

Sinemada canlandırılan sahnelerin inandırıcılığını sağlayan özel efektleri yaratma işi bir yönüyle bilim bir yönüyle de sanat. Çevremizde olup bitenleri algılama süreçlerimizin anlaşılması bunun bilim yönünü oluşturuyor. Üstelik, şimdilerde teknolojinin beyaz perdede yansıtılabilecek konuları sınırladığı zamanlar çok gerilerde kaldı.

Film Karelerinden Beyaz Perdeye... Sinemada Hareket

Uçan insanlar, tarih öncesi hayvanlar, uzay gemileri, kentlerin ortasında patlayan volkanlar... Artık sinemada canlandırılmayacak şey yok gibi. Teknolojinin beyaz perdede yansıtılabilecek konuları sınırladığı zamanlar çok gerilerde kaldı. Sinemada canlandırılan sahnelerin inandırıcılığını sağlayan özel efektleri yaratma işi bir yönüyle bilim bir yönüyle de sanat. Çevremizde olup bitenleri algılama süreçlerimizin anlaşılması bunun bilim yönünü oluşturuyor. Daha sonra bu anlayış, canlandırmanın gerçeğe uygun görünmesi için kullanılıyor.

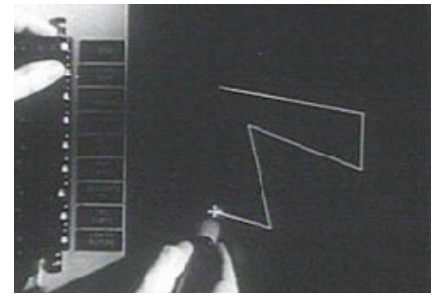
Hareket Algısı

Sinemada izlediğimiz filmlerin, belirli bir periyotla çekilmiş film karelerinin beyazperdeye art arda yansıtılmasıyla gerçekleştiğini çoğumuz biliriz. Pek çok insan bu olgunun nedeni-

ni merak etmez. Birçoklarıncı, bu etkinin nedeninin, retinadaki hücrelerin film karelerinin arasındaki boşluklarda bile beyne sinyal göndermeyi sürdürmesi olduğu sanılır. Projektörün kırpışmasını fark etmememiz de bazılarınca bu biçimde açıklanır. (Aslında sinemanın ilk zamanlarında bu kırpışma farkediliyordu.) Bu görüş, sinema perdesindeki hareketi, hareket-siz resimleri birleştirerek, başka bir deyişle, "gerçek hareket" yokken, hareket algılıyor olmamızı açıklayamıyor. Gerçek hareket yokken, belirli bir aralık ve frekansla ard arda verilmiş görsel uyarıcılardan hareketin algılanması, algı sistemimizin "stroboskopik hareket düzeneği" adı verilen özelliğiyle mümkün oluyor. Algı sistemimizin, belirli bir aralıkla verilen özdeş uyarıcıları (örneğin ışık topu), birbirinin devamıymış gibi "görme" özelliği vardır.

Aslında bu düzeneğin varlığının nedeni, görsel uyarıcıların kaydedilmesinin sürekli olmaması. Gerçek yaşamda retinamızda hareket yoktur ve yalnızca kısa aralıklarla (saniyenin 80'de biri aralıkla) çekilmiş resimler kaydedilir. Hareketi nesnelerin biçimlerini kaybetmeden algılayabilmek için retina, bu nesnelerin görüntüsünü belli zaman aralıklarıyla dondurur. Sistem, dış dünyanın bu saniyede 80 kare çekilmiş görüntülerini birleştirerek, gerçeği yeniden yapılandırır. Bu anlamda sistem, gerçeğe ulaşmak için yarılmalı bir düzenek kullanır.

Aslında bizim gerçeğimiz hareket-siz resimlerdir. Stroboskopik görüş mekanizması işte burada devreye girer. Bununla ilgili tipik bir deneyde izleyici, ekrana birbiri ardı sıra yansıtılan iki çizgiyi izler: Önce birinci çizgi kısa bir süre için görülür, sonra kaybolur. Kısa süren bir karanlıktan sonra ikinci çizgi



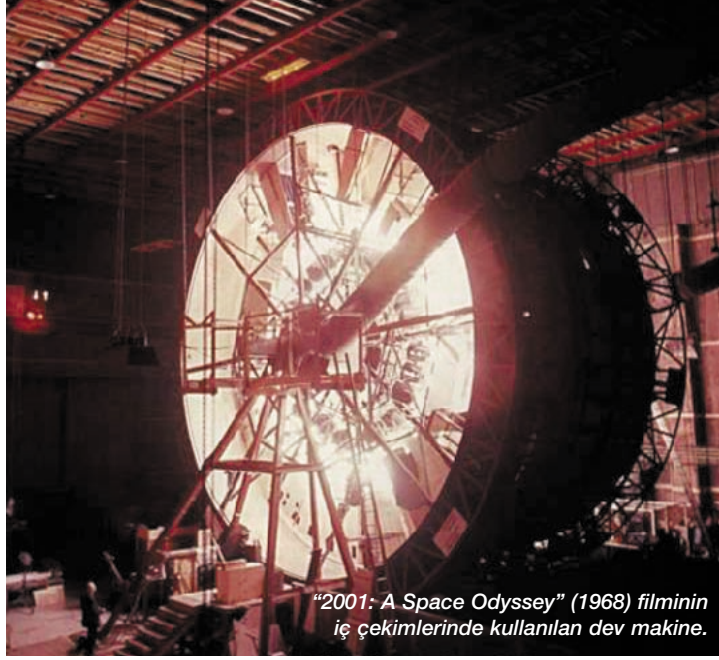
Solda: Sinema perdesindeki hareketlerin izleyiciye inandırıcı gelmesi için görüntünün biz bilinçli olarak fark etmesek de fluluk içermesi gerekir. Sağda: 1961 yılında Ivan Sutherland'ın bulduğu "sketchpad", ilk etkileşimli bilgisayar grafiği programıydı.

ilk çizginin biraz uzağında belirir. Birinciyle aynı süre görüldükten sonra o da kaybolur. Yine kısa bir aradan sonra birinci çizgi yine belirir ve bu böylece sürer. İki çizginin düşük bir hızla birbirinin ardı sıra görünüp kaybolduğu koşulda izleyiciler, yan yana görünüp kaybolan iki çizgi görür. Yüksek hızdaysa aynı anda gösterilen iki çizgi görülmektedir. Orta bir hızdaysa izleyiciler, iki yana gidip gelen tek bir çizginin hareketini görürler. Bu hareket yanılısaması öylesine güçlüdür ki bunu gerçek hareketten ayırmak çok güçtür. Modern sinema filmlerinde hareketin algılanması da böyle olur. Kuşkusuz, sinema perdesindeki hareketlerin inandırıcılığı yalnızca buna bağlı değildir.

İlk Yıllar

Sinemanın serüveni, 1895 yılında sinematografi geliştiren Lumiere Kardeşlerin Paris'te bir grup izleyiciye gösterdiği filmlerle başladı. İlk filmler daha çok belgesel niteliğindedir. Bunun için de inandırıcılıkları izleyicileri derinden etkiliyordu. Örneğin "Bir Trenin Varişi" adlı filmin gösterimi sırasında lokomotifin perdeden sahneye fırlamasından korkan izleyicilerin korkup paniğe kapıldıkları anlatılırdı. İlk filmlerin çekimi sırasında, kamera çalışmaya başladıktan sonra ara verilmezdi; daha doğrusu filmin tümü tek bir seferde çekilirdi. Yönetmenler belgesel nitelikli filmlerden karmaşık konulu filmlere yöneldikçe perdedeki hareketlerin inandırıcılığını n koruması için farklı yöntemler geliştirilmeye başlandı. Hareket yanılısaması "özel efekt" adı verilen tekniklerle desteklenmeye başlandı.

Sinemada ilk özel efekt, 1895'te "the Execution of Mary Queen of Scots" adlı filmde Mary Queen'in idam edilme sahnesinde kullanıldı. Oyuncuya zarar vermeden bu sahneyi inandırıcı kılmak gerekiyor-



"2001: A Space Odyssey" (1968) filminin iç çekimlerinde kullanılan dev makine.

du. Bunun için giyotin tam ineceği sırada kamera durdurularak Mary Queen'I oynayan oyuncunun yerine bir kukla yerleştirildi, daha sonra kamera yeniden çalıştırıldı. Bu sırada diğer oyuncular da kamera durdurulmadan önceki son pozisyonlarında kıpırdmaksızın oldukları gibi bekliyorlar; kamera yeniden çalıştırılınca da sahne kaldığı yerden devam ediyordu. Sonradan "substitution shot" (yerine koyma çekimi) adını alan bu efekt, sinemanın standart efektlerinden biri oldu. Bazıları günümüzde de kullanılmakta olan "multiple exposure" (çoklu çekim), minyatür setler, minyatürler ve "stop-motion" animasyonu (hareketsiz çekim canlandırması) gibi özel efektlerin çoğu yine o yıllarda geliştirildi.

1900'lu yıllarda yönetmenler daha çok dramatik öyküleri canlandırmaya başlamıştı. İlk sinemacıların en çok kullandığı yöntemlerden biri de "matte" adı verilen teknikti: Çekim sırasın-



da kameranın merceğinin bir bölümü, bir "maske"yle kapatılarak, ya da kamerayla çekim yapılan sahne arasına belirli bir bölümü karartılmış bir cam yerleştirilerek, filmin bir bölümünün pozlanması engelleniyordu. Daha sonra kameraman filmi geriye sarıyor ve bu kez daha önce pozlanan alan kapatılarak yeniden çekim yapılıyordu. Böylece iki farklı görüntü tek

bir çekilmiş gibi birleştirilmiş oluyordu. 1921 yılında çekilen "Playhouse" adlı filmde Buster Keaton, bu yöntemle kendi kendisini aynı sahnede 9 farklı karakter olarak göstermişti. Bu çekimleri, filmin birleştirilmesi işleminin kameranın içinde yapılması olarak da adlandırabiliriz. Çekim boyunca değişmeyen bir bölgeyi belirleyen kalıcı maskenin dışında bir de filmde hareket eden bir karakter ya da nesneyi izleyen ve kareden kareye biçim değiştiren hareketli matte de kullanılıyordu.

1910'lara gelindiğinde sinema gitikçe daha çok yaygınlaşmaya başlamıştı. Teknik açıdan daha gelişmiş ve daha büyük prodüksiyonlar yapılmaya başladıkça buna bağlı olarak özel efektler de gelişti. 1916 yılında daha sonradan "blue-screen photography" olarak adlandırılacak olan hareketli bir maskeleme sistemi geliştirildi.

1920'ler sinemada art arda gelişmelerin yaşandığı bir dönem oldu. Bu yıllarda Avrupa ve Amerika'daki büyük film stüdyoları, görsel ve mekanik efektlere olan talebi karşılamak için efekt bölümleri kurmaya başladı.

1925 yılında 4 milyon dolar bütçeli ünlü Ben-Hur filmi yapıldı: Bu filmin görkemli ve kalabalık sahnelerinin çoğunun çekiminde kameranın önüne asılan minyatür set maketleri kullanılmıştı.

1927'deyse Fritz Lang'ın "Metropolis" adlı filminin ilk gösterimi yapıldı. 1928'de de 1990'lara değin görsel efektlerin temeli olarak kalan optik yazıcı tasarlandı.



R. Harryhausen'ın filmi "Sinbad and the Tiger" (1945), stop-motion canlandırmasının kullanıldığı klasiklerden biri oldu.

Sesli Filmler

1930'lu yıllar görsel efektlerin ilk "altın çağı" oldu. İlk ses kayıt cihazları açık havada kullanmaya pek uygun olmadığından, stüdyo çekimlerine bağımlı kalan yönetmenler filmin egzotik yerlerde çekilmiş olduğu izlenimini vermek için özel efektlere daha da ağırlık vermeye başladılar.

1950'li yıllarda televizyonların yaygınlaşmasıyla izleyiciler sinemayı tercih etmez oldular. Bu kez yapımcı-

lar izleyicileri sinemaya geri çekmek için efektlerle dolu görüntülere ve Cinemascope, Todd-AO, VistaVision ve 3-D gibi "gerçek yaşamdan daha büyük" film formatlarını kullanmaya başladılar.

1960'lara gelindiğinde birçok film stüdyosu, efekt bölümlerini kapatmaya başlamıştı. Ancak bu arada da yeni kuşak "bağımsız" film yapımcıları, sinema tekniğini geliştirmişlerdi. 1968 yılında üç yıl süren yapım süresinden sonra "2001: A Space Odyssey" adlı fil-

min ilk gösterimi yapıldı. Sinema tarihinin üzerinde en çok tartışılan filmlerinden olan bu filmin özelliklerinden biri de, aynı hareketin art arda tam olarak kopyalanması için programlanan bir bilgisayarca denetlenen ilk kamera türlerinden birinin kullanılmasıydı. Kameranın hareketlerinin bu biçimde denetlenmesiyle birden fazla eleman aynı biçimde çekilerek kurgunun bir parçası olan filmlerin birleştirilmesi işlemi sırasında görüntülerin birbirine denk gelmesi sağlanıyordu.

Efektler söz konusu olduğunda anılması gereken filmlerden biri olan "Star Wars" filmi (1977) efekt teknolojisi alanında devrim yaratmıştı. Filmin efekt uzmanı John Dykska, uzay gemisi modellerinin hareketlerinin gerçeğe uygun olarak fotoğraflanması için ilk "hareket kontrollü kamera" sistemini geliştirdi. Her bir karede kamerayı modele göre aşağı yukarı, gerçek bir çekimde modelin hareket edeceği biçimde bağıl bir hareket veriliyordu. Kamera, hareketsiz duran modelin üzerinden kayarken çekim yapıyordu. Fluluk denen görüntü netliğindeki bozukluk, hareketin inandırıcılığı açısından neredeyse mükemmel yakındı. Sonuç olarak ortaya o zamana değin perdede görülmemiş kadar hızlı ve inandırıcı hareketler çıktı.





1977 yılında tamamlanan "Star Wars", nesnelere hareketler çok inandırıcı olmasını sağlayan "elektronik hareket kontrolü"nin kullanıldığı ilk film oldu.

Stop-Motion: "Hareketsiz Çekim" Canlandırması

Cansız nesnelere hareket ve değişim vermeye yarayan stop-motion fotoğrafçılığı, sinemada kullanılan ilk özel efekt tekniklerinden biriydi. "Hareketsiz çekim" canlandırmasında hareket eden nesnelere hiçbirisi aslında çekim sırasında hareket etmiyordu. Ancak bu hareketsiz karelerin saniyede 24 tanesi perdeye yansıtıldığında

hareket yanılsaması yine oluşuyordu. Bunun için, filmde gösterilecek yaratıkların minyatür modelleri yine minyatür bir sette filme alınıyordu: Bu sahnelerde her bir film karesi tek tek çekiliyordu bu setlerde. Önce model sete koyularak 1 karelik film çekiliyor; daha sonra yaratığın 1/24 saniye sonra alacağı tahmin edilen pozisyona getirilerek ikinci kare çekiliyordu. Sahnenin çekimi böylece sürdürülüyordu.

Bu yöntemle, gösterimi birkaç dakika sürecek bir sahnenin çekimi bile saatler süren çalışma gerektiriyordu.

Örneğin 1906 yılında yapılan ve hareketsiz çekim animasyonunun kullanıldığı ilk filmlerden biri olan "The Teddy Bears" adlı filmde oyuncak ayıların canlandırıldığı bir dakikadan biraz daha uzun süren bir sahnenin çekimi tam 56 saat sürmüştü.

Günümüzde bilgisayar animasyonuna, filmlerde gerçekçi efektler yaratılmaya çalışılan her yerde stop-motion çekimlerin yerini aldı. Bilgisayar animasyonunda, filmde kullanılacak modeller bilgisayarın belleğinde yaratılıyor. Bilgisayar, hareketi inandırıcı kılmak için film karelerindeki görüntülerin gereken yerlerine fluluk verebiliyor; ya da sahnenin ortasında geri dönüp o sahnede stop-motion tekniğiyle yapılması olanaksız değişiklikler yapıyor.

Uzun yıllar boyunca hareketsiz çekim animasyonu, King Kong gibi yaratıkları sinemada canlandırmanın tek yolu oldu. Küçük bir hatanın bile günler süren çalışmaya mal olabileceği bu çekimler sırasında kamera, set ve modeller beklenmedik hareketleri önlemek için yere tutturuluyordu. Örneğin King Kong'un çekimleri sırasında sette bulunan ve dekorun parçası olan ağaçlar ve yeşilliklerin çoğu metalden yapılmıştı.

Larry Harryhausen gibi ustaların çabalarına karşın, stop-motion fotoğrafçılığının perdedeki hareketleri inandırıcı kılma konusunda kısıtlılıkları vardı. En önemlisi, bu teknikle yüksek hızda hareketler görüntüde yeterince fluluk yaratılmadığından

Araba Tekerleği Yanılsaması

Sinemada film izlerken pek çoğumuzun tanık olduğu başka bir etki, otomobil tekerleklerinin zaman zaman ters yönde dönüyor gibi görünmesidir. Bu yanılsamaya, özellikle sinemanın ilk zamanlarında, sıkça rastlanıyordu. "Araba tekerleği etkisi" olarak adlandırılan bu hareket yanılsamasının açıklaması oldukça basittir:

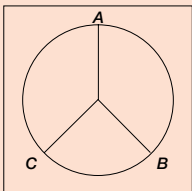
Sinemadayız, perdeye yansıtılan filmi izliyoruz. Film şeridi ilerlemeye devam ediyor; ekrana saniyede 24 film karesi yansıyor. Bu arada biz de, tıpkı bir fotoğraf makinesi gibi ortamın saniyede 80 fotoğrafını çekiyoruz, beynimiz bunları birleştiriyor. Birdenbire, otomobilin tekerleği arkaya geriye doğru dönmeye başladı. Oysa otomobil hâlâ ileri doğru gidiyor! Açıklamayı basitleştirmek için tekerleğin üç kolu olduğunu varsayalım: A, B, C.

İkinci karede, tekerleğin birinci kolu, A, ilk pozisyonundan 80° uzakta dondurulmuş olsun. Algı sistemimiz bir karar vermek zorunda: Bu hepsi birbirinin aynısı olan kolların hangisi, hangisinin bir sonraki ya da bir önceki pozisyonu?

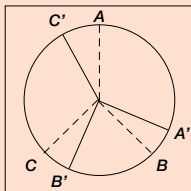
A kolu için konuşalım: İki olasılık var. Ya, A, A'nın devamı, yani bir sonraki pozisyonudur, ya da, B'nin devamıdır, yani B, geriye dönerek buraya gelmiştir. A, A'dan ileri doğru 80°, B'den de geriye doğru 40° uzaktadır.

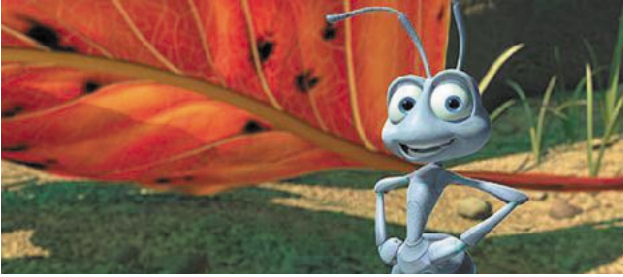
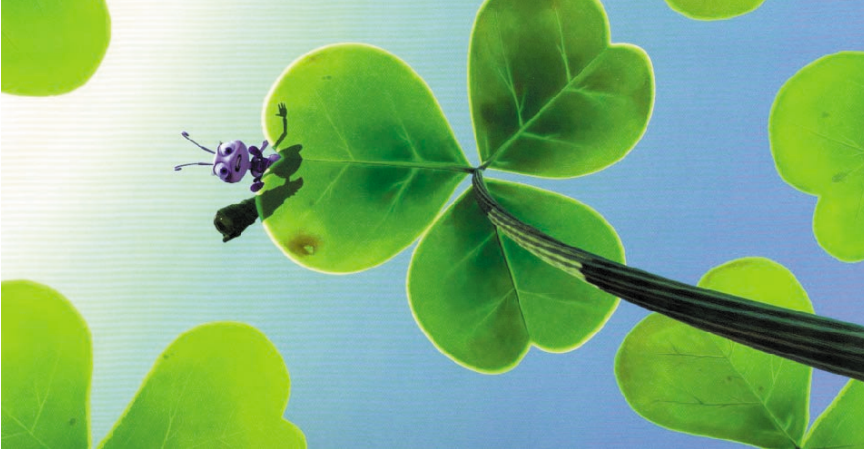
Sistem şimdi sizce nasıl bir karara varır dersiniz? Bu problemin çözümüne algı sistemimize klavuzluk eden Gestalt prensiplerinden biri, "yakınlık prensibi" karar verir: Birbirine daha yakın olan B ve A, birbirlerinin devamı gibi algılanır. Bu kuralı öteki kollara uygularsanız, araba tekerleği gerçekten de ileri değil de geriye doğru dönüyormuş gibi görünür. Ancak sinema perdesindeki hareketin inandırıcılığı yalnızca buna bağlı değil. Araba tekerleği yanılsamasının oluşma nedeni olarak dış uyarcının (film) kesik-kesikliği gösterilir. Gerçekten de sinemada, dış uyarcının kendisi kesintilidir, saniye de 24 kare biçiminde perdeye yansıyan bir uyarcı.

1. kare



2. kare





1990'larda kahramanlarının tümü bilgisayar grafiği yaratıklar olan uzun metrajlı filmler yapılmaya başlandı: "Toy Story" (1995), "A Bugs Life" (1998)...

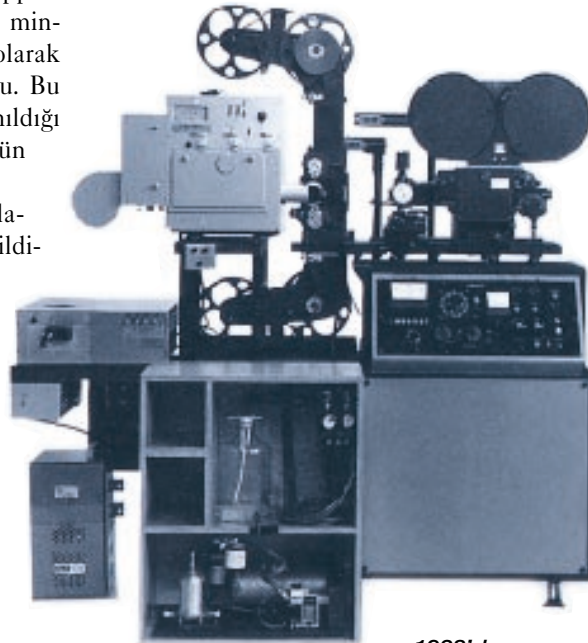
inandırıcı olmuyordu. Normal çekim sırasında, karakterlerden biri kameranın önünde koştuğu zaman bu hareket, gerçek yaşamda olduğu gibi her bir karede yeterli fluluğu yaratır.

70'li yılların sonlarında geliştirilen başka bir teknikle yine stop-motion minyatürlerin çekimleri sırasında yaşanan fluluk sorunlarına çözüm getirmeyi amaçlayan ve "go-motion" adı verilen teknik oldu. Bu yöntemde, minyatürlere bilgisayar kontrollü "stepper" motorları takılıyor ve go-motion minyatürlerin kendileri sürekli olarak mikroskopik bir hızda ilerliyordu. Bu tekniğin inandırıcı olarak kullanıldığı ilk örneklerden biri Spielberg'ün E.T. adlı filmi oldu.

Go-motion tekniğiyle kuklanın hareketi durdurulmadan çekildiği için yeterli fluluk sağlanabiliyordu; ancak bu kez de yapabileceği hareketler sınırlanmış oluyordu.

1980'li yıllarda filmlerde bilgisayar grafikleri de kullanılmaya başladı. 1985 yılında "Young Sherlock Holmes" adlı film, tümüyle bilgisayar grafiği bir karakterin görüldüğü ilk film oldu. Bir ortaçağ şövalyesini canlandıran bilgisayar grafiği (CG) kahramanının renkli cam bir pencereden çıktığı 30 saniyelik sahne 6 ayda tamamlanabildi. 1984

yılında yapılan "Terminatör", stop-motion karakterlerin kullanıldığı son filmlerden biri oldu. Filmde Terminatör adlı robot, olabilecek her yerde gerçek boyutlardaki kuklalarla canlandırıldı. Animatörler, kuklanın hareketlerine gereken fluluğu verebilmek için kameranın önüne vazelinle sıvanmış cam bir levha yerleştirdilerse de bu, Terminatörün hareketlerini inandırıcı



1928'de tasarlanan optik yazıcı, 1990'lara kadar görsel efektlerin temeli oldu.

kılmada yeterli olmadı. Stop-motion tekniğinin başarılı bir biçimde kullanıldığı son Hollywood filmi "Robocop" (1987) oldu.

Spielberg 1993'te tamamladığı Jurassic Park'ı tasarlamaya ilk başladığında efekt sanatçıları, dinazorları go-motion minyatürlerle canlandırmayı düşünüyorlardı. Bilgisayar grafiği canlandırmasındaki ilerlemeler, yapımcıları bu tür canlandırmaları kullanmaya yöneltti. Kalabalık bir ekip, filmdeki dinazorları gerçeğe uygun, üç boyutlu olarak yapılandırdı. Stop-motion ve go-motion terminolojisine uygun olarak, bu tekniği de full-motion olarak adlandırdılar.

Tümüyle bilgisayar grafiği kullanılarak gerçekleştirilen ilk filmse, 1995 yılında tamamlanan "Toy Story" oldu. Yapımı 4 yıl süren 77 dakikalık filmde 1 000 gigabaytlık veri kullanılmıştı.

Peki, sırada hangi gelişme var? Bilgisayar grafikleriyle görüntüleme artık eskisine göre çok daha ucuz ve basit teknolojilerle yapılabiliyor. Günümüzde Hollywood yapımcıları "synthespians" adı verilen yeni nesil bilgisayar grafiği karakterlere ilgi gösteriyorlar. Bu dijital "oyuncular", "5. Element"teki gökdelenen atlama sahnesi gibi, gerçek oyuncular için tehlikeli olan sahnelerde oynuyorlar.

"Birleştirme"

Birleştirme, iki ya da daha fazla görüntünün fotoğrafik ya da dijital yöntemlerle tek bir film parçası üzerinde birleştirilmesidir. İlk görsel efektler, birleştirmenin çekim sırasında kameranın içinde yapılabileceği biçimde tasarlanıyordu. "Optik yazıcı"nın fotoğrafik teknolojisinin kullanılmaya başlanması 1920'li yıllarda görsel efektlerde devrim yarattı. Son on yıldaysa optik işlemler neredeyse terk edildi. Film negatifleri önce dijital forma taranıyor; kurgulama bilgisayar ortamında yapıldıktan sonra filme geri taranıyor.

Aslı Zülal

Kaynaklar:
Flynn, T., "The Curse of Clarity", <http://www.csi-cop.org/sb/9503/curse.html>
Rock, L., *An Introduction to Perception*, 1975.
Special Effects: Titanic and Beyond, <http://cgi.pbs.org/wgbh/nova/specialfx2/1900.html>
The Art of Stop-Motion Animation Process, <http://members.aol.com/VITALIX/SM-PROCESS.HTML>
The King of Kong, <http://unmuseum.mus.pa.us/kingkong.htm>