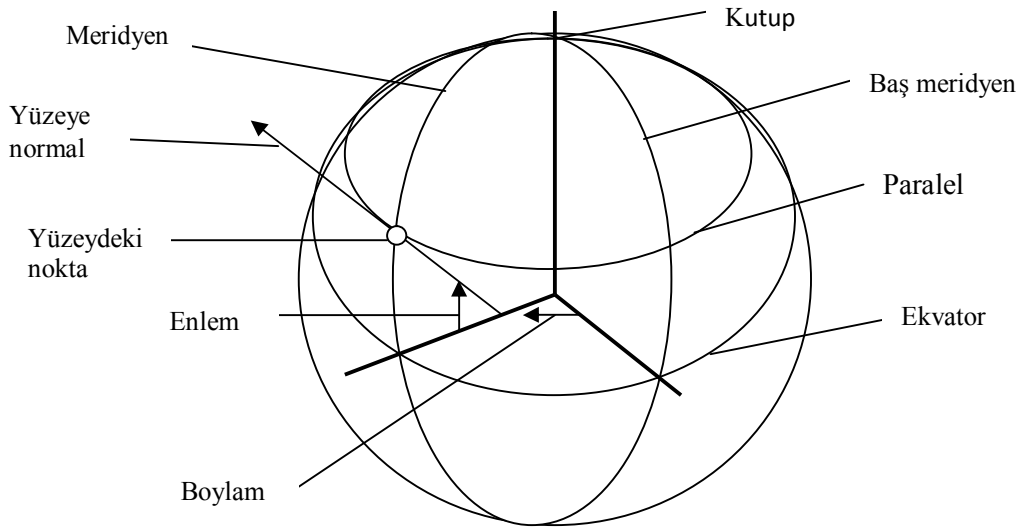


## Global Pozisyon belirleme sistemi (GPS);

Dünyada coğrafi bir yeri ya da dünya üzerindeki konumumuzu saptamaya yarayan uzay tabanlı bir radyo-navigasyon (radyo telsiz dalgaları ile yer belirleme) sistemidir. Bu amaçla kurulmuş olan sistemler; GPS ve GLONASS'tır. ABD savunma bakanlığı tarafından geliştirilen GPS, 3 bölümden oluşmaktadır. Uzay bölümü, kontrol bölümü ve kullanıcı bölümü. Uzay bölümü, gezegenimizden 10900 mil uzaklığında yörüngelenen 24 adet uyduyu kapsamaktadır. Bu uydular 6 yörünge düzlemini (düzlem başına dört uydu olmak üzere) takip eder ve her 12 saatte bir dünyanın etrafında daire çizerler. Kontrol bölümü sistemin özelliklerini denetleyen ve düzelten bir ağın yer istasyonlarından oluşur: Her uydu belirli iki frekansta; 1575.42 MHz ve 1227.60 MHz. sürekli olarak kendi pseudorandom sinyalini yayar. Kullanıcı bölümü, aynı anda bir kaç uyduya olan mesafeyi eşzamanlı hesaplayarak pozisyonu belirleyen GPS alıcılarından oluşur. Bir uyduya olan uzaklık, aktarma sürelerinin ölçülerek, radyo dalgalarının hızıyla çarpılmasıyla hesaplanır. Pozisyon ve zaman koordinatlarının hesaplanması için en az 4 uydunun görünebilmesi gerekir.

Coğrafi koordinatlar, enlem, boylam ve yükseklik; bir GPS alıcısının yerini ifade etmede kullanılır. Enlem ve boylamın her ikisinde, dünyanın yüzeyindeki bir pozisyonun açılal ölçülerini gösterir. Boylam (Longitude) doğu-batı konumunu ilk meridyene (Greenwich) göre 0-180 derecede gösterirken, Enlem (Latitude) kuzey-güney konumunu ekvatora göre 0-90 derecede gösterir. Geçmişte gezegenimizin şeklini temsilen birkaç model geliştirildi. GPS teknolojisi için Dünya Jeodezik Sistem 1984 (WGS-84) kabul edildi. Bu model dünyanın ekvatorial yarıçapı  $a = 6,378,137$  m ve kutup yarıçapı  $b = 6,356,752$  m bir elips olduğunu varsayar. ( $1/f = 1/298.257223563; f = a - b / a$ ). Pratik uygulamalar için coğrafik koordinatları doğrusal ölçülere çevirmek amaçlı çok çeşitli harita projeksiyonları kullanılır.



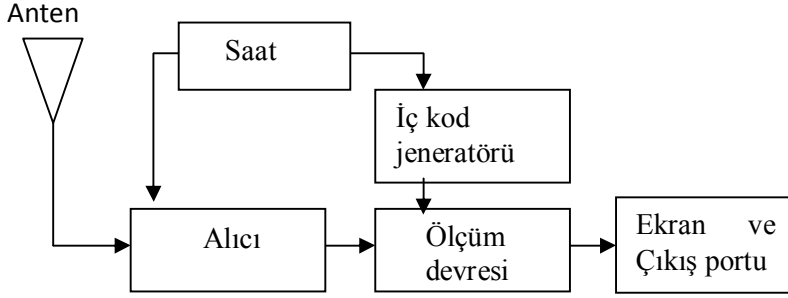
## GPS ALICILARI Ve DİFERANSİYEL DÜZELTME SERVİSLERİ

Her GPS alıcısı şekildeki ana diagramdaki gibi (Şekil 2) konumları saptamak için aynı uyduları ve benzer metodları kullanır. Bununla beraber kullanım fonksiyonlarının sayısı, ve sistemin karmaşıklığı alıcının doğruluğunu ve maliyetini belirler. Bazı el cihazları \$100 ve daha ucuz iken; bazıları \$5000 üzerinde olabilmektedir. Bazı alıcılar kolay kullanım için LCD ekrana, işlevsel tuşlara sahiptir. Diğer alıcılar, laptop ve küçük boy bilgisayar gibi diğer elektronik aletler, çeşitli veri kaydediciler ile bağlanabilecek şekilde tasarlanmaktadır. Her GPS alıcısı anteninin coğrafi pozisyonunu (enlem, boylam), hesaplar. GPS'den ulaşılabilen diğer faydalı bilgiler, evrensel saat koordinatı (UTC), (WGS 84'ün elipsinin), deniz seviyesinden yükseklik, hareket hızı ve yönü, görülen uyduların pozisyonu, sinyal kalitesi ve diğer sistem bilgileridir. Tüm bu parametreler, seri iletişim RS 232 ile transfer edilebilir. Ulusal elektronik deniz birliği (NMEA-0183) GPS veri transferi için belirli bir diziyi takip eden virgülle ayrılmış (comma-delimited) ifadeleri geliştirmiştir. Bir çok firma donanım ve yazılımda bu protokolü takip etmektedir. Bazı imalatçılar genellikle binary formatta kendi veri kodlarını kullanmaktadırlar.

GPS oldukça doğru zaman ölçüm teknolojisine sahip olmakla birlikte, görünen uyduların yeri, hava şartlarından kaynaklanan sinyal gecikmeleri, radyo dalgalarının çok yönlülüğü, çeşitli gürültü kaynakları gibi GPS'in ölçüm doğruluğunu etkiler. Ağaçların, çatıların ve diğer uzun yapıların bulunduğu GPS sinyallerini engelleyebilen çevresel alanlar GPS sinyallerini engelleyebilir ve GPS alıcılarının işlevinin elverişsizleşmesine ya da devre dışı kalmasına sebep olabilmektedir. Ayrıca seçici geçerlilik (SA) olarak bilinen bir güvenlik önlemi; planlanmış bir yapay sinyal bozma yolu ile GPS sinyallerinin doğruluğunda sınırlamalar yapmaktaydı ancak bu 1 Mayıs 2000'den itibaren ortadan kaldırılmıştır. Günümüzde bütün hatalara bağlı olarak 15 m hata ile yer belirlenebilmektedir.

Bir çok tarımsal uygulama için GPS'in 15 m'den daha yüksek bir doğruluk gerekmektedir. GPS verilerinin diferansiyel düzeltimi (DGPS) yer belirleme hatasını 1 metre civarına indirir. GPS verilerinin diferansiyel düzeltimi anlık olarak ya da verilerin sonradan işleme tabi tutularak (post processing) düzeltilmesi ile yapılabilir. Her iki işlemde de coğrafi konumu bilinen bir GPS alıcısı vasıtasıyla hesaplanan hata çevrede bulunan diğer alıcılara iletilir. En yaygın DGPS yayımı ABD'de mevcut bulunan kıyı koruma servisidir. Birkaç özel uydu servis firması çok geniş bir alanı kapsayan bir ağ hizmeti vermektedir. Bu uydu tabanlı düzeltme servislerinin hizmetlerinden faydalanmak için yıllık bir abonelik ücreti ödenmektedir. Ulusal havacılık birliği (FAA) bir georeferans uydu tabanlı ve geniş alanda yükseltilebilir sistemi (WAAS) devreye sokarak, bir GPS frekansı kullanarak düzeltme mesajları yayınlamaktadır. Yer ölçüm ağına sahip GPS alıcıları ile santimetre düzeyinde bir hassasiyet elde edilebilir.

Benzer şekilde kendi taşınır base istasyonuna sahip diferansiyel düzeltme sistemide metre altı hassasiyete sahiptir.



Bir GPS alıcısının çalışma prensipini gösteren diagram

## EGNOS

EGNOS, European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS). Avrupada işleme alınmış GPS için bir düzeltme servis sistemidir. Bu amaçla Avrupanın bir çok ülkesinde kurulmuş olan bir dizi yer istasyonu ağı ile Avrupa üzerindeki uydular vasıtasıyla GPS düzeltme sinyalleri yayımlamaktadır. EGNOS ile 2 metrenin altında bir hassasiyet elde edilir.

## TARIMSAL GPS UYGULAMALARI (GPS'in zirai uygulamaları)

Tarım, GPS'in tarlaların haritalanmasından, taşıt rehberliğine, navigasyondan, değişken oranlı uygulamalara kadar geniş bir alanda kullanıcısı haline geldi. GPS'in sivil kullanıma açılması bitkisel üretim yönetiminin yere özgü (site specific) olarak yapılabilmesine olanak sağladı. Bunun yanı sıra, üretime bağlı parametrelerin ve yere özgü değişkenliklerin georeferanslı olarak belirlenmesine ve ihtiyaçlara göre tarımsal girdilerin dağılımının georeferanslı yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca yeni teknolojilerin gelişimini desteklemiş mekansal veri toplama ve değişken oran uygulama teknolojisi (VRT) vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Uygun yönetim stratejilerini geliştirmek için çeşitli georeferanslı veri CBS yardımıyla kombine edilir. GPS kullanımı verim haritalama, toprak örnekleme, arazi etüdü ve diğer veri toplama pratiklerinin vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Örneğin, verim haritalama sistemi buğday, mısır, arpa, soya fasulyesi gibi daneli ürünlerin akış oranını ve nem gibi özelliklerini ölçerken periyodik olarak biçerdöverin arazideki coğrafi pozisyonunuda kaydeder. Diğer GPS verisi çalışma hızını ve UTC gibi bilgilerde veri

işlemede kullanılır. Benzer olarak, toprak örneklemede ve ürün izlemede, nokta veri toplamada coğrafi koordinatlar toplanır.

Küresel konumlandırma sistemi aynı zamanda çok çeşitli tohum, gübre, tarım ilacı, kireç uygulaması ve diğer girdilerin değişken oranlı uygulanabilmesi için bu makinelerin pozisyonunu belirlemede de kullanılır. Makinadaki kontrol ünitesi daha önceki bilgiler kullanılarak önceden hazırlanmış uygulama haritasını makine ayarlarını değiştirmek suretiyle uygular. GPS ile araç yönetimi ve yönlendirmesi aktif ya da pasif olarak gerçekleştirilebilir. Pasif sistemde ışıklı bir gösterge üzerindeki ledler vasıtasıyla sürücü yönlendirilir. Aktif sistemde yönlendirme hidrolik dümenleme yada elektrik motorlu dümenleme ile gerçekleştirilir. Araçların tamamen otomatik kontrolü geliştirilmektedir.

## SONUÇ

Yönetimde bu yeni seviyesi, tarım üretiminin karlılığını artırma ve kaynakların verimli kullanımındaki negatif çevresel etkileri azaltma potansiyeline sahiptir. Mekansal yönetimden elde edilen bilgi ayrıca iyi bir toplam çiftlik yönetimini geliştirebilen iyi kayıtları sağlamaktadır. Devam etmekte olan araştırmalar tarımı yeni ve heyecan verici bir şekilde değiştirecek olan bir çok yeni GPS tabanlı uygulamanın ortaya çıkmasına yol açacaktır.

## How to Convert Decimal Degrees Into Degrees, Minutes, Seconds

you'll often find degrees given in decimal degrees (121.135°) instead of the more common degrees, minutes, and seconds (121°8'6'). However, it's easy to convert from a decimal to the sexagesimal system.

---

### Here's How:

1. The whole units of degrees will remain the same (i.e. in 121.135° longitude, start with 121°).
2. Multiply the decimal by 60 (i.e.  $.135 * 60 = 8.1$ ).
3. The whole number becomes the minutes (8').
4. Take the remaining decimal and multiply by 60. (i.e.  $.1 * 60 = 6$ ).
5. The resulting number becomes the seconds (6'). Seconds can remain as a decimal.
6. Take your three sets of numbers and put them together, using the symbols for degrees (°), minutes ('), and seconds (') (i.e. 121°8'6' longitude)

### Tips:

1. You can choose between decimal degrees and degrees, minutes, and seconds on your GPS.
2. Once you have degrees, minutes, and seconds, it's often easier to find your location on most maps (especially topographic maps).
3. Though there are 360 degrees in a circle, each degree is divided into sixty minutes and each minute is divided into sixty seconds.