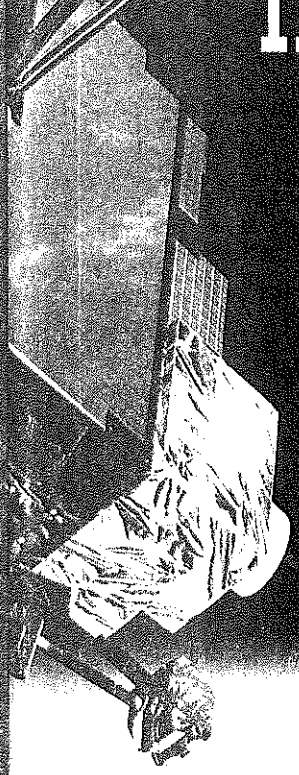
TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
ADANA ŞUBESİ

İTUSEM 2007

III. İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ ULUSAL SEMPOZYUMU

BİLDİRİLER KİTABI





- İletişim Kuramı ve Teknikleri
- İletişim Altyapısı
- Uygulamalar ve Servisler
- Radyo - TV Yayıncılığı

http://itusem.emo.org.tr

TÜBİTAK

TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
ADANA ŞUBESİ
1954

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
1973

TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
ADANA ŞUBESİ

III. İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ ULUSAL SEMPOZYUMU

BİLDİRİLER KİTABI

18-19 EKİM 2007
ADANA

KÜRESEL KONUM BELİRLEME SİSTEMİ (GPS) VE UYGULAMASI

Adnan SAVUN[1] **Serhat YILMAZ[2]** **Arif DOLMA[3]**

[1,2,3]KOÜ Mühendislik Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Müh. Bölümü 41100 Kocaeli

[1]e-posta:dnansavun@hotmail.com [2]e-posta:serhaty@kou.edu.tr
[3]e-posta:dolma@kou.edu.tr

Anahtar Kelimeler: *GPS, GPS Alıcı Modülü, NMEA Protokolü*

ÖZET

Bu çalışmada Sony firmasının tasarlamış olduğu CXD2951GA-4 isimli GPS alıcı modül kullanılmıştır ve kullanılan bu modül vasıtasıyla alınan NMEA kodları bir mikroişlemcide işlenerek LCD ye yazdırılmış ve RS-232 haberleşme protokolüyle bilgisayara gönderilmiştir. Sonuç olarak LCD ye uydudan alınan atomik saat verileri yazdırılmış aynı zamanda yeryüzü koordinat verileri, enlem ve boylam bilgileri olarak yazdırılmıştır.

1. GİRİŞ

GPS(Küresel Konum Belirleme Sistemi) düzenli olarak kodlanmış bilgi yollayan bir uydu ağıdır ve uydularla arasındaki mesafeyi ölçerek dünya üzerindeki kesin yeri, hızı ve doğrultuyu tespit etmeyi mümkün kılar. Bu sistem, ABD Savunma Bakanlığı'na ait, yörüngede sürekli olarak dönen 24 uydudan oluşur. Bu uydular çok düşük güçlü radyo sinyalleri yayarlar. Yeryüzündeki GPS alıcısı, bu sinyalleri alır. Böylece konum belirlenmesi mümkün olur. Bu sistemin ilk kuruluş hedefi tamamen askeri amaçlar içindi. GPS alıcıları yön bulmakta, askeri çıkartmalarda ve roket atışlarında kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Ancak, 1980'lerde GPS sistemi sivil kullanıma da açılmıştır.[1,3].

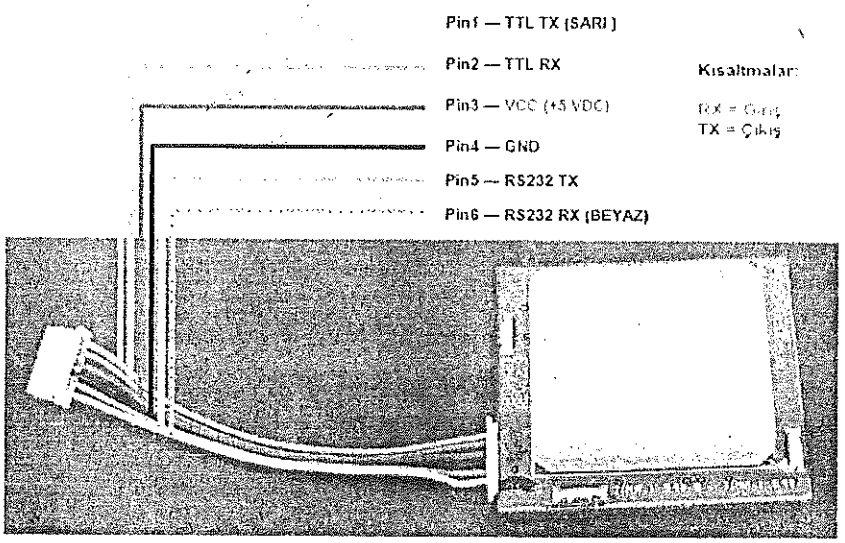
Amatör GPS kullanıcılarının artması günlük hayatta GPS'in farklı alanlarda kullanımına yol açmıştır. Bu çalışma sonucunda da görüleceği gibi alıcı modüller vasıtasıyla GPS alıcı devrelerinin yapımı oldukça kolay hale gelmiştir.

2. GPS ALICI DEVRESİ

Sistem GPS modülü, mikro denetleyici, RS232 haberleşme modülü ve LCD ekran bölümlerinden oluşmaktadır.

Tasarlanarak uygulanan sistemde Sony firmasının üretmiş olduğu **CXD2951GA-4** kodlu GPS alıcı çipi kullanılmıştır. Bu modül fiziki ölçüleri itibari ile oldukça küçük ve güç tüketimi düşüktür. Modül RS232 protokolünü desteklemektedir.

Bu modülün 1575.42 MHz'de RF alış hassasiyeti -139 dBm seviyesindedir. Oniki uyduya kadar eşzamanlı bağlantı sağlanabilen alıcı modülünün kendi üzerinde dahili anteni mevcuttur. Kullanılan modül hem TTL seviyesinde giriş çıkış portuna sahip olup hem de seri port için gerekli gerilim seviyesi olan RS 232 gerilim seviyesinde çıkış verebilmektedir. Modülün bacak bağlantıları Şekil 1' de gösterilmiştir. Modülün özellikleri Tablo 1' de verilmiştir.



Şekil–1. Alıcı modül bacak bağlantıları

Tablo–1. Sony Alıcı Modülün özellikleri

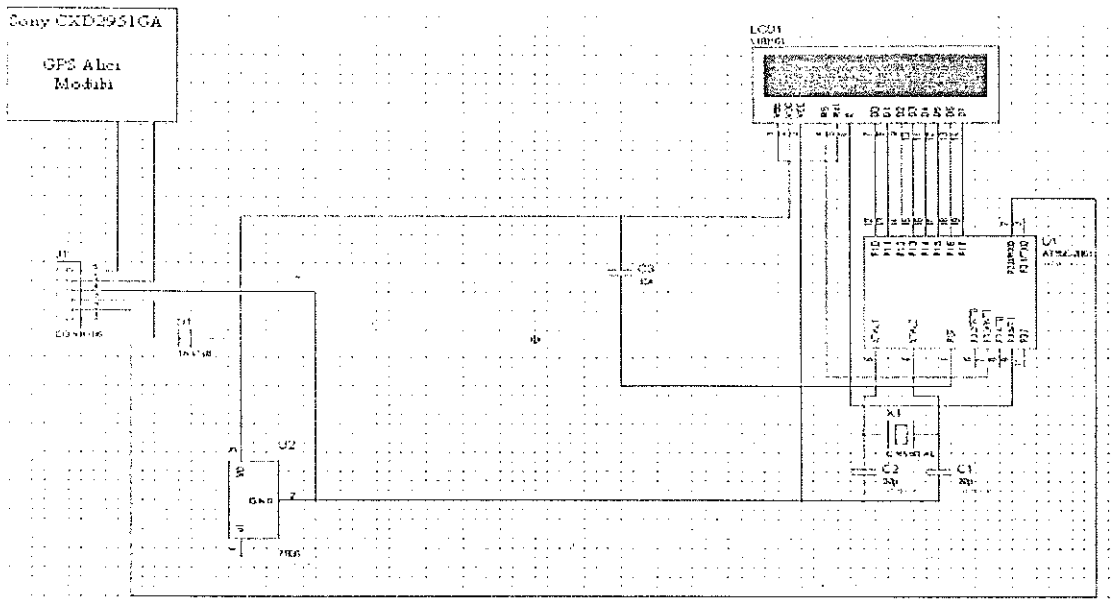
GPS Çipi	Sony CXD2951GA-4
Uydu Alıcısı	12 Uyduya kadar eşzamanlı bağlantı
Doğruluk	Pozisyon: 2DRMS Yaklaşık 2m Hızı: 0.1 m/sn Saat: 0.1us
Açılma Süresi	Cold Start: 45 sn Hot Start: 2 sn
Hassasiyet	Yakalama: -139 dBm Takip: -152 dBm
Dinamikler	Yükseklik: 18.000 m Hız: 500 m/s
Bilgi Tazeleme Oranı	Saniyede bir kez
Seri Haberleşme	TTL ve RS 232
Baud Oranı	4800 Baud
Mesaj Cümleleri	NMEA 0183 v2.2 Protokolü Sony ASCII GGA, GSV, GSA, RMC
Datum	WGS84
Besleme	3.3 – 5 Volt DC
Güç Harcaması	80 mA (5 Volt DC)
LED Fonksiyonu	Saniyede bir yanıp sönme: Uydu aranıyor Hızlı yanıp sönme: Uydu bulundu Sürekli yanma: Veri transfer ediliyor
Çalışma Sıcaklığı	-40 ile +85 °C arasında
Depolama Sıcaklığı	-40 ile +100 °C arasında
Çalışma Nem Aralığı	%5 - %95 Bağıl Nem
Anten	Devre üzerinde (Patch Anten)

Tablo–2. GGA Kodlu Sabit Bilgi İçeren Örnek Bir Mesajın Yapısı

GGA	Global Positioning System Fix Data
123519	Mesajın alındığı zaman 12:35:19 UTC
4807.038,N	Enlem 48 deg 07.038' N
01131.000,E	Boylam 11 deg 31.000' E
1	Mesajın Kalitesi (0 ..8)
08	Kullanılan uydu sayısı
0.9	HDOP (Yatay uydu geometrisi katsayısı)
545.4,M	Deniz seviyesinden yükseklik
46.9,M	Jeoid yükseklik
(boş alan)	Son DGPS güncellemesinden beri geçen zaman(sn)
(boş alan)	DGPS istasyonu ID numarası
*47	Daima * ile başlayan hata kontrol verisi

GPS verisinin değişimi için de birçok protokol olmasına rağmen bunlardan NMEA (National Marine Electronics Association) ve RTCM (Radio Technical Commision for Maritime Services) standartlaşmıştır.[2,3].
NMEA protokolü, GP kodu ile başlayan ve başka ilave kodlamalarla bilgi içeriği değişen bir mesaj cümleciğinden oluşur. Tablo-2'de GGA kodlu, sabit bilgi içeren örnek bir mesajın yapısı görülmektedir. Uygulama alanlarına ve ihtiyaçlara göre farklı protokol yapılarını çözebilen, çeşitli teknik özelliklerde, boyutlarda ve fiyatlarda GPS alıcıları mevcuttur. Bu cihazlardan alınan veriler yazılımsal özelliklerde, boyutlarda ve fiyatlarda GPS alıcıları mevcuttur. Bu cihazlardan alınan veriler yazılımsal işlemlerden geçirilerek amacına uygun, kullanılabilir bilgiler haline getirilirler.
NMEA protokolünü çözümlemek için mikro denetleyici kullanılmıştır.

2 KB'a kadar programa müsaade edebilen flash hafızaya sahip denetleyici, RS232 portuna da sahiptir. Sistemin, daha sonra tasarlanarak ilave edilebilecek dış birimlerle ya da bilgisayarla haberleşebilmesi için RS232 seri port kullanılmış ve bu işlem MAX232 entegresi ile gerçekleştirilmiştir



Şekil–2. Tasarlanan GPS Alıcısının Açık Şeması

3. TASARIM

Devrenin tasarlanmasında Proteus devre tasarım programı kullanılmıştır. Programın kütüphanesinde bulunan devre elemanları ve de programda bulunan mikroişlemciye program yüklenebilmesi tasarım aşamasında kolaylık sağlamaktadır.

Şekil 2'de görülen devre +9V ile çalışmakta ve yaklaşık 175mA akım çekmektedir.
Mikro denetleyici için hazırlanan program, sabit bilgi içeren GGA ve GPS'in tavsiye edilen en az verisini içeren RMC kodlu mesajlarını çözümleyerek, saat, enlem, boylam, uydu sayısı ve knot cinsinden hız bilgilerini ekranda gösterir. Programlama ve similasyon işlemleri KEIL C derleyici ve Assembler programında geliştirilmiştir.

GPS modülün aldığı, mikro denetleyicinin çözümlediği NMEA bilgileri DEM16214SY 2x16 karakter LCD üzerinde gösterilmiştir. Ayrıca projenin deneme aşamasında, GPS'ten gelen verilerin incelenmesine olanak vererek, grafiksel olarak görülmesini sağlayan Visual GPS programı kullanılmıştır.[3].

4. SONUÇLAR

GPS'in şu andaki durumu ve gelişmeleri göz önüne alındığında yüzyılın en önemli ve etkili yöntemi olacağı öngörülmektedir. Gelecekte sayıları artan uydular ile navigasyon, ölçme ve zaman belirleme konuları kolayca çözümlenecektir.

GPS'in kullanılmasındaki ölçme süresinin kısalması ve aynı anda en az 4 uyduyla gözlem yapılabilmesi, ölçü sırasında üç boyutlu sonuç elde etme, noktalar arasında görüş zorunluluğunun olmaması, günün her saatinde gece ve gündüz olmak üzere ölçüm yapılabilmesi, aynı anda konum , hız ve zaman bilinmeyenlerinin elde edilmesi nokta konum belirlemenin santimetreler seviyesinde olması bu sistemini diğer ölçüm yöntemlerinden daha etkili hale getirmiştir.

Bunlardan başka GPS yönteminde noktaların yatay konumu ile yükseklikleri birlikte değerlendirilmektedir. Bu durum bilinen klasik yöntemlere göre daha ekonomik ve bütüncüldür. Koordinat ve yükseklik değerlerinin birbirinden ayrı olarak değerlendirilmelerine gerek yoktur.
Gelecekte GPS alıcı fiyatlarının düşmesi öngörülmektedir. Alıcıların boyutları küçülüp, kanal sayıları artacaktır. Gelen verilerin değerlendirildiği programlar gelişecektir. Geliştirilmiş yazılım ve donanım bileşenleri istenilen sonuçları çok daha hızlı ve gerçek zamanda verecektir. Verinin gerçek zaman transferi gelecekte ucuz ve kolay olacaktır.

5. KAYNAKLAR

[1]. CHAMBERLAIN, Charles A. "GPS Basics", 1992.

[2]. KAPLAN, Eliot "Understanding GPS: Principles and Applications", 1996

[3]. Visual GPS (Freeware)
http://www.visualgps.net/VisualGPS/

[4]. About GPS, www.garmin.com/aboutgps.htm