



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Grafik Anasanat Dalı

3B ANİMASYON FİMLERİN YAPIM SÜRECİNİN İNCELENMESİ VE BİR ANİMASYON DENEMESİ

Ahmet Çağrı Çakın

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2012

3B ANİMASYON FİMLERİN YAPIM SÜRECİNİN İNCELENMESİ VE BİR
ANİMASYON DENEMESİ

AHMET ÇAĞRI ÇAKIN

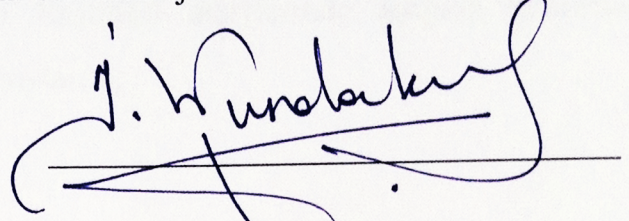
Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Grafik Anasanat Dalı

Yüksek Lisans Tezi

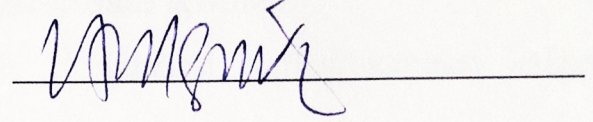
Ankara, 2012

KABUL VE ONAY

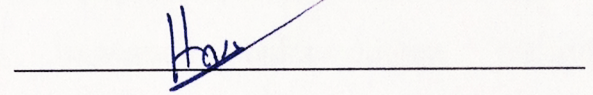
Ahmet Çağrı Çakın tarafından hazırlanan “3B Animasyon Filmlerinin Yapım Sürecinin İncelenmesi Ve Bir Animasyon Denemesi” başlıklı bu çalışma, 25.06.2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



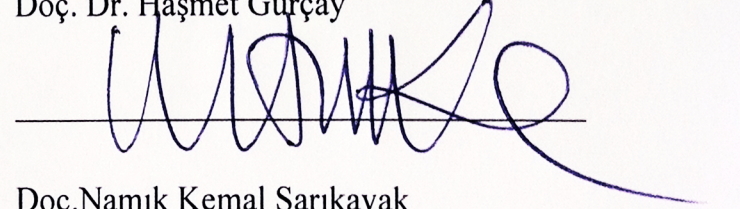
Prof.Dr.İncilay Yurdakul (Başkan)



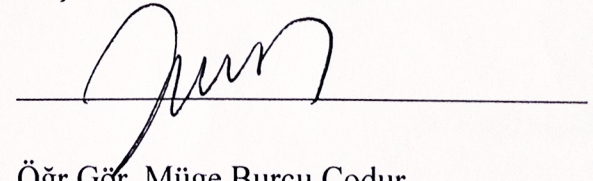
Prof.Dr. Uğurcan Akyüz (Danışman)



Doç. Dr. Haşmet Gürçay



Doç.Namık Kemal Sarıkavak



Öğr.Gör. Müge Burcu Codur

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Ş. Armağan TARIM

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir
- Tezimin/Raporumun 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

18.07.2012



A. Çağrı Çakın

Beni Yetiştirenlere...

TEŞEKKÜR

Bu çalışma boyunca yardım ve desteğini gördüğüm birçok kişiye teşekkür borçluyum. Çalışma boyunca değerli fikirleri ile beni yönlendiren ve her zaman daha iyisini yapabileceğime inandıran danışmanım Prof.Dr. Uğurcan Akyüz'ye çok teşekkür ederim.

Çalışmamın her aşamasında onca işine rağmen her sıkıştığım da zaman ayıran, destek olan kardeşim Aslı Çakın'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimi değerlendirerek görüş ve bilgileriyle beni yönlendiren hocalarım Prof.Dr. İncilay Yurdakul, Doç.Dr. Haşmet Gürçay, Doç. Namık Kemal Sarıkavak ve Öğr. Gör. Müge Burcu Codur'a teşekkür ederim.

Tez sürecinde ilgilerini esirgemeyen bölüm hocalarıma ve arkadaşlarıma, uygulama çalışmamın sahne tasarımında destekte bulunan Engin Gelibolu'a, kurguda yardım eden Evren Sertalp'e, filmimdeki animasyonlara yönelik yaptıkları eleştirilerden dolayı Burcu Şimşek, Şengül İnce ve Çağla Karabağ'a ve her sıkıştığım da beni dinleyen ve yaptığımız çok değerli beyin fırtınaları için oda arkadaşım Hatice Şule Oğuz'a çok teşekkür ederim.

Bana olan güven ve inançları her zaman hissettiğim, beni destekleri ile yücelten, bugünlere gelmemde çok büyük emekleri olan, bana hep çok şanslı olduğumu hissettiren annem Belma Çakın'a ve babam İrfan Çakın'a sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

ÇAKIN, A. Çağrı. *3B Animasyon Filmlerin Yapım Sürecinin İncelenmesi ve Bir Animasyon Denemesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2012.

Güzel sanatlar kapsamında düşünülen birçok alan sayısal ortamda da tasarlanır hale gelmiştir. Başlangıçta eğlence amacıyla geliştirilen animasyon tekniklerinin uygulanabilirlik alanı zaman içinde genişlemiş; eğlenceden eğitime, sinemadan uzay araştırmalarına, reklam filmlerinden görsel efektlere, mimarlıktan mühendisliğe kadar genişleyen oldukça kapsamlı bir alana yayılmıştır. Gösterime giren birçok filmde, reklamda ya da televizyon dizilerinde bilgisayar grafiği ve animasyonları kullanılmaya başlanmıştır. Gerçekleştirilmesi oldukça pahalı ve zor olan sahnelerde özel dijital efektler, animasyonlar kullanılarak “imkansız” imkansız olmaktan çıkmıştır. Büyük hızla gelişen bu sektörlerde görsel zenginlik arayışının her geçen gün daha da önem kazanması, animasyon konusunda ciddi yatırımların yapılmasına yol açmıştır.

Yapılan bu çalışmanın amacı, üç boyutlu animasyon filmlerinin yapım süreçlerinin neler olduğunu, neler içerdiğini araştırmak ve bu bağlamda uygulanmakta olan güncel teknolojiye yönelik gelişmeler konusunda Türkçe literatüre katkıda bulunmaktır. Bu çalışmada ayrıca, elde edilen bilgiler ışığında bir 3B animasyon uygulama çalışması yapılmıştır.

Bu çalışmamızın uygulama aşamasında öncelikle animasyon filminin senaryosu yazılmış ve bir animasyon denemesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda anlaşılmıştır ki, değişen teknoloji 3B animasyon filmlerinin yapım aşamalarını büyük ölçüde etkilemektedir. Her geçen gün gelişen ve yenilenen teknoloji, animasyon yapım aşamalarında yeni uygulamalara yol açarken, ortaya çıkan ürünün kalitesini de yükseltmektedir. Bu nedenle, sorunlara yönelik çözümlerin üretilmesi için hızlı ve sürekli bir değişim gösteren teknolojinin yakından izlenmesi gerekir.

Anahtar Sözcükler: Animasyon, Bilgisayar Ortamında Üretilen Animasyon, Üç Boyutlu Animasyon, 3B Animasyon.

ABSTRACT

ÇAKIN, A. Çağrı. *A Study of 3D Animation Films Production Pipeline: An Animation Piece*. Master Thesis, Ankara, 2012.

Many fields within the scope of fine arts have become to be envisaged within in the context of digital environment. Animation techniques that have initially been developed for entertainment purposes have enlarged its applications from entertainment to education, from film production to space research, from commercials to visual effects, from architecture to engineering. Today, computer graphics and animations are being used in many films, commercials and television series. Hence, digital special effect scenes, which are very expensive and difficult to implement, have made impossible to possible.

The aim of this study is to identify and explore the production processes of 3D animation films. By doing so, it also hopes to contribute to the existing Turkish literature on the subject. This study also includes an animation piece prepared in the lights of information gathered through our research.

Before the production of an animation piece, film's scenario has been prepared. According to this script, animation techniques have been applied. Because of this study, it has been understood that technological changes greatly affects production pipeline of 3D animation films. In short, new developments in technology lead to different applications in production pipeline, which in turn increases the quality of product. Therefore, in order to find to suitable solutions to the existing problems in the field of 3D animation new technologies must closely be observed and monitored

Key Words: Animation, Computer Generated Animation, Three Dimensional Animation, and 3D Animation.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BİLDİRİM	ii
ADAMA	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
GÖRÜNTÜLER DİZİNİ.....	x
GİRİŞ	1

1. BÖLÜM

ÜÇ BOYUTLU ANİMASYON VE TARİHSEL GELİŞİMİ

1.1. KAVRAMLAR.....	3
1.1.1. Animasyon Nedir?	3
1. 1. 2. Bilgisayar Animasyonu Nedir?	5
1. 2. BİLGİSAYAR ANİMASYONUN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	7

2. BÖLÜM

ÜÇ BOYUTLU ANİMASYON FİMLERİN YAPIM SÜRECİ

2.1. MODELLEME.....	54
2.1.1. Stil	56
2.1.2 Model Kategorileri	58

2.1.3 Model Tipleri	61
2.2 MALZEME VE DOKU	70
2.2.1. Malzeme Atama	72
2.2.2.Malzeme Çeşitleri	76
2.2.3.Doku Tanımlama ve Kaplama	77
2.2.4.Geleceğin Doku Kaplama Metodu: PTEX.....	81
2.2.5.Dokuların Malzeme ile Birleştirilmesi.....	82
2.3.KARAKTER AYARI	87
2.3.1.Donatım (Rigging)	88
2.3.2.Bağlama (Binding).....	89
2.4. ANİMASYON.....	89
2.4.1.Animasyon Nedir?	89
2.4.2.Animasyon Stilleri	91
2.4.3. Bloklama + Dokunuş = Canlandırma.....	93
2.4.4. Animasyonun Temel Prensipleri.....	94
2.5.AYDINLATMA.....	105
2.5.1.Aydınlatma Esasları	107
2.5.2.Aydınlatma Stilleri	108
2.5.3. Işık Tipleri.....	109
2.5.3.1.Kaynak Tipine göre.....	109
2.5.3.2.Sahnedeki Rolüne göre Işık	112
2.6.RENDERING (SIVAMA) İŞLEMİ.....	115
2.6.1.Kalite	115
2.6.2.Optimizasyon	116

3.BÖLÜM

UYGULAMA : “BİR ANİMASYON DENEMESİ”

3.1.SENARYONUN OLUŞTURULMASI.....	118
3.2.MEKAN TASARIMI.....	118
3.3.ANİMATİK	120
3.4.MODELLEME.....	121
3.5.DOKU VE MALZEME:.....	126
3.6.DONATIM:.....	129
3.6.2.Yüz Kontrol Panelinin Yapılması	133
3.6.2.1.Örnek Yüz Panel Kodu:	135
3.7.ANİMASYON AŞAMASI:.....	136
3.7.AYDINLATMA.....	138
3.7.RENDER (GÖRÜNTÜ SIVAMA)	141
SONUÇ.....	146
KAYNAKÇA	149
ÖZGEÇMİŞ.....	154

GÖRÜNTÜLER DİZİNİ

Görüntü 1: “Vertigo” filminin afişi (Chong, 2008, s. 33).....	8
Görüntü 2 : Sketchpad.....	9
Görüntü 3: Gouraud Tonlama	11
Görüntü 4 Düz tonlama (Flat shading) ve Phong tonlama arasındaki fark yukarıdaki gibidir.	12
Görüntü 5: Hunger	13
Görüntü 6: Futureworld	14
Görüntü 7: Vol Libre.....	16
Görüntü 8: The Glider.....	16
Görüntü 9: The Looker.....	17
Görüntü 10: The Juggler	17
Görüntü 11 Startrek II, The Wrath of Khan filminden Genesis sahnesi	19
Görüntü 12: TRON	20
Görüntü 13 The Last Star Fighter	21
Görüntü 14: The Adventures Of Andre& Wally B.....	22
Görüntü 15: Quest: A Long Ray’s Journey Into Light	23
Görüntü 16: Tony de Peltrie.....	23
Görüntü 17: Young Sherlock Holmes.....	24
Görüntü 18: Money For Nothing	25
Görüntü 19: Luxo Jr.....	27
Görüntü 20: Red’s Dream	28
Görüntü 21: Tin Toy	29
Görüntü 22: The Abyss	30
Görüntü 23: The Terminator II	31
Görüntü 24: Gas Planet	32
Görüntü 25: Jurassic Park	32
Görüntü 26: Reboot.....	33
Görüntü 27: Toy Story	34
Görüntü 28 Dragonheart	35

Görüntü 29: A Bug's Lifez	36
Görüntü 30: Antz	37
Görüntü 31: Toy Story 2	38
Görüntü 32: (solda) ve Görüntü 33: Final Fantasy: The Spirits Within	39
Görüntü 34: Monsters, Inc.	40
Görüntü 35: Shrek	40
Görüntü 36: Yüzüklerin Efendisi İkiz Kuleler.....	41
Görüntü 37: Yüzüklerin Efendisi İkiz Kuleler.....	42
Görüntü 38: Ice Age.....	42
Görüntü 39: Finding Nemo	43
Görüntü 40: The Polar Express	44
Görüntü 41: The Polar Ekspress'den olan bu sahnede tüm karakterler Tom Hanks tarafından canlandırılmıştır.	44
Görüntü 42: Ryan.....	45
Görüntü 43 (solda) ve Görüntü 44 Madagascar ve Robots filmi.....	46
Görüntü 45: Pirates of the Caribbean 2 : Dead Man's Chest.....	47
Görüntü 46: The Curious Case of Benjamin Button	48
Görüntü 47: WALL-E.....	49
Görüntü 48: Up	50
Görüntü 49: Up filminde Carl karakterinin heykeli.....	55
Görüntü 50: Çizgi film tarzına örnek Ice Age filmi verilebilir.....	57
Görüntü 51: The Beowulf	58
Görüntü 52: T- Pose	59
Görüntü 53: Dirsek modeli	60
Görüntü 54: Organik modelle örnek	62
Görüntü 55: Sert yüzeyli obje örneği.....	63
Görüntü 56: Poligon modellerin 3 temel elemanı	64
Görüntü 57: Poligon model.....	65
Görüntü 58: NURBS	66
Görüntü 59: Nurbs modelleme tekniği ile modellenmiş bir el.....	67

Görüntü 60: Sağ taraftaki el Woody karakterine aittir ve NURBS yüzeyler kullanılmıştır. Sol taraftaki el is “Geri’s Game” filminde Geri karakterine aittir. Burda da Bölümlü Yüzeyler kullanılmıştır.....	68
Görüntü 61	69
Görüntü 62 (solda) ve Görüntü 63	69
Görüntü 64, Görüntü 65, Görüntü 66 ve Görüntü 67 : Bu görüntülerde aynı tarz modeller ve aydınlatma olmasına rağmen malzemelerin farklılıkları sonucu nasıl etkilediği gözkmektedir.....	71
Görüntü 68 ve Görüntü 69: Parlaklık	73
Görüntü 70: Soldan sağa doğru: Şeffaflık 0.0 , 0.4, 0.8, 1.0.....	73
Görüntü 71: Yarı Saydamlık	74
Görüntü 72: Soldan sağa doğru: Yansıtma 0.0 , 0.4, 0.8, 1.0	74
Görüntü 73: Soldan sağa doğru: Kırılma 1 , 1.2, 1.5	75
Görüntü 74	75
Görüntü 75: Düz Kaplama	79
Görüntü 76 Kubik Kaplama	79
Görüntü 77 Silindirik Kaplama.....	80
Görüntü 78 Küresel Kaplama	80
Görüntü 79 PTEX	82
Görüntü 80 (Arroway Textures - Wood Volume One).....	83
Görüntü 81 (Arroway Textures - Wood Volume One).....	83
Görüntü 82 Parlaklık Kaplama (Arroway Textures - Wood Volume One).....	84
Görüntü 83 Şeffaf Kaplama A) Kaplama Dokusu B) Kanat modeli	84
Görüntü 84 Kabarta Kaplaması olmadan	85
Görüntü 85 Kabarta Kaplamalı	86
Görüntü 86 : Yer Değiştirme ve Kabartma Kaplamalı	86
Görüntü 87 Çizgi film örneği	92
Görüntü 88: Sıkışma ve Uzatma a) Hareket sıkışma ve uzama olmadan gerçekleşmektedir. B)Sağdaki ise harekete sıkışma ve uzama yöntemi uygulanmıştır.	95

Görüntü 89: Hazırlanma.....	96
Görüntü 90:Sahneleme örneği. Vucüt dili son derece net bir şekilde okunmaktadır.	97
Görüntü 91 (solda) ve Görüntü 92: Bu iki görüntü doğru bir sahneleme ile yanlış bir sahneleme arasındaki fark gösterilmektedir.	97
Görüntü 93: (solda) ve Görüntü 94 : Takip Eden ve Üst üste Gelen Aksiyon prensibinin uygulanıp uygulanmaması arasındaki fark gösterilmektedir.	99
Görüntü 95: Yavaşlama ve Hızlanma Çok sayıda kare görüntünün olduğu yerler yavaşlama, orta kısım ise hızlanma örneğidir.	99
Görüntü 96: Yayların kullanım örneği (Kyle Balda)	100
Görüntü 97: Yumuşak Işık	108
Görüntü 98: Nokta Işık	109
Görüntü 99: Spot Işık	110
Görüntü 100: Paralel Işık	111
Görüntü 101: Alan Işık	112
Görüntü 102: Anahtar Işık	113
Görüntü 103: Dolgu Işık	113
Görüntü 104: Arka Işık	114
Görüntü 105: Küp	122
Görüntü 106: Modelin ilk başları.....	122
Görüntü 107: ve Görüntü 108: Modelin ana hatları düzeltilme öncesi ve sonrası.....	123
Görüntü 109: Düzeltilmiş Model	124
Görüntü 110: Yüz ifadelerinin bir kısmı.....	125
Görüntü 111: Ataç modelleri ve Görüntü 112: Kalem modeli	125
Görüntü 113 ve Görüntü 114: Metal ataç ve biblonun modeli	126
Görüntü 115: Kazak referansları.....	127
Görüntü 116: Kullanılan kazak dokusu.....	127
Görüntü 117: Kazak dokusunun hazırlanması	127
Görüntü 118: Softimage'da prosedüral doku hazırlanması	128
Görüntü 119: Dokunun görüntüsü	128
Görüntü 120: mip_shadowmap	129

Görüntü 121: Karakterin iskeletinin oluşturulması.....	130
Görüntü 122: Kemik Esneme.....	131
Görüntü 123: Shape Manager	133
Görüntü 124: Kontrol Paneli.....	134
Görüntü 125: Yüz animasyonu için modellenen yüzler.....	134
Görüntü 126: Hazırlanan kod sayesinde yüzler ile panel arasında bağlantı kurulması	136
Görüntü 127: Örnek referans videosundan görüntü.....	137
Görüntü 128: Fonksiyon eğrisi grafiği (F-curve).....	138
Görüntü 129: Referans fotoğrafı	139
Görüntü 130: Işık konumları.....	140
Görüntü 131: Mekan tasarımı sırasında belirlenen sahnenin fotoğrafı.....	141
Görüntü 132: Bir önceki resmin üzerine biblonun render görüntüsü eklenerek bu resim elde edilmiştir.....	142
Görüntü 133: Objelerin konumlarından dolayı alan derinliği oluşmuştur. Bunun elde edilebilmesi için biblo görüntüsün üzerine Gaussian Blur efekti uygulanmıştır.	142
Görüntü 134: Arka plan elemanları tamamlandıktan sonra ataçların ve kalemin render görüntüleri eklenmiştir.....	143
Görüntü 135: Kalemin ve ataçların gölgesi eklenmiştir.	143
Görüntü 136: Karakterin gölgesi eklenmiştir.....	144
Görüntü 137: Karakterin render görüntüsü bunların üzerlerine eklenmiştir.....	144
Görüntü 138: Karakter hızlı hareket ettiğinden dolayı hareket izi etkisine ihtiyaç duyulmuş ve bu efekt eklenmiştir.	145
Görüntü 139: Son olarak dizüstü bilgisayarın ekran görüntüsü eklenerek sahne hazır hale getirilmiştir.	145

GİRİŞ

Değişmeyen tek şeyin değişim olduğu günümüzde teknoloji, yaşamımızın her boyutunu etkilediği gibi sanat çalışmaları da bu gelişmelerden, yeniliklerden büyük ölçüde etkilenmektedir. Öyle ki, Güzel sanatlar kapsamında düşünülen birçok alan sayısal ortamda tasarlanır hale gelmiştir. İlk başlarda eğlence amacıyla geliştirilen animasyon teknikleri, zaman içinde eğlenceden eğitime, sinemadan uzay araştırmalarına, reklam filmlerinden görsel efektlere, mimarlıktan mühendisliğe kadar genişleyen oldukça kapsamlı bir alana yayılmıştır.

Animasyon tekniklerinin en yoğun olarak kullanıldığı sanat alanlarından biri sinemadır. Büyük hızla gelişen bir sektör olan sinemada görsel zenginlik arayışının her geçen daha da önem kazanması, animasyon konusunda ciddi yatırımların yapılmasına yol açmıştır. Son yıllarda bu sektörde bilgisayar grafik ve animasyonlarına daha fazla yer verilmektedir. Gösterime giren birçok filmde, reklamda ya da televizyon dizilerinde bilgisayar grafiği ve animasyonları kullanılmaya başlanmıştır. Gerçekleştirilmesi oldukça pahalı ve zor olan sahnelerde özel dijital efektler, animasyonlar kullanılmaktadır. Böylece sinema sektöründe “imkansız” imkansız olmaktan çıkmıştır. Tek engel insanın kendi hayal gücü olmuştur.

1970’li yıllarda yaşanan yoğun teknolojik gelişmeler, bilgisayar grafiğinde büyük yeniliklere yol açmıştır. Bu durum bilgisayarın estetik amaçlı kullanılabileceği konusunda farkındalık yaratılmasına olanak vermiştir. 1980’li yıllara gelindiğinde sanat eğitimi alan animatör John Lesseter’ın Lucas Film ekibine dahil olması bu ekibin vizyonunu değiştirerek teknolojinin sanatla buluşmasını sağladığı görülmüştür. 1986 yılında Lesseter’ın cansız bir lambaya gerçek karakter hareketleri vermesi ile 3B animasyon dünyasında bir dönüm noktası yaşanmıştır. İlk defa “animare” (bir şeye hayat vermek, ruh vermek, canlandırmak) sözcüklerinden türediği bilinen animasyon kelimesi böylece gerçek kimliğini bulmuştur.

Büyük hızla gelişen bu sektörde görsel zenginlik arayışının her geçen daha da önem kazanması, animasyon konusunda ciddi yatırımların yapılmasına yol açmıştır. Örneğin 1995 yılında 30 milyon dolarlık bir bütçesi olan Toy Story-1 filmi 300 milyon dolarlık bir gelir getirirken, 2010'da vizyona giren ve serinin devam filmlerinden biri olan Toy Story-3 filminin bütçesi 200 milyon dolar olup filmde 1 milyar dolarlık gelir sağlanmıştır. Bu durum 3B animasyon sektörünün ne kadar büyüdüğünü ve daha da büyüyeceğini açıkça göstermektedir.

Ne yazık ki, hayatımızla bu derece iç içe olan ve günlük yaşantımızda her gün karşılaştığımız üç boyutlu animasyonlar konusunda ülkemizde yeteri kadar araştırma yapılmamaktadır.

Tezimde kısa metrajlı 3B animasyon filmlerinin yapım süreçlerinin incelenmesi ve uygulanmakta olan yeni tekniklerin araştırılması amaçlanmaktadır. Böylelikle, her geçen gün büyük bir hızla gelişen 3B animasyon uygulamalarındaki gelişmeler konusunda akademik bilgi birikimine katkıda bulunularak, ileride bu alanda çalışma yapmak isteyenlere ışık tutulması hedeflenmektedir. Buna ilaveten, kısa metrajlı bir animasyon çalışması da üretilmiş ve bütün bu bilgilerin pekiştirilmesi sağlanmıştır.

Çalışmada öncelikle 3B animasyon nedir? 3B animasyon filmlerinin yapım sürecinin aşamaları nelerdir? Bu aşamaların özellikleri nelerdir? 3B animasyon film üretiminde karşılaşılan sorunlar nelerdir? Bu sorunların çözümü konusunda hangi teknikler uygulanmaktadır? ve benzeri sorulara yanıtlar aranacaktır. Bu sorulara yanıtlanmaya çalışılırken kısa metrajlı örnek bir 3B animasyon uygulamasına da yer verilecektir.

Tezimin ilk bölümünde animasyonun ne olduğu ve tarihsel gelişim süreci ele alınacaktır. Daha sonra animasyon uygulamalarında kullanılan teknolojiler ile ilgili bilgiler derlenerek, günümüzde hangi tekniklerin uygulanmakta olduğu konusu irdelenecektir. Daha sonraki bölümlerde üç boyutlu animasyonun üretim aşamaları ele alınarak, üç boyutlu animasyon üretilirken hangi aşamalardan geçildiği anlatılacaktır. Son olarak animasyon üretiminde sıklıkla karşılaşılmakta olan sorunlara değinilerek, örnek bir animasyon uygulaması gerçekleştirilecektir.

1. BÖLÜM

ÜÇ BOYUTLU ANİMASYON VE TARİHSEL GELİŞİMİ

1.1. KAVRAMLAR

1.1.1. Animasyon Nedir?

Çeşitli kaynaklarda birçok tanımına rastladığımız animasyon teriminin etimolojik açıdan Latince “animatus” (ruh, nefes) ve “animare” (bir şeye hayat vermek, ruh vermek, canlandırmak) sözcüklerinden türediği anlaşılmaktadır.¹

Günümüz Türkçesinde animasyon yerine “canlandırma” sözcüğünün tercih edildiği ve bunun da Türk Dil Kurumu tarafından yayınlanan Türkçe *Sözlükte* “Tek tek resimleri veya hareketsiz cisimleri gösterim sırasında hareket duygusu verebilecek bir biçimde düzenleme ve filme aktarma işi” olarak tanımlandığı görülür (Türkçe Sözlük, 2010). Bu tanım ile Ana Britannica’da yer alan “canlandırma” kavramının ne olduğuna ilişkin açıklama arasında büyük ölçüde benzerlik vardır. Buna göre “Canlandırmak, canlılık, hareket, hayatiyet kazandırmak, resim ya da nesnelere hareketli ya da canlı oldukları yanılsamasını uyandıracak biçimde düzenleme işlemi” olarak ifade edilmektedir (Ana Britannica, 1986).

Canlandırma eyleminin özünde bulunan hareket olgusunun, animasyon konusunda tanım geliştiren düşünürlerin tamamının yaptıkları açıklamalarda yer verdikleri başlıca

¹ <http://www.etymonline.com/index.php?search=animation>

unsur olduğunu söylemek mümkündür. Örnelemek gerekirse, animasyonu “bir dizi sabit görüntünün birleştirilmesiyle oluşturulan hareketin illüzyonu” olarak gören Taylor (Taylor, 1999, s.7) gibi Disney’in **Dokuz Yaşlı Adam** diye bilinen usta çizerlerinden Frank Thomas ile Ollie Johnson da animasyonu, “sanatçı tarafından yaratılan hareketin ve iç dünyanın, bir dizi görüntü kareleri halinde arka arkaya gösterilmesi” diye algılamaktadır (Thomas & Johnson, 1995, s.16). Animasyonun ne olduğunu diğerleri gibi hareket olayını esas alarak aktaran McLaren’e göre “Canlandırma, hareket eden çizimler değil, çizilenlerin hareketi sanatıdır. Her iki kare arasında ne olduğu, karenin üzerinde ne olduğundan çok daha önemlidir. Bu yüzden canlandırma, kareler arasında yer alan görünmeyen aralıklar oluşturma sanatıdır” (aktaran: Gökçearslan, 2007, s.33).

Animasyonun ne olduğu konusunda çalışmalarda bulunan Ilgaz, animasyon olayını, “durağan olanı yaşamla doldurma sanatı” diye açıklar (Ilgaz, 1997, s.10). Bu konuda akademik bir çalışma yapmış olan Selçuk Hünerli, animasyonu “gerçekte devinimi olmayan nesne ya da görüntülerin devinimliymiş izlenimini verecek biçimde düzenlenmesi ve kaydedilmesi yoluyla elde edilen görüntü” diye tanımlarken, “canlandırma sineması(nı) ise, bu görüntülerin belirli bir senaryo çerçevesinde sinema dili kullanılarak bir araya getirilmesi” olayı olarak açıklar (Hünerli, 2005, s. 69).

Özünde cansız varlıkların canlıymış gibi gösterilmesi olan animasyonu, “Bir mesajın, olayın, duygunun, düşüncenin ya da bir hikayenin peş peşe sıralanmış görüntüleri kullanarak bir senaryo içerisinde anlatımını sağlayan bir sanat dalı” olarak değerlendirmek gerekir (Sargın, 2010, s.49).

Son derece yaratıcı, güçlü ve etkili bir sanat formu olan animasyon ile Walt Disney’in dediği gibi “insan aklının hayal edebildiği her şeyi anlatmak mümkündür” (Thomas, Johnson, 1995, s.14). Günümüzde her türlü duygu ve düşüncenin başkalarına aktarılmasında sıklıkla başvurulan bir iletişim aracı da olan animasyon yoluyla, insanlığı ilgilendiren her konuda yönlendirmeler yapılabilmektedir. Rus sanatçısı Aleksandr Petrov’un dile getirdiği gibi “Canlandırmadan sadece önemsiz şeyler beklemeyin. Canlandırma sizi yaralayıp, ruhunuzu rahatsız edip, bilincinizi altüst edebilir.” (Sargın, 2010, s.74).

Tarihsel süreç içerisinde oldukça uzun bir geçmişi olan animasyon olgusu, insanların mağaralarda yaşadığı dönemlerde mağara duvarlarına yaptığı resimlerle ilişkilendirilmekte ve bu resimlerin ilk canlandırma örnekleri olduğu ifade edilmektedir. Günümüze değin teknolojik anlamda her gelişimden etkilenmiş olan animasyonun, yaklaşık son yarım yüzyıldır, özellikle bilgisayar teknolojisinden büyük çapta etkilendiği görülmektedir. Öyle ki, yeni teknolojilere dayalı farklı yöntemlerin, malzemelerin ve deneyimlerin uygulanması sonucunda animasyon alanında son derece çarpıcı örnekler oluşturulabilmektedir.

1. 1. 2. Bilgisayar Animasyonu Nedir?

Bilgisayar teknolojisindeki çalışmaların yol açtığı en anlamlı gelişmelerden biri, hiç kuşkusuz, bilgisayarla yapılabilen animasyona yönelik yazılımların geliştirilmiş olmasıdır. Böylelikle, “Gerçeği olduğu gibi yeniden yaratma, düş gücünün tüm ürünlerini görülebilir gerçekliğe dönüştürme, anlatımı destekleme ya da anlatımı güç soyut ve somut kavramları aktarma olanağı gibi, kullanıcıya sayısız anlatım yolları sağlayan bu araçlarla yapılan animasyonların, günümüzde kullanılmadığı alan yok gibidir” (Gürsaç, 1993, s. 2). Mühendislikten mimarlığa, eğitimden güzel sanatlara, iletişimden sağlık sektörüne ve daha birçok alanda bilgisayar animasyonundan yaygın olarak yararlanılmaktadır. “Bilgisayar animasyonu” (computer animation) kavramı en basit bir şekilde “bilgisayar grafikleri kullanarak hareketli görüntüler üretme işlemi” olarak tanımlayabiliriz (Jurgens, 2011).

Bilgisayar animasyonunun genelde iki temel grup içinde ele alındığını ve tanımlandığını görürüz. Bunlar,

- Bilgisayar Destekli Animasyon (Computer Assisted Animation)
- Bilgisayar Ortamında Üretilen Animasyon (Computer Generated Animation, CG)

Bilgisayar Destekli Animasyon, geleneksel iki boyutlu elle çizilmiş çizgi animasyonun bilgisayar desteğiyle üretilmesi olup, bu tür animasyonlarda geleneksel animasyonda kullanılan kalem, boya, kağıt gibi malzemelerin yerine bilgisayar kullanılır. Böylelikle, animasyon yapım süreci hızlanır ve kolaylaşır.

Bilgisayar Ortamında Üretilen Animasyon ile eş anlamlı olarak sıklıkla kullanılan “üç boyutlu animasyon ya da 3B animasyon” (three dimensional animation – 3D animation) ise tüm görüntüler nesnelerin üç boyutlu modelleri ve gerçekçi aydınlanma modelleri kullanılarak oluşturulur. Ancak bu tanımın 3B Animasyon kavramının içeriğini yansıtmakta yeterli olduğunu söylemek zordur. Bu konuda daha kapsamlı bir tanım olarak 3B animasyonu, “bilgisayarın uzaysal mekanı üç boyutlu olarak oluşturulup, hareketlendirilmiş modellerin sıvanması (görüntü işleme ya da rendering) yoluyla elde edilmiş derinlik yanılsaması yaratan iki boyutlu görüntülerin belli bir hızda ardı ardına gösterilmesi” (Gürsaç, 1993: 18) olarak açıklayabiliriz.

3B Animasyonun hem geleneksel hem de “stop motion” animasyondan farklı kılan özellikleri söz konusudur. Geleneksel animasyonda hikayeyi oluşturan her kare, çizerler tarafından tek tek çizilir ve bu çizimler bir anlam doğrultusunda sıralanır. “Stop motion” animasyonda ise, fiziksel nesne ya da kuklalar animatörler tarafından hareketlendirilerek filme alınır. Buna karşın 3B animasyonda objeler ya da modeller bilgisayarda modellenir ve bir iskelet aracılığıyla hareketlendirilir. Ana kareler animatörler tarafından oluşturulurken ara kareler de bilgisayar tarafından hesaplanır. Son aşamada elde edilen hareketli görüntü bilgisayar tarafından işlenir (rendering).

Kısaca, 3B Animasyon, “stop motion” tekniklerinin geleneksel animasyon ile harmanlanarak bilgisayar ortamında üretilmesi sonucunda gerçekleşir. Geleneksel animasyondaki karakterlerin aksine, 3B animasyonda oluşturulan modellerin çevresinde serbestçe dolaşılabilir duygusu yaratılarak, karakterlerin çok yönlü olarak algılanması sağlanır.

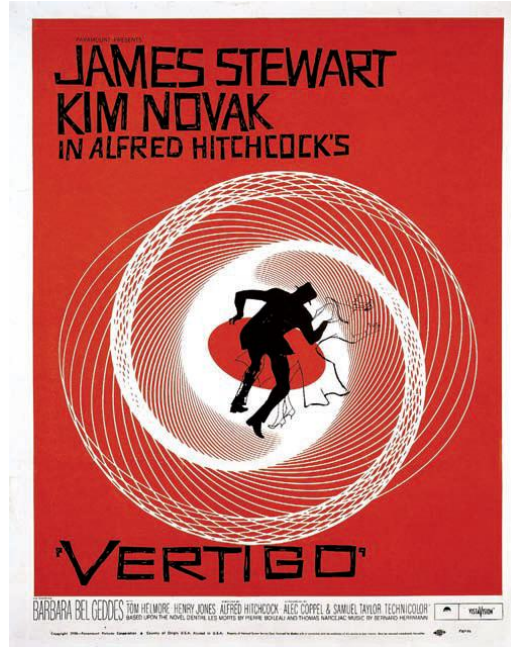
Tezimizin ana konusunu bilgisayar ortamında üretilen animasyon, bir başka deyişle, 3B Animasyon oluşturmaktadır. Bu kapsamda, 3B Animasyonun yapım aşamaları, ilkeleri, uygulamaları öncelikle ele alınıp incelenecektir.

1. 2. BİLGİSAYAR ANİMASYONUN TARİHSEL GELİŞİMİ

Dijital animasyonun son 50 yılda gösterdiği hızlı yükseliş ile birlikte, animasyonun ne zaman ve nasıl ortaya çıktığı, kimlerin bu alanda başrol oynadığı merak uyandırmıştır. Yarım asırlık bir geçmişi olan ve insanın hayal edebileceği her şeyi, canlı hale getirebilen ve hayallerde bile sınır tanımayan bu illüzyonist alanın tarihi de dolayısıyla yeni yeni yazılmaya başlamıştır. Bu 50 yıllık tecrübenin bugün ulaştığımız estetik ve teknik seviyeyi nasıl mümkün kıldığına dair kronolojik gelişmeler şöyledir.

1957:

Bilgisayarda animasyonun ilk örneği olarak düşünülen analog bilgisayar grafikleri 1957'de Amerikalı animatör John Whitney Sr tarafından yaratılmıştır (Withrow, 2009, s.12). John Whitney Sr tarafından yapılan çalışmaların, teknolojinin sanatsal kullanım için yaygınlaşmasında önemli katkısı olmuştur. Whitney ilk ve en ünlü animasyonlarını, bilgisayarla kontrol edilen bir uçak savar silahın hedefleme mekanizmasını, kamera hareketini kontrol etmek için adapte etmesi ile başarmıştır. Sonrasında dönemin film jenerik tasarımlarıyla ünlü olan grafik tasarımcı Saul Bass ile iş birliği yapmıştır (Chong, 2008, s 32). Başlıca çalışması 1958 yapımı Alfred Hitchcocks'un Vertigo filminin jeneriğindeki animasyonlardır (bkz. Görüntü: 1).



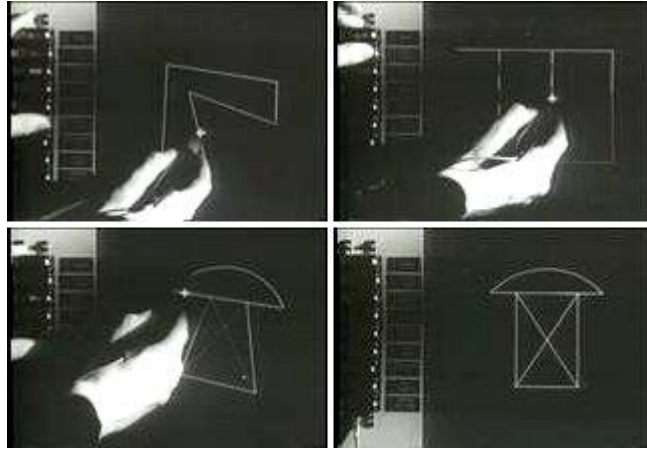
Görüntü 1: “Vertigo” filminin afişi (Chong, 2008, s. 33)

1963:

Bilgisayar grafikleri ve animasyonu konusundaki ilk araştırmanın 1963’de MIT²’de doktora öğrencisi olan Ivan Shutherland’ın icat ettiği ilk etkileşimli bilgisayar çizim programı olan “Sketchpad” ile başladığını görürüz (bkz. Görüntü 2). Sketchpad sayesinde, kullanıcı, ışıklı özel bir kalem yardımıyla ekran üzerinde gerçek zamanlı olarak şekiller çizebilmekte ve istenmeyen çizgileri silebilmektedir. Grafik elemanlarından birinin manipüle edilmesi ise, kullanıcının kompleks hareket üretebilmesini sağlamaktadır ki bu durum günümüz koşulları için çok ilkel gibi durmasına rağmen zamanına göre bir devrim niteliğindedir. Sketchpad modern bilgisayar destekli çizim programlarının atası ve bilgisayar grafiğinin gelişiminde önemli bir atılım olarak kabul edilir. Programın kullanıcı ara yüzü modern nesne tabanlı

² Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (İngilizcesi Massachusetts Institute of Technology) veya kısaca MIT, Amerika Birleşik Devletleri’nin bilim, mühendislik ve ekonomi konularındaki başarılarıyla tanınan bir teknik üniversitedir.

programlama dili ile üretildiği için, bilgisayar grafiğinin hem artistik açıdan hem de teknik açıdan kullanabileceğini ortaya koyması açısından büyük bir yenilik sayılabilir (Parent, et al., 2010, s. 28).



Görüntü 2 : Sketchpad (<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/7/7b/Sketchpad-Apple.jpg>)

1970:

1970’li yılların başlarında Utah Üniversitesi ve R/Greenberg gibi şirketler üç boyutlu bilgisayar grafiklerindeki yeni teknolojiler üzerine çalışmış ve çeşitli denemeler yapmaya başlamıştır. Her ne kadar birkaç yıl boyunca öyküsel yapıya ya da gerçekçiliğe benzeyen hiç bir şey elde edilmese de, teknik anlamda büyük yenilikler gerçekleştirilmiştir (Kınay, 2010).

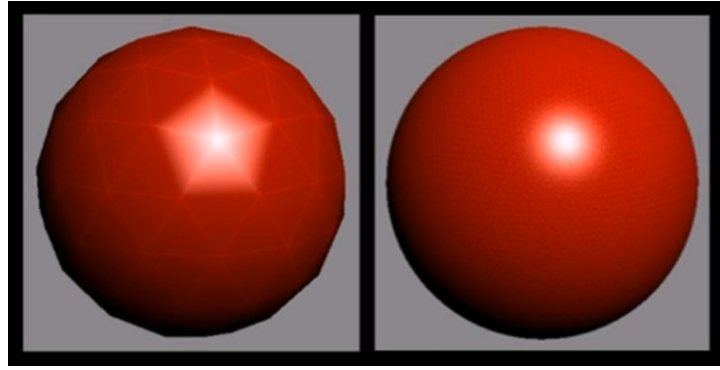
Filmlerde, bilgisayar grafiğinin ve animasyonun sinemada yaygınlaşmasını hedefleyen ve bilgisayar grafiğinin ataları olarak kabul edilen birçok firma 70’li yıllarda kurulmuştur. Bunlardan başlıcaları: Bob Abel ve Con Pederson’ın kurduğu Robert Abel & Associates, John Whitney Jr. (Bilgisayar Grafiğinin Babası” olarak bilinen John Withney Sr.’in oğlu) ve Gary Demos’un kurduğu Information International

Incorporated (Triple I yada III), Dr. Philip Mittelman'ın kurduğu Mathematical Applications Groups Inc. (MAGI) ve son olarak Los Angeles'da kurulan Digital Effect yapım şirketidir. George Lucas'ın kurduğu Lucas Film dışında birçoğu 80'li yıllara kadar silinip gitmiştir (Jones & Oliff, 2007, s. 7).

1971:

Bilgisayar grafiğindeki en önemli gelişmelerden biri 1971 yılında icat edilen mikroşlemcilerdir. Bilgisayar işlemcisi, 1959'da geliştirilen entegre devre sistemi kullanılarak, tek bir çip kadar küçültülmüştür. Bu sayede bilgisayar teknolojisi, laboratuvarlardaki beyaz önlüklü insanların kullanımından, kişisel kullanıma geçmiştir (Jones & Olif, 2007, s.104).

1971 yılında üç boyutlu bilgisayar grafiğinde de önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu yıla kadar düz tonlama ya da gölgelendirme (flat shading) tekniğı ile katı nesnelerin görüntüsü rahatlıkla elde edilebilirken, nesnenin eğrisel yüzeylerinde oluşan sert kenarlar gerçeklik hissini bozmaktaydı. İzleyiciye gerçeklik hissini verebilmek için üç boyutlu modeli oluşturan poligonların artırılmış ancak bu da bilgisayarı çok yavaşlattığı için tam bir çözüm olamamıştır.. 1971'de Henri Gouraud eğrisel yüzeylerin görselleştirilmesi için poligonlar üzerindeki üçgen yüzeyler arasında renk ara değerlendirmesine (interpolation) dayalı bir yöntem geliştirmiştir. Kendi adını verdiği bu yöntem düz tonlamadan daha az hesaplama gerektirmesine rağmen elde edilen görüntü kalitesini son derece yükseltmesi açısından önemlidir. Tek sorun objedeki poligon sayısı azalmaya başladıkça, bu yöntem kenarlarda istenilen sonucu vermemiştir (bkz. Görüntü: 3)



Görüntü 3: Gouraud Tonlama (Sağdaki kürede çok poligon kullanılırken solda az poligon kullanılmıştır.)

1973:

Bilgisayar grafiğinde ve animasyon tekniklerinde yaşanan gelişmeler, sektörün başrol oyuncularını, ana yaratıcılarını bir araya getiren SIGGRAPH (**S**pecial **I**nterest **G**roup on **G**RAPHics and Interactive Techniques) adı altındaki konferans serisinin doğmasına neden olmuştur. Halihazırda her yıl düzenlenen bu konferans, bilgisayarda üretilen görsel ürünlerin estetik ve teknik açıdan en başarılı örneklerinin sergilendiği dünya çapındaki en büyük organizasyonlardan biri olup, ilk defa 1973 yılında, 600 kişinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Her yıl geliştirilen yeni teknikler büyük yankı uyandırmakta ve bu alanda çalışan kişilerin birbirinden ilham almasını sağlayarak daha büyük yeniliklerin yapılması için büyük bir itici güç olmaktadır (SIGGRAPH, 2011).

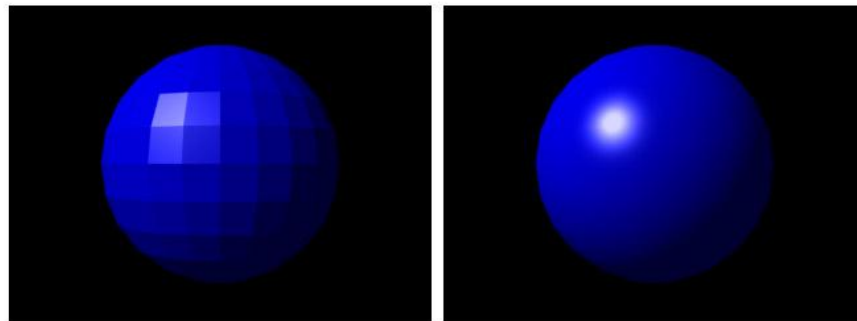
1974:

1974 yılında bilgisayar mühendisliğinden doktorasını alan Ed Cadmull'un tez araştırması konusu olan "Doku kaplama" tekniği de yine bilgisayar grafiği dünyasına gerçekçiliğin yeni bir boyutunu kazandırmıştır. Ed Cadmull'ın geliştirdiği doku kaplama tekniğini ve bu tekniğin animasyon dünyasına getirdiği yenilikleri şu şekilde tanımlamaktadır (Morrison, 1994).

“Gerçek hayatta görsel olarak karşılaştığımız birçok nesnenin kendine özgü bir dokusu vardır. Dokular yüzey ve formları karakterize ederek nesnelere gerçeklik kazandırılmasını sağlar. Adeta desenli kaplama kâğıdı ile bir kutuyu kaplamaya benzer. Ed Cadmull’un geliştirdiği bu yöntem sayesinde karmaşık modelleme sürecinde çok sayıda çokgen kullanılarak yapılan modellemelerde, bilgisayarın çalışması ile boyama (render) işlemi sırasında ortaya çıkan performans düşmesi ve depolama gibi sorunlar giderilmiştir. Daha sonra doku kaplama teknikleri geliştirilerek hem yazılım hem donanım özelliği olarak sunulmaktadır.” (Turan, 2002, s.25).

Ed Catmull’ın üzerinde çalıştığı bir diğer teknik olan Z-Arabellek ise gizli olan yüzeylerin ortadan kaldırılması için kullanılmaktadır. Böylelikle bilgisayar, objelerin görünmeyen kısımlarını hesaplamaya uğraşmaz ve görüntünün işleme süreci daha kısa sürede gerçekleşir (Morrison, 1994, s. 35):-

Aynı yıl Bugi Toung Phong tarafından geliştirilen ve kendi ismini verdiği Phong tonlama yöntemi ile foto-gerçek görüntülerin elde edilmesinde büyük adımlar atılmıştır. Bu yöntemle renk ve yüzey üzerindeki yansıma ve gölgelerin olması sağlanmıştır. Bununla beraber, objelerin kenarlarının da yumuşatılması başarılı ve pürüzsüz görüntüler elde edilmiştir.



FLAT SHADING

PHONG SHADING

Görüntü 4 Düz tonlama (Flat shading) ve Phong tonlama arasındaki fark yukarıdaki gibidir.(
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Phong-shading-sample.jpg>)

1974 yılında ilk kez bir animasyon filmi Oscar'a aday gösterilmiştir. "Hunger" adlı bu film Rene Jodoin tarafından üretilip Peter Foldes tarafından yönetilmiştir.(bkz. Görüntü 6) Bu parça iki buçuk boyutlu ve objelerde "ara değer bulma" teknikleri kullanılsa en önemli yanı hikaye öğeleri taşıyan ilk animasyon filmidir (Parent, 2002, s. 23).



Görüntü 5: Hunger (http://en.wikipedia.org/wiki/Hunger_%281974_film%29)

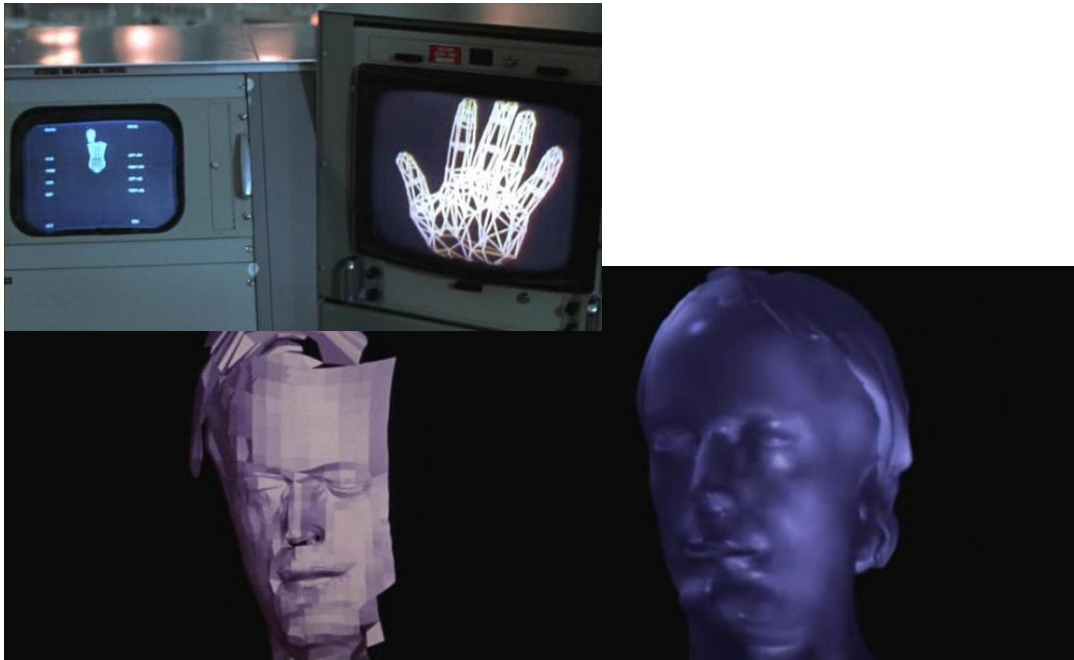
1975:

George Lucas 1975'de Lucas Film'in içinde filmlerdeki görsel efektleri yapmak üzere Industrial Light & Magic (ILM) adı altında bir şirket kurmuştur. Günümüze kadar gelen ve 35 yıllık bir geçmişi olan bu firma bugüne kadar 23 tane teknik ödül ve 15 Oscar ödülü almış ve toplamda 275 filmin efektlerine imzasını atmıştır (ILM Web Sitesi, 2010).

1976:

1976 yılında gösterime giren "Futureworld" adlı bir bilimkurgu filminde üç boyutlu bilgisayar animasyon teknolojisinden yararlanılmıştır (bkz. Görüntü 7). Ed Catmull ve Fred Parke'ın filmde kullandıkları insan yüzü ve el animasyonu, filmi görsel anlamda

zenginleştirmiş ve insanların bilgisayar animasyonunun sinema endüstrisinde nasıl bir potansiyeli olduğunu görmelerini sağlamıştır (Chong, 2007, s43).



Görüntü 6: Futureworld

1979:

Ed Catmull'ın geliştirdiği yazılımlar ve animasyonlar ünlü yapımcı George Lucas'ın ilgisini çekmeye başlar. Bilgisayar animasyonları için George Lucas'ın bakış açısı şu şekildedir.

“Star Wars filmi çektikten sonra bilgisayar animasyonlarının dünyasında ilerlemem gerektiğini anladım. Bilgisayar kontrollü kameralar yapmıştık fakat asıl istediğim bir sonraki seviyeye geçebilmektir. Birçok fikrim vardı ve bunları klasik film teknolojisi ile gerçekleştirmek mümkün değildi.” (The Pixar Story, 2008).

George Lucas 1979'da LucasFilm içinde yeni bir grafik departmanı oluşturmak için Ed Catmull, Ralph Guggenheim ve Alvy Ray Smith'i işe alır. Özellikle filmler için

bilgisayar destekli görüntüler üretmek için oluşturulan bu bölümün başına Ed Catmull getirir. Bu bölümün adı LucasFilm Graphic Group olacaktır.

1980:

Üç boyutlu bilgisayar animasyon teknolojisi kullanılarak elde edilen ilk gerçekçi dağ görüntülerine sahip filmlerden biri olan “Vol Libre” Boeing firması çalışanlarından Loren Carpenter tarafından yapılmış ve bu döneme damgasını vurmuştur. Bu filmin önemi fraktal³ yönteminin kullanıldığı ilk film olmasıdır (bkz Görüntü 7). Carpenter’a göre “Eğer dünyanın resmini yaratmak istiyorsanız, var olan tüm veriyi bilgisayara yüklemenin bir yolunu bulmalısınız. Tüm geometrik şekiller milyonlarca küçük üçgenin bir araya gelmesinden meydana gelir.”(The Pixar Story, 2008).

Fraktal yöntem ile en karmaşık şekilleri bile modellemek mümkün olmuştur. “Vol Libre” filminin gösteriminden sonra Loren Carpenter, Ed Cutmall’dan iş teklifi alır ve LucasFilm’de çalışmaya başlar. Anlaşılacağı gibi dönemin en parlak bilim adamları LucasFilm altındaki grafik grubunda toplanmaya başlamıştır.

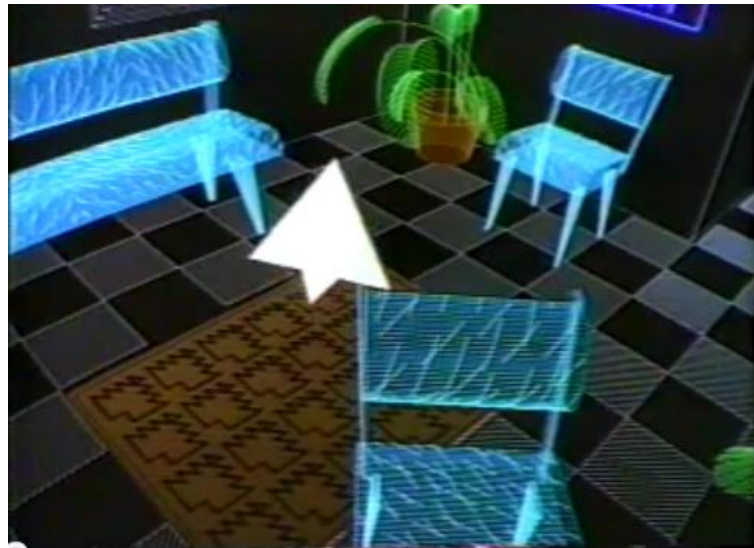
³ **Fraktal** parçalanmış ya da kırılmış anlamına gelen [Lâtince](#) *fractuuss* kelimesinden gelmiştir. Kendi kendini tekrar eden ama sonsuza kadar küçülen şekilleri, kendine benzer bir cisimde cismi oluşturan parçalar ya da bileşenler cismin bütününcü inceler. (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Fraktal>)



Görüntü 7: Vol Libre

1981:

1981 yılına gelindiğinde, yaptıkları televizyon reklamlarında bilgisayar grafiği kullanmaya odaklanmış ve döneminin öncü yapım şirketlerinden biri olan “Robert Abel & Associates”, televizyon izleyicilerine ilk üç boyutlu televizyon reklamı “Glider”ı sunduğunda bu sanat formu hızlı adımlarla yükselişe geçmeye çoktan başlamıştır (bkz. Görüntü 9).



Görüntü 8: The Glider

Aynı yıl ilk kez bilgisayarda üretilmiş bir insan karakteri Cindy, Micheal Crichton’ın yönettiği Looker filminde kullanılmıştır. Information International, Inc. (III) şirketi

tarafından yapılan bu filmde bilgisayar destekli simülasyon kullanılarak modelin dijitalleştirilmesi sağlanmıştır. Bu film, aynı zamanda, üç boyutlu kaplama teknolojisinin kullanıldığı ilk filmidir. (Dirks, 2011)



Görüntü 9: The Looker

Bununla beraber III “Adam Powers, The Juggler” adlı kısa animasyon filmi ile CG teknolojisi yoluyla az da olsa gerçekçi insanlar yaratmaya devam etmiştir (bkz. Görüntü 11).



Görüntü 10: The Juggler

1982:

1982 yılında daha önce bahsi geçen ve Lucasfilm'in görsel efektler bölümü olan Industrial Light and Magic (ILM), Lucasfilm'in grafik ekibi ile birlikte "Star Trek II, The Wrath of Khan" adlı filmin görsel efektlerini gerçekleştirir (bkz. Görüntü 12). Ekip Alvy Ray Smith liderliğinde bir gezegenin oluşumunu anlatan Genesis adlı efekti yapar. Filmdeki dağlar, okyanuslar ve benzeri görüntüler yeni geliştirilen ve ilk örneğini Vol Libre'de gördüğümüz fraktal tekniği ile yaratılırken; ateş, yağmur gibi görüntüler de ilk defa geliştirilen bir parçacık sistemi tekniği kullanılarak yapılmıştır (The Pixar Story, 2008). Isaac Kerlow bu görsel efekt hakkında şunları söylemektedir.

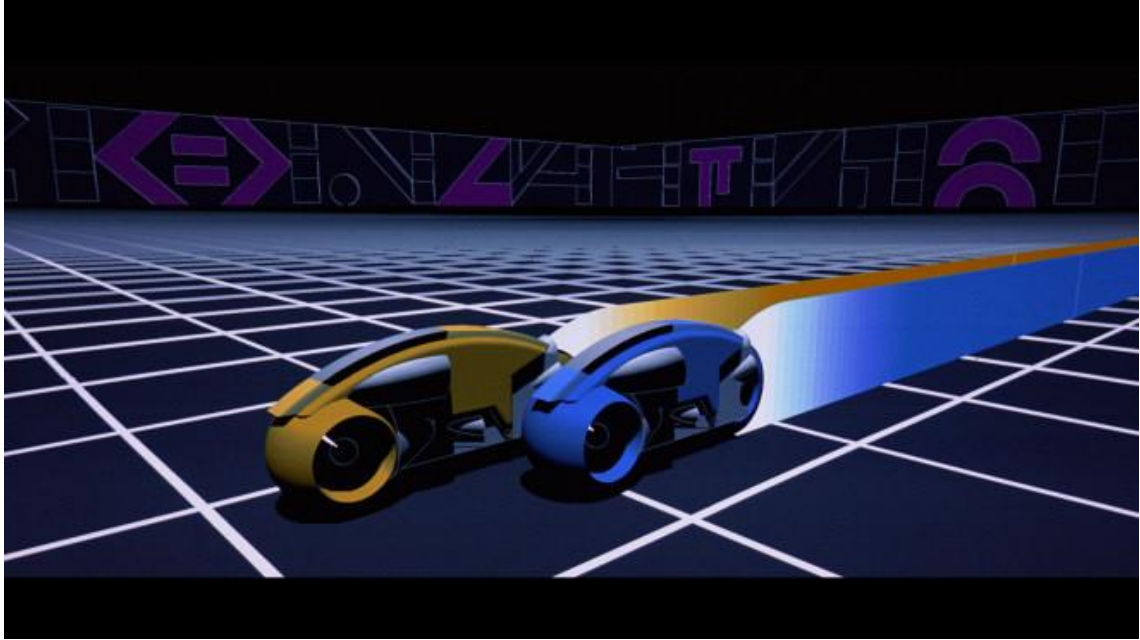
"1982 'de Industrial Light and Magic tarafından Star Trek filmi için yaratılan Genesis efektinin tarihi bir önemi vardır. Bunun nedeni tamamı üç boyutlu animasyon teknikleri ile yaratılmış ilk görsel efekt sahnesi olmasıdır. Ayrıca bu sahne parçacık animasyonlarının ilk örneklerinden biridir."(Kerlow, 2003, s. 19).



Görüntü 11 Startrek II, The Wrath of Khan filminden Genesis sahnesi

80'li yılların bilim kurgu filmleri arasında bilgisayar teknolojisi ile yapılabilenleri gösteren ve seyircileri yeni bir görsel teknikle tanıştıran, Steven Lisberger'ın yönettiği "TRON" adlı yapımın önemli bir yeri vardır. (bkz. Görüntü 13) Filmin genelinde bilgisayar devrelerini anımsatan bir hava hakimdir (Sobchack, 1997, s. 230). Filmde, dönemin bilgisayar grafiği ile uğraşan dört büyük yapım şirketi MAGI, TripleI, Robert & Associates ve Digital Effects tarafından, yaklaşık 15 dakikalık bilgisayar ile yaratılmış canlandırma görüntüsü üretilmiştir (Güney, 1996, s. 21-22). Ancak bilgisayar

teknolojisinin tüm olanaklarından yararlanılarak üretilmiş olsa da, söz konusu film ticari anlamda bir başarı sağlayamamıştır. Ticari başarı kazanamamasının nedeni; dönemin teknolojisinin, izleyicinin yüksek teknoloji film izleme beklentisine karşılık vermeyişi olarak nitelendirilmektedir (Baker, 1993, s.114-115).



Görüntü 12: TRON (<http://moviedex.com/wp-content/uploads/tron21.jpg>)

1983:

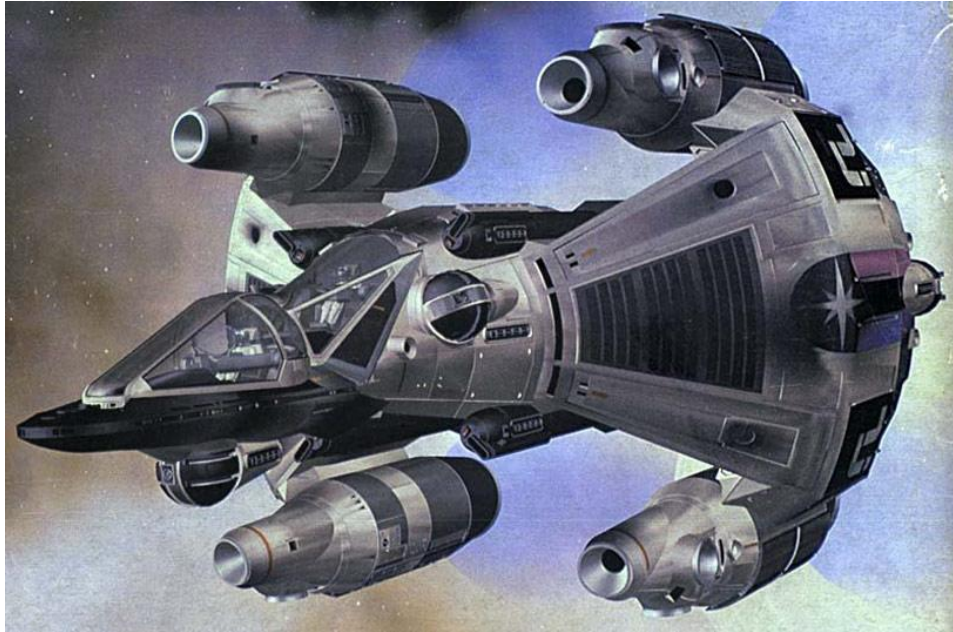
Ed Cutmall'a göre üç boyutlu animasyon sektörünün içinde tutunabilmek için efektlerden fazlasını yapmak gerekmektedir. Üç boyutlu animasyon alanındaki gelişmeleri sürdürebilmenin tek yolu karakterleri hayata geçirmek, yani karakter animasyonudur.

John Lasseter dönemin parlak animatörlerinden biridir. Eğitimini klasik animasyon üzerine yapmış olmasına karşın bilgisayar animasyonlarının potansiyelinin farkındadır. 1983 yılında Siggraph Konferansı Ed Cutmall ile John Lasseter'ı bir araya getirir. Ed Cutmall karakter animasyonu çerçevesinde oluşturduğu vizyonu gerçekleştirebilmesi

için animatöre ihtiyacı vardır. Böylelikle John Lasseter'ı ekibine dahil eder. Böylelikle üç boyutlu animasyon dünyasında ilk defa teknik ile sanat bir araya gelmektedir (The Pixar Story,2008).

1984:

1984'te "TRON" 'un bıraktığı yerden işe devam eden "The Last Starfighter", bir uzay gemisinin anlatıldığı gerçekçi üç boyutlu, bilgisayarda üretilmiş öğeleriyle yaratılan ilk konulu film olmuştur (Parent, 2002, s.25). Minyatür uzay gemisi modellerinin etkili bir görsel efekt olarak kullanıldığı yıllar artık geride kalmaya başlamıştır. 30 dakikalık animasyonun maliyeti 4.5 milyon \$'a denk gelmiştir (bkz.Görüntü 14).



Görüntü 13 The Last Star Fighter (http://dorkhorde.blogspot.com/2012/02/league-of-extraordinary-bloggers-weekly_22.html)

Aynı yıl Lucasfilm'in yapımcı olduğu, John Lasseter ve Aby Ray tarafından hazırlanan "The Adventures Of Andre & Wally B." adlı film ise az miktarda öykü öğeleri taşımaya rağmen ilk gerçek 3B animasyon kısa film olarak kendini ispatlamıştır.(bkz. Görüntü) Bu iki ustanın ortak çalışmalarıyla ortaya koydukları ve büyük beğeni

toplayan bu kısa animasyon filmi, bu yıldan sonra alışageldik tekniklerle canlandırma yapan kişilerle, bilgisayar ortamında canlandırma yazılımları geliştiren kişilerin ortak çalışmalarıyla karakter canlandırma alanına ağırlık verilmesini sağlamıştır (Bendazzi, 1994, s.441).

“The Adventures Of Andre& Wally B” filminin bir başka önemi de “Hareket İzi” (Motion Blur) yönteminin kullanıldığı ilk bilgisayar animasyon filmi olmasıdır (Jones Olif, 2007, s. 135).



Görüntü 14: The Adventures Of Andre& Wally B.

1985:

“Quest: A Long Ray’s Journey Into Light” (bkz. Görüntü 16) adlı film sayesinde yeni render tekniği olan “Işın İzleme” popüler olmaya başlamıştır. Bu yöntem, gerçek dünyada ışığın ne şekilde hareket ettiğini göz önünde bulundurarak bir sahnenin görüntüsünü çizen bir grafik oluşturma yöntemidir. Böylelikle gerçeğe daha yakın görüntüler elde edilebilmekte ve izleyiciye gerçekçilik duygusu daha kolay aktarılabilmektedir.



Görüntü 15: Quest: A Long Ray's Journey Into Light

TAARNA Studio, Inc. adlı film şirketi ise 1985'te "Tony de Peltrie" filmiyle bir bilgisayar karakterine ilk defa insan hareketleri ve duygusal içerik kazandırmıştır (bkz. Görüntü 17).



Görüntü 16: Tony de Peltrie

Kronolojik olarak incelediğimiz gelişmelerden de anlaşılacağı üzere, bilgisayar üretimi olan karakterler yavaş yavaş ama kesin bir şekilde hayata geçmiştir. Ancak bu evrimleşmede konulu film dünyası henüz yerini almamıştır. 1985'te Lucasfilm, "Young Sherlock Holmes" adlı filmle tehditkar iki ayaklı yaratığı renkli olarak sunduğunda bu durumu tamamen değiştirmiştir (bkz. Görüntü 18). İlk defa uzun bir filmde bilgisayar

destekli bir karakter gösterilmiştir. Camdan adam olarak bilinen sahnede, Lucasfilm tarafından yaratılan karakterin bir rahibi kiliseden sokağa kadar kovalaması görüntüsünün oluşturulmasında yeni bir teknik olan lazer aracılığıyla bilgisayar görüntüsünün filme yazılma işlemi kullanılmıştır (Goodman , 1987 , s.179).



Görüntü 17: Young Sherlock Holmes

1986:

1986 yılının başlarında “Dire Straits”in “Money For Nothing” adlı şarkısına çektiği müzik videosu ile müzik videolarında ilk kez animasyon kullanılmaya başlanmıştır (bkz. Görüntü 18) Yaratılan karakterlerin hareketlerinin son derece basit ve gerçekdışı olması izleyenlerde canlı karakter etkisi vermemiştir. Bu yüzden, geleneksel animasyon dünyası bu sanat formunu önemsiz bir animasyon tekniği olarak kabul etmiştir. Öte yandan müzik videolarının animatörlerin orijinal fikirlerini deneyebilecekleri ve deneysel dijital animasyon ile uğraşmak için ideal bir platform olduğunu anlaşılmıştır (Chong, 2007, s67).



Görüntü 18 : Money For Nothing

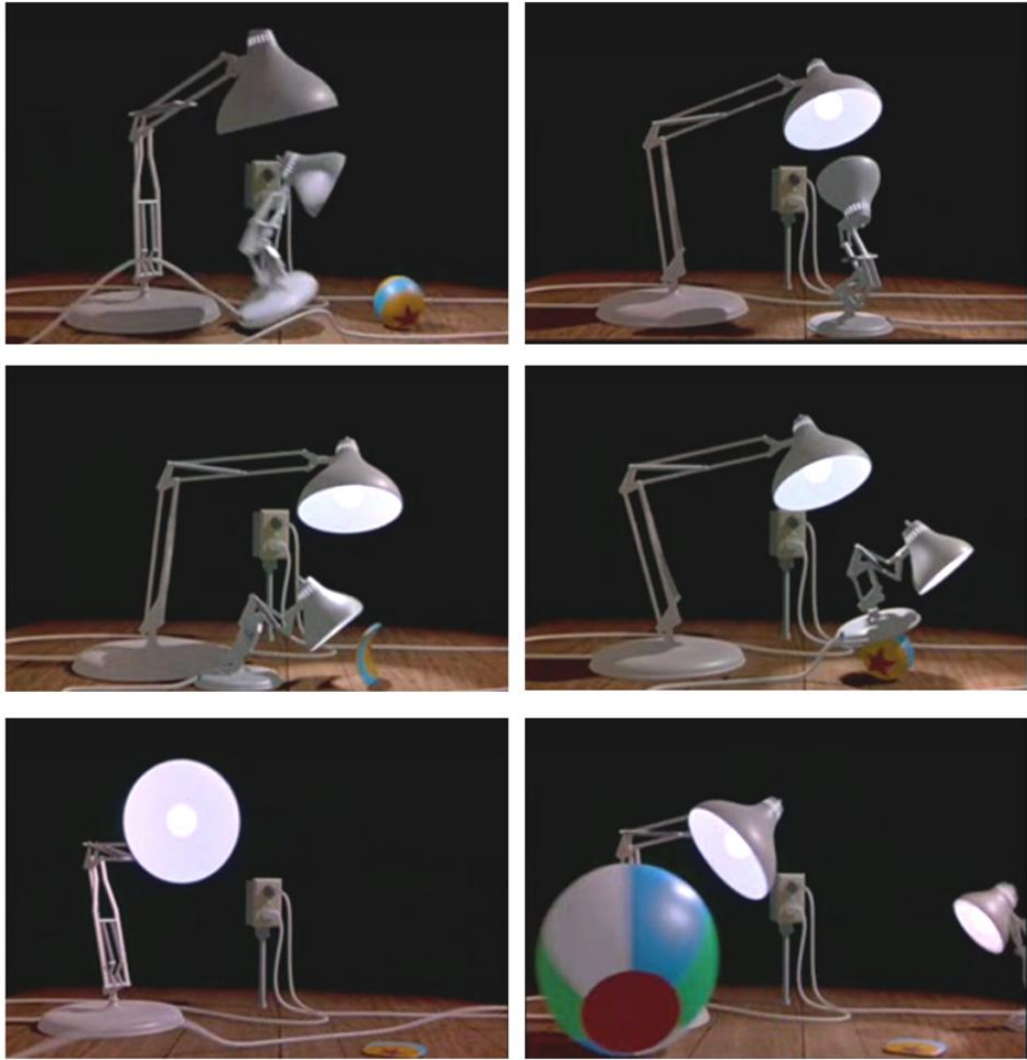
Oysaki 3B animasyon dünyasının dönüm noktalarından biri olan John Lasseter'in "Luxo Jr." kısa filminde iki masa lambasına hayat vermesi ile cansız karakterlere gerçek dışı hareket kazandırmanın önemsiz bir animasyon tekniği olduğu düşüncesi değişmiştir (bkz. Görüntü 20). Lasseter 'ın cansız karakterlere verdiği hareketlilik ve canlılık duygusu, ilk defa seyircinin 3B karakterleri inanılır olarak bulabileceğini ve önemseyebileceğini göstermiştir. John Lasseter bir röportajında, her yıl düzenlenen Siggraph Konferansında "Luxo Jr." gösteriminin hemen sonrasında olan bir olayı şöyle anlatmıştır:

"John Blinn, bilgisayar grafiği dünyasının en büyük devlerinden birisi, efsanesi diyebilirim, konferans sonrası yanıma gelmesini asla unutamam. "John, sana bir sorun var?" dedi. Kendi kendime dedim. "Şimdi John Blinn bana filmde kullanılan gölgelendirme algoritması hakkında soru soracak. Evet, evet kesin bunu soracak biliyorum." Sonra o devam eder ve sorusunu sorar. "John, filmdeki yetişkin lamba anne mi yoksa baba mı ?" Gülümsedim ve kendi kendime bunu başardık dedim." (The Pixar Story,2008).

Animasyon filmlerinin en önemli özelliklerinden biri; animasyonu yapılan karakterin, izleyiciler tarafından bir canlı varlık gibi kabul edilmesini sağlamaktır. Lasseter, Luxo Jr. adlı kısa filmi sayesinde, gerçekçilik etkisini kuvvetlendirecek herhangi bir yüz

ifadesi ve diyalog katkısı olmadan cansız objelere verdiği gerçekçilik verilebileceğini göstermiş ve böylelikle bilgisayar grafiklerinin gerçekten etkili bir animasyon tekniği olduğunu ispatlamıştır. Bu kısa film 1987 yılında Oscar’a aday gösterilmiştir (Chong, 2007, s72). Ed Cutmall’ın Luxo Jr. hakkında açıklaması şoyledir.

“Her şeyin değişmesine neden olan Luxo filmiydi. Basit, kısa bir hikayeydi. Ne zaman insanlara gösterdik, artık herkes için yeni bir hedef oldu.” (The Pixar Story, 2008).



Görüntü 19 : Luxo Jr.

Bütün bunlar gelişmeler yaşanırken, Steve Jobs LucasFilm' in bilgisayar grafiği departmanını 10 milyon dolar karşılığında George Lucas'dan satın alarak, Pixar adında yeni bir animasyon stüdyosu kurar. Pazarlığın bir bölümü olarak ise, LucasFilm, Pixar'ın yarattığı render (görüntü işleme) teknolojisi olan "RenderMan" i kullanmaya devam edecektir (Jones, Olif, 2007, s.143).

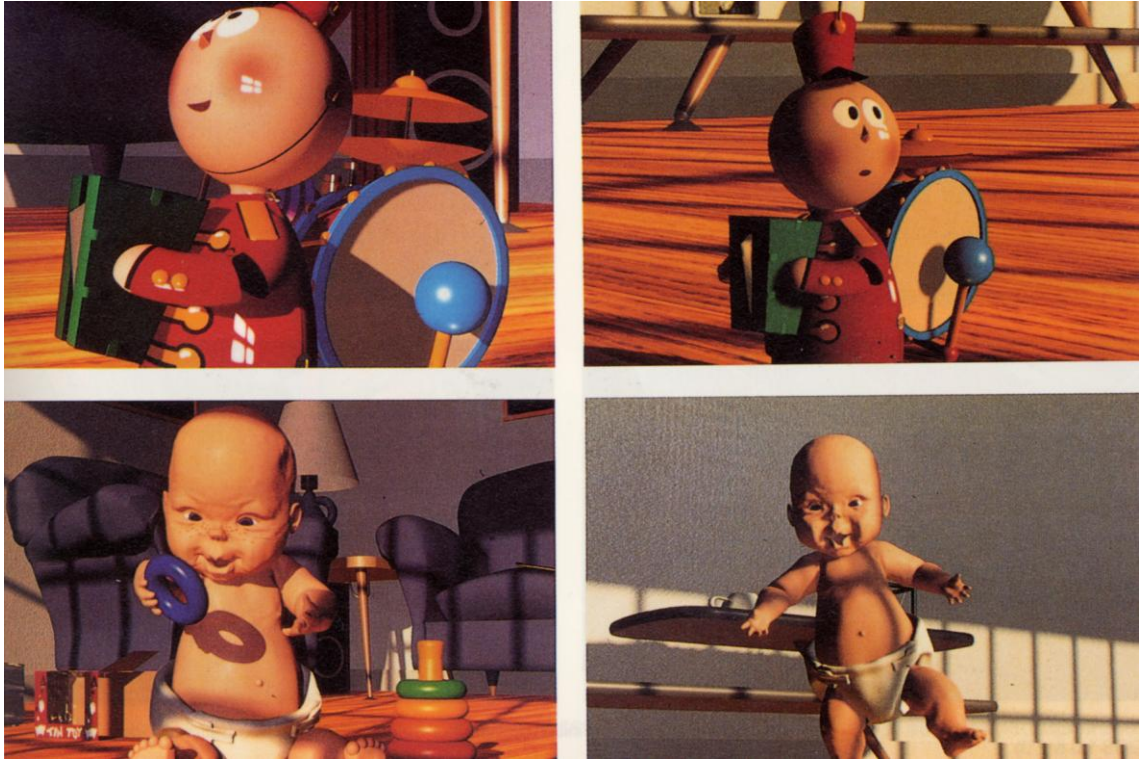
1987:

Luxo Jr. filminin ardından yapılan ve tek tekerlekli bir bisikletin rüyasının anlatıldığı “Red Dream” (bkz. Görüntü 21) kısa filmi ışık, kaplama ve hava efektlerinin kullanımını daha ileri götürmüştür.



Görüntü 20: Red's Dream

Arkasından 1988 yapımı “Tin Toy” (bkz. Görüntü 22) en iyi kısa animasyon film dalında Oscar ödülünü kazanan ilk film olduğunda Pixar, üç boyutlu animasyon dünyasında çoktan önemli bir yer edinmiş ve öncü firmalarından biri olmuştur. Bununla beraber Pixar’dan John Lasseter klasik animasyon prensiplerinin nasıl 3B bilgisayar animasyonlarına uygulanması gerektiğine dair bir bildiri yayınlar. Bu prensipleri ilk uyguladığı örnekler Andre and Wally B. Ve Luxo Jr. filmleridir (Jones, Olif, 2007, s.152).



Görüntü 21 Tin Toy

Kısaca bahsedilen bu gelişmeler ve animasyona karşı gitgide artan ilgi sayesinde üç boyutlu bilgisayar animasyonu 80'li yılların sonuna doğru bir sanat formu olarak kabul edilmeye başlanmış ve ilk defa tamamıyla bilgisayarda üretilmiş animasyonlar, gerçek animasyon olarak nitelendirilmiştir (Parent, 2002, s25).

1980'li yılların sonundan itibaren bilgisayarların film endüstrisinde kullanılmasına yönelik eğilim ciddi bir oranda artmıştır. Bilgisayarla görüntü üretme tekniğinin ucuzlamaya başlamış olması, yaratılan görüntülerin foto-gerçekçi etkiye sahip olması ve geleneksel canlandırma yapan kişilerle bilgisayar uzamında tasarım yapan programcıların bir arada çalışmaya başlamış olması, bu artışın önemli nedenlerinden arasındadır (Güney, 1996, s.27).

1989:

1980’li yıllar bitmeden ILM film şirketi, James Cameron’un konulu filmi “The Abyss” için oldukça gerçekçi karakterler yaratmıştır (bkz. Görüntü 23). Bu filmde “morphing” (şekil değiştirme) tekniği ilk defa kullanılmıştır. Böylece sinema filmlerinde limitler kalkmaya başlamış, hayal edilebilen her ortam ve her karakter bilgisayar sayesinde yaratılabilir olmuştur.



Görüntü 22 The Abyss

1991:

1991’de zamanının gelmiş geçmiş en pahalı filmi, Terminator II: Judgement Day, gerçekçi hareketler sergileyebilen insan karakteri ile görsel efektleri daha ileriye götürmüş ve vizyona girdiği sene dört Oscar Ödülü kazanmıştır (Jones & Oliff, 2007,

s.165). Filmdeki tüm görsel efektler PDI (Pacific Data Images) tarafından yapılmıştır. Ayrıca ilk kez bu filmde görsel efektleri yapmak için kişisel bilgisayarlardan (PC) yararlanılmıştır (Dirks, 2011).



Görüntü 23: The Terminator II

Abys ve Terminatör filmlerinin ünlü yönetmeni James Cameron, bilgisayar teknolojisi yardımıyla yaratılan görüntüler için “yepyeni bir gerçeklik yaratma” benzetmesini yapar. Üç boyutlu animasyon teknolojisinin kullanıldığı bu filmler sayesinde kişi her şeyin gerçekleştirilebilir olduğunu düşünmeye başlamaktadır (aktaran Özbanaza, 2004, s.40).

1992:

Tüm bu ilerlemelere ve devam etmekte olan animasyon çalışmalarına rağmen, ister gerçekçi, ister çizgi film tarzında olsun, çoğu sanal karakterler yapay görünümünden tamamen sıyrılabilmiş değildir. Bu sorunu aşmak amacıyla, 1992 yılında Pacific Data Images, “Gas Planet” filminde, geleneksel sanat tekniklerini simule etmek için yepyeni bir görüntü işleme tekniği geliştirir (bkz. Görüntü 25).



Görüntü 24: Gas Planet

1993:

1993 yılında Steven Spielberg ve Dennis Muren ilk gerçek anlamda realisttik bilgisayar karakterlerinin oynatıldığı Jurassic Park filmiyle herkesi etkilemeyi başarmıştır. Artık görsel efekt olarak kukla karakterler kullanmak geçmişte kalmıştır (Chong, 2008, s.98).



Görüntü 25: Jurassic Park

1994:

Kanada yapımı bir animasyon çizgi film olan “Reboot”, ilk kez tamamı bilgisayarda hazırlanan tv şovu olması nedeni ile önemlidir.



Görüntü 26: Reboot (<http://www.cyberpunkreview.com/movie/upcoming-movies/reboot-movie-trilogy-now-being-written/>)

1995:

Pixar, tamamı bilgisayarda üretilmiş olan ilk uzun metrajlı animasyon film olan “ Toy Story” ile üç boyutlu animasyon dünyasına büyük bir yenilik getirmiştir (bkz. Görüntü 28). Bu filmin gişe başarısı ve yapılan olumlu eleştiriler, üç boyutlu karakter animasyonu ile ilgili her türlü ön yargıyı büyük oranda silmiştir. Yapım aşamasına baktığımızda, tüm filmin yapımında sadece 27 animatör çalışmış ve çok küçük bir bütçe kullanılmıştır. Filmin yazarı Peter Docter, “Toy Story” filminin yapım aşamasında yaşadıkları endişeleri şu şekilde dile getirmektedir:

“Muhtemelen korkudan ne yapacağımızı bilemez hale gelmemiz gerekirdi. Oysa kimse korkmadı. Çok güzel vakit geçirdiğimizi hissediyorduk o kadar. O zamana kadar yaptığımız en uzun üç boyutlu animasyon film olan Tin Toy filminin 1 dakika olduğunu düşünürsek, Toy Story’i ondan 80 dakika daha uzundu. ”
(EmpireOnline, 2010).



Görüntü 27 Toy Story

Toy Story'nin teknik yönetmeni, Bill Reeves ise şunları söylemektedir:

“Toy Story filmi bu güne kadar çalıştığım en zor, insanı en çok tüketen ve hala en eğlendiğim Pixar yapımıdır. Bizler esasen üç boyutlu filmler bağlamında böyle bir endüstriyi başlatanlarız.” (EmpireOnline, 2010).

Gerçekten de filmdeki karakterler seyircileri 81 dakika boyunca etkisi altına almıştır. Bu birçok kimsenin mümkün görmediği bir başarı olmuştur ve bilgisayar animasyon tarihinde bir dönüm noktası olarak yerini almıştır. Bununla beraber aynı yıl filmde geliştirilen ve kullanılan tekniklerden dolayı John Lasseter Oscar ödülü alır (Jones & Olif, 2007, s.178).

1996:

Konulu filmdeki ilk bilgisayar üretimi ana karakter 1996 da “Dragonheart” filminde hayata geçirilmiştir. Gerçek bir kişiden ayırt edilemeyecek yapay karakterlerin bilgisayar aracılığıyla yaratılması o zamana kadar bir rüya olmuştur. Yapay karakterin kullanıldığı ilk animasyon denemelerinden birkaçı 1985 yapımı “Tony de Peltrie”, 1989 yapımı “Don’t Touch Me”, “Sextone for President” olmuştur. Aydınlatmada ve model kaplamalarındaki gelişmeler sayesinde yapay karakterler uzaktan gözükten dublörlerden filmin ana karakterlerine terfi etmiştir (Parent, et al., 2010, s. 52). Ancak izleyiciler açısından bu animasyonların bilgisayarda üretilmiş olduğu son derece açıktır.



Görüntü 28 Dragonheart

1998:

1998’de John Lasseter’in yönettiği ikinci üç boyutlu animasyon filmi “A Bug’s Life”, bir grup sirk böceğinin karıncaları, kötü çekirgelerden kurtarmasını konu edinmiştir (bkz. Görüntü 30). Böceklere ve onların dünyalarına parlak ve yarı saydam bir görünüş vermek için, teknik ekip yeni ışık teknikleri ve boyama yöntemleri geliştirmiş ve filmin her bir sahnesinde kullanılacak karakter sayısı 50 ile limitlemiştir. Sonrasında Ar-Ge departmanının çalışmaları sayesinde 50 olan karakter limiti 430’a çıkarılmıştır (The

Pixar Story, 2008). Böylelikle bu büyük stüdyo “Toy Story” filmi ile ulaştıkları başarının bir tesadüf olmadığını kanıtlamıştır.



Görüntü 29: A Bug's Life

1998 yılının Eylül ayında PDI (Pacific Data Images) stüdyosu tarafından üretilen ve yönetmenliğini Eric Darnell ve Tim Johnson yaptığı “Antz” filmi karşımıza çıkmaktadır (bkz. Görüntü 31). PDI bu filmin zamanında tamamlanabilmesi için bir kaç teknik yenilik geliştirmiştir. “FLU” isimli akışkan kontrol sistemi, kas tabanlı yüz animasyon sistemi ve kalabalık kontrol simülatörü bu yeniliklerden en önemli üç tanesidir.

Antz önemli olmasının iki önemli nedeni vardır. Birincisi Pixar’ın Toy Story filminden sonra üretilmiş olan, belirli gelişmiş bir teknolojiye, yeteneğe ve üç boyutlu animasyon filmi yapım anlayışına sahip, ikinci animasyon filmidir. İkinci nedeni ise iki buçuk yıl gibi bir sürede kaliteli bir yapım değerine sahip bir film olmuştur. Ayrıca bu film sayesinde Dreamworks; Pacific Data Images stüdyosunun yüzde kırk hissesini satın alarak iki stüdyo ortak çalışmaya başlamış ve PDI/DreamWorks adını almıştır.



Görüntü 30: Antz

1999:

Pixar'ın üçüncü filmi olan, John Lasseter ve Ash Brannon'ın yönetmenliğini yaptığı "Toy Story 2" filmi 1999 yılı yapımıdır (bkz Görüntü 32). Toy Story 1'in devamı niteliğinde olan bu ikinci filmde görsel efektler açısından ilkinden on kat daha zor bir iş başarılmıştır. İlk filmin yapımında uzun metraj animasyon film herkes için çok yeniydi. O yüzden başarmasalar bir kayıpları olmayacaktı. İlk iki filmde önemli bir başarı elde ettiklerinden o standarttı devam ettirmek daha da zor olmaya başlamıştır.



Görüntü 31 Toy Story 2

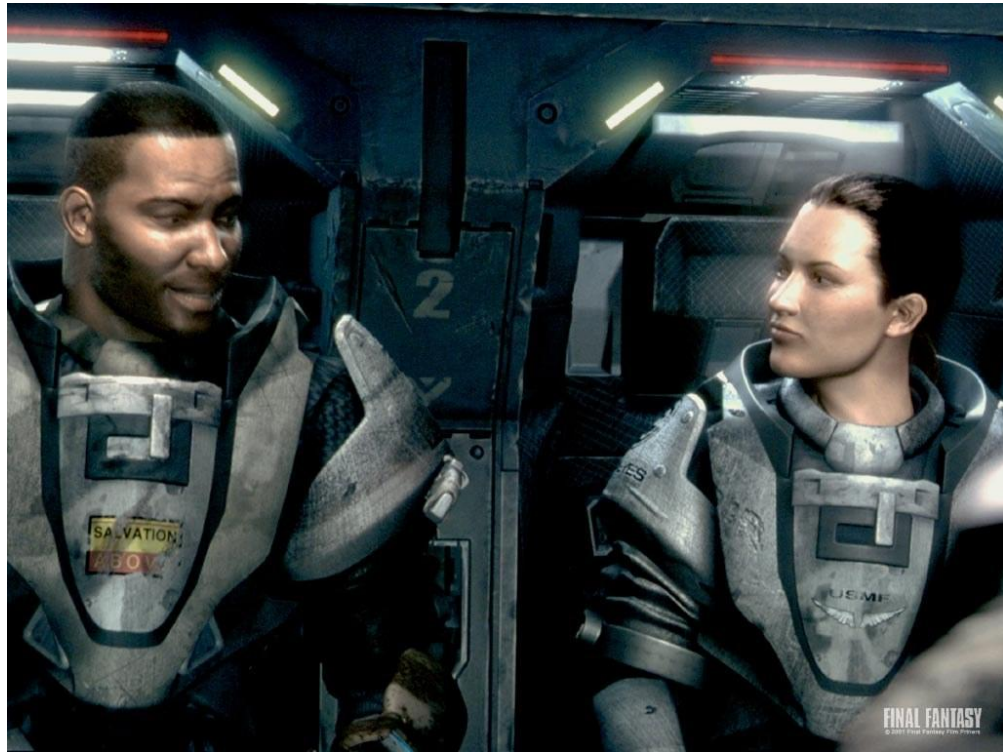
1990'ların sonlarına doğru PC ler ve gelişen CG yazılımları, öğrenciler ve animasyonu hobi edinenlerin kaliteli ve eğlenceli kısa animasyonlar yaparak büyük stüdyolarla rekabete girmesini sağlayacak kadar güçlü ve kolay ulaşılabilir hale gelmiştir.

2001:

2001' yıllara geldiğimizde Columbia Pictures yapımı, "Final Fantasy: The Spirits Within" filmi teknik açıdan dönemin en başarılı foto-gerçekçi animasyon filmlerinden biri olur. Filmdeki tüm karakterler motion capture - hareket yakalama tekniği kullanılarak canlandırılmıştır.

"Filmin baş kadın oyuncusu Aki Ross, ilk sayısal (dijital) film yıldızı... Senaryo okumuyor ama senaryonun gereklerini yerine getirmesi istendiğinde itiraz etmiyor. Sol yanımdan ya da sağ yanımdan çekim yapılmasın demiyor. Çünkü yüzünün her yanı kusursuz. Sivilcesiz. İzi bile yok" (Şenyapılı, 2002, s. 126).

Örnek verilmesi gerekirse son derece detaylı bir şekilde yaratılan bu karakterin kafasında 60.000 tane saç teli vardır. Yapım notlarına göre üretim aşaması 4 yıl sürmüş ve harcanan toplam para neredeyse 150 milyon doları bulmuştur. Her biri 90 dakika süren 141,964 kare görüntüden meydana gelmiştir. Gerçekçi doku kaplama teknolojisindeki can alıcı yeniliklere daha bir kaç sene olmasından dolayı, seyircilerde beklenen ilgiyi yaratmamıştır. Aslında izleyicileri büyülemesi beklenirken, biraz korkutucu bir etki bırakmıştır.



Görüntü 32 (solda) ve Görüntü 33: Final Fantasy: The Spirits Within

Aynı yıl, Pete Docter tarafından yönetilen “Monsters, Inc.” dördüncü Disney-Pixar ortak yapımı olarak gösterime girmiştir. Bu film tüm zamanların en iyi altıncı 3B animasyon filmi olmuştur (Jones & Olif, 2007, s.212).



Görüntü 34 Monsters, Inc.

2001 yılına kadar Oscar ödülünde kategori olarak sadece “En İyi Kısa Animasyon Film” dalında ödüller veriliyordu. 2001 yılından itibaren “ En İyi Animasyon Film” adında yeni bir kategori kondu ve bu kategorideki en iyi film ödülünü William Steig’s bir peri masalı hikayesinden adapte edilmiş olan “Shrek” filmi almıştır (bkz. Görüntü 36)..



Görüntü 35: Shrek

2002:

Teknolojide hızla gelişmeye devam ederken 2002’de ilk kez “Yüzüklerin Efendisi İkiz Kuleler” filminde yapay zekaya sahip dijital aktörler kullanılmıştır (bkz. Görüntü 37). Bunun mümkün olmasını Weta Digital firmasının geliştirdiği Massive yazılımı sağlamıştır.



Görüntü 36 Yüzüklerin Efendisi İkiz Kuleler

Beraberinde oyuncu Andy Serkis’in hareketleri, bilgisayarda hareket yakalama tekniği kullanılarak “Yüzüklerin Efendisi” filmindeki ana karakterlerinden biri olan Gollum karakterine aktarılmıştır ve karaktere hayat vermiştir (bkz. Görüntü 38).



Görüntü 37 Yüzüklerin Efendisi İkiz Kuleler

2002 yılının başlıca yapımlarından biri Blue Sky Stüdyosu tarafından yapılan Ice Age filmidir. Filmde bir grup buz çağı hayvanının bir insan çocuğunu kabilesine götürmesini anlatan bir yolculuk hikayesidir. Yolculuk birkaç melankolik ve duygusal anın içine yerleştirilmiş espriler ve kelime oyunlarını kapsamaktadır. 176 milyon dolarlık bir hasılat elde etmiştir.

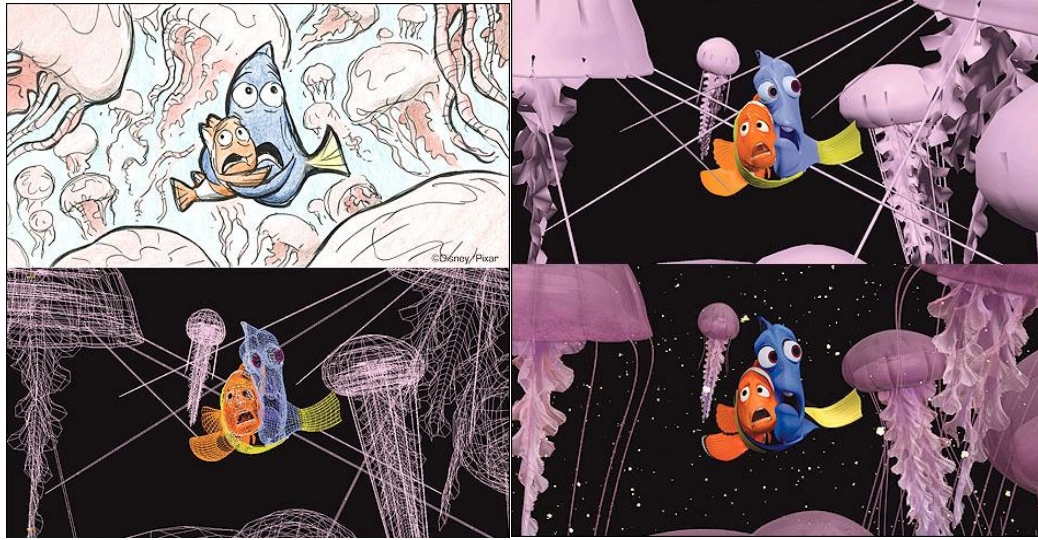


Görüntü 38 Ice Age

2003:

Pixar tarafından üretilen ve yönetmenliğini Andrew Stanton ve Lee Unkrich yaptığı, bir balığın oğlunu aramasını konu alan “Finding Nemo” yılın en başarılı yapımlarından biri olmuştur. 180 kişinin çalıştığı filmin yapımına 2000 yılının Ocak ayında başlanmıştır. Film, ilk üç günde 70 milyon dolar hasılat yapmıştır. O zamana kadar yapılmış en iyi açılış rekorudur. Pixar’ın 5. filmi olan “Finding Nemo” 2004’te En İyi Animasyon film Oscar’ını alır. John Lasseter’a göre gerek görsel açıdan, gerek hikayenin zenginliği bakımından bu film bilgisayar animasyonu sanatının kalitesini artıran bir yapımdır.

Bununla beraber teknik açıdan incelendiğinde bir önceki filmi olan “Monsters Inc.” çok daha karmaşıktır. Neredeyse her sahnesinde bir takım simülasyon programları yada simülasyon hareketleri kullanılmıştır. Ortalama olarak filmin her karesinde önekilere oranla daha çok olay yer almaktadır. Bu sebepten dolayı yapım sürecinde arası gidiş ve



gelişler çok olmuştur (The Making of Finding Nemo, 2003).

2004:

2004 yılında yönetmenliğini Robert Zemeckis'in yaptığı “The Polar Express” filmi (bkz. Görüntü 41) o seneye damgasını vuran yapımlardan biridir. Peter Jackson'un “The Lord of the Rings: The Two Towers” filmiyle öncülük ettiği hareket yakalama (motion capture) teknolojisi bir basamak yukarı çıkarılarak vep yeni bir teknik geliştirildi.

Görüntü 39 Finding Nemo

“P(http://www.cgsociety.org/index.php/CGSFeatures/FeaturePrintable/the_making_of_finding_nemo)¹¹ıyla

oy karakterlere aktarılmaktadır sanal



Görüntü 40 The Polar Express (http://wardomatic.blogspot.com/2004/12/polar-express-virtual-train-wreck_18.html)

Diğer hareket yakalama sistemlerin aksine “Performans Yakalama” sisteminde oyuncular çevresinde 360 derece dönebilen dijital kameralarla oyuncuların üç boyutlu yüz ve vücut hareketleri simultane olarak kaydedilmiştir. Bu sayede oyuncu Tom Hanks aynı filmde birden fazla dijital karaktere (çocuk, kondüktör, Noel Baba vb..) hayat vermiştir (EmpireOnline, 2010) (bkz. Görüntü: 41).



Görüntü 41: The Polar Ekspress’den olan bu sahnede tüm karakterler Tom Hanks tarafından canlandırılmıştır.

2004 yılının önemli kısa filmlerinden bir diğeri ise Chris Landreth'in Ryan olmuştur. (bkz Görüntü 42) Ryan en iyi kısa film dalında Oskar alan ilk kısa film değildir; fakat ilk defa büyük stüdyolardan çıkmayan bir film bu ödüle layık görülmüştür. Bu film Chris Landreth'in Montreal'de bir evsizler barınağında yaşayan ünlü Kanadalı animatör Ryan Larkin ile sohbetinden yola çıkarak yaratılmıştır. Ryan karakteri, yıllarca süren alkol bağımlılığının kendisine verdiği zararı vurgulamak için filmde yarı bir adam olarak gösterilmiştir.



Görüntü 42: Ryan

2005:

2005 yılının başlıca yapımlarında biri DreamWorks Animasyon Stüdyoları tarafından yapılan "Madagascar" filmidir. Filmde hayvanat bahçesindeki dört vahşi hayvanın evcil ortamlarından kaçıp, Madagaskar adasındaki maceraları anlatılmaktadır.



Görüntü 43 (solda) ve Görüntü 44 Madagascar ve Robots filmi

Aynı sene Blue Sky Stüdyoları “Robots” adlı animasyon filmini yapmış ve filmi seyircilerle buluşturmuştur (bkz Görüntü 45).

2006:

2000’li yılların ortalarında gerçekçi gözükken yapay karakter artık sinema hayatının bir parçası olmuştur. 2006 yılının en dikkat çekici yapımlarından biri olan “Pirates of the Caribbean 2: Dead Man’s Chest”dır. ILM firması geliştirdiği yenilikçi hareket yakalama ve simülasyon sistemi ile bir deniz canavarına ve filmin 15 önemli karaktere hayat vermiştir. Daha da önemlisi Polar Ekspres filminde kullanılmış olan performans yakalama tekniği bu filmde bir basamak daha ileriye götürülmüştür. Geliştirilen “Imocap sistemi” ile istenilen bir mekanda, özel bir stüdyoya gereksinim duyulmadan, yüz hareketleri bilgisayara aktarılabilir. Bu sayede hareket yakalama özel stüdyolardan çıkıp sahillerde bile kullanılabilir düzeye gelmiştir. (bkz.Görüntü 46) Bunun en iyi örneği canavar görünümü Davy Jones ve onun tayfasında görülmüştür. Ayrıca Pixar’ın yardımı ile normalde 12-13 saat süren render süresi 3 saate indirilmiştir.



Görüntü 45: Pirates of the Caribbean 2 : Dead Man's Chest
 (http://www.awn.com/files/imagepicker/1/pirates201_Pirates2-ds090t-.gif)

2008:

F.Scott Fitzgerald'ın 1922 yılındaki çıkardığı kısa öyküden uyarlanmış olan "The Curious Case of Benjamin Button" filmi 2008'in en ses getiren yapımı olmuştur (bkz. Görüntü 47). David Fincher tarafından yönetilen filmde normal insan yaşamına göre

tersten bir hayat yaşıyan Benjamin, ana karakterdir. Bilgisayar animasyonu dünyasında yapılması en zor işlerden biri, gerçek insandan ayırt edilemeyecek kadar iyi bir animasyon ve görüntü elde etmektir. Hatta bu olay dijital dünyanın kutsal kasesi olarak kabul edilmektedir. Bu zorluklardan dolayı bu film 2001 tarihinden 2006'ya kadar rafta çekilmeyi beklemiştir. Teknolojinin gelişmesi ve Digital Domain firmasının 2 senelik çalışması sonucunda filmin 58 dakikalık bölümünde Brad Pitt yerine onun bilgisayarda üretilmiş yapay bir karakterin oynadığını düşünürsek bu teknolojinin ne boyutlara geldiğini anlamak mümkün olabilir (Robertson, 2009 01, s18).



Görüntü 46 The Curious Case of Benjamin Button (www.benjaminbuttonfx.com/)

2008 yılının diğer önemli yapımı "WALL-E" dir. (bkz. Görüntü 48) Pixar Stüdyosu tarafından yapılan filmin yönetmen koltuğunda daha önce "Finding Nemo" filmini yönetmiş olan Andrew Stanton yer almaktadır. Film, 2805 yılında geçmekte ve iki robot arasındaki romantik ilişkiyi anlatmaktadır. Filmin en büyük başarısı mekanik bir objenin kişiliğinin son derece başarılı bir şekilde yansıtılmasıdır.

Prodüksiyon notlarına göre; karakterlerin tasarımı aşamasında Stanton bu ana karakterlerden WALL-E'nin kutu, EVE'nin de yumurta şeklinde olmasını istemiştir. Filmin kurgusu çerçevesinde yüz mimikleri olmayan bu iki robotun duygu ve düşünceleri beden dili ile anlatılmıştır. Beden dili kullanılarak duygu ve düşünceleri izleyiciye aktarabilmek için animatörler bir yıldan uzun bir süre Charlie Chaplin'in sessiz sinema filmlerini izlemişlerdir. Ayrıca WALL-E bu zamana kadar yapılmış en yüksek maliyetli Pixar filmidir.



Görüntü 47 WALL-E

Kung fu Panda, Madagascar 2 Escape to Africa, Horton Hears a Who?, Bolt, The Tale of Despereaux 2008'in diğer önemli animasyon filmleri arasındadır.

2009:

2009 yılına geldiğimizde Pixar karşımıza “Up” filmi ile çıkmaktadır. Film kısaca; hayalini gerçekleştirmek için evine binlerce balon bağlayıp Güney Amerika'nın vahşi doğasına doğru yolculuğa çıkan 78 yaşındaki baloncu Carl Fredricksen'ı anlatmaktadır. Ancak Carl, yolculuğa başladıktan sonra en büyük kabusunu da yanında götürmekte olduğunu fark eder: fazlasıyla iyimser, doğa kaşifi 8 yaşındaki Russel'ı. En iyi animasyon film ve en iyi film müziği Oskarını almış olan bu film, Pixar animasyon teknolojisinin sınırları zorlamıştır.



Görüntü 48 Up

Önemle belirtmek gerekir ki, 2009 yılından itibaren sadece Pixar değil; DreamWorks başta olmak üzere Blue Sky Stüdyoları, Sony Pictures gibi birçok animasyon stüdyosu da bu sektörde söz sahibi olmaya başlamış ve sektörün gelişmesine önemli katkılar sunmuşlardır.

2010:

Bilgisayar grafiğindeki gelişmeler sayesinde ekranda izlediklerimizin hangisinin gerçek hangisinin bilgisayar tarafında üretilmiş olduğunu anlamak neredeyse imkânsız hale gelmiştir.. Bunun en güzel örneğini, 2010 En İyi Görsel Efekt Oscar'ını kazanan "Avatar" adlı filmde yakından görmekteyiz. İlk 3 boyutlu aksiyon filmi olan Avatar, izleyiciye sinema salonunda olduğunu unutturup, izleyicinin Pandora gezegeninde hayalden de öteye bir yolculuğa çıkmasını sağlamaktadır. İnanması zor olsa da; Avatar filminde gördüklerimizin birçoğu sanal olarak üretilmiştir.

Genel olarak bilgisayar animasyonu, animasyonun yaratıcısı Ivan Sutherland ve Utah Üniversitesi'nde bu konudaki ilk çalışmalarından bugüne kadar uzun bir yol kat etmiştir. Bilgisayar grafikleri ve bilgisayar animasyonları, görsel efektler ve animasyon üretimi açısından bir devrim yaratmıştır. Üniversite laboratuvarlarından evimizin bilgisayarlarına uzanan uzun bir yolculuk olmuştur.

Kısaca 1970ler 80ler yılları arasında üç boyutlu animasyon filmlerden söz etmek mümkün değildir; zira bu yıllar teknik gelişmelerin ağırlıklı olduğu yıllardır. Bilgisayar grafiğinin üretimine yönelik birçok yöntem ve teknik geliştirilmiştir. Bunlar bir objenin üç boyutlu uzayda nasıl tanımlanacağı, onun görüntüsünün nasıl oluşturulacağı gibidir.

80lerin gelmesiyle birlikte bilgisayar grafiğinin potansiyelinin fark edilmesi ile birlikte sinema sektöründe kullanılmaya başlanmıştır. Bu filmlerin birçoğu konu itibariyle ya uzayda yada gelecekte geçmektedir. Görsel estetik kaygıdan dolayı filmleri görsel açıdan zenginleştirmek için bu teknolojiden yararlanılmıştır. Bu filmlerin başlıcaları "Tron", "Futureworld", "Star Trek", "The Last Starfighter". 80lerin sonuna doğru yapılan Luxo Jr. filmine kadar gerçek anlamda üç boyutlu animasyon bahsetmek

mümkün değildir. Bu film sayesinde insanlar bunu bir sanat formu olarak görmeye başlamıştır.

90lara baktığımızda filmlerde görsel efektlerin kullanımı artmaya başlamıştır. Başlıca önemli yapıtlar Terminatör ve Abyss filmleri olmuştur. O zamana kadar üç boyutlu animasyonlar filmleri belirli bir bölümünde kullanılmak üzere üretilmiş yada kısa filmlerle sınırlı kalmıştır. 1995 yılı üç boyutlu animasyon tarihi açısından büyük önem taşımaktadır. İlk defa tamamı bilgisayarda üretilmiş bir film olan Toy Story karşımıza çıkmıştır. Hiç bir şey eskisi gibi olmayacaktır. O yıldan itibaren üç boyutlu animasyon filmler hayatımıza girmeye başlar.

2000'li yıllarla birlikte bilgisayar animasyonu alanında teknik başarıların belirli bir doygunluğa ulaşmış olduğu görülmektedir. Artık bilgisayar grafiklerindeki teknolojik yenilikler amaç olmaktan çıkıp araç olmaya başlamıştır. Bu yıllarda gelişen hareket yakalama teknolojisi sayesinde oyuncuların hareketleri bilgisayara aktararak bilgisayarda üretilen sanal karakterlere can vermeye başlamıştır. Gerçek insanlardan, uzaylılara, gezegenlerden, saç ve kürk hareketlerine kadar her şeyi yaratmak mümkün olmuş ve gerçek ile sanal karakterleri ayırtırmak izleyici için gitgide zor hale gelmiştir.

Gelişim sürecinde görüldüğü üzere, dijital teknolojinin kullanımı büyük ve önemli bir basamak olmuştur. Yeni animasyon tekniklerine yönelik araştırma ve geliştirme faaliyetleri hızlı bir şekilde devam etmekte ve bu gelişmeler diğer ilgili sektörleri de etkisi altına almaktadır. Öyle ki üç boyutlu animasyon günümüzde filmlerde bir eğlence unsuru olmanın yanı sıra, reklamcılık sektöründe, mimari tasarımların...vs. de fazlasıyla kullanılmakta ve kullanıldığı sektörlerde büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Öyle görünüyor ki, üç boyutlu animasyon teknolojisi sınırları daha da zorlayacak ve bizi hep şaşırtmaya devam edecek.

2. BÖLÜM

ÜÇ BOYUTLU ANİMASYON FİLMLERİN YAPIM SÜRECİ

“Toy Story” filminin izleyiciler ile buluşmasından bu yana 12 sene geçmiştir. Bu durum açıkça ortaya koymaktadır ki; üç boyutlu animasyon filmlerinin yapım süreci kısa bir süre içerisinde bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin de katkısı ile şaşırtıcı derecede büyük bir gelişme göstermiştir. İngilizcede workflow(iş akışı) yada pipeline (ardışık düzen) olarak isimlendirilen yapım süreci; bir animasyon filminin fikir olarak doğmasından (başlangıç fikrinden) bitmiş bir yapım haline gelmesi için takip edilen yolu ifade etmektedir.

Üç boyutlu animasyon filmlerinin yapım sürecini incelediğimizde; bir animasyon filminin ortaya konulabilmesi/üretilebilmesi için birçok faktörün eş zamanlı olarak bir araya gelmesi gerektiğini görürüz. Bu faktörler arasında; yapım sürecinin farklı alanlarında çalışacak bir ekibin oluşturulması, sanat ve teknik bilginin işbirliği, yapım süreci için ayrılacak yeterli zaman ve yapım için ayrılacak belirli bir bütçe sayılabilir.

Gerekli bütün faktörleri bir araya getirildikten sonra, üç boyutlu animasyon filmlerindeki yapım süreci genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Modelleme
- Malzeme ve Doku
- Karakter Ayarı
- Animasyon
- Aydınlatma
- Rendering (Sıvama) İşlemi

2.1. MODELLEME

“Çok doğru bir deyiş vardır ‘Bir resim bin kelimeye bedeldir’ fakat bizim sektör için ‘Bir model bin resme bedeldir’ diyebiliriz”
Greg Dykstra Pixar’da Modellemeci

Elde çizilmiş karakterlerin, mekânların bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak oluşturulmasına modelleme denilir (Köymen, 2008, s. 53). Modelleme, bilgisayar ortamında bir nesnenin matematiksel olarak vektörel bir formatta oluşturulması diye de tanımlanabilir. Ortaya çıkan ürün, model alınan nesnenin geometrik bir temsilidir (Withrow, 2009, s.64).

3B bir modelin hazırlanması, heykeltıraşın malzeme üzerinde çalışmasına benzetilebilir. Nasıl ki bir heykeltıraş kafasında canlandırdığı modeli oluşturmak için elindeki araçları kullanarak malzemede sürekli olarak değişiklikler yapar ve onu en mükemmel haline getirmeye çalışırsa, 3B modeli oluşturan kişi de çalışması sırasında bilgisayar programından yararlanarak model üzerinde çok sayıda kesme, bölme, ekleme, çıkarma ve detaylandırma gibi işlemleri yapar. Bu sayede soyut objeler somutlaşarak hayat bulur. Bu sebepten adete bir heykeltıraş gibi, modelleme sanatçısı için insan anatomisini ve çevresindeki her şeyi incelemesi ve anlaması gerekmektedir. Üzerinde çalıştığı modeller gerçek dışı ya da soyut karakter olsa bile onları modelleyebilmesi için çevresindeki nesnelerin yapısını, hareketlerini çok iyi gözlemlemesi önemlidir.

Animasyon filmlerinin yapımında, sanat departmanlarının çizim ve taslakları yönetmenler onaylandıktan sonra öncelikle modelleme departmanlarına gönderilir. Modelleme departmanları tarafından bu taslaklara ait ihtiyaç duyulacak her karakterin, objenin dijital versiyonları oluşturulmaya başlanır (Birn, 2006, s.386). Önemli olan sadece karakterin üç boyutlu modelinin oluşturulması değil; 3B modelleri yerleştirmek ve yaşatmak için gerekli olacak çevrenin yaratılmasıdır ki bu da modellemeyi yapan

kişinin yaratıcılığında doğrudan etkilenmektedir. Modelciler karakteri ya da diğer objelerden herhangi birini bilgisayar ortamında 3B olarak modelleyebilecekleri gibi, elle heykelini de yapabilirler. Yapılan bu heykeller daha sonra 3B tarayıcılar aracılığıyla bilgisayar ortamına modellenmiş olarak aktarılır. Fakat bunların kullanılabilmesi için elden geçmesi ve dijital verinin temizlenmesi gerekir. Modellerin kullanılabilmesi için düzgün bir topolojiye⁴ sahip olmaları gerekmektedir (Southern, 2011, s.44). Ancak o zaman yapım için hazır hale gelirler. Örneğin; 2010 yılı Pixar yapımı “Up” filminin yapım aşamasında karakterleri bilgisayarda modellenmeden önce heykelleri yapılmıştır (bkz Görüntü 50). Bu sayede modeller her açıdan bakılıp incelenmiş, sorunlar varsa onlar en başta düzeltilmiştir.



Görüntü 49 Up filminde Carl karakterinin heykeli

⁴ Topoloji; geometrik cisimlerin nitelikleriyle ilgili özelliklerini ve bağlı konumlarını, biçim ve büyüklüklerinden dolayı ayrı olarak inceleyen geometri dalıdır. Başka bir deyiş ile belirli bir uzayda, bir objeyi meydana getiren parçaların, nasıl bir düzende bir araya geldiklerini inceleyen bilime topoloji denir. Üç boyutlu animasyonda ki anlamı ise, bir modeli meydana getiren kenar, yüzey ve noktaların sahip oldukları düzen ve yapıdır.

(http://louromano.blogspot.com/2009/05/art-of-up_3697.html)

Modelleme sanatçıları yazılımlardaki yüzlerce geometrik biçimlerden biri ya da bir grubuyla objelerin yüzeylerini oluşturmaya çalışırlar (Wavefront, 2002). Yazılımların modelleme araçları kullanılarak karakterlerin sadece biçimleri değil, aynı zamanda hareket özellikleri de (örneğin, kolların dirseklerden bükülmesi) bilgisayar ortamında oluşturulur. Modelin sadece iyi görünmesi yetmez, model düzgün bir biçimde hareket etmelidir. Animasyon aşamasında sorunların çıkmaması için bunlara dikkat edilerek modelin hazırlanması gerekir (Maestri, 1999, s.21).

Modeller stil, kategori, tip olmak üzere 3 gruba ayrılır.

2.1.1. Stil

Animasyon filminin tarzı, modellerin yaratılış aşamasını önemli ölçüde etkilemektedir. Çok gerçekçi bir filmde oldukça detaylı modeller; belki giysiler ve etkili bir yüz animasyonu için çok sayıda şekle gerek duyulur. Bir çizgi film ise çok daha basit nesnelere ve karakterlere ister. Soyut bir eserde ise sadece temel ve ilkel şekillere ihtiyaç vardır.

Çizgi filmler canlı ya da cansız nesnelere abartılı bir biçimde canlandırıldığı, çizgi kalitesi, silüet ve hareket dizilerinin kolaylıkla vurgulandığı iki boyutlu yapımlardır. Bu tür iki boyutlu yapımlardaki karakterlerin üç boyutlu (3D) olarak yeniden yaratmanın en güçlü tarafı bu obje ve karakterlerin her hangi bir yönden iyi görünmelerini sağlamaktır. Bunun için bu tarz karakterler modellenirken her açıdan kontrol edilir. Her yönden aynı etkinin verilip verilmediği anlaşılmış olunur.



Görüntü 50 Çizgi film tarzına örnek Ice Age filmi verilebilir.

Bunun tersine, fotoğraf gerçekliği kalitesinde modeller yaratmak için araştırma yapılmalı ve bulunabildiği kadar çok referans malzemesi toplanmalıdır. Gerçekçi bir insan formu modellenecekse bir anatomi kitabına mutlaka ihtiyaç duyulacaktır. Bir araya getirildiğinde ve hareket ettirildiğinde uygun şekilde eğilip bükülecek, şeklini, duruşunu değiştirecek bir vücut modeli gerekiyorsa; kas ve iskelet sistemleri de bilinmelidir. Derinin altında kasların oynayış şekilleri ve hacim değişiklikleri gibi bazı önemli ayrıntıları incelemek, deri deformasyonları ve yüz ifadeleri yaratırken çok yararlı olmaktadır (Dzung, 2010).



Görüntü 51 The Beowulf

Kurt adamlar ve ejderhalar gibi gerçekçi fantastik yaratıklar modellerken bile bu efsanevi yaratıkları diğerlerinden ayırt eden belli özelliklere inanılrlık katmak için gerçek hayvanların anatomisini temel alınmalıdır.

2.1.2 Model Kategorileri

Yaratılan modeller amaçlarına ve fonksiyonlarına göre farklılık gösteren ve üç kategoriye ayrılırlar. Bunlar;

- I. Karakterler
- II. Aksesuarlar/ Objeler
- III. Arka plan elemanları

I. Karakterler:

Karakterler filmdeki olayları ve onların duygusal etkilerini izleyiciye iletmek için kullanılan temel araçtır. Kişilik gibi eşsiz bir özelliğe sahiptirler ve bu yüzden bu modeller hareket ve performans potansiyeli ile geliştirilmelidir..

Filmin amacına uygun olarak karakterin modeli bir lastik top kadar basit de olabilir; mücevherler takmış, elbiseli, saçlı, duyargaları olan sekiz bacaklı bir uzaylı örümcek kadar karmaşık da. Önemli olan modellerin eşsiz kişilik özelliklerinin izleyiciye yansıtılabilmesidir.

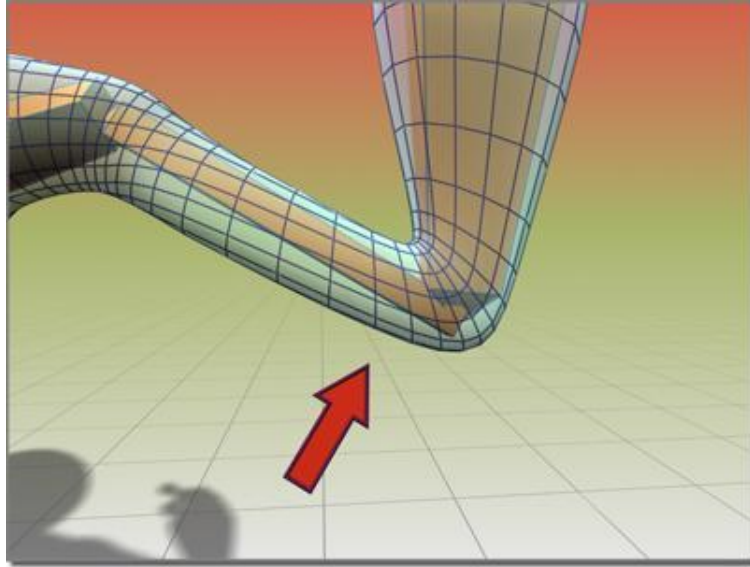
Organik karakterler yaratılırken, birbirine etkili ve uygun şekilde eklenebilecek ve bağlanabilecek temel bir duruş belirlenmelidir. İki ayaklılar için en standart duruşlar; Da Vinci (T-Pose) duruşlarıdır (bkz. Görüntü 53). Da Vinci duruşunda karakterin kolları ve bacakları iyice açılmış, gerilmiş durumdadır. Yüzeyle gerildiği için doku çizimleri daha kolay uygulanmaktadır.



Görüntü 52 T- Pose (<http://www.creativecrash.com/marketplace/3d-models/anatomy/c/xyz-design-cman0017-tp-3d-human-for-superior-visualizations>)

Modelin üstünde omuzlar ve dizler gibi eğilip şekil değiştirmesi gereken yerlerde geometri akışını ve dağılımını planlamak da önemlidir. Şekildeki resimde dirseğin

büküldüğü noktada kenar sayısı artmaktadır. Bu sayede hareket sorunsuz gerçekleşir (bkz. Görüntü 54).



Görüntü 53: Dirsek modeli (http://www.3dmax-tutorials.com/Skin_Modifier.html)

Bir başka dikkat edilmesi gereken nokta karakterin filmdeki rolü ve önemidir. Örneğin başkarakterin oluşturulmasında çok büyük bir dikkat ve detay söz konusu iken; arka planda, kameradan uzakta kullanılması planlanan karakterler çok daha basit hazırlanmalıdır. Yapım aşamasının ileri safhalarında çok fazla gereksiz detayı olan yetersiz modeller yüzünden çeşitli zorluklarla karşılaşılabilir.

II.Aksesuar / Objeler:

“Aksesuar” terimi genellikle karakterlerin kullanacağı veya onlarla bir şekilde ilişkisi olan sandalyeler, kitaplar, kapılar, bilgisayar klavyesi, kalemler, beysbol sopaları, arabalar, vb. her türlü objeyi ifade eder. Genelde rüzgar gücü ya da karakterin kendisi gibi herhangi bir harici güç tarafından harekete geçirilmedikçe bu objeler hareket etmemektedir.

III.Arka Plan Elemanları

Arka plan elemanları, filmin kurgusunda olayların geçtiği yerlerdeki binalar, dağlar, telefon kulübeleri vb. yapılar ve objelerdir. Sahnenin detaylarını oluşturan ama karakterler tarafından manipüle edilmeyen ön plan objeleri de bu kategoriye girer. Örneğin: halılar, masalar, resimler, ağaçlar, park edilmiş arabalar.

Arka plan elemanlarının karmaşıklık seviyesi ihtiyaçlarınıza göre çok büyük çeşitlilik gösterebilir. “Rango” filminde olduğu gibi, film için kompleks bir çevre düzeni yaratmanız gerekebilir. Bu tür detaylı arka planlar, filmin atmosferini oluşturmakta ve izleyicinin film ile bütünleşmesini sağlamakta önemli bir rol oynarlar. Böylesi durumlarda, mümkün olan her yerde geometriyi en uygun şekilde kullanmak ve çevresel elemanlardaki ince detayların yokluğunu telafi için doku çizimlerinden yararlanmak gereklidir. Modelleri yaratmaya başlamadan önce ön çekimler planlamalı ve sadece ekranda görünecek olan çevre düzeninin modelleri yapılmalıdır (Rango Yapım Notları, 2010).

2.1.3 Model Tipleri

Modeller tiplerine (I) Organik ve sert yüzeyli modeller ve (II) Geometrik modeller olmak üzere ikiye ayrılır.

I. Organik ve Sert Yüzeyli Modeller:

Çevrenize baktığınızda çeşit çeşit yapılar ve objeler görülür. Doğadan kaynaklanan objeler genellikle organik veya bir miktar düzensiz görünümüdür; bulutlar, kayalar, bitkiler, hayvanlar, ağaçlar gibi (bkz. Görüntü 55).



Görüntü 54 Organik modelle örnek

Sert yüzeyli objeler ve monte edilmiş nesnelere ise genellikle insan yapımıdır ve daha geometrik ve simetrik bir yapıya sahiptir; arabalar, kitaplıklar, silahlar, evler ve robotlar gibi (bkz.Görüntü 56).



Görüntü 55 Sert yüzeyli obje örneği

(<http://www.alltopmovies.net/wp-content/uploads/2009/12/Wall-E-wallpaper.jpg>)

Organik objelerin modellenmesi yüzeylerinin karmaşıklığı nedeniyle sert obje ve yapıların modellenmesinden daha zordur. Fotoğraf gerçekliğindeki bir insan kolunu yaratmak bir robot kolunu yaratmaktan daha güçtür.

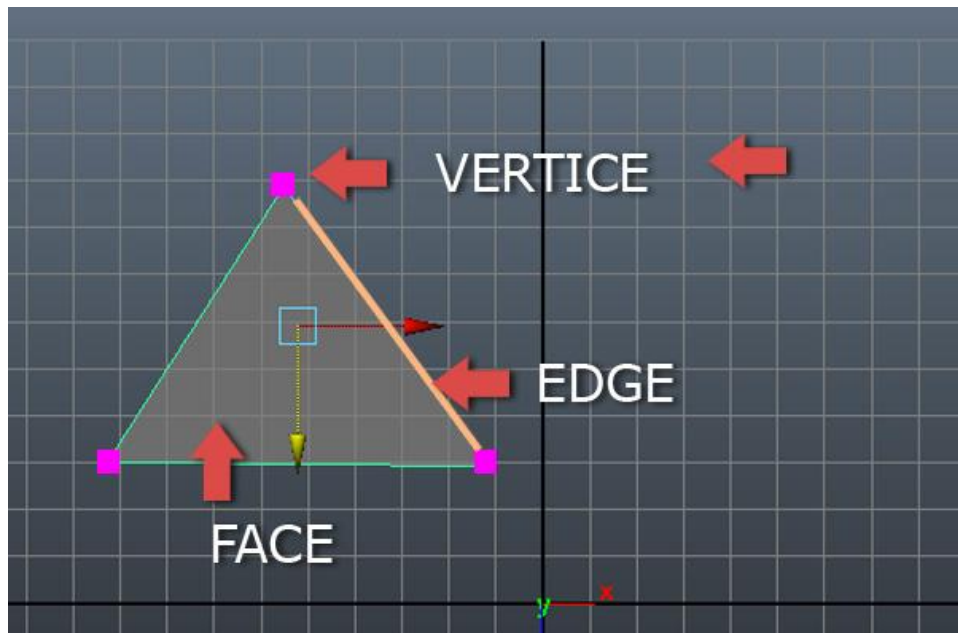
II. Geometrik Modeller :

Model yapım sürecinde kullanılan üç ana geometri tipi Poligonlar, NURBS'ler ve Bölümlü Yüzeyler'dir. Her geometri tipinin kendine özgü zorlukları ve kolaylıkları vardır ve hepsi de farklı modelleme teknikleri gerektirir. Fakat yaratılan modeller genel yapımın gereklerini karşılıyorsa ve tasarım bütünlüğünü sağlıyorsa kullanılması gerekmektedir.

a. Poligon Yüzeyler:

Bilgisayar grafiği için geliştirilen ilk modelleme formu poligon modellemedir. Poligon modelleme, modellemenin en temel yöntemidir. Poligonlar, her biri bir düzlemi temsil eden, karakter yüzeyindeki küçük bir alan olarak tanımlanan üçgen ya da dörtgenlerdir. Bütün diğer modelleme şekilleri öyle ya da böyle poligona dönüştürülmektedir. Bunun nedeni hangi modelleme aracını kullanırsanız kullanın, çoğu yazılımın görüntü işleme aşamasına geldiğinde modeli poligona çevirmesidir (Maestri, 1999, s.22) .

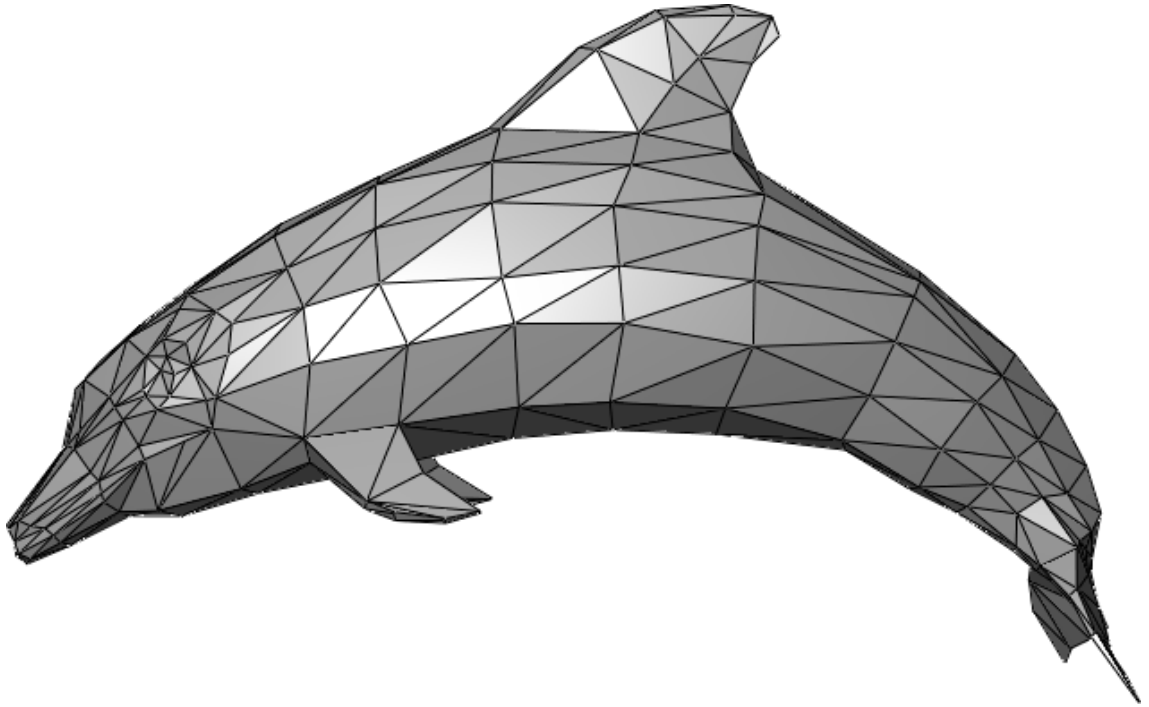
Poligon modellerin üç temel elemanı vardır. (bkz. Görüntü 56) Bunlar verteks (nokta), kenar ve poligondur. Verteks/nokta (Vertex): Poligonun en küçük birimidir. Bir poligon kenarlarda birleşmiş en az üç “nokta”ın varlığı ile tanımlanır. Dört ya da daha fazla noktadan meydana gelen poligonlar da bulunmaktadır. İki noktayı bağlayan çizgilere kenar (edge) ve üç nokta ya da üç kenar ile tanımlanan yüzeye ise poligon ya da yüz (face) denir. Yüzey özelliklerinin yansıtıldığı ve render aşamasında gördüğümüz kısımdır.



Görüntü 56 Poligon modellerin 3 temel elemanı (http://m5designstudio.com/wp-content/uploads/2011/10/maya_polygon.jpg)

Çoklu poligonlar birleştğinde, objenin şeklini tanımlayan bir poligon ağı yaratılmış olur. Poligonlar köşeli ve keskin kenarlı objelerin modelini yapmak için mükemmel bir seçimdir; çünkü bütün kenar çizgileri düz çizgilerdir. Aynı zamanda, poligon modeller piyasadaki tüm üç boyutlu yazılımlar tarafından desteklendiği için modellemeler farklı yazılımlar arasında kolayca aktarılabilir.

Poligon modellerin bir dezavantajı modelin çok yüzeyle taş kesimleri gibi görünmeye yatkınlığıdır. (bkz Görüntü 58) Bu yüzden yuvarlak hatlı, pürüzsüz yüzeyler yaratmak poligon sayısının artırılmasıyla mümkün olmaktadır. Ancak bu durumda da çözünürlük gereksiz bir şekilde artırılmış olur ve çözünürlük artışı ileri ki aşamalarda zorluk çıkarmaktadır. Örneğin; animasyon aşamasına geçildiğinde yüksek çözünürlüklü bir poligon modeli hareket ettirmek son derece zahmetlidir. Modelin şeklini değiştirmek, başka bir deyişle deforme etmek çok uzun zaman almaktadır (Maestri, 1999, s.23).



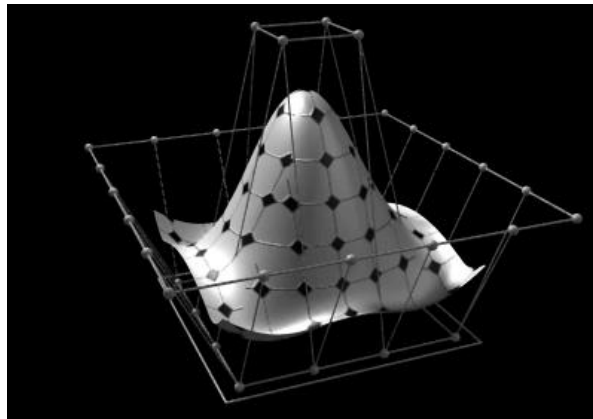
Görüntü 57 Poligon model
(http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fb/Dolphin_triangle_mesh.png)

Düşük çözünürlüklü modellerle çalışmak ve hareketlendirmek son derece kolaydır. Kullanılacak bazı teknikler ile poligon sayısını arttırmadan pürüzsüz yüzeyler elde edilmektedir. Pürüzsüz yüzeylere yönelik teknik, ileride açıklanacak olan “Bölümlü Yüzeyler” sayesinde mümkün olmuştur.

b. NURBS:

NURBS terimi modelin gerçek yüzeyini kaplayan görünmez bir muhafaza tarafından birbirine bağlanmış kontrol noktaları arasındaki matematiksel hesaplar sonucunda ortaya çıkan bir geometri türüdür.

“Non-Uniform Rational B-Splines” in kısaltması olan NURBS modelleme, parametrik nesneyi oluşturan dikey ve yatay çizgileri eğrilere çeviren ve modeli eğrilerin üzerine örülen yüzeyler olarak ifade eden bir modelleme sistemidir (Kalbur, 1998, s.327).

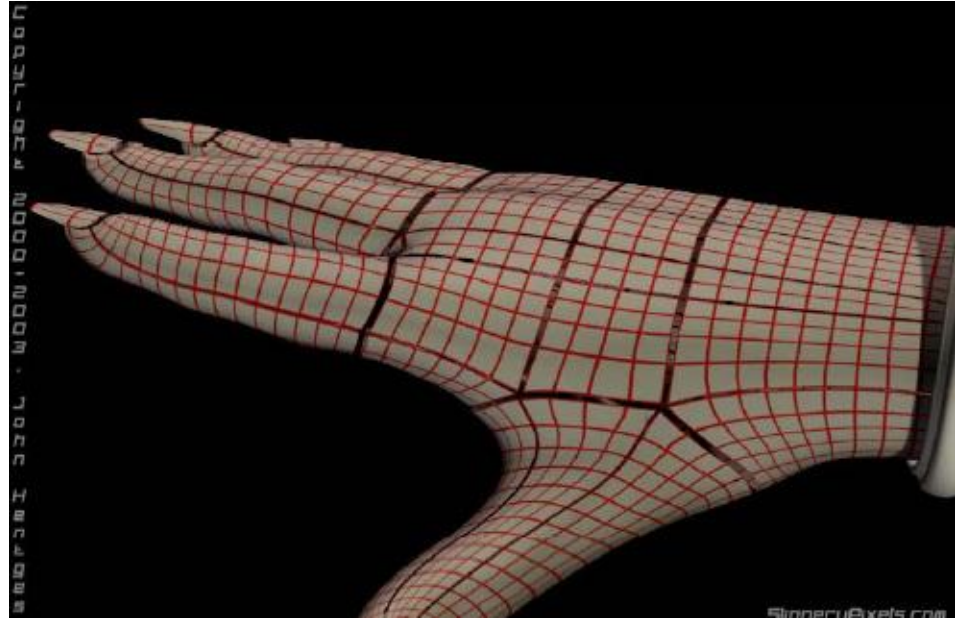


Görüntü 58 NURBS

NURBS yüzeyler mükemmel derecede pürüzsüz görsel kaliteye sahiptirler ve kontrol noktaları yüzeyin önemli bölgelerini etkileyecek şekilde kullanıldığında yüksek derecede yumuşaklık ve şekil alma özelliği sergilerler. Geçmişte bu tür geometri organik formlar modellerken sıklıkla tercih edilirdi çünkü kıvrımlı yüzeyleri oluşturabilmek için poligona oranla daha az kontrol noktalarına ihtiyaç duymaktadırlar.

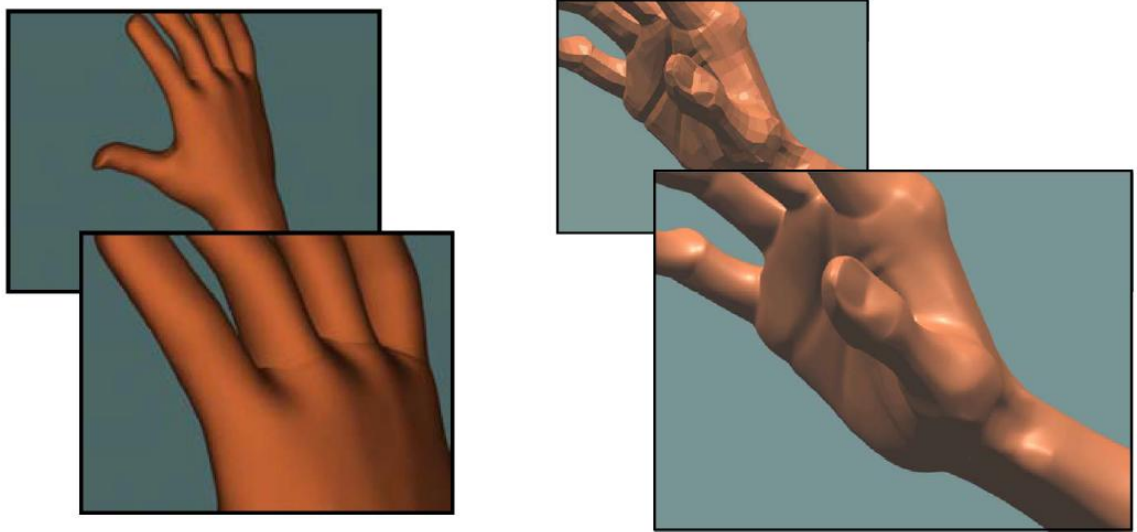
Fakat NURBS kullanıldığında bazı problemler ile karşılaşılmaktadır (DeRose, Kass, Truong, 1998, s1). Bunlar:

1. Kompleks bir geometrinin modellenmesi için çok sayıda NURBS yüzeyin kullanılması gerekmektedir. (bkz. Görüntü 60)



Görüntü 59 Nurbs modelleme tekniği ile modellenmiş bir el

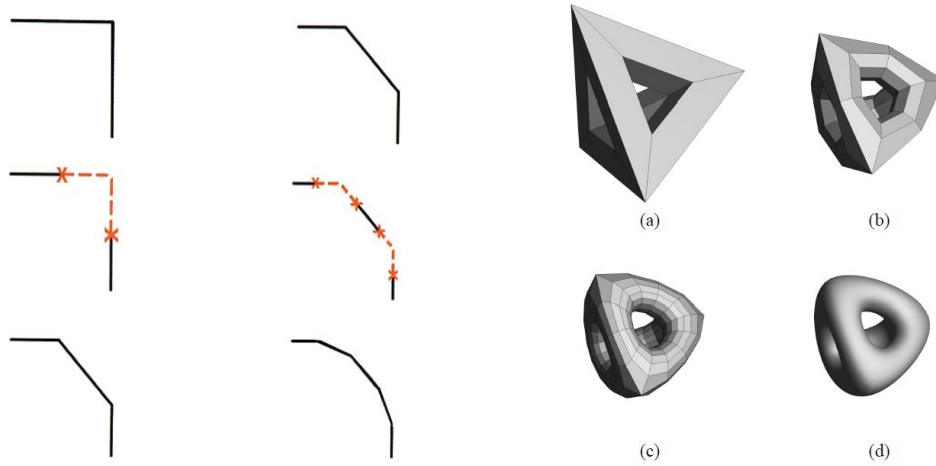
2. Bu yüzelerde düzenleme yapmak zahmetlidir ve sayısal hata yapmaya eğilimleri vardır.
3. Hareketlendirilen karakterlerde, çok sayıda NURBS yüzeyi kullanıldığından modelin bütünlüğünde pürüzsüz yada pürüzsüze yakın bir görüntü elde etmek oldukça zordur. Buna örnek vermek gerekirse; “Toy Story” filminin ana karakterlerinden biri olan Woody’nin yüzünde ve elindeki bağlantı noktalarının saklanması için modelleme ekibi yüksek çaba sarf etmiştir (bkz. Görüntü 61).
4. Deformeler esnasında bağlantı noktalarında kırılmalar meydana gelmektedir.



Görüntü 60: Sağ taraftaki el Woody karakterine aittir ve NURBS yüzeyler kullanılmıştır. Sol taraftaki el is “Geri’s Game” filminde Geri karakterine aittir. Burada da Bölümlü Yüzeyler kullanılmıştır.

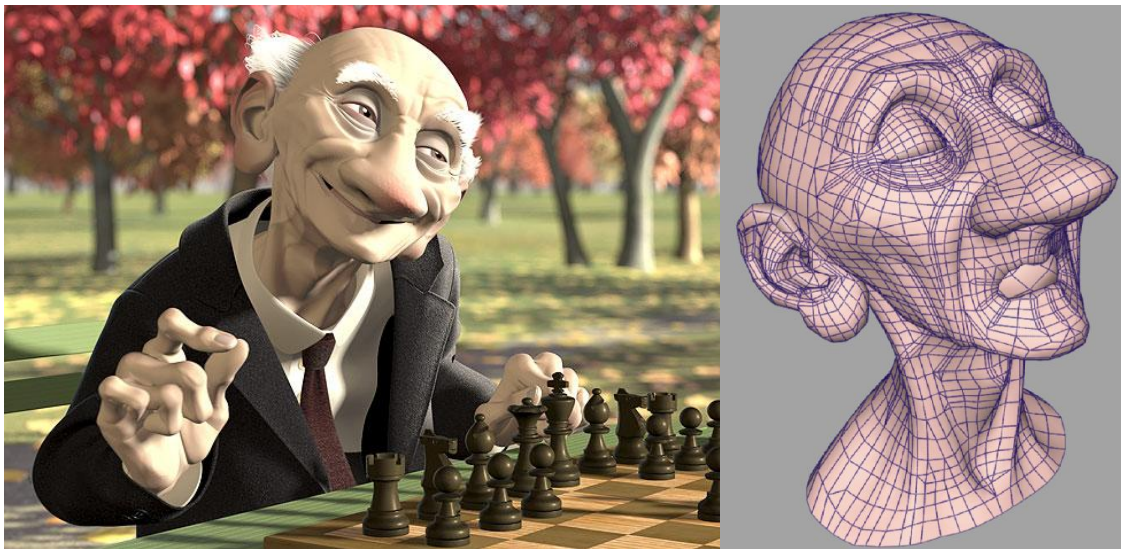
c. Bölümlü Yüzeyler (Subdivision Surfaces) :

Bölümlü Yüzeyler, Poligon ve NURBS geometri tiplerinin bir sentezidir. Böyle yüzeyler poligonal ağların çeşitliliğine ve NURBS yüzeylerinin pürüzsüz görünüşüne sahiptir. Günümüzde üç boyutlu modelleme aşamasında en çok tercih edilen yüzeyler bunlardır. Bölümlü yüzeylerin tarihine baktığımızda 1970’lere kadar gitmektedir ve ilk kez Catmull ve Clark’ın bölümlü yüzeyleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tekniği basitçe şöyle anlatabiliriz: Birbirine bağlı ki basit çizgiyi ele alın. Bu çizgilerin birleşme noktaları belirlendikten sonra köşe noktalar silinmelidir. Bu işlemin tekrarlanması sonucunda köşe kısım giderek yumuşamaya başlayacaktır (bkz. Görüntü 62). Yüzeyler açısından incelendiğinde olay aynıdır. Bu yumuşatma işleminin düzgün bir biçimde olması için üç ya da dörtkenardan oluşan poligonlardan meydana gelen model kullanılmalıdır.



Görüntü 61

Pixar Stüdyoları'nda araştırma departmanında çalışan üç bilim adamının 1998 yılında yayınladığı makalede bölümlü yüzeylerin kullanılmasına neden geçildiği anlatılmaktadır. Temel sorun; Nurbs modellerde düzeltme yapmanın zorluğu ve bu sırada oluşan sayısal hatalar ve pürüzsüz görüntü elde etmenin zorluğudur. Pixar 1997 yapımı Geri's Game adlı filmde bu tekniği kullanmaya karar verir. Özellikle Geri karakterinin kafasını, ellerini ve kıyafetlerini modellemek için bölümlü yüzeyler kullanılmıştır (DeRose, Kass, Truong, 1998, s2).



Görüntü 62 (solda) ve Görüntü 63

Pixar firmasının araştırma departmanının çalışanları yaptıkları araştırma ve edindikleri tecrübe doğrultusunda animasyon filmlerinin üretim sürecinde bölümlü yüzeylerin kullanılmasına olumlu bakılmıştır. Bunun başlıca iki nedeni vardır. Birincisi, başlangıç modelinin planlanmasını sağlamış ve modelin oluşturulması için gereken zamanı büyük ölçüde kısaltmıştır. İkinci ve en önemli nedeni ise, başlangıç modeli yaratıldıktan sonra belirli bir bölge üzerinde detaylandırma yapılmayı mümkün kılmıştır. Oysaki NURBS yüzeylerde bölgesel bir düzeltme yapmak mümkün değildir. Bununla beraber yüzeylerin arasındaki birleşim noktalarını gizlemek gibi bir sorun artık Bölümlü Yüzeylerin kullanılması sayesinde ortadan kalkmıştır (DeRose, Kass, Truong, 1998, s 10).

2.2 MALZEME VE DOKU

“Doğada var olan tüm nesnelerin kendilerine ait bir rengi ve dokusu vardır. Bu özellikler insanda farklı duygulanımlara neden olmakta ve bu sayede insanlar o nesneler hakkında bilgi sahibi olabilmektedirler. Pürüzlülük - pürüzsüzlük, şeffaflık - matlık, parlaklık - donukluk gibi özellikler nesnelerin yüzey özellikleri; sertlik – yumuşaklık, ağırlık - hafiflik gibi özellikler ise nesnelerin durumları hakkında bilgi vermektedir. Bu özellikleri ile bir nesne diğer bir nesneye göre farklılık göstermekte ve nesnelerin farklı algılanmalarını sağlamaktadır.” (Turan, 2002, s. 26).

Bilgisayar grafiği sanatçılarının sahneleri aydınlatmak ve bunlara malzeme uygulamak için harcadıkları süre modelleme için harcadıkları süreyle neredeyse aynıdır. Malzemeler ve dokular, üç boyutlu animasyon film üretim sürecinin çok önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Malzemeler ışıklarla etkileştiği için, yapılan aydınlatma seçimi de önemli rol oynamaktadır. Genel olarak sahnedeki aydınlatma ve malzeme ekleme işlemleri birlikte yürütülür ve ayarları test etmek için sık sık render işlemi uygulanır (Lammers Goodling, 2003, s.245).

Malzemelerin ve dokuların kullanımı sayesinde, izleyicinin görsel ilgisinin artırılması sağlanmaktadır. Dijital bir gerçekçilik oluşturulabilmek için gözlem çok önemli bir yer tutmaktadır. Gerçek dünyada nesnelerin nasıl bir malzemeden meydana geldiklerini, yüzey özelliklerinin ne olduğunu ya da nasıl bir dokuya sahip olduklarını inceleyerek gözlem yeteneği geliştirilmelidir. Acemiler ilk bakışta sadece yüzey rengine dikkat etmektedir. Fakat bir sanatçı en çok küçük detaylar önem taşımaktadır (Lammers Goodling, 2003, s.248).

Sözgelimi bir objenin bilgisayarda dijital bir kopyasının yaratılması gerekiyor. Kopyası yapılacak olan nesnenin tahtadan bir yüzeyi olduğu varsayalım. Nesnenin malzeme ve dokuları bilgisayarda yaratılmadan önce yapıldığı malzeme hakkında bilgi ve referans toplanması gerekir. Nesnenin yüzeyinde işlenmiş bir tahtamı kullanılıyor yoksa işlenmemiş mi? Kullanılan tahta hangi ağaçtan yapılmıştır? Ceviz ağacı mı ? Meşe ağacı mı? Yoksa kiraz mı ? Hatta yüzeyin ne zaman yapıldığı ve üzerinde çizik olup olmadığı bile önem taşımaktadır; zira her türlü bilgi malzeme ve dokuyu etkiler.



Görüntü 64, Görüntü 65, Görüntü 66 ve Görüntü 67 : Bu görüntülerde aynı tarz modeller ve aydınlatma olmasına rağmen malzemelerin farklılıkları sonucu nasıl etkilendiği gözükmektedir.

Dijital bir modelin görsel yüzeyi üç temel basamakta oluşturulur.

- Malzeme belirleme : Objenin temel yüzey özelliklerinin belirlendiği aşamadır.
- Doku yaratma: Boyama aşamasıdır veya çevremizde bulunan dokuların dijital ortama aktarılması ile elde edilmesidir.
- Doku uygulama :Yaratılan bu dokuların yüzeye uygulandığı aşamadır.

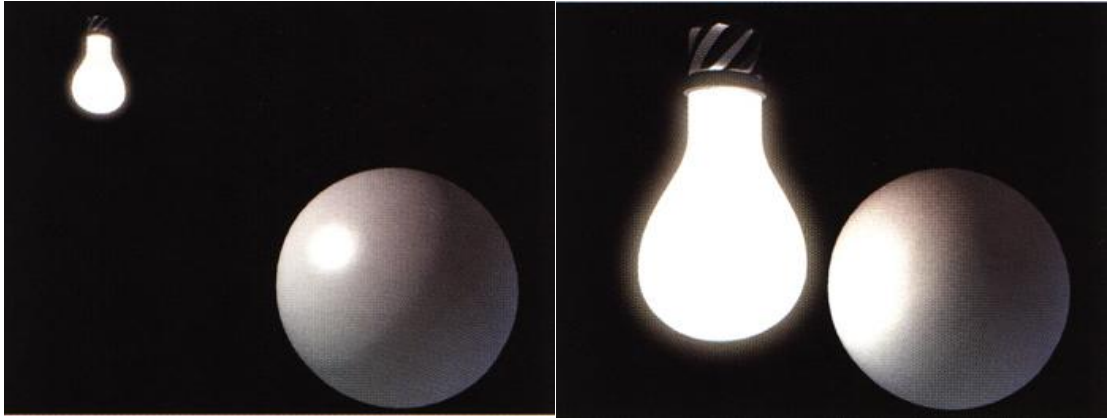
2.2.1. Malzeme Atama

Malzemeler, dijital objelerin yüzey özelliklerini oluşturur ve renderda objelerin nasıl görüneceğini belirler. Çevremizde gördüğümüz her nesnenin kendisine has özellikleri vardır. Aynı ortamda duran ve aynı miktarda ışık alan iki nesne düşünelim. Düşen bu ışığın yüzeyde nasıl bir tepki vereceğini objeye atanmış olan malzeme belirlemektedir. Bir objeye belirli bir malzeme atanırken göz önünde bulundurulması gereken temel özellikler aşağıdaki gibidir.

Renk (Color): Bu özellik renk tonu, renk değeri ve renk doygunluğunun kombinasyonu sonucu elde edilir. Gerçek dünyada renk objeye ait bir özellik değildir. Işığa ait bir özelliktir. Mavi bir kaleme bakıldığında onun mavi olduğunu fark etmemizin nedeni kalemin mavi olması değildir. Kalemin yüzeyi ışığın içindeki maviliği yansıtıp geri kalanı yüzey tarafından emilmektedir. Oysaki bilgisayarda renkler, üç ana renk tonunun farklı renk değerleri ve doygunluk kombinasyonları ile elde edilir.

Yayılma (Diffusion): Işığın yüzeyden nasıl yayıldığını belirlemektedir. Genellikle, bir yüzeyi karartan gerçek kir ve aşınma efekti elde etmek için uygulanmaktadır.

Parlaklık (Specularity): Malzemenin, ışık kaynağını yansıtma miktarını ayarlayan özelliktir. Kısaca yüzeyin ne kadar parlak olacağını belirler. Gerçek hayatta bu özellik en iyi ıslak, cilalanmış, pürüzsüz yüzeylerde görülmektedir.



Görüntü 68 ve Görüntü 69: Parlaklık (Birn, 2006, s.252)

Ortam Rengi (Ambient Color): Renk değerlerine eklenir ve harmanlanır. Render edilmiş sahnelerde, uygulandığı yerlerde kontrastı ve üç boyutlu derinliği azaltmaktadır. Özel efektler haricinde bu değerın sıfır olması gerekmektedir.

Şeffaflık (Transparency): Objenin yüzeyinin ne kadar geçirgen olduğunu belirleyen özelliktir. Camın, yada deniz suyunun geçirgenlik katsayısı farklıdır. Bu özellik cam gibi nesnelerin malzemesini hazırlarken kullanılır.



Görüntü 70: Soldan sağa doğru: Şeffaflık 0.0 , 0.4, 0.8, 1.0 (Mental Images, 2007, s. 8)

Yarı Saydamlık (Translucence): Bu özellik ışığın yönünü ve objenin yüzeyi içinden geçerken soğurulmasını ve yayılmasını belirleyen efekttir. Buna örnek olarak; insan derisi, yaprak ya da gazete kağıdı verilebilir.



Görüntü 71: Yarı Saydamlık (Mental Images, 2007, s. 25)

Yansıtma (Reflectivity): Ayna benzeri bir özelliği yaratmak için kullanılır. Nesnelerin birbirini üzerine düşen yansımalarının oluşturulmasını sağlar. Bir nevi obje çevresindeki her şeyin objenin yüzeyinde yansımaya neden olmaktadır.



Görüntü 72: Soldan sağa doğru: Yansıtma 0.0, 0.4, 0.8, 1.0 (Mental Images, 2007, s. 8)

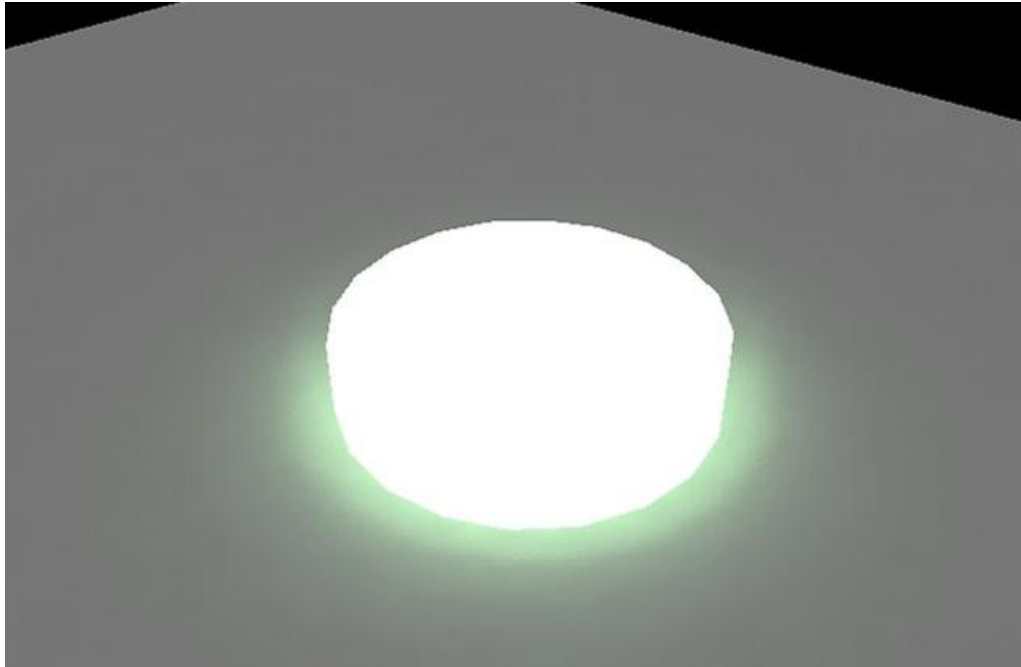
Kırılma (Refraction): Işık saydam bir ortamdan diğer saydam bir ortama geçerken yolundan sapar, bu olaya ışığın kırınımı olayı denir. Işının rotasının değişme açısı, değişen ortamın yoğunluğuna bağlıdır. Işığın geliş açısı ile kırılma açısı arasında oran ile kırılma katsayısı bulunmaktadır. Kırılma katsayısı örneği aşağıdaki gibidir.

Hava : 1 Su: 1.3 Elmas: 2.42



Görüntü 73: Soldan sağa doğru: Kırılma 1 , 1.2, 1.5 (Mental Images, 2007, s. 8)

Akkorluk (Incandescence): Bu özellik malzemenin ışık kaynağı gibi görünmesini sağlar. Yayılan ışığı taklit etmektedir. Bu özelliğe sahip materyal ne ışık üretir ne de çevresini aydınlatmaktadır. Sadece karanlıkta parıldıyor hissi yaratmakta kullanılır.



Görüntü 74(<http://area.autodesk.com/forum/autodesk-maya/lighting---rendering/turning-a-polygon-mesh-into-a-light-source>)

2.2.2.Malzeme Çeşitleri

Tüm nesnelerin kendilerine has yüzey özellikleri vardır. Her nesne belirli özelliklere sahip malzeme bileşiminden oluşmaktadır. Bazı programlarda malzeme kelimesi yerine “shader” (gölgelendirme ya da tonlama) kelimesi kullanılmaktadır. Gölgelendirme yani shader; görüntü yaratımlarını gerçekleştirmek için kullanılan bilgisayar yazılımıdır. (Webpedia, 2011) Nesnenin yüzey niteliklerini ışık kaynağının aydınlatılmasıyla ilişkilendirir. Yüzeyin şekli ile onun rengi ve tonlaması arasındaki ilişkiyi belirler.

Dört temel gölgelendirme (tonlama) yöntemi ya da malzeme çeşidi vardır.

- **Lambert:** Mat, kuru, cilasız yüzeylere sahip objelerin gölgelendirmesi için kullanılan en iyi malzeme çeşididir. Bu malzeme, hesaplamaları yaparken yüzeyin yansıtma özelliğini göz önünde bulundurmaz. Malzeme özelliği bakımından parlaklıktan yoksundur. Bu tip yüzeylere örnek olarak; kağıt kömür ya da ham tahta verilebilir.
- **Phong:** Bu tip gölgelendirme yöntemi; düzgün, cilalı ve parlak bir yüzeye sahip nesneler için kullanılmaktadır. Işığın yansması yüzeyde parlak ve keskin bir nokta halinde belirlemektedir. Bu malzeme için cilalı zeminler ya da plastik materyaller örnek verilebilir.
- **Blinn:** Phong yöntemine çok benzemektedir. Tek farkı yüzey üzerinde oluşan parlaklıklardır. Blinn malzemelerindeki yansıtıcı parlak bölgeler ışığı daha doğru bir şekilde yansır. Bu nedenle bu yöntem daha çok metal yüzeyler yaratırken kullanılır. Örnek olarak bakır, altın, demir verilebilir. (Lammers, Goodling,2003, s.249)
- **Anisotropic:** Bu malzeme tipi parlak bölgeleri uzatmakta ve izleyicinin göreceli konumuna bağlı olarak döndürmektedir. Çok sayıda mikro boyutta paralel oluk içeren (aşınmış metaller gibi) nesneler, ışığı olukların izleyiciye göre hizalama şekline bağlı yansır. Bu tarz malzemeler en çok saç, tüy, aşınmış metal ve saten gibi malzemeler için idealdir (Lammers, Goodling,2003, s.249).

2.2.3.Doku Tanımlama ve Kaplama

Dokular; malzemelerin yaptıkları işi, onların bıraktığı yerden devralır ve bir basamak yukarı çıkarırlar. Yüzeyin düz rengi bir doku yardımıyla değişmektedir. Mesela bir yaprak dikkatlice incelendiğinde, yaprağın üzerinde pütürlü ve damarlı bir dokusu olduğu gözükmemektedir. Bu tarz nesnelerin benzetiminde bu amaçla geliştirilmiş ve bilgisayara uyarlanmış kaplama türleri ve doku tanımlama öğeleri vardır. Malzemeler yaratıldıktan sonra doku çizerleri dokuları yaratmak için çalışmaya başlarlar. Bu dokuların üretiminde çeşitli araçlar ve kaynaklar kullanılmaktadır. Pixar Stüdyosu'nun teknik yönetmenlerinden biri olan Jeremy Birn'e göre bu dokular üç şekilde yaratılır.

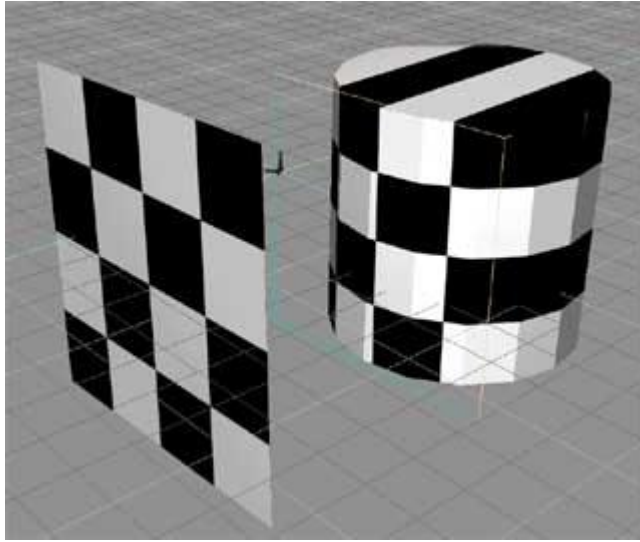
1. İki boyutlu ya da üç boyutlu çizim programları kullanılarak dokuların oluşturulması: Bu iki boyutlu çizim programlarına örnek olarak günümüzde en yaygın kullanılan Photoshop programı verilmektedir. Üç boyutlu çizim programı olarak da MARI ve BodyPaint 3D örnek verilebilir.
2. Dijital kameralar ve tarayıcılar sayesinde dokuların oluşturulması: Dokuların yaratılmasında çevremizdeki dünyadan yararlanmak mümkündür. Etrafımızdaki her şey çok iyi birer referans kaynağıdır. Çevremizde bulunan nesnelerin dokularının görüntüleri dijital kamera yada tarayıcı yardımı ile bilgisayara aktarılır. Daha sonra bunlar bilgisayarda düzenlenir ve doku haline getirilmektedir.
3. Algoritma yardımıyla dokuların yaratılması: Bu tarz dokulara prosedüral dokular denir. Matematiksel olarak oluşturulan, iki ya da üç boyutlu bir dokudur (Lammers & Goodling, 2003, s.244). Prosedüral dokularda, kaplama için gerçek görüntüler kullanmak yerine matematiksel formüllerden yararlanır. Döşeme, tuğla gibi desenler bir denklemlerle kolayca gösterilecek şekilde tekrarlanırlar. Bunun en büyük avantajı üç boyutlu objenin mükemmel bir şekilde kaplanabilmesidir.

Geometriye modellerle ile verilen detayın ötesine geçip, üç boyutlu yüzeylere ekstra varyasyon ve detay verme sanatına doku kaplama (texture mapping) denir (Birn, 2006, s. 258). Önce ki bölümlerde animasyonun tarihini anlatırken bahsettiğimiz bu teknik, 1974 yılında Ed Catmull tarafından geliştirilmiştir. Desenli kaplama kağıdı ile bir kutuyu kaplamaya benzemektedir. Doku Kaplaması (texture map) ise bir yüzey boyunca uygulanan iki boyutlu bir resimdir.

Kaplamalar düzgün bir şekilde bilgisayarda üretilmiş olan objeye koordinat sisteminin yardımı ile giydirilmektedir. İki boyutlu bir resim XY koordinat sistemine dayalı olurken, dijital modellere uygulanan dokular UV koordinat sistemine dayalı çalışmaktadır. U dokunun yatay değerlerini temsil ederken, V de dikey değerleri temsil eder. UV, bir doku kaplamasının boyutlarını belirlemek ve nesnenin üzerine yerleştirmek için kullanılır. Nesnelere birden fazla UV koordinatı grubuna sahip olabilir (Lammers & Goodling, 2003, s.244). Tüm üç boyutlu animasyon programları UV koordinat sistemine sahip araçlar barındırmaktadır.

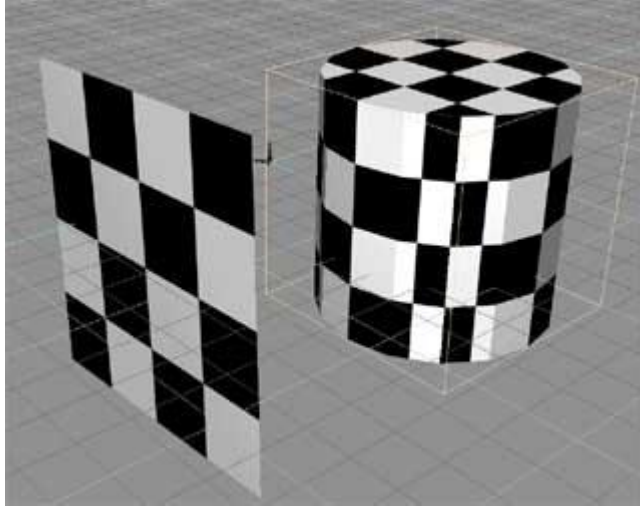
Kaplama yöntemleri uygulandıkları yüzeylerin geometrisine göre çeşitlere ayrılmaktadır. En temel dört kaplama yöntemi şunlardır. Düz, kübik, küresel ve silindirik.

Düz Kaplama: Doku görüntüsünü objenin üzerine direk yansıtılması yoluyla (tıpkı bir projeksiyon makinesi gibi) kaplama gerçekleşmektedir. Bu kaplama yöntemi en çok kitap, duvar, tavan gibi objeler için kullanılmaktadır.



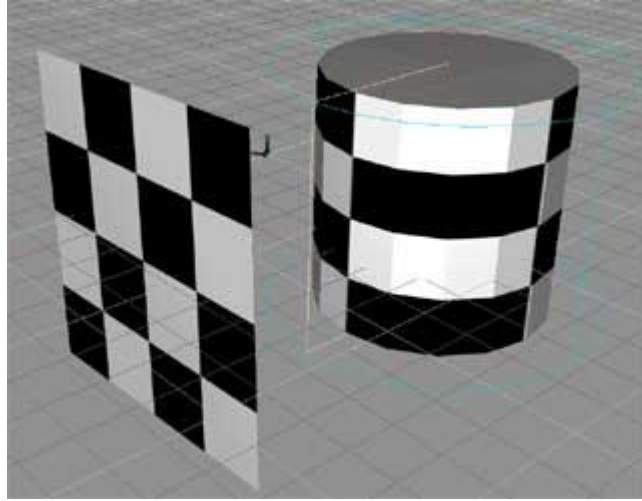
Görüntü 75: Düz Kaplama ([http://www.nvcc.edu/home/nvportg/ Art 278/trueSpace/TexturingModels/texturing_a_3d_model.html](http://www.nvcc.edu/home/nvportg/Art278/trueSpace/TexturingModels/texturing_a_3d_model.html))

Kübik Kaplama: Dokunun objeye altı farklı yönden yansıtıldığı bir yöntemdir. Bu prosedür ideal olarak binalar, kutular ve dikdörtgen odalar için uygulanmaktadır.



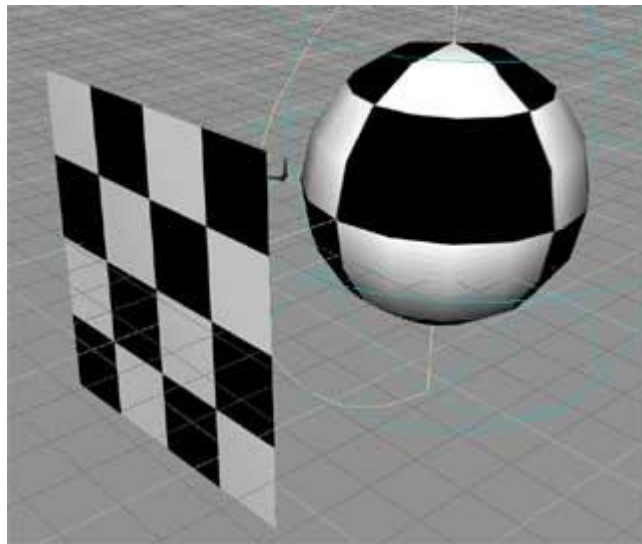
Görüntü 76 Kübik Kaplama ([http://www.nvcc.edu/home/nvportg/ Art 278/trueSpace/TexturingModels/texturing_a_3d_model.html](http://www.nvcc.edu/home/nvportg/Art278/trueSpace/TexturingModels/texturing_a_3d_model.html))

Silindirik Kaplama: Silindir şeklindeki objelerin kaplanmasında kullanılmaktadır. Bu tip objelere kalem ya da sütun örnek verilebilir.



Görüntü 77 Silindirik Kaplama ([http://www.nvcc.edu/home/nvportg/ Art 278/trueSpace/TexturingModels/texturing_a_3d_model.html](http://www.nvcc.edu/home/nvportg/Art278/trueSpace/TexturingModels/texturing_a_3d_model.html))

Küresel Kaplama: Bu tarz kaplama silindirik kaplamaya benzemektedir; ancak şekil itibariyle kürenin tepe noktası ve alt noktasında kaplanan görüntü deformasyona uğramaktadır. Bu kötü görüntü ikinci bir obje kullanılarak saklanmaktadır.



Görüntü 78 Küresel Kaplama ([http://www.nvcc.edu/home/nvportg/ Art 278/trueSpace/TexturingModels/texturing_a_3d_model.html](http://www.nvcc.edu/home/nvportg/Art278/trueSpace/TexturingModels/texturing_a_3d_model.html))

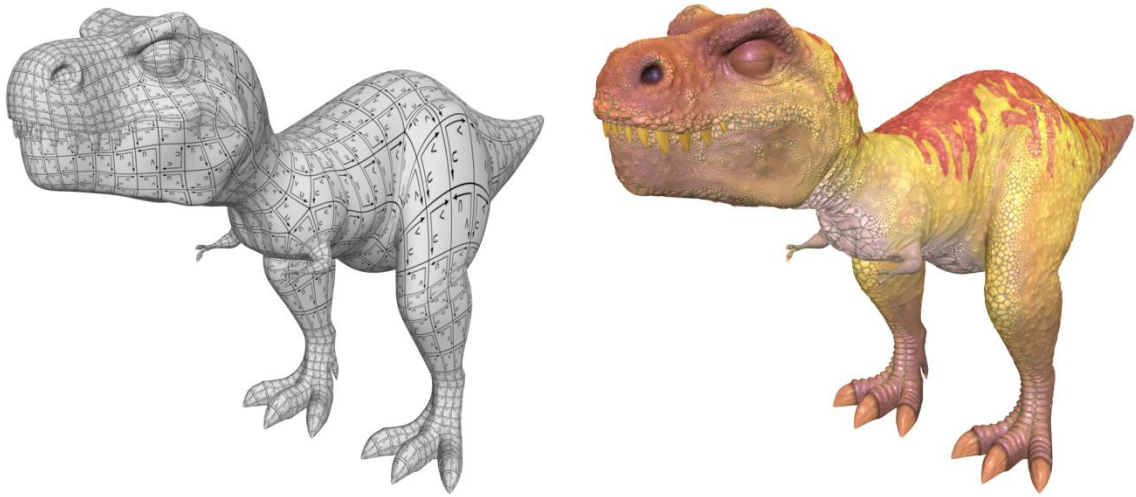
2.2.4. Geleceğin Doku Kaplama Metodu: PTEX

Doku kaplama 3d animasyon film sürecinin önemli bir parçasıdır. 3d animasyon filmi yapımı esnasında bir sürü model yaratılırken, bu modeller için düzinelere doku kaplaması kullanılmaktadır. Ancak yapım aşamasında kullanılan doku kaplama metodlarının halen birçoğu verimsiz olup zahmetli bir el ayarı gerektirmektedir ve dolayısıyla kullanışlılıktan uzaktır. (Burley & Lacewell, Ptex : Per - Face Texture Mapping for Production Rendering, 2008)

2008 yılında Walt Disney Stüdyoları ve Utah Üniversitesi işbirliği ile yeni bir doku kaplama metodu geliştirilmiştir. Bu metoda Ptex: Per Face Texture Mapping (Her Yüz⁵ için Doku Kaplama) adı verilmiştir. Bu yeni kaplama metodunun en önemli özelliği; yüzeyi meydana getiren her bir yüz parçasının kendiliğinden tanımlı halde olmasıdır. Bu özellik sayesinde modellerin dokularını yaratmadan önce gerekli olan UV koordinat sistemine artık ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu durum yapım aşamasının işleyişini de etkilemiştir. Daha önce modellerin dokularının en baştan yapılması gerekli iken; artık bu dokular diğer aşamalara geçildiğinde bile yapılabilmektedir. Bu da kısıtlı olan yapım sürecini rahatlatmaktadır. Ayrıca yüzeyi oluşturan her yüzün kendisine ait kaplama alanı vardır. Her biri için ayrı ayrı doku uygulanabilmektedir. Yüzeyi meydana getiren yüzlerde her bir ayrı doku, tek bir ptx dosyasında saklanabilmektedir. Bu ayrı dokular birbirlerinden farklı boyutlarda olabilmektedir. Buna örnek olarak Walt Disney'in "Bolt" filmi verilebilir. Filmde toplamda 80.000'den fazla yüzey Ptex kullanılarak dokular kaplanmıştır. Her bir yüzey için ortalama 7 doku katmanı kullanılmıştır. Bu filmde kullanılan ortalama bir Ptex dosyası neredeyse 2.3 mega⁶ doku elemanını içinde barındırmaktadır. Buna klasik yöntemlerle ulaşmak mümkün değildir.

⁵ Yüz : Bir poligon modeli oluşturan üç temel elemandan biridir. Poligonun görsel sunumudur. Objeye render edildiğinde gördüğümüz kısımdır.

⁶ Mega matematikte 10^6 yada 1.000.000 kısaltmasıdır.

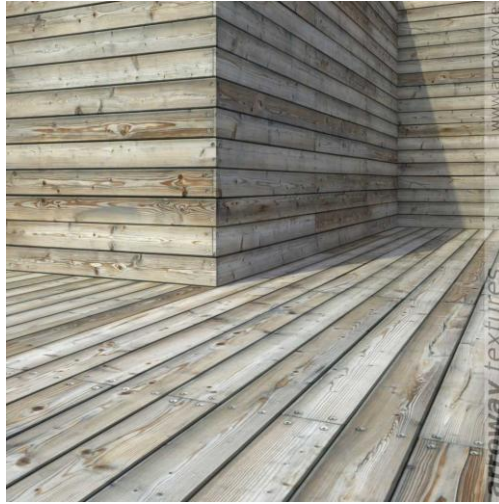


Görüntü 79 (<http://www.disneyanimation.com/library/ptex/ptex-teaser-big.png>)

Sonuç olarak UV işleminin ortadan kalkması ile yapım süreci etkili ve kolay bir hale getirilmiş, doku sanatçılarının daha verimli çalışmasına olanak sağlanmıştır. Kullanılan doku sayısı önceki metotlara göre artmış olmasına rağmen her bir yüzey için kullanılan dokular tek bir Ptex dosyasında saklanabilmektedir. Böylece doku sunucularındaki veri girişi ve çıkışı talebinin azalması sayesinde performans artışı gözlemlenmiştir. Eski metotlarla dokuların saklandığı sunuculardan tek bir yüzey için yüzlerce doku geçerken şimdi ise tek bir dosya geçmektedir. (Burley & Lacewell, Ptex : Per - Face Texture Mapping for Production Rendering, 2008) Bu metodun getirdiği yenilikler yapım sürecinde gözle görülür bir verimlilik artışına neden olmuştur.

2.2.5.Dokuların Malzeme ile Birleştirilmesi

Dokuların kaplamalarının materyal özelliklerine bağlanması ile yaratılan dijital model yüzeylere ekstra detay vermek mümkün olmaktadır. Materyalin var olan özelliklerini tamamlayıcıyı etkiye sahiplerdir. Materyalleri etkileyen başlıca doku kaplamaları bunlardır.



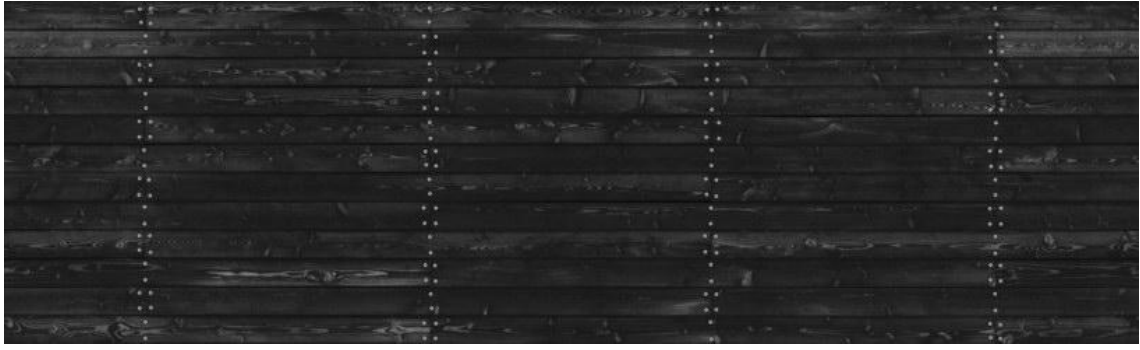
Görüntü 80 (Arroway Textures - Wood Volume One)

Renk Kaplaması (Color Map): Her objenin kendisine özgü bir rengi vardır. Renkler objenin yapı ve cinsine göre uyarlanır ve objenin malzeme ayarlarındaki renk bölümüne bağlanır.



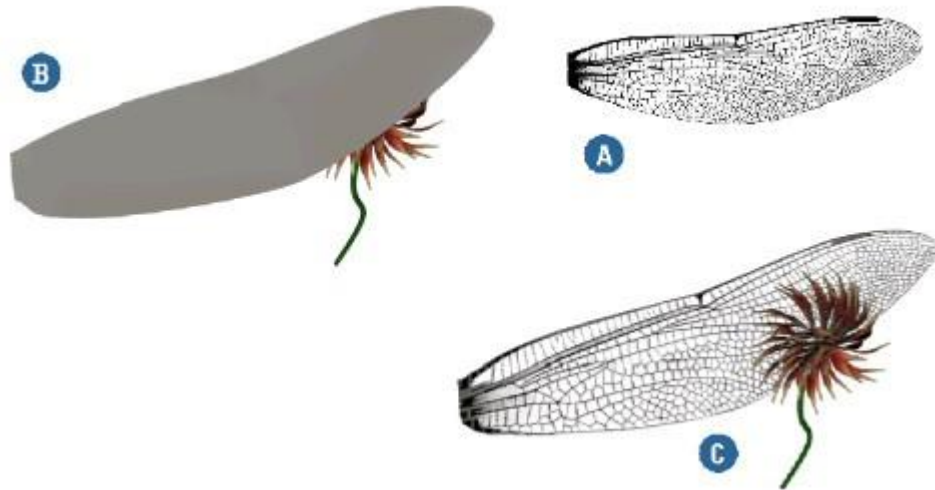
Görüntü 81 (Arroway Textures - Wood Volume One)

Parlaklık Kaplaması (Specular Map): Objenin üzerinde oluşan parlaklığı ayarlamak için kullanılır. Kabartma kaplamasını hazırlamaya benzer. Burada da beyaz tonlar parlak bölgeleri belirlerken siyah tonlar da parlamayan kısımlardır. Başlıca kullanım yeri ıslak yüzeylerdir. Buna örnek olarak dudaklardaki ıslaklığın ya da gözlerdeki parlaklığın yaratılması verilebilir. Aşağıda görülen resim, tahta zeminin parlaklık kaplamasıdır.



Görüntü 82 Parlaklık Kaplama (Arroway Textures - Wood Volume One)

Şeffaf Kaplaması (Transparency Map): Objeye üzerinde geçirgen olan bölgeleri belirlemeye yarar. Gerçek hayatta bu tür özelliğe sahip objeler ile karşılaşılmaktadır. Su, cam, sinek kanadı vb. örnek verilebilir. Aşağıdaki resimde A bölümü transparan kaplaması resmidir. Bu doku örneğinde beyaz tonlar geçirgen bölgeyi belirlerken siyah tonlar ise şeffaflığı ortadan kaldırmaktadır. B bölümünde bilgisayarda yapılmış bir kanat modeli vardır. Bu kaplama sayesinde model geçirgen olmuştur.



Görüntü 83 Şeffaf Kaplama A) Kaplama Dokusu B) Kanat modeli

C) Kaplama uygulandıktan sonra

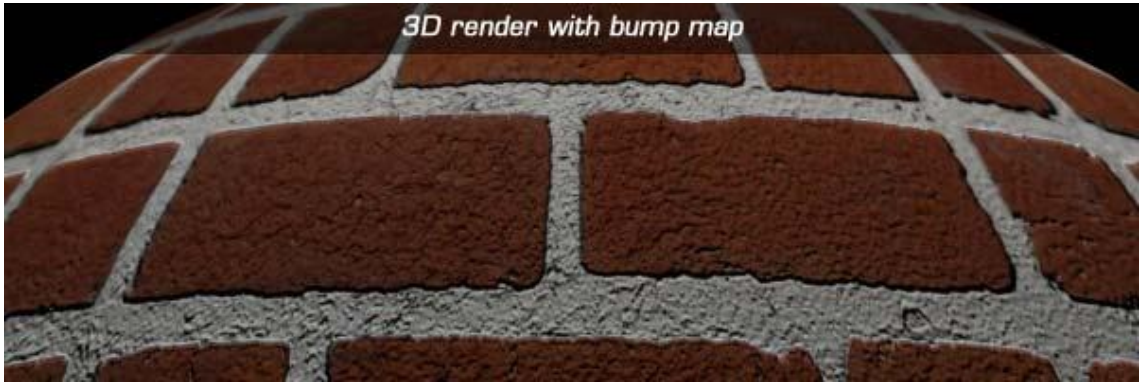
Yansımaya Kaplaması (Reflection Map): Çevresindeki objelerin kendi yüzeyinde yansıtılması istenilen modelle uygulanmaktadır. Normalde bir objenin çevresinde olan biteni yüzeyde yansıtması için ışının o yüzeyden sekip objeye gelmesi gerekmektedir. Gerçek yansımaya ışın izleme yöntemi ile olmaktadır. Bu da render sürecini uzatmakta ve yavaşlatmaktadır. Yaratılan bu yansımaya kaplaması sayesinde objenin üzerinde sahte yansımalar yaratılabilmektedir.

Kabartma Kaplaması (Bump Map): Kabartma yüzeylere sahip olan objeler bilgisayarda yaratılırken objenin geometrisi üzerinde bir değişim yapmadan kabartma hissi verilebilmektedir. Bu teknik de doku hazırlamanın bir çeşididir. Kaplanacak olan dokudaki siyah ve beyaz tonları çukur bölgeler belirler. Beyaz tonlar kabartmayı siyah tonlar da çukur kısımları belirlemektedir.

Yer Değiştirme Kaplaması (Displacement Map): Bu kaplama etki olarak kabartma kaplamaya benzemektedir. Kabartma kaplaması objenin geometrisini değiştirmezken, bu kaplama onu değiştirir ve deforme eder. Bilgisayarın geometri üzerindeki değişimi hesaplaması gerekir. Bu da render süresini arttırmaktadır. Az çözünürlüğe sahip bir modele bu kaplama uygulanarak alınan kalite, yüksek çözünürlüklü modelle aynı olacaktır. Aşağıdaki görüntülerde Kabartma Kaplama ile Yer Değiştirme Kaplama arasındaki fark gözükmemektedir.



Görüntü 84 Kabartma Kaplaması olmadan (http://tutorials.texturama.com/tut_quickbump.html)



Görüntü 85 Kabarta Kaplamalı (http://tutorials.texturama.com/tut_quickbump.html)



Görüntü 86 : Yer Değiştirme ve Kabartma Kaplamalı
(http://tutorials.texturama.com/tut_quickbump.html)

Sonuç olarak, kullanılan bütün bu kaplama teknikleri, malzemeler ve dokular görsel ilgiyi artırmakta ve objelere gerçeklik kazandırmaktadır. Hazırlanan malzemenin renk, parlaklık, yayılma gibi özelliklerinin yaratılan dokularla birleştirilmesi ile sonu bitmez bir görselliğe ulaşmak mümkündür. Bütün bunların uyumlu bir şekilde yaratılmasıyla filmin ortamından, karakterlere kadar tüm elemanlar daha da zenginleşmektedir.

2.3.KARAKTER AYARI

Üç boyutlu animasyon film sürecinin en zor ve en teknik aşamasıdır. İyi hazırlanmış bir karakter, animasyon aşamasında büyük bir fark yaratmaktadır. Bazı basit karakterlerin veya modellerin animasyonu basit araçlar kullanılarak yapılabilmektedir. Bu araçlar modellerin konumlarını değiştirerek, çevirerek ya da boyutlarını büyültüp küçülterek mümkün olmaktadır. Ancak bu karakter modellerin genel olarak birer dijital kuklaya çevrilmesi gerekmektedir. Bu sayede bu modellere istenilen duruş verilmekte ve animasyonları etkili bir şekilde yapılabilmektedir.

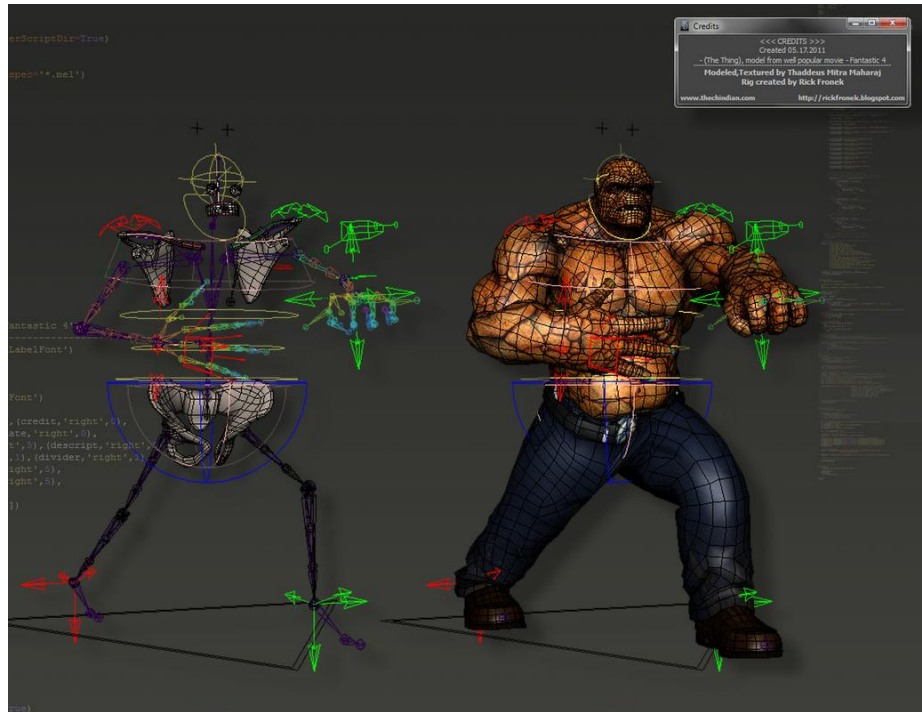
İç iskelet yapısına ve bir grup kontrol objesine sahip olan, canlandırmaya hazır karakter modellerine dijital kukla denir. Bu karakter modellerini birer dijital kuklalara dönüştürme işlemine karakter ayarı (character setup) denilmektedir. Bu dijital kuklalar tıpkı stop-motion animasyonda kullanılan kuklalara benzetilebilir. Stop-motion animasyonda karakterler kilden ya da hamurdan yapılmaktadır. Animatörün bu karakterleri hareketlendirebilmesi için bunların içlerine demir bir armatür veya bükülebilir teller koyması gerekmektedir. Bu olay dijital karakter hazırlamaya çok benzemektedir. Bilgisayarda böyle bir karakter hazırlanırken önce modellenmekte, sonrasında eklemli yapıların birleşiminden oluşan bir iskeletin modelin içine yerleştirilmesiyle meydana gerekmektedir. Eklem açılarındaki değişim, yapıya yeni bir duruş verir (Güdükbay ve Çetin, 2006, s289). Animatör, iç iskelete duruş kazandırmak için eklem açılarını teker teker belirlemektedir. İç iskelete yeni bir duruş verildikçe dış geometri iskeletin hareketi doğrultusunda eğilir ve bükülür.

Dijital karakterler iki ana bölümden oluşmaktadırlar.

1. Donatım (Rigging)
2. Bağlama (Binding)

2.3.1.Donatım (Rigging)

Karakterin iç iskeletinin, belirli hareket kontrollerinin ve özel işlevlerin yaratıldığı aşamadır. İç iskeleti oluşturan eklemler birbirlerine belirli bir hiyerarşik düzen içerisinde bağlıdır. Karakterin parçalarının birbirlerine nasıl bağlandığının bilgisayara hiyerarşik olarak anlatılır. Animatörün karakterin modeline yaptıracağı hareketler, iskeletindeki kontrol objelerine ve bu hiyerarşik duruma bağlıdır (Köymen, 2008, s.59). Animatör tüm yaptıracağı hareketlerde bu iskeleti kullanmaktadır. Lucas Arts'ın animasyon direktörü Keith Kellogg'a göre “*Star Wars Clone Wars*” adlı televizyon serisindeki standart bir karakterde toplam 102 vücut kısmına ait kontrol bulunmaktadır. Eğer bu karakter tv serisinin ana karakterlerinden biri olursa 102 kontrol noktasına 370 ek kontrol eklenmektedir. Hazırlanan donatımın karmaşıklığı, karakterin tasarımına göre değişmektedir. Yapım ekibi için önemli olan animatörlerin karakteri en iyi şekilde kontrol edip, sorun yaşamadan canlandırmaları gerçekleştirmeleridir (Clarke, 2011, s.50).



Görüntü Karakter iskeleti (<http://rickfronek.blogspot.com/>)

2.3.2.Bağlama (Binding)

Karakter ayarının ikinci bölümü bağlamadır. Karakterin dış geometrisinin iskelet yapısı ile birleştirilmesi ve bağlanması işlemidir. Bu işlem sayesinde iskelet hareket ettirildiğinde onu saran geometri onunla birlikte hareket eder. İskeletteki eklemlerin hangi parça ile bağlanmaları gerektiği “weight map” denilen etki haritası ile belirlenir.

Sonuç olarak bu aşama süreç açısından bir hayli önem taşımaktadır. Modelleme aşamasında hazırladığımız karakter, bir model olmaktan çıkmış; hareket ettirilebilen bir dijital kukla olmuştur. Karakterin tüm ayarlamaları tamamlandıktan sonra test etmek gerekmektedir. Bu karakterleri tasarlayan ve test eden insanlara teknik yönetmen (Character TD) denmektedir. Teknik yönetmenler bir takım test animasyonları hazırlarlar ve karşılaşılabilecek sorunlar doğrultusunda karakterin iskeleti düzeltilir (Birn, 2006, s.389). Animasyon aşamasının iyi ve sorunsuz geçmesi bu aşamaya bağlıdır.

2.4. ANİMASYON

2.4.1.Animasyon Nedir?

Animasyon hayatın illüzyonunu yaramaktır. Eğer o yaratıcılık ve kıvılcım sizde yoksa yaratamazsınız.

*Brad Bird –The Incredibles ve Ratatouille
Filmlerinin Yönetmeni (Chong, 2008, s.60)*

Sözlük tanımlarının çoğuna göre bir şeyi “hareketlendirmek” onu canlandırmak demektir. Bununla beraber, film animasyonu genellikle düşen kayalar, montaj hattında çalışan robotlar, rüzgarda uçan yapraklar, kameralar, tavan yelpazeleri gibi cansız nesnelere için inandırıcı hareketler yaratmaktır.

Animasyon normalde hareketsiz olan dijital her türlü objenin -bulut, kar tanesi, perde, araba, dalga, kurşun ve karakter gibi- hareket ediyormuş gibi görüntüsünü yaratmak olsa da zor olan her türlü karaktere ve objeye sadece hareket değil; hayat vermek; yani canlandırma yapabilmektir. Bu tarz animasyonlara karakter animasyonu denir.

Karakter animasyonu çok çaba ve zaman isteyen zor bir animasyon türüdür. Nitekim bu zorluğu ifade eden “Perşembe Günü Animatörleri” diye bir deyiş bile sektör dilinde yerleşmiştir. . Burada anlatılmak istenen; bir animatöre yapılması gereken sahne Pazartesi günü teslim edilir. Animatör Pazartesi’den Perşembe’ye kadar animasyona başlamak dışında her şeyi yapar. Planlar, yemek yer, alışverişe çıkar vb....O zamana kadar sahnesi ile ilgili tüm verileri toplar ve Perşembe günü animasyona başlar (Jones & Olif, 2007, s.118).

Cansız bir objeye veya yaratığa hayat vermek; ona kişilik, duygular, motivasyon ve çevresinde olan bitene tepkiler vermelerini sağlamakla olur. Canlı olmayan bir objenin hareketi için (teпки yaratmak için) dışarıdan bir etki yaratmak gereklidir. Canlı bir karakterin hareketi ise hem kendinden hem de dışarıdaki bir etkiden kaynaklanmaktadır. Düşen bir kaya uygun bir şekilde yuvarlanmalı ve inandırıcı bir hat çizmelidir; ama düşen bir insan ruhsal ve fiziksel durumuna göre, düşmeden önce, düşerken ve düştükten sonra uygun tepkiler vermelidir. Larry Weinberg’in belirttiği üzere; animatör canlandırdığı karakterin nasıl düşündüğünü, ne yaptığını ve nasıl tepki vereceğini bilmelidir. Animasyona başlayabilmesi için mutlaka bu süreci önceden aklında canlandırması ve bir planlama yapması gereklidir (Jones & Olif, 2007, s.128). Animatör canlandırmasını yaptığı karakter ile bir empati kurmalıdır. Shrek filminin animatörlerinden biri olan Jason Reisig, “Shrek 3” filminin yapımı sırasında, ekibindeki her bir animatörün bilgisayarı karşısında rol yaptığından bahsetmiştir. Bilgisayar başındaki animatörler web kameralarını kullanarak ya da oyunculuk provalarının yapıldığı odalarda kendilerini kaydederek ön çalışma yapmışlardır (Robertson, Forevermore, 2010 - 05, s. 9).

2.4.2. Animasyon Stilleri

Karakter animasyonu genellikle Gerçekçi Stil ve Çizgi Film Stili olmak üzere iki stilde yapılır. Gerçekçi stildeki animasyon, izleyicinin dikkatini incelik ve özenle hazırlanmış detaylara çekmektedir. Çizgi film stilineki karakter animasyonunda ise sanatsal kaygı daha ön plandadır. Çizgi filmde tamamlanmış pozlara dikkat edilirken gerçekçi animasyonda pozlar arasındaki doğal hareketlerle daha çok uğraşılır. Pozlama⁷ her iki türde de önemlidir; ancak çizgi film karakter performansı ile anlatılan bir öykü kesinlikle tamamlanmış, final pozlara bağlıdır. Aradaki boşluklar ikinci derecede önemlidir. Diğer taraftan gerçekçi karakter hareketleri farklı vücut kısımları arasındaki zamanlama farklılıklarıyla pozlar arasında akıp gitmektedir.

Realistik animasyon fiziğin ve yerçekiminin doğal kurallarına uyar. İncelikli, titiz bir anlatım ve doğal kusurlara önem verilir. En küçük bir zamanlama hatası performansın inanılabilirliğini bozabilir. Bu yüzden de gerçekçi animasyonlar genellikle daha zor ve zaman alıcı olarak kabul edilmektedir.

Çizgi film animasyonunda gerçekçi hareketlere dikkat çekmek söz konusu olduğunda daha fazla hataya yer olabilir. Abartı her zaman anahtar kelimedir; heyecanlar, pozlar hep en üst seviyededir, ezilmeler, uzamalar hep aşırıdır ve ara pozlarda eklemeler hiç olmayacak şekilde ters yönlere bükülür. Karakterler olmadık noktalarda durur, donar kalırlar veya yerçekimine meydan okurlar. Çok çeşitli hareket stillerini uygulamak mümkündür.

Çizgi filmsel hatlar da gerçekçi olanlardan oldukça değişiktir. Çizgi filmde bir karakter yüksek bir yerden düşerken bir süre havada asılı durup, sonra dimdik bir şekilde aşağıya düşebilir. Realistik bir karakter ise fizik kurallarına uygun bir şekilde düşer.

⁷ Pozlama başka bir deyişle belirli duruş verme diyebiliriz. Burada anlatılmak istenen karaktere yada objeye verilen duruştur. Animasyonda anahtar kareler bu duruşlar sayesinde meydana gelmektedir.



Görüntü 87 Çizgi film örneği

Bir karakterin tasarımı hareket tarzını da belirlemektedir. Tutarlılık en önemli unsurlardan biridir. Çizgi filme göre tasarlanmış tuhaf görünümlü bir kedi yavrusu, çizgi filmsel hareket etmelidir. Öte yandan son derece gerçekçi bir saç, detaylı dokulara ve mükemmel oranlara sahip insan karakterinin de doğa kurallarına uygun hareket etmesini lazımdır.

Üç boyutlu realisttik ve konusu olan animasyon film olarak “Final Fantasy”, “Beowulf” ve kısa film olarak da “Geri’s Game” örnek gösterilebilir. Çizgi film tarzında ve konusu olan animasyon filmi için ise “Jimmy Neutron” örnek verilebilir. Birçok animasyon filmi bu tarzları birleştirmiştir. Mesela konulu bir animasyon filmi olan “Ice Age”de oldukça gerçekçi ışık, efekt, kürk hareketleri vb. kullanılmış ve bu görüntüdeki bu gerçekçilik aşırı derecede çizgi filmsel hareketler ile birleştirilmiştir.

Son üç Star Wars filminde animasyon yönetmeni olan çalışan Rob Coleman’a göre animasyon stilinde ulaşılması gereken noktayı şöyle ifade eder:

“Birçok insan animasyonun Kutsal Kasesi’nin, gerçekçi dijital insan (Beowulf filmindeki karakterler gibi) animasyonunu yaratmak olduğunu sanmaktadır. Oysa bana göre asıl hedef, gerçek hayata dokunan fantastik

gerçekliği yaratmaktır. Bu öyle bir gerçekliktir ki; bu gerçekliği insanların oynadığı filmlerde bulamazsınız. İnsanlar başka bir dünyanın parçası olmak isterler.” (Robertson, 2006, s 06).

2.4.3. Bloklama + Dokunuş = Canlandırma

Bloklama, alakasız bir takım detaylar olmaksızın bir performansın ana hatlarıyla pozlanması, zamanlanması ve hatlarının belirlenmesidir. Bloklama aşamasının iyi bir şekilde anlaşılabilmesi için geleneksel animasyonda ve bilgisayarlı animasyonda “keyframing” yani anahtar kare oluşturmanın bilinmesi gerekmektedir. Keyframing animasyonun en basit yöntemidir. Bir objenin başlangıçtaki durumu, pozisyonu ve şekli zaman içinde değişime uğrar. Keyframing kullanılarak objenin bu dönüşümünü gösterecek anahtar kareler belirlenir. Anahtar kareler belirlendikten sonra ara pozisyonlar anahtar karelerden yola çıkılarak kolaylıkla tamamlanır.

Geleneksel animasyonla bilgisayar animasyonunun en büyük farklarında biri de bu anahtar kare oluşturma aşamasıdır. Geleneksel animasyonda her karenin tek tek çizilmesi gerekir. Bu nedenle tecrübeli çizerler ana pozları yani kareleri çizer ve ara kareler ise anahtar karelere bağlı kalınarak yardımcı çizerler tarafından çizilir. Bilgisayar da ise bu durum biraz farklıdır. Animatör tarafından anahtar kareler belirlenmekte ve bilgisayar ara pozisyonları tamamlamaktadır (Güdükbay ve Çetin, 2006, s.289) .

Animasyona başlarken her sahnenin bloklama aşamasından geçip en temel şekliyle ortaya çıkarılması gereklidir. Bunun avantajı daha fazla detay eklemekten önce, o sekansın ya da filmin tamamının temel öyküsünü incelemektir. Süreklilik film yapımının temel ögesidir; bu yüzden filmdeki bütün hareketlerin birbirine uygun şekilde geliştiğine emin olunmalıdır.

Bloklama aşamasında bir karakterin hareketleri cansız bir kuklaya eklenmiş bir dizi poz gibi görülebilir. Ancak bir dizi yeterli detay eklendikten sonra karakterin kendisi

canlıymış gibi algılanır. Ne zaman ki hareketler karakter bir kuklaymışçasına dışardan etkiyle değil de kendiliğinden hareket ediyormuş gibi görünür; işte o zaman animatör başarılı bir canlandırma yapmış olur. Animasyonun kelime kökeni olan “animare”de de olduğu gibi bir objeye ruh verilmiş olunur. İşte bu da animasyonun büyüsidür.

2.4.4. Animasyonun Temel Prensipleri

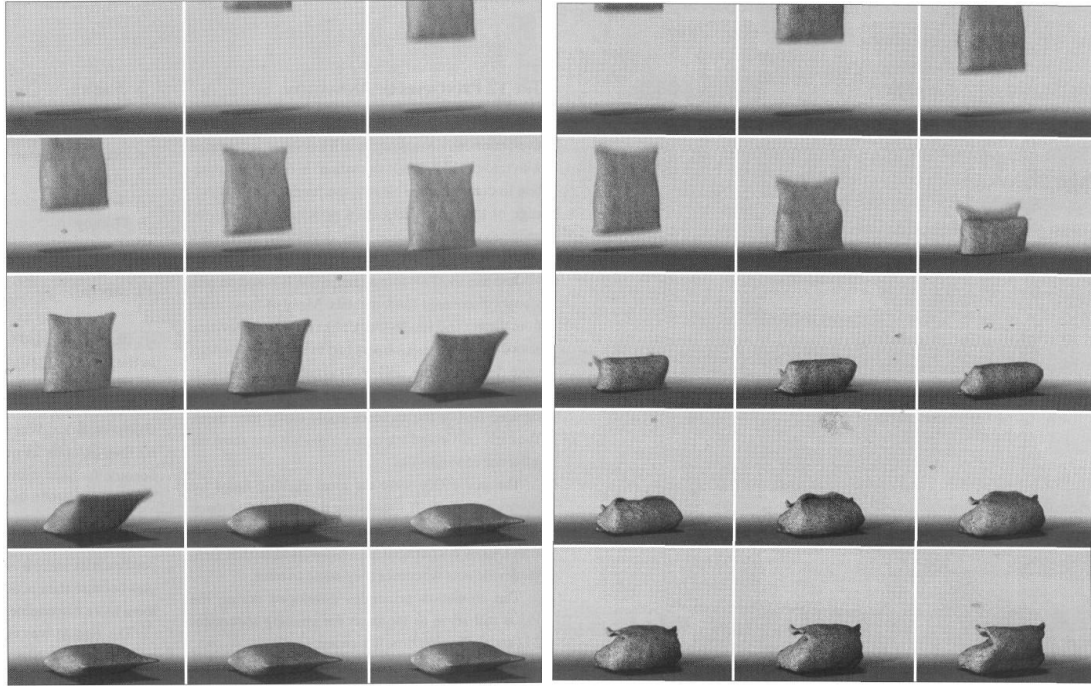
1930’larda Disney stüdyolarındaki usta animatörler hayatın görüntüsünü nasıl oluşturacaklarını incelemeye başlamışlardır. O zamanlar, karakterleri hareket eden çizgiler gibi görünüyordu. Her ne kadar çizimler çok etkileyici olsa da, hareketlerin birçok tekrarlardan oluşması, animasyonu son derece yapay yapmaktaydı. Bu nedenle seyirciler bu animasyonları yaşayan, canlı karakterler olarak kabul etmemişlerdir. Disney (“Snow White” gibi) başarıya ulaşacak uzun ve konulu bir film yapmak istiyorsa seyircilerin sahnedeki karakterlerle aralarında bağlantı kurmaları gerektiğinin bilincindeydi. Bu da ancak karakterlerin hareketlerinin başarılı bir şekilde ağırlık, kişilik, motivasyon ve duygularla yüklenmesiyle gerçekleştirilebilirdi.

Kapsamlı bir gözlem ve incelemeyle Disney’in animatörleri 12 temel animasyon prensibiyle ortaya çıktılar Animatörler, bu prensiplerin doğru şekilde uygulanmasıyla karakterlerin hayat bulacaklarını ortaya koydular. Daha sonra 1987 yılında John Lasseter’in Siggraph da yaptığı sunumda klasik animasyonun bu prensiplerinin aynen 3B animasyonda da kullanabileceği belirtildi (Lasseter, 1987, s.35-44). Bu prensipler kısaca şunlardır:

Prensip 1) Sıkıştırma ve Uzatma (Squash and Stretch)

Organik nesnelere bir dereceye kadar değiştirilebilme özellikleri vardır. Nesnelere güç uygulandığında kendi fiziksel özelliklerine ek olarak uygulanan gücün doğası, yönü ve derecesine bağlı olarak deforme olmaktadır. Bir tenis topunun üzerine basarsanız dikey olarak sıkışır ve yatay olarak uzar. Bu sıkıştırma ve uzatma prensibini animasyonlara uygularken nesnenin hacminin hesaba katılması gerekmektedir. Aksi halde nesneniz ya

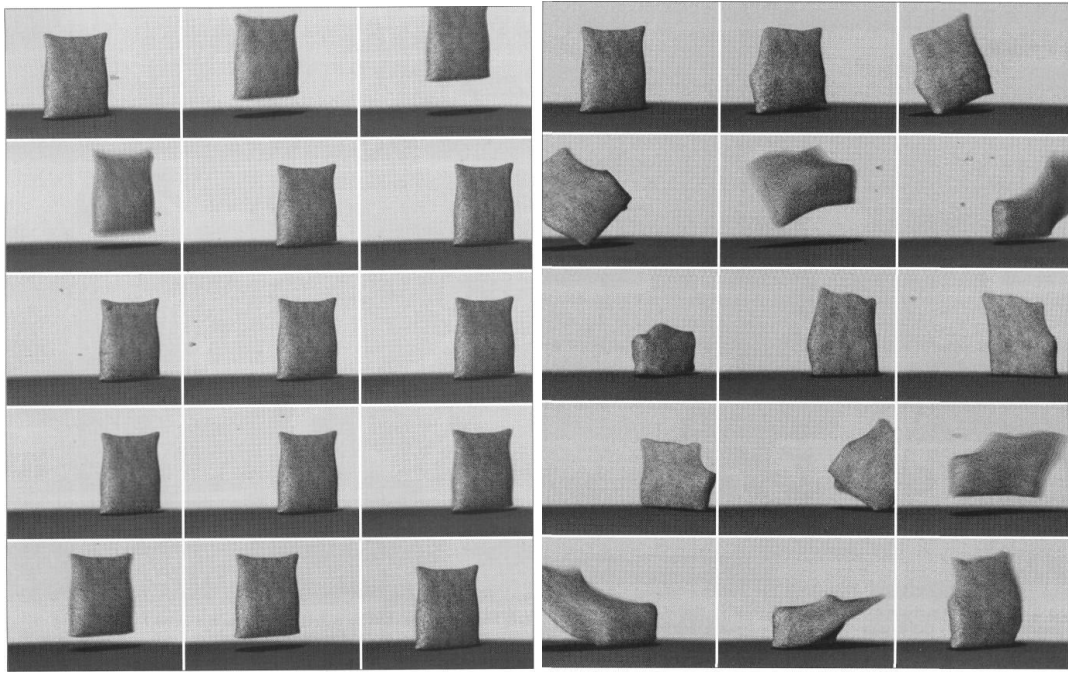
genişliyor ya da küçülüyor gibi görünür. Örneğin; tenis topunu sıkıştırırken aynı anda yatay olarak uzatamazsanız top küçülmüş gibi görünür. Bu prensip iskeletler gibi katı objelere de uygulanmaktadır. (bkz. Görüntü 88)



Görüntü 88 Sıkışma ve Uzatma a) Hareket sıkışma ve uzama olmadan gerçekteşmektedir. b)Sağdakiinde ise harekete sıkışma ve uzama yöntemi uygulanmıştır (Ratner, 2003, s.299).

Prensip 2) Hazırlanma (Anticipation)

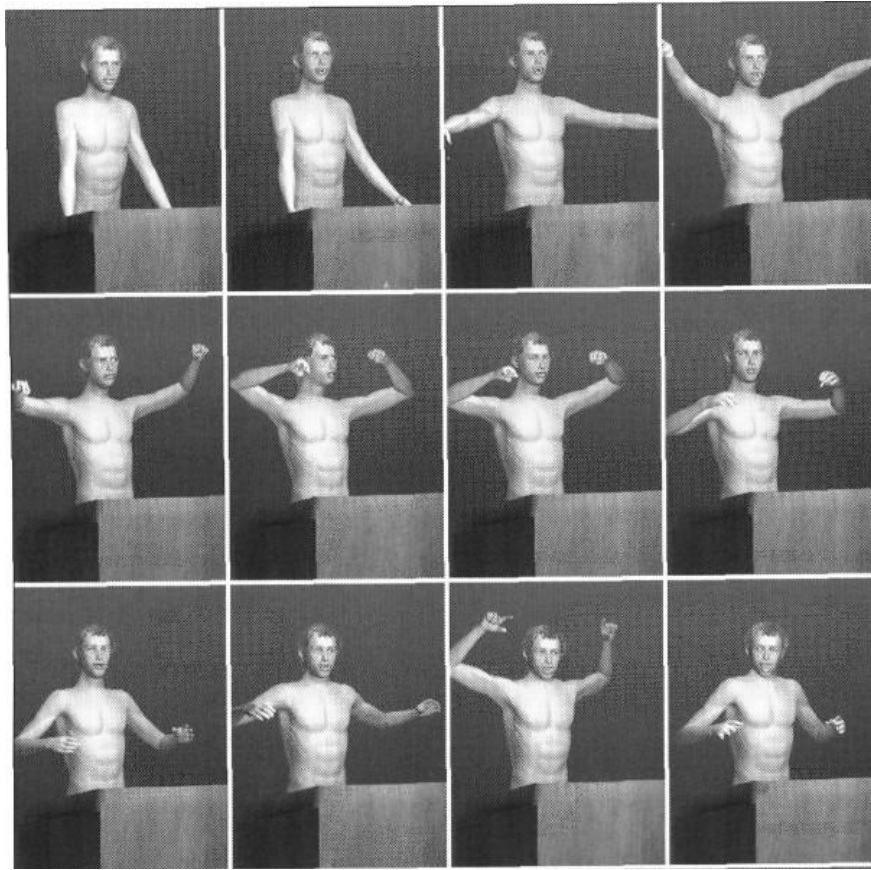
Bir aksiyon ya da ana olaydan önceki oluşumdur. Seyircide birazdan bir şeyler olacağı hissini yaratır ve ana aksiyondan önce izleyiciyi bu aksiyona hazırlar. Bir boksör rakibine yumruk attığında karşısındakinin kendi hareketleriyle ilgili tahminde bulunmasını istemez. Animasyonda ise izleyenlerin gözü genellikle biraz geriden izleme eğilimindedir. O yüzden seyirciye bir sonraki olayı kaçırmaması için ipucu verilmesi gerekmektedir. Hazırlanma, genellikle gerçekteştirilecek olan hareketin tam ters yönündeki fiziksel hareketlerdir; ama başka formlarda da olabilir. Örneğin; bir saldırıdan önceki homurtu, bağırış ya da önemli bir cümleden önceki derin bir nefes gibi.



Görüntü 89: Hazırlanma (Ratner, 2003, s.299)

Prensip 3) Sahneleme (Staging)

Anlatılan öyküyü en uygun stil ve atmosferde iletibilmek için en iyi sahne düzeninin ve uygun kamera açılarının seçilmesi gerekmektedir. Başarılı sahneleme, bir fikrin net bir şekilde sunulmasıyla sonuçlanır. Lasseter'a göre sahnelemenin en önemli görevi izleyicinin gözünü aksiyonun olduğu yere yönlendirmesidir. Eğer bir sahnenin tek bir odak noktası varsa, bunun merkezde mi yoksa bir parça kenarda mı olacağına karar vermeniz gerekir. Bir sahnenin odak noktasının görsel akışı da aynı şekilde izleyicinin gözlerini niyetlenen yere yönlendirmelidir. Böylelikle izleyici önemli hiç bir saniyeyi kaçırmaz.



Görüntü 90 Sahneleme örneği. Vücut dili son derece net bir şekilde okunmaktadır. (Ratner, 2003, s.280)



Görüntü 91 (solda) ve Görüntü 92: Bu iki görüntü doğru bir sahneleme ile yanlış bir sahneleme arasındaki fark gösterilmektedir. (Ratner, 2003, s.281)

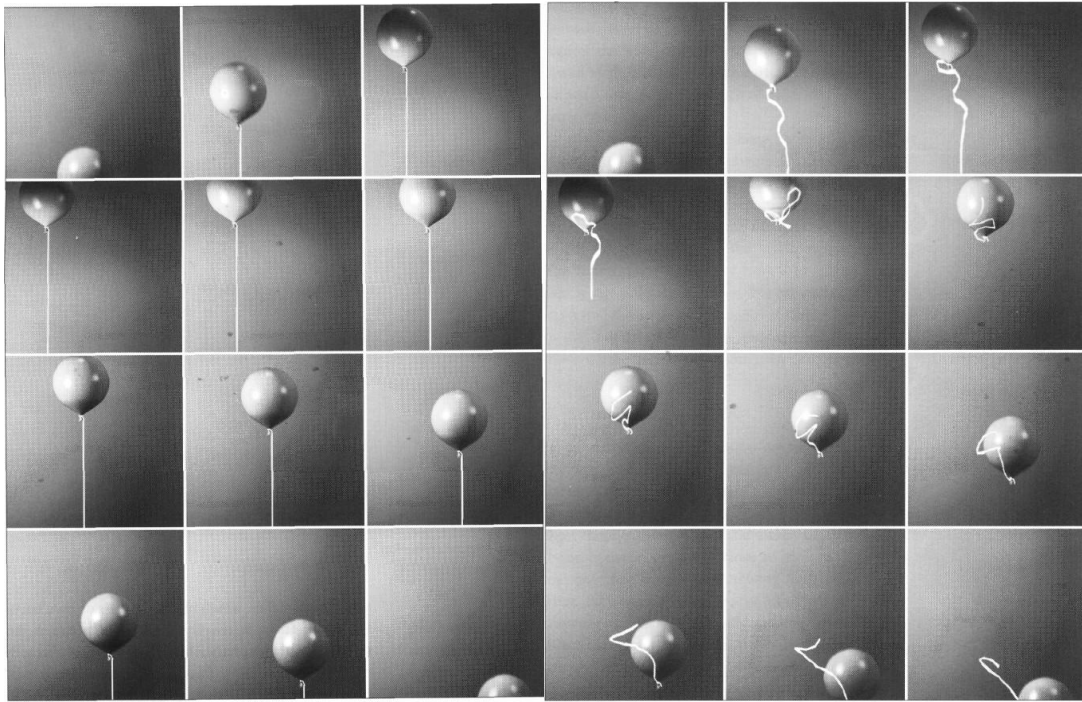
Prensip 4) Doğrudan Aksiyon ve Pozdan Poza Aksiyon (Straight Ahead Action and Pose to Pose Action)

Doğrudan Aksiyon ve Pozdan Poza Aksiyon animasyonu oluşturmak için kullanılan iki farklı metottür. Birincisinde animasyona ilk kareden başlanır ve kafada canlandırılan hareket belirli bir sıra takip edilerek ilerlenir. Doğaçlamaya açık bir teknik olduğu için tecrübe isteyen bir tekniktir.

Pozdan poza aksiyonda ise öncelikle hareketin ne olduğunu belirleyen temel pozlar oluşturulmaktadır. Daha sonra bu temel pozların aralarındaki boşluklar doldurulur.

Prensip 5) Takip Eden ve Üst üste Gelen Aksiyon (Follow-Through and Overlapping Action)

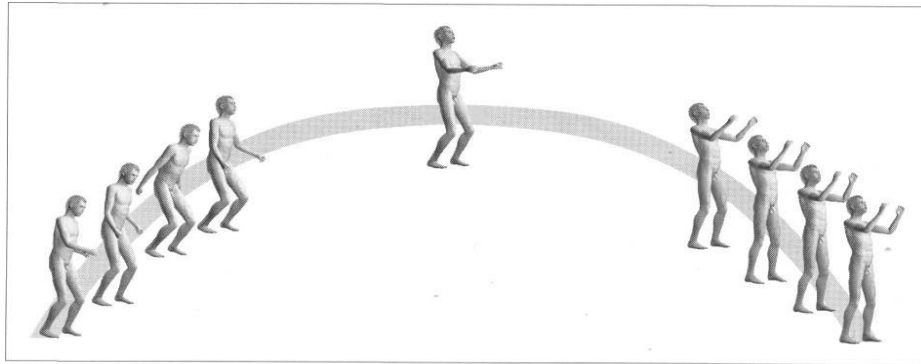
Takip eden aksiyon, ana hareketin devamında gelen harekete; yani ana hareketin uzantısına denir. Bir tenis raketinin topa vuruşunda, hareketin, raketin topa temasından sonra devam etmesi gibidir. Üst üste aksiyon ise vücudun hareket eden tüm kısımlarının aynı anda harekete başlamaması veya hareketin aynı anda bitmemesi; yani hareketlerin birbirini ardına gerçekleşmesidir. Eğer başınızı çevirirseniz ve elinizle belli bir yönü işaret ederseniz, kolunuzun hareketi de başınız dönmesini bitirmeden başlar. Eğer baş ve kol aynı anda döner ve durursa bu hareketler göze “robotik” hareketler gibi görünür.



Görüntü 93 (solda) ve Görüntü 94 : Takip Eden ve Üst üste Gelen Aksiyon prensibinin uygulanıp uygulanmaması arasındaki fark gösterilmektedir. (Ratner, 2003, s.286)

Prensip 6)Yavaşlama ve Hızlanma (Slow In/Slow Out)

Organik hareket, ani bir duruş ya da yön değişimine sebep olacak bir güçle karşılaşmadıkça yavaşlayarak ya da hızlanarak gerçekleşir. Eğer bu prensip uygulanmazsa, objelerin hareketi mekanik görünür. Zıplayan bir topun tepeye çıkarken iyice yavaşlayıp, düşerken tekrar hızlanması gibi.



Görüntü 95: Yavaşlama ve Hızlanma Çok sayıda kare görüntünün olduğu yerler yavaşlama, orta kısım ise hızlanma örneğidir. (Ratner, 2003, s.291)

Prensip 7) Yaylar (Arcs)

Bir iskelet eklemlerin dönüşü sonucunda hareket eder. Bir bilek “a” noktasından “b” noktasına giderken dirsek ve omuz eklemlerinin dönmesiyle bu hareketi başarır. Dolayısıyla bileğin hareketi bir ark (yay) çizer. Bileğin bir doğru çizgi boyunca hareket etmesi de mümkündür; ama kolun diğer bölümlerinin bu hareketi destekleyen sürekli bir ayarlama yapması gerekir (boksta direkt vuruş gibi) ve bu tür hareketler daha az organik, daha planlı ve yavaş görünür. Bir vücut parçasının belirli bir yay çizerek hareket etmesini sağlamak için genellikle sekanslar arasına çözümleyici pozlar ekleyerek vücut parçasının çizdiği rota gösterilir.



Görüntü 96 Yayların kullanım örneği (Kyle Balda)

Prensip 8) İkincil Hareket (Secondary Action)

Ana harekete göre ikincil önemde olan harekettir. Örneğin konuşurken parmaklarınızı dizlerinize vurmanız ikincil bir harekettir. İkincil hareketler genellikle gizli düşünceleri veya duygusal incelikleri ortaya çıkarır. Eğer ikincil hareket seyircinin ilgisini daha çok çekiyorsa ana harekete dönüşür.

Prensip 9) Zamanlama (Timing)

Belirli bir hareketin değişik hızlarda verilmesi ağırlık, güç ve tavrı belirler. Başın yavaşça çevrilmesi dikkatli bir inceleme anlamına gelebilirken, hızla çevrilmesi şaşırma

ifadesi olabilir Hızlı bit yürüyüş kararlılık, yavaş yürüyüş depresyon ifadesi olabilir. Tek düze zamanlama genellikle pek istenmez. Hızı değiştirmek hareketi daha doğal gösterir. Hareketin bazı bölümleri diğer bölümlerinden daha hızlı veya yavaş olabilir; esneme hareketinde ağız yavaşça açılır; ama esneme bitince daha hızlı kapanır. Eğer iki safhada aynı hızda olursa bu esneme olmaz.

Zamanlama farklılıkları animasyon tarzını da belirler. Çizgi filmdeki hareketler ani ve çabuk iken gerçekçi filmlerdeki hareketler daha yavaş ve organikdir.

Prensip 10) Abartma

Abartma, duygu ve hareketlerin anlaşılabilirliğini artırır. Animasyon araçları aynı bilginin gerçek hayatta bulunan tamamını aksettirmez. Sesler tek bir kaynaktan gelir, derinlik algısı seyirciyi içine çekecek düzeyde değildir. Bu kadar sınırlı bilgi aktarıldığından genellikle belli bir öyküyü etkili bir şekilde anlatabilmek için sıklıkla abartma tekniği kullanılır. Etkili abartı her zaman bir hareketi büyütme anlamına gelmez. Örneğin bir karakterin hareketini uzun bir süre olağandışı durdurmak, şok ya da iğrenme gibi özel bir duyguyu vermek için kullanılmaktadır. Abartı özellikle çizgi film tarzı animasyonlar için uygundur.

Prensip 11) Somut Çizim (Solid Drawing)

Geleneksel animasyonda her bir çizim kendi başına bir sanat eseri olmalıdır. Bu bir filmin anlaşılabilirliğini ve ilgi çekiciliğini artırır. Modelle çalışmak önemlidir. Her çizim temsil edilen karaktere benzemelidir. Örneğin bir animasyonun akışında karakterin başının tutarsız bir boyutta olması dikkati dağıtır.

Prensip 12) Çekicilik (Appeal)

Çekicilik bu prensiplerin içinde en sübjektif olanıdır. Lasseter'a göre çekicilik bir sahnenin, bir karakterin ya da yaptıklarının görsel olarak ilginç olması demektir. Sahne ya da karakter ne çok basit ne de çok karmaşık olmalıdır. Buna ulaşmanın tek yolu ise simetriden uzak durmaktır.

Daha önce de belirtildiği gibi yukarıda açıklanan prensipler Disney'in animatörleri tarafından ortaya konmuştur. Aşağıda ise 3B animasyon sırasında uyulması tavsiye edilen diğer ek prensipler yer almaktadır.

Prensip 13) Basitlik ve Anlaşılabilirlik

Bir sahneyi, karakteri ve olayı fazla karışık hale getirilmemek önemlidir.. Öyküyü anlatmak gerektiği kadar aksiyona yer verilmelidir. Çok fazla ikincil hareketler ya da aşırı detay anlatılmak istenen daha karışık hale getirebilir. Başarılı bir karakter animasyonu çıkarımda bulunma, basitleştirme ve abartma yollarıyla netlik kazanır.

Prensip 14) Poz / Duruş

Bir animatörün elindeki en önemli aletlerden biri de vücut dilidir. Güçlü pozlar vücut dilini oluşturan ana elemanlardır. İlginç ve net pozlar etkili ve doğal görünümlü animasyon yapmak ve öykünün netlikle anlatılması bakımından oldukça önemlidir. Pozlarda çok fazla simetriden kaçınılmalıdır. Bir kalça öbüründen biraz daha yukarda durabilir; ağırlık nadiren iki ayak üzerinde eşit şekilde dağılır.

Her pozun iletilmek istenen öykü veya mesajla bağıntılı bir değeri vardır. Bu yüzden animasyon sırasında ana pozlar özenle seçilmelidir. Düşünceli bir ifade uzun zaman tutulmalıyken, korkmuş bir yüz ifadesi daha kısa süre tutulabilir.

Prensip 15) Güç

Bir nesneye güç uygulandığında o nesne hareket eder. Animasyonda güçlerin nereden geldiğine dikkat edilmelidir. Gücün; arzu, niyet ya da adale hareketi gibi içkin bir kaynaktan mı, yoksa yerçekimi, rüzgar veya bir başka karakterin itmesiyle oluşan harici bir etkiden mi kaynaklandığı belirlenmelidir. Gücün kaynağı, süresi, büyüklüğü ve yönü karakterin nasıl hareket edeceğini belirlemektedir.

Önemle vurgulanmalıdır ki; karakterin performansının inandırıcı olabilmesi için iyi ele alınması ve dikkatle uygulanması gereken ve hemen her senaryoda bulunan en önemli güç yerçekimidir.

Prensip 16) Ağırlık

Özellikle gerçekçiliğin ön plana çıktığı animasyonlarda inandırıcılığı sağlamak açısından dikkate alınması gereken en önemli prensip, karakterin kütlesini gösterebilmektir. Kütlelinin doğru yansıtılması daha önceki tüm prensiplerin doğru uygulanmasına bağlıdır. Bir karakterin sandalyeden kalktığında özellikle çok mu ağır yoksa çok mu hafif görüneceği bütün bu prensiplerin uygulanmasına bağlıdır. Çok şişman bir adamın kalkması için sağlam bir dayanma noktası, iyi bir itiş, kalkışının çok yavaş olması gerekirken, sıska bir oğlanın zıplaması için hemen hiç enerjiye ihtiyacı olmayacaktır. Karakterin ağırlık merkezinin yerleştirilmesi ağırlık konusunun önemli bir özelliğidir. Fizik kuralları, duran bir objenin ağırlık merkezinin durduğu noktanın hemen alt veya üstünde olmasını gerektirir. Mesela karakter tek ayaküstünde duruyorsa ağırlık merkezi tam o ayağın üstünde olmalıdır; aksi takdirde karakterin düşmesi beklenir. Bu prensibe özellikle dikkat edilmelidir. Bu prensip düzgün uygulanmadığı sürece animasyonun inandırıcılığı olmayacaktır.

Prensip 17) Twinning (Hareketlerin Senkronizasyonu/ Eşzamanlama) ve Doku

Doğal görünümlü performans elde etmek için, vücut parçalarının ayrı ayrı hareket etmesini sağlayarak farklı organların aynı anda aynı işi yapıyormuş gibi görünmemesini sağlarız. Örneğin, bir karakter ellerini masaya vuruyorsa bir el öbüründen birkaç zaman önce vurmmalıdır. Animasyonu kopyalayarak zaman kazanmaya çalışılıyorsa sonradan hareketler en azından hafifçe değiştirilmelidir. Fakat unutulmamalıdır ki bazen vücut parçalarının eş zamanlı hareket etmesini sağlamak gerekir. Bir jimnastikçi, mesela, denge hareketinden sonra yere inerken iki kolunu da aynı anda havaya kaldırarak yere inmek zorundadır; yoksa hakemler puan kırarlar.

Prensip 18) Detaylar

İyi bir animasyon ile çok başarılı bir animasyon arasındaki fark detaylara yeterince dikkat etmekten kaynaklanır. Doğal olarak var olan kusurların belirtilmesi de animasyonun doğallığına katkı yapmaktadır. Hareket ender olarak mükemmeldir. Koşan bir köpek aniden dönmek istediğinde ayağı kayar. Pixar'ın "Geri's Game" adlı kısa

filminde yaşlı adam sandalyesinin arkasını tutmaya çalışıp da ilk denemede kaçırdığında bu küçük hareket yaşlı adamın kaybolmuş olan esnekliğini ve gücünü gösterirken, öykünün gerçekçiliğine ve inanılabilirliğine de çok şey katmaktadır. Her hareket bir nedenle olmalıdır ve detaylar her ne kadar animasyonu somutlaştırırsa da fazlası her zaman iyi değildir.

Karakteri hareket ettirirken ona her açıdan bakılmalıdır ki bütün gerekli akslar hareket etsin ve tek taraftan bakınca iyi görünen iki boyutlu hareketler ortaya çıkmasın. Her ne kadar bir animasyon genellikle kameranın çektiği açıdan hoş gidecek olsa da bir noktada bakış açısını değiştirmek istenebilir. Bu yüzden animasyonun farklı açılardan da iyi görünüp görünmediğine bakmak lazımdır.

Çok gerekmedikçe karakterin kendisi donsa da mutlaka bir-iki yeri hareket etmelidir. Nefes alma, göz kırpma, hafifçe salınma gibi ufak detaylar karakterin doğal olmayan bir şekilde donmuş gibi durmasını engellemektedir.

Prensip 19) Bağlantılar ve Devamlılık

Akıcılığı ve anlaşılabilirliği sağlamak için her film karesi diğeriyle uyumlu şekilde kesilmelidir. Bir kareden diğere karakterler arasındaki boşluk ilişkilerinin tutarlı olması gerekir. Bir objenin izlediği hat bir kesimden sonra mantıklı bir şekilde devam ediyor görünmelidir.

Ayrıca, belli bir hareketi kesip sonra aynı harekete geri döndüğünde o sahnedeki değişiklikler çıkarılan zaman süresiyle uyumlu olmalıdır.

Prensip 20) Acting (Oyunculuk)

Karakter animasyonu bir tür oyunculuktur. Bir karakter performansı pozlama ve zamanlamayı kullanarak bir olayı anlatır; ama karakterler sadece hareket etmektense oyunculuk yaparlarsa öykü bir bütün olur.

Bir karaktere animasyonla hayat vermeden önce karakterin kişiliğini, motivasyonunu, duygusal durumu incelenmelidir. Karakter kim? Bu performansta ne yapmak istiyor?

Nasıl hissediyor? Karakterin hareketlerini çevreleyen olaylar nelerdir? Böyle birincil bilgiler karakterinizin nasıl hareket edeceğini belirler. Bir karakterin karşıdan karşıya geçerken çevresine bakması belli bir amacı yoksa performansı güçlendirmez. Her hareket bir nedenle olmalıdır.

Karaktere ayırt edici bir tavır eklemek onun kişiliğini pekiştirmede ve diğer karakterlerden daha öne çıkarmanızı sağlamaktadır. Sürekli şapkasıyla oynayan ya da sigarasını değişik bir şekilde tutan bir karakter buna örnek verilebilir.

2.5.AYDINLATMA

“Gözlerimizin görebilmek için ışığa ihtiyacı olduğu gibi, aklımızın da yaratmak için fikirlere ihtiyacı vardır.”

Nicole Malebrache

Aydınlatma; fotoğraf, film ve televizyon görüntüsü oluşturmada en yaşamsal öğedir. Etkili bir aydınlatma, gerçekleştirecek filmin senaryosunun gerektirdiği atmosfer koşullarına bağlıdır. Salt temel aydınlatmayı içeren bir aydınlatma yöntemi kullanılabileceği gibi, var olan ortamın gerçek ışık değerlerini oluşturmaya yönelik ya da senaryonun gerektirdiği özel dramatik aydınlatma yöntemleri de kullanılabilir.(Vardar, 2006, s.29)

Aydınlatma 3B animasyon film üretimi sürecinin en önemli ve bir o kadar da eğlenceli kısımlarından biridir. Önemli miktarda yaratıcılık gerektirmektedir. Bir 3B sahnenin

aydınlatılması sırasında sanal ışık prensipleri ile gerçek hayattaki kullanılan ışık prensipleri küçük farklılıklar dışında aynıdır. Bu nedenle iyi bir tiyatro oyununu izlerken dahi, ışığın sahnedeki oyuncular üzerindeki etkisini anlayarak, ışık hakkında veya ışıklandırmanın önemi hakkında birçok şey öğrenilebilir.

Işık, bir film yapımcısı için hem bela hem de bir lütuf olabilmektedir. Bunlar doğru kullanıldığında filmin duygusunu izleyicide uyandıracakı duyguyu belirlemekte son derece etkilidir. Gerçek hayatta ışığın kontrol edilmesi gerekir ve çoğu zaman kontrolünüz dışında bir ışık ortamda olabilmektedir. Bunun dışında ışığın sürekliliği, lens yansımaları, ışığa maruz kalma miktarı gibi unsurlar çözülmesi gereken birçok soruna neden olabilmektedir. Oysaki dijital ortamda çalışan bir film yapımcısı bunlar gibi klasik ışık problemleri için endişelenmez. Dijital ortamda, ışık kaynağı yaratılmadığı sürece ışık da olmaz. Tek kontrol edilmesi gereken unsur ışığın kendisidir (Ablan, 2003, s. 57).

Aydınlatma, görsel referansların rehberliğinde yapılmalıdır. Burada dikkat edilmesi gereken doğru ışığın doğru yerde kullanılmasıdır. Öyle ki dijital ortamda yapılan aydınlatmada, ışıklandırma tiplerinin ve ışık kaynaklarının sayısı doğrudan render (görüntü işleme / sıvama) aşamasına etki edecektir.

Bu nedenle, üretim sürecinin her aşamasında olduğu gibi, aydınlatma da oldukça derecede zaman alıcı bir iştir. Aydınlatma, her sahnenin havasını ve modunu belirlediği için filmin hikayesi ile doğrudan ilişkilidir.

Aydınlatma görevini üstlenmiş bir ekip, filmin son halinin nasıl görüneceğine yönelik yönetmenin öngörüsünü doğru aktarmalıdır. Bunu uygun ışık ve kaplama ayarlarının yaparak sağlarlar. “How to Train Your Dragon” (Ejderhanı Nasıl Eğitirsin) filminin yapım notlarına göre, filmin yönetmenleri Chris Sanders ve Dean DeBlois, sofistike bir tarzda olan filmin hikayesi akarken, arka planda da Kuzey Işıklarının olmasını istemişlerdir. Bu noktada yardımlarına “Korkak Robert Ford'un Jesse James Suikastı” ve “Köy” filmlerindeki çalışmalarıyla ön plana çıkmış olan görüntü yönetmeni Roger Deakins yetiştirilmiştir. Deakins aydınlatma tarzı; sahnedeki her detayı göstermemek

tarafıdır, seyirciye kendi hayal güçlerini kullanmalarına olanak sağlar. Önemli olan doğallık ve yaratıcılık arasındaki hassas dengeyi koruyabilmektir.

2.5.1.Aydınlatma Esasları

Aydınlatma aşamasında, ışıklar seçilip sahneye yerleştirilmeden önce sahnenin gerektirdiği aydınlatma esasları belirlenmelidir. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Aydınlatma sayesinde olayın ruh hali ve geçtiği atmosfer sahneye yansıtılabilir. Filmin gerçekçiliğine katkıda bulunup seyirciyi hikayenin içine çekmektedir. Hikayenin ya da sahnenin anlatılmasına yardımcı olmaktadır. Sıcak, rahat, soğuk ya da gergin hissetmenizi sadece aydınlatma bile sağlayabilmektedir.
- İyi bir aydınlatmayla görsel etki güçlendirilebilir. Işık ve gölge kullanılarak yaratılan derinlik illüzyonu sayesinde, üç boyutlu bir dünya, iki boyutlu bir ekranda tasvir edilebilmektedir.
- Işık aynı zamanda izleyiciye olayın ya da hikayenin günün hangi saatinde veya yılın hangi mevsimde geçtiğine dair bilgi verebilmektedir.
- Işığın sahneye yerleştirildiği nokta kritik önem taşımaktadır. Örneğin yukarıdan gelen bir ışık son derece normal dururken, aşağıdan gelen ışık rahatsız edici bir etki yaratabilmektedir.
- Karakterlerin, mekanın ve eşyaların formlarını ortaya çıkarmak, bunların üzerlerine kaplanan malzeme ve dokunun özelliklerini gösterebilmek için aydınlatmaya gereklidir. Seyircinin dikkatini istenilen noktalara yönlendirir ve hikayenin kompozisyonundaki boşlukların doldurulmasında büyük rol oynar.
- Kullanılan ışık sayısının çokluğu ışıklandırmanın iyi olduğunu göstermez. Önemli unsur hikayenin anlatıldığı sahnenin aydınlatılması yapılırken duyguyu ve ortamı en iyi şekilde anlatabilmektir. Bu nedenle bir sahnenin aydınlatılmasında gerektiği kadar ışık kullanılmalıdır. Kullanılan her ışık için bilgisayar hesaplama yapmaktadır ve dolayısıyla artan her ışık kaynağı render süresini uzatmaktadır.

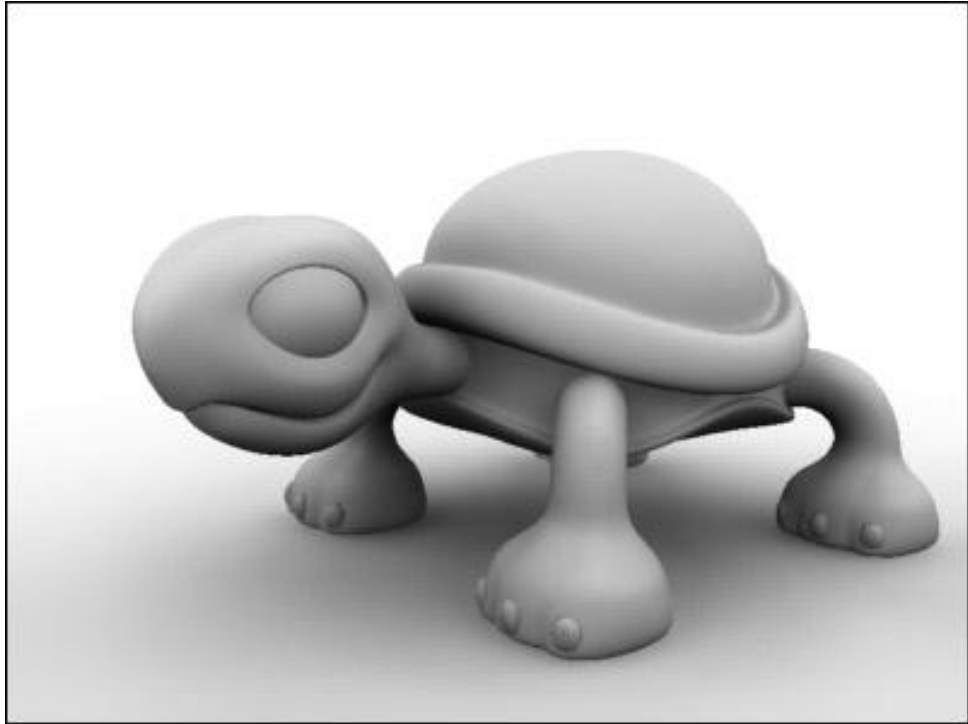
2.5.2.Aydınlatma Stilleri

Aydınlatma stillerini iki temel kategoride toplayabiliriz.

- Yumuşak Işık
- Sert Işık

Yumuşak Işık

Yumuşak ışık; dağınık yönlerde aydınlık oluşturan, sert gölgeler yaratmayan bir yayılmış aydınlık türüdür. Yumuşak ışık, doğadan, kapalı gökyüzünden ve her çeşit pürüklü yüzeyden (duvar, kum, vb.) yansiyarak gelen aydınlıktır. (Vardar, 2006,s.58). Elde edilen görüntü son derece açıktır ve ekrandaki tüm görsel elemanlar seyircinin gözünde son derece belirgindir. Berraklık genel bir sonuçtur.



Görüntü 97 Yumuşak Işık

(http://www.secondpicture.com/tutorials/3d/clay_render_with_final_gather_default_settings.jpg)

Sert Işık

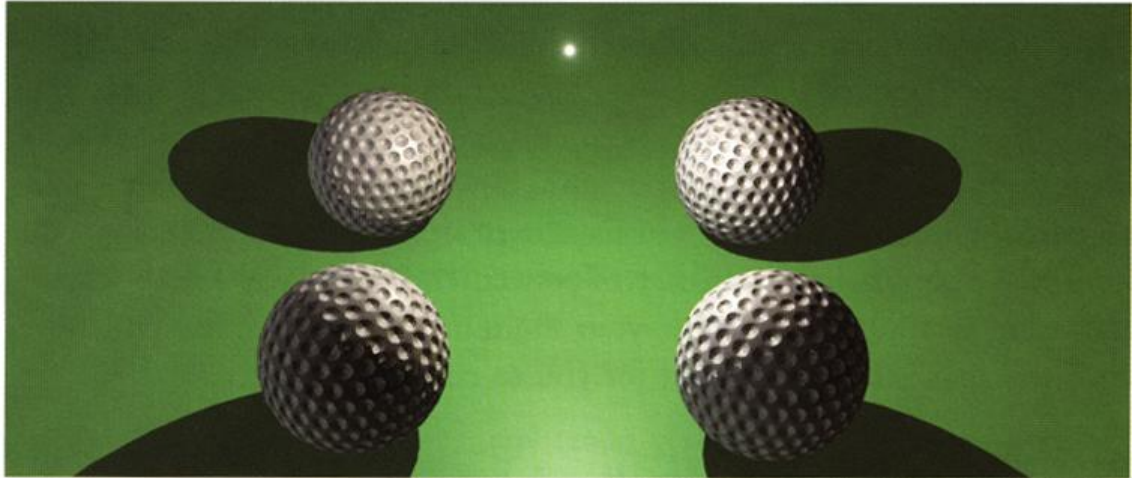
Sert ışık keskin gölgeler yaratan ve doğada parlak güneş ışığından direk gelen yönlendirilmiş aydınlatmadır. Kullanımında ışık ve gölge arasında güçlü bir kontrast elde edilir. Dramatik atmosfer yaratmak için en iyi seçim budur. Ekranın büyük bir bölümünün karanlıkta bırakılması sonucu seyircinin dikkati ekran üzerinde istenilen bir noktaya yönlendirilir.

2.5.3. Işık Tipleri

2.5.3.1. Kaynak Tipine göre

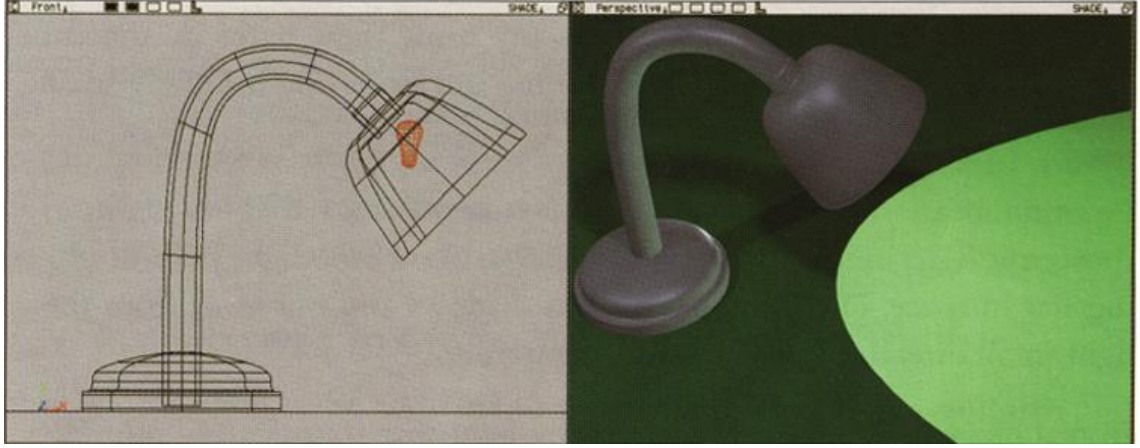
Günümüzde animasyon programlarında kullanılan aydınlatma araçları, gerçek dünyadaki ışıkları taklit etmek için yaratılmışlardır. Bunlardan başlıcaları aşağıdaki gibidir.

Nokta Işık (Point Light): 3B kullanılan en basit ışık kaynağıdır. Işık bütün yönlere eşit miktarda yayılır (Birn, 2006, s.19). Minyatür bir güneş gibidir yada bir odanın ortasında asılı düren bir ampul gibi düşünülebilir. Büyük alanların aydınlatılmasında en iyi çözümdür.



Görüntü 98 Nokta Işık (Birn, 2006, 14)

Spot Işık (Spot Light): Bilgisayar grafiğinde kullanılan en popüler ışık tipidir. Spot ışığı noktasal ışık gibi tek bir noktadan yayılır. Buna rağmen bütün yönlere gitmek yerine belirlenmiş bir konik olarak yayılmaktadır. Örnek vermek gerekirse el feneri yada far gibidir (Birn, 2006, s.20).



Görüntü 99: Spot Işık (Birn, 2006, 14)

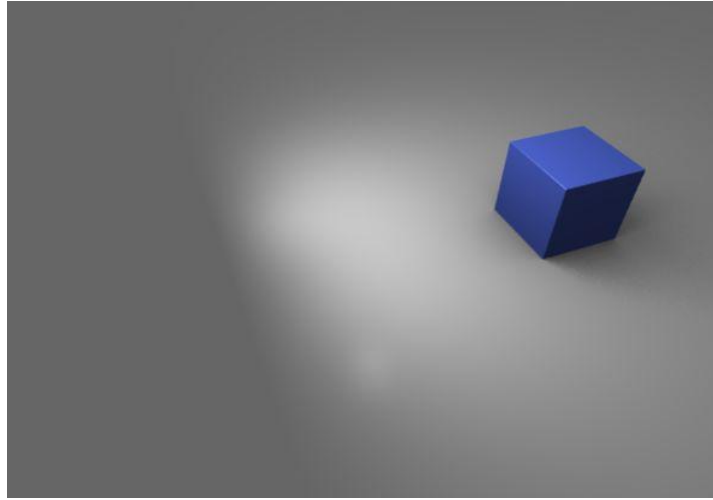
Paralel Işık (Directional Işık): Farklı programlardaki adları “Sonsuz Işık”, “Direk Işık”, ya da “Güneş Işığı”dır. Bu ışık kaynağı, birden fazla paralel ışın grubunun tek bir yönde ilerlemesi ile meydana gelir. Güneş ışığını yada ay ışığını taklit etmek için kullanılmaktadır. Her nesneye ışık aynı açıdan gelir (Birn, 2006, s.23).



Görüntü 100 Paralel Işık (Gallardo, 2001, s. 160)

Çevresel Işık (Ambient Light): Gerçek hayatta, etrafımızda olan, bizi saran ışığa çevresel ışık denir. Bize zeminden ya da duvardan yansıtılarak, gökyüzünden gelen ışık ve öteki ışık kaynaklarından gelen ışığın tamamını kapsamaktadır (Birn, 2006, s28). Dijital ortamda ise, çevresel ışık, sahnenin tamamına uygulanan ışık türüdür. Belirli bir pozisyonu ya da ışık yönü olmaksızın, genel bir aydınlatma sağlamaktadır. Objelerin gölge kalan kısımlarındaki rengin yoğunluğunu belirler. Gerçekçi olmayan bir şekilde aydınlatıldığı için fazla tercih edilmez .

Alan Işık (Area Light): Gerçek hayatta kullanılan ve fiziksel ışık kaynağı gibi davranan bir ışık türüdür. Nokta ışığı, spot ışığı ya da paralel ışığı sahnede büyütmeye kalktığınızda tek yapabildiğiniz, ışıkları sanal uzayda temsil eden ikonları büyütme olur. Aydınlatma miktarlarını etkilenmez. Oysaki alan ışığı gerçek bir ışık gibi davrandığından, büyütme işleminden doğrudan etkilenir. Örneğin alan ışığını çok küçültürseniz nokta ışık gibi davranmaktadır. Alan ışık, gerçekçi görüntüler elde etmek için kullanılmaktadır.



Görüntü 101 Alan Işık

2.5.3.2.Sahnedeki Rolüne göre Işık

Belirli bir sahnede kullanılacak olan ışık tipi belirlendikten sonra karar verilmesi gereken, o ışığın sahnedeki rolüdür olacaktır. Tek ışık kaynağı, ana ışık kaynağı ya da ikincil ışıklardan biri olabilir. Aydınlatmayı gerçekleştiren ışık kaynaklarının rolleri şunlardır.

Anahtar Işık (Key Light): Sahnedeki temel ve dominant ışık kaynağıdır. Anahtar ışık kamera lensinin aksıyla 45 derece açı yapacak şekilde, sağ veya sol tarafa yerleştirilen bir ışıktır. Anahtar Işık, nesne üzerinde sert gölgeler oluşturur ve nesnenin konturlarını ve dokusunu ortaya çıkarır. Temel görevi nesnenin görünebilmesini sağlamaktır (Vardar, 2006, s.73).



Görüntü 102 Anahtar Işık (Birn, 2006, 48)

Dolgu Işık (Fill Light) : Dolgu ışığın temel amacı; anahtar ışığın aydınlatmadığı koyu bölgelerde, ek gölgeler yaratmadan detay oluşturmak; anahtar ışığın yarattığı sert gölgeleri yumuşatmaktır. Anahtar ışığın aksi tarafında göz seviyesine ve kamera aksına daha yakın olacak şekilde yerleştirilir (Vardar, 2006, s.74).



Görüntü 103 Dolgu Işık (Birn, 2006, 48)

Arka Işık (Back Light) : Arka ışık, temel aydınlatma yöntemi içinde aydınlatma üçlemesini tamamlayan ve derinlik etkisini güçlendiren, özellikle fon önünde yapılan aydınlatmalarda nesnenin fondan ayrılmasını sağlayan önemli bir aydınlatma çeşididir. (Vardar, 2006, s.75) Arka ışık genel olarak kameraya zıt olacak şekilde yerleştirilir.



Görüntü 104: Arka Işık (Gallardo, 2001, s. 314)

Yansıyan Işık (Bounce Light):Yansıyan ışık başka bir nesnenin ışığı yansıtması sonucu meydana gelmektedir. Işık ilk çarptığı objenin renk bilgisini taşır ve bir sonraki yüzeye yansır.

Fon Işığı (Background Light): Salt arka planı aydınlatan ışıktır. Ön planın ötesinde farklı ve yeni bir derinlik katmanı yaratarak, arka planı sahnenin ilgili bir ögesi yapmaktadır.

2.6.RENDERING (SIVAMA) İŞLEMİ

Yaratılmış olan üç boyutlu sahnenin ve içinde yer alan modellerin, geometrik şekilleri, pozisyonları, kaplama bilgileri, sahneyi etkileyen tüm ışıklarla olan ilişkileri gibi gerekli olan tüm sahne bilgisinin belirli bir algoritma kullanılarak, bilgisayar tarafından hesaplanması işlemine render denir. Bu işlemin sonucunda dijital bir imaj yaratılır.

Basitçe anlatmak gerekirse, render işlemi sahneden geometri, malzeme (kaplama) ve ışık bilgisini alır ve bunun karşılığında bize bu bilgileri tek bir kare ya da animasyonun seri görüntüleri olarak verir.

Render ayarları sırasında göz önünde bulundurulması gereken “Kalite” ve “Optimizasyon” gibi önemli detaylar vardır

2.6.1.Kalite

Kullanılan Render yöntemleri, elde edilecek imajların kalitesini büyük ölçüde etkilemektedir. Render yöntemlerine örnek olarak; Anti aliasing (örtüşme önleme), Motion blur (hareket izi), Işın izleme (ray tracing), Radiosity (yayılm) verilebilir. Anti aliasing; yani örtüşme önleme, render işlemi sonucunda elde edilecek olan imajdaki objelerin köşelerini keskinleştirmeye yaramaktadır. Düzgün görüntüler elde etmede büyük önem taşımaktadır. Hareket izi ise “Grafiksel işlemlerde hareketin başlangıç nokta doğrultusuna (hareketin ters yönünü gösteren) silikleşerek kaybolan görsel kuyruk izidir.” (Houdini, 2011).

Işın izleme ise gerçek dünyadaki ışığın yansıması ve kırılması olayının üç boyutlu ortamda birebir taklit etmesi için geliştirilmiştir. Gerçek hayatta ışık, ışık kaynağından çıkar ve sahne içinde sektikten sonra kameraya ulaşır. Oysaki bilgisayarda bu olay tam tersidir. Işın kameradan çıkar ve sahne içinde hareket eder. (Birn, 2006, s.145) Yüksek kaliteli görüntüler elde etmek için geliştirilmiş olan bu teknik son derece karmaşık algoritmalara sahiptir. Kullanılması uzun render sürelerine neden olsa da, en kaliteli sonuç veren yöntem budur.

Bir başka gelişmiş render metodu ise radiosity (yayılm) tekniği olmuştur. Render işleminde, nesnelere yayılan ya da yansıyan ışık yansımasının benzetimini bilgisayar ortamında sağlamaktadır. Bütün nesnelere alan ışığı gibi davranmaya başlar ve ortamda yumuşak gölgeler oluşmaktadır. Bu işlemi normal ışın izleme tekniği ile yaratmak mümkün değildir.

Her zaman renderda elde edilmesi gereken foto realisttik bir görüntü olmayacağından bütün bu render tekniklerini kullanmamız gerekmez. Hikaye için en iyi sonucu hangi render yöntemi verecekse, ona yönelik deneme yanılmalarla istenilen kaliteye ulaşılmalıdır.

2.6.2.Optimizasyon

Render süresi, animasyon film üretimi sürecinde her zaman göz önünde bulundurulması gereken faktörlerden biri olmuştur. Oluşturulan sahne ne kadar kompleks ve render sonucunda elde edilecek her bir kare görüntünün kalitesi ne kadar yüksekse, her bir karenin render edilmesi için gereken süre o kadar uzun olacaktır. Render işlemi çok fazla bilgisayar gücü gerektirdiği için, bazen bir karenin render edilmesi saatlerce sürebilir. Bunu daha iyi açıklamak gerekirse, “Rango”(Robertson, 2011, s.37) filminin yapım notlarına göre ortalama bir sahenin tek bir karesinin render edilmesi 12 saat sürmektedir. Eğer bu film tek bir bilgisayarda yapılmış olsaydı, sadece render için gereken süre 120 milyon saat yani 13,670 yıldır. Bu nedenle, böyle bir filmi render etmek için “Render Farm” (Render Tarlası) denilen birçok bilgisayarın aynı anda çalıştığı bir ortam oluşturulmuştur. Bu film için oluşturulan render farmda 5500 tane işlemci ve bununla birlikte 3000 tanede çok gelişmiş masaüstü bilgisayar kullanılmıştır.

Optimizasyon için en önemlisi gerektiğinden fazla ışık kullanılmaması ve yapılacak tüm render ayarlarının test renderları ile kontrol edilmesidir. Böylelikle sahne için en uygun görüntü kalitesi ve ideal render süresi arasında bir denge bulunur.

Sonuç olarak, aydınlatmanın temel amacı sahnede görülmesi gereken tüm elemanların gerekli miktarda aydınlatılmasıdır. Aydınlatma, filmin görsel yanını desteklemek amaçlı kullanılmaktadır. Bu sayede filmin hikayesine uygun görsel bir stil ya da hikayenin modu belirlenir ve bu doğrultuda ışıklar yerleştirilir. Işığın rengi, yoğunluğu, gölgelerin açısı, pozisyonu filmdeki duygunun izleyiciye aktarılmasını sağlar.

Render ise sahnedeki tüm elemanların pozisyonuna, hareketine ve özelliklerine göre bilgisayar tarafından anlık bir kare görüntüsü yaratılması işlemidir. Arzulanan görüntünün yaratılması için sadece render parametreleri üzerinde değişiklik yapılabilmektedir. Gereğinden fazla yüksek değerler girilmesi, render süresini uzatmaktadır. Bu sebepten ötürü bu aşamada yapılması gereken birçok test renderı alınmalı ve istenilen kalite ile render için gerekecek olan süre arasında bir denge kurulmalıdır.

3.BÖLÜM

UYGULAMA : “BİR ANİMASYON DENEMESİ”

3.1.SENARYONUN OLUŞTURULMASI

Söz konusu tez çerçevesinde hazırlanan animasyon filminde masada hareketsiz duran bir biblonun, insanların olmadığı zamanlarda canlanması ve kendi başına vakit geçirmesi konu alınmıştır.




Filmin kurgusuna göre, iş yerindeki mesaisini bitiren bir çalışan eve gitmek üzere bilgisayarını kapatır, kapısını kilitler ve ofisinden çıkar. Görünürde her şey olması gerektiği gibi olsa da, adam odadan ayrıldıktan sonra masasında bir hareketlenme başlar. Hareketin kaynağı masada duran küçük bir balıkçı biblosudur. Biblo, önce odada yalnız kaldığına emin olmak için kapıya bakar. Ortalığın sakinleştiğinden emin olan bu balıkçı biblosu, bütün gün aynı şekilde durduğundan dolayı vücudunu esnetme hareketlerine başlar ve bulunduğu yerden aşağı iner. Gün boyu hareketsiz kalmaktan sıkılmıştır. Biraz neşelenmek için bilgisayarı açar, sevdiği bir şarkıyı açar ve dans etmeye başlar. Her şey istediği gibidir. Müziğin havasına girdiği bir an dışarıdan bir ses gelir. Başta emin olamaz; fakat gelen sesin odaya girecek olan birisinin anahtar sesi olduğunu anladığında panikler. Kapının açılmasıyla birlikte biblo olması gereken yere doğru koşar.

3.2.MEKAN TASARIMI

Filmdeki olaylar gerçek bir dünyada, bir çalışanın odasında geçmektedir. Karakterin hareket edeceği ortam, filmin görsel diline uygun olması için yeniden dekore edilmiştir. Masanın üzerindeki eşyalar yeniden düzenlenmiş, gereksiz olanlar çıkarılmıştır. Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra filmde kullanılması düşünülen kamera açıları fotoğraf makinesi ile tek tek çekilmiştir. Karakterin gölgesini ve pozisyonunu belirlemek için bir karakteri sembolize eden bir şişe kullanılmıştır.

Aşağıdaki tabloda kamera ile çekilen ana görüntü ve referans görüntüsü yer almaktadır. Tablonun en sağ sütununda, fotoğraf çekiminde kullanılan odak uzaklığının değeri yazmaktadır. Daha sonra bu değerler kullanılarak animasyon programındaki kamera ayarları girilmiştir. Bu sayede üç boyutlu ortamda yaratılan karakter gerçek fotoğrafın içine yerleştirdiğinde, odak uzaklığından kaynaklanabilecek problemler engellenmiştir.

Ad	Görüntü	Referans Görüntü	Odak uzaklığı
A1			34 mm
A2			25 mm

A3		33 mm
A4		17 mm
A5		33 m

3.3.ANİMATİK

Animatik, hareketlendirilmiş öykü panosudur (storyboard)⁸. Söz konusu aşamada filmin sahneleri belirlenip kesinleştirilmiştir. Günümüzde birçok animasyon filminin yapım öncesi aşamasında animatik hazırlanmaktadır.

⁸ Öykü panosu; aslında bir teknik dekapajdır. Bu kurgulama işleminde sahnelerin hem sözcüklerle betimlemesi yapılır, hem de her sahne çizgi filmlerde olduğu gibi şematik bir biçimde görselleştirilir. (Chion,1992, s.251). Ayrıntılı bir çizgi roman gibi düşünülebilir.

“Live action filmler, reklam filmleri ve özellikle animasyon filmlerinin, asıl üretim aşamasına başlamadan önce filmin süresi, planları, karakter hareketleri ve kamera açıları bu aşamada kesinlik kazanmış olur.” (Balki, 2010, s16)

Animasyonlar için gerekli olan süreleri ve kamera açılarını belirlemek için bu teknik kullanılmaktadır.

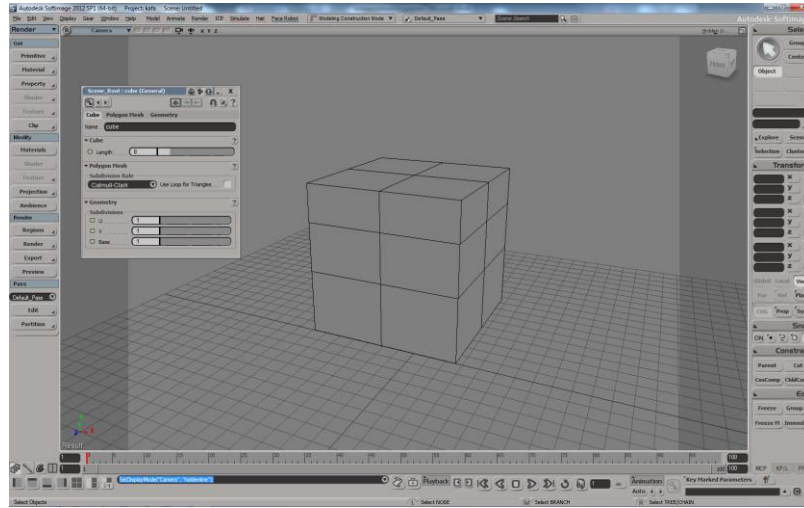
3.4.MODELLEME

Modellenen nesnelere üç ana kategoride toplayabiliriz.

- Ana karakter
- Objeler
- Arka Plan elemanları

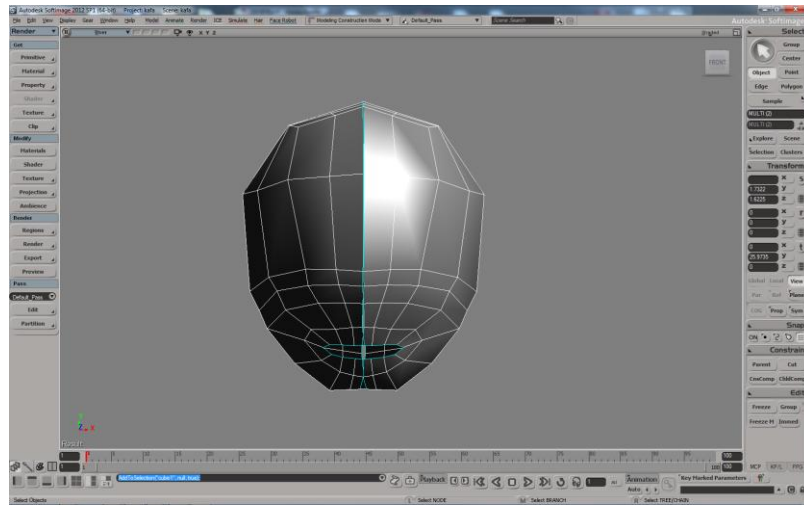
Kısa animasyon filmde kullanılacak olan ana karakterin, objelerin ve arka plan elemanlarının yaratılmasında temel olarak poligon modelleme yönteminden yararlanılmıştır.

Karakterin bilgisayarda modellenmesine geçilmeden önce kağıt üstünde tasarımlar yapılmıştır. Bununla birlikte çocuk karikatürleri ve gerçek çocuk resimleri incelenmiştir. Yapılan incelemeler doğrultusunda Autodesk firmasının Softimage programında modellemeye başlanmıştır. Basit bir küp şeklinden yola çıkılarak karakterin kafası modellemeye başlanmıştır.



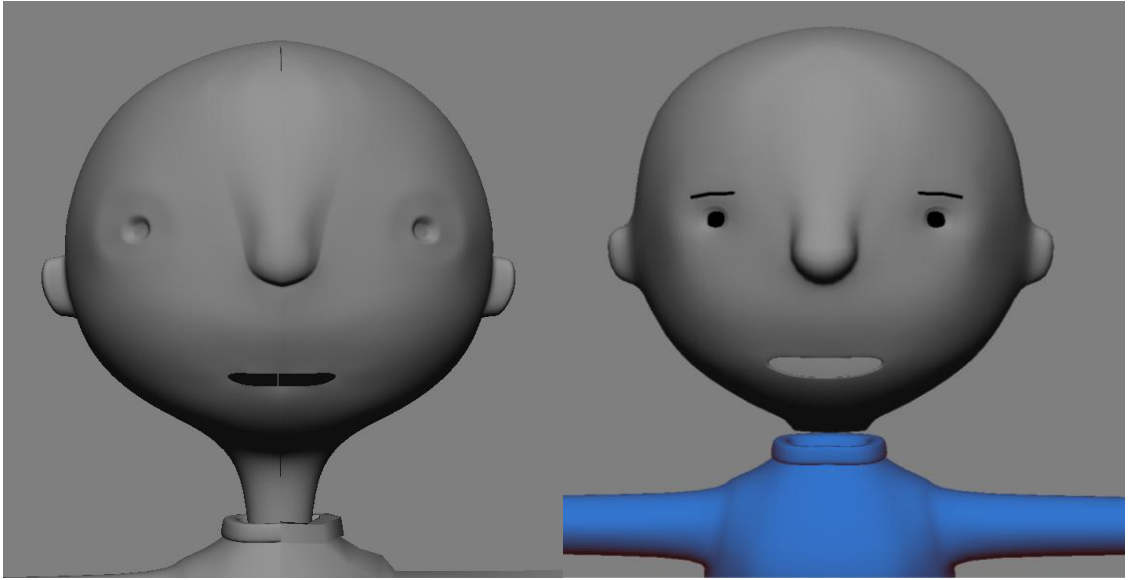
Görüntü 105 Küp

Çizgiler eklenerek detaylar artırılmıştır. Bununla birlikte verteks noktalarından da tutulup çekilerek yavaş yavaş istenilen şekle getirilmeye başlanmıştır. Karakter organik bir obje olduğundan, kullanılan teknik de ona göre farklılık göstermektedir. Karakterin kafası poligon yüzeylerden oluştuğu için bölümlü yüzeyler tekniği sayesinde yumuşatılmıştır.



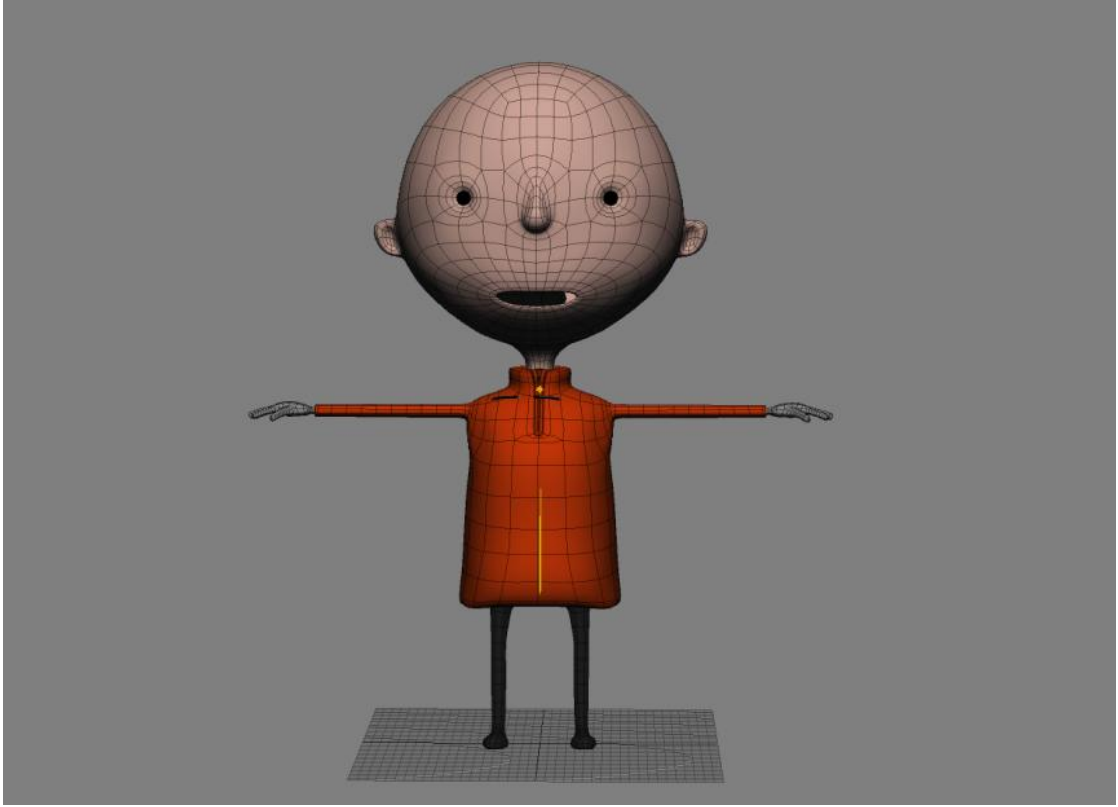
Görüntü 106 Modelin ilk başları

Bütün bunlar yapılırken, modelin düzgün bir topolojiye de sahip olduğundan emin olunmuştur. İyi bir topoloji hareketlendirme aşamasında büyük önem taşımaktadır.



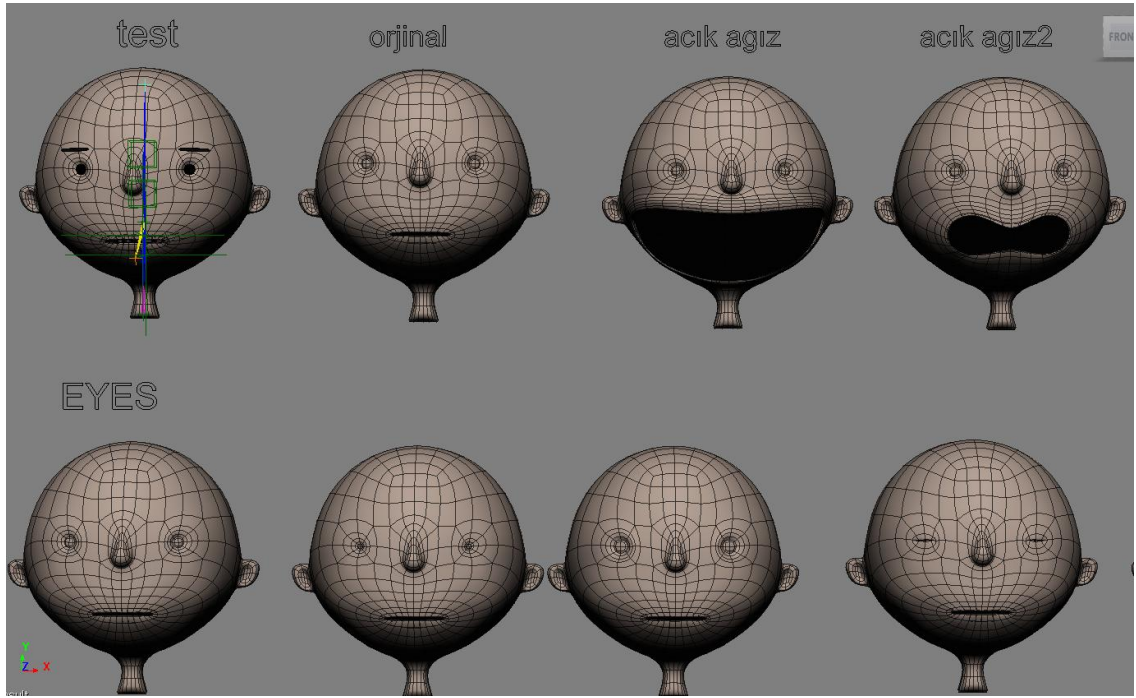
Görüntü 107 ve Görüntü 108 Modelin ana hatları düzeltilme öncesi ve sonrası

Organik bir nesneyi modellemenin en zor yanı dikkat edilmediği takdirde objenin düzgün bir yüzeye sahip olmaması ve adeta çamurdan yapılmış gibi gözükmesidir. Bu görüntüden kurtarmak için karakterin kafası Zbrush programına transfer edilmiş ve o programın içinde bulunan araçlar sayesinde modeli oluşturan verteks noktalarının yerleri düzeltilmiştir.(bkz Görüntü)



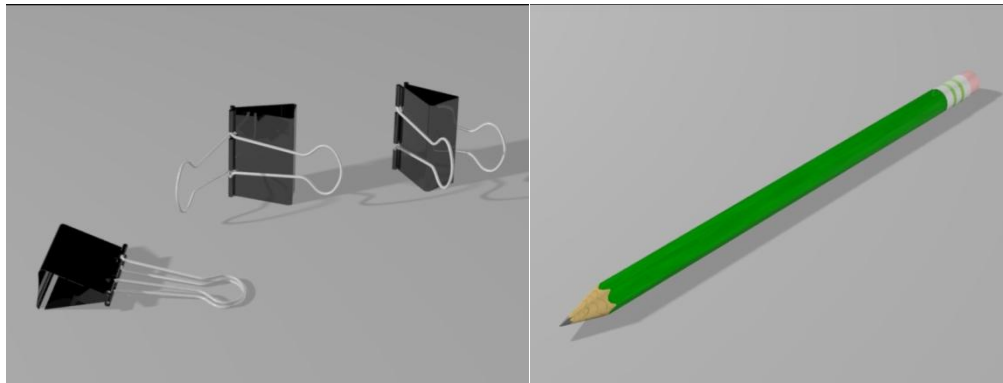
Görüntü 109

Karakterin genel tasarımı tamamlandıktan sonra yüz ifadelerinin modellenmesine geçilmiştir. Gerçek hayatta insanlar duygu ve düşünceleri anlatmak yüz ifadelerini kullanmaktadırlar. Bu sebepten film boyunca karakterin ihtiyaç duyabileceği yüz ifadeleri modellenmiştir. Önemli olan filmdeki sahnenin gerekliliklerini yerine getirmek ve o an ki duyguyu izleyiciye aktarabilmektir. Her bir yüz modellendikçe yan yana sıralanmıştır. Bu sayede hangi ifadelere ihtiyaç duyulacağını anlamak daha kolay olmuştur. Her bir yüz modellendikçe üstlerine hangi ifade olduğu yazılmıştır (bkz Görüntü 110) .

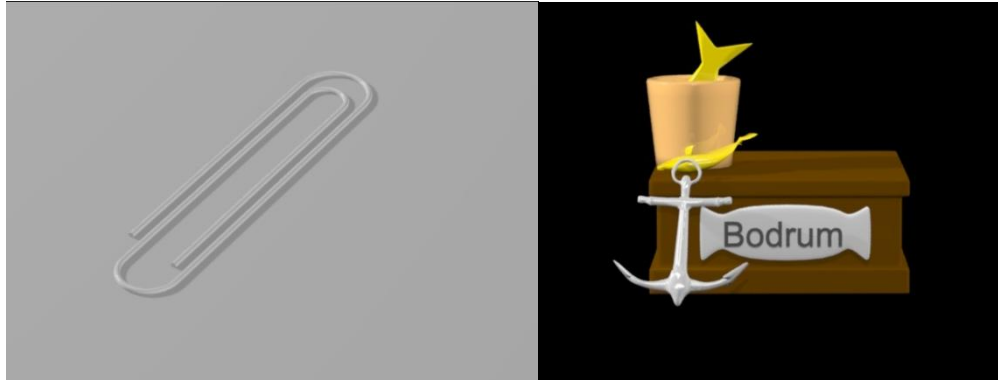


Görüntü 110 Yüz ifadelerinin bir kısmı

Kısa filmde ana karakter dışında bir çok obje yer almaktadır. Bunlar filmin başında biblonun yer aldığı balıkçı malzemeleri, masanın üstünde duran kalem ve ataçlardır. Bu objelerin tamamı poligonlar kullanılarak modellenmiştir ve hepsi sert yüzeyle oldukları için sonradan yumuşatma araçlarının kullanılmasına gerek duyulmamıştır.



Görüntü 111 Ataç modelleri ve Görüntü 112 Kalem modeli



Görüntü 113 ve Görüntü 114 Metal ataç ve biblonun modeli

En son olarak, mekan tasarımı bölümünde bahsedilen ve masada yer alan gerçek nesnelere modelleri kabaca yapılmıştır. Bu nesnelere örnek olarak bardaklar, bilgisayar, bilgisayar hoparlörü verilebilir. Bu modeller film içinde direk olarak görülmemektedir. Sanal bir karakterin gerçek bir mekanda bulunmasının sağlanabilmesi için gölgelerinin gerçek mekandaki yüzeylere düşebilmesi gerekmektedir. Bu modellere o gölge bilgilerini elde edebilmek için gerek duyulmuştur.

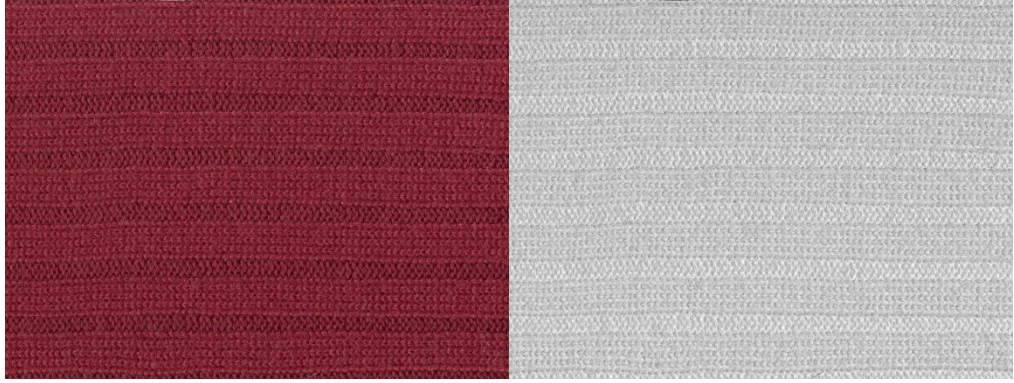
3.5.DOKU VE MALZEME:

Karakterin ve sahnede kullanılacak objelerin modellemeleri tamamlandıktan sonraki aşamada bu modellerin dokularının ve malzemelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Karakterin kazağı parlamayan bir yüzeye sahip olduğundan, malzeme olarak Lambert tipi kaplama tercih edilmiştir. Doku kaplama sürecinde referans olarak internet ortamındaki resimler incelenmiştir.

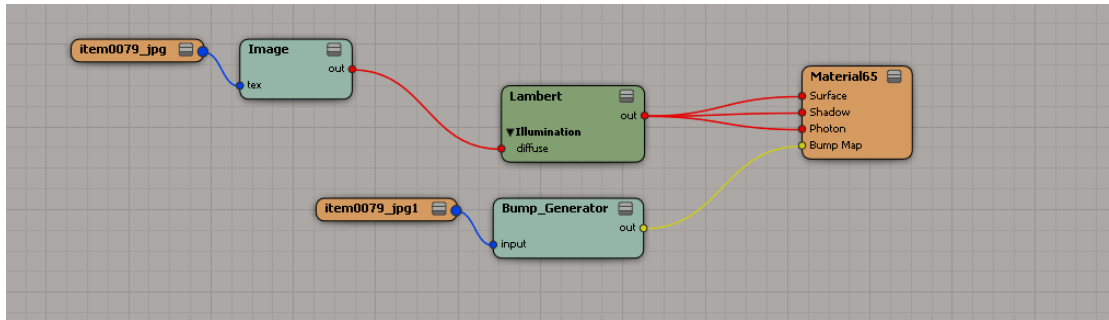


Görüntü 115 Kazak referansları

Bulunan resimler doğrultusunda en uygun dokuya karar verilmiştir. Kazağın kabartılı dokuya sahip olabilmesi için kabartma dokusu da hazırlanmıştır. Bunlar Softimage programının materyal editöründe bir araya getirilip hazırlanmıştır (bkz. Görüntü 117).



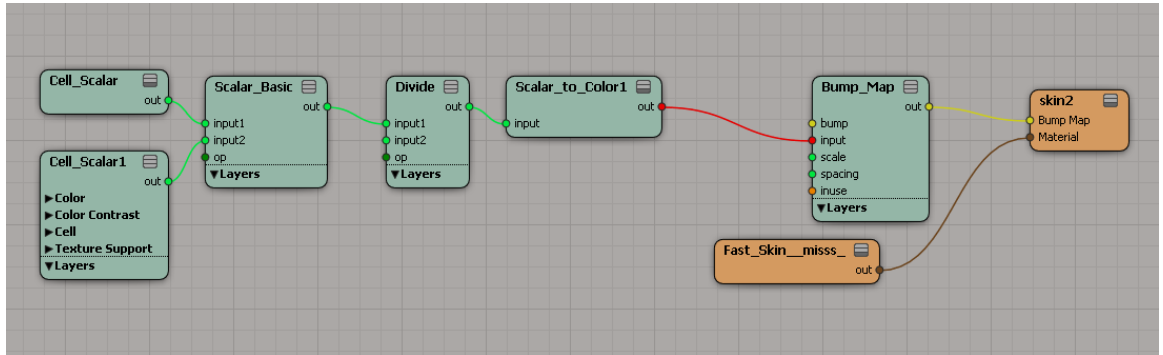
Görüntü 116 Kullanılan kazak dokusu



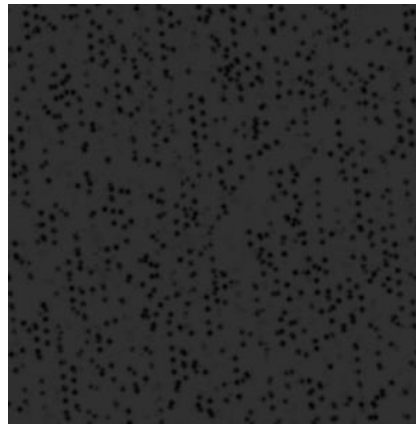
Görüntü 117 Kazak dokusunun hazırlanması

Karakterin ten renginde herhangi bir doku kullanılmamıştır. Malzeme olarak özel deri gölgelendirme denilen (skin shader) kullanılmıştır. Bu malzemenin özelliği gerçek hayattaki insan derisine benzer davranmasıdır. İnsan eline güneş ışığı altında bakıldığında, deri ışığı geçirmektedir. Elin kenar kısımlarında ışıktan kaynaklanan hoş bir kırmızı renk oluşmaktadır. Malzeme üç katmandan oluştuğundan dolayı bu kırmızı ton değişimleri bilgisayar tarafından taklit edilebilmektedir. Bu uygulama çalışmasının yapımında bu tarz görüntünün daha etkili olacağı düşünülmüştür.

Karakterin derisindeki pütürlü doku ise algoritma yardımıyla yaratılan prosedüral dokudur. Bunun tercih edilmesinin nedeni pütürlü yüzeyin rastgele bir düzen içerisinde dağılmış küçük noktalardan oluşmasıdır.



Görüntü 118 Softimage’da prosedüral doku hazırlanması



Görüntü 119 Dokunun görüntüsü



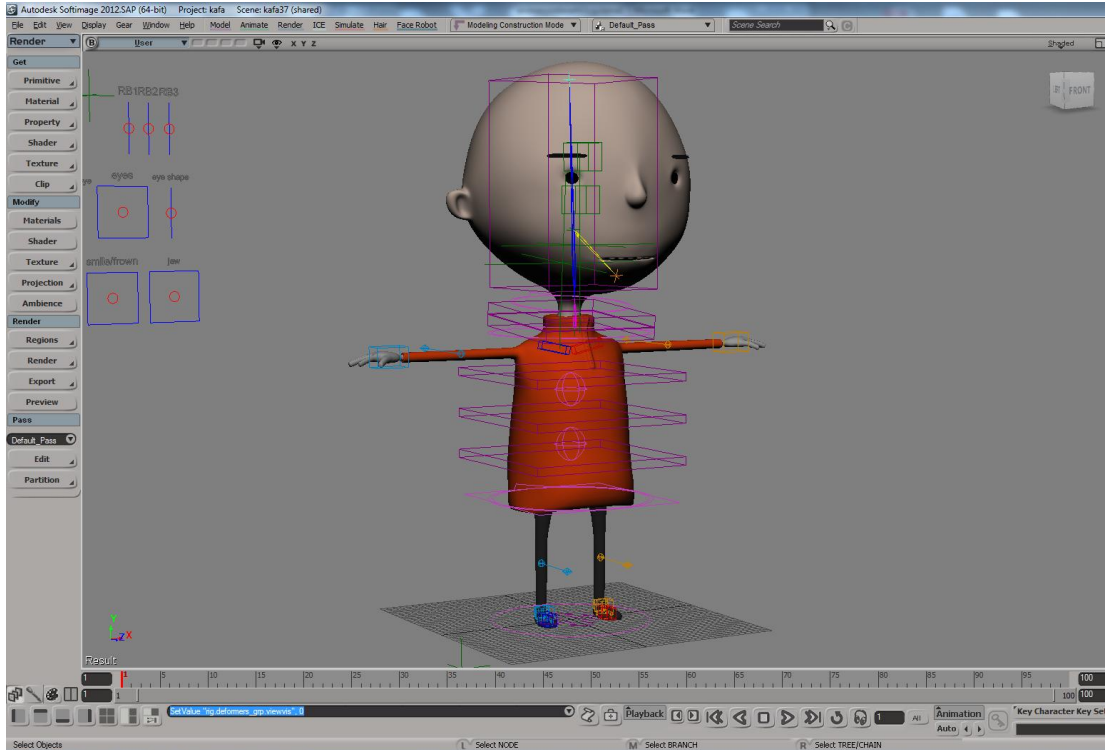
Görüntü 120 mip_shadowmap

Son olarak kullanılan malzemelerden biri gölge kaplaması olarak nitelendirilen “mip_shadowmap”dir. Filmin geçtiği mekan başta belirtildiği gibi bir çalışma masasıdır. Üç boyutlu karakterin gerçek bir ortamda dolaşması için gerçekten o ortamdaymış hissinin verilmesi gerekmektedir. Bunun için karakterin gölgesinin bardak gibi nesnelerin üzerine düşmesi beklenir. Ne var ki arka plan bir resimden meydana geldiği için bu etkinin yaratılmasında bardak şeklinde bir modelden yaratılmıştır. Yaratılan bu modelin render işlemi sırasında görünmemesi; fakat üzerine düşen gölge bilgisinin kaydedilmesi gerekir. Bu sebepten bu tarz modellerde gölge kaplaması kullanılır ve sadece gölge bilgisi elde edilir. Yukarıda ki resimde gölgenin önemi açık bir şekilde görünmektedir (bkz. Görüntü 120).

3.6.DONATIM:

Donatım aşamasına geçildiğinde artık karakterin modelleme aşaması tamamen bitmiştir. Gerçek anlamda bu karakterin animasyonunun yapılabilmesi için bunu dijital kuklaya çevirmek gerekmektedir. Karakterin hareket etmesini sağlayacak olan iskelet ve kontrol paneller bu aşamada hazırlanır. Gerçek insan bedenindeki hareket, yaratılan kemik ya

da eklemlerin aralarındaki açığı değiştirerek mümkün olur. Bu tarz bir iskelet hazırlamak ileri kinematik yöntemiyle mümkündür. Bir diğer yöntem ise ters kinematik yöntemidir. Bu yöntemle hazırlanan iskeletin herhangi bir uç noktasının konumunu değiştirdiğinizde iskelet o hat üzerindeki kemiklerin açılarını otomatik olarak hesaplar. Animasyon aşamasında bu iki özelliğe de sahip iskelete ihtiyaç duyulduğundan, iskelet hazırlanırken iki özellik eklenmiştir.

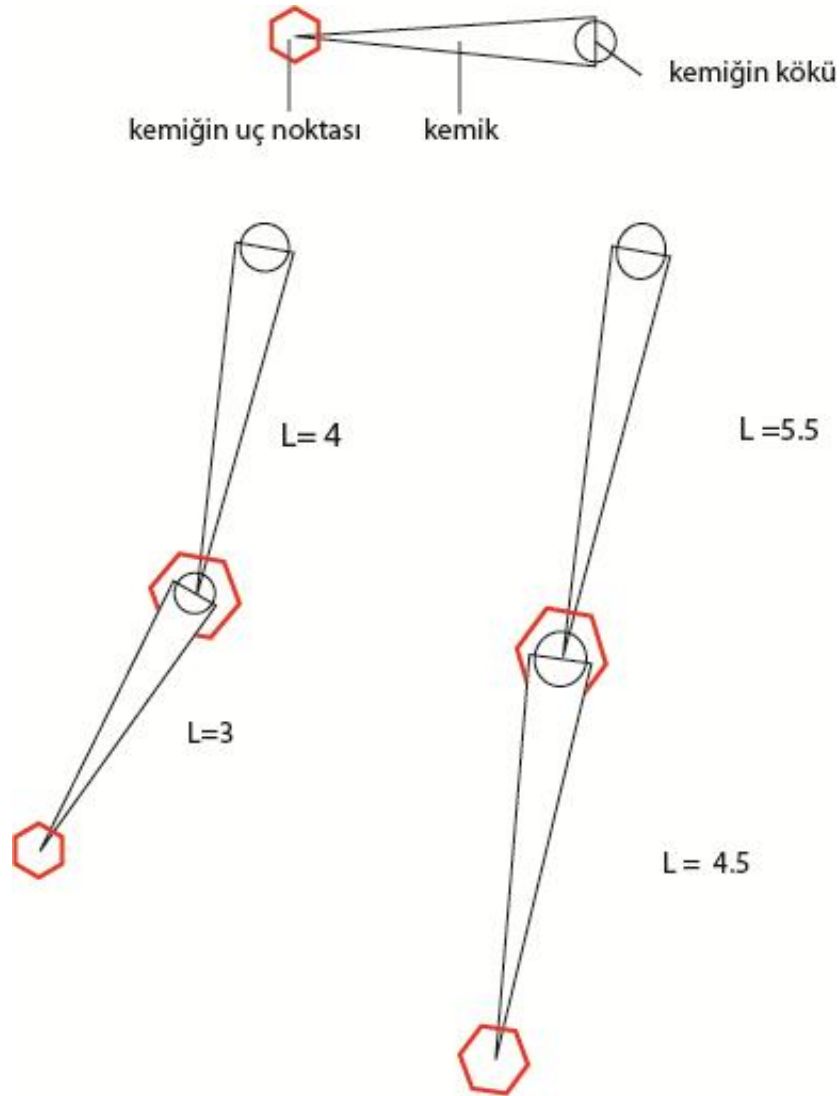


Görüntü 121 Karakterin iskeletinin oluşturulması

Yaratılan iskelet, karakterin her türlü hareketine olanak sağlayacak şekilde yapılmıştır. El parmaklarından, omuzlara, omurgasından, ayak bileğine kadar bir insanın hareket etmesini sağlayan tüm eklemler eklenmiştir. Bu sayede karakter bir model olmaktan çıkıp, istenilen duruşların ve pozların verilebileceği dijital bir kuklaya dönmüştür.

3.6.1.Kemik Esneme Örneği:

Bu uygulama çalışması içerisinde ihtiyaç doğrultusunda bazı bilgisayar kodları yazılması gerekmiştir. Sıkışıp uzayan kol buna örnek gösterilebilir. Basit bir şekilde anlatmak gerekirse, kolumuz iki kemikten oluşmaktadır. Üst kemiğin adı A1, alt kemiğin adı A2 olsun. A1'in boyu 4 birim, A2'nin boyu da 3 birim olsun. Oluşturulan yapıyı el kısmından tutup çektiğimizde kolun uzaması beklenir. Bu olay genelde animasyonda anlattığımız sıkışma ve uzama prensiplerini gerçekleştirmek için gerekir.



Görüntü 122 Kemik Esneme

Esneme özelliğine sahip bir iskelet yapısının nasıl hazırlanması gerektiğini aşağıdaki örnek kodla gösterebiliriz. Burada kolun toplam uzunluğunun kaydedildiği “toplamUzunluk” adlı bir değişken yaratılır.

ctr_dist (kök_A1.kine.global.pos, kökucu_A2.kine.global.pos)

Yukarıdaki kod sayesinde kolun toplam uzunluğu bulunmaktadır. Bu da toplam uzunluk değişkenine eşitlenir. Böylelikle ne zaman toplamUzunluk değişkenine bakılsa kolun uzunluğu elde edilecektir. A1 kemiğinin uzaması için kemiğin ayarları kısmına aşağıdaki kod girilmektedir.

Cond (toplamUzunluk >7, 3 + (toplamUzunluk – 7) / 2, 4)

A1 ile A2 değerlerinin toplanması ile kolun normal boyutu hesaplanmaktadır. Yani $4+3=7$. Kolu uç kısmından çekip uzattığımızı düşünelim. Bunu açıklamamız gerekirse, eğer toplamUzunluk değeri kolun normal boyutundan büyük ise A1 kemiğinin normal boyutuna ile kolun uzama miktarının yarısını toplarız.

A1=4

A2=3

A1+A2=7

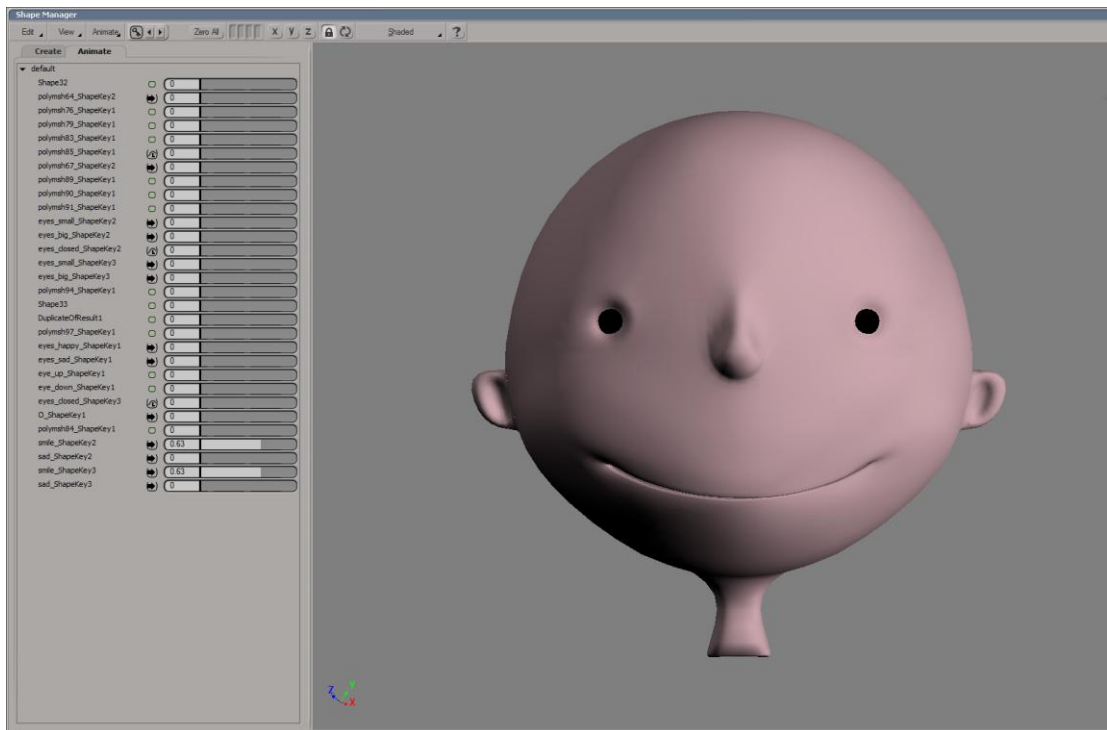
Bu kolun uzadığını düşünelim. ToplamUzunluk = 10 olsun.

Cond (10>7, 4+ (10-7) /2, 4)

Bu kodun sonucunda A1 uzunluğu $4+ 1.5$ den 5.5 olacaktır. Aynı işlem diğer kol için de uygulandığında boyutu 4.5 olmaktadır. Bunlar gibi birçok değişik kod kullanıldığında yaratılan iskelet sistemi esneme, sıkışma gibi özelliklere sahip olmaktadır.

3.6.2.Yüz Kontrol Panelinin Yapılması

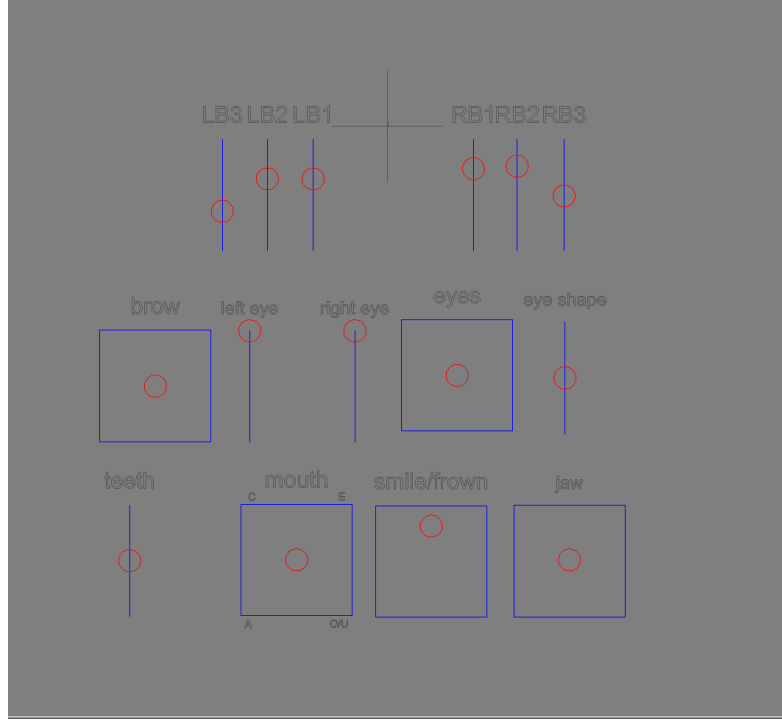
Duygu ve düşüncenin anlatılmasında yüz mimiklerinin önemi büyüktür. Modelleme aşamasında karakterin yüz animasyonu için ihtiyaç duyulan tüm yüz modelleri modellenmiştir. Fakat bunların animasyonda ayarlanabilmesi için kontrol paneline ihtiyaç duyulmaktadır. Bu panel sayesinde animatör karakterin yüzüne hayat verebilmektedir. Panelin yapımı sırasında en önemli nokta, panelin kullanımının kolay olmasıdır. Aşağıdaki resimde görüldüğü üzere yüz ile ilgili her türlü kontrol bu panelin üzerinde bulunmaktadır. Gözlerden, kaşlara, gülmeden, somurtmaya, akla gelebilecek her türlü mimik örnek verilebilir. Panel ve yüz modelleri yaratıldıktan sonra yapılması gereken tüm yüzleri, yüzün ve sağ ve solu olmak üzere ikiye ayırmaktır. Bunun yapılmasının nedeni yüzdeki mimiklerin her zaman simetrik olmamasıdır. Yüzü ikiye ayrılarak hareket olanağı artırılmış olur.



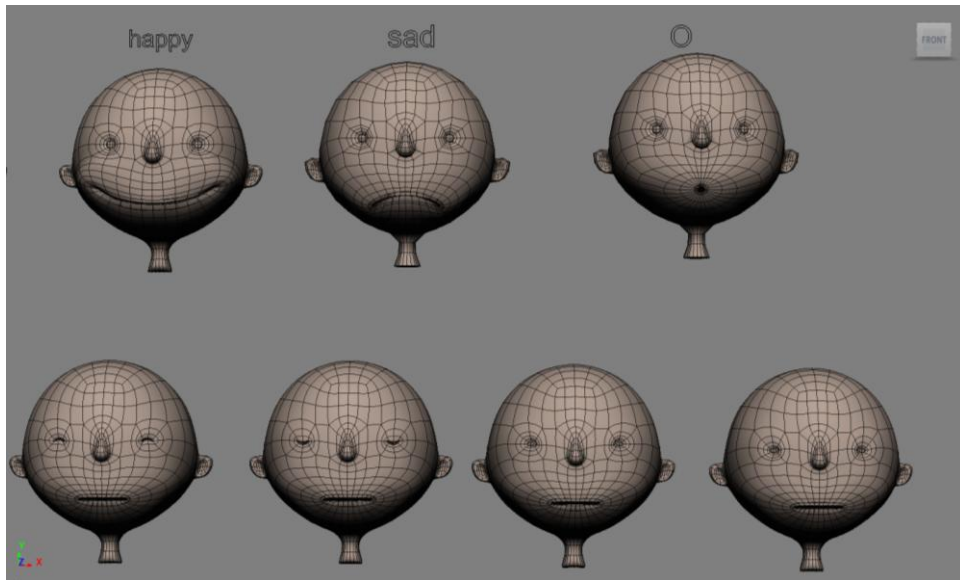
Görüntü 123: Shape Manager

Programın içinde yüz şekillerini toplayan bir araç vardır. “Shape Manager” denilen bu araç sayesinde tüm bu modellenen yüzlerin bilgileri tek bir yüzde toplanır (bkz Görüntü

123). Fakat bununla animasyon mümkün olmadığından dolayı tüm yüzler kod yardımı ile kontrol panele bağlanmıştır. Sonrasında yüz animasyonları yapılmaya başlanır.

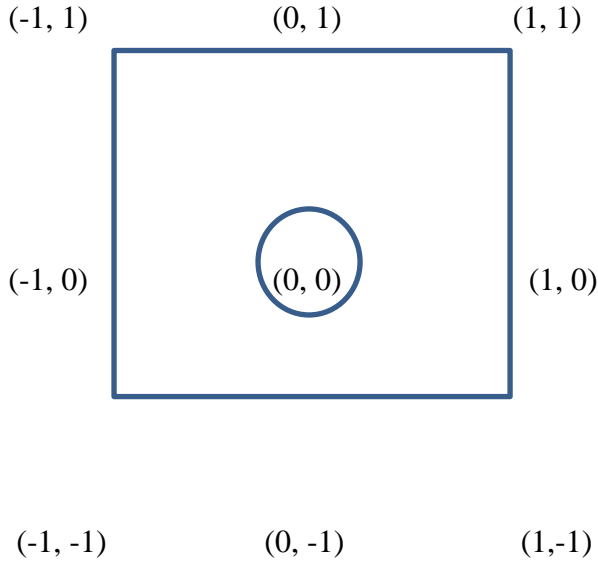


Görüntü 124: Kontrol Paneli



Görüntü 125: Yüz animasyonu için modellenen yüzler

3.6.2.1.Örnek Yüz Panel Kodu:



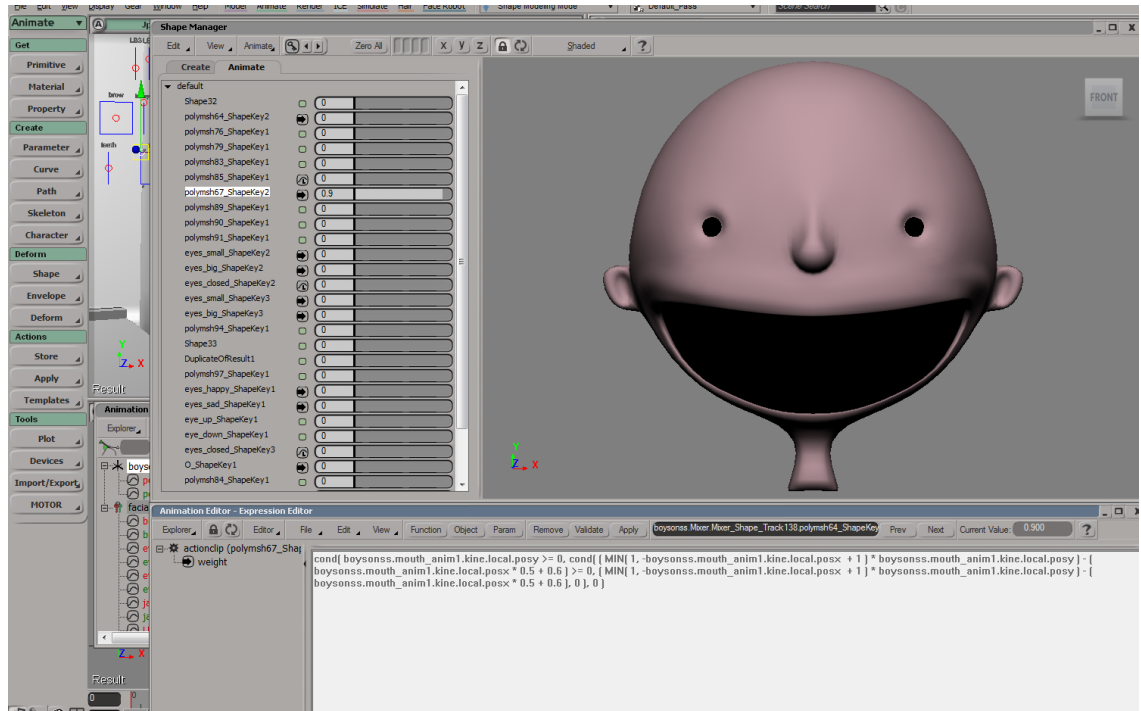
Yukarıdaki şekil kullanılan kontrol panelin bir parçasıdır. Ortasındaki daire şeklini hareket ettirerek yüzde değişiklikler yapmak mümkün olmuştur. Çalışma mantığına göre karenin her köşesi için bir şekil ya da yüz ifadesi tanımlanmıştır. Ortadaki dairenin iki boyutlu uzaydaki konumu (0,0) olarak belirlenmiştir. Bu daireyi yukarı aşağı ya da sağ sola hareket ettirdiğimizde x ve y değerleri değişir. Bu sayede kod yazan koşul sağlanmış olursa kodun gerektirdiği işlemi yapar. Filmin yapımı sırasında kullanılan örnek kod aşağıdaki gibidir. Bu kod sadece daire karenin sağ üst köşesine doğru gidildiğinde aktif olmaktadır.

```
cond( boysonss.mouth_anim1.kine.local.posy >= 0,
```

```
cond((MIN(1,-boysonss.mouth_anim1.kine.local.posx+1)*
```

```
boysonss.mouth_anim1.kine.local.posy ) - ( boysonss.mouth_anim1.kine.local.posx *  
0.5 + 0.6 ) >= 0, ( MIN( 1, -boysonss.mouth_anim1.kine.local.posx + 1 ) *
```

boysonss.mouth_anim1.kine.local.posy) - (boysonss.mouth_anim1.kine.local.posx * 0.5 + 0.6), 0), 0)



Görüntü 126 Hazırlanan kod sayesinde yüzler ile panel arasında bağlantı kurulması

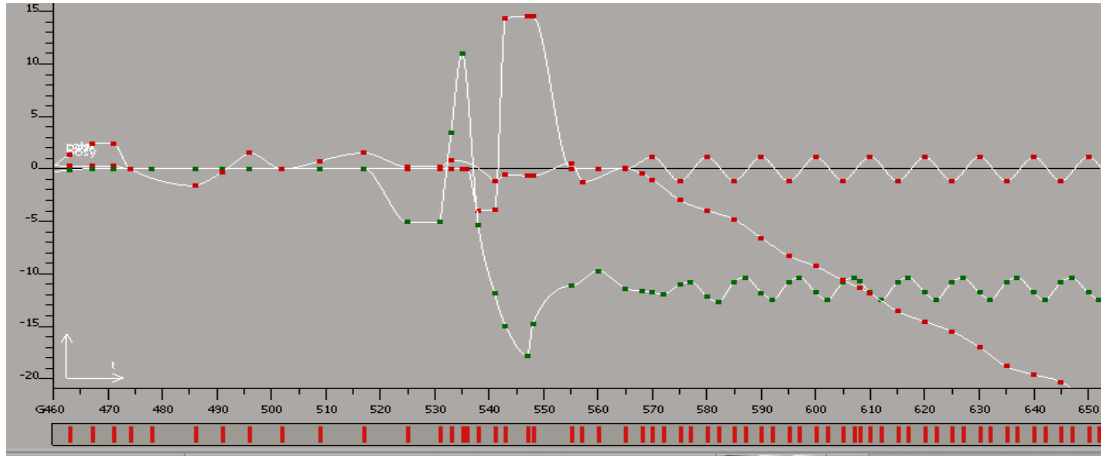
3.7. ANİMASYON AŞAMASI:

Karakter iskeleti hazırlanmış ve karakter basit olmuştur. Basit denmesinin nedeni karakter tasarımında karmaşıklıktan uzak durulmuş olmasıdır. Böylelikle deneme animasyonları yapılırken bilgisayardan hızlı sonuçlar alınmıştır. Bununla birlikte karakter, poligon sayısı az ve çok olan iki versiyonu kendi içinde barındırmaktadır. Bu durum animasyon aşamasında hızlı çalışmayı sağlamıştır. Karakter hazırlanan mekana göre konumlandırılmıştır. Önceden planlanan süreye ve verilmek istenen duyguya göre animasyonu yapılmıştır. Bu animasyonların yapımı sırasında birçok referans video kullanılmıştır. Bunların bir kısmı çizgi filmler, bir kısmı da insanların çekilen gerçek videolarıdır.



Görüntü 127 Örnek referans videosundan görüntü

Karakter animasyonun en önemli yanı duygu ve düşüncenin izleyiciye doğru bir şekilde anlatılmasıdır. Bütün bu animasyonlar yapılırken animasyonun temel prensiplerinden yararlanılmıştır. Karakteri mekanda hareketlendirirken Autodesk Softimage programından yararlanılmıştır. Bu programda animasyon her bir anahtar karenin belirlenmesi ile yapılmıştır. Bu ana kareler belli oldukça bu bilgiler fonksiyon eğrisi tablosunda belirmiştir. Üzerinde ayarlamalar yapılan her bir parçanın en az 3 en fazla 6 tane fonksiyon eğrisi grafiği vardır. Fonksiyon eğrisi tablosunda bütün bu eğriler teker teker düzeltilmiştir. Bu sayede animasyonda verilmesi istenen canlılık duygusu daha etkili olmuştur.



Görüntü 128 Fonksiyon eğrisi grafiği (F-curve)

Bu ana karelerin oluşturulabilmesi için karakterin iskeletini oluşturan her bir kemiğin ve karakterde bulunan kontrollerin elle ayarlanması gerekmiştir. Bir sahnede minimum 16 tane kemik ve 16 tane yüze ait kontrol objesi uyum içerisinde ayarlanarak anahtar kareler hazırlanmıştır. Bu kontrollerin dışında boyuna ait 8, omurgaya ait 9, ayaklara ait 2 kol için 22 ve bacak için 18 kontrol bulunmaktadır. Bütün bu ekstra kontroller karakterin daha esnek davranabilmesi için yaratılmıştır. Çizgi film karakterlerinin yaptığı sıkışma, uzama gibi hareketler bunlara örnek gösterilebilir.

Bu aşamanın diğer zorlukların birisi dans animasyonuna sahip olmasıdır. Vücutta bulunan birçok eklemin uyum içinde hareket etmesini sağlamak oldukça zorlayıcı olmuştur.

3.7.AYDINLATMA

Aydınlatma aşamasında mekan tasarımı sırasında çekilen fotoğraflar temel alınmıştır. Bunun başlıca nedeni karakteri etkileyen ışığın fotoğrafta görünen ışık kaynakları ile eşleşmesi gerekliliğidir. Mekanın analizi büyük önem taşımaktadır. Bunun sağlanabilmesi için fotoğraflar temel referans kaynağı olarak kullanılmıştır. (bkz Görüntü 129)

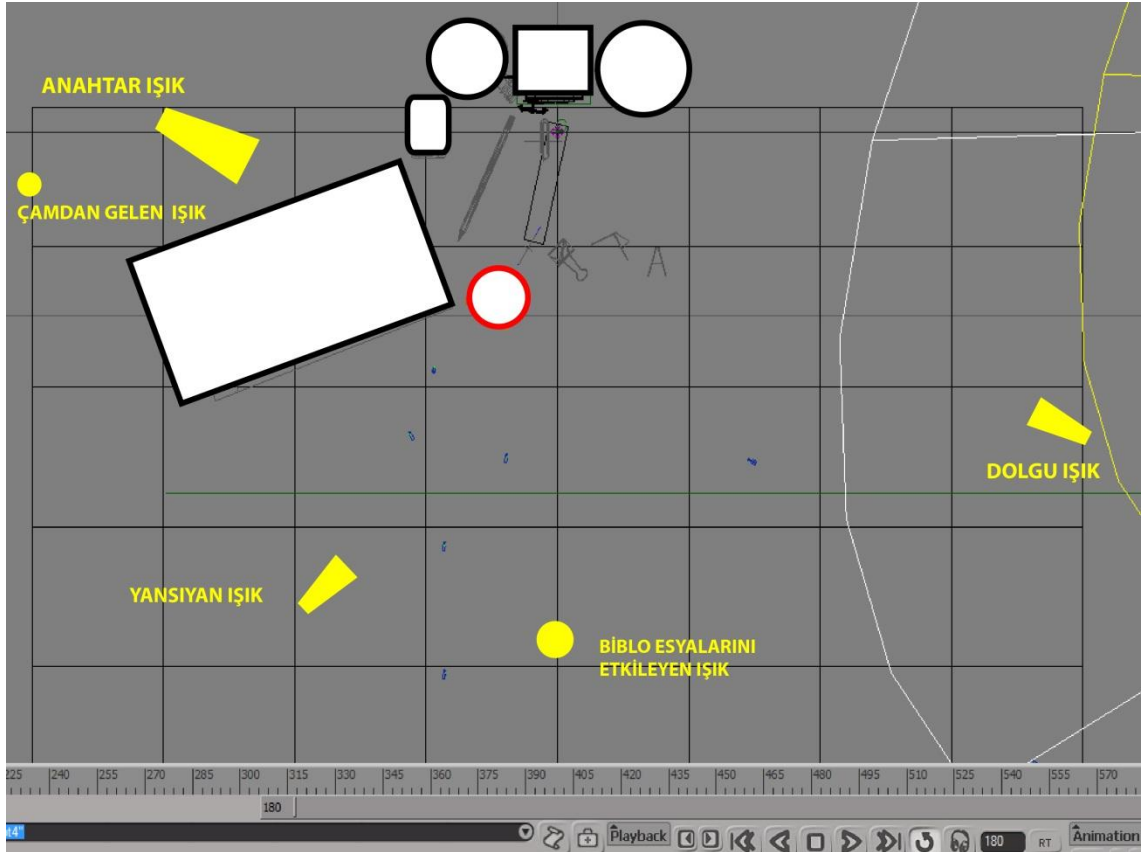


Görüntü 129: Referans fotoğrafı

Fotoğraftaki temel ışık kaynağı lambadır. Bu ışık, anahtar ışık görevini üstlendiğinden objelerdeki gölgeleri söz konusu ışık oluşturmuştur. Bir başka ışık kaynağı da camdan gelen mavi tonlardaki ışıktır. Bu iki ışık sayesinde oda aydınlanmaktadır. Odanın sağ tarafında bir ışık kaynağı olmasa da orada da duvarlardan yansıma sonucu oluşan bir ışık vardır. Bu bilgiler doğrultusunda kaç tane ışık kaynağı kullanılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bunlar aşağıdaki tabloda açıklanmaktadır.

Işık Adı	Kaynak Tipine Göre	Sahnedeki Rolüne Göre	Işık Rengi	Etki Alanı
Lamba	Spot Işık	Anahtar Işık	Sarı- Beyaz	Tüm mekan
Duvar tarafı	Spot Işık	Dolgu Işık	Beyaz	Tüm mekan
Zeminden gelen	Spot Işık	Yansıyan Işık	Beyaz-Sarı	Tüm mekan
Camdan gelen ışık	Nokta Işık		Beyaz- Mavi	Tüm mekan
Biblo	Nokta Işık		Beyaz	Biblo

Sonuç olarak toplamda altı ışık kullanılmıştır. Bunların üç tanesi spot ışık olurken iki tanesi de nokta ışıktır. Lambadan gelen ışık sarı tonlarındadır ve sahnedeki gölgeler bunun sayesinde oluşmuştur. Dolgu ışık ve cam tarafından gelen ışık eklendikten sonra zemin tarafından bir yansıma ışığı konulması gerekmiştir. Son olarak arka planda kalan balıkçı biblosunun karanlıkta kaldığı anlaşılmıştır. Bunun düzeltilmesi için bir nokta ışık konulmuştur. Işığın ayarları sadece bibloyu etkileyecek şekilde değiştirilmiştir.



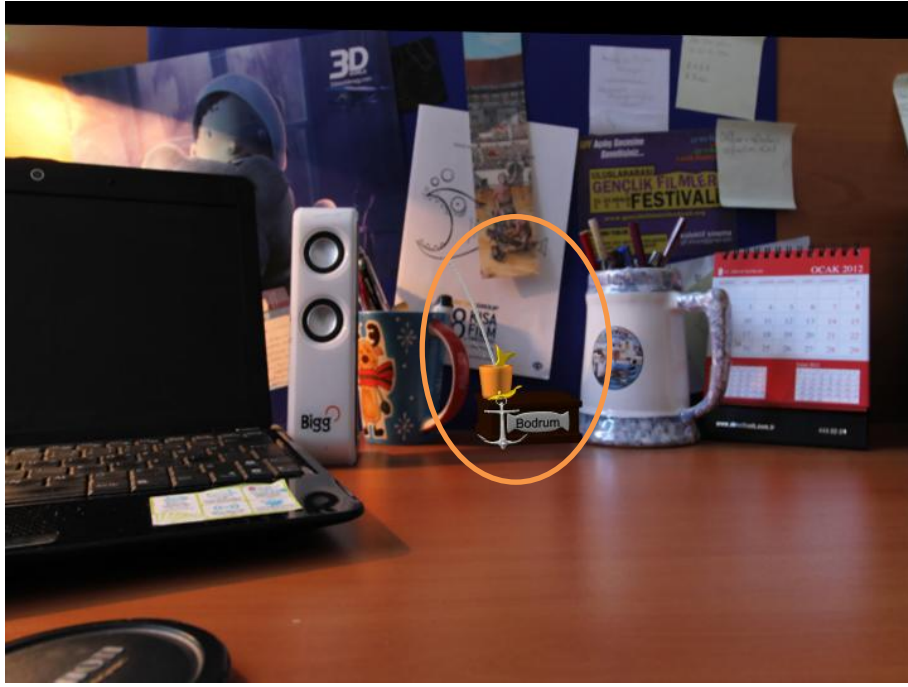
Görüntü 130 Işık konumları

3.7.RENDER (GÖRÜNTÜ SIVAMA)

Tüm sahneler hazır olduktan sonra bu sahnelerin render edilmesi gerekmektedir. Render işlemi tamamlandıktan sonra elde edilen görüntüler düzeltilmek için After Effect programına aktarılmıştır. Tüm sahnelerdeki objeler, arka plan elemanları ve ana karakter birbirinden ayrı bir şekilde render edilmiştir. Bunun temel nedeni, var olan render süresini azaltmak ve olabilecek problemlere karşı hızlı çözümler üretebilmektir. Gölgeler ayrı render edildiğinden her bir sahne için yedi farklı render elde edilmiştir. Olanaklar kısıtlı olduğundan sadece bir bilgisayar üzerinde çalışılmıştır. Her bir karenin render edilme süresi 8 ile 35 saniye arasında değişmiştir. Tüm sahnelerin render işlemi tamamlandıktan sonra bütün bu sahneler After Effect programında bir araya getirilmiştir. Tüm görüntüler katmanlar şeklinde üst üste yerleştirildikten sonra animasyonun istenilen son hali elde edilmiştir. Bu işlemler yapılırken renk tonlarının düzeltilmiş, kontrast ve parlaklık ayarları yapılmıştır. Ayrıca bazı sahnelerde alan derinliği yaratılması gerekmiştir. Renderlar birbirlerinden ayrı bir şekilde yapıldığından müdahale edilmesi daha kolay olmuştur. Aşağıdaki resimlerde bu işlemin nasıl uygulandığı gösterilmektedir.



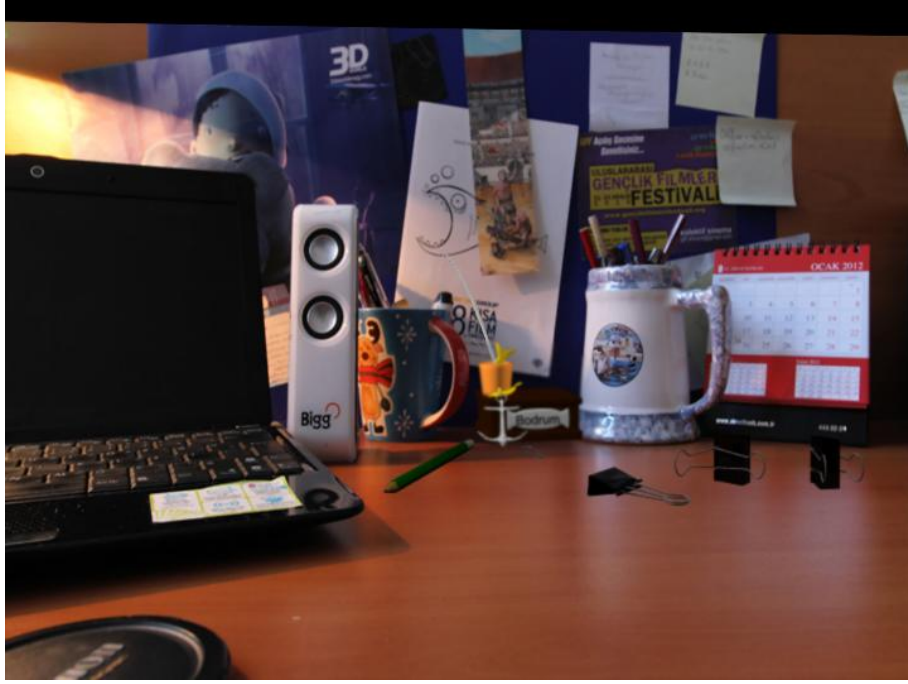
Görüntü 131: Mekan tasarımı sırasında belirlenen sahnenin fotoğrafı



Görüntü 132: Bir önceki resmin üzerine biblonun render görüntüsü eklenerek bu resim elde edilmiştir.



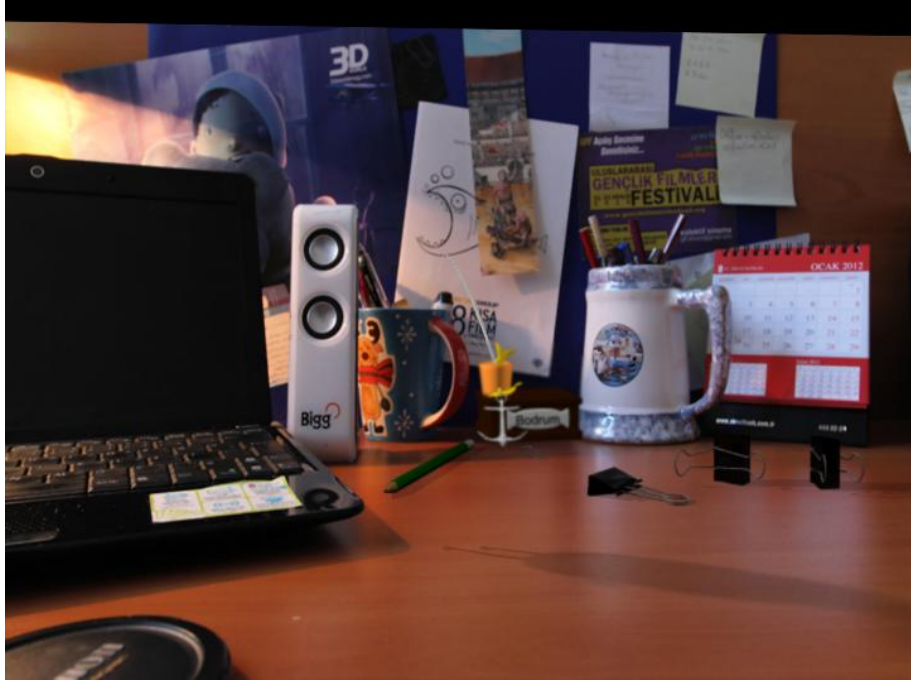
Görüntü 133: Objelerin konumlarından dolayı alan derinliği oluşmuştur. Bunun elde edilebilmesi için biblo görüntüsünün üzerine Gaussian Blur efekti uygulanmıştır.



Görüntü 134 : Arka plan elemanları tamamlandıktan sonra ataçların ve kalemin render görüntüleri eklenmiştir.



Görüntü 135 : Kalemin ve ataçların gölgesi eklenmiştir.



Görüntü 136 Karakterin gölgesi eklenmiştir.



Görüntü 137: Karakterin render görüntüsü bunların üzerlerine eklenmiştir.



Görüntü 138: Karakter hızlı hareket ettiğinden dolayı hareket izi etkisine ihtiyaç duyulmuş ve bu efekt eklenmiştir.



Görüntü 139 Son olarak dizüstü bilgisayarın ekran görüntüsü eklenerek sahne hazır hale getirilmiştir.

SONUÇ

Animasyon, günümüz insanının yaşantısında etkin bir konuma sahiptir. Animasyonun içinde yer aldığı birçok alan bulunmaktadır. Önceleri eğlence amacıyla geliştirilen animasyon teknikleri, zaman içinde eğlenceden eğitime, sinemadan uzay araştırmalarına, reklam filmlerinden görsel efektlere, mimarlıktan mühendisliğe kadar genişleyen oldukça kapsamlı bir alana yayılmıştır.

3B animasyon filmlerinin yapım sürecinin ne olduğu konusundaki literatür yetersizliği ve insanlar tarafından bu sanat dalının zorluklarının bilinmemesi bu araştırmanın yapılmasında motivasyon kaynağı olmuştur. Yapılan araştırmada gerekli verilerin toplanabilmesi için 3B Animasyon konusunda yerli ve yabancı literatür gerek elektronik ortamda gerekse basılı ortamda taranmıştır. Türkçe kaynakların yetersizliğinden dolayı yapım sürecinin açıklanmasında özellikle yabancı kaynaklardan yararlanılmıştır.

“3B Animasyon Filmlerinin Yapım Sürecinin İncelenmesi Ve Bir Animasyon Denemesi” başlığıyla ele alınan tez araştırmasında, öncelikle, animasyon kavramının ne olduğu, üç boyutlu animasyonun diğer animasyonlardan farkı ve yapım sürecinin nasıl işlediği araştırılmış ve detaylı olarak incelenmiştir. Ayrıca, elde edilen bilgiler ışığında bir 3B animasyon uygulama çalışması yapılmıştır.

Çalışmanın uygulama aşamasında öncelikle animasyon filminin senaryosu yazılmıştır. Karar verilmesi gereken en önemli nokta; hikayedeki karakter animasyonunun hangi animasyon stili kullanılarak yapılacağı olmuştur. Burada gerçekçi bir animasyon ile çizgi filmsel bir animasyon arasında seçim yapılmıştır. Olayların gerçek bir mekanda geçmesi planlandığı için karakter animasyonunun çizgi filmsel tarzda yapılmasının güzel bir tezatlık oluşturacağı düşünülmüştür. Bu doğrultuda balıkçı adam karakteri tasarlanmış ve modellenmiştir. Bununla beraber karakterin istenilen duyguyu izleyiciye aktarabilmesi ve izleyicinin karakteri canlı bir varlıkmiş gibi algılamasını sağlamak için karaktere ilişkin detaylar üzerinde uzun süre çalışılmıştır. Sahnenin gerektirdiği yüz ifadelerinin izleyiciye en yalın şekilde aktarılabilmesi için birçok yüz ifadesi modellenmiştir. Karakterin modellenmesinde NURBS yüzeyler kullanılmamıştır. Bunun

nedeni NURBS yüzeylerin bağlantı yerlerinde oluşan istenmeyen dikiş izleridir. Çözüm olarak poligon yüzeyler ve bölümlü yüzeyler tercih edilmiştir. İlerleyen aşamalarda film için ihtiyaç duyulan tüm modellerin dokuları ve materyalleri hazırlanmıştır. Bunlar için referanslar toplanmış ve hangilerinin en uygun olacağına karar verilmiştir. Tüm bunlar yapılırken karakterin iskeleti de özenle yaratılmıştır. İskeletin yapımı sırasında karşılaşılan teknik sorunlara yönelik çözümler üretilmiştir.

3B animasyon film yapım sürecindeki en zor bölüm karakterin animasyonudur; çünkü bu bölüm karaktere ruh verilen, karakterin canlandırıldığı yerdir. Ana hedef animasyonun temel prensiplerine bağlı kalarak, animasyonun görsel açıdan zengin olmasıdır. Bu amaçla animasyon aşamasında birçok referans videodan yararlanılmıştır. Ancak referans videolarının birebir taklit edilmesinin sakıncalı olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun temel nedeni animasyonu yapılan karakterin aslında gerçek bir insan olmamasıdır. Yapılması gereken referans videolarından alınan hareketlerin analiz edilip hayalimizdeki karakterin hareketi ile birleştirilmesidir.

Hikaye gerçek bir ortamda geçtiği için birçok sorunla karşılaşılmıştır. Başlıca sorun karakterin mekanın içinde gerçekten varmış hissini yaratılması olmuştur. Bu sorun bilgisayar ortamında kullanılan ışıkların gerçek mekandaki ışıklara benzetilmesiyle çözülebilmektedir. Işık ayarlarının yapılabilmesi için birçok deneme yapılmış ve denemeler sonucu elde edilen veriler ışığında en doğru ışık ayarı seçilerek çözüme ulaşılmıştır.

Uygulamanın son aşamasında son derece zaman alan render (sıvama) işlemine geçilmiştir. Tüm sahneler bitmiş olsa da bunların bilgisayar tarafından işlenmesi ve hesaplanması gerekir. Sahnelerin renderları yapılmadan önce iyi bir planlama yapılmalıdır. Uygulamada sahnedeki her bir eleman ve karakter ayrı ayrı render edilmiştir. Bu işlem sırasında her bir model birbirlerinden ayrı bir şekilde render edilmediği takdirde oluşabilecek her hangi bir hatada tüm sahnenin yeniden render edilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Uygulama sırasında her sahne ayrı ayrı render edilmiş ve böylece zamandan kazanılmıştır. Daha sonra elde edilen görüntüler birleştirilerek uygulama tamamlanmıştır.

Yapılan çalışmada kullanılan teknikler ve yöntemler, uygulama öncesi yapılan araştırmalar doğrultusunda elde edilen bilgiler ışığında hazırlanmıştır. Anlaşılmıştır ki değişen teknoloji 3B animasyon filmlerinin yapım aşamalarını büyük ölçüde etkilemektedir. Unutmamak gerekir ki, her geçen gün gelişen ve yenilenen teknolojiler, animasyon yapım aşamalarında yeni uygulamalara yol açarken, ortaya çıkan ürünün kalitesi de daha da arttıracaktır. Sorunlara yönelik çözümlerin bulunabilmesi için ya da bu çözümlerin üretilmesi için hızlı ve sürekli bir değişim gösteren teknolojinin yakından takip edilmesi gerekir. Hatta 5 sene gibi kısa bir süre sonra bile bu konuyu araştıran bir kişi için bugün bu uygulama çalışmasında kullanılan yöntemler eski kalabilecektir.

Sonuç olarak, sanat ya da başka bir deyişle yaratıcılık teknolojiye meydan okumalıdır. İnsanlar hayal eder, fikir üretir ve teknolojinin görevi bu hayalleri gerçeğe dönüştürmenin bir yolunu bulmaktır. Bu durum adeta sanatçının eline daha önce varlığından haberdar olmadığı yeni bir rengin verilmesi ve sanatçının bu rengi kendi paletine ekleyerek tamamen yepyeni bir ürün ortaya koymasına olanak sağlamaktır. İşte teknoloji ve sanatın buluştuğu ve birbirini besleyerek ilerlediği bu noktada gerçek sihir oluşur. Ancak ve ancak teknoloji ve sanat ortak bir işbirliği içerisinde çalıştığı sürece 3B animasyonlar gelişimini sürdürerek gerçek potansiyeline ulaşabilir.

John Lasseter'ın da dediği gibi ***“Sanat teknolojiye meydan okumakta ve teknoloji de sanata ilham kaynağı olmaktadır (Art challenges technology; technology inspires the art)”***.

KAYNAKÇA

- Ablan, D. (2003). *Digital Cinetography & Directing*. Berkley: New Riders Publishing.
- Baker, R. (1993). *Designing the Future: The Computer Transformation of Reality*. Hong Kong: Thames and Hudson.
- Bazaldua, B., Bynghall, S., Casey, J., Dakin, G., Dowling, L., Gilbert, L., . . . Taylor, V. (2009). *Pixarpedia*. DK Publishing.
- Bendazzi, G. (1994). *Cartoons : One Hundred Years of Cinema Animation*. Bloomington: Indiana University Press.
- Birn, J. (2006). *Lighting & Rendering*. Berkeley: New Riders.
- Burley, B., & Lacewell, D. (2008). Ptex : Per - Face Texture Mapping for Production Rendering. PTEX: <http://ptex.us/> adresinden alınmıştır
- Burley, B., & Lacewell, D. (tarih yok). PTEX. 12 2011, 11 tarihinde PTEX: <http://ptex.us/documentation.html> adresinden alındı
- CGSOCIETY. *The Making of Finding Nemo*. 2 23, 2011 tarihinde CGSOCIETY: http://www.cgsociety.org/index.php/CGSFeatures/CGSFeatureSpecial/the_making_of_finding_nemo adresinden alındı
- Chong, A. (2008). *Digital Animation*. Lausanne: AVA Publishing SA.
- Clarke, J. (2011). Star Wars: The Clone Wars. *3D World*, 46-53.
- Demers, O. (2002). *Digital Texturing & Painting*. Indianapolis: New Riders Publishing.
- DeRose , T., Kass, M., & Truong, T. (tarih yok). *Online Library*. 6 3, 2011 tarihinde Pixar Research Group: <http://graphics.pixar.com/library/Geri/paper.pdf> adresinden alındı

- Dirks, T. *Visual and Special Effects Film Milestones*. 04 15, 2011 tarihinde Visual and Special Effects Film Milestones: <http://www.filmsite.org/visualeffects10.html> adresinden alındı
- Dzung, P. D. *Realistic Human Face Modelling*. 6 14, 2010 tarihinde Phung Dinh Dzung Archive: http://www.phungdinhdung.org/Studies_paper/Realistic_face_modeling.shtm adresinden alındı
- EmpireOnline. (2010, 4 4). *A History Of CGI In The Movies*. Empire Online: <http://www.empireonline.com/features/history-of-cgi/p16> adresinden alınmıştır
- Gallardo, A. (2001). *3D Lighting- History, Concepts and Techniques*. Rockland: Charles Rivers Media.
- Goodman, C. (1987). *Digital Visions: Computers and Art*. New York: Harry N. Abrams, Inc. Publishers.
- Gökçearslan, A. (2007). *Mizah İçerikli Canlandırmalarda Biçim ve Hareket*. Yayınlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Güdükbay, U., & Çetin, A. (2006). Canlandırma (Animation). T. Ören, T. Öney, & R. Çölkesen içinde, *Türkiye Bilişim Ansiklopedisi* (s. 287-290). İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Güney , T. (1996). *Cinematic Realism And Digital Special Effects In Hollywood Cinema*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. 1996: Bilkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gürsaç, Y. (1999). *Bilgisayarda Üç Boyutlu Animasyon Film Üretimi*. Yayınlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Houdini. *Motion Blur*. 4 10, 2011 tarihinde houdini9.5 manual: <http://www.sidefx.com/docs/houdini9.5/rendering/motionblur> adresinden alındı
- Hünerli, S. (2005). *Canlandırma Sanatı Üzerine*. İstanbul: Es Yayınları.
- İlgaz, S. (1997). *Çizgi Film Temel İlkeleri Yapım Tekniği*. İstanbul: Leyla Yayıncılık.
- ILM. *Industrial Light & Magic*. 5 9, 2010 tarihinde <http://www.ilm.com> adresinden alındı
- Iwerks, L. (Yöneten). (2007). *The Pixar Story* [Sinema Filmi].
- Jones, A., & Oliff, J. (2007). *Thinking Animation: Bridging the Gap Between 2D and CG*. Boston: Thomson Course Technology PTR.
- Jurgens, J. *Computer Animation 101*. 1 18, 2011 tarihinde Computer Animation 101: www.awn.com/mag/issue2.5/2.5pages/2.5jurgensani.html adresinden alındı
- Kalbur, N. (1998). *3D Studio Max*. İstanbul: Pusula Yayıncılıkve İletişim Ltd.
- Kerlow, I. (2003). *The Art of 3D Computer Animation and Effects*. Hoboken: John Wiley & Sons Inc.
- Kınay, Ö. *Ömür Kınay*. 4 12, 2011 tarihinde <http://www.omurkinay.net/?p=39#more-39> adresinden alındı
- Köymen, E. (2008). *Üç Boyutlu Animasyon Filmlerinde Mimarlık*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Edirne: Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Lammers, J., & Goodling, L. (2003). *Herkes için Maya 4: Temel Başvuru Kılavuzu*. İstanbul: ALFA Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.
- Lasseter, J. (1987). Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation. *Computer Graphics*(21:4), 35-44.
- Levinson, B. (Yöneten). (1985). *Young Sherlock Holmes* [Sinema Filmi].

- Maestri, G. (1999). *Digital Character Animation 2, volume 1: Essential Techniques*. Indianapolis: New Riders Publishing.
- Maestri, G. (1999). *Digital Character Animation 2, volume 2: Advanced Techniques*. Indianapolis: New Riders Publishing.
- Morrison, M. (1994). *Becoming a Computer Animator*.
<http://www.cs.cmu.edu/~ph/nyit/morrison/1970s.txt> adresinden alınmıştır
- Özbanazı, O. O. (2004). *Çağdaş Hollywood Bilim Kurgu Sinemasında Görsel Etkiler ile Yaratılan Sinemasal Gerçeklik*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Parent, R. (2002). *Computer Animation Algorithms and Techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- Parent, R., Ebert, D. S., Gould, D. A., Gross, M., Kazmier, C., Lumsden, C. J., . . . Worley, S. (2010). *Computer Animation Complete*. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers.
- Ratner, P. (2003). *3-D Human Modeling and Animation, Second Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Robertson, B. (2009 - 01). What's Old Is New Again. *Computer Graphics World*, 18.
- Robertson, B. (2010 - 05). Forevermore. *Computer Graphics World*, 9.
- Robertson, B. (2011). ILM rides into town. *3D World* (141), 36-45.
- Sargın, S. P. (2010). *Hayvan Hakları Konulu Toplum Bilinçlendirmeye Yönelik Canlandırma Çalışmaları; Karakter Tasarımı Temelinde Live Action Uygulamalar*. Yayınlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

SIGGRAPH. *ACM SIGGRAPH*. 3 9, 2011 tarihinde ACM SIGGRAPH:
<http://www.siggraph.org/> adresinden alındı

Sobchack, V. (1997). *Screening space: the American science fiction film*. New York: Rutgers University Press.

Southern, G. (2011). The shape of things: understanding topology. *3D World*(143), 44-50.

Şenyapılı, Ö. (2002). *Sinema ve Tasarım*. İstanbul: Boyut Yayınları.

Taylor, R. (1999). *The Encyclopedia of Animation Techniques*. London: Quatro Publishing Plc.

Thomas, F., & Johnson, O. (1995). *Disney Animation: The Illusion of Life*. New York: Abbeville Press.

Turan , G. (2002). *Üç Boyutlu Modellemede Doku Kaplama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sostal Bilimler Enstitüsü.

Vardar, B. (2006). *Sinema Ve Televizyon Görüntüsünün Temel Öğeleri*. İstanbul: Beta Basım Yayın.

Webopedia. *Shader*. 2 4, 2012 tarihinde
<http://www.webopedia.com/TERM/S/shader.html> adresinden alındı

White, T. (2006). *Animation From Pencils to Pixels*. Burlington: Elsevier Inc.

Williams, R. (2001). *The Animator's Survival Kit*. New York: Faber and Faber Inc.

Withrow, S. (2009). *Secrets of Digital Animation*. Lausanne: RotoVision SA.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ahmet Çağrı Çakın

Doğum Yeri ve Tarihi : Ankara 09.04.1983

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Bilgisayar Mühendisliği
Çankaya Üniversitesi, Ankara Türkiye

Yüksek Lisans Öğrenimi : Grafik , Sosyal Bilimler Enstitüsü
Hacettepe Üniversitesi, Ankara Türkiye

Diploma Program : 3D Animation and Visual Effect
Vancouver Film School

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce, Almanca

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar :Intellect Computer, Comm., Consultancy &
TradeCo., İstanbul
Teknik Asistan

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar
Enstitüsü Grafik Anasanat Dalı
Araştırma Görevlisi

İletişim

E-Posta Adresi :cagricakin@hacettepe.edu.tr

Tarih : 17.07.2012