyalleri, ekranda okunabilir, karşı istasyonun koordinatları ve kişiye olan uzaklığı görülebilir,
- d- Havadaki istasyonlara yazılı mesaj yollanabilir, onların yolladığı mesajlar ekrandan okunabilir,
- e- Cihaz, doğrudan PC' nin COM portuna bağlanıp, harita üzerin e görsel çalışılabilir.

III.2. APRS Uygulaması

APRS sinyallerinin dağıtımı APRS Digiler vasıtasıyla olmaktadır. Kullanıcıların cihazları, sizin belirlediğiniz periyotlarda, havaya BEACON - o anki durumunuz ve çağrı işaretinizi içeren data sinyali - yollamaktadır. (TH-D7 de TX INTERVAL). Bir istasyonun gönderdiği APRS sinyalini alan Digi, bunu tekrar havaya yaymaktadır. Diginin yaydığı (veya sizin sinyaliniz kuvvetli ise sizin BEACON'nunuz) başka kullanıcılara ulaştığı anda, ekranda sizin işaretiniz ve detaylı bilgileriniz okunacaktır. Bu kişi isterse size, cep telefonlarındaki kısa mesaj servisi gibi, yazılı mesaj yollayabilir. Sizin cihazınız, yazılı mesajı alınca sizi sesli ve görsel olarak uyaracaktır. Ayrıca, mesajı aldığı dair OK sinyali de gene Digi yoluyla mesajı yollayana ulaşır. İnternet üzerinden, uygun programlar kullanımı ile bu datalar, PC ekranında takip edilebilmektedir. GPS datalarının internete girişi özel sistemlerce yapılmakta, ekrandan takibi ise JAVA uygulaması ile veya özel programlarca mümkün olabilmektedir. Tabidir ki bu sistemin uygulanabilmesi için, bulunulan mevkiinin Dijital Haritasının olması da gerekmektedir. Yoksa sadece koordinat olarak görülebilmektedir. APRS, amatör telsiz, GPS, TNC, Program, internet ve yeni uyduların bir kombinasyonudur.



Şekil 3. Pasif APRS

IV. SONUÇ

Amatör telsizciler, sürekli kendilerini yenileyen, yeni iletişim teknikleri bulmak için çalışan insanlardır. Amatör telsizcilik her ne kadarda cep telefonlarının çıkması ile cazibesini kaybetmiş gibi de görünse bir çok uygulama alanı halen devam etmektedir. Bu uygulama alanlarından ikisi Paket Radyo İletişimi ve APRS Sistemi' dir. Bu iki iletişim yöntemi yaygın olarak kullanılmakta ve bu iletişim yöntemleri üzerinde çalışmalar yapılarak daha yeni ve gelişmiş sistemler oluşturulmaya çalışıldığı görünmektedir. Özellikle Paket Radyo İletişimi' nin ücretsiz oluşu, bilgisayar üzerinden yazılı ve sesli iletişim kurulabilmesi, iletişimin güvenilir, hatasız ve anlaşılır şekilde yapılabilmesi Paket Radyo İletişimi' ni cazip hale getirmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] ANTRAK (Ankara Telsiz ve Radyo Amatörleri Kulübü) El kitabı Ankara 2000 Atilla Özgit
- [2] Telsiz ve Radyo Amatörleri Cemiyeti Sakarya şubesi amatör telsizcilik çalışma kitabı -2000
- [3] www.trac.org.tr (Türkiye Radyo Amatörleri Cemiyeti)
- [4] www.qsl.net/ta2mbd
- [5] www.tk.gov.tr (Türk Telekom internet sayfası)