



Sanal Ortamda Nesnelerin Haptic Kol ile Manipülasyonu



Sevcan AYTEKİN
Alpaslan DUYSAK

İÇERİK

- Amaç
- Sanal Ortam
 - Sanal Ortam Aygıtları
 - Uygulama Alanları
- Üç Boyutlu Modelleme (3B)
 - OpenGL, 3Dmax
 - Sanal Ortamın Oluşturulması
 - Nesnelerin Modellenmesi
 - Ağ Yapısı (Meshing)
 - Kütle – Yay Sistemi
- Haptic Robot Kol
- Sonuç





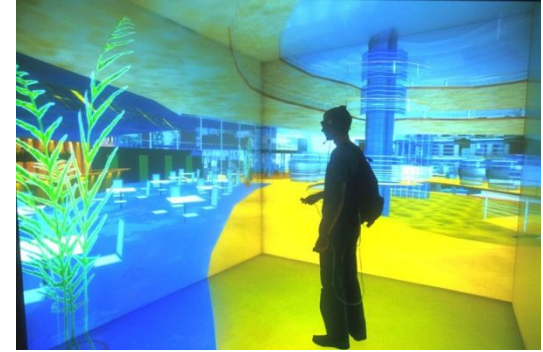
AMAÇ

Bu çalışma;

- Nesnelerin gerçek ortamdakine benzer bir yapıda sanal ortamda 3B olarak modellenmesini,
- Nesnelerin çevre birimleri tarafından nasıl kontrol edilebildiğini,
- Ağ yapısı modelleme yöntemi ile nesnelerin nasıl manipüle edildiğini,
- Kullanılan yöntemlerle bu alandaki çalışmalara katkı sağlayabilmeyi amaçlamaktadır.

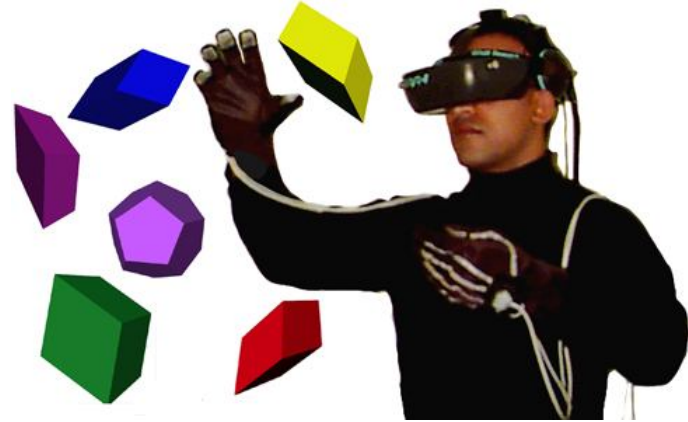
Sanal Ortam

- Gerçek dünyada duyularımızla (görme, duyma, dokunma,...) algıladığımız olayları, bilgisayar ortamında gerçeklik hissi vererek çevre birimleri ile interaktif etkileşim ortamının yaratıldığı ortamdır.
- Kullanıcılar vücutlarına giydikleri özel amaçlı aygıtlar ile veya çevre birim aygıtlarını kullanarak sanal ortamda etkileşim halinde olurlar.



Sanal Ortam Araçları

- VR Helmet (Başlık)



Sanal Ortam Araçları

- VR Glasses (Gözlük)



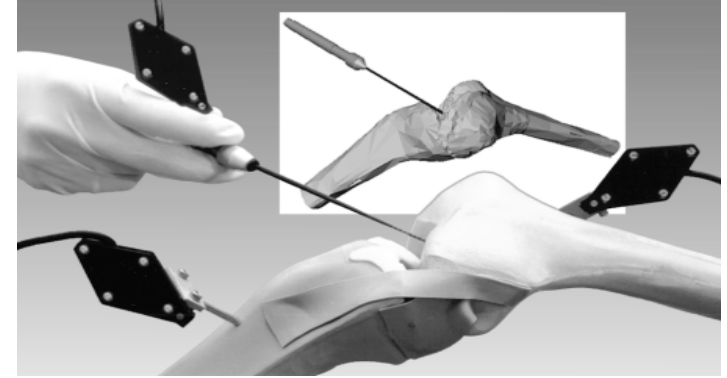
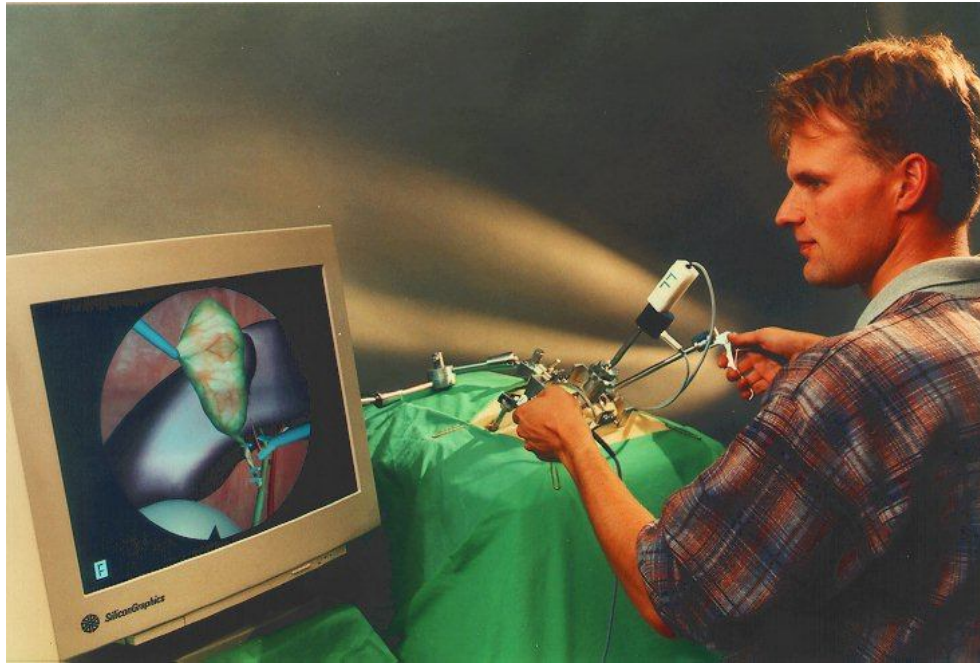
Sanal Ortam Araçları

- VR Gloves (Eldiven)



Uygulama Alanları

– TIP



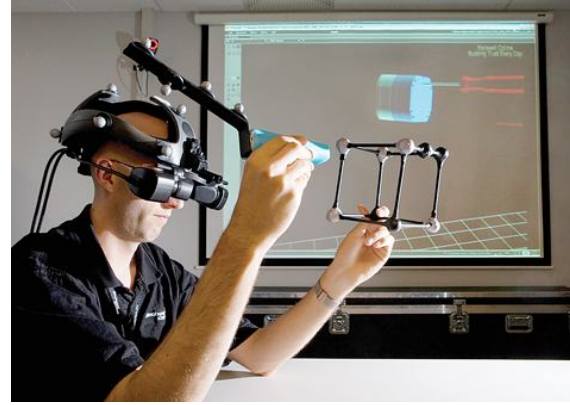
Uygulama Alanları

– ASKERİ



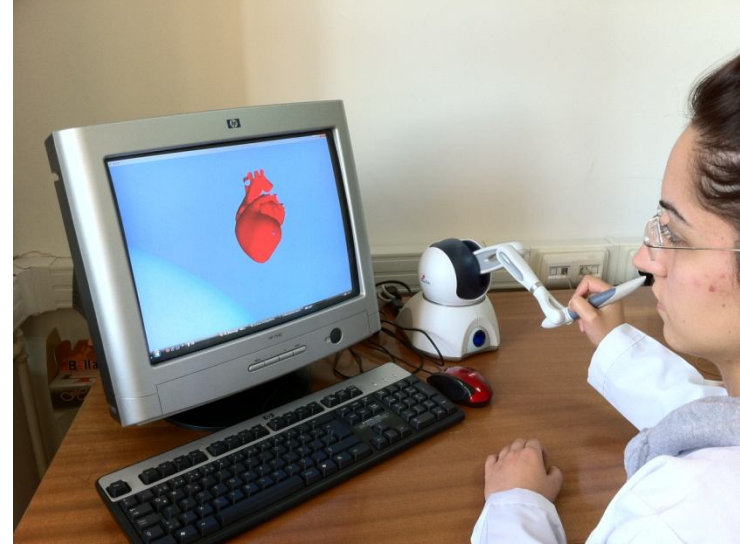
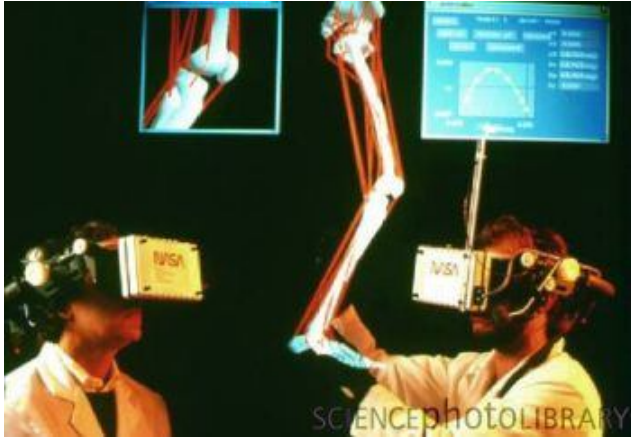
Uygulama Alanları

– Mühendislik ve Bilim



Uygulama Alanları

– Eğitim



Uygulama Alanları

– Eğlence, Oyun



Üç Boyutlu Modelleme



- 2 veya 3 boyutlu grafik çizdirmek için kullanılan bir uygulama geliştirme arabirimidir.(API-Application Programming Interface)
- Özellikleri:
 - Taşınabilir; grafik kartının modeli veya işlemcinin mimarisi gibi donanımsal etkenlerden bağımsız programlama yapılır.
 - İşletim sisteminden bağımsızdır; Linux, Unix, Mac OS, OS/2, Windows 95/98/NT/2000, ...
 - Farklı programlama dillerinde kullanılabilir; Ada, C, C++, C# Fortran, Python,Perl ve Java
 - Glut kütüphanesini kullanarak, çok daha az bir kod satırıyla daha yüksek bir performansa sahip uygulamalar geliştirmek mümkündür.

Üç Boyutlu Modelleme

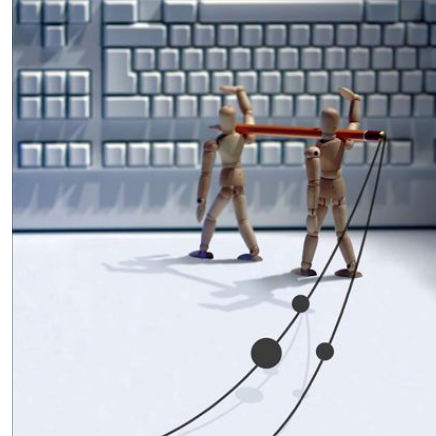
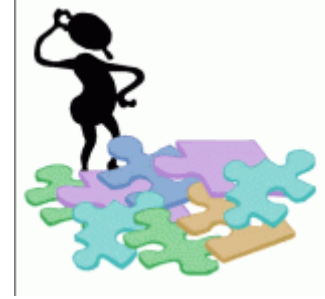
3Dmax

- OpenGL ve Direct 3D'yi destekleyen görüntüleme sistemi, görünüm alanlarında malzeme dokularını tüm değerleri ile görüntüleme olanağı sağlar. Bu yapı, özellikle oyun geliştiricileri için, hazırladıkları içerikleri oyun motoruna aktarmadan kolayca test etmeyi kolaylaştırır.
- Birden fazla işlemciye sahip sistemler için tasarlanmış yapı, artan sistem kaynaklarını en verimli şekilde kullanabilmektedir.
- Sahnede bulunan nesnelere ve bu nesnelere yüzey (Face), kenar (Edge) ve nokta (Vertex) bilgilerini verir.
- Aydınlatma araçları
- Kamera
- Kaplama
- Veri paylaşımı
- ...

Üç Boyutlu Modelleme

- **Sanal Ortamın oluşturulması**

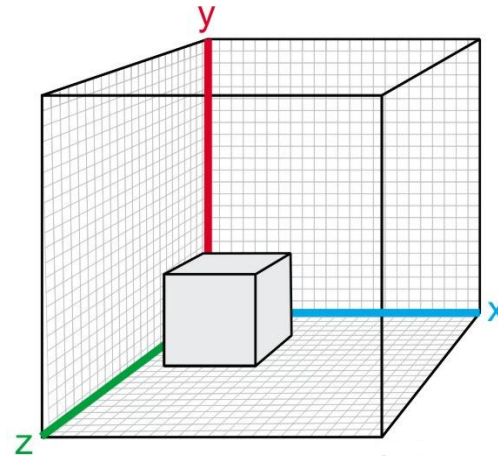
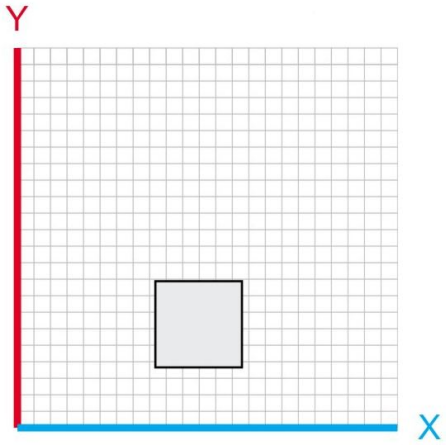
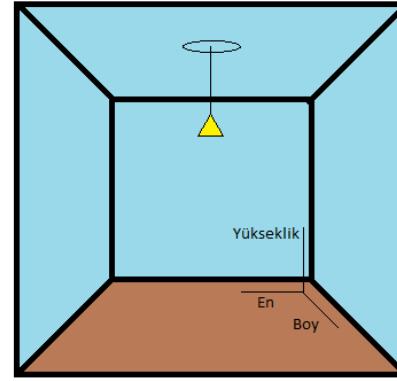
- Kullanılan platforma bağlı olarak uygun yazılım ortamını sağlamak;
 - Derleyici
 - Kütüphaneler
 - Grafik Programları
- Çevre birimleri ile bağlantıyı sağlamak;
 - Ekran kartı
 - Klavye, Mouse
 - Haptic Device
 - VR Aygıtları



Üç Boyutlu Modelleme

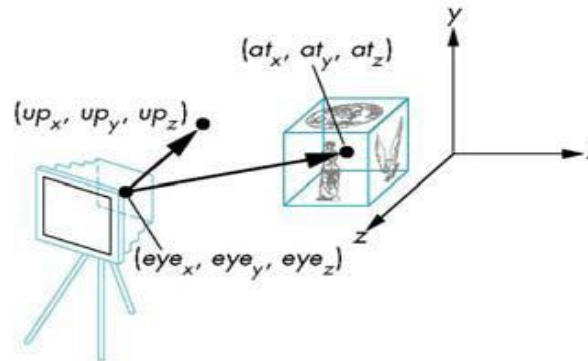
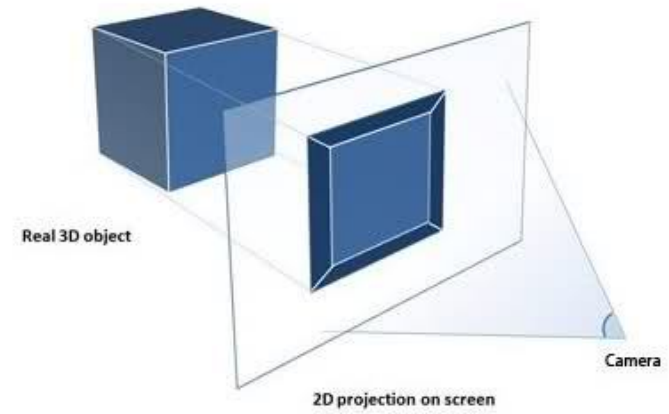
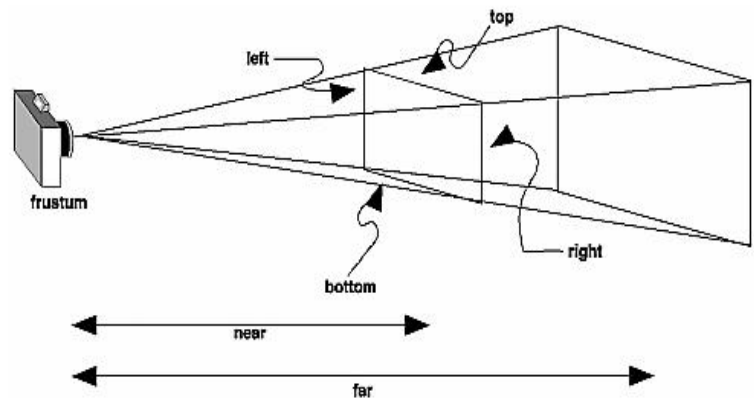
Simülasyon Ortamı

- Koordinat Eksenleri
 - 2 boyutlu (x,y)
 - 3 boyutlu (x,y,z)



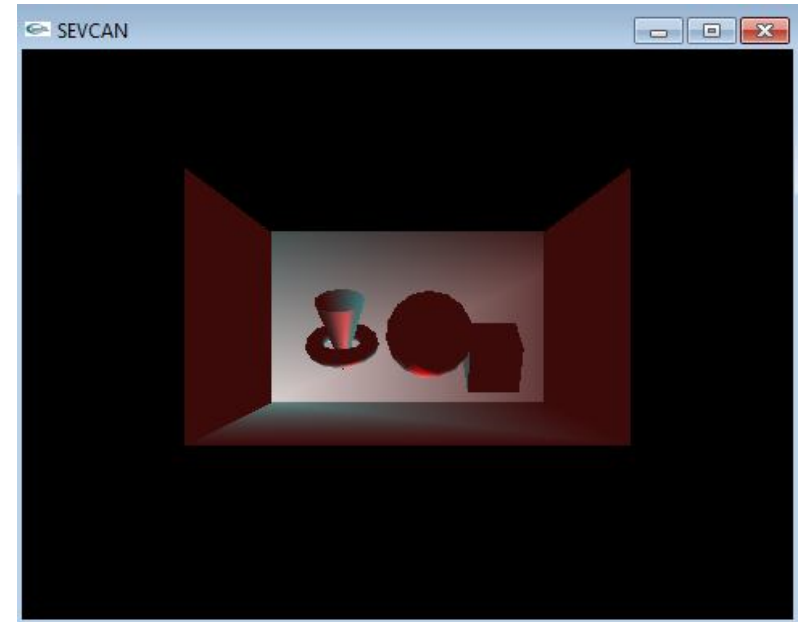
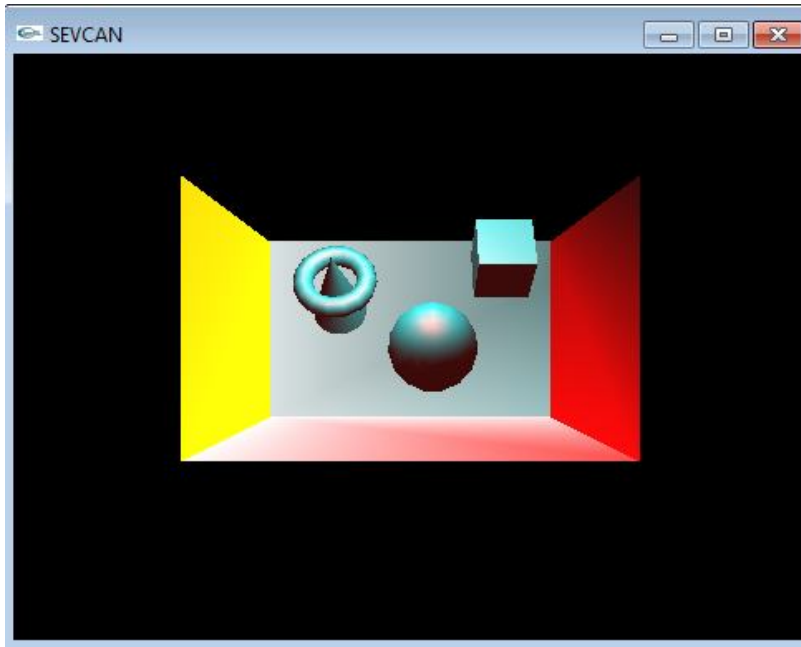
Üç Boyutlu Modelleme

- Görüntü

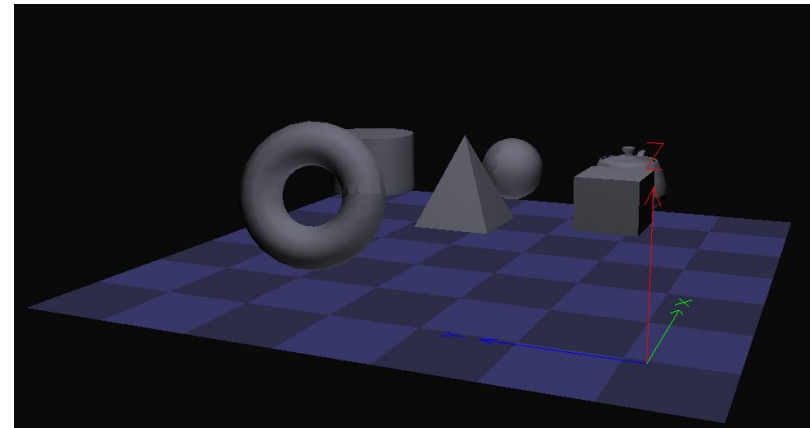
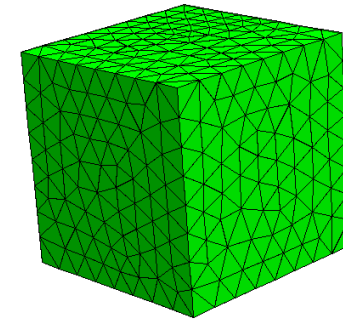
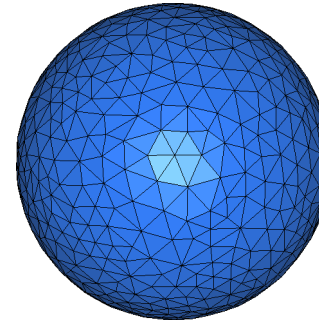
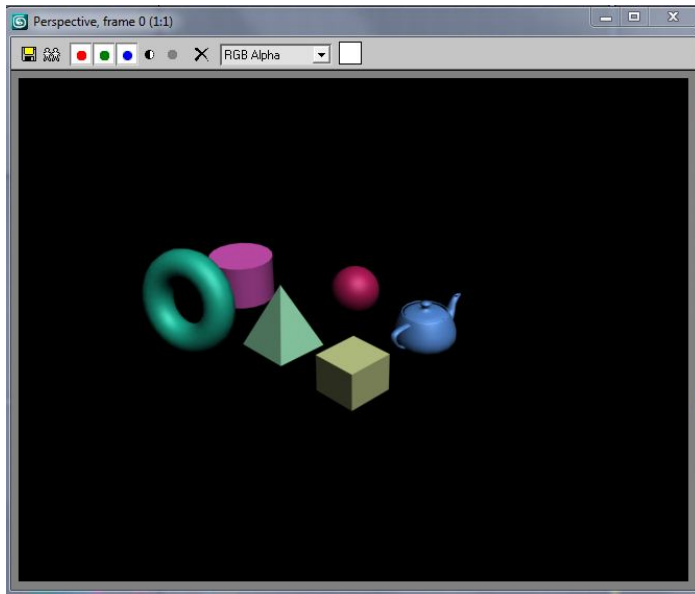


Üç Boyutlu Modelleme

- Işık

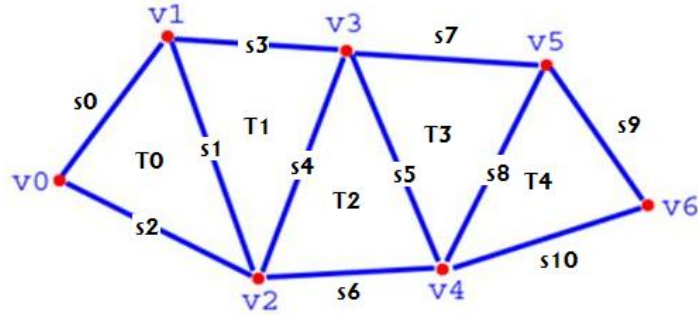


Üç Boyutlu Modelleme



Üç Boyutlu Modelleme

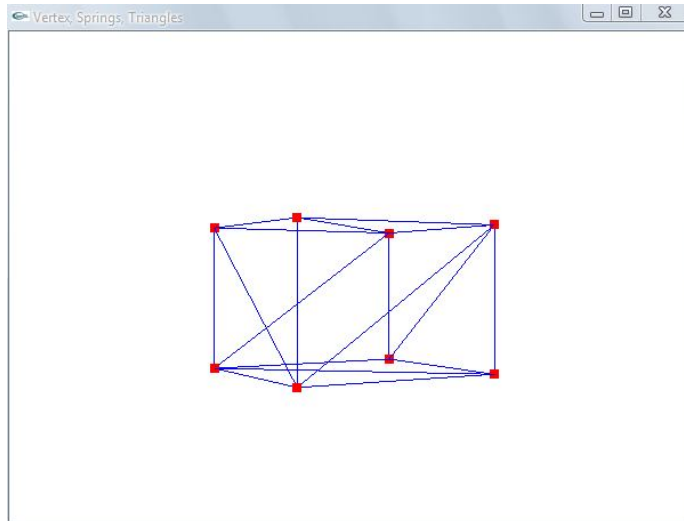
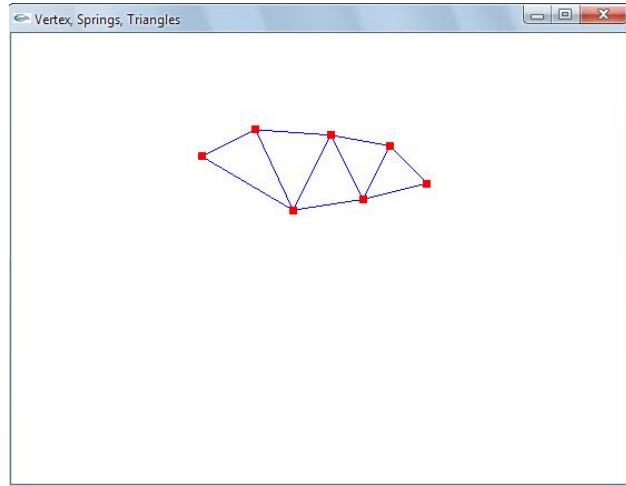
- Üçgensel Ağ Yapısı ile



Triangles	Vertex List	Springs List
T0	V0, V1, V2	s0,s1, s2
T1	V1, V2, V3	s1, s3,s4
T2	V2, V3, V4	s4, s5, s6
T3	V3, V4, V5	s5, s7, s8
T4	V4, V5, V6	s8, s9, s10

Springs	Vertex List
s0	V0, V1
s1	V1, V2
s2	V0, V2
s3	V1, V3
s4	V2, V3
s5	V3, V4
s6	V2, V4
s7	V3, V5
s8	V4, V5
s9	V5, V6
s10	V4, V6

Üç Boyutlu Modelleme



```
vertex.txt - Not Defteri
Dosya Düzen Biçim Görünüm Yardım
0.8 1.0 -1.0
1.8 1.5 -1.0
2.5 0.0 -1.0
3.2 1.4 -1.0
3.8 0.2 -1.0
4.3 1.2 -1.0
5.0 0.5 -1.0
```

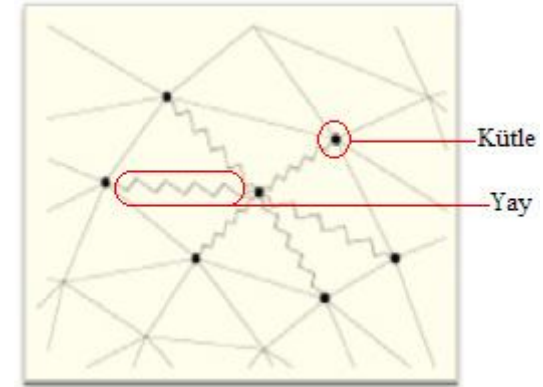
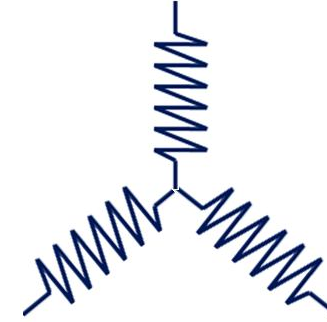
```
triangle.txt - Not Defteri
Dosya Düzen Biçim Görünüm Yardım
0 1 2
1 2 3
2 3 4
3 4 5
5 4 6
```

```
c:\Documents and Settings\Admi...
Toplam spring sayısı=18
s[0] = 0 2
s[1] = 0 3
s[2] = 2 3
s[3] = 3 1
s[4] = 1 0
s[5] = 4 5
s[6] = 4 7
s[7] = 5 7
s[8] = 7 6
s[9] = 6 4
s[10] = 0 5
s[11] = 1 5
s[12] = 4 0
s[13] = 1 7
s[14] = 3 7
```

Üç Boyutlu Modelleme

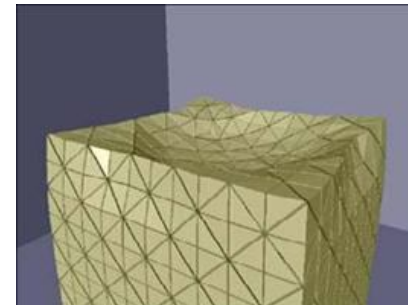
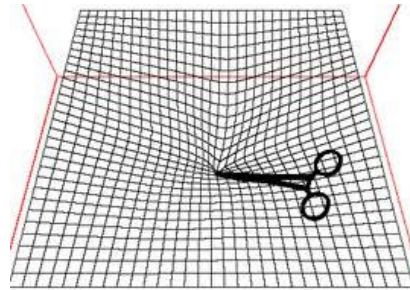
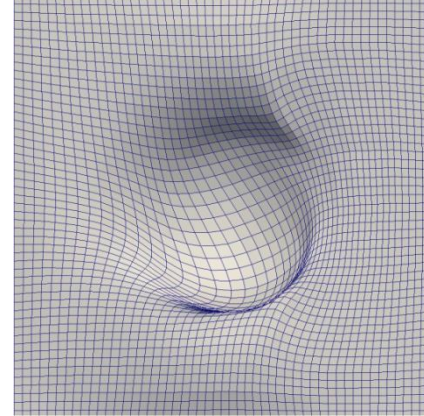
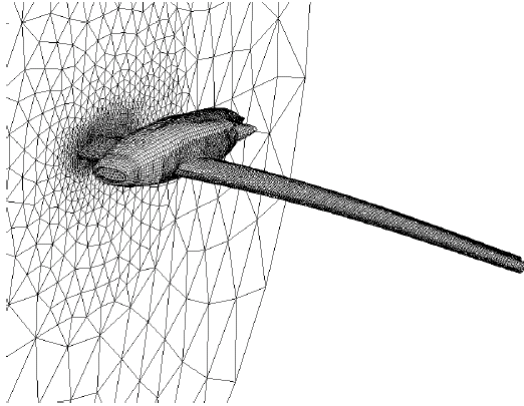
- **Kütle Yay Sistemi (Mass-Spring System)**

Kütle-yay modellerinin simülasyonunda deforme olabilen nesne 3B bir ağ yapısı ile ifade edilir. Ağda bulunan her bir düğüm sanal olarak belirlenen kütle noktalarını temsil etmektedir. Noktaları birbirine bağlayan elastik bağlar ise yayları temsil etmektedir. Bu noktaların hareket etmeleri nesne üzerindeki deformasyon olarak ifade edilebilir. Kütle-yay sistemi, bu elastik bağların ve nokta kümesi elemanlarının birbirleriyle olan dinamiksel davranışlarını inceleyen bir sistem modelidir.



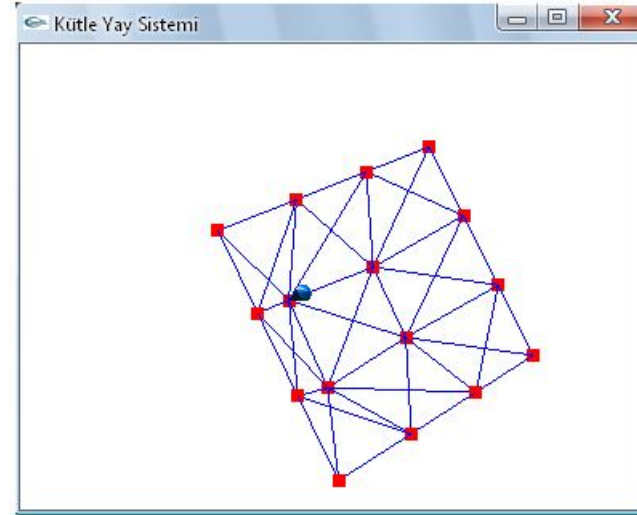
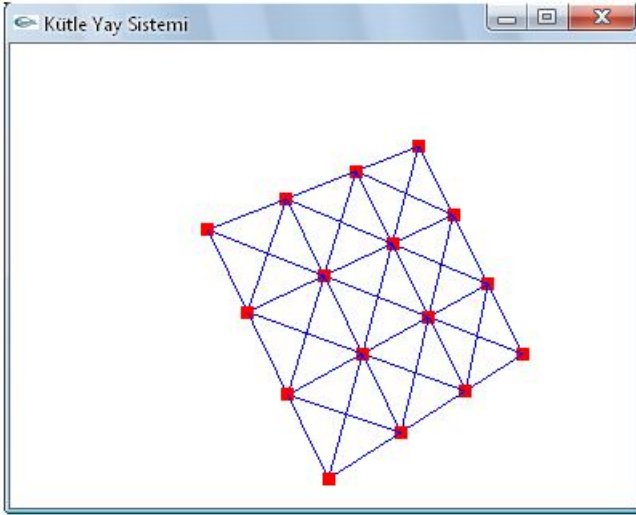
- **Kütle Yay Sistemi (Mass-Spring System)**

Deforme olabilen nesnelerin hareketlerini veya şekillerini hesaplamak için bazı fiziksel metotlar kullanılır. Nesnelerin tasarımında geometrik modellerden yararlanılır.



Üç Boyutlu Modelleme

- Herhangi bir noktaya dışarıdan bir kuvvet uygulandığında noktaya bağlı yaylar kuvvetin etkisiyle sıkışma veya esneme hareketi yapar. Uygulanan kuvvetin etkisi geçince kütle ve yaylar denge konumlarına geri dönerler.



Haptic

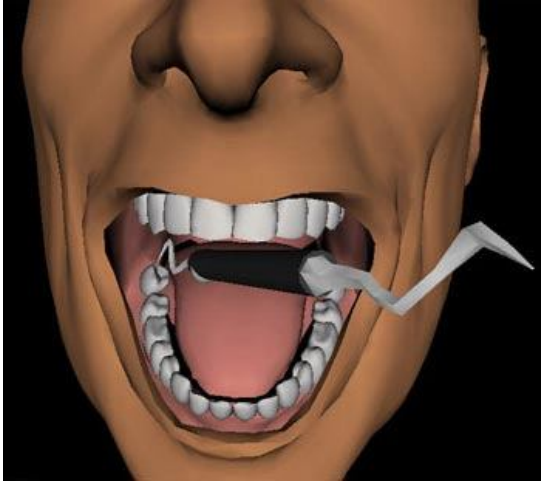
- Dokunma duygusu ve bilgisayar uygulamalarındaki kontrolü birleştiren bilimdir. Haptic aygıtlar kullanılarak uygulamalarda 3B nesnelere hissedilebilir ve manipüle edilebilir.



The Phantom Omni Arm

Haptic Uygulama Alanları

- Ameliyat simülasyonları ve medikal araştırma



Haptic Uygulama Alanları

- Boyama, heykeltıraşlık, CAD
- Askeri uygulamalar,
- Sanayi,
- Kullanıcı ara yüzleri,
- Oyun
-



Sonuç

- 3B nesnelere OpenGL grafik arayüzü ve 3Dmax kullanılarak sanal ortamda modellenmiştir.
- Ağ yapısı modeli ile nesnelere nokta ve kenar bilgileri elde edilmiştir.
- Çevre birimleri ile kullanıcının sanal ortamda etkileşimi sağlanmıştır.
- Kütle – Yay Sistemi ile nesnelere deformeasyonu ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.



TEŞEKKÜRLER 😊