

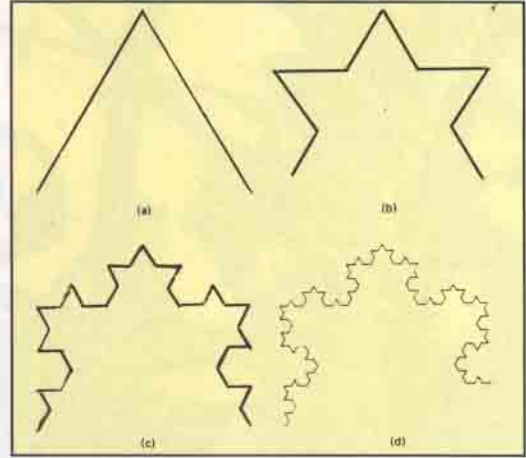
DÜZENSİZLİĞİN DÜZENİ

Bilgisayar ile grafik çizimleri bilgisayarların en çok kullanıldığı alanlardan biridir. Bilgisayar grafikleri yüksek kesinlik oranı ve elle çizime karşı olan üstünlükleri nedeniyle tercih edilirler. Özellikle insan yapımı objeleri tanımlamakta birçok yöntem geliştirilmiştir. Daire, elips, düz çizgiler ve fonksiyonel eğriler gibi çizimlerdeki üstünlüklerine karşı dağlar, bulutlar gibi doğal objelerin tanımlanmasında bilgisayarlar oldukça zor durumlarla karşı karşıya kalmaktaydılar. Çünkü bu tür objeler alışlagelmiş Öklid geometrisi ile modellenememektedir. Bu geometri ile modellenemeyen objelere genel olarak fraktal obje adı verilir. Modellenmeleri ise Mandelbrot'un geliştirdiği fraktal geometri metotları ile yapılmaktadır. Yani fraktal bir eğri tek boyutlu ve fraktal bir yüzey de iki boyutlu olamamaktadır. Fraktal objeler kesirli boyutlara sahiptirler.

Düzgün eğrilerin ve tek boyutlu objelerin uzunlukları iki nokta arasında kesin olarak belirtilmiştir. Ama bir fraktal eğri üzerindeki her noktada sonsuz sayıda detay bulundurulur. Bu nedenle uzunluğu hakkında hiçbir zaman kesin birşey söyleyemeyiz. Bunun yanında fraktal eğrinin herhangi bir bölümünü büyüttüğümüz zaman eğrinin uzunluğu da büyür. Örneğin bir dağı ele alalım. Dağa yaklaştıkça, gördüğümüz detay da artmaktadır. Önce çukurlar ve çıkıntılar daha çok belli olmakta, daha sonra kayaların anahatları, daha da yaklaştıkça taşlar ve kum taneleri. Her adımda şeklin anahatları daha çok girinti ve çıkıntıya sahip olmakta, böylece şeklin uzunluğu devamlı artarak sonsuza doğru gitmektedir. Benzer eğriler kıyı şeritlerini ve bulutları da tanımlamaktadır. Bu çeşit eğriler iki boyutlu koordinat sisteminde 1 ile 2 arasında kesirli bir boyutta tanımlanabilirler. Üç boyutta ise 1 ile 3 arası bir boyuta sahiptirler.

Fraktal bir eğri belli bir uzaysal bölgedeki noktalara bir transformasyonu üstüste uygulamakla elde edilir. Son eğrideki detayın niteliği uygulanan tekrara bağlıdır.

Fraktal eğrilerin oluşturulmasına bir örnek iki doğru parçasından oluşan bir şekil üzerinde verebiliriz. Uygulanan transformasyon sadece birer üç noktalarından birbirlerine değen doğru parçalarını üçte bir oranında küçültmek ve ortaya çıkan şekli de doğruların ortada kalan üçte bir parçalarıyla değiştirmektedir. Arka arkaya yapılan transformasyonlar sonucu ortaya çıkan şekilleri aşağıda görebilirsiniz. Üçüncü şekil ortaya çıkartmak için daha evvel üçte bir oranında küçültülen şekil tekrar üçte bir oranında küçültülür ve doğru parçalarının ortada kalan üçte



bir parçalarıyla değiştirilir. Her transformasyonda doğru parçalarının sayısı dört kat artar. Bu da toplam uzunlukta 4/3 oranında bir büyümeye neden olur.

Fraktal objelerin boyutları ise küçültme oranı ve doğru parçalarının artışı yardımıyla bulunur.

$$B = \ln N / \ln (1/S)$$

B : Boyut

N : Doğru parçalarının artış oranı

S : Küçültme oranı

Yukarıda verilen örnekte $B = \ln 4 / \ln 3 = 1.2619$

Üç boyutta gösterilen fraktal yüzeyler 2 ile 3 arasında değişen boyutlarla ifade edilirler. Fraktal yüzeyleri eğrileri elde etmek için kullanılan prosedürlerin çok benzerleri ile elde edebiliriz. Yüzey üzerindeki noktalar daha çok detay elde etmek için defalarca transform edilirler.

Kompleks fonksiyon transformasyonları da fraktal yüzey ve nesnelere yaratabilirler. Bu objeleri yaratacak olan metodlar genel olarak Quaternion representasyonunu kullanırlar. Quaternion'un üç kompleks ve bir reel olmak üzere dört parçası vardır.

$$q = q_0 + iq_1 + iq_2 + iq_3$$

Uzaydaki noktalar ile belirtilen representasyonu ve transformasyon metodlarını kullanarak fraktal yüzeyler ve nesnelere oluşturulabilir. Her transformasyondan sonra bulunan noktanın yüzeyin içinde olup olmadığı test edilir. Bu iş için temel prosedür içerideki bir nokta ile başlayıp dış bir nokta elde edene kadar transformasyona devam etmektir. En son içerideki nokta ise fraktal yüzeyin bir noktasıdır. Daha sonra bu noktanın çevresindeki noktaların yüzeyin içinde olup olmadığı test edilir. İçerideki bir noktadan dışarıya bağlanan her nokta fraktal yüzeyin bir noktasıdır. Bu tekrar yüzeyin sınırlarına kadar devam-

eder. Böylece fraktal yüzey ana yüzeyden çok uzak olmayan noktalar ile ifade edilebilir.

Şekillerin çeşitli pozisyon, açı ve büyüklüklerde olmaları, relatif grafik programlamasını (relativ graphics programming) gerektirmektedir. Yani bir prosedürle temel tekrarlanan şekil çizilmelidir. Aynı prosedür diğer şekilleri çizerken noktaları ilk şekle relatif olarak çizilmelidir. Yeni noktalar temel şekle göre yer değiştirme vektörleri ile tanımlanırlar. Bu prosedür bir kere yazıldıktan sonra defalarca çağırılarak fraktal istenilen açı, pozisyon ve büyüklükte çizilebilir.

Fraktal objeler aynı temel şeklin defalarca tekrarlanmasıyla meydana geldikleri için kendi kendilerini çağırarak (recursive) prosedürlerle yazılabilirler. Tekrarlanma olayı sonsuza dek gidebilir. Bu olaya latince "infinitem" adı verilir. Sonuç olarak fraktal programlama relatif grafik programlaması ve kendini yineleyen prosedürlerle yapılan bir programlamadır.

Fraktal programlamada en önemli olay doğru yaklaşımın kullanılmasıdır. Yanlış bir yaklaşım programcılara önemli zamanlar kaybettirebilir. Tekrar sayısı az olan yanlış bir program doğru çalışıyormuş

gibi gözükabilir. Tekrar sayısı yükseldikçe ortaya yanlış şekiller çıkar. Doğru programlama aşağıdaki çok önemli maddelerin sağlanmasıyla oluşur.

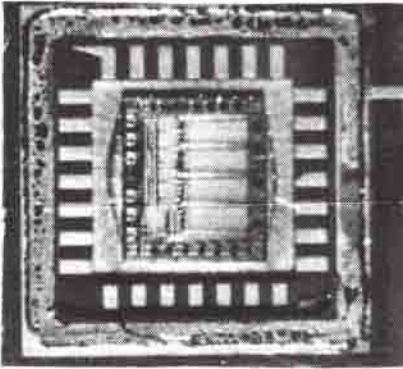
1. Doğru şekil değiştirme kuralı.
2. Relatif grafik programlaması kurallarına göre hareket etmek.
3. Kendini çağırarak prosedürlerin doğru kullanımı.

Fraktal objeleri oluşturan prosedürler tekrarlamalar ve uygulanan testler için oldukça uzun bir hesaplama süresi gerektirmektedirler. Yüzeyin her noktası ufak bir küp olarak gösterilebilir. Üç boyutlu fraktal representasyon üreten programların çıktıkları üzerinde bir milyonu aşkın yüzey küpü vardır. Işıklandırma, gölgelendirme ve renklendirme metodları sonrası yüzey ortaya çıkar. Daha sonra ise gizli yüzey (Hidden Surface) metodlarıyla objenin yalnız gözükken yüzeyleri ekrana yansıtılır.

Fraktal olarak yaratılmış doğal objelerin çoğu film üretiminde kullanılır. Fraktal obje olarak bulutun dağlardan ve diğerlerinden farkları ise ışıklandırma cinsine ve gölgelendirme metoduna bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

HABERLER...HABERLER...HAB

"FULL CUSTOM" ENTEĞRE DEVRE



Türkiye'de ilk defa "Full Custom" entegre devre tasarımı Bilkent Üniversitesi Elektronik Mühendisliği Bölümü'nde gerçekleştirildi. Prof.Dr.Abdullah Atalar, Enis Urgan ve Satılmış Topçu tarafından SUN iş istasyonlarında özel CAD yazılımı kullanılarak yapılan tasarım on beş bin transistörden oluşuyor. Entegre devrenin Belçika'da MIETEC fabrikalarında üretildikten sonra yapılan testlerinde ilk defa hatasız olarak çalıştığı gözlemlendi. Aselsan tara-

findan üretilen el terminallerinde kullanılacak olan entegre devre CMOS teknolojisine dayandığı için çok az akım çekiyor.

Yurdumuz için gurur verici bu çalışmadan ötürü tüm ilgilileri kutluyoruz.

BILCON '90

Türkiye'nin mühendislikteki en büyük Uluslararası Bilimsel Konferansı 02-05 Temmuz 1990 tarihleri arasında Bilkent Üniversitesi'nde yapıldı. Çin Halk Cumhuriyeti'nden Kanada'ya, Avustralya'dan Finlandiya'ya, otuz beş ülkeden 460 bilim adamının bildirilerinin sunulduğu konferans Türkiye'de düzenlenmiş en büyük Uluslararası Bilimsel Toplantı olma özelliğini kazandı. Oxford, Paris, Pekin, Berkeley, MIT, Stanford, Cambridge gibi dünyanın en meşhur üniversitelerinden en önde gelen bilim adamları, fiberoptik kablolar, görüntü işlemeciliği, yüksek kaliteli televizyon (HDTV), bilgisayarla konuşma-anlama, yapay sinirsel ağlar, robotik, entegre devre teknolojisi vb. gibi konularda bildiriler sundular. Konferans sırasında sunulan bildirilerden oluşan iki ciltlik kitap dünyaca ünlü bilimsel yayınevi Elsevier-Holland tarafından dört yüz üniversite kütüphanesine dağıtılacaktır. BILCON '90 konferansına sunulan bildiriler ülkelere göre şöyle dağılmıştır: ABD (54), Türkiye (23), İngiltere (21), İtalya (13), Portekiz (12), Çin Halk Cumhuriyeti (11), İsrail (11), Batı Almanya (10), Kanada (10), Finlandiya (8), Mısır (7), Yunanistan (7), Japonya (6).

Konferansla ilgili daha fazla bilgi edinmek isteyen okurlarımızın müracaatlarını bekliyoruz.