

# VERİ İŞLEM TEKNIĞININ HARİKASI

## BİLGİSAYAR UZAY TELESKOPUNU KURTARIYOR

Renaud de la TAILLE

*Yedi yıl gecikme ile uzaya fırlatılan ve aynasında çok geç ortaya çıkarılmış ağır bir miyopluk bulunan Hubble Uzay Teleskobu, az kaldı yüzyılın fiyaskosu olacaktı. Bereket, çektiği bulanık resimler bilgisayarın süzgecinden geçirilerek berraklaştırılmakta ve böylelikle şu anda Satürn'de esmekte olan fırtına gibi yer yüzünden hiçbir zaman göremeyeceğimiz manzaraları gözlememiz mümkün olmaktadır.*

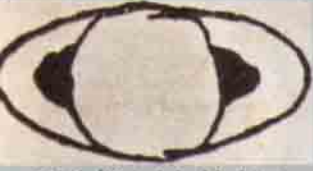
**G**alilei Galileo, 1610'da yeni üçüncü dürbünü Satürn'e çevirdiği zaman, gözlerine inanamadı: Sanki gezegenin iki ucunda çıkıntılar vardı. Önce, merceklerde bir kusur olduğunu düşündü ve dürbününü çevredeki öteki yıldızlara çevirdi. Onlar ise küçük noktacıklar gibi parlıyor ve hiçbir çıkıntı göstermiyorlardı. Daha sonraki gecelerde gözlemlerini tekrarladı ve gördüğünün doğru olduğunu, dürbünde bir kusur bulunmadığı, Satürn'ün de Jüpiter ya da Mars gibi basit bir yuvarlak küre görüntüsü vermediği sonucuna vardı.

Satürn'ün sırrı, 45 yıl çözülemedi. Şunu da söylemek gerekir ki, Galileri, daha henüz yapılmış bir buluştan yararlanmaktaydı. Tekanlı, çiftanlı ve diğer gözlüklerin yapımcısı olan Hollandalı Hans Lippershey, 1608'de bir hipermetrop gözlüğünün arkasına bir miyop gözlüğü yerleştirilince, görüntüyü büyütücü bir sistem oluşturulabileceğini bulmuştu. Galilei, bu sistemi daha mükemmel bir hale getirdi. Ancak o devirde hazırlanan mercekler, kabarıkçıklar, çizikler ve damarlarla dolu idi. Galilei'nin ilk dürbünü 3 kere, ikinci dürbünü 8 kere, üçüncü dürbünü ise 33 kere büyütebiliyordu. Yalnız aydınlanım zayıftı.



**Mikroişlemci ile elde olunmuş görüntü :** Satürn, yerden sadece ayın iki katı uzaklıkta olsaydı çıplak gözle nasıl görülecekse, o ölçüde net görünüyor. Görüntü o kadar nettir ki, ekvatorun üzerindeki beyaz fırtınanın seçilmesini sağlıyor.

## SATÜRN RESİMLERİNİN SERÜVENİ



1616: İki kulplu bir küre (Galilei).



1638: İki tutacaklı bir ceviz (Fontana).



1645: İki uyduyla bağlantılı bir disk (Fontana).



1665: Nihayet gezegen ve halkası olarak doğru çizim (Huygens).

Görüntü ise, iyice büyütülmüş olmakla birlikte, bulanık ve rengârenk görünüyordu. Satürn'ün iki yanındaysa, belki de yakın iki büyük gezegenden ileri gelen iki ışık noktası bulunmaktaydı.

Ne var ki, aylar geçtikçe bu noktalar küçüldü ve iki yıl sonra bütünü kayboldu. Galilei çok şaşırıp ve ışıklı noktaların bir göz aldanması olduğuna hükmetti. Ancak noktalar ertesi yıl gene ortaya çıktı ve devrin astronomları bunları yorumlamaya çalıştılar. O zaman çizdikleri resimler, bunları iki hilâl arasında bir yuvarlak ya da kazan gibi iki kulplu bir küre şeklinde göstermektedir.

Bu belirsizliği ortadan kaldırmak, optikfizikçi Hollandalı Huygens'e nasip olmuştur. Huygens, daha büyük çaplı ve daha uzun odaklı merceklerle daha kaliteli görüntüler elde etmeyi başarmış ve Satürn'ün etrafında bir halka olduğunu anlamıştı. Buluşu o kadar şaşırtıcı idi ki, hem bir yanlışlık halinde alay konusu olmamak, hem de buluş önceliği hakkını korumak için bunu 1655'te şifreli bir Latince cümle ile açıklama yoluna başvurdu. Çözümü şöyle idi: "Satürn, kendisine değmeyen, ekliptiğe eğimli ince ve düz bir halka ile çevrelenmiştir".

Satürn'ün sırrı çözülmüştü ama, halka üzerindeki incelemeler devam etti. 1671'de Newton, yansıtıcı aynalı teleskobu ile renk sapıncı olmayan bir görüntü elde etmeyi başardı. 1675'te ise Paris Rasathanesi'ndeki en gelişmiş âletleri kullanan J.D. Cassini, halkadaki şimdiki Cassini aralığı denen kara ayırım çizgisini keşfetti. 1733'te Chester Hall, akromatik objektifi geliştirdi ve gezegenin daha da net görüntülerini elde etti. Bu arada, halkanın yapısı da tartışma konusu oluyordu. J.D. Cassini'nin oğlu olan J.Cassini, 1715'te halkanın düzenli olarak dönen binlerce parçadan yapıldığını ileri sürmüştü. Bu görüş, fazla taraftan bulmadı. Halbuki Laplace, 1780'de tek parçalı bir halkanın çekim ve merkezkaç kuvvetleri arasında kalarak parçalanacağını ispatlamış Maxwell ise 1857'de ancak çok parçalı bir halkanın duran olabileceğini göstermişti. Nihayet 1895'te yapılan spektroskopik gözlemler, halkanın dış kenarının iç kenarından daha yavaş döndüğünü ortaya çıkardı. Bu durum tek parçalı bir halka ile çelişse de, J.Cassini'nin haklılığı doğrulanmış oldu.

Bu süre içinde, fotoğraf kullanımı da yaygınlaşmıştı. Ancak ilk başta fotoğrafların gezegenlerin incelenmesinde fazla bir yararı olmadı. Bunun sebebi atmosferin öyle fazla saydam olmasındır. Atmosferde, günümüzdeki kirlenmenin yanında her zaman görüntüyü bulanıran bir miktar su buharı ve tabakalar arasında sıcaklık farklarından ileri gelen kon-

vektif akımlar vardır. Bu yüzden yer yüzünden optik âletlerle gezegenlerin net ve titremeyen bir görüntüsünü elde etmek imkânsız gibidir. Bu nedenle on dokuzuncu yüzyılda özellikle Herschel'in yaptığı resmlerin kalitesi fotoğraflarla bile uzun süre aşılammıştır. Astronomlar çok soğuk ve berrak gecelerde mümkün olduğu kadar net bir görüntü gözlemek ve bunu ellerinden geldiği kadar doğru biçimde çizebilmek için çabalayıp duruyorlardı. Bu şekilde çizilen resimlerin kalitesi, fotoğraflarinkinden üstündü. Yalnız bazen göz aldanmaları da oluyordu. Bunun ünlü bir örneği, İtalyan astronomu Schiaparelli'nin 1880 dolaylarında gördüğünü iddia etmiş olduğu Mars kanallarıdır. Schiaparelli, bunlarla Mars denizlerinin birbirine bağlanmış bulunduğunu ileri sürüyordu. Sonraları çekilmiş devamlı pozlu Mars klişeleri ve Voyager uzay sondasının gönderdiği resimler, Mars'ta böyle canlı eseri yapılar olmadığını ortaya koymuştur.

Satürn'e gelince, bu konudaki bilgilerimizde 1900'den beri fazla bir gelişme olmamıştı. Satürn'ün çapını, kütesini, atmosferinin bileşimini, çok parçalı halkasının muhtemel yapısını, dokuz ana uydusunun ve diğerlerinin kütesini biliyorduk. Buna karşılık, atmosferimizin bulandırması yüzünden ne o ünlü parçalı halkasını, ne de uydularının ana kütesini görmek mümkün olmuyordu. Astronomlar uzaya yerleştirilmiş iki metre çapında basit bir teleskobun bile dünya atmosferinin bizden gizlediği her şeyi gösterebileceğini bildiklerinden, görüntülerini saklayamıyorlardı. Bereket, uzay çağına âletleri, astronomla-



1943: Gerçeğe çok yakın bir çizim (B.Lyot).

rın imdadına yetişti. Yerden fırlatılan uzay sondaları; Ay, Venüs ve Mars'a kondular. Daha sonra iki Voyager sondası; yakından Jüpiter, Satürn, Uranüs ve uydularının resimlerini çekti. Bunların gönderdiği klişeler, yerden elde edilebilecek görüntülerden çok daha fazla ayrıntı sağlıyordu ve böylece dürbünün bulunuşundan sonraki ikinci önemli adım atılmış oldu. Ne var ki, uzay sondaları devamlı bir gözlem yapmaya imkân vermiyordu. Halbuki astronomlar gezegen atmosferinin hareketlerini ve uydularının dolanımını yıl boyunca incelemek istiyorlardı. İşte Hubble Uzay Teleskobu, bu düşünceden doğdu. Teleskop, gezegenlerarası sondaların kalitesinde klişeler sağlayacaktı. Elbette bunların gösterdiği ayrıntılar, meselâ bir imkân bulup ta Satürn'ün bir uydusundan Satürn halkasının resmini çekecek bir astronotun fotoğrafları kadar ince olmayacaktı; ama, astronomlar en önemli hususun atmosferden etkilenmeyen berrak görüntüler elde etmek olduğunu söylüyorlardı. Ne yazık ki, uzay teleskobunun fırlatılışından sonra, 2.40 metre çapındaki ana aynasında önemli bir yapım kusuru olduğu ortaya çıktı. Teleskop, etrafı miyop bir adamın gözleriyle, yani bulanık olarak görüyordu. Çektiği resimler de yerden çekilenlerin kalitesine ulaşamıyordu. Hayal kırıklığı büyüktü. İşte bu sırada veri işlemciler astronomların yardımına geldi. Güçlü bilgisayarlar, Hubble resimlerinin büyük bir bölümünün kurtarılmasını sağladı.

Bu mucizenin nasıl gerçekleştirildiğini anlatalım: Teleskobtan alınan görüntü sinyalleri, bir DTC alıcısı ile analiz edilir. Bu alıcı, aslında aydınlık ile karanlık arasında 10.000 değer alabilen ışık noktalarının tek tek üzerine düştüğü bir kareler ağı biçimindedir. Teleskobun verdiği görüntü net olsaydı, her kareye bir ışık noktası düşecekti. Halbuki ayna miyop bir görüntü verdiğinden, ışık noktaları küçük ışık daireleri biçimine girmekte ve bitişik karelere de taşmaktadır. İşte bilgisayar burada imdada yetişmiş ve biraz basitleştirilmiş karmaşık matematiksel denklemlerden yararlanarak ışıklı dairenin aslında nasıl bir ışıklı noktacıktan doğmuş olabileceğini tahmin etmiştir. Bu şekilde yeniden işlenen resimler, kusursuz bir aynanın sağlayacağı resimler ölçüsünde kaliteli olmakla birlikte, gene de yer yüzündeki büyük rasathanelerin resimlerinden iki ilâ üç kat iyi resimler elde edilebilmiştir. Üstelik uzay teleskobunun gezegenlerarası boşluğa yerleştirilmiş olduğunu ve burada hiçbir zaman sis ya da bulut bulunmadığını dik-kate almak gerekir.

Uzay teleskopu, şu anda Satürn üzerinde esen kasırgayı incelememize de imkân sağlamıştır. Şaşı-lacak olan şey, bu kasırganın ilk önce bir amatör astronom tarafından gözlenmiş olmasıdır. Bu astronom, 20 santim çapındaki küçük teleskobuyla 1990 Eylül'ünde Satürn üzerinde koskoca beyaz bir leke görmüştü. Bir amatörün âletleriyle görülebilmek için lekelerin muazzam boyutlarda olması gerekiyordu. Gerçekten de, çapı yaklaşık 40.000 kilometre idi.

Teleskoblarını nadiren gezegenlere doğru çeviren büyük rasathaneler, bu buluş üzerine harekete geçmiş ve bir dizi gözlem yapmışlardır. Ancak atmosferin bulandırması yüzünden net resimler sağlanamayınca, gene uzay teleskobuna başvurulmuş ve uzay teleskobu da, bilgisayar sayesinde çok ince ayrıntılı bir dizi resim çekebilmiştir.

**Atmosferimiz her görüntüyü bulandırıyor: Satürn'ün yerden en iyi fotoğrafı (yanda) bile bir uzay sondasının çektiği resim (aşağıda) kadar ayrıntılı olamamaktadır.**



Uzay teleskopu, kasırganın resimlerini çektiği sırada, bu beyaz fırtınanın boyutları gezegenin bütün etrafını, yani 380.000 kilometrelik bir çevreyi kaplamış ve genişliği ise 10.000 kilometreyi aşmıştır. Bu, şimdiye kadar Güneş sisteminde gözlenmiş en büyük atmosfer çalkantısıdır ve bizim en korkunç kasırgalarımız bunun yanında bir tatlı meltem kadar hafif kalmaktadır.

Satürn'ün amonyak ve metan bulutlarına rastlanan hidrojen ve helyumdan oluşmuş atmosferi, zaten fırtınalarıyla ünlü idi. Gözlem sırasında gezegenin atmosferi birbirini hızla izleyen renkli bantlarla kuşatılmış gibi görünmektedir. Bu da, gezegen ekvatorunda hızı saatte 1500 kilometreyi aşabilen bir rüzgâr estiğini göstermektedir. Yerden dokuz kat büyük olan Satürn'ün 250 kilometre kalınlığında bir atmosferi vardır ve bunun 70 kilometresini kaplayan bir sis, bizden daha aşağıda olup bitenleri gizlemektedir.

Şimdi gözlenmiş olan fırtına, bundan 60 yıl önce gözlenmiş olan büyük fırtından bile daha şiddet-



lemiştir. Bu, aşağı yukarı bizim ölçümüzle 29 yıl ve 167 gün süren bir Satürn yılına denk düşmektedir. Buna karşı, Satürn günü bizimkinden kısa olup, sadece 10 saat ve 40 dakika sürmektedir.

Satürn'ün halkası, ya da daha doğru bir deyişle halkaları, sırlarını korumaya devam etmektedir. Bunların, boyutları milimetrenin bir kesrinden yüzlerce metreye kadar değişebilen buz veya çakıl parçalarından yapıldığını biliyoruz. Yerden iyi bir dürbünle bakılırsa, halkayı ikiye bölen Cassini aralığı görülebilir. Sonradan daha iyi gözlem aletleriyle altı ayrı halka seçilebilmiştir. Voyager uzay sondası, daha da ince ayrıntıları ortaya koymuş bulunmaktadır. Bu halkaların sadece çekimle değil, ayrıca elektrostatik ya da manyetik güçlerin etkileşimiyle bir arada tutulabildiğini ileri süren bazı astronomlar da vardır.

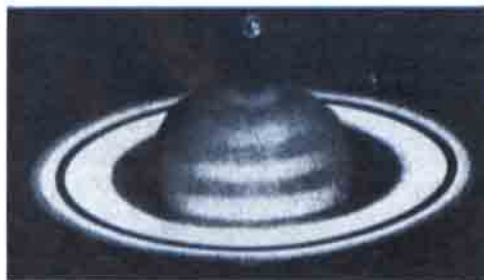
lidir ve bazı astronomlar, bunu yoğun atmosferin derinliklerinden doğan yükselme akımlarına bağlamaktadır. Uzay teleskobu, 1990 Kasım'ından başlayarak fırtınanın yüzlerce resmini çekmeyi başarmıştır. Yerden bu kalitede resimler çekemezdik. Teleskobun çektiği resimler önce sayısal olarak banda kaydedilmekte ve sonra hareketli bir film gibi gösterilebilmektedir.

Astronomlar aşağı yukarı her 30 yılda bir (meselâ 1876, 1903, 1933 ve 1960) büyük bir fırtına göz-

**Sonunda ayrı görüntü sağlanıyor:** Uzay teleskobu sayesinde, Plüton ve uydusu ayrı ayrı görülebiliyor. Böyle bir görüntü yerden elde edilemezdi.



**Bilgisayarın düzelttiği görüntü :** Uzay teleskobunun göndermiş olduğu bulanık görüntü (yukarda solda), bilgisayar işleminden sonra yerden atmosfer örtüsü yüzünden hiçbir zaman göremeyeceğimiz büyük bir incelik kazanmakta (sağda) ve hatta Antoniadi'nin Meudoh'da 1945 yılında çizdiği çok güzel resimden (aşağıda) daha fazla ayrıntıyı göstermektedir.



Bundan sonraki uzay sondaları ancak 2002 yılında Satürn'e varabileceklerdir. Bu arada nöbet görevini Hubble Uzay Teleskobu yerine getirecektir. Veri işlem tekniğiyle teleskobun aynasındaki yapım hatasından ileri gelen eğrilik kusuru geniş ölçüde telâfi edilebilmiştir. Veri işlem tekniğindeki gelişmeler sayesinde kısa bir süre sonra belki de kusursuz bir aynanın sağlayabileceği kalitede resimler elde edilebilecektir.

Science et Vie'den kısaltarak çev.:  
Dr.Ergin KORUR

# Düşünmek veya Düşünmemek İşte Bütün Mesele!...

2. BASKI



TATİLİNİZİ

BOŞA

GEÇİRMEYİN!..

Çelişki, esrar ve labirent... Masum görünüşlü bu üçgenin içine düşenler için artık hayat değişmiştir. "Benim için dünya artık asla basit olmayacak" diyeceksiniz. "Zafer yalnız savaşlarda olmaz; çözdüğünüz her problem kendi aklınızla kendinize karşı kazandığınız bir zaferdir." Bu problemleri her öğrenim düzeyindeki genç, yaşlı, herkes çözebilir. Böylece hem hoş bir zaman geçirecek, hem de zekânızı ve ruhunuzu kuvvetlendireceksiniz. Problem çözerken beyninizin yedek sinir hücreleri göreve çağrılır, bu ise beyin gücünüzün artması demektir. Serüven duygusunu problemlerde yaşayınız. Hayret, hayranlık, heyecan ve beyinsel derinleşme yoluyla mutluluk arıyorsanız, size Düşünme Kutusu kitabını sağlık veririz. Düşünme Kutusu zamanı öldürmek değil, zamanı yaşatmak içindir.

Seneca'nın dediği gibi "Kuvvetli bir beyin olan, bir krallığa sahip gibidir". Düşünme Kutusu, sizi beyin kıvrımlarının köşelerini dönmeğe çağırıyor. Sizi düşüncelerin milyarderi olmaya çağırıyor. Sizi düşünceler ülkesinin o el, ayak değmemiş, tertemiz doruklarına çağırıyor. Aklın doruklarına çıkıkça ufkunuz genişleyecektir.

Kaslarınızı çalıştırırsanız kaslarınız, beyninizi çalıştırırsanız, beyniniz gelişir. Hiç kuşkunuz olmasın ki, bu mantık eğlencelerinin çözümlerini tamamladığımızda, daha mantıklı, daha zekî bir insan olacaksınız.

Öğrenciyseniz derslerinizde, çalışıyorsanız işinizde, serbestseniz dostlarınız arasında, daha yüksek bir düzeye tırmanmanız için bu kitabı mutlaka okumanızı tavsiye ederiz.

## AKİD YAYINCILIK

Celâl Bayar Bulvarı Alt Geçit No: 9 Tel : 231 21 17 Tandoğan / ANKARA

I. kitap için 14.000 TL.'yi, II. kitap için 12.000 TL.'yi

AKİD YAYINCILIK 262919 nolu postaçeki hesabımıza yatırdığınızda kitaplar adresinize postalanacaktır. Lütfen açık adresinizi yazmayı unutmayınız. Teşekkür ederiz.