

LASER IŞINLARIYLA ALINAN GİZEMLİ FOTOĞRAFLAR: HOLOGRAFI

Wolfgang STEGERS

Adam odanın ortasında duruyor. Yüzü solgun-
dur, adeta bir hayalete benzemektedir. Fakat
yüzündeki bütün ayrıntılar, gömleğindeki düğ-
meler, hepsi tamamıyla net gözükmetedir. Bu
hayalete benzeyen fotoğrafa bakınca, onun göz-
lerinin de size baktığını görürsünüz. Sağa ya da
sola bir iki adım atarsanız, bu seferde adamın

profili gözükür: düz burnu, köşeli çenesi. Fakat
asıl insanı şaşırtan şey şimdi karşınıza çıkar:
adama doğru yürür, ona tam yaklaşır ve onu
tutmak üzere elinizi uzatırsanız, eliniz boşlukta
kalır: gördüğünüz adam ortada yoktur. Sanki bir
bulutmuş gibi onun bir tarafından öteki yanına
geçebilirsiniz.

OKUYUCULARIMIZIN ANLAYIŞINA GÜVENİYORUZ

Onüçüncü cüldimizin son sayısını ellerine alan okuyucularımız, birinci hamur kâğıt yerine bu sayının ikinci hamura basıldığını görünce ilk anda büyük bir hayâl kırıklığına uğrayacaklardır. Fakat bunun mantıki nedenlerini öğrendikten veya düşündükten sonra herhalde bize hak verecekler ve bizim de ne gibi güçlükler içinde bulunduğumuzu takdir edeceklerdir.

Dergiyi birinci kalite kâğıda basmaya devam ettiğimiz takdirde en aşağı bugünkü fiyatın iki katına satılması gerekecekti. İkinci bir güçlük de bu kâğıdın bulunması gittikçe zorlaşmakta olduğundan, arada bir, derginin zamanında çıkmaması tehlikesi ile karşılaşmak olacaktı.

Üçüncü bir neden de ; hepimizin şu sıralarda her bakımdan tasarruf ve iktisat ilkelerine wynamız ve lüzumsuz yere masraftan kaçınmamız gerektiğidir.

Bilim ve Teknik bu bakımdan da vazifesini yapmağa gayret göstermektedir. İkinci hamur kâğıtla derginiz yine eski nefasetine yakın bir güzellikte çıkacak ve birinci hamuru pek fazla arattırmayacaktır. Bizim durumumuza her zamanki gibi anlayış göstermenizi bekleziz. Emin olun ki biz daima okuyucularımızın yararını düşünmekte ve ona göre hareket etmekteyiz.

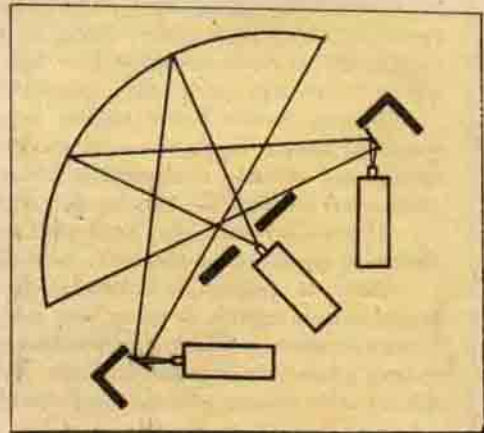
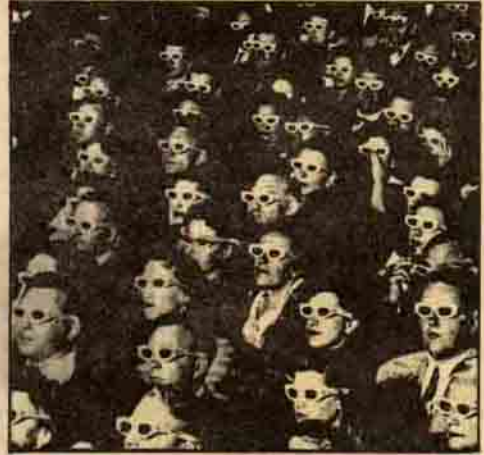
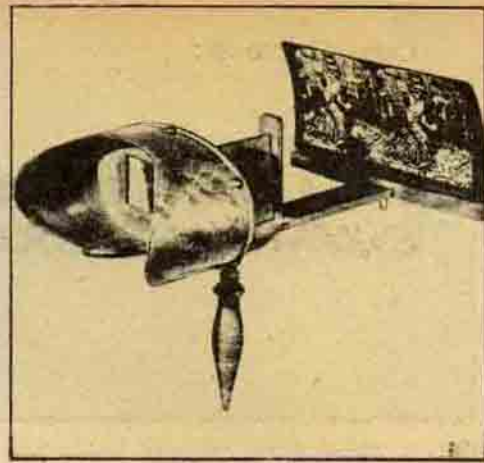
Niğvit OSMAY
Editör

Bunu hayatında ilk kez gören biri, eğer bu özlenime önceden hazırlanmış değilse, bayığı korkabilir. Fakat bunun için hiç bir neden yoktur. Burada her şey o kadar doğaldır ki, gördüğümüz soluk yüz basit bir ışık "oyunu" dur, bir fotoğrafıdır.

Bu plastik fotoğraflar fotoğrafçılığın yeni bir tekniği sayesinde mümkün olabilmektedir ve onlara Holografi denmektedir. "Holos", eski Yunanca bütün, tüm anlamına gelir "grafein" de yazmak. Bu ad bile holografinin bildiğimiz fotoğraftan ne kadar başka olduğunu gösterir. Bu yeni teknik sayesinde, bir insan, bir iskemle, bir çiçek veya bir su musluğu "bütün olarak" görünür, yani yalnız önden veya yandan değil, her taraftan.

Su musluğunu ele alalım. Onun bir normal fotoğraf makinasıyla resmini çekersek, musluğun gerçi net bir resmini elde edebiliriz ve ona bakınca onun bir musluğun resmi olduğunu anlarız, fakat onu yalnız fotoğrafın çekildiği açıdan görmüş oluruz. Holografik teknikle alınan resimde, hologram'da ise, bu tamamiyle başkadır. Bir holograma tam karşidan bakarsak, su musluğunu, önceden normal nasıl görünüyorsa, öyle görürüz. Fakat resme biraz yandan bakarsak, bu sefer de musluğu tamamiyle yandan görmüş oluruz. Sanki bir tek fotoğrafta, su musluğunun birçok değişik resimleri vardır. Gerçekte doğal olarak burada da bir tek resim vardır, fakat aslında "tüm" bir resim, yani örneğin su musluğunu üç boyutlu, mücessem olarak gösteren bir resim, tam gerçekte olduğu gibi.

Fazla abartılmadığı takdirde bu fotoğrafçılıkta bir devrimdir. Her insan daha küçüklüğünden beri, her tablonun, her basılmış resmin veya gravürün, hatta her fotoğrafın aslında yanlış olduğunu bilir. Bunu pek anlamayan küçük çocuklar renkli bir elma resmine ellerini uzatarak onu ağızlarına götürmek isterler. Zamanla resimli bir kitapta gördükleri renkli bir topu oradan alamayacaklarını gerçekte resmin farkını anlarlar.



Ön Kapaktaki Resimler :

Teknikte Devrim : Laser ışığı ile alınan Fotoğraf (Hologram).

Soldaki Resim : Laser ışığı ile alınan bir fotoğraf (bir adamın fotoğrafı) tamamiyle saydam görünür.

Sağdaki Resim : Plak üzerine verilen kuvvetli bir Laser ışın demeti onu göze gösterir. Plakın arkasından adamın başı meydana çıkar.

Tabii bunun böyle olmaması bir arzu olarak bizde yaşamağa devam eder. Bu yüzden bilim adamları daha eskiden beri plastik (mücessem) resimler yapmanın esaslarını düşünmüş durmuşlardır, hatta daha da ileri giderek plastik sinema

Fotoğrafları üç boyutlu, derin göstermek için kullanılan üç yöntem :

1- Stereoskop : Aşağı yukarı göz mesafesinden iki ayrı objektifle çekilen iki ayrı, fakat birbirine çok benzeyen iki resim, özel bir aygıt içinden bakılırsa, üç boyutlu gözükür.

2-3D Filmleri : Sinemada her seyirci özel, iki ayrı renkli camlı bir gözlükle filme bakar. Her göz başka bir resim görür. Beyin bu iki hayali birleştirerek üç boyutlu, derin bir resmin görülmesini sağlar.

3- Panoramama-Projeksiyon : Perde daireşeldir ve sinema içinde üç ayrı yere konulmuş üç projektörden gelen resimler perdenin her tarafını doldurur. Üç film kısmen birbiri üzerine binerek bir film hissi verirler.

filmleri bile. Fakat bütün bunlardan meydana çıkan üç boyutlu hokkabazlıklardan başka bir şey değildi.

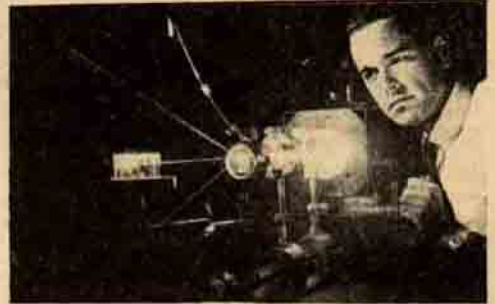
Neden Holografi Optik Oyunlardan Yararlanmaya Gerek Duymaz ?

1. *Misal :* Stereoskopi. Bu teknikte ayrı ayrı görünüş açısından iki resim çekilir, sonra bu iki resim yan yana yapıştırılır. Özel bir aygıtla bakıldığı zaman her iki resim aynı anda, yalnız biri sol ötekisi sağ göz tarafından görülür. Beyin sonra bu iki resmi birleştirir ve insanda üç boyutlu bir izlenim uyandırır, yani resim derinlik kazanır. Bu teknik yalnız fotoğraflara uygun gelir, fakat sinema filmlerine uygulanamaz.

2. *Misal :* 3D Yöntemi. Bu 1950 lerde büyük bir hayranlık yaratmıştı, çünkü ilk kez bu sayede plastik film olanak kazanıyordu. Buradaki optik oyun şuydu : Film şeridinin her tek resmi üzerine beraberce iki resim kopye ediliyordu, bunlar birbirlerine oranla birkaç milimetre kaçtı ve biri yeşil, ötekisi kırmızıydı. Sinema seyircileri gözlerine özel bir gözlük takmak zorundaydılar, bunun da bir tarafı kırmızı öteki tarafı yeşil candandı. Burada da Stereoskopi'de elde edilen şey başka bir yoldan sağlanıyordu. Her göz bu iki resimden yalnız birini görebiliyordu. Böylece beyinde mücessem bir derinlik izlenimi meydana geliyordu. Biz de filmi üç boyutlu görüyorduk.

3. *Misal :* Cinerama, Cinerama'da seyircilerin sinemada gözlük takmalarına gerek yoktu. Görünenin plastik izlenimini vermesi özel bir film alış tekniği sayesinde elde ediliyordu. Üç ayrı sinema kamerası sahneleri sol taraftan yandan, önden ve sağ taraftan yandan aynı zamanda filme alıyorlardı. Sinemada özel içbükey bir perde üzerine üç ayrı projektör üç ayrı filmi yansıtıyorlardı. Bu filmler o şekilde gölgelendiriliyorlardı ki birbirine değen noktalar bir dikiş halinde gözüküyor ve üç film bir bütün oluşturuyordu, bu da hayret verici bir plastik (mücessem) derinlik duygusu uyandırıyor. Örneğin Lunaparklardaki inişli yokuşlu rayların üzerinden geçen özel bir araç her yukarı aşağı geçişlerde insan kendisini onların içinde hissediyor ve adeta başı dönüyordu.

Holografiğe gelince onun bunların hiç biriyle en ufak bir benzerliği yoktu. Bir Cinerama filmi bile insan oturduğu yerden ve yalnız öne doğru bakarak görüyordu. Sahneye çıkan oyuncular gerçekten üç boyutlu değildiler, bütün bunlar gözlerin bir aldanmasından ileri geliyordu. Cinerama resmi düzdü ve hafif bükülmüş perde üzerinde görüldüğü için hafife iç bükeydi.



Denemede bir Laser.

Hologram ise buna karşı, odanın ortasında-süzülen bir resimdi ve ne foto kâğıdında gözüküyor, ne perdede, ne de herhangi başka bir fonun üzerinde. O ışıktan bir resimdi. Dört bir tarafında insanın dolaşacağı bir resim. Fakat böyle bir şey nasıl kabul olabiliirdi? Bunun gizini anlamak için herşeyden önce bir hollografik filmi incelemek gerekir. İlk olarak şunu söyleyelim : Bu filmi poz verilmeden önce görenler onda öyle olağanüstü birşey göremezler. O da başka

herhangi bir foto filmde farksızdır, hatta o fazla hassas bir film de değildir. Normal bir kamerada iyi resimler elde etmek için çok fazla poza ihtiyaç gösterecektir. Işığa karşı az duyar (hassas) olan filmlerin de kendilerine göre bir üstünlüğü vardır. Onların üzerinde en küçük ayrıntıları bile sonradan fark etmek kabildir, hassas bir filmde ise bu gibi ayrıntılar görünmezler.

Büyük Bir Sürpriz : Üzerinde Hiç Bir Resim Olmayan Filmler :

Filme poz verildikten ve yıkandıktan sonra bakıldığı zaman insan birden bire hayret içinde kalmaktadır. Beklenen, bir negatif film görmektir: yeni çekilen bir resmin negatifi, yalnız aydınlık yerler karanlık ve karanlık yerler aydınlık olarak. Fakat ne görülür? Filmin üzerinde resimden eser yoktur. İnsanın farkına vardığı biricik şey çizgiler, dalga örnekleridir. Bazen bir yağ lekesinde görünen yuvarlak şekiller.

Filim incelenirse, holografı için adı filmlerin kullanıldığı, fakat resim alma tekniğinin bambaşka olduğu anlaşılır. Bu artık fotoğrafçılık değildir. Burada ışığın bir mercekten geçirilerek kamera-daki bir film üzerine verilmesi diye bir şey yoktur, fotoğraf tekniğinde ışık mini mini brom-gümüş taneciklerini — bildiği gibi — film üzerinde kimyasal bir değişimle resim haline sokar. Holografı'de ise tamamiyle yeni bir yöntem kullanılır. Holografide tamamiyle değişik bir ışıktan yararlanır.

Bu Laser-Işığdır. Laser ışınları özel bir niteliğe sahiptirler ve normal ışığa benzemezler. Bütün ışık ışınları "düzenli adımla" ilerlerler. Bütün ışık dalgaları aynı uzunluktadır. Bir dalga en yüksek noktasına eriştiği zaman öteki dalgalarda aynı noktadırlar.

Esas itibarıyla Laser ışığı sayesinde holografı mümkün olmuştur, birazdan bunun nedenini göreceğiz. Holografının dünya da "İlk temsili" bundan 16 yıl önce yapıldı. O zaman Emmett N. Leith ve Juris Upartnieks adında iki fizikçi Washington'daki Sheraton-Park otelinde 800 bilim adamı önünde bir konferans vermişlerdi. Konferansın oldukça uzun ve can sıkıcı bir başlığı vardı: "Yaygın aydınlatma ve üç boyutlu cisimlerle yapılan bir dalga cephesi rekonstrüksiyonu (yeniden yapımı)". Fakat bundan sonra bilim adamları gördükleri karşısında büyük bir şok geçirdiler: Birden bire salonun ortasında bir demiryolu gözüktü, lokomotif ve vagonlarla bir katar seyircilerin içinde hareket etmeğe başladı. Her şey o kadar doğal ve canlı idi ki bilim adamları bu lokomotif ve vagonların üzerlerine gelmemesi için elleriyle kendilerini korumak

zorunda kaldılar. Fakat ortada birşey yoktu. Ve olan yalnız ışıkta.

Laser ışığı. İki fizikçinin bir hologram üzerine yönelttikleri Laser ışığı 800 seyircinin demiryolunun gerçeğe uygun bir resmini görmesini sağlayacak şekilde tamamiyle planlanmıştı. Hologram denilen şey üzerinde garip dalga örnekleri bulunan bir filmde ve bundan yansıyan Laser ışığı planlı bir şekilde bütün salonu dolduruyordu. Yalnız bu 800 seyirciden her biri başka bir görüntü görüyordu. Biri bir lokomotifin doğrudan doğruya kendi üzerine doğru geldiğine tanık oluyor, öteki ise lokomotifi yandan uzaklaşır görüyordu. 800 seyircinin her birinin görüş açısı başkaydı.

Bu Garip Örnekler Hologramın Üzerine Nasıl Geliyor ?

Tabii şaşkınlık geçtikten sonra bütün bilim adamları bu görüntünün nasıl meydana geldiğini bilmek istediler. İşte yöntem :

Birinci adım : Homojen (bir renkli), bütün dalgaları birbirine eşit ve aynı takta titreşen bir ışık veren Laser aygıtının düğmesine basılır.

İkinci adım : Işın özel aynaların yardımıyla iki ışına bölünür.

Üçüncü adım : İki ışıdan biri "holograflana-cak" cismin üzerine yöneltilir.

Dördüncü adım : İkinci ışın cismin üzerine verilir ve ondan yansır.

Beşinci adım : Her iki ışın birbiriyile karışır ve hassas film üzerine verilir. Film yıkandıktan sonra üzerinde garip örnekler görünür. Bunlar nereden geliyorlar ve nasıl oluşuyorlar ?

Holografı uzmanları şöyle söylüyorlar : Dalga örneği, Laser ışınının aynı takta olmamasından meydana gelmektedir. Işık dalgalarının cismin etrafından geçerek aynadan yansıyan yarısı kendi ritmini korumuştur. Cisime çarpan ikinci yarısı ise taktından çıkmıştır. İki ışın yarısı tekrar birbiriyile karışır dalgalar birbirlerini (taciz) tedirgin ederler. Örneğin bir dalganın yüksek kısmı, öteki dalganın alçak kısmına rastlarsa bunlar birbirlerini söndürürler. Öte yandan yükselmek üzere olan bir dalga, en yüksek noktasına erişmiş olan bir dalgaya rastgelirse, bu sefer de karşılıklı olarak bir parça kuvvetlenirler. Kısaca: İki dalganın her türlü karşılaşmalarında ya kuvvetlenmeler ya da zayıflamalar oluşur, bunların bu kuvvetlenme veya zayıflama dereceleri de birbirinden farklıdır. Bu kuvvetlenme veya zayıflamalar, film üzerinde birbirine sık ya da birbirinden uzak bulunan noktalarla o garip dalga örneğini meydana getirirler. (Fizikte bu olaya "girişim = interferans" denir.)

İlke, yarı Laser ışığını olduğu gibi bırakan dalga örnekleri üretmek, bir taraftan da öteki yarıyı resmi alınacak cismin üzerine vererek bu ikinci ışığı cisme göre değiştirmek.

Örneğin bu cisim bir telefon olsun. Resim çekilirken tamamıyla Laser ışığı içine gömülecektir. Laser ışık dalgaları onun yüzeyinin her noktasına dokunacaklardır, sonra da film doğrultusunda tekrar yollarına hızla devam etmek için birbirinden farklı uzun yollar katedeceklerdir. Bu mesafe farkları, filmde olay olunan şeylerdir. Dalga örnekleri halinde oluşabilmek için ise telefona çarpan ışınlar, telefona rast gelmeyen — bundan dolayı da dalga uzunlukları hiç bir şekilde değişmeyen (sabit kalan) — ışınların karışmaları gereklidir. En sonunda ışık karışmasının sonucu şudur:

Dalga örnekleri sade göze hangi cismin holograflandığını açıklamazlar. Fakat Hologramın üzerine Laser ışığı gönderilirse, o zaman resmin alışı olayı tamamıyla tersine döner. Laser dalgaları dalga örneklerine çarparlar, odanın içine geri dönerler ve orada, boşlukta telefonun ışıktan bir resmini meydana getirirler. Böylece meydana gelen telefon görüntüsü o kadar mükemmel ve doğaldır ki, insanın ilk hatırına gelen şey kulaklığı telefondan kaldırıp numaraları çevirmek olur.

ışıktan telefon görüntüsü görünür görünmez, mesafe ölçümü gibi bir şeyin rolü olduğu anlaşılır. Işıktan telefonun filmden olan mesafesi asıl sahibici telefonun holograflandığı sırada filminden olan uzaklığına eşittir.

Akla şöyle bir soru gelir. Bütün bunlar mükemmel bir surette biliniyor ve uygulanabiliyorsa, neden herkesin kullanabileceği holografik kameralar yoktur ve herkes istediği gibi plastik resimler alamıyor? Bunun yanıtı da şudur: Çünkü bu aygıtlar halen o kadar pahalıdır ki, onları herkesin satın alınmasına imkân yoktur. Bugün holografi ile uğraşmak isteyen bir kişi yalnız gereçleri sağlayabilmek için ilk anda 1.200.000 TL. harcamak zorundadır. Fakat bu da yeterli değildir. İnsanın ayrıca tamamıyla sakin, sessiz bir odaya her türlü sallantılara karşı dayanabilecek bir çalışma masasına ihtiyacı vardır. Bugün holografinin bu yeni olanaklarına karşı en fazla coşku ve ilgi gösteren sanatçılardır. Onlar böyle bir "resim çekmek" istedikleri zaman bodruma inerler. Orada yarısı yekpare olan bir beton blok vardır, bunun yarısı kumla doludur, yalnız böylece sokaktan geçen bir otomobilin yapacağı sarsıntılara karşı durabilecek bir çalışma masası sağlanabilir ve hologramlar çekilebilir.

Fakat bugün daha pahalı, güç ve uzun süren

bir şey, yarın çok daha ucuz, kolayca ve çabukça yapılabilir. Son yıllarda önceden akıl ve hayale gelmeyen bir çok yeni ve ileri adımlar atılmıştır. Örneğin bugün hologramlardan bildiğimiz adı beyaz ışıklarla da görüntüler sağlamak mümkün olmaktadır, yalnız "fotoğrafın çekilmesi" için bir Laser gereklidir.

Gerçek olan birşey varsa Hologramların insanları büyülediğidir. Bu da teknisyenlerde bu tekniği fabrikalarda kitle üretimi için olgun yapmaya daha fazla coşku ve emek göstermeye götürmektedir. Bu başarılabilirse, hem herşey daha ucuz olacak hem de daha kolay kullanılabilir bir şekle girecektir.

Belki bu yüzyılın içinde bile tatilde renkli fotoğraflar yerine hologramlar çekilebilecek ve sonra bunlar tatilde tanışılan dostları oturma odasında "canlı olarak" görmek olanağı bulunmuş olacaktır, oysa onlar o anda belki birçok kilometre uzaklardadır.

Günün Birinde Holografik Televizyon Bile Olabilir:

Birçok endüstri dallarındaki teknisyenler bugün bile holografiden faydalanmaktadır. Örneğin büyük otomobil fabrikalarında karoserinin herhangi bir noktasında olan titreşimin miktarını gösteren hologramlar yapılmaktadır. Hatta yine holografi sayesinde yüksek kuvvetler altında çalışan bir metal parçasının bu yüklenmelere dayanıp dayanamayacağı, ya da bir materyal hatası yüzünden çatlayıp kırılabileceği incelenilmektedir.

Bunlar ne kadar günlük uygulamalar olursa olsun, yine de teknisyenleri büyüleyebilmektedir.

Şu anda Rusya'da bir holografi sinemasının gelişmesi üzerinde çalışılmaktadır. Eğer bu proje de başarı elde edilirse, holografik televizyonun da pek uzak olmayacağı açıktır.

Eğer bu gerçekten yapılabilirse New York sakinleri her halde pek büyük bir sürprizle karşılaşmayacaklardır. Onlar yıllarca önce böyle bir sensasyonla havaya fırlamışlardı. Bir akşam ünlü bir kuyumcu mağazasının vitrininden bir kol dışarı çıkıyordu. Ona mücevher bir kolye geçirilmişti ve parmaklarında pırlanta yüzükler gözüktüyordu. Kol canlı bir koldan farkıydı ve mücevherler mağazanın içindekilerinin aynı idi. Yalnız bu parmaklardaki kıymetli yüzüklerden birini alıp gitmek kabil değildi.