

Popüler Bilim

ISSN 01301-37-85-5



9 770130 137853

EYLÜL 1997 YIL: 4 SAYI: 46 150.000 TL.

İNTERNET ÜYESİ

BİLGİSAYAR ÇAĞI

Popüler Bilim®

YIL: 4 SAYI: 46

EYLÜL 1997

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
VE
SAHİBİ
M.Hulki Cevizoğlu

ANA BAŞLIKLAR

- 11**
Fiziğe Dayalı
Animasyon
- 16**
İnternet Denen Fil
- 19**
Enerji Problemi
- 22**
Delphium ve
Consolida
- 25**
Makina
Öğrenmesi
- 29**
Genom Projeleri
- 32**
Öğrenen
Bilgisayar
- 37**
Temel Bilimleri
Yeniden
Keşfediyoruz
- 38**
BENKO'dan
Teknik Çözümler



10 KAPAK KONUSU: BİLGİSAYAR ÇAĞI-

Bugün en ücra yerlerdeki biriyle anında haberleşmek, çeşitli yerlerden her türlü bilgileri almak mümkün. Dünya adeta global bir köy haline geldi. Yeryüzünde bu gelişmeler olurken, acaba milli kültürler ve dillerin durumu ne olacak?

39

Röportaj

45

İnternet ve
Radyo-Tv

50

Parmak İzi

52

Türkçe Doğal Dil
İşleme

BÖLÜMLER

6

Editör

8

Türkiye'den Haberler

41

Tıp Dünyası

54

Kampüs

57

P.B. Haber Hattı

58

Kampüs

Popüler Bilim, Milli Eğitim Bakanlığı (T.T.K., Tarih: 27 Ekim 1994, Karar No: 5119) tarafından ortaokul, lise ve dengi okulların öğrenci ve öğretmenlerine tavsiye edilmiştir.

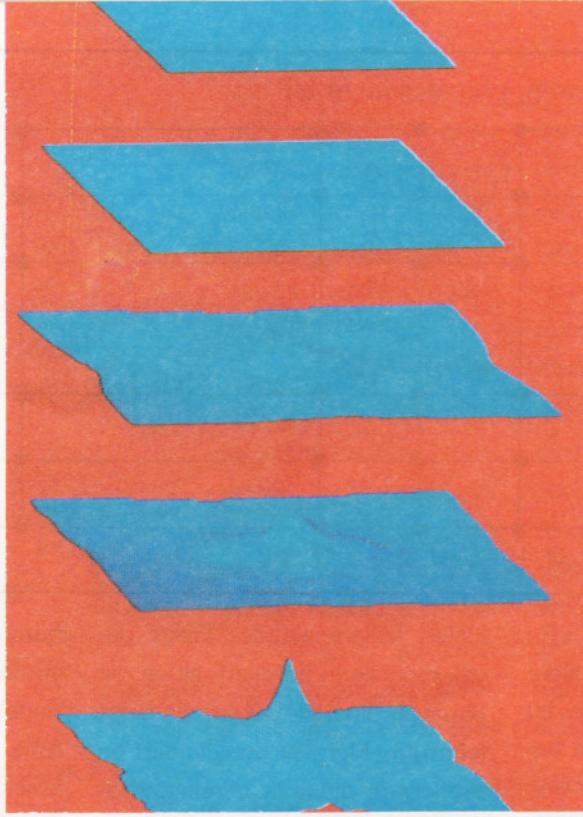
POPÜLER BİLİM, Işık Yayıncılık Gazetecilik ve Matbaacılık Ltd.Şti. tarafından aylık olarak yayınlanmaktadır. **Ofset Hazırlık:** Işık Yayıncılık Ltd.Şti. **Ofset Baskı:** Desen Ofset A.Ş. Tel: (312) 446 96 96 **Renk Ayrımı:** Detay Repro Tel: (312) 311 11 27 **Dağıtım:** Dünya Süper Dağıtım A.Ş. Tel: (212) 629 08 08 **YÖNETİM MERKEZİ:** Çetin Emeç Bulvarı 33/10 06460 Dikmen/Ankara, Tel: (312) 479 55 95 (pbx) Fax: (312) 479 55 96 **ABONE:** (p+p dahil) Yıllık: 2.400.000.- TL, 6 Aylık: 1.200.000.- TL. (Yurtdışı: Yıllık 3.200.000 TL, 6 aylık 1.600.000 TL.) **Abone olmak için :** Işık Yayıncılık Ltd. Şti'nin 536906 nolu **Posta Çeki** hesabına abone bedelini yatırıp, fotokopisini ya da aslını (faks ya da mektupla) merkezimize ulaştırmak yeterlidir. **ISSN : 1301-3785**

Dünyada herşey için, medeniyet için, hayat için, başarı için en gerçek yol gösterici ilimdir, fendir. İlim ve fennin dışında yol gösterici aramak gaflettir, cahilliktir, doğru yoldan sapmaktır.

K.Atatürk

Yrd.Doç.Dr. Uğur Gdkbay
Bilkent Üniversitesi Bilgisayar ve
Enformatik Müh. Böl.

**BİLGİSAYAR GRA-
FİĞİ VE Ç BO-
YUTLU TASARIM
VE MODELLEME-
NİN KULLANIMI
TASARIMCILARIN
NESNELERİN ŞE-
KİLLERİNİ BİLGİ-
SAYAR ORTAMINDA
TANIMLAYABİLMELERİ
İÇİN BİR ETKİLEŞİMLİ
ORTAM SAĞLANMAKTA-
DIR.**



**FİZİĞE
DAYALI**

ANİMASYON

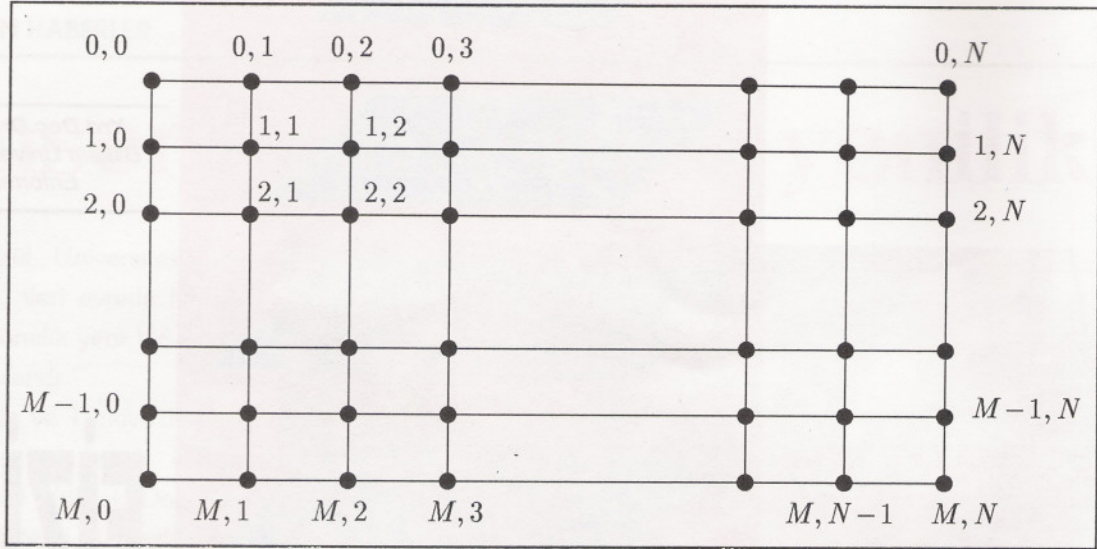
Eğilence endüstrisi, reklamcılık, kontrol sistem-
leri ve uçak simülatörleri gibi endüstriyel uy-
gulamalar ve bilimsel arařtırma gibi uygulama
alanları olan animasyon, günümüzün en po-
pler bilgisayar grafiği araştırma alanlarından
birisidir. Bilgisayar grafiđi ve  boyutlu tasarım ve modellemenin kulla-
nımı tasarımcıların nesnelerin Őekillerini bilgisayar ortamında tanımlaya-
bilmeleri için bir etkileşimli ortam sađlamaktadır. Nesnelerin geometrik
ya da cebirsel basit Őekillerin bileŐkesi olarak modellenmesi, görüntülerin
tarama ve doku eŐlerine kullanılarak simülasyonu ve kullanılabilir grn-
tlerin elde edilmesi Bilgisayar Destekli Tasarım ve Bilgisayar Destekli
Üretim gibi uygulama alanları için en önemli gereksinimlerdir.

Halen mevcut olan modelleme yöntemlerinin büyük bir kısmı kine-
matik yöntemlerdir. Kinematik modelleme yöntemleri nesnelerin Şekil-
lerini tanımlamakta yeterli olmakla beraber gerçeđe uygun animasyon
retmek söz konusu olduđunda yetersiz kalmaktadır. Bunun nedeni bu

yöntemlerin pasif yöntemler olu-
Őundan kaynaklanmaktadır. Bařka
bir deyiŐle, bu yöntemlerle elde
edilen modeller birbirleri ile ve dış
etkenlerle etkileŐim kuramamak-
tadır. Pek çok nesnenin davranışı
ve Őekli nesnenin fiziksel özellikleri
kullanılarak belirlenmektedir. r-
neğin, bir kumaş parçasının başka
nesneler üzerine düşüşü yüzeydeki
sürtünme, kumařtaki uzama ve
gerginlik parametreleri ve dış kuv-
vetler gözönüne alınarak doğru bir
Şekilde modellenebilir.

Gerçekçi animasyon üretmek
için modeller önceden belirlenmiř
güzergahları takip ederken ortam-
daki diđer modellerle de gerçek
nesneler gibi etkileŐim sađlayabil-
melidirler. Bu amaca ulařmak için
fiziğe dayalı modelleme yöntemle-

Şekil 1- Elastik nesnelere modellenekte kullanılan grid ve numaralandırılması.



rinin kullanılması gereklidir. Bu yöntemler, karmaşık şekillere sahip modeller üretmede ve bu modelleri gerçekçi bir şekilde hareket ettirmede çok büyük kolaylıklar sağlayabilmektedir.

Fiziğe dayalı modelleme yöntemleri nesnelere modellemek için kuvvet, kütle, enerji, vb. büyük-

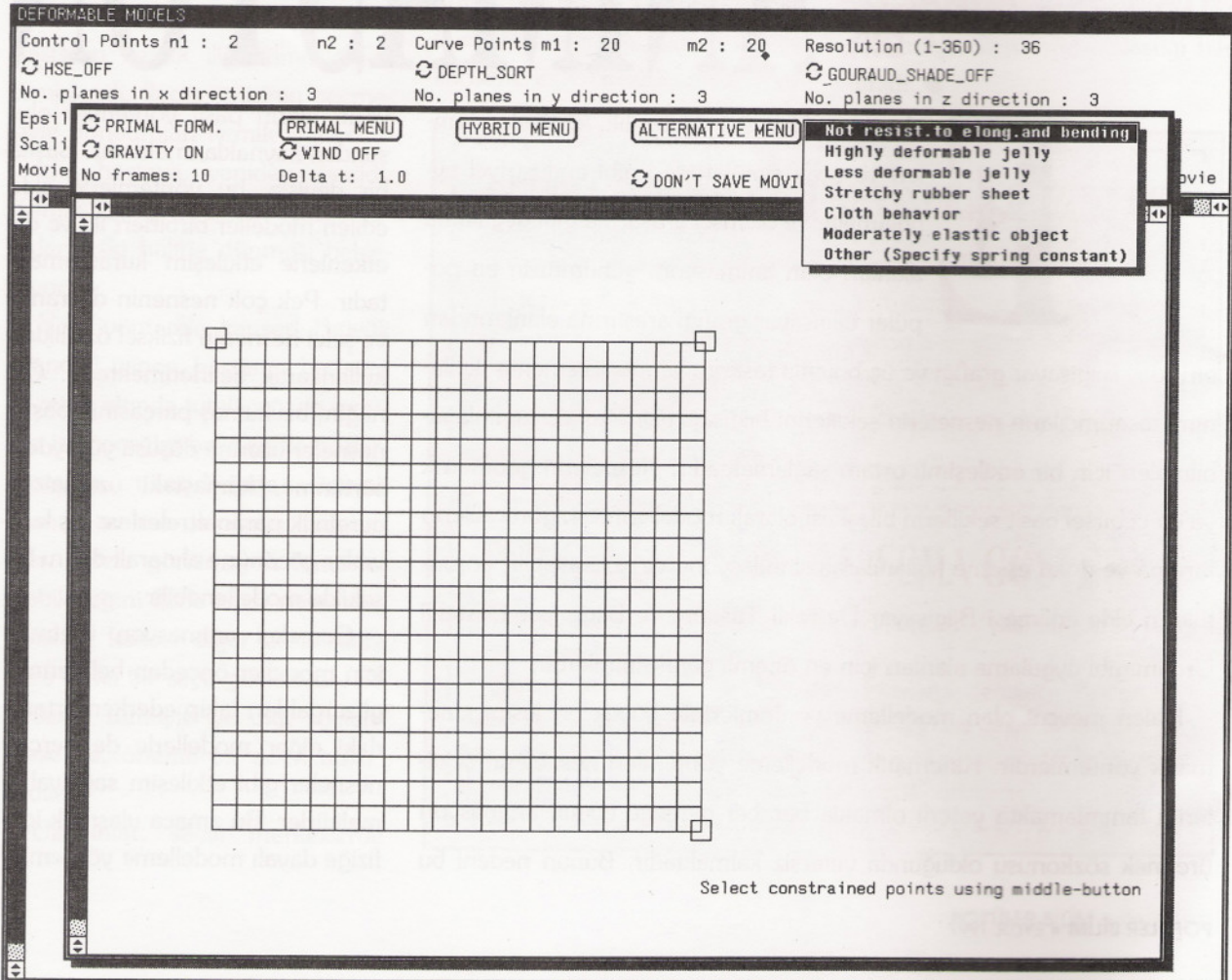
Şekil 2- Animasyon sisteminin kullanıcı arayüzünün ekran görüntüsü.

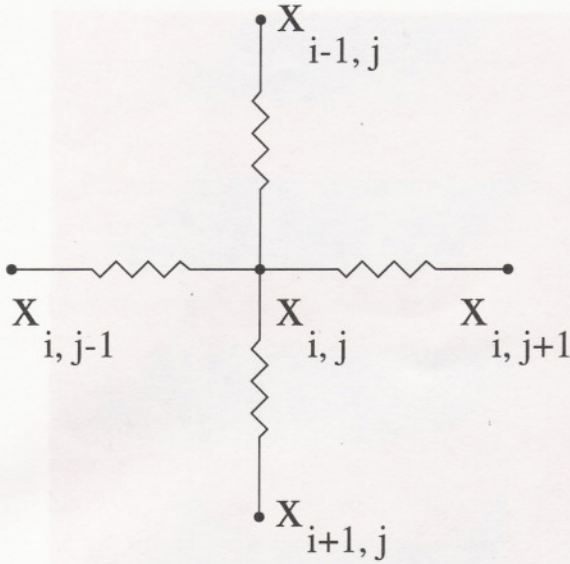
lükleri kullanmaktadır. Fiziğe dayalı modellerin hareketi rijit ve rijit olmayan dinamik yasaları ile belirlenmiştir. Hareket denklemleri bu modellerin dinamik hareketini tanımlar. Bu denklemler, diferansiyel denklem sistemleri olarak oluşturulduktan sonra, doğrusal denklem sistemlerine dönüştürülerek çözülür. Denklem sistemleri çözülürken modeller üzerinde ye-

ralan noktaların herbirinin pozisyonları ve hızları, modeller üzerindeki kuvvetlerin de etkileri hesaba katılarak belirli zaman aralıklarında bulunur ve bu koordinatlar kullanılarak modeller bir animasyonun her karesi için bilgisayar ekranında gösterilir.

Deforme edilebilen modellerin animasyonu

Gerçekçi animasyon üretmede





Şekil 3- Yay kuvvet formülasyonunda elastik özelliklerin yay kuvvetleri kullanılarak modellenmesi.

en önemli problemlerden birisi de deforme olabilen nesnelerin hareketinin modellenmesidir. Deforme olabilen nesnelere tanımlamak için kullanılan diskretizasyon yöntemleri, bu nesnelere belirli sayıda nokta kullanılarak yaklaşık olarak modellemektedir. Bu amaçla "sonlu fark" ya da "sonlu eleman" gibi yöntemler kullanılmaktadır. Sonlu eleman yönteminde deforme olabilen bir nesne belirli sayıda kontrol noktalarından oluşan bir grid ile modellenebilir. Grid üzerindeki noktalar birbirleri ile ilişkilendirilir ve bu ilişkilere göre hareket edebilirler. Bu ilişkilendirme nesnenin elastik özelliklerine göre değişkenlik gösterir. Şekil 1'de bu şekilde oluşturulmuş bir grid ve bu gridin endekslenmesi gösterilmektedir.

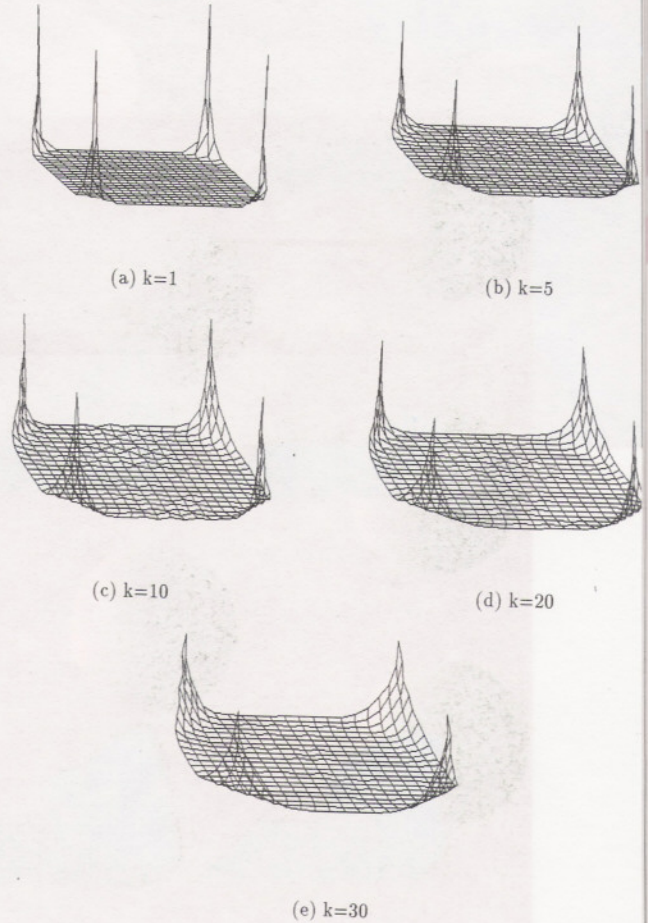
Ayrıca bu grid üzerindeki nokta sayısı nesnenin daha kaliteli bir şekilde modellenmesi ile doğrudan ilişkilidir. Çok sayıda nokta kullanılması ile nesne daha iyi modellenilebilir, ancak animasyon üretimi daha fazla zaman alır.

Nesnenin rigidite ve gerginlik

gibi fiziksel özellikleri simüle edilerek çok geniş bir yelpazedeki deforme olabilen nesnelere (örneğin yay, lastik, kağıt ve elastik metaller) modellenilebilir. Örneğin, elastik bir yüzey oluşturmak için grid üzerindeki noktalar yaylarla birbirlerine bağlanabilir ve yay kuvvetleri (yay katsayıları sayesinde) nesnenin elastikiyetini belirler. Yazının giriş kısmında belirtilen fiziksel büyüklükler kullanılarak nesnelerin dinamiği modellenilebilir.

Bilkent Üniversitesi Bilgisayar ve Enformatik Mühendisliği Bölümünde rijit olmayan (deforme edilebilen) modellerin animasyonu için bir sistem geliştirilmiştir (Şekil 2). Bu sistem, modellerin animasyonu için fiziğe ve elastisite kuramına dayanan ve yukarıda ana hatları ile bahsedilen yaklaşımları kullanmaktadır. Aynı zamanda, deforme edilebilen nesnelerin animasyonu için yeni bir yöntem (yay kuvvet yöntemi) geliştirilmiştir. Animasyon sisteminde "primal" "hibrid" ve "yay kuvvet" yöntemleri kullanılarak modeller hareket ettirilmektedir. Bu yolla kullanıcı yöntemlerin avantaj ve dezavantajlarına göre modele uygun olan yöntemi seçebilmektedir. Elastik modellerin sabit engellerle çarpışması ve modeller üzerindeki

bazı noktaların hareketinin kısıtlanması gibi seçenekler animasyonlarda kullanılabilir. Animasyon sistemi üç boyutlu nesnelere modellemek amacıyla oluşturulan bir modelleme sistemi üzerinde çalışmaktadır. Bu sistem Bezier yüzeyleri ve "süperquadrik" nesnelere kullanarak üç boyutlu nesnelere modellemekte ayrıca bu yöntemlerle oluşturulan düzenli modeller üzerinde "kıvrıma", "bükme", "inceltme" gibi düzenli deformasyonlar ve "serbest-form deformasyon" teknikleri uygulanarak düzensiz nesnelere de modellenilebilmektedir. Bu yöntemlerle oluşturulan statik modeller yukarıda bahsedilen üç teknikle hareket ettirilmektedir.



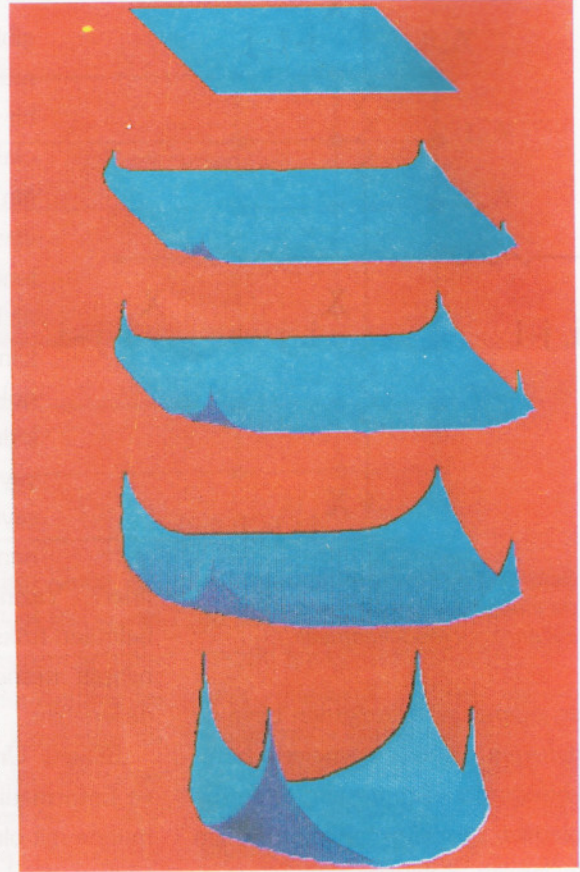
Şekil 4- Dört köşesinden sabitlenmiş değişik elastik özelliklere sahip modellerin düşüşü.

Animasyon sistemi C programlama dili kullanılarak Unix işletim sistemi ile çalışan iş istasyonları üzerinde geliştirilmiştir.

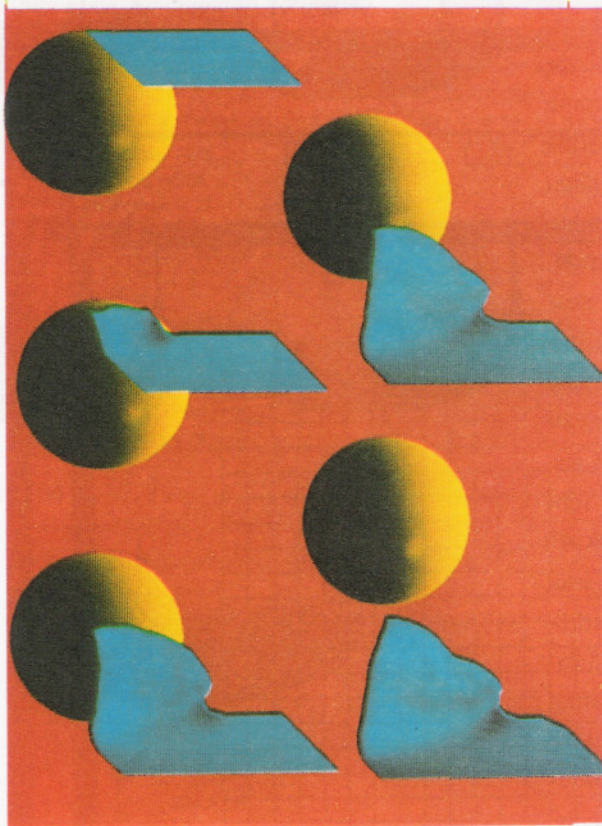
Nesnelerin sabit engellerle çarpışması kısaca şöyle modellenmektedir: Sabit nesnenin matematiksel fonksiyonu kullanılarak elastik modeldeki noktaların bu sabit nesneye girip girmediği her zaman aralığı için test edilir. Sabit nesnenin içine giren her noktaya vektörel olarak ters yönde bir kuvvet uygulanır.

Primal ve hibrid formülasyonlar nesnelerin elastik özelliklerini kullanırken elastisite matrislerini kullanmaktadır. Primal formülasyon doğrusal olmayan bir formülasyon olduğundan elastisite matrisleri değişkendir. Teorik olarak

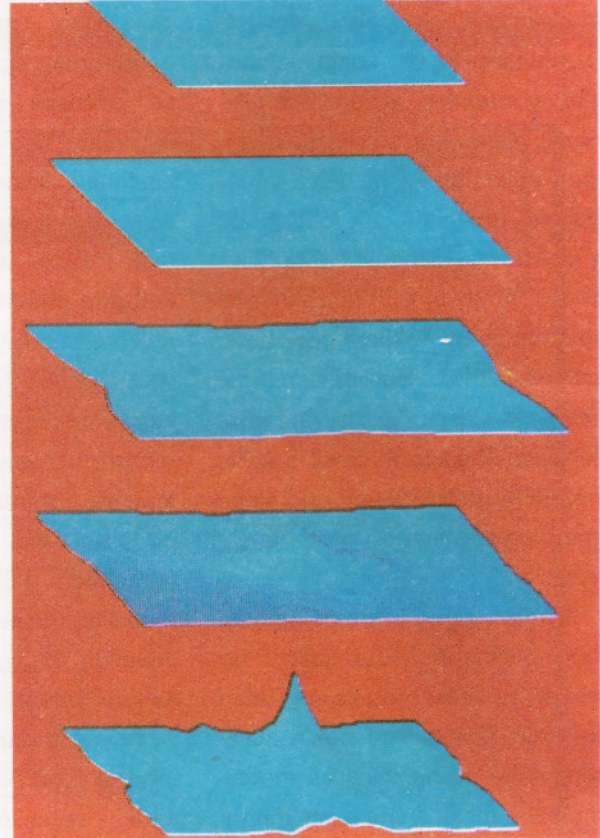
elastik materyallerin modellenmesi için en iyi yöntem budur. Hibrid formülasyon ise doğrusal bir formülasyondur. Az deforme olabilen modeller için doğrusal olmayan deformasyonlar doğrusalmış gibi alınabilir. Böylece elastisite matrisleri sabit hale geldiğinden hesaplamalarda büyük ölçüde zaman tasarrufu sağlanır. Yay kuvvet formülasyonunda ise, oluşturulması çok zaman alan elastisite mat-



Şekil 5- Elastik bir tabaka dört köşesinden sabitlenmiş bir şekilde düşerken.



Şekil 6- Elastik bir tabaka kütle merkezinden sabitlenmiş bir şekilde düşerken.



Şekil 7- Bir kumaş parçası sabit bir engelle çarpışırken.

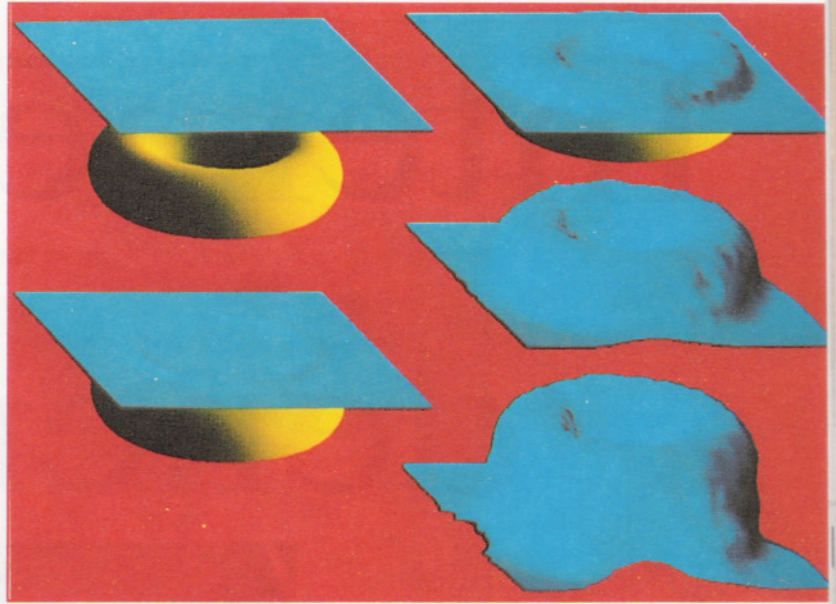
risleri yerine dış yay kuvvetleri kullanılarak elastik özellikler modellenmektedir (Şekil 3).

Simulasyon örnekleri

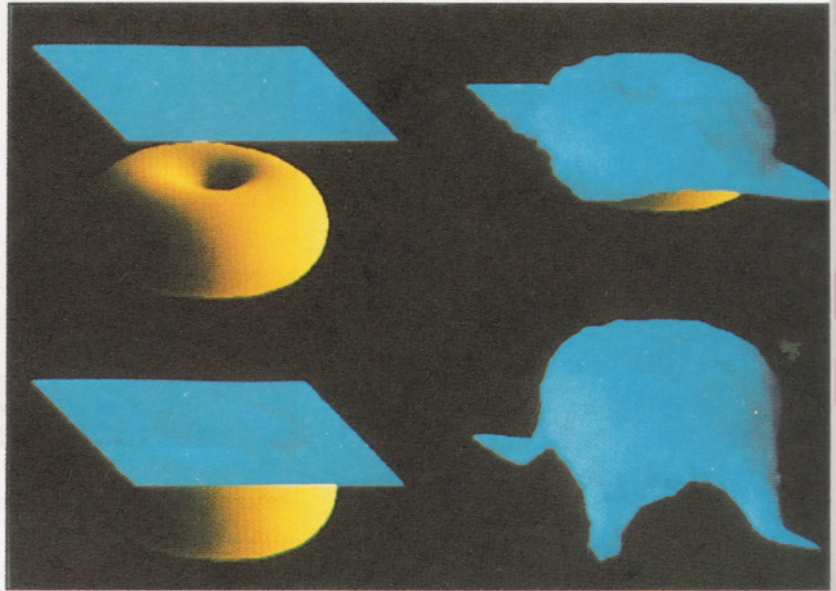
Yay kuvvet formülasyonunda, yay sabitlerine değişik değişik değerler vererek değişik elastik özellikler elde etmek mümkündür. Şekil 4'de aynı gride değişik elastik özellikler verilmiş ve grid dört köşesinden sabitlenmiştir. Şeklin her bir kısmı değişik bir modelin yer çekimi etkisi ile dışarıya belli bir zaman geçtikten sonraki halini göstermektedir. Şekiller, 5,6,7,8,9 ve 10'da geliştirilen animasyon sistemi kullanılarak üretilen değişik animasyon örnekleri verilmiştir.

Kaynakça

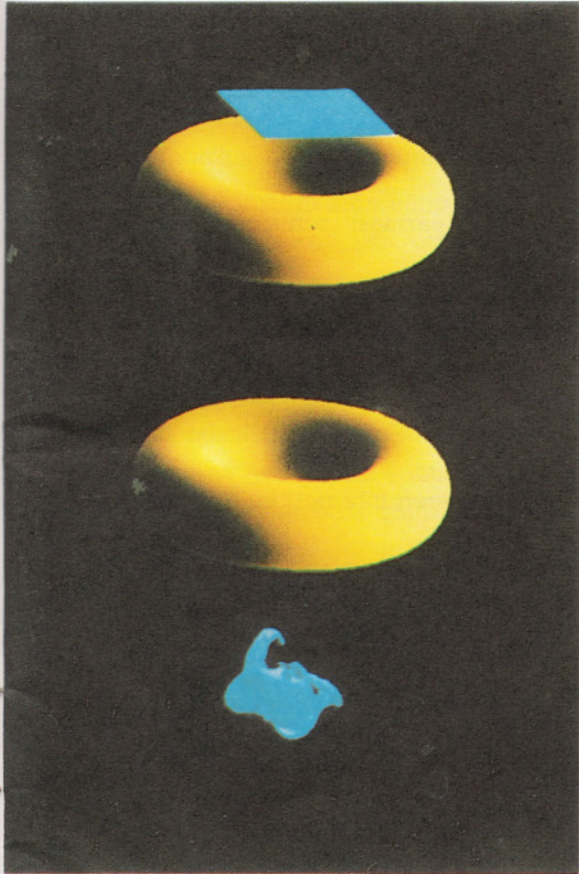
1. A.H. Barr, "Superquadrics and angle-preserving transformations", IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 1, No. 1, pp. 11-23 January 1981.
2. A.H. Barr, "Global and local deformati-



Şekil 8- Elastik bir tabaka simit şeklinde bir sabit engelle çarpışırken.



Şekil 9- Elastik bir tabaka küçük delikli simit şeklinde bir sabit engelle çarpışırken.



Şekil 10- Elastik bir tabaka simit şeklinde bir sabit engelden geçerken.

ons of solid primitives," ACM Computer Graphics (Proc. SIGGRAPH'84), Vol. 18, No.3, pp. 21-30, July 1984.

3. P.Bezier, Numerical Control - Mathematics and Applications. John Wiley and Sons, London, 1972.

4. U.Güdükbay, "Elastik olarak deforme olabilen modellerin fiziğe dayalı animasyonu," Doktora Tezi, Bilkent Üniversitesi Bilgisayar ve Enformatik Mühendisliği Bölümü, Şubat 1994.

5. T.W. Sederberg and S.R. Parry,

"Free-form deformation of solid geometric models," ACM Computer Graphics (Proc. SIGGRAPH'86), Vol. 20, No. 4, pp. 151-160, August 1986.

6. D.Terzopoulos, J.Platt, A.H. Barr, and K.Fleischer. "Elastically Deformable Models", ACM Computer Graphics (Proc. SIGGRAPH'87), Vol 21, no 4, pp. 205, July 1987.

7. D. Terzopoulos and K.Fleischer, "Modeling Inelastic Deformation: Viscoelasticity, Plasticity, Fracture," ACM Computer Graphics (Proc. SIGGRAPH'88), Vol 22, No 4, pp. 269-278, August 1988. ●