

UÇUŞ GERÇEK AMA, UÇAK GERÇEK DEĞİL

Şimdi bilgisayarlar bir film gibi çevrilebilen gerçeğe uygun resimler yaratabiliyorlar. Hesaplama hızının ve bilgi depolama olanaklarının artması, bunu mümkün kılmıştır. Bu yazıda, uzmanların hangi teknik hileleri kullandığını ve bilgisayar simülasyonunun hangi alanlara uygulandığını okuyacaksınız.

Brigitte ROTHLEIN

Birkaç yıl önce ilk olarak bir ev bilgisayarını gördüğümden beri, kompütografik gelişmeler baş döndürücü bir hız kazanmıştır. Eskiden (ilk önce 1982'de) yeşil-siyah ekranda iki adamcığın birbirine top attığı bir oyun uydurabildiğim zaman bu bana mucize gibi geliyordu. Tabii o vakit ekran hiç de net değildi; insancıklar birbiri üzerine yığılmış harflerden oluşuyordu, top ise monitörde pek te hızlı hareket etmeyen aydınlık bir kutucuk şeklindeydi.

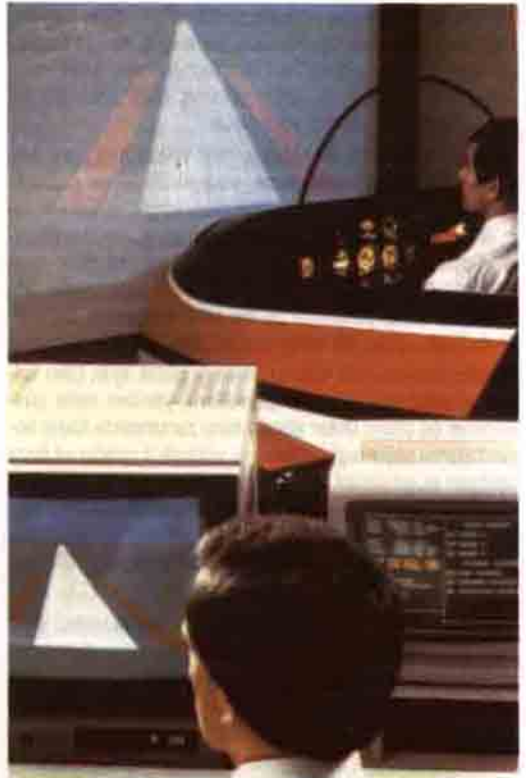
Birkaç ay sonra, büroda öğle tatilinde PacMan oynamak moda oldu. O zaman kendi icat ettiğim bilgisayar oyununun ne kadar hantal olduğunun farkına vardım. PacMan yalnız renkli olmakla kalmıyordu; şekiller de daha güzeldi. Gerçekten yuvarlak biçimdeydiler ve ağızlarını açıp kapatabiliyorlardı. Üstelik, ekranda benimkine kıyasla tazi gibi koşturuyorlardı.

Daha sonraki yıllarda, mesleğim gereği hep bilgisayar grafiği ile işim oldu. Bu arada özellikle bazı ileri firmaların CAD sistemine geçtiklerini gördüm (CAD, "Compüter Aided Design" - "Bilgisayar Yardımlı Çizim" kelimelerinin ilk harflerinin kısaltmasıdır). Bu sistemde yapımcı; modellerini artık çizim tahtasında değil, bilgisayar ekranının önünde hazırlamaktadır.

CAD sistemleri, özellikle düz hatlar ve daireler çizebilmektedir. Eskiden daha zor eğrilerle baş edemiyorlardı. Üstelik çizimciler bazen, sistem verilerine tepki gösterinceye kadar bir hayli beklemek zorunda kalıyorlardı; çünkü hesaplama süresi çok uzun idi.

Bugün ise ortalama CAD yapımcısı, artık cevap için 0,4 saniyeden fazla beklemeyi kabul etmez. Görülüyor ki, hesaplama süresi, birkaç yılda, onda hatta yüzde birine kadar düşmüştür. Aynı zamanda bugünkü CAD sistemleri kolaylıkla istenen bütün biçimleri hesaplayabilir ve otomobil çamurluğundan türbin kanadına kadar her şekli çizebilir.

Anlattığım sistemler gerçekten şaşırtıcıdır ama, bugün birinde şimdiye kadar gördüğümü birdenbire geride bırakan bir buluşla tanıştım. Büyük bir İsviçre ilaç firmasında bana bilgisayarın nasıl bir albümin molekülünün binlerce ayrıntısıyla, renkli ve boyutlu bir şekil olarak yansıttığını gösterdiler. Ayrıca bir düğmeye basarak bu molekülü istediğiniz gibi evir-



Bir uçuş simülatorü görülmüyor. Ön planda görülen panoda çeşitli durumlar simüle edilmektedir. Arka plandaki "pilot" bunlara tepki göstermesi gerekiyor.

mek, çevirmek, karmaşık iç yapısına bakmak, büyütme, küçültme, kısacası istediğiniz her şeyi yapmak mümkün oluyor.

16 MİLYON DEĞİŞİK RENK TONU VERİLEBİLİYOR

Bunun başka cisimlerle de mümkün olabileceğini düşündüm ve bu düşüncem doğrulandı. Sistemi geliştirmiş olan Evans and Sutherland firması tasarladığımız her şeyi üç boyutlu olarak çizebilen ve hareket ettirebilen bilgisayarlar yapmaktadır. Örneğin İbz/Digital Productions gibi diğer firmalar da bu olanaklardan devamlı olarak yararlanmışlardır.

Nasıl oldu da bilgisayarlı (kompütografik) çizimler bu kadar gelişti? Bu konuda özellikle şu üç etkeni belirtebiliriz:

Birincisi, bugün ince ayrıntıyı gösterebilen çok iyi renkli ekranlar vardır. Onaltı milyon renk tonunda 4096x3072 noktalı şekiller çizebilirler.

İkincisi, arada çok güçlü depo "çip"leri geliştirilmiştir. Bir cisim, ancak milyonlarca noktadan oluştuğu ve her noktası renk, konum ve aydınlatması ile en kısa zamanda yansıtılabilir biçimde depolandığı zaman, gerçek izlenimini verebilir.

Üçüncüsü, elimizde grafik şekilleri şimdiye kadar görülmemiş hızla hesaplayan bilgisayarlar vardır. Bunlar gerek akşamı, gerek programları, yüksek ölçüde kendine özgü oldu-

ğu için başka bir işe yaramazlar ama, çizim ve renklendirilmede kusursuzdurlar.

Şimdi böyle bir bilgisayarın, hareketli resimleri nasıl çizildiğini yakından görelim: Önce bilgisayara bilgiler verilir. Bu, birçok biçimde yapılabilir; ancak esas, bilgisayara cismin biçimini ya da hangi biçimlerden bir araya geldiğini anlatabilmektir. Bir kahve ibriğini ya da bir evi anlatmak bir ölçüde kolaydır. Bir insan yüzünü ya da bir hayvan biçimini anlatmak ise olağanüstü zordur. Örneğin kahve ibriğini bir küre ve bir silindirik olarak, bir evi de dikdörtgen delikler açılmış bir dik açılı altı-yüzlü olarak tanımlayabiliriz. İnsan yüzünü ise tıpkı bir haritadaki gibi yükselti eğrileriyle belirtmek ve bilgisayar eğrileri bitişirken, "kırışıklık"lar meydana gelmemesine dikkat etmek gerekir.

İstene cismın şekli bir kere ortaya çıkarıldıktan sonra, nokta-nokta poligon dediğimiz çok köşeli biçiminde depo edilir. Bilgisayar daha sonraki bütün hesaplamalarında bunlardan yararlanır.

Elde edilen bütün geometrik bilgiler ve cismin rengi ile saydamlığı hakkındaki veriler, bilgi bankasının hafızasında depolanır. İstek halinde, bilgisayar bakış açısına ait verilere baş vurur ve arzuladığımız perspektivin değerlerini hesaplar.

Bütün bu işlemin çabuk yapılabilmesi için, özel bilgisayar aksamı geliştirilmiştir. Bu sayede bir uçtan her bir resim noktası hakkındaki veriler (koordinatlar, renk, saydamlık) yüklenirken, öteki uçtan istenen değişik değerler alınır. Zaten eğer her bir nokta için ayrı işlem yapmak gerekseydi, bu iş çok uzun zaman alırdı.

Gene de bir cismi bütününü döndürmek ya da kaydırmak her zaman yeterli olmaz. Hareketli kısımları olan cisimler de vardır. Bu ister bir otomobil tekerleği, ister bir robot ya da insan olsun, aslında hep aynı soru karşımıza çıkmaktadır: Bilgisayara hangi kısmı hareket ettirmesi gerektiğini nasıl anlatacağız? Bilgisayar yapımcıları bu soruyu şöyle cevaplandırıyorlar: "Çok basit: hareketli kısımları bölümlere ayırır, bilgisayara her bir bölümün hangi eksen etrafında döndüğünü anlatırız. Aynı zamanda hafızasına, kısımların yine de birbirinden ayrılmaması gerektiğini depolarız. Öyle ki, örneğin bacaklar vücuttan ayrılmış başka tarafa gitmesinler!"



"The Last Starfighter" adlı Amerikan filminde bir uzay savaş gemisi. Her yöne doğru hareket ettirilebilir.

Bir B1 bombardıman uçağı, Grand Canyon üzerinde çığm bir pikeye geçiyor. Gerçekte çok tehlikeli olabilecek böyle bir uçuş, bilgisayar ekranında gerçeğe uygun biçimde simüle edilebilmektedir. Hesaplayıcı ise uçağın bütün manevralarına sanki kabinde gerçekten bir pilot oturuyormuş gibi tepki gösteriyor. Böylece uçağı bir yere çarpıp parçalamaya lüzum kalmadan yeni uçuş yönetim sistemleri denenebilmektedir.



Bilgisayar, şekilleri elektronik kuklalar gibi döndürüyor. Çeşitli düğmelere basılınca; bilgisayar ekranındaki adamcıklar tıpkı bir kuklanın ki gibi kimildiyorlar, el ve ayaklarını oynatıyorlar. Sadece kukladaki iplerin yerine, bilgisayar programındaki yönergeler geçmiştir. Tabii, bu hareketler her defasında bir düğmeye basmak zorunda kalmamak için otomatize de edilebilir.

Çizgi filmlerdeki benzer bir hileye başvurularak, birçok bilgisayar filmleri de çevrilmiştir. Bunlarda, önce şekiller biraz hareket ettirilip resimleri alınır, daha sonra bir parça daha hareket ettirilip yeniden resmi alınır ve işe böyle devam edilir. Böylelikle yavaş ve zahmetli, ama gerçeğe hayli uygun bir film elde edilir.

Peki ama, neden her bir resmin ayrı ayrı tesbiti gerekiyor? Bilgisayar, filmi verilen bir hızda kendisi çeviremez mi? Bunun cevabı, genellikle "hayır" dır. Nedeni, çeşitli cisimleri bir resim oluşturacak biçimde hesaplayıp yerleştirebilmesi



Bir otomobil firmasının reklam spotu: Her taraftan uçup gelen parçalar, kendiliğinden bir araya gelip otomobil oluyor.

için çok fazla zaman harcamasıdır. Düşünelim ki; resimde sadece tek bir şekil değil, çok kere bütün fon ve diğer birçok cisimler birlikte hareket etmektedir. Bir filmin, öyle şekiller hoplayıp zıplamadan düzgünce çevrilebilmesi için, saniyede 50 resme gereksinim vardır. Bunun anlamı, bilgisayara her bir resmin hesaplanması için sadece yirmi milisaniye vakit kaldığıdır. Bu, normal olarak olanak dışıdır. Onun için, hareketlerin herbir bölümü, önce mümkün olan tempoda hesaplandıktan sonra manyetik bantta depo edilir. Daha sonra bu bant tekrar çevrilir ve filmi alınır. Bu resimlerin manyetik banttan alınması, istenen hızda yapılabilir; zaten iş sadece bunları ekrana aktarmaya kalmaktadır.

Bilgisayar firması Evans and Sutherland'ın merkezinin bulunduğu Salt Lake City'de böyle filmlerin hekimlere çok büyük yarar sağlayacağı tıbbi bir yöntem geliştirmiştir. Bu yöntemde, bilgisayar tomografik verilerinden yararlanarak hastanın kalbinin şişmiş ve kasılmış iki ekstrem durumuna ait bilgiler hafıza bankasına depolanmakta ve sonra bunlardan, kalbin üç boyutlu bir resmi oluşturulmaktadır. Bilgisayar daha sonra bu iki durum arasındaki çeşitli evreleri hesaplamakta, yani kalbin atışını simüle etmektedir. Bundan sonra; eğer bütün bu evreleri gösteren bir film çevrilirse, kalbi atarken gözlemek mümkün olmaktadır.

ÖZEL UZMAN BİLGİSAYARLAR HİZMETE GİRİYOR

İnanılmaz gibi geliyor ama, şimdi gerçek-zamanlı eksiksiz duruma getirilmiş büyük simülatörlerimiz de var. Bunlar, özellikle uçakların, otomobillerin, hatta helikopterlerin, gemilerin ve denizaltıların hareketlerini taklit edebilmektedir. Böyle simülatörler araştırma yanında, eğitim amacıyla da kullanılmaktadır.

Bir simülatörün kalbi, "kabin" denilen bölümdür. Bu bölüm; amaca göre pilot kabini, şoför mahalli ya da geminin kaptan köprüsünü simüle eder. Bütün düzeni harekete geçirecek olan kimse burada oturur. İsterseniz ona "pilot" diyelim!

Kabinde, pencerelerin ya da periskopların yerini ekranlar almıştır. Pilot tamamen gerçeğe uygun olarak yerleştirilmiş düğme ve kolları faaliyete geçirdikçe, ekranlardan görünen manzara da harekete gelir. Böylece, eğer uçak simülatöründeyseniz, sanki pistten kalkıp havalanmış, otomobildeyseniz sokakta arabaların, evlerin arasından geçiyormuş, gemideyseniz dalgaları yarıyormuş izlenimi yaratılır.

Bütün bu simüle edilen çevre, gerçek zamana uygun;





CAMDAN BİR KAFAYI BİLGİSAYARLA ÇİZMEK

Yanda görüldüğü gibi bir camdan kafayı bilgisayarla çizmek özellikle zordur. Kafanın gerçekten saydam görünebilmesi için, milyonlarca ışık ışınından herbirinin hesaplanması gerekir. Tabii, yüzeye saydam olmayan zengin tonlu bir yeşim rengi sağlamak ta olanaklıdır. (altta)



yani saniyede elli defa olarak ve pilotun gerçek hayatta göreceği bir perspektifle, bilgisayar tarafından hesaplanıp ekrana yansıtılmaktadır.

OTOMOBİL SİMÜLATÖRÜNDE İNSANIN BAŞI DÖNEBİLİR

Böyle bir simülatorün "kabin"inde oturmuş olan kişi, bilgisayar filmli simülatorün etkisine kısa zamanda o derece



Bir bilgisayar, Uzay Dolmuşu "Space Shuttle"deki hava akımlarını görüntür biçimde gösteriyor.

kapılmaktadır ki, örneğin filmde bir engel görünse, bu gerçek bir engel imiş gibi kafasını geriye çekmektedir. Hatta otomobil ya da uçak simülatorlerinde ve özellikle hareketlerin taklit edildiği simülatorlerde oturanları, tıpkı gerçek hayattaki gibi araç tutmakta başları dönmektedir

Simülatorlerin tam gerçek izlenimi vermesi için, bazı ufak tefek kusurlarının düzeltilmesine çalışılıyor. Örneğin sokağın hep aynı gri, çimenlerin hep aynı yeşil, denizin hep aynı mavi tonda görünmesi tek düzelik uyandırabilir ve gerçeklik duygusunu azaltabilir. Eğer çalışmalar bu hızda devam ederse, pek kısa zamanda tonlara da gerçek hayattaki çeşitliliğin verilmesi sağlanabilecektir.

**P.M.'den kısaltarak çeviren:
Dr.Ergin Korum**

