



KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
BİL1006-BİLGİSAYAR GRAFİĞİNE GİRİŞ

Dr. Öğr. Üyesi Serkan SAVAŞ

Bilgisayar Grafiği

Oluşturulan veya toplanan verilerin bilgisayar teknolojileri vasıtasıyla görüntülu şekilde sunulma yöntemlerini inceleyen bilgisayar bilimleri dalıdır.

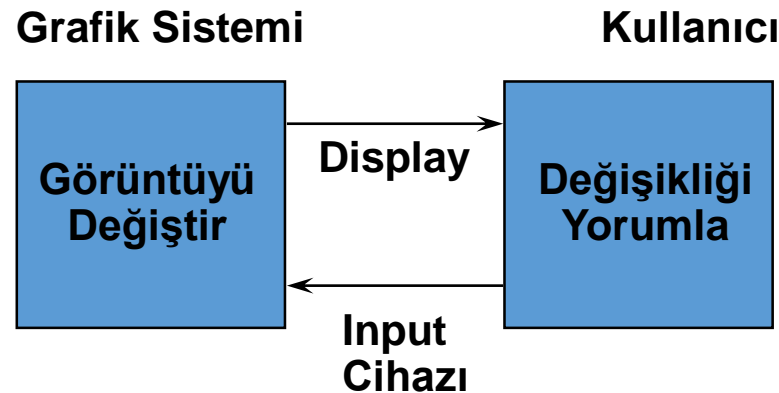
Başka bir deyişle bilgisayarda görüntü oluşturma ile ilgili her şeydir. Bilgisayar Grafiklerinin **en önemli hedefi** oluşturulan görüntülere gerçeklik kazandırmaktır.

Bunun yanında, etkileşimli (interaktif) bilgisayar grafikleri kavramı da mevcuttur. Bunun anlamı, kullanıcının geribesleme sürecinin iğerisinde olmasıdır. Burada kullanıcı ile grafik uygulaması arasında etkileşim söz konusudur.

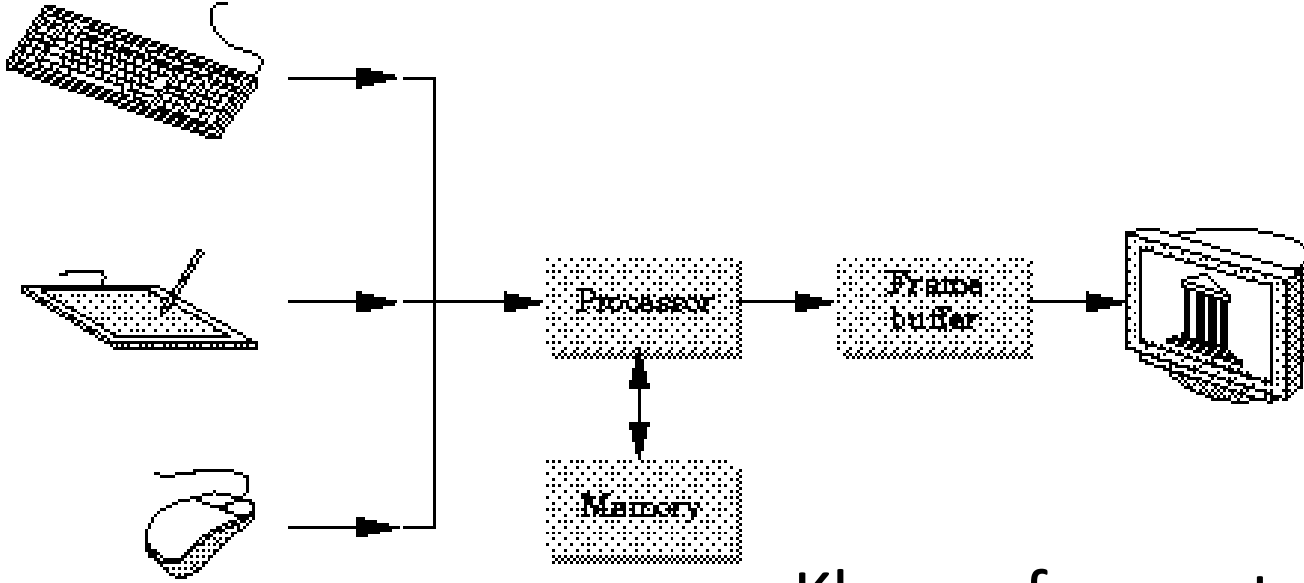
Bilgisayar Grafiği

Aşağıdaki şekilde interaktif bilgisayar grafiklerinin blok diyagramı gösterilmiştir. şekilden de görüldüğü gibi kullanıcı grafik sistemine bir takım girdiler ve komutlar göndermekte, karşılığında da bir görüntü almaktadır.

Grafik sisteminin görevi, kullanıcı tarafından verilen girdi üzerinde birtakım işlemler yaparak kullanıcı istekleri doğrultusunda girdiyi değiştirmektedir. Kullanıcı da çıktıyı analiz ederek bir takım yorumlarda bulunmaktadır.



Grafik Sistemi



Klavye, fare ve touchpad vb. giriş cihazlarıdır. Bu giriş cihazlarından alınan veriler kabaca CPU, Bellek (RAM) ve Frame Bufferdan oluşan bir işleme mekanizmasına iletilir. Burada işlenen görüntüler ekrana yansıtılır.

Bilgisayar Grafiği Tarihi

Bilgisayar grafikleri yaygın kullanım alanları bulmaktadır. Hayatımızın değişmez parçası haline gelmiş bulunmaktadır. Özellikle sinema sektöründe, greenbox teknolojisi ile birlikte, hayal edilen tüm sahneler gerçekleştirilebilir hale gelmiştir.

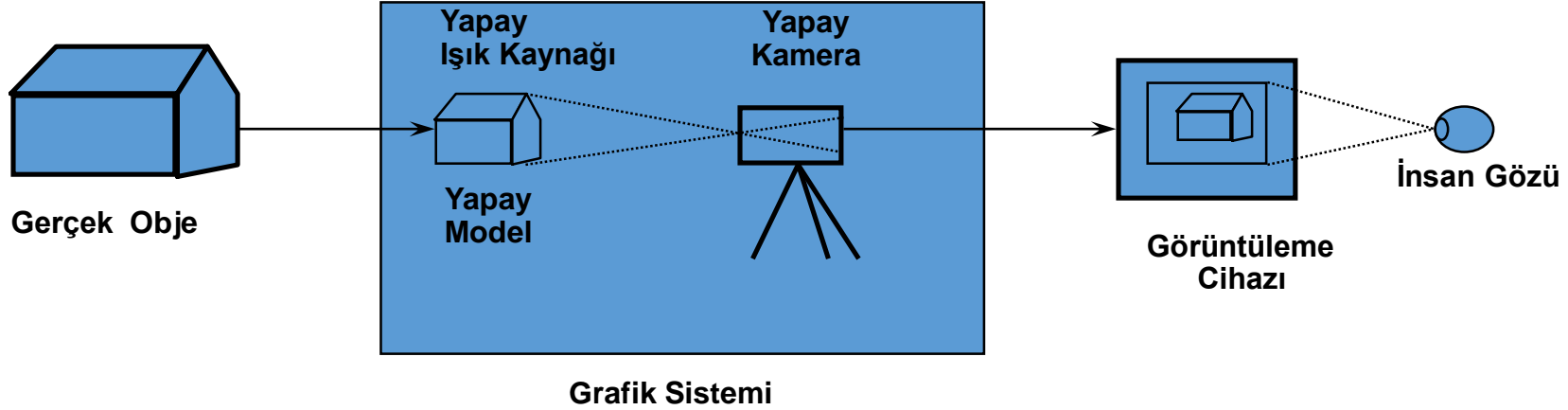
- Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) 1965 -
- Simülatörler (c.1975-)
- Bitmap grafikli kullanıcı arayüzleri (70'in sonu)
- Interaktif raster grafikler (80'li yıllar)
- Sanal Gerçeklik (VR) (80'li yılların sonlarında)
- Bilgisayar Animasyonu
- Görselleştirme (Hayal canlandırma)
- Bilgisayar sanatı (Computer Arts)
- Web/Internet tabanlı grafikler (2000li yıllar)
- Deepfake (Günümüz)

Kavramsal Model ve Gerçek Dünya



Kavramsal Model, görüntünün bilgisayarda sunulmasının soyut bir biçimidir. Bir görüntüyü oluşturan obje, ışık kaynağı ve bakış açısı gibi kavramların bir araya getirilerek bir görüntü modelinin oluşumunu inceler. Bir görüntünün oluşumunda etkin olan 3 faktör bunlardır. Burada, gerçek obje tarafından yansıtılan ışık insan gözü tarafından algılanır, göz bu bilgileri aynı zamanda beyine göndererek görme hafızasında görüntünün oluşmasını sağlar. Basitçe görme olayı bu şekildedir.

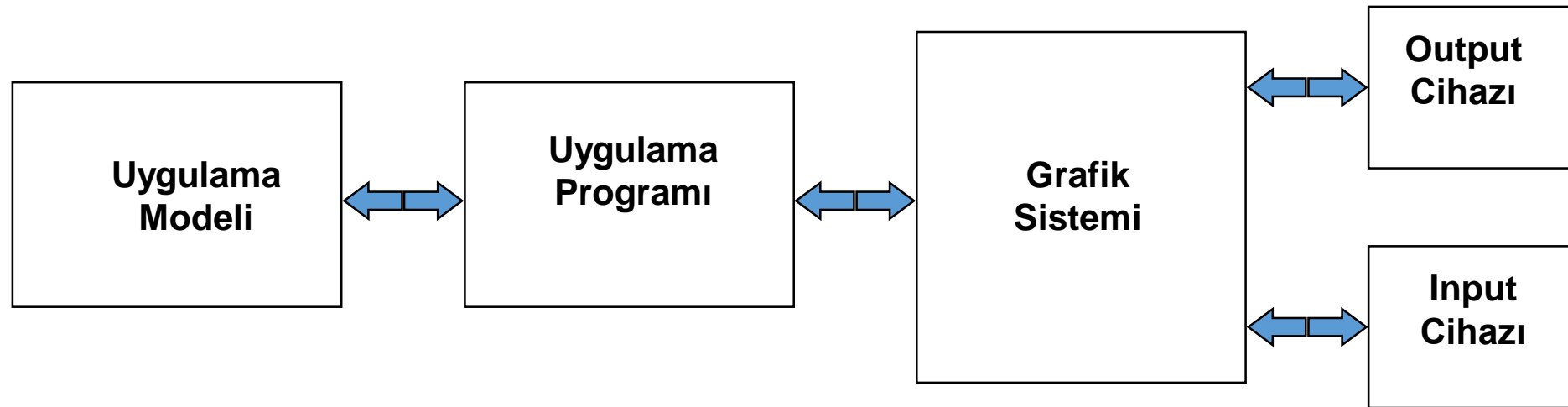
Kavramsal Model ve Bilgisayar Dünyası



Bilgisayar dünyasında ise gerçek dünyanın yapay ve sanal bir modeli mevcuttur. Gerçek obje geometrik şekiller vasıtasıyla oluşturulur ve buna sentetik (yapay) model denir.

Sentetik model, sentetik ışık kaynağı kullanır. Bütün bunlara da sentetik kameradan bakılır. Oluşan görüntü tamamen hayali ve mantıksaldır. Her şey bizim hayal gücümüze bağlıdır. Sonuçta grafik sistemi tarafından oluşturulan hayali görüntü görüntüleme cihazı vasıtasıyla gerçeğe yansıtılır.

Kavramsal Model Diyagramı



Grafik Oluşum Süreci

Grafik oluşum süreci 3 temel aşamadan oluşmaktadır.

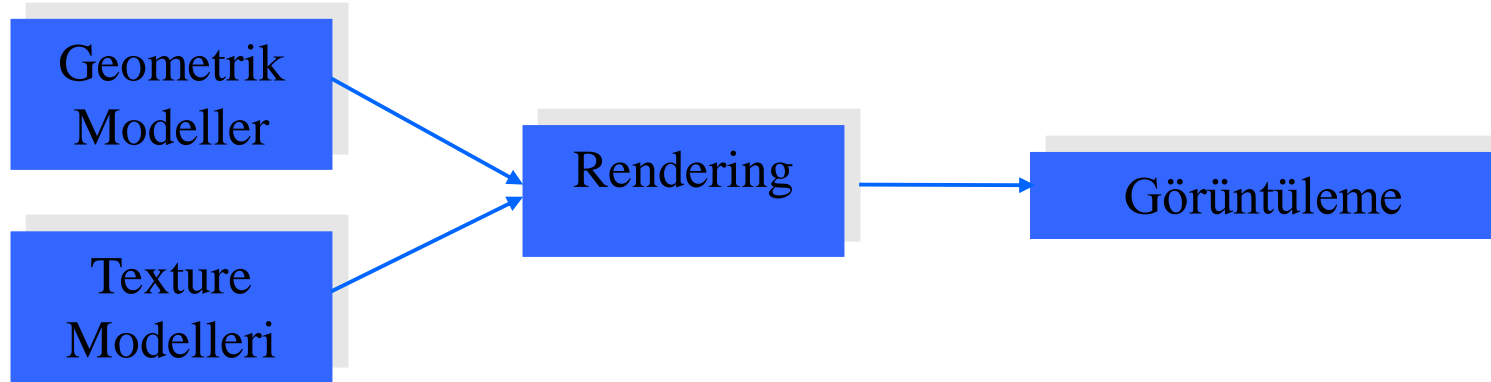
- Modelleme
- Rendering (Oluşturma)
- Görüntüleme

Modelleme, geometrik ve texture modellerinden oluşmaktadır. Geometrik modelleme objenin bir takım matematiksel hesaplamalar ve geometrik şekiller ile modelinin kurulması, yani modelin iskeletinin oluşturulmasıdır. Texture modelleme de oluşturulan iskeletin giydirilmesidir. Texture, kaplama, örtü anlamlarına gelir ve 2 boyutlu texture'ları 3 boyutlu geometrik modellere uygulayarak 3 boyutlu katı cisimler oluşturulur.

Rendering, sentetik modelin görüntüleme cihazlarının anlayabileceği şekle sokmak ile ilgilidir. Renderleme, görüntü parçalarını (geometrik ve texture modelleri) bir araya getirerek bir bütün oluşturma işlemidir.

Görüntüleme, aşamasında görüntünün görüntüleme cihazlarına iletilmesi ve görüntülenmesidir.

Grafik Oluşum Süreci

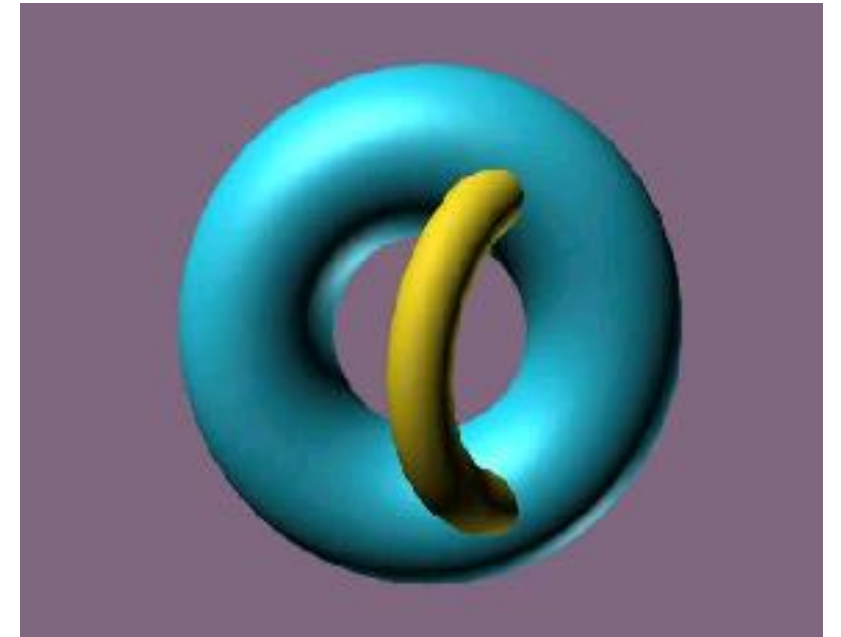
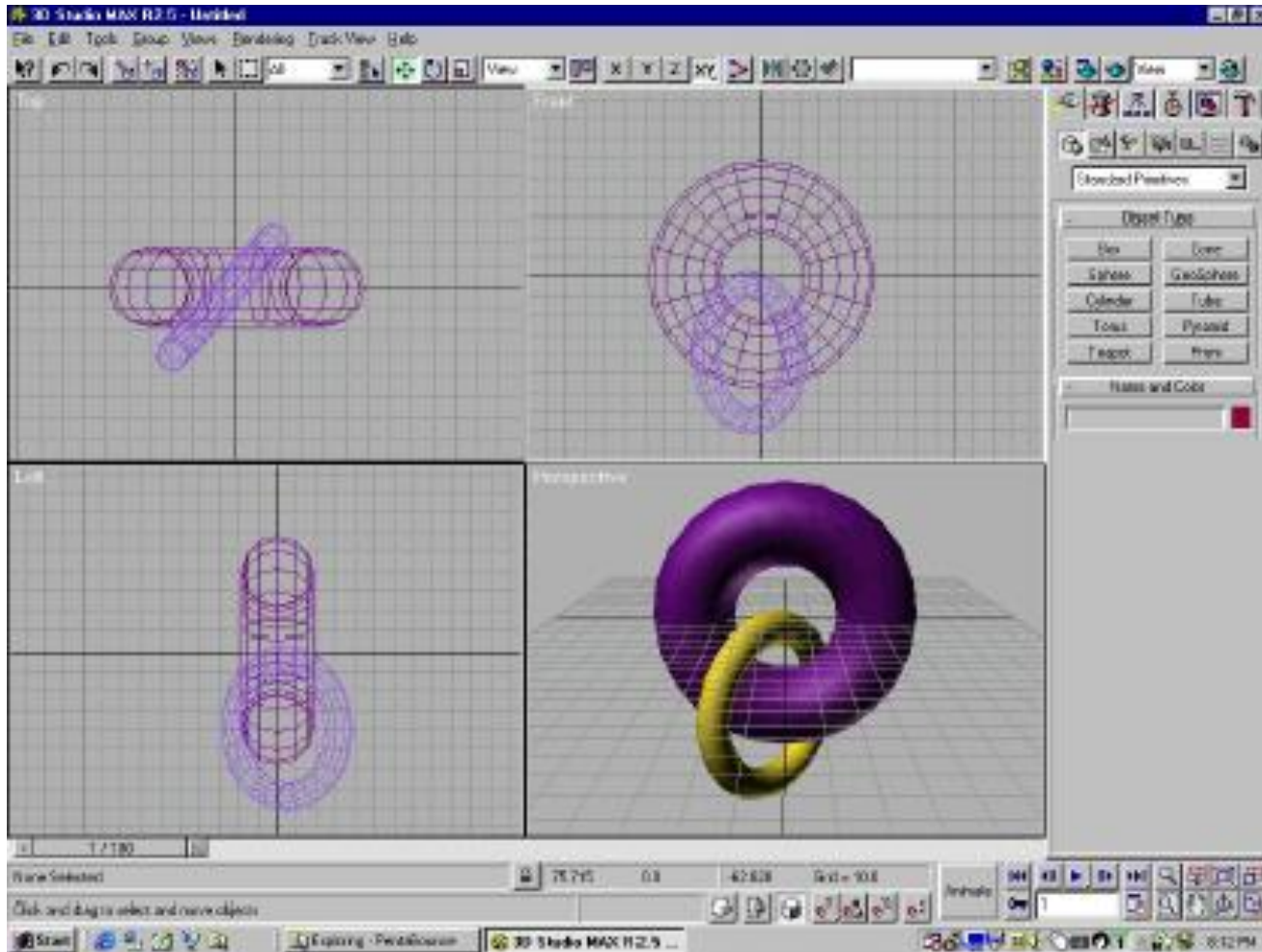


Geometrik Modelleme

Objenin bir takım matematiksel ve geometrik **ilkeller** ile modelinin kurulmasıdır. Başka bir deyişle modelin iskeletinin oluşturulmasıdır. Buradaki ilkeller kelimesi İngilizce primitives için kullanılmıştır. Yani en basit geometrik primitifler veya şekiller de denebilir.

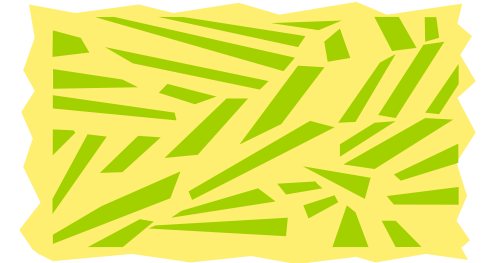
Bunlar noktalar, çizgiler, kare, üçgenler ve çokgenler ile yüzeylerdir. Geometrik modellemede gerçek objenin sentetik (yapay) modeli bu primitifler yardımıyla kurulur ve renderleme aşamasına gönderilir. Renderlenmiş model gerçek objenin bir prototipi olur.

Geometrik Modelleme



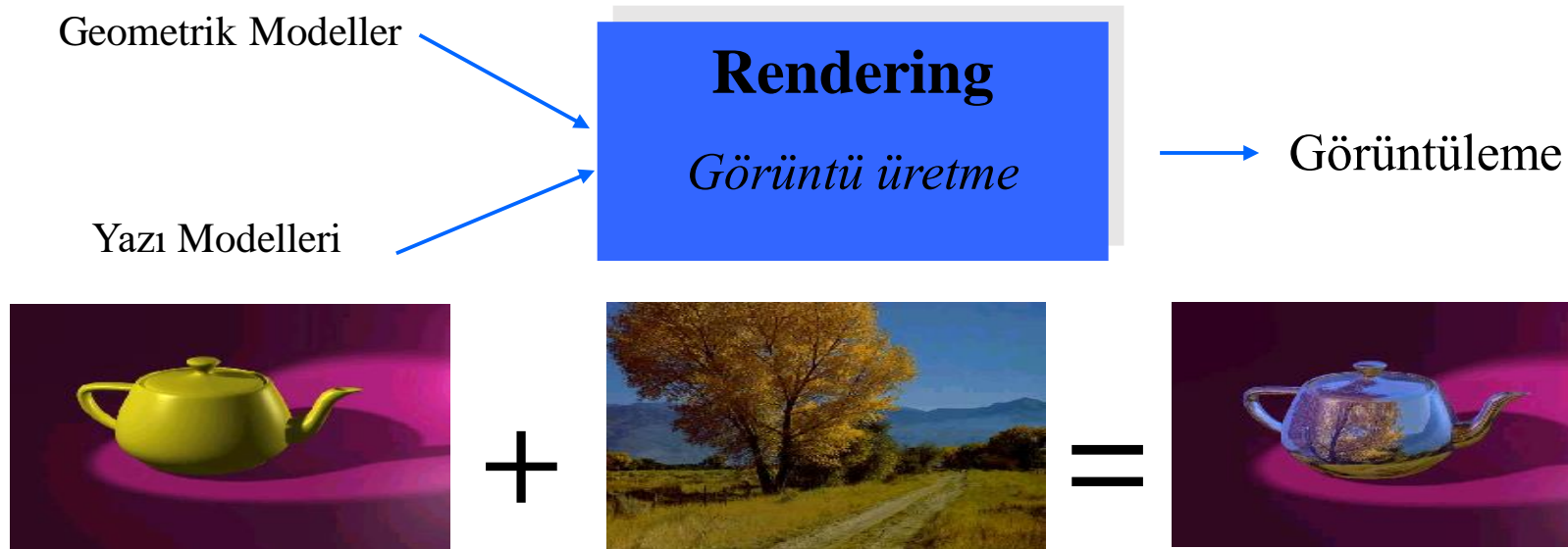
Texture Modelleme

Oluşturulan iskelete bir beden giydirme denilebilir. Texture, inglizcede kaplama, örtü anlamlarına gelir ve 2 boyutlu texture'ları 3 boyutlu geometrik modellere uygulayarak 3 boyutlu katı cisimler oluşturulur. Bu aşamadan sonra model renderleme aşamasından geçer ve görüntü hazır hale getirilmiş olur.



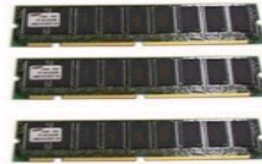
Rendering

Sentetik modelin görüntüleme cihazlarının anlayabileceği şekle dönüştürülerek sunulmasıyla ilgilidir. Rendering, görüntü parçalarını (geometrik ve texture modelleri) bir araya getirerek bir bütün haline getirme işlemidir. Asıl görüntü üretimi bu aşamada gerçekleştirilir. Üretilen görüntü görüntüleme cihazları vasıtasıyla kullanıcıya sunulur.



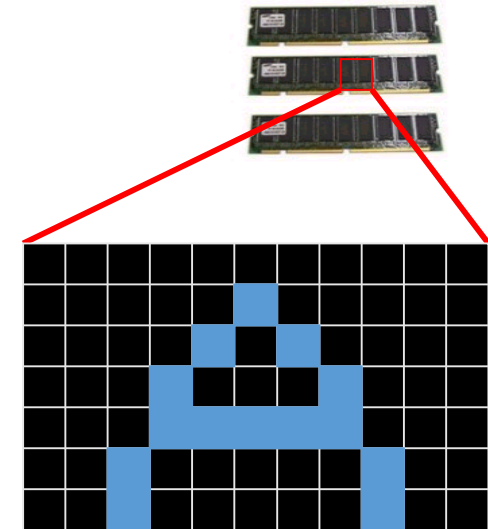
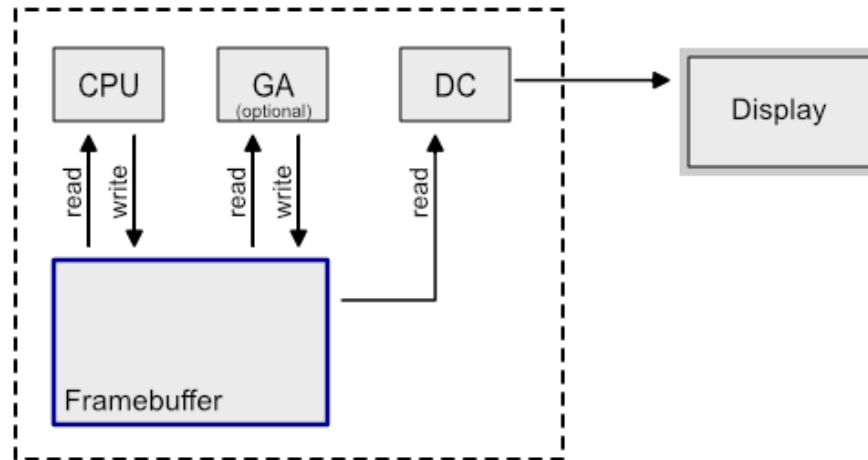
Görüntüleme

Görüntünün cihazlara iletilmesi ve görüntülenmesi ile ilgili konuları kapsar. Son hale getirilmiş görüntü verisi (renderlenmiş görüntü) frame buffer denen ve sadece görüntü saklanması için tahsis edilmiş olan hafıza biriminde tutulur. Frame buffer grafik sisteminin bir parçasıdır. Grafik sistemi buradaki grafik verilerini görüntüleme cihazına gönderir.



Framebuffer (Çerçeve Arabelliği)

Görüntülenecek görüntüyü depolamak için kullanılan hafıza birimidir. Sadece görüntü verisini tutmakla yükümlüdür. İki tür frame buffer mevcuttur. Bunlar monochrome (siyah beyaz) ve renkli frame bufferlardır. Bir video görüntüsünü yönlendiren bir bit eşlem içeren, RAM'in bir bölümüdür. Tam bir video karesindeki tüm pikselleri temsil eden verileri içeren bir bellek arabelleğidir.



Framebuffer (Çerçeve Arabelleği)

Modern video kartları, çekirdeklerinde çerçeve arabelleği devresi içerir. Bu devre, bellek içi bir bit eşlemi bilgisayar monitöründe görüntülenebilen bir video sinyaline dönüştürür.

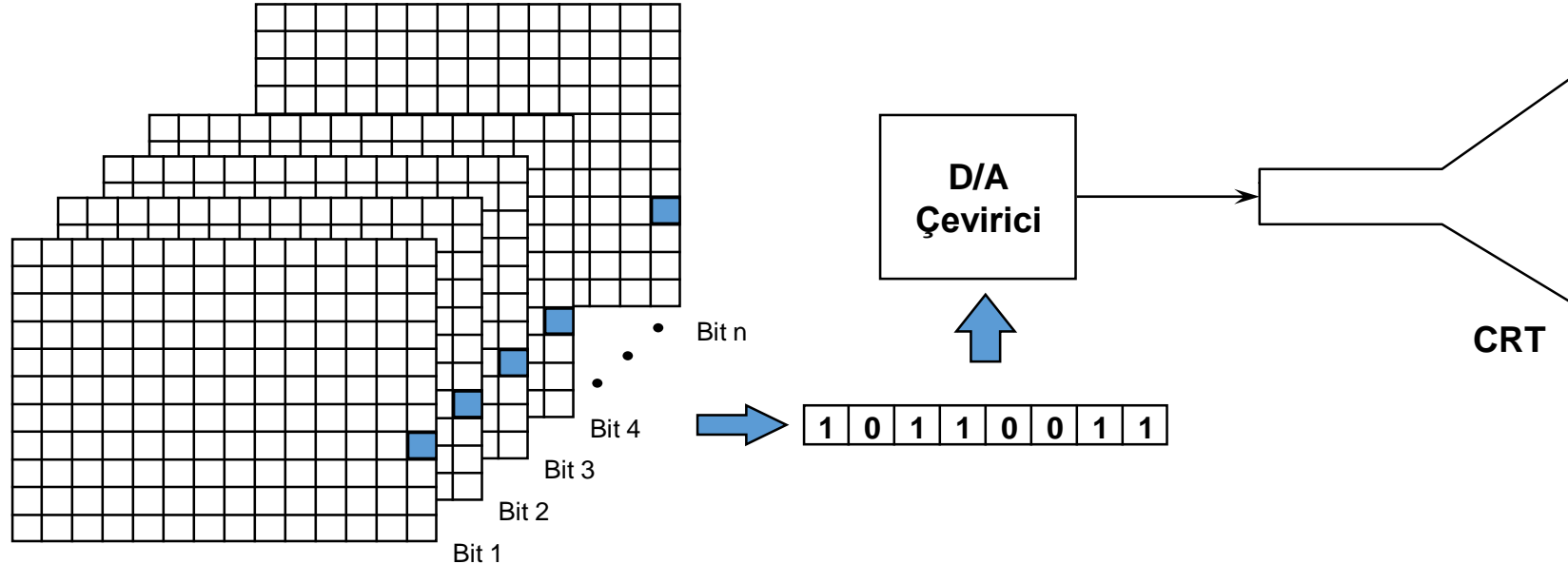
Arabellekteki bilgiler, genellikle ekranda gösterilecek her piksel için renk değerlerinden oluşur.

Renk değerleri genellikle 1 bit ikili (tek renkli), 4 bit paletli, 8 bit paletli, 16 bit yüksek renkli ve 24 bit gerçek renk biçimlerinde depolanır. Piksel şeffaflığıyla ilgili bilgileri saklamak için bazen ek bir alfa kanalı (24 + 8 bit şeklinde) kullanılır.

Çerçeve arabelleği için gereken toplam bellek miktarı, çıkış sinyalinin çözünürlüğüne ve renk derinliğine veya palet boyutuna bağlıdır.

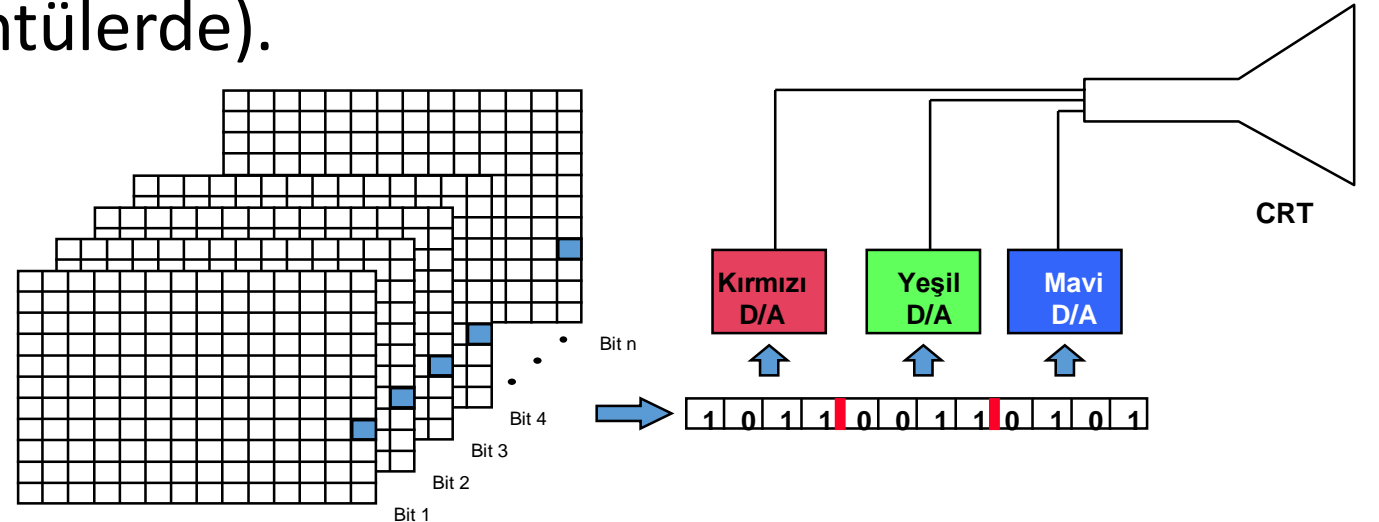
Siyah-Beyaz (MonoChrome) Frame Buffer

Siyah-Beyaz frame bufferda bir adet dijital/analog çevirici mevcuttur. Bu d/a çevirici frame bufferda tutulan dijital görüntü verilerini analog bir cihaz olan CRT cihazının anlayabileceği şekilde çevirmek ile yükümlüdür.



Renkli Frame Buffer

Siyah beyaz frame bufferin aksine renkli frame bufferda bir adet değil üç adet dijital/analog çevirici bulunmaktadır. Üç d/a çevirici olmasının nedeni, renkli dijital görüntülerde 3 adet temel rengin kullanılması ile ilgilidir. Bu renkler kırmızı, yeşil ve mavidir. Bütün diğer renkler bu üç rengin belirli bir oranda karışımlarından elde edilir. Her bir renk için ayrı bir d/a çevirici mevcuttur. Bu da grafik görüntüleme sürecini hızlandıran faktörlerdendir (renkli görüntülerde).



Genel Kavramlar

- **Piksel:** Birim – frame bufferda tutulan bir birim görüntü verisine denir. En küçük görüntü birimidir.
- **Görüntü boyutu:** Görüntünün piksel cinsinden eni ve boyu anlamına gelir.
- **Renk Derinliği:** Piksel başına düşen bit sayısı.
- **Buffer boyutu:** Buffer için ayrılan toplam hafıza miktarı.

Genel Kavramlar

- **İnç:** 2.54 cm (25,4 milimetre) uzunluğunda bir ölçü birimi. Televizyon ve ekranların boyutları için daha çok inç birimi (iki çapraz köşe arasındaki uzaklık) kullanılır.
- **Çözünürlük:** Bir monitörün (bilgisayar monitörü , televizyon vb..) desteklediği veya bir görüntünün içindeki piksel sayısı. Örneğin monitörler için genellikle 800x600 piksel (800 piksel genişlik, 600 piksel yükseklik) şeklinde ifade edilmektedir.
- **DPI - Dots Per Inch:** Görüntüleme sistemlerinde inç başına düşen nokta sayısı. Yazıcılar ve baskı cihazları için de bir inç başına vurdukları nokta sayısıdır.

Genel Kavramlar

- **PPI - Pixels Per Inch:** Görüntüleme sistemlerinde inç başına düşen piksel sayısı.
- **DPI ve PPI Arasındaki Farklar:** DPI - Dots Per Inch , inç başına düşen nokta sayısı iken, PPI - Pixels Per Inch ise inç başına düşen piksel sayısıdır. Zaman zaman birbirlerinin yerine de kullanılabilir. DPI - Dots Per Inch ifadesi baskı ve yazıcı gibi cihazların bir inç başına ne kadar nokta vurduklarının ölçüsüdür. Bu sebeble DPI daha çok baskı birimleri için anlamlı olan bir ifadedir.

Hafıza Hesabı

Bir görüntüyü Frame Bufferda saklamak için ne kadar hafıza gerekir?

Bu hafıza nasıl hesaplanır?

Gereken Buffer Boyutu = Genişlik x Yükseklik x Renk Derinliği

Burada genişlik ve yükseklik görüntü parametreleridir.

Örnek:

Eğer: Genişlik = 640, Yükseklik = 480, renk derinliği= 24 bit
Buffer boyutu = $640 * 480 * 24 = 921,600$ byte

Eğer Genişlik = 640, Yükseklik = 480, renk derinliği = 32 bit
Buffer boyutu = $640 * 480 * 32 = 1,228,800$ byte

Display (Görüntüleme) Cihazları

- Günümüzde yaygın olarak kullanılan görüntüleme teknolojileri:
- **CRT** (Cathode Ray Tube)
- **LCD** (Liquid Crystal Displays)
- **LED** (Light Emitting Diode)
- **Plazma**

CRT, Plazma, artık eski sayılabilecek ve yaygın kullanılmayan teknolojiler sayılabilir. LCD ve LED teknolojileri günümüzde daha çok kullanımdadır.

CRT - Cathode Ray Tube

Elektron üreten bir tabanca (elektron tabancası), görüntüleri gösteren bir floresan yüzeyi bulunan, havası boşaltılmış bir tüpten oluşan elektronik cihaz. CRT içeren TV'lere tüplü televizyon, monitörlere ise CRT monitörü adı verilmektedir. Artık yerini LCD, Plazma, LED gibi yeni teknolojilere bırakmıştır.

CRT Monitör:

CRT - Cathode Ray Tube (elektron üreten bir tabanca, görüntüleri gösteren bir floresan yüzeyi ve havası boşaltılmış bir tüpten oluşan) içeren monitör. Artık yerini yeni teknolojilere bırakmıştır.

LCD (Liquid Cristal Display) - Likit Kristal Ekran

Bazı elektronik cihazlarda (cep telefonları, digital saatler, bilgisayarlar vb..) görüntü vermek için likit kristal maddelerinin kullanıldığı teknoloji. LCD panelleri, gelen ışığın (LCD ışık üretmez) gözle görülebilecek şekilde gösterilmesini sağlamaktadır.

LCD Monitör:

LCD (Liquid Cristal Display: Likit Kristal Ekran) görüntüleme teknolojisinin kullanıldığı monitör. CRT monitörlerin yerini LCD monitörler almıştır.

LED (Light Emitting Diode) - Işıık Yayan Diyot

Işıık kaynağı olarak kullanılabılen yarı-iletken. Işıık kaynağı olarak LED kullanılan LCD televizyonlarına LED TV denilmektedir ve son günlere kullanımı artmaktadır.

LED TV:

LED TV'nin asıl adı LED-backlit LCD televizyondur. LED TV pazarlamacıların çok büyük bir yenilik, çok büyük bir teknoloji gibi sunmak için verdikleri bir isimdir. Çünkü LED TV'de ışık kaynağı olarak LED'lerin kullanıldığı LCD TV'dir.

Plazma

Plazma Ekran:

Fosfor ile kaplanmış ve iyonize edilmiş (elektrik yüklenerek elektron kaybedilmesi veya alınması) gazların (plazma halindeki) kullanıldığı ekran.

Plazma TV:

Plazma ekranların kullanıldığı televizyon.

Bilgisayar Grafiklerinin Kullanım Alanları

Günümüzde bilgisayar grafiklerinin kullanım alanları çok geniştir.

Tasarım: mimari, makine tasarımı, moda alanı, ...

Simülasyon: eğitim, uçuş ve araba sürme simülasyonları, ...

Sanat ve Eğlence: oyunlar, filmler ve reklamlar, ...

Bilgi Sunma: bilimsel görselleştirme, hava durumu, kimya, ...

Kullanıcı Ara yüzleri: pencereleme sistemi, sanal gerçeklik, ..

...

Neler Yapabiliriz...



Bilgisayar Grafikleri Uygulamaları-Filmler

Geri's Game



"Geri's Game"

Academy Awards Ödülü Sahibi- animasyonlu en iyi kısa film dalında, 1997.



"Jurassic Park"

3 adet Academy Awards® ödülü-görsel ve ses efektleri için

Bilgisayar Grafikleri Uygulamaları

“Shrek”

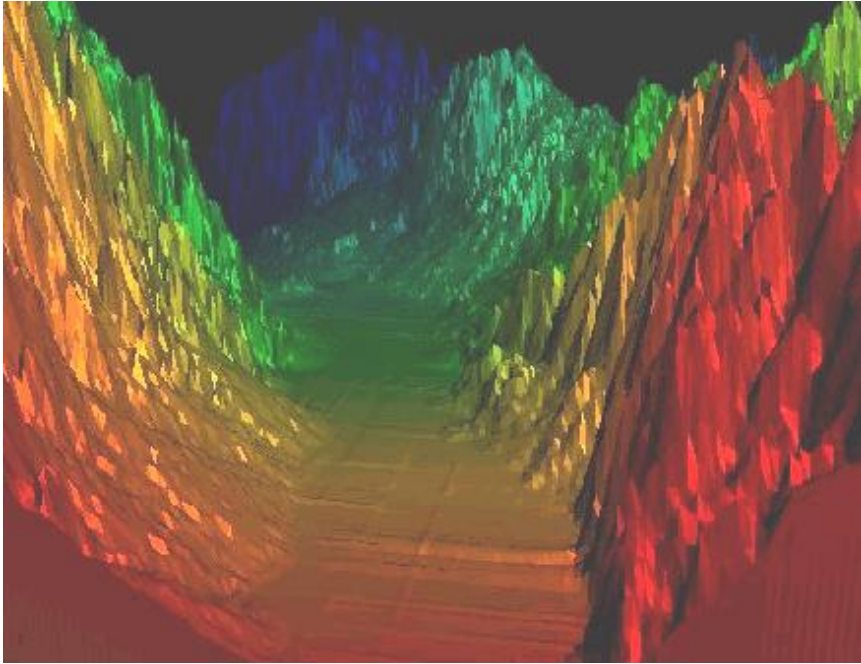
Dreamworks - 2001.



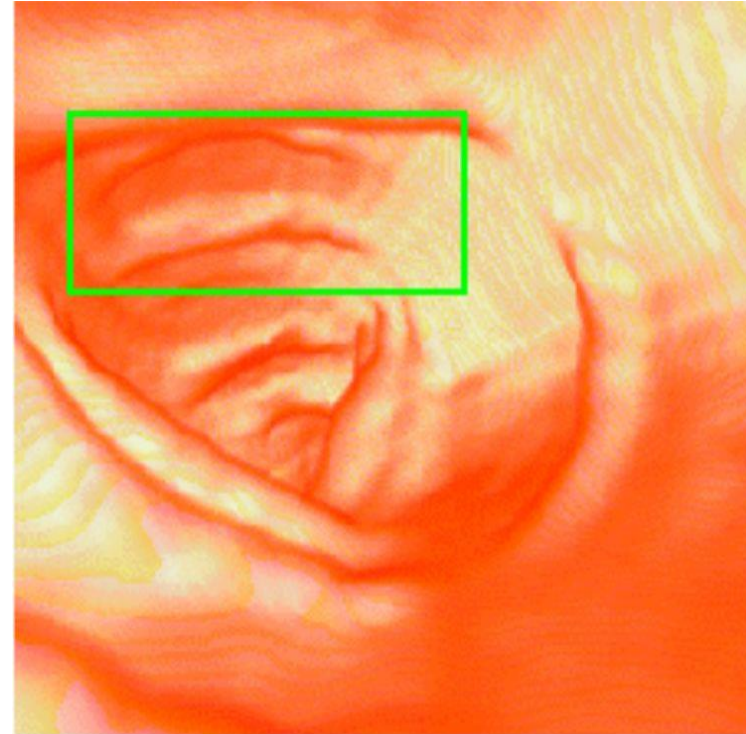
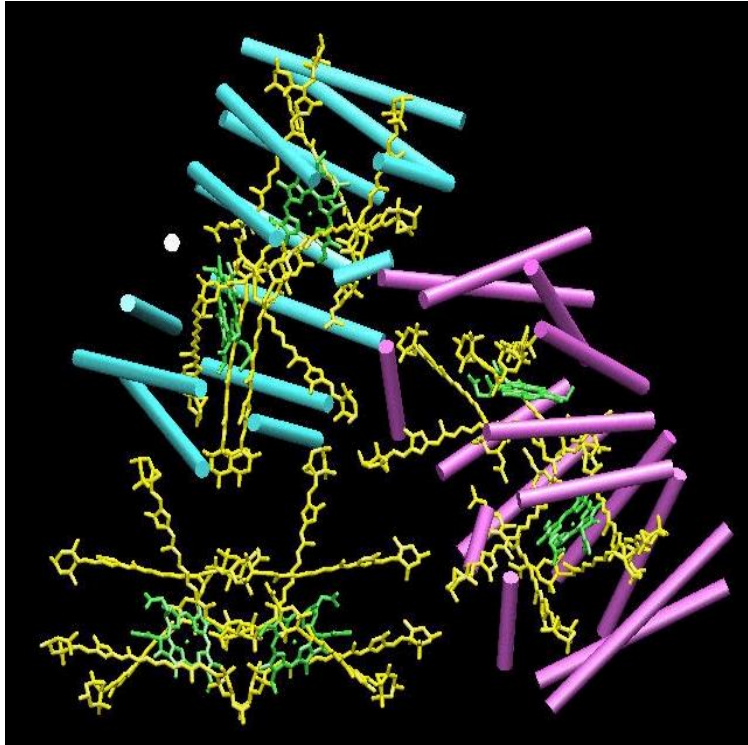
Bilgisayar Grafikleri Uygulamaları-Oyunlar



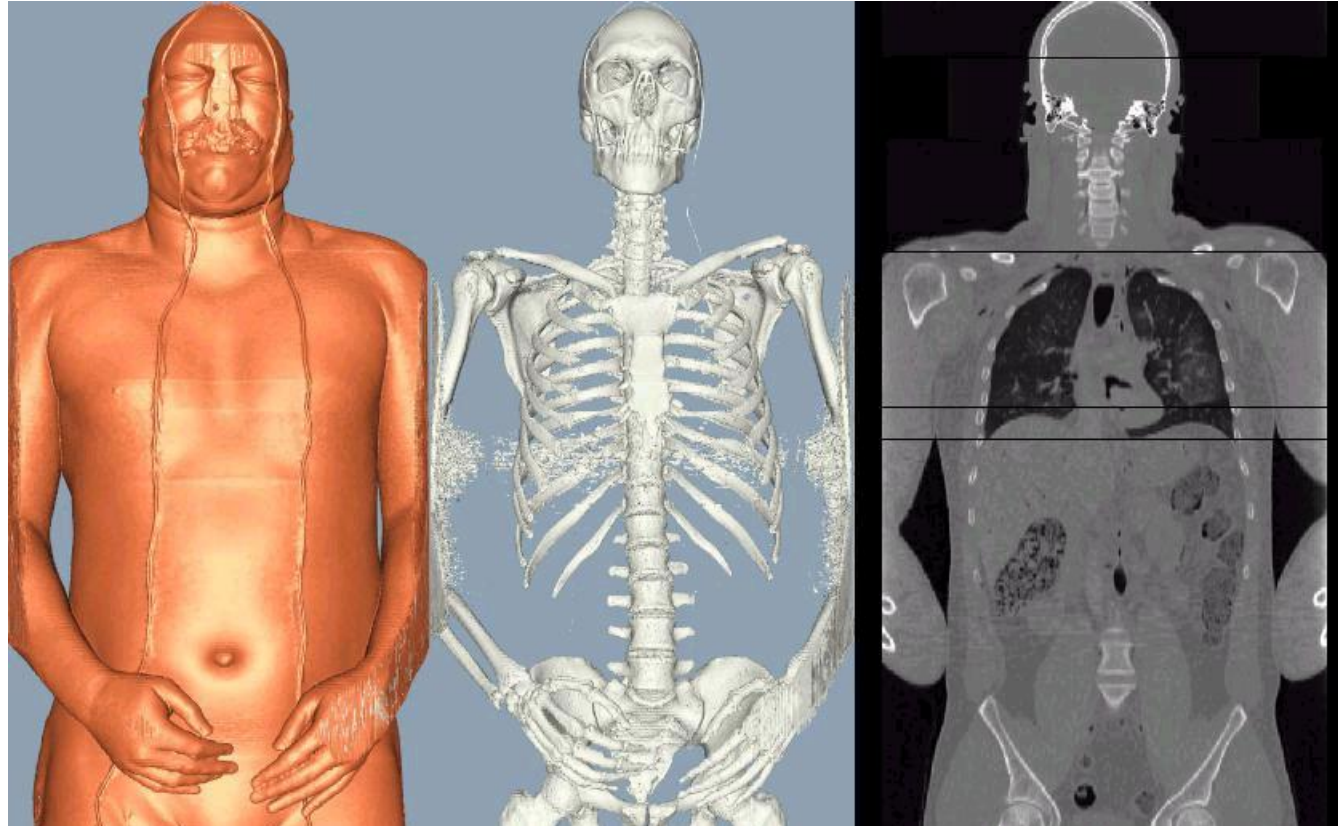
Bilgisayar Grafikleri Uygulamaları-Bilimsel Görselleştirme



Bilgisayar Grafikleri Uygulamaları-Bilimsel Görselleştirme

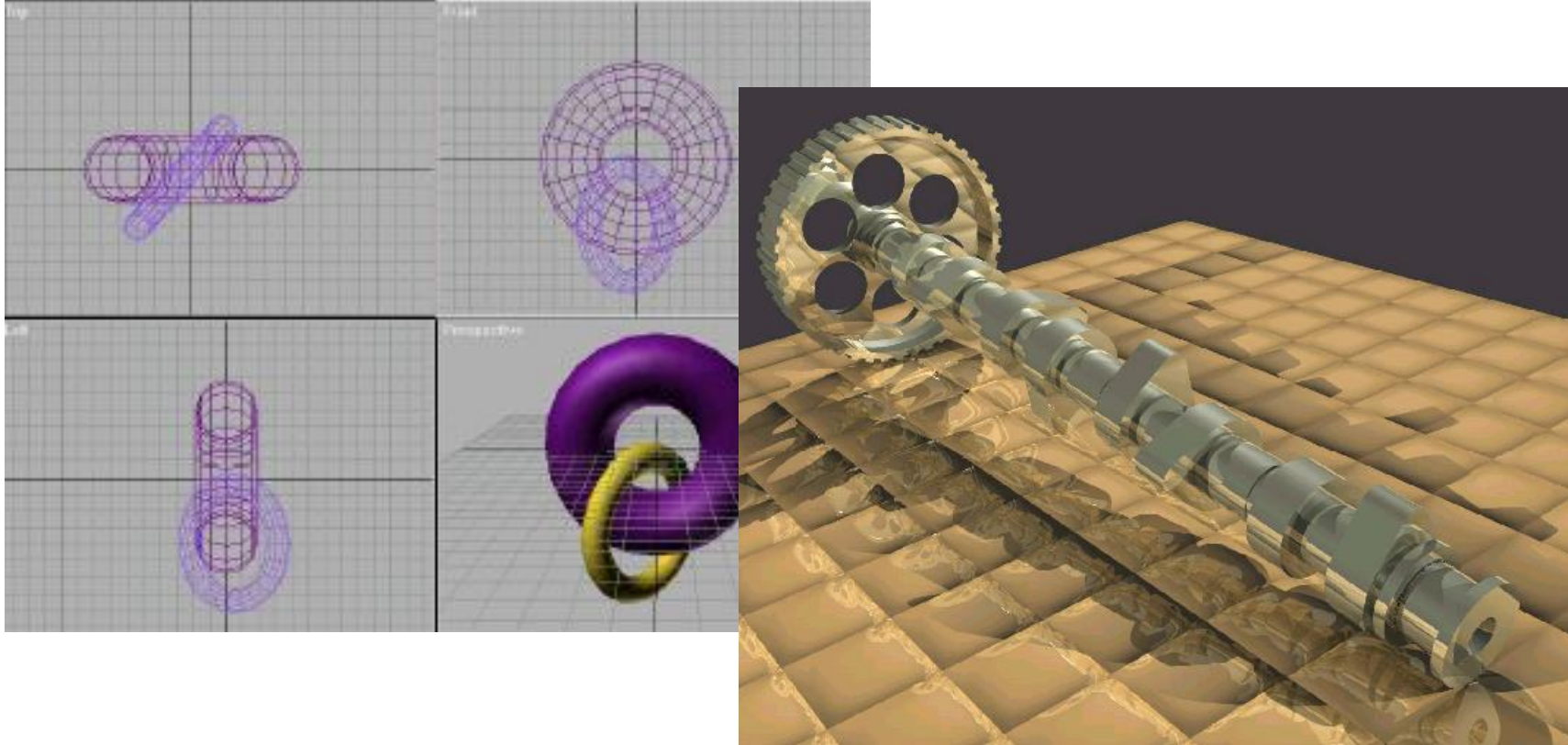


Bilgisayar Grafikleri Uygulamaları-Bilimsel Görselleştirme



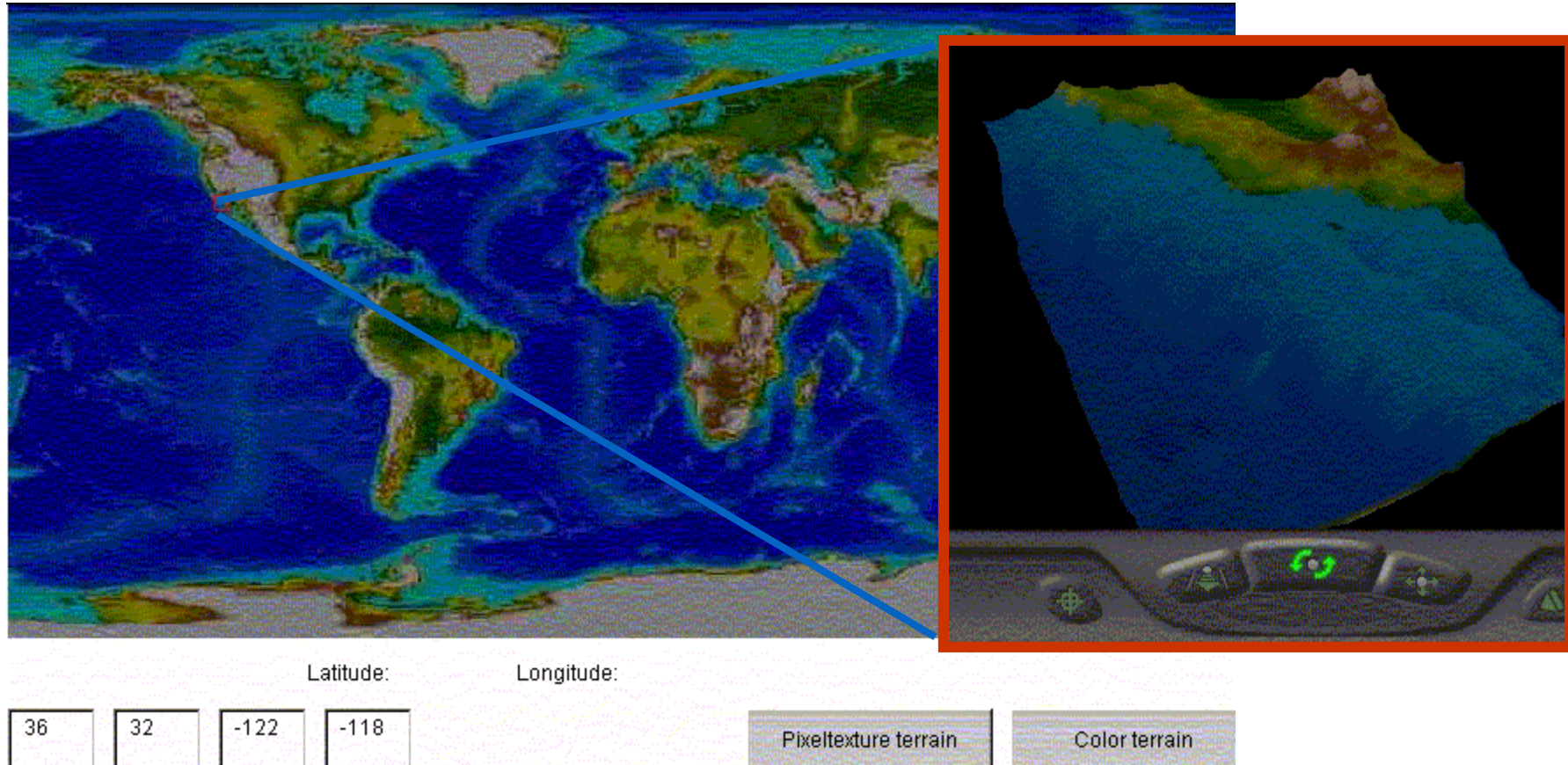
Bilgisayar Grafikleri Uygulamaları-CAD

- **CAD-Bilgisayar Destekli Tasarım**



Bilgisayar Grafikleri Uygulamaları-Web Grafikleri

-Web Grafikleri



Bilgisayar Grafikleri Uygulamaları-Sanal Gerçeklik

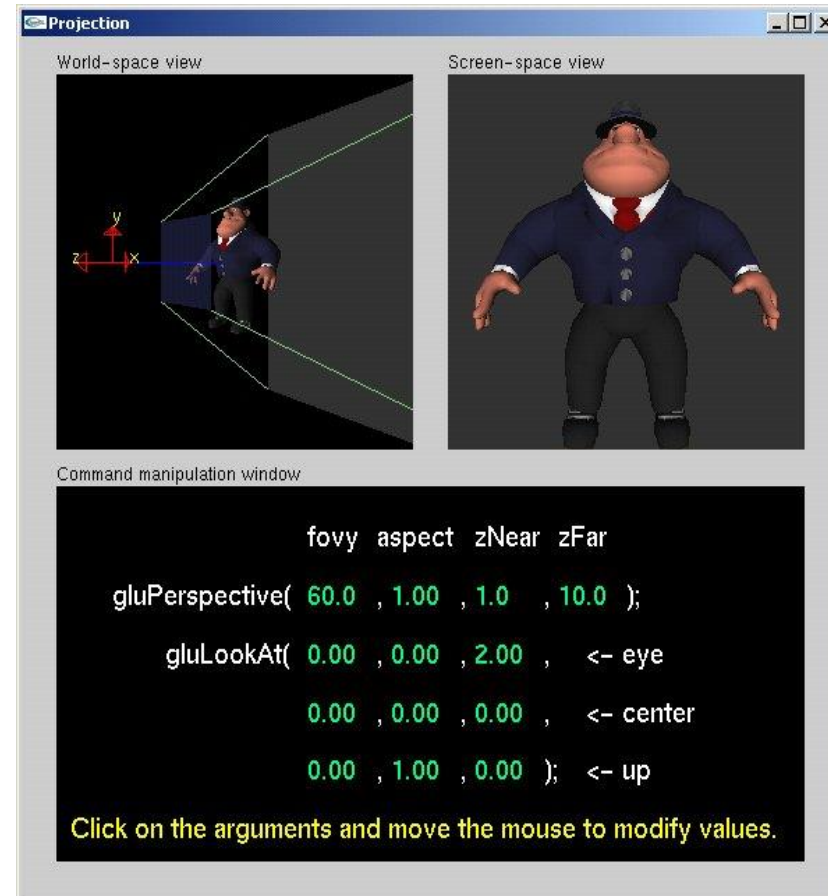
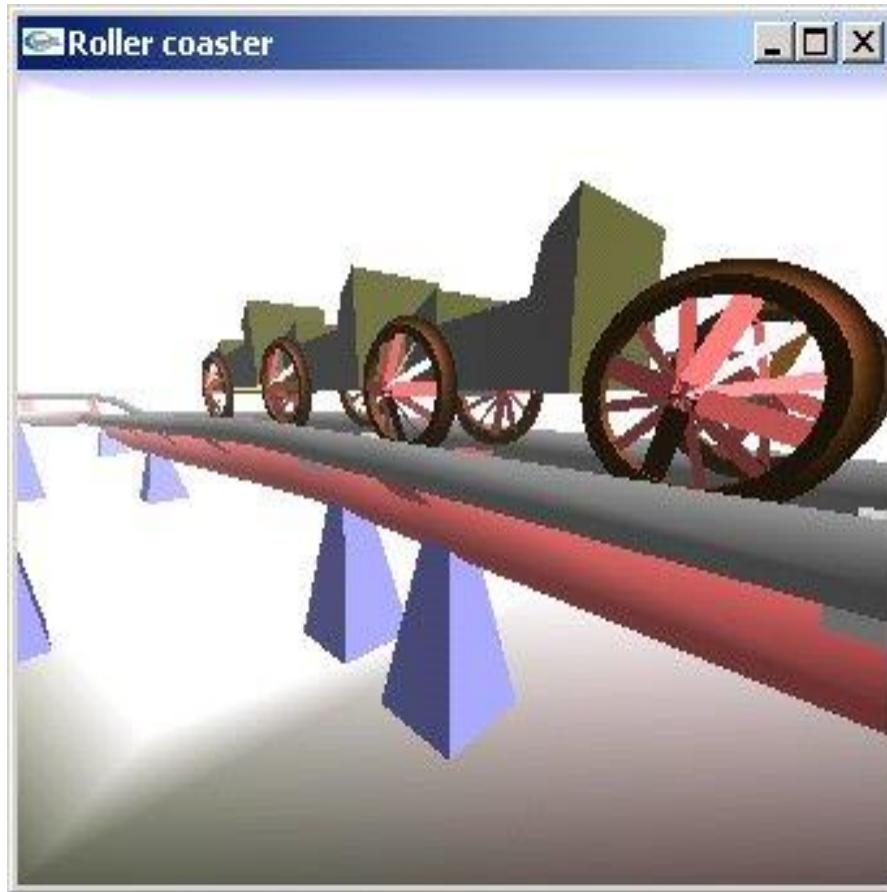
-Sanal Gerçeklik

-Genişletilmiş Gerçeklik (Augmented Reality)

-İnsan Etkileşimi

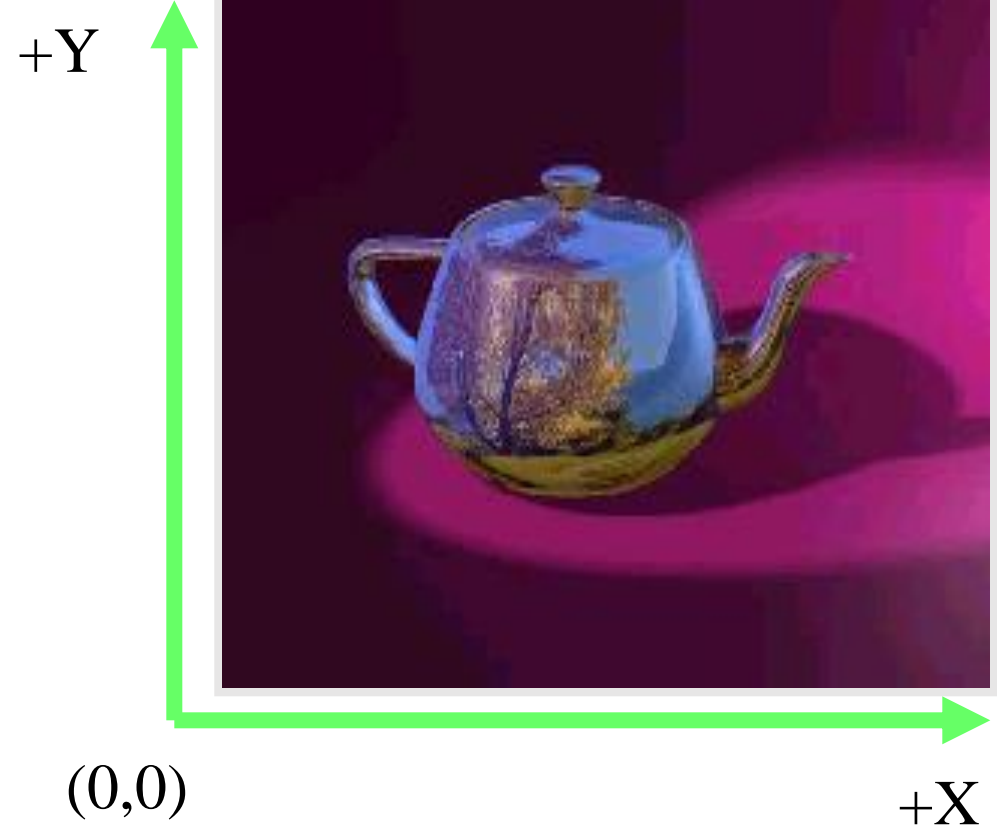


Grafik Programları



İki Boyutlu Görüntüler

- Görüntüler iki boyutlu (2D) şekillerdir
- X eksenini (yatay) ve Y eksenini (düşey) kullanılarak tanımlanırlar
- Görüntüler piksellerden oluşmaktadır.



Son Notlar

Görüntüler piksellerden oluşur. Piksellerden oluşan görüntünün kalitesi renk yoğunluğu ve çözünürlüğe bağlıdır.

- **Grafik Görüntüler Sentetiktir**

- Model fiziki olarak olabilir ya da olmayabilir,
- Geleneksel görüntüler gibi oluşturulurlar.

- **Görüntüler piksellerden oluşur**

- Yoğunluk/renk,
- Çözünürlük,

- **Algılama**

- Işıklandırma,
- İnsanın Görme Sistemi.

Kaynaklar

- Bilgisayar Grafikleri Ders Notları Doç.Dr. Erkan ÜLKER.
- Framebuffer Nedir? | Donanim Arşivi
<https://donanimarsivi.com/framebuffer-nedir/>
- https://www.fibiler.com/Goruntuleme-Teknolojileri_Kategori_467