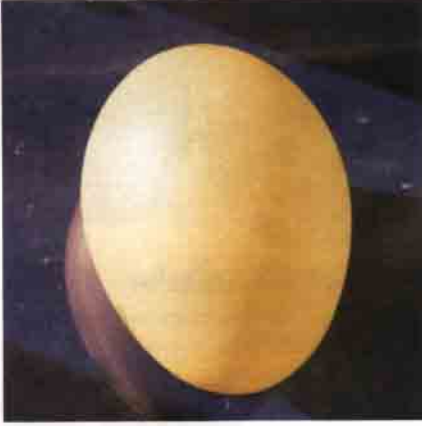


Üç Boyutlu Görme Stereoskopi



İki boyutlu şekillerin üç boyutlu gibi algılanmasını sağlayan stereoskopi, aslında bir göz aldatmacasından başka bir şey değil. Pahalı ve karmaşık düzeneklere gerek göstermeden, basit ve kolay yollarla da elde edilebildiği için, belki de aldatmacaların verimi en yüksek olanı.

Gördüğümüz bir cismin ne kadar yakın ya da uzak olduğunu hemen her zaman farkına varmadan, otomatik olarak algılarız. Bunu yapabilmemizin hayati önemi büyük. Yiyecek elde edebilme, tehlikeyden kaçabilme, gördüğümüz bir şeyin nerede olduğunu, yani hangi doğrultuda, ne kadar uzakta bulunduğunu kısa bir süre içinde tahmin etmekle kolaylaşır. Doğrultu tahmini, başın gövdeye göre doğrultusu ile gözlerin başa göre doğrultusu birlikte değerlendirilerek algılanır. Beynimiz bunu biz hiç farkına varmadan yaparak hareketlerimizi yönlendirir. Ama iş bununla bitmez; gördüğümüz şeyin ne kadar uzakta olduğunu da bilmemiz gerekir.

Daha bebeklik çağında, bir şeye uzanarak, yaklaşarak erişmeyi, çekilerek ondan korunmayı öğrenir ve bunda gittikçe ustalaşırız. Bir bebeğe sevdiği bir meyveyi, oyuncakçı erişemeyeceği kadar uzaktan bile gösterseniz, almak için kolunu uzatır; fakat biraz daha büyüyünce bunu uzanarak yapamayacağını bilir ve kalkar, yanınıza gelir. İster görmeyle, ister işitmeyle olsun, buna benzer davranışlar o kadar kendiliğinden olur ki, masanın öbür ucundaki tuzluğun bizden fazla uzak olduğunu, bulunduğumuz yerden uzanarak almaya kalkışırsak kolumuzun yakındaki sürahiye çarpabileceğini düşünmeyiz bile. Farkına dahi varmadığımız bir

gözlem-tahmin-karar sonucu, sadece "tuzluğu verir misin?" deriz. Ama uzaklığı çok iyi tahmin ettiğimiz açık. Parmağımızı yakınıımızdaki bir cisme, onun 1 cm hatta 1 mm yakınına kadar dokunmadan yaklaştırabiliriz. O kadar hassas olmasa da, nereye koyduğumuzu unuttuğumuz cep telefonu çalınca, bu sefer sesi yardımıyla, onu kolaylıkla bulabiliriz.

İki gözün önemi

Gözlemi davranışa ne şekilde bağlıyor olursak olalım, görerek uzaklık tahmininde hayli usta olduğumuz açık. Bunun için gözlerin hem retinada oluşturduğu görüntülerden, hem de görüntü elde etmek üzere kendilerini uyarlamış buldukları durumdan yararlanırsınız. Ama yakın uzaklıkları doğru olarak kestirmede en önemli silahımız iki gözümüzün olması. Bunu basit bir deneyle anlamak mümkün. Kollarınızı biraz öne uzatarak yana açın ve işaret parmaklarınızı birbirine doğru yönelterek uçlarını dokundurun. Deneyi kolayca ve hızlı bir şekilde başarmanız sizi şaşırtmamıştır. Şimdi aynı deneyi başlangıçta gözlerinizden birini kapadıktan sonra tekrarlayın. Parmaklarınızı her deneyiştirte eski kolaylıkla dokunduramadığınızı, hatta bazan ıskaladığınızı göreceksiniz. Onları düşey doğrultuda çok iyi karşı karşıya getirebildiğiniz halde, derinlik ayarlamakta güçlük çektiği-

niz için dokundurmanız zorlaşmaktadır. (Benzer bir deneyi, kulaklarınızdan birini tıkadıktan sonra çalan telefonun nerede olabileceğini tahmin etmek şeklinde de yapabilirsiniz.) Gören iki göze sahip olmanın tek göze sahip olmaktan ne kadar avantajlı olduğu açık. İşte bu, "stereoskopi"nin temelini oluşturur. Bir cismi aynı anda iki farklı noktadan görerek, görüntüler arasındaki farktan cismin uzaklığını kestirmek.

Uzaklık, iki gözün beyne ilettiği görüntü bilgileriyle, gözlerin bulunduğu durumu (uyum, yön gibi) belirleyen bilgilerin beyinde hep birlikte değerlendirilmesi, karşılaştırılması sonucu oluşur. Görüntülerin karşılaştırılabilmesi için, bir cisme bakarken iki gözün optik eksenlerinin cisme doğru yöneltilmesi gerekir; bilerek değiştirilmediğçe otomatik çalışan göz refleksi, görüşü cisim üzerine kilitler. Kilitlemeyi bilinçli olarak da yapabiliriz: Gözlerimizi çok uzakta (sonsuzda) bulunan bir cisme bakıyormuş gibi ayarlayabildiğimiz gibi (göz dalması), çok yakına da ayarlayabiliriz (şaşı bakma). Birinci durumda, yakındaki bir cismin sol gözle görüleni sağda, sağ gözle görüleni solda yer alan, iki ayrı görüntüsü olur. İkinci durumda ise, uzaktaki bir cismi sağ gözün sağda, sol gözün solda olmak üzere gine çift görürüz. Fakat her iki halde de cismin uzaklığını yeterince doğru olarak kestiremeyiz; çünkü görüntüler ayrıktır. Ancak iki gözümüzü

de cisim üzerinde kilitlersek tek ve uzaklığı belli olan bir cisim algılarız. Bulduğumuz yerden görebildiğimiz bütün noktalarının uzaklıklarını aynı anda aynı algıladığımız için de, cisim sadece belli uzaklıkta bir fotoğraf (yani düzlemsel bir resim) gibi değil, derinliği olan, üç boyutlu gerçek bir cisim olarak görürüz. Cismin tek bir fotoğrafı derinlik bilgisinden büyük ölçüde mahrumdur.

Tepe mi, Çukur mu?

Masa üstüne oturtulmuş bir piramide tepeden bakarak bize doğru çıkıntılı olduğunu hemen anlarız, ama fotoğrafında çıkıntı mı, çukur mu olduğundan pek emin olamayız. Şekilde A ve B ile gösterilen resimler, tek başına kullanıldıklarında, derinlik açısından yanıltıcıdır; tepe de olabilir, çukur da. Ama bunlar aynı cismin, birbirlerine belirli yanal (soldan sağa) uzaklıkta olan iki noktadan görüntüleri ise, artık çıkıntı (yükseklik) ve girinti (derinlik) bakımından değerlendirilebilirler. Böyle çiftler, stereoskopik resim, şekil, görüntü, ya da fotoğraf adıyla anılır. Meselâ, uçaktan belirli aralıklarla art arda bir dizi halinde çekilen, ve böylece ardışık stereoskopik çiftler oluşturabilen hava fotoğraflarından, arazinin yükseklik (kot) bilgisini de içeren haritası ve



ya maketi hazırlanabilir. (1950'lerde bu özellikten yararlanarak, masa başında elle harita çizimine imkân veren basit bir optik sistem geliştirilmişti.)

Şekildeki açıklamalardan da anlaşılabilir gibi, stereoskopik bir çiftin sol-sağ sıralamasını tersine çevirmekle kabartılar çukurlara, çukurlar da kabartılara dönüşür. Resimlerde gölgeler de varsa, bunlar doğru sıralanmış çiftlerde üç boyutlu algılamaya yardımcı olabilir. Ama sıralama tersine çevrildiğinde durum değişir. Eğer bir stereoskopik fotoğraf çifti, alışıktığımız, iyi tanıdığımız bir konuyu gösteriyorsa, yerleri ters çevrildiği zaman algılanacak olan tersyüz edilmiş cisim, gerçekte var olmadığı için, yadırganır, rahatsızlık verir. Bir insan yüzü, onun negatif bir maskesi haline dönüşür. Şekillerde verilen örnekler ise, fazla rahatsız etmeden pekâlâ yükselen piramit (A-B) veya çukur piramit (B-A) olarak adlandırılabilir.

Stereoskopik çift teşkil eden iki görüntü arasındaki fark cisim uzaklaştıkça azalır. Bu küçük farklardan cismin uzaklığını beynin doğru olarak kestirmesi güçleşir. 10 m uzaktan baktığımız bir portakalla, onun renkli, kaliteli, 1:1 ölçeğinde fotoğrafından hangisinin gerçek portakal olduğunu ayırtmamız güçtür. Ama yine de on metre kadar uzaklıkta olduklarını iyi-kötü tahmin ederiz. Diğer bir deyişle, uzak cisimlerdeki küçük derinlik farklarını (kabartı ve çukurları) algılayamasak da uzaklığı oldukça iyi algılarız. O halde, uzaklığın sadece stereoskopik görüşle algılanabileceğini düşünmek yanlış. Büyüklüğü hakkında doğru ve yerleşmiş bir fikrimiz olan herhangi bir şeyin (insan, ağaç, otomobil vb) hangi uzaklıkta olduğunu, onu gördüğümüz açısal büyüklük sayesinde de kestirebiliriz. Uzaklaştıkça her şey küçülür. Gerçeği olsun, 1:1 fotoğrafı olsun, portakalla aramızdaki uzaklığın 8-10 metre (ya da, daha uzakta ise 20-25 metre) olduğunu kolaylıkla tahmin edebiliriz. Tabii bu

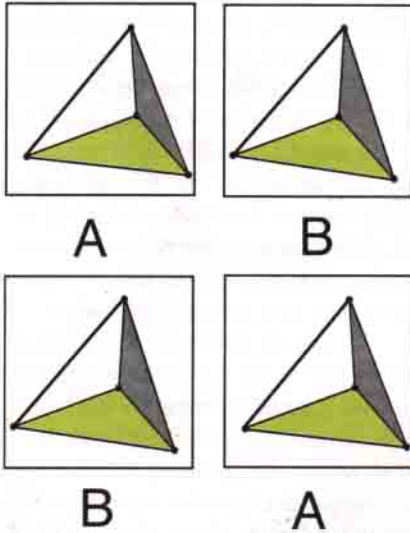
tahminde başka bilgilerden de dolaylı veya dolaysız şekilde faydalanıyor olmamız mümkün. İşte, fotoğrafta veya resimde, tek düzlem üzerine yığılmış görüntüler topluluğuna "derinlik" ya da "perspektif" dediğimiz özelliği veren de budur. Stereoskopik olmadığı halde, resmin içindeki cisimleri hayalimizdeki üç boyutlu mekânda olmaları gereken yerlere yerleştirerek algılarız.

Uyum da Önemli

Uzaklığın ya da çukurluğun/kabartıklığın algılanmasında stereoskopik görüşe ve açısal büyüklüğe yardımcı olan bir başka husus da göz uyumudur. Bakılan cismin tek ve net olarak algılanabilmesi için iki gözün birbirleriyle iki tür uyum içinde olması gerekir. Bunlardan biri, tek görüntü elde etmek üzere iki gözün optik eksenlerinin cisme kilitlenmesi, yani açısal uyum; diğeri de, görüntülerin net olması için göz optik sisteminin (mercek, retina) uygun şekilde ayarlanması, yani optik uyum. Her iki uyum için gerekli olan kas hareketleri de cismin uzaklığı ile bağlantılı olduğundan, beyindeki uzaklık ve üç-boyutluluk algılamasında bunlar da tamamlayıcı bilgi sağlar. Ancak bu, cisim uzaklaştıkça önemini hızla yitirir; optik uyum 5-10 metreden, açısal uyum 50-100 metreden uzaktaki cisimler için ihmal edilebilecek bir düzeye iner. Artık uzaklık tahmini için, cismin veya yakın çevresindeki başka cisimlerin açısal büyüklüğünü, bellekte kalan gerçek büyüklük bilgisiyile karşılaştırmaktan başka bir yol kalmamıştır. Beyin bu konuda da oldukça yeteneklidir.

Gerçek Gibi, Ama...

Stereoskopik görüş aslında yeterince derinliği olan konularda üç boyutlu algılamaya tek başına yetebilir. Doğru bir yaklaşımla elde edilmiş olan, statik ya da hareketli stereoskopik görüntü-



Üstteki A,B çifti bir piramidi canlandırıyor. Piramidin tepesi size doğru; üçgen tabanı, kare şeklindeki resim çerçevesinin belirlediği zeminden biraz yukarıda. Altteki B,A çifti ise, aynı resimlerden fakat ters sırada oluşturulduğu için, tepesi aşağıda bir piramidin içinden (çukur) bir görünüş algılatıyor. Piramidin tabanı resim zemininden daha aşağıda.



ler, hangi uzaklıktan hangi optik yolla bakılırsa bakılsın, hayli inandırıcı ve dramatik olarak algılanabilir. Stereoskopi uygulamaları fotoğrafa paralel olarak gelişmişse de, düz fotoğrafçılıkta olduğu kadar çeşitlilik ve yaygınlık gösterememiştir. Bunun nedenlerinden biri, iki göze iki ayrı görüntünün tek olarak algılayabilecekleri şekilde izletilmesindeki teknik zorluklardır. İki ayrı renkte veya iki ayrı yönde polarize camı olan özel gözlük, ya da iki ayrı optik gösterici kullanma gerektiren uygulamalarda, gözün bunlara alışmada çekeceği zorluk, izlemede yapaylık duygusu uyandırır; hatalar, küçük bile olsa, rahatsız eder. Öte yandan, araçsız, direkt uygulamalarda, iki görüntüyü bağdaştırabilmek için, seyircinin kendi kendine bir göz alıştırma eğitimi uygulaması gerekir. Diğer bir neden, görüntülerin elde edilmesi için gerekli optik sistemin, hareketli konulardaki senkronizasyon ihtiyacının getirdiği ek problemlerdir. Bilgisayarın bu alana da el atmasıyla, gerçekte olmayan, ama gerçek gibi algılanabilen yeni görüntü biçimleri, görüntü uzayları ortaya çıkmıştır (Bilim ve Teknik 324, Kasım, 1994).

Üç boyutlu görüntü alanında belki de en başarılı uygulama holografik görüntülerdir. Basit örneklerinde bile holografik resim, aletsiz olarak ve tek çerçeve içinde görülebilmesi yanında, resme bakış açısına bağlı olan bazı sınırlar içinde de olsa, algılanan cisim sağa-sola döndürebilme imkânı sağlaması bakımından diğerlerine üstündür. Ancak, holografi henüz fotoğrafta olduğu gibi herkesçe kullanılabilir, basit bir düzeye inmemiştir.

Basit Kurallar

Şimdi, çok basit yollardan stereoskopik görüntü elde etme örneklerine girebiliriz. Hatırda tutulması gereken önemli noktalar şunlar:

Sol ve sağ gözlere ait resimlerdeki bütün karşılıklı nokta çiftleri cismin aynı bir noktasını temsil etmelidir. Aksi halde, beyinde birleştirildikleri zaman tutarsız olarak algılanabilecek iki resim gerçek bir cisim canlandıramaz. Aslında gözler ve beyin, uyarılma, bağdaştırma konusunda hayli esneklerdir; birtakım küçük bozukluklara tolerans gösterse de, bu algılama rahatlığını olumsuz olarak etkiler. Meselâ, iki resim arasındaki küçük ölçüde doğrultu, büyüklük, renk ve kontrast farklılıklarına rağmen sonuç alınabilir. Ama yukarıda sözü edilen "noktalar arasında tutarlılık" eksikliği, tamamen başarısız bir sonuç vermese bile, kaliteyi en çok etkileyen kusurdur.

Bir stereo çift "çizmek" istiyorsanız, eşleşen çizgileriniz aynı renkte, aynı koyulukta, aynı kalınlıkta, aynı düzgünlükte ve pürüzsüz olmalı; elinizden geldiği kadar kadar titizlik göstermeli, alet (cetvel, pergel, eğri cetvel) kullanmalısınız. Gölge, tarama gibi ayrıntılardan kaçınmalısınız. Çizgi, aynı kalınlıkta, renkte, koyulukta ve biçimde olduğu sürece, aynı çizgi demektir. Ama desen, tarama, gölge, boyama, çok tutarlı olmadıkça, problem yaratacaktır.

Fotoğrafi denemek istiyorsanız ve elinizde senkron olarak ikiz görüntü kaydeden özel bir makina veya makina çifti yoksa, fotoğraf çiftini iki ayrı noktadan çekmek zorundasınız demektir. Bunlar farklı zamanlarda çekileceği için, bu zaman aralığında konunuzda meydana gelebilecek her görünür hareket, bozucu bir etki yaratacaktır. Sol gözün göreceği ilk fotoğraftaki bir yaprak, sağ için ikinci çekimde başka bir yere hükülmüşse, ilk pozda gülümseyen biri, ikincide ciddilemiş ya da kılmıdamışsa, görüntüleriniz, ayrı ayrı çok başarılı bile olsalar, stereo etki bakımından başarısız olacaktır. İlk denemelerinizde hiç hareket etmeyen konular seçmelisiniz (natürmort gibi).

Amacınız üç boyutlu, derinlikli-yükseklikli konuların görüntüsünü elde etmektir. Çok uzaktaki cisimlerin oluşturduğu konular hiçbir zaman istenilen etkiyi uyandırmaz. Çok yakındakiler ise, gözleri rahatsız bir uyum yapmaya zorlar. Ama, meselâ, orta uzaklıkta yer alan, size derinliği olduğunu açıkça gösteren büyüklük ve şekildeki konularda daha başarılı olabilirsiniz; 0.5-1 m uzaktaki 10-20 cm boyutlarda bir cisim gibi. Yeterince derinlik farkları bulunmayan manzara fotoğraflarından kaçının. Bir portreyi konu alan bir tablonun stereo fotoğrafı hiç bir zaman portredeki kişiyi üç boyutlu göstermez; ancak "tablo"yu çerçevesiyle birlikte üç boyutlu olarak canlandırır. Eğer çizicekseniz, düzgün-doğrusal tellerden yapılmış bir küp, piramit veya benzer geometriye sahip basit bir cismin önünüzde durduğunu tasarlayın. Yeterince deneyim kazandıktan sonra daha zengin konulara geçebilirsiniz.

Stereoskopik Fotoğraf Çiftleri

Fotoğraf çekmede yeterli bilgi ve beceriye sahipseniz, kolaylıkla stereoskopik fotoğraf çekimi yapabilirsiniz. İyi bir üç boyutluluk etkisi için, derinliği olan, daha da iyisi, içinde derinlik çeşitliliği bulunan bir konu seçmelisiniz. Bir avludan yukarı çıkan merdivenin her basamağı başka bir derinlik, korkulukları çeşitlilik sağlar. Zemine düşen gölgeler ayrı bir zenginlik katar. Fakat yine de çeşitliliği kalabalık derecesine zorlamamakta yarar var. Seçtiğiniz konuya, başınızı kıvılcılatmadan, sağ ve sol gözünüzle ayrı ayrı ve art arda birkaç kez bakarak, öndeki cisimlerin arkadakilere göre nasıl (ve ne kadar) sağa-sola yer değiştirdiklerine dikkat edin. Eğer bu yer değiştirmeler çok azsa yeterli bir etki yaratmayabilir. Öyleyse konunuza biraz daha yaklaşarak tekrar deneyin. (Bu mümkün değilse, işe hile karıştırıp abartılı bir stereogram da elde edebilirsiniz. Buna daha sonra değineceğiz.)

Konuya karar verdikten ve çekim yerinizi belirledikten sonra, iyi ve net bir fotoğraf çekimi için ayarlarınızı yapın. Işık durumu hayli önemli; gölgeler, kontrast dengeli olmalı. Unutmayın ki art arda iki çekim yapacaksınız; bu

arada konunuzun aydınlanma durumu, bulut, gölgeler, yakından gelip geçenler gibi nedenlerle fazla değişmemeli. İyi bir stereo etkisi için netlik derinliğini artırmalı, yani diyaframı kismalısınız. Aydınlanma zayıfsa, filminiz hızlı değilse uzun poz vermeniz gerekecektir. O zaman sehpa kullanmanız çok iyi olur. Ayrıca, sorun sadece makinayı sarsmadan fotoğraf çekmekte değil; iki ayrı poz farklı noktalardan, konu çerçevesini mümkün olduğu kadar aynı tutarak çekebilmede. Sehpa bu bakımdan da çok yararlı olur.

Artık çekime hazırsınız. Vizörden bakarak konunuzun çerçevesini dört köşesi ve kenarlarıyla iyice aklınızda tutun ve ilk pozunu çekin. Fazla zaman kaybetmeden vizörden tekrar bakarak hâttanızı tazeleyip, kameranın yerini 8-10 cm sağa (ya da sola) kaydırın. Sonra, aklınızda tuttuğunuz konu çerçevesini vizördeki çerçeve içinde göreceğiniz şekilde, kameranın doğrultusunu ayarlayın ve ikinci pozunu da çekin. Başarıdan şüpheliyseniz birkaç çerçeve daha deneyebilirsiniz, her seferinde kameranızı aynı yönde, sağa (ya da sola), kaydırarak.

Çok önemli olmamakla birlikte, bir de fotoğrafları enine değil de boyuna çekmeniz yarar var; yani makinanızı yatay değil düşey tutmalısınız. Böylece, elde edeceğimiz stereoskopik çifti büyültmek istediğiniz takdirde, fotoğrafların üstüste bindirilmesi söz konusu olursa, konunuzdan kaybınız daha az olur. Banyo ve baskı işlerinden sonra, bir veya daha çok sayıda stereo çiftinizi son ayarlamalar için hazırda.

Stereo çift oluşturmak üzere elde edilen son fotoğrafların genişliği, göz aralığı olan 6-8 cm'den daha fazla olmamalı. Aksi halde, rahat uyum sağlayabilmek için iki resmin yaklaşımlarını üstüste bindirilmeleri gerekir. Bunu da hesaba katarak her iki fotoğrafı, en uzaktaki ayrıntılar mümkün olduğu kadar ortak bir çerçeve içinde görülecek şekilde, kenarlardan keserek eşleştirin. (Daha büyük boyuttaki resimlerin bütün olarak görülebilmesi için, göz aralığını yapay olarak genişleten prizmalı veya aynalı düzeneklere başvurmak gerekir.)

Stereo fotoğraf amacıyla tasarlanmış, çift ya da tek objektifli özel kameralar da yapılmış. Ancak, senkron görüntü çifti elde etme bakımından ideal de olsalar, böyle bir yatırıma değer olup



olmadıklarını düşünmekte yarar var. Çok basit ve ucuz bir fotoğraf makinasıyla dahi beklenmedik derecede başarılı stereo fotoğraf çiftleri elde etmek mümkün.

Nasıl Bakılacak?

Başarılı bir stereoskopik gözlem için iki şey çok önemli. Birincisi, stereoskopik olarak eşleştirilmiş çiftin, önce bir karton levha üzerine doğru ve değişmez bir şekilde yerleştirilmesi, tesbit edilmesidir (veya bir ekranda görüntülenmesidir). Bakma sırasında sarsılma ve diğer nedenlerle resimlerin birbirlerine göre durumları değişmemelidir. İkincisi, her göze yalnızca kendine ait resmin gösterilmesi, diğerini görmesinin elden geldiğince engellenmesidir. Bunun bir yolu, sol ve sağ gözler için iki farklı renkte kırmızı ve mavi gibi iki farklı renkte basmak ve aynı farklı renkleri taşıyan bir gözlükle bakarak, her göze uygun resmi gösterip diğerini filtrelemek. İzlemede rahatlık sağlama adına rağmen, bunun en önemli eksikliği görüntünün renkten yoksun olmasıdır. Diğer bir yöntem, iki resmi birbirine dik yönde polarize edilmiş ışıkla aydınlatmak ve yine bu yönlerde görüş sağlayan özel gözlükle bakmak. Bunda da pratik güçlüklerle karşılaşılır.

Bakmaya hazır boyutlara getirerek eşleştirdiğiniz resimlerde bulunabilecek büyük ve kıvrımlı düzeldikten sonra, doğru sırayla yanyana ve paralel olarak, aralarındaki uzaklık en çok 6-7 cm olacak şekilde karton üzerine yerleştirin. Resimlere tepeden rahat bir uyumla görebileceğiniz uzaklıktan (okuma uzaklığından) bakın. Bu sırada, görüntülerin birbirine karışması dikkatinizi dağıtıyorsa, onları ayırarak şekilde ikinci bir kartonu burnunuzdan iki resmin ortasına doğru dik olarak tutun. İki görüntüyü çakışmış ve tek olarak rahatça görebilecek şekilde, resimlerin yer

ve doğrultularında gerekli küçük ayarlamaları yapın. En uygun durumu elde edince, bunu değiştirmeden resimleri kartona yapıştırın. İlk defa deniyorsanız üç boyutlu algılama biraz zamanınızı alabilir; ama giderek alışırsınız.

Eğer küçük boyutta çift kullanıyorsanız (35 mm'lik renkli saydam gibi), normal okuma uzaklığından onları da üç boyutlu algılayabilmeniz mümkün. Ama isterseniz, birbirinin aynı iki yakınsak mercekle yapacağınız bir gözlük aracılığı ile büyülterek çok daha iyi bir sonuç elde edebilirsiniz. Bu takdirde resimlerin ilk düzenlemesini de bu gözlüğü kullanarak yapmanız iyi olur. Odak uzaklığı 100 mm dolayında bir çift mercekle işinizi görür.

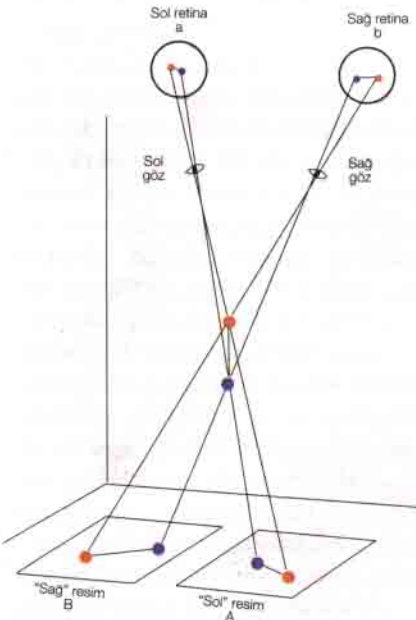
Hileli Stereoskopi

Fotoğrafını çekeceğiniz konu uzak veya derinliği azsa, normal aralıkla çekerek elde edeceğiniz çiftte üç boyutluluk etkisi de az olacaktır. Çekme aralığını büyülterek etkiyi abartmak elinizde. Aralığın uygun bir değeri duruma bağlı olduğu için bir kural vermek güç, fakat ilk denemelerde aşırıya kaçmamak iyi olur. Yapacağınız şey, önce çekeceğiniz konuya dikkatle bakarken sağa ya da sola kayarak, görüntüde farkına varılır bir değişme olup olmadığına dikkat etmek. Yeterli bir değişme olduğuna kanaat getirdiğiniz aralığı tahmin edip, iki ayrı pozunu bu aralıktaki noktalardan çekin. Sonuç, sanki kendi gözlerinizin yerine göz aralığı daha büyük bir devin gözlerine sahip olmakla denk. Dolayısıyla, stereo çiftinize bakınca, gerçek konu yerine onun benzer oranda küçültülmüş bir maketine bakıyor gibi hissedeceksiniz kendinizi. Buna ek olarak, kabarıklık ve çukurluklarda da biraz abartma olduğunun farkına varabilirsiniz. Bu sayfalardaki Erciyes, Koç Dağı'ndan görüntüler 0,6-1 m çekim aralıklarıyla elde edilmiştir.

Bunun tersine de ihtiyaç olabilir. Çok yakından bakılacak olan ve bu yüzden bağıl derinliği büyüyen bir konu, normal göz aralığı ile çekildiği zaman göze abartılı gelebilir ve rahatsız eder. Resimleri daha küçük bir aralıkla çekerseniz, derinlikler bastırılarak çiftiniz daha yassı bir etki yaratacaktır. Meselâ, bir mimari bina maketini çok küçük bir aralıkla resimleyerek elde edilecek çifte bakıldığı zaman, maketten daha çok, gerçek büyüklükte bir bina gibi algılanabilir.

Nokta ve Çizgilerle Stereoskopi

Stereoskopik çiftler çizim yoluyla da elde edilebilir. Ancak bunda başarılı olabilmek için, Tasarı Geometri diye adlandırılan konunun temel kurallarını iyi bilmek ve doğru olarak uygulamak gerekir. Alta soldaki şekilde, iki gözün bulunduğu düzlemden, bakış yönünde biri ötekinden daha uzak iki noktanın, alttaki zemine nasıl izdüşürüldüğünü görüyorsunuz. İzdüşümlerden her biri gözlerden birine aittir ve o gözün bu iki noktayı nasıl gördüğünün resmidir. Bu iki izdüşüm bir stereo çift oluşturur. İzdüşümleri, iki gözün bulunduğu noktalarda tutulan küçük cep feneri ampulü-

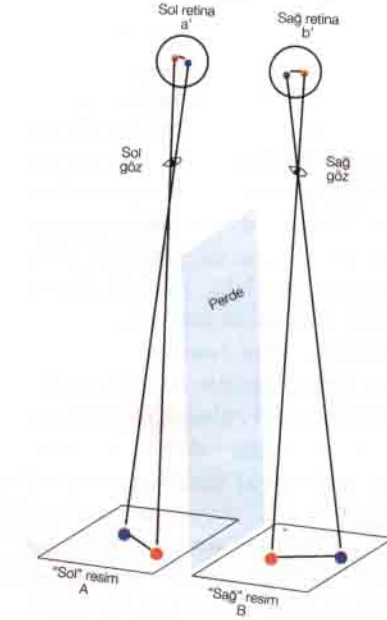


Yakın (kırmızı) ve uzak (mavi) noktaların sol ve sağ retinalardaki görüntüleri (a ve b), önümüzdeki bir düzlem üzerindeki izdüşümlerine çok benzer. Bu izdüşümleri çizerek, veya sol ve sağ gözlerin bulunduğu yerlerden fotoğraf çekerek, A ve B resimlerini elde edebilirsiniz.

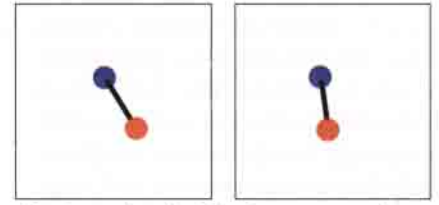
nün ışığında, noktaların zemin üzerindeki gölgeleri olarak da düşünebilirsiniz. Hatta, doğrudan doğruya çizimle bulmak zor geliyorsa, böyle bir aydınlatma düzeni kurabilir, köşe ve düzgün kenarlardan oluşturacağınız basit geometrik cisimlerin gölgeleri üzerinden dikkatlice giderek stereo çiftler çizebilirsiniz. Alt sağdaki şekilde ise bu iki noktadan meydana gelen çubuğun aynı yolla elde edilebilecek stereo resmi var. Noktalar doğru çizgilerle birleştirilerek ve ortaya çıkan yüzeyler boyanarak daha zengin bir görüntü elde edilebilir, daha önceki piramit-çukur örneğindeki gibi.

Denemelerinizi, kalemle belirleme ve çizme yerine, uygun büyüklükte seçeceğiniz renkli kâğıttan küçük daireleri (noktaları) karton üzerine dikkatle yerleştirip ayarlayarak da yapabilirsiniz. Değişik yerlerde, farklı yüksekliklerde bulunan noktaların nasıl görünmesi gerektiğini anlamışsanız giderek daha iyi sonuçlar elde edersiniz. İyi bir noktalar çifti düzenlediğinize kanaat getirince kâğıt noktacıları kartona yapıştırın. Artık isterseniz noktalarınızın aralarını uygun şekilde ve dikkatle çizerek birleştirip uzay kafeslerine dönüştürebilirsiniz.

İzdüşüm elde etmede bilgisayardan yararlanmak da mümkün. İzdüşüm kurallarını uygulayarak, tasarladığınız cis-



A resmi sol gözün, B resmi sağ gözün rahat bir uyumla görebileceği şekilde düzenlendikten sonra, iki ayrı görüşün karışmasını engelleyici bir perde aracılığı ile bakılırsa, sol ve sağ retinalardaki a' ve b' görüntüleri a ve b ile hemen hemen aynıdır ve gerçek cisim gibi algılanır.



Bu stereoskopik çiftte kırmızı ve mavi boncuklar siyah bir çubukla birleştirilmiş. Bu cismin, resim çerçevesinin içinden kırmızı önde mavi arkada olmak üzere size doğru uzandığını göreceksiniz.

min belirleyici noktalarının arkadaki bir izdüşüm düzlemi üzerindeki izlerini elde edebiliyorsanız, bu izleri birleştirerek her göze ait resmi ortaya çıkarabilirsiniz. Bunun dışında, üç boyutlu bir cismin veya konunun değişik bakış noktalarına göre perspektif görüntülerini verebilen bir yazılım da kullanılabilir. Seçtiğiniz konu için elde edeceğiniz, belli bir noktaya göre perspektif görüntüyü saklayın. Bakış noktanızı uygun bir uzaklıkta yana kaydırarak ikinci bir görüntü daha kaydedin. (Ya da, aynı noktadan bakarak, fakat konunuzu düşey eksenini etrafında uygun bir açı kadar döndürdükten sonra, ikinci görüntüyü alın). Artık sol ve sağ gözler için olmak üzere bir stereo çiftiniz var. Gerekli küçültme, büyültme, baskı ve benzeri işlemlerden sonra bunları üç boyutlu olarak algılayabilir, sonuç tatmin edici değilse gereken düzeltme ve değişikliklerle daha iyi bir duruma getirebilirsiniz.

Yaratıcılığınızı öne çıkararak değişik stereoskopik uygulamalar deneyebilirsiniz. Meselâ, karakterleri masal ortamında derinliğine sıralanmış bir karga ile tilki kurgusu, ya da Nuh'un gemisi... Karakter veya cisimleri fotoğraflardan keserek veya çizimle hazırladıktan sonra, bunları uygun şekilde üstüste istifleyerek, elde ettiğiniz sahnenin fotoğrafını çekin. Şimdi istiflemeyi, karakterlerin yerlerini derinliklerinin gerektirdiği şekilde çok dikkatle yana kaydırarak tekrarlayıp, sahneyi öteki göz için elde edin ve fotoğrafını çekin. Doğru bir düzenleme yapmışsanız, derinliğine sıralanmış düzlemsel cisimlerden ve karakterlerden oluşan üç boyutlu bir kompozisyona sahipsiniz. Sonuç açılınca resimleri derinlik kazanan katlamalı masal kitaplarından çok daha etkileyicidir.

Ya Ay'ın stereo fotoğrafına ne derinsiniz?

Suha Selâmoğlu

Hayal değil gerçek!

NOKIA 6110

Cep telefonundan beklediğiniz herşey fazlasıyla onda!

Nokia 6110, bugüne dek üretilmiş cep telefonlarından çok farklı. Cep telefonundan bekleyebileceğiniz tüm özellikler onda toplandı. Artık cep telefonunda yepyeni bir çağ başlıyor. Nokia 6110 Çağı. Bu çağı bir an önce yakalayın.

Mavi / Yeşil



Bakır / Gri



Siyah



- 3-12 Gün Bekleme Süresi
- 3-5 Saat Konuşma Süresi
- Saat / Alarm
- Takvim / Ajanda
- Hesap Makinesi
- Bilgisayar Oyunları
- Telefonda Telefona, Telefonda Bilgisayara, Telefonda Yazıcıya, Kablosuz - Kızılötesi İletişim
- Kişisel / Sosyal Arama Tercihleri
- Optimal Ağırlık / Ergonomik Dizayn
- Yüksek Ses Kalitesi
- 5 Satır Grafik Ekran
- Tanımlayıcı Ekran Grafikleri
- İşişa Göre Değişken Renkler



NOKIA
CONNECTING PEOPLE
"Konuşturur"

BAŞARI ELEKTRONİK®

Size en yakın Nokia yetkili satıcısını öğrenmek için lütfen bu numaraları arayınız.

Ankara (0312) 384 20 00 • İstanbul (0216) 416 01 50 - (0212) 259 08 02 / 03 • İzmir (0232) 483 40 40

• Adana (0322) 457 59 00 • Bursa (0224) 271 82 66 Türkiye tek yetkili distribütörü Başarı Elektronik'tir. <http://www.basari.com.tr> / www.nokia.com