

Katlama Sanatında Yeni Bir Boyut HyperGami

Kâğıt katlama, yapı oluşturma çeşitleri arasında matematiksel açıdan belki de en ilgi çekici olanıdır. Kişinin hayal gücünü kullanarak düzlemsellikten küreselliğe, yani iki boyutluluktan üç boyutluluğa geçebilmesini gerektirir. Bir heykeltraş, taşı yontarak ya da kili şekillendirerek, işe doğrudan üç boyutlu bir nesne ile başlar. Buna karşın, kâğıt katlayıcı, düz bir tabakadan işe başlayarak üç boyutlu bir şekil oluşturur.

Geliştirilmekte olan bir bilgisayar programı, iki boyuttan üç boyuta atlamak için gerekli desteği sunuyor. Yazılım, üç boyutlu bir nesne verildiğinde, onu renklendirebileceğiniz ya da tasarlayabileceğiniz ve kâğıt üzerine bastıktan sonra kesip katlayarak üç boyutlu bir şekil oluşturabileceğiniz iki boyutlu bir şekle sokuyor. HyperGami olarak adlandırılan bu programın yaratıcısı Colorado Üniversitesi'nden Micheal Eisenberg ve doktora öğrencisi Ann Nishioka'dır. Program, şimdilik çok yüzlülerin keşfinde kullanılıyor.

Programın dayanaklarından birisi, bu gün pek çok grafik çizen yazılımda da kullanılan, şekli işaretleyip seçme yöntemidir. Program, ayrıca şekillerin ve katlama ağlarının (katlama ağı, kâğıt gibi iki boyutlu bir cisimden kesilip katlanarak oluşturulmuş üç boyutlu bir cismin yeniden açıldığına ortaya çıkan şekildir) işlemek olarak ifade edilmesine de olanak sağlamaktadır.

Cisimler ve Katlama Ağları

Kâğıt katlamanın en iyi bilinen türü, Japonya, Çin, Kore ve diğer birçok ülkede çok sayıda meraklı olan origami sanatıdır. Geleneksel origamide, nesnelere tek bir kare şeklindeki kâğıdın katlanmasıyla oluşturulur. Üstelik, katlama izin verilen tek işlemdir; işaretleme, ölçme, kesme ve yapılandırma yapılmaz. Oluşturulmuş nesneyi açıp bozarak, özgün kâğıt şeklini elde etmek mümkündür.

HyperGami adı, origamiye doğrudan bir göndermedir; ancak, program bugünkü haliyle, origamide yasaklanan kesme ve yapılandırma işlemlerine izin vermektedir. Programın ürettiği birbirine bitişik çokgenlerden oluşan şekiller, üç boyutlu bir hale getirilmek üzere, kâğıttan kesilerek uygun kenarlar boyunca yapılandırılır.

Program çalıştırıldığında, ekranda üç temel pencere ve birkaç yardımcı palet görünür. Pencerelerden birincisi oluşturulan üç boyutlu cismin görüntüsünü perspektif bir şekilde gösterir; ikincisi pencere, cismin katlama ağını; üçüncüsü programla ilgili komutları içerir; paletler ise, çok yüzlü cismin tasarlanabilmesi için çeşitli yöntemleri ve kontrolleri sağlar.

HyperGami sistemi ile, programlama yapmaksızın, sadece paletlerdeki ve menüdeki komutları doğrudan kullanarak pek çok işlemi gerçekleştirmek mümkün. Bir tuşa basarak,

birçok basit, çok yüzlü cismin aynı anda üç boyutlu görüntüsünü ve katlama ağlarını görebilirsiniz. Diğer tuşların yardımıyla, üç boyutlu görüntü x, y ve z eksenleri etrafında çevrilebilir. Farenin bir kere tıklanmasıyla, çok yüzlü cismin yüzeyleri seçilen renk ve şekillerle donatılabilir.

Cismin katlama ağı üzerinde yapılan süslemeler doğrudan, istenilen üç boyutlu görüntüye aktarılabilir. Hem iki boyutta açılmış şeklin üzerine hem de cismin üç boyutlu haline aynı anda çizim yapabilen bir sistem, katlama ağını oluşturan beşgenlerin üç boyutlu şekilde yüzeyleri karşıladığını bulmakta büyük ölçüde yardımcı olur.

Diğer bir yapısal fonksiyon, köşe kesmedir. Köşe kesme tüm köşelerin kesilmesi ve kesilen yerlere yeni yüzeylerin yerleştirilmesidir. 30 ucu olan bir yirmi yüzlünün tüm köşeleri kesilirse, ortaya bir futbol topunun simetrisini adan, 12 beşgen ve 20 altıgen oluşan, 60 köşeli bir cisim çıkar. Bu budanmış yirmi yüzlü, aynı zamanda C60-karbon molekülünün yapısıdır. Çokyüzlünün budanması işleminden sonra, HyperGami bir katlama şekli oluşturmaya çalışır.

Çokyüzlü bir cisim oluşturmak için bir yazıcı, daha iyisi renkli bir yazıcı gerekmektedir. Son zamanlarda oldukça ucuzlayan mürekkep püskürtmeli yazıcılar bu amaç için oldukça uygundur. Eisenberg ve Nishioka'ya göre, Hypergami, renkli yazıcıların rolünü genişletmektedir. Yazıcı, sadece bir çıktı aygıtı olarak kullanılmadığına, matematik oyunlarını oluşturmada kullanılan bir alet olarak da kullanılıyor.

Programlar ve Çokyüzlüler

HyperGami'nin temelini oluşturan programlama dili, 'Lisp' in bir türevi olan 'Scheme' dir. Scheme, 1970'li yılların sonlarına doğru Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde geliştirilmiştir. Çoğunlukla bilgisayar bilimine giriş kursları için tercih edilen küçük, ancak o ölçüde de etkin bir programlama dilidir. HyperGami sistemi tamamen 'Scheme' ile yazılmıştır ve tüm olanaklarıyla kullanıcıya sunulmuştur. HyperGami programının, en etkileyici yanı, katlama ağı ile üç boyutlu cisim arasındaki bağlantıları değerlendirebilmesidir. Örneğin, herhangi bir çokyüzlünün iki komşu yüzeyinin aynı renkte olmayacak şekilde 4 renkli olarak renklendirilmesi gibi. (Herhangi bir çok yüzlü-



12 beşgen, 20 üçgenden oluşmuş bir otuzikiyüzlü

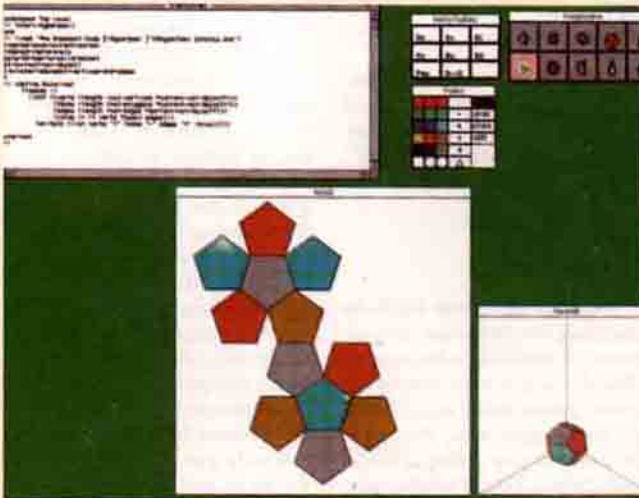
nün komşu iki kenarının aynı renkte olmamasını sağlamak için dört renk yeterlidir.) Burada amaç, renkleri katlama ağına taşımaktır. Ancak, iki boyutta birbirinden uzak olan ve komşu olmayan yüzeyler, çokyüzlüde bitişik duruma gelebilirler. Renklendirme sistemi, bu gibi karışık durumlarda doğru renklendirmeyi yapabilmelidir.

Bir arkadaşınıza, daha önce görmediği bir düzgün onikiyüzlüyü tarif etmeye çalıştığınızı düşünün. Ona; "her köşede üç yüzey birleşecek şekilde kenarları boyunca birleşmiş, tümü düzgün beşgenlerden oluşmuş 12 yüzü olan cisim" gibi bir şeyler söyleyebilirsiniz. Bu sözlü anlatım, olağandışı geometrik sezgisi olan bir arkadaşınıza için yeterli olabilir, ancak bir bilgisayarın 12 yüzlü, üç boyutlu bir cisim oluturması ve bunu iki boyuta açması için yeterli değildir. Bu anlatım, geride birçok bilinmeyen bırakır (Yüzey nedir? Kenar nedir? Köşe nedir? gibi).

Bir bilgisayara en iyi uyacak bir 12 yüzlü anlatımı, köşe noktalarının koordinatlarının sıralandığı bir liste ile başlar. Bu liste: "x=0, y=0, z=0'da bir nokta belirle, x=1, y=0, z=0'da diğer bir nokta belirle, x=1,309, y=0,951, z=0'da üçüncü bir nokta belirle" gibi başlar ve 20 nokta için bu şekilde devam eder. Daha sonra, ikinci bir liste hangi ucun, hangi kenarları birleştireceğini belirler. Son olarak, üçüncü bir liste hangi köşe gruplarının yüzeyleri oluşturacağını belirler.

HyperGami, en az 10 megabyte hafızaya sahip bir Macintosh bilgisayara gerektirmektedir. Renkli bir ekran ve renkli bir yazıcı şekilleri oluştururken oldukça yardımcı olmaktadır. Yazılımda henüz bir takım fonksiyonlar ve dokümantasyon tamamlanmamıştır. Bu eksiklere rağmen, programı denemek isteyen okuyucular Micheal Eisenberg ile haberleşebilirler. İnternet adresi: duck@sigi.cs.colorado.edu.

Kaynak
American Scientist, Kasım-Aralık 1995



Hypergami iş başında. Üzerinde çalışılmakta olan bir onikiyüzlüdür