

Uzaydan Bizi Gözetleyerek Güvenliğimizi Sağlayan

UYDULAR

- Uzayda konumlandırılmış görünmeyen yardımcılarımız olan uydular, doğal afetleri önceden bildiriyor, gemi ve uçakları yönetiyor, tüm dünyaya TV görüntüleri aktarıyor, uçan telefon santralleri ve hava tahmin istasyonları gibi görev yapıyorlar.

4 Ekim 1957 tarihi bir gündü. 58 cm çapında, 83,6 kg ağırlığında, 4 antenli alüminyum bir küre olan "Sputnik 1", hayranlık ve korku uyandırarak uzaya doğru yol alıyordu. Uzayda güç önceliğini ele geçirme yarışı başlamış ve Ruslar öne geçmişlerdi.

Sputnik 1 çok sayıda teknik ve bilimsel gelişmenin gerçekleşmesine neden oldu. Doğu ve Batı'da heyecan yarattı ve 30 yıl öncesi için inanılmaz sayılan başarılarla yol açtı. 21 Temmuz 1969 tarihinde, saat 3.56'da Amerikalı astronot Neil Armstrong'un aya inmesi de aynı derecede yankı yaptı. Bu başarılarından sonra, farklı yükseklik ve yörüngelerde dünya etrafında dönen, günlük hayatta faydalanmaya yönelik bir yığın uydu sisteminin uzaya yerleştirilmesi daha az heyecan uyandırdı.

HABERLEŞME UYDULARI

31 Ocak 1958 tarihinde "Explorer I" isimli Amerikan uydusunun uzaya fırlatılmasından 5 yıl sonra, "Syncom" tipi bir haberleşme uydusu Delta roketiyle geostasyonel (dünyanın dönüş hızıyla aynı hızda olan) bir yörünge hattına yerleştirildi. Uydular bu hızla yerden yaklaşık 36.000 km yükseklikte erişmekte ve bu durumda doğudan batıya ekvatora paralel konumda bulunmaktadırlar. Bu konumda uyduyu gökyüzünde "çivilemek" mümkün olmaktadır. Yer merkezinden bakanlar, bu yapay oluşumu gökyüzünde duruyor gibi görürler. Bu özellik, verici ve alıcı merkezler ile kusursuz bir bağlantı için önemlidir.

"Syncom 1" uydusu geostasyonel bir yörünge hattına yerleşmişti ama, haberleşme bağlantısı kesilmişti. Bunun üzerine Amerikalılar Syncom 2 ve 3 uydularını daha başarılı olarak yörüngeye yerleştirdiler. 19 Ağustos 1964 tarihinde ise 3 nolu uydu Pasifik Okyanusu üzerine yerleştirildi ve bu sayede Tokyo Olimpiyat Oyunlarının tüm dünyaya naklen yayını sağlanmış oldu. Tamamen ticari amaçlı "Early Bird" uydusu ise 28 Haziran 1965 tarihinde Atlan-



Buzdağı (aysberg) tehlikesi

Uydular aracılığıyla kutup bölgelerinde bulunan buzdağlarının hareket rotaları belirleniyor. Buzdağlarına çarpmalarını önlemek amacıyla, tehlikeli alanı giren gemiler önceden uyarılabiliyor.



tik Okyanusu üzerine yerleştirildi ve böylece Amerika ile Avrupa birbirine bağlanmış oldu.

"Early Bird" 39 kg ağırlığındaydı ve 240 telefon bağlantısına sahipti. Mikro-elektronik alanındaki gelişmeler, özellikle uydularda uygulandı. 1989'da fırlatılacak olan Intelsat VI uyduları, 4 ton ağırlık, aynı anda 120.000 telefon bağlantısı ve 3 TV kanalı özelliğine sahip bulunmaktadır.

"Early Bird'den" bu yana 500'den fazla haberleşme uydusu uzaya fırlatılmıştır. Uzayda sınırlı sayıda optimal pozisyon bulunduğundan, bazı yörünge hatlarında kabank sayıda uydu sıkışıklığı mevcuttur. Bu nedenle bilim adamları, artık işe yaramayan

ASKERİ AMAÇLI UYDULAR

Uzayda hem askeri, hem sivil uydular durmadan fotoğraf çekmektedirler. Askeri uyduların çektiği resimler çok gizli tutulmaktadır. Tahminlere göre Pentagon, İsveçlilerin radyoaktivite yükselmesini farketmesinden çok önce Çernobil olayını uydular aracılığıyla tespit etmiş, fakat gizli tutmuştur. Sivil uydular ise aksine çok-konuşurlar. Basın, sivil uyduların verdiği bilgilere sık sık başvurur. Çernobil olayında Amerikan Landsat uydusu 30 m'lik, Fransız Spot uydusu 10 m'lik bir cisimi net gösterebilecek resimler çekmişti. Bu resimler bir reaktörü veya bir yangın dumanını gösterebilir ama mesela bir konvoydaki kamyonları gösteremez. Bu kadar ince ayrıntılar için 3 m'lik cisimlerin bile resmini çekebilen uydulara ihtiyaç vardır. Amerikalıların Big Bird (Büyük Kuş) uydusu ve Sovyetlerin bazı Cosmos uyduları bunu yapabilecek güçtedir. Bu tip uyduların gözünden hiçbir şey kaçmayacağını söylemek işi abartmak olur, ancak iki taraftan birinin nükleer füzelerinin yerini veya sayısını değiştirmesi, mutlaka derhal diğeri tarafından tespit edilebilecektir. Demek ki bu gibi uydular, stratejik silahların sınırlanmasında gözcü rolünü oynamaktadır. Uzayda gözcü uydular olmayan ülkeler, Cenevre'de bu konudaki görüşmelerde ağırlık koyamamaktadırlar. Fransızların Helios uydusu da 1992'den itibaren "casus uydusu" rolünü oynamaya başlayacaktır. Helios'a Syracuse adlı bir iletişim uydusu eşlik edecektir. İlk Sputniklerden bu yana uzaya fırlatılan 4000 kadar uydunun 3/4'ü askeri amaçlara yöneliktir.

Yörüngesi alçak (dünyadan 200-300 km) bir uydusu genellikle bir keşif veya gözetleme uydusudur. Buna karşı dünyadan 36.000 km yüksekte



Bir nükleer santralin uydudan çekilmiş resmi. 1. Reaktör, 2. Su kanalları.

dönen geostasyoner (dünyaya göre yeri değişmeyen) uyduların yörüngeleri üzerindeki bir devirleri 24 saattir. Böylece bu uydular dünya üzerinde hep aynı alanı görür; böyle bir uydu hava durumunu belirlemede (meteoroloji) veya uzaktan iletişiminde (telekomünikasyon) kullanılabilir. Ayrıca bu tip uydular kıtalararası (stratejik veya uzun menzilli) H bombası başlıklı nükleer füzelerin ateşlenmesi ve uzaya atılması halinde, füzenin arkasından çıkan sıcak gazlardan yayılan kızılötesi (enfraruj) ışınları derhal sezerek erken uyarı sistemi olarak da görev yapabilir (mesela 3. Dünya Savaşı'nın başladığını haber verebilir).

Uydunun yörünge düzleminin Dünya'ya göre eğimi de önemlidir; eğimi 40° olan bir uydu, Dünya'nın güney ve kuzey 40° enlemleri arasında uçar. Uydunun uzaya hangi enlemde atıldığı çok önemlidir. Çok karmaşık olan yörünge düzeltme tekniği kullanılmadığı sürece, enlemi L olan bir üsten fırlatılan bir uydu, ancak L'ye eşit veya ondan büyük bir eğime erişebilir. Ekvatora yakın uydu fırlatma üsleri bu bakımdan avantajlıdır.

uyduların yerine yeni modeller koymak amacıyla, sözkonusu uyduların buldukları yerden nasıl geri alınacağını düşünmektedirler.

Genelde uyduların ömrü, konum düzenleme füzelerinin yakıt mevcudu ile sınırlanıyor. Bu füzeler uzaktan komuta yoluyla yer merkezinden ateşleniyor ve uydunun optimal konuma tekrar gelmesini sağlıyorlar. Uydunun optimal konumunu kaybetmesinin nedeni ise, ay ve güneşin salınım yapan çekim alanlarıyla, sürekli olarak uydusu konumunu değiştirmeleridir. Günümüzde geostasyoner uyduların faydalanan ülke sayısı 100'ü geçmektedir. Deniz aşırı telefon haberleşmesinin yarından fazlası bu uydularla gerçekleşmektedir.

METEOROLOJİK UYDULAR

Tiros-1 isimli ilk meteorolojik uydunun 1960 yılında fırlatılmasından hemen sonra, uzay programının özellikle hava tahmini alanında kıymetli hizmetler sunabileceği ortaya çıktı. 1966 yılından bu yana dünyanın hemen her tarafı sürekli olarak gözetlenerek fotoğraflarla kayda alınmaktadır. Bu faaliyet sayesinde uzun süreli ve daha doğru hava tahminleri, fırtına uyarıları yapılabilmekte, insanların can ve mal emniyeti sağlanarak, milyarlarca lira tasarruf edilebilmektedir. Şu sıra iki tür hava tahmin uydusu dünya etrafında dönmüş durmaktadır. Kullanılmakta olan birinci tip NOAA serisi ile henüz deneme safhasında olan Nimbus serisi uydular, Dünya, altlarında kendi



Bir keşif uydusunun çalışma şekli

ASKERİ UYDULARIN ÇEŞİTLERİ

1. Okyanusları gözetleme uyduları:

ABD'nin Beyaz Bulut programı uyduları ve Sovyet'lerin bazı Cosmos uyduları bu tiptedir. Bu uydular 400-1000 km yükseklikteki alçak yörüngelerde döner, sentetik antenli bir radarla donatılmışlardır, gece gündüz okyanusları tararlar. Büyük devletler bu sayede bir filonun okyanus üzerindeki hareketlerini kolayca izleyebilirler. Bu uydular ayrıca deniz üstündeki su buharının yoğunluğunu ölçer, böylece bir denizaltıdan fırlatılacak nükleer füzeler anında haber alınabilecektir.

2. Meteoroloji uyduları:

Bu uydular havanın nasıl olacağını bildirir. Askeri açıdan önemleri çok daha büyüktür: Bir keşif veya bombar-

dıman uçuşunun yapılabileceği, bir füzenin yörüngesinin nasıl düzeltilebileceği vb. bu uyduların vereceği bilgilere göre saptanır. Bu uydular kutuplar hariç bütün dünyayı görececek şekilde geostasyoner yapılabildiği gibi, kutuplardan geçen bir düzlem üzerindeki bir yörüngeye oturulabilir veya günde 15 tur yapacak şekilde heliosenkron (Güneş'e göre durumu sabit) bir yörünge hareket ettirilebilir.

3. Elektronik dinleme uyduları: Bu uydular radarların yerini bulur, radyo yayınlarını dinler, füze denemelerini vb. kaydeder. ABD'nin kutupsal yörüngede 500 km yükseklikten uçan 1-2 tonluk Ferret uyduları bu tiptir.

4. Erken uyan uyduları: Bunlar düşman gelirken gılgılamaya başlayan "kaz"lardır. Bu uydular sürekli olarak düşman tarafın kıtalararası (stratejik, balistik, uzun menzilli) nükleer füze depolarını (silolarını) gözlemler. Bu uydulardaki çok duyarlı enfranj (ısı dalgası) sezici cihazlar, bir füze silodan havalandıktan 30 saniye sonra bunu anlar. Bu tip füzeler doğru stratosfere yükselerek çok büyük bir hızla hedefine ilerler, mesela Washington-Moskova arasında 30 dakikada alır. Saldırıya uğrayan tarafın savunma ve karşı saldırı için ancak 30 dakikası vardır. ABD'nin ilk erken uyan uydusu 1971'de uzaya fırlatılmıştır. Bu, 36.000 km yükseklikten Hint Okyanusu'nu gözletleyen bir geostasyoner uydudur.

5. Jeodezik uydular: Bunlar uzaydan bakarak yeryüzündeki engebeleri (dağlar, çukurlar vb.) ölçerler. Bu bilgiler Cruise tipi füzeler için toplar; bilindiği gibi bu tip füzeler yeryüzü engebelerine göre programlanmıştır ve engebelere göre alçalıp yükselerek alçaktan uçuş yoluyla hedefine varır.

6. Nükleer patlamaları haber alma uyduları:

Bu uydular bir nükleer bomba patlamasının yaydığı parlak ışığı kaydederler. Bu amaçla çok yüksekten uçarlar (ABD Vela uydusu 110.000 km yüksektedir). ABD 1979'da G.Afrika kıyılarında

ekseni etrafında dönerken, kuzey-güney ve aksi yönlerde hareket ederek kutupların etrafını dolaşmaktadır.

Dünyanın her yoresine yayılmış olan alıcı yer istasyonları, 12 saatte bir gelen bilgiler ışığında, hava durumu hakkında bilgi vermektedirler.

İkinci türdeki hava tahmin uydusu ise geostasyonerdir. Bu uyduların iki tanesi dev okyanus alanlarının yanı sıra Kuzey ve Güney Amerika'yı gözletmekte ve her yarım saatte ortaya çıkan hava değişiklikleri hakkında bilgi veren resimler göndermektedirler.

Hava tahmin uyduları sadece bu çok hassas resimlerle yetinmemekte, çeşitli algılayıcılar hava sıcaklığı, deniz yüzeyi, hava basıncı, nem oranı, yağış, kar ve buz örtüsü hakkında bilgi toplamaktadır. Birçok hava durumu uydusu da, binlerce kilometre uzakta yeryüzüne dağılmış vaziyette olan otomatik çalışma sistemli ölçü aletlerini okumaktadır.

Bu muazzam bilgi akışının arşivlenmesi ve değerlendirilmesi ise toplanması kadar güç bir görevdir. Bu sahada faaliyet gösteren bir merkez, 30 uydudan fazla aktarılan 8 milyardan fazla resim ve 25.000 bilgisayar bandını kayda almaktadır.

bir nükleer bomba patlatıldığını böyle haber almıştı.

7. Keşif uyduları: Bu uyduların görevi, yeryüzünde erişilmesi zor veya yasak bölgeleri uzaydan gözlemektir. Bunlar 100-500 km arasında alçalıp yükselerek önemli askeri bölgelerin, askeri birlik hareketlerinin, hava kuvvetleri manevralarının, yeni füze üslerinin vb. resmini çekerler. Duyarlı optik ve enfraruj fotoğraf makineleri uzaydan 2-3 m'lik bir cismin bile resmini çekebilir. Uydu alçalıp özel objektifler kullanılarak 1 m'den küçük cisimlerini bile resmini elde edebilir. Bu tip ilk ABD uyduları Discover (Keşif) adı altında 1959'da fırlatıldı. Atmosferde sürtünme etkileri 800-1000 km yüksekliğe kadar hissedilir. Çok alçaktan (150 km) uçan Discover'lar sürtünmeye bir hafta ancak dayanabildiler. Bundan sonra yapılan ABD Samos keşif uyduları 45 gün görev yapabildi. Bu uyduların 1961'de iki ay içinde bütün SSCB uzun menzilli füze silolarının yerini belirlediği söylenmektedir. Sputnik uydularının babası Sovyetler de boş durmuyordu, 1962'de Cosmos 10 keşif uydusu Küba krizi sırasında, ABD birliklerinin Florida'da yığınak yaptığını tesbit etti ve ABD'nin Küba'yı işgale hazırlandığı böyle anlaşıldı. ABD Samos'lardan sonra Big Bird (Büyük Kuş) keşif uydularını fırlattı. Bugünde hizmet veren bu uydular 11 tonluk olup, 160-200 km yükseklik arasında dönmektedirler. Bu uydular, jet motorları sayesinde yörünge değiştirebilirler. Ömürleri 6 ay kadardır. Bu uyduların yeryüzündeki 30 cm'lik bir cismin bile resmini çekebilecek duyarlılıkta fotoğraf makineleri olduğu söylenmektedir. ABD'nin fırlattığı en son keşif uyduları KH-11 ve KH-9 (Key Hole = Anahtar Deliği) idi.

Atalar, "su uyur, düşman uyumaz" demişler; şimdi de galiba yıldızlar uyur, uydular uyumaz diyeceğiz. Zaman zaman duyduğumuz iç sıkıntılara acaba uyduların sürekli bizi tepeden seyretmesinden mi? Yaşadığımız dünyada yalnız kalabilmek artık çok zorlaştı. □

LANDSATLARIN YARARLANILDIĞI ALANLAR

Ziraat, ormancılık, su kaynakları, topraktan yararlanma ve yeryüzünün hammaddenin stokları da uydularla araştırılmaktadır. "Landsat" ismi verilen bu uydularla aşağıda gösterilen alanlarda araştırmalar yapılmaktadır:

- Deniz suyu kirliliğinin ve denizler üzerinde bulunan petrol artıklarının tesbiti ve gözlenmesi,
- Orman bölgelerinin, zirai açıdan faydalanılabilecek alanların, meraların ve işlenmemiş arazilerin tesbiti,



Yeraltı Kaynakları

Uydu, yeryüzü üst tabakasının yapısını tanıma imkânı sağlıyor. Buna dayalı olarak madenlerin, kömür havzalarının, doğal gaz ve petrol alanlarının yerleri belirleniyor.



- Şehirleri ve kırsal kesimdeki yerleşme alanlarını gösteren haritaların çıkarılması,
- Dünya buzul haritalarının çıkarılması,
- Maden, petrol ve doğal gaz yataklarının tesbiti.

Genel olarak meteoroloji, iklim bilgisi, oşinografi ve jeoloji alanlarında faaliyet gösteren bu uydular aracılığıyla elde edilen resimler, rekabete dayalı

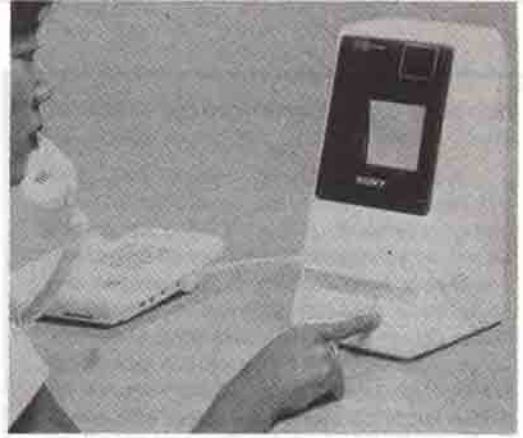
GÖRÜNTÜLÜ TELEFON

Görüntülü telefon, Biarritz'de (Fransa) dört yıldır faaliyet halinde. Dünyada tek olan bu deneyimin ilk sonuçları gösteriyor ki, vizyofon eğlenceli olması bir yana, büyük bir hızla vazgeçilmez bir araç haline geliyor. Ne var ki, çok pahalı oluşu kısa sürede yaygınlaşmasını engelliyor. Fakat Uzak-İletişimler Ulusal Araştırma Merkezi, görüntünün kalitesinde hafif bir düşüş olmakla birlikte, sayısal telefon şebekesinde hemen hizmete konulabilecek daha ekonomik bir sistem geliştirdi.

Bütün bunlar ya insan dehasının ya da tembelliğin eseridir. Esas olan, yer değiştirmeye gerek kalmaksızın, iki nokta arasında alış-veriş sağlamak değil midir? Başlangıçta, bir terminalden hareketle sesin alış-verişi söz konusuydu: İşte telefon. Daha sonra, terminale konan bir yardımcı ile verilerin alış-verişi sağlandı: Tele-enformatik. Eh, tam yolu tutmuşken, niye durmalı, değil mi ya? Geriye, vizyofonla görüntülerin alış-verişi kalıyor. Telefona bu kez de dış eklemeler (kamera ve görüntü ekranı) yapıldı.

Bir vizyofonun sayısız kullanma imkanları var. Kullanıcılar, karşılarındaki kişiyi görerek konuşabiliyorlar. Fakat bu olağan kullanımın yanında, görüntü, plan, desen, vb. alış-verişi gibi diğer birçok alanda kullanımı da mümkündür. İlkeye göre, terminale entegre edilen kameranın hareketli ve hatta terminalden ayrı olması isteniyor. Aynı şekilde, bir vizyokonferans şebekesine bağlanmak da düşünülebilir.

Vizyofonun meslekî kullanım alanları arasında tıp, pazarlama, ticaret sayılabilir. Karşıdaki kişi gö-



rülebildiği için, randevu alınması kolaylaşmıştır; çiçekçinin vizyofonuna bağlanmış renkli bir kamera, insanın evinde bir buket seçmesini sağlar; bir video-kaset filmleri bayii, kendisinden telefonla bu konuda istekte bulunan müşterisinin evine bu yolla bir kaseti yayınlatabilir, vizyofondan alınan görüntü, televizyon ekranında yeniden elde edilebilir. "Daha başka?" mı diyorsunuz? Eğitim; video belgeseller yayını, sınıftan sınıfa, okuldan okula, canlı olarak görüntü alış-verişi. Ve yine televizyon: Vizyofon kullanıcıları, ekranda kendi görüntüleriyle, bir yayına canlı olarak müdahale edebilirler.

Bu kullanımlar basit birer hayal ürünü değil, tersine, Biarritz vizyofonunun kullanım alanlarından bazıdır. Bu kentte, 1983'ten beri, üzerinde "görüntülü telefon" denemesi yapılan fiber optik kablolu bir şebeke bulunmaktadır.

Vizyofonu halkın kullanması, buna gerçekten ihtiyaç duyulduğu konusunda pek iyimser düşündürmüyorsa da, telekomların desteğiyle ortaya çıkan kullanımlar, geniş bir imkânlar yelpazesi arz etmektedir.

Sciences et Avenir'den çev.: Ahmet ÖYLEK

Uzayda değişik tipte uydular:

- ABD keşif uydusu Büyük Kuş. Kutupsal yörünge (96°), 150-250 km. yükseklik.
- Okyanus gözetleme uydusu (60-80°)
- Erken uyarı uydusu (36.000 km yükseklik, geostasyoner)
- SSCB erken uyarı uydusu (39.000 km apoge, 700 km perige)
- Nükleer patlama keşif uydusu (100.000 km)

serbest piyasada satılmakta, fiyatlar ise giderek düşme eğilimi göstermektedir.

Uzay teknolojisinin geride bıraktığımız 30 yılı ile birlikte iş dünyamız teknik açıdan önemli ölçüde değişmiş, uzay teknolojisinden yararlanmak vazgeçilmez bir gerçek olmuştur.

Hobby'den çev.: Ahmet ÇAKALLI

