# KARAKTER MODELLEME VE ANIMASYON TEMELLERI Serdar Südor



# MAYA KARAKTER MODELLEME VE ANİMASYON TEMELLERİ

# Serdar Südor



Maya 3D Karakter Modelleme ve Animasyon Temelleri Serdar Südor

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design Baskı: MART 2023 Yayıncı Sertifika No: 49837 ISBN: 978-625-6945-41-8

© Duvar Yayınları 853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir Tel: 0 232 484 88 68

www.duvaryayinlari.com duvarkitabevi@gmail.com

**Baskı ve Cilt:**REPRO BİR Repro Bir Mat Kağ. Rek. Tas. Tic. Ltd. Şti. İvogsan 1518. Sokak 2/30 Mat-Sit iş Merkezi Ostim Yenimahalle/Ankara

# İÇİNDEKİLER

GiRiş • 5

# ÜNİTE 1 - KULLANICI ARAYÜZÜ • 6

MENU • 6 Workspace ayarlama • 6 ÇALIŞMA ALANI NAVİGASYONU • 6 OBJE OLUŞTURMA • 7 SAVE ETMEK VE DOSYA AÇMA-• 10 OBJELERİ VE ALT KOMPONENTLERİ SEÇME • 10 MOVE ROTATE SCALE ARAÇLARI • 10 LAYER MANTIĞI İLE ÇALIŞMA • 10 SOFT SELECTION ve SİMETRİ • 12 OBJE GİZLEME ve GÖSTERME • 13 Outliner MENÜSÜ • 13 PIVOT POINT AYARLARI • 14 OBJE GRUPLAMA • 14 MARKING MENU • 15 HOTBOX ve WRAP UP • 15

#### ÜNİTE 2 - MODELLEME • 17

PROJE DOSYASI OLUŞTURMA • 17 REFERANS İMAJ EKLEME • 17 GÖVDE MODELLEME • 20 MODELE KOL EKLEME • 24 BACAK EKLEME • 24 EL MODELLEME • 26 KAFA MODELLEME • 30 AGIZ KISMINI MODELLEME • 33 KULAK MODELLEME • 36 BURUN KISMINI MODELLEME • 38 AĞIZ İÇ KISMINI MODELLEME • 40 KAFA POLYGONLARINI DÜZENLEME • 40 DİŞ ETLERİ MODELLEME • 41 DİŞLERİ MODELLEME • 44 AYAK MODELLEME • 46 GÖZ BURUN VE AĞIZ DETAY DÜZELTMELER • 47 KARAKTERİ MIRROR İLE TAMAMLAMA • 49 GÖZ MODELİNİ DETAYLANDIRMA • 51 KARAKTER KIYAFETI OLUŞTURMA • 53 PANTOLON / ŞORT MODELLEME • 54 AYAKKABI MODELLEME • 55 SAÇLARI MODELLEME • 56 Hacim Kazandırma • 59 KAŞLARI MODELLEME • 65 SAÇ DİBİ ALANI OLUŞTURMA • 65

#### ÜNİTE 3 - UV MAP OLUŞTURMA • 68

UV MAP TEMELLERİ • 68 GÖMLEK MODELİNİN UVSİNİ OLUŞTURMA • 73 PANTOLON UV MAP OLUŞTURMA • 78 GÖVDE TEXTURE MAP OLUŞTURMA • 82 GÖVDE UV MAP OLUŞTURMA • 84 EL UV HARİTASI OLUŞTURMA • 85 BACAK VE AYAK UV MAP OLUŞTURMA • 87 GÖZ UV HARİTASI OLUŞTURMA • 89 SAÇ TUTAMLARININ UV HARİTASINI OLUŞTURMA • 90 AĞIZ KISMI UV MAP OLUŞTURMA • 90 UV HARİTALARINI PAKETLEME • 92 KAPLAMA OLUŞTURMAK İÇİN EXPORT ALMA • 95

#### ÜNİTE 4- KAPLAMA OLUŞTURMA

SUBSTANCE PAINTER NEDIR? • 96 SUBSTANCE PAINTERDA PROJE OLUŞTURMA • 97 GÖVDE MODELINI RENKLENDIRME • 99 CILDI DETAYLANDIRMA • 103 GÖZ KÜRESINI RENKLENDIRME • 104 GÖMLEK KAPLAMA OLUŞTURMA • 105 PANTOLON KAPLAMA • 106 SAÇ RENKLENDIRME • 109 KAPLAMALARI EXPORT ALMA • 112 KAPLAMALARI MODELE GİYDİRME • 113 DENEME RENDERI ALMA • 115 AI STANDART SURFACE MATERYALİ • 116

# ÜNİTE 5 - RİGLEME • 121

**RİGLEMEYE HAZIRLIK • 121 ISKELET SISTEMI OLUSTURMA • 122** OMURGA KEMİKLERİNİ OLUŞTURMA • 126 **KAFA EKLEMİNİ OLUŞTURMAK • 129** KOL VE PARMAK KEMİKLERİNİ OLUŞTURMA • 132 SKINNING (Modeli iskelet sistemine givdirme) • 135 KEMIKLERIN KAPSAMA ALANLARINI AYARLAMA (Paint WEIGHTS • 136 SKIN AYARLARINI MIRROR İLE DİĞER BACAĞA YAN-**SITMAK ICIN:** • 139 KONTROL ARAÇLARINI OLUŞTURMA • 142 GÖĞÜS ALANI KONTROLERİ OLUŞTURMA • 143 KAFA VE BOYUN KONTROL OBJESİ OLUŞTURMA • 146 Çene Kontrol objesi için • 147 Göz Kontrol Objelerini Oluşturmak: • 148 KÖPRÜCÜK KEMİĞİ VE BİLEK KONTROL OBJELERİNİ OLUŞTURMA • 149 Dirsek Kontrol Objesi Oluşturmak: • 150

AYAK IK EKLEMEK • 151

AYAK KONTROL OBJESİ EKLEME • 154

Sağ Ayak İçin: • 163

EL PARMAKLARINA ATTRİBUTE ATAMAK • 168

BLEND SHAPES ile ÇALIŞMA ve MİMİK OLUŞTURMA • 173

Blenshape ile Gülümseme Hareketi: • 176

Şaşırma Blendshape Oluşturmak: • 178

YÜZ İÇİN KONTROL OBJESİ OLUŞTURMA • 180

KONTROL OBJELERINI KONTROL ETMEK SINIRLAN-DIRMAK VE SON DOKUNUŞLAR • 186

KONTROL OBJELERINI LIMITLEME • 189

ÜNİTE 6 - ANİMASYON • 192

ANİMASYON • 192 TEMEL ANİMASYON ÇALIŞMASI • 192 GRAPH EDITOR İLE ÇALIŞMA • 194 KARAKTER İLE YÜRÜYÜŞ DÖNGÜSÜ OLUŞTURMA Orta Yürüme Pozunu ayarlamak: • 197 "Aşağıda" Ara Pozunu Girmek: • 197 Geçiş Pozlarını Oluşturmak: • 198 Yüksek Poz Oluşturmak: • 200 Graph Editor ve İnce Ayarlamalar: • 201 ANİMASYON DÖNGÜSÜNÜ UZATMA • 202

#### **ÜNİTE 7 SİMÜLASYON • 206**

NCLOTH EFEKTİ UYGULAMAK • 206 CACHE DOSYASI OLARAK SİMÜLASYON KAYDETME • 213

GÖMLEK MODELINI SIMÜLE ETME • 216 NCloth Simülasyonlu Gömleği Yüksek Polygonlu

Modele Yansıtmak İçin; • 221

SAHNE TEMİZLİĞİ VE RENDER'A HAZIRLIK • 223

#### ÜNİTE 8- RENDER • 224

RENDER • 224 IMAGE SEQUENCE (SEKANS) RENDER ALMA • 229 Kaynakça ve Dizin • 232

# GİRİŞ

Karakter modelleme ve animasyonu, bir karakteri canlandırarak hayata geçirmeyi içeren animasyon sürecinin özel bir alanıdır. 3D animasyon ve modelleme önceleri sadece video oyunlarında, sinema - televizyon sektöründe kullanılırken bugün çok daha geniş dijital ortamlarda kullanılmaktadır. Pazarlama materyallerinden tibbi görüntülemeye, Metaverse çalışmalarından NFT'ye ve 3D baskıya kadar birçok amaca hizmet etmektedir. Dijital karakterleri canlandırmak, ticari ve uzun metrajlı projelere dahil edilen, büyüyen bir alandır. Animatörler, karakterleri istenen kişiliklere büründürerek, belirli duyguları aktararak hayali yolculuklara çıkarmaktadır.

3D karakter modellerinin animasyon haline getirilme sürecinde Maya günümüzde endüstri standardı haline gelmiş popüler bir animasyon ve modelleme yazılımıdır. CGI veya oyun endüstrisinin modelleme veya animasyon sektörlerinde rol alabilmek için çoğu animasyon ve oyun şirketi tarafından Maya bilgisi aranmaktadır.

Günümüz karakterlerine yönelik talepler hızla artmaktadır. Maya sayesinde, bu talepleri karşılamak için bir karakter oluşturma ve canlandırma işi eğlenceli hale gelmiştir. Bu kitap, 3D karakter modelleme ve animasyonun öğrenilmesi gereken temel tüm adımlarının içermektedir. 3D karakterin modelleme, iskelet sistemi oluşturma, rigleme, kaplamalarını oluşturma, kıyafetini oluşturan kumaşın simülasyonunu yaratma ve render alma yöntemleri içerik dahilindedir.

Bu kitapta kullanılan ekran görüntüleri Maya programından yazar tarafından üretilmiştir. Uygulamaya konu olan anlatım ve çizimlerin telif hakkı yazara aittir.

# **ÜNİTE 1 - KULLANICI ARAYÜZÜ**

# MENÜ

Menü hangi alanda seçiliyse onunla ilgili seçenekler üst bar menüde ortaya çıkar. Rigleme ya da Animasyon ile ilgili menüler Modelling seçeneği aktifken görünmezler.

the Ball Cen	de Selici Maling
Reidelang	
Madeling	Poly Mod
Astronus	840
	Hing Darnia
Contemate	11.0-21
4	

İstenen araç simgesinin üzerine mouse ikonu uzun süre tutularak açıklama metinleri görülebilir.



Sağ üst köşede sağ taraftaki alanda bulunan menüleri aktive eden ikonlar bulunmaktadır.



Bu ikonlar sırasıyla : **1 Modeling tool , 2. Rigging , 3. Attribute Editor, 4. Tool settings, 5. Channel Box.** 

Channel Box aktifken menünün sağ tarafından da ilk 4 ikon seçenekleri açılabilir:



# Workspace Ayarlama



Bu alandaki seçeneklere basarak çalışma alanı kişiselleştirilebilir.

Aşağıdaki görselde bulunan sağ tarafı üçgenli çizgi şeklindeki ikonlara basarak katlanır menüler açılabilir. Bu simge Bar Menü'de bulunan simgelerin gizlendiğini göstermektedir.



Üst menüden > Windows > UI Elements menüsünden istenilen alanlar açıp kapatılabilir.

Zaman çizelgesi olarak kullanılan "Timeline" alanı kapalıysa Restore UI Elements seçilerek açılabilir.

CTRL+Space çalışma alanını büyütür.



Sadece **Space** tuşuna hızlıca basıp bırakarak ya da en soldaki bardaki bu butona dörtlü ekran açıp kapatılabilir.

# ÇALIŞMA ALANI NAVİGASYONU

Windows > General Editors > Content Browser menüsünden bir obje seçerek sahneye sürükleyip koyarak obje etrafında dolaşım yapılabilir.

**"F"** tuşu seçili olan objeye zum yapar. 4 pencere açıkken **Shift+ F** tuşu ile tüm ekranlarda zum yapar.



Yukarıdaki menüden çalışma alanındaki objeyi **ızgara görünümü, kaplamaları ile birlikte görme, sadece yüzey olarak görme** gibi farklı ayarlarla görülebilir. Aşağıdaki görseldeki menüler de aynı işlevin simgeleştirilmiş hali görünmektedir.



Obje oluştururken hazırda üzerine standart bir "Lambert" materyal atanmış olarak gelir. Sahnede obje seçiliyken çalışma alanının sağ tarafında bulunan Attribute Editor alanından objeye atanmış olan materyalin ayarlamaları yapılabilir ve kaplama atanabilir. Texture açma kapama

özelliğini kullanarak atanmış olan materyalin kaplaması çalışma alanında model üzerinde görülebilir.



Sahne ışık ayarları için **light menüsünü** kullanılmaktadır. Sahneye üst menü alanından **Create** > Light > Pointlight ekleyip çalışma alanı ışık ayarı özelliği test edilebilir.



# **OBJE OLUŞTURMA**

Maya'da temel olarak iki yöntemle model oluşturulur. Nurbs Primitives ve Polygon Primitives.



Nurbs alt bar menüde Curves / Surface Objects şeklinde geçmektedir. İkisi de aynı modelleme seçeneği olarak kullanılabilir.

Obje oluşturma menüsünde "Interactive Creation" seçeneği aktif haldeyse basıp sürükleyerek obje oluşturulmaktadır.



Objeyi oluşturduktan sonra sağdaki **Channel Box** menüsünden **Inputs** kısmından oluşturulan küre ya da cube ile ilgili Polygon sayılarını artırmak gibi **detaylı ayarlar** yapılabilir.

West-part-	Myetteer	া	÷ =1	E E
		of Das	3.0	1
piphone				Vinished in
		1 00000 1 00000 1 00000		-
		III		
-		-		
Hereits Jacksteite	eșt.			
	lakke Raker		a lanter	
			;	

Inputs yazısının altında bulunan obje adına (polySphere1) tıklayarak ayarlar menüsü açılabilir.

**Input** kısmından **yazıyı seçip** yazı seçiliyken çalışma alanına **Orta Mouse Butona** basılı tutup sürükleyerek interaktif şekilde ayarlar değiştirilebilir.



Nurbs Shape ve Polygon objeleri oluşturup alıştırma yapalım.

# SAVE ETME VE DOSYA AÇMA

Üst menü alanında bulunan File sekmesinden > Save Scene: sahneyi kaydeder. Save Scene As: olan sahneyi farklı kaydeder.

New Scene ise yeni sahne oluşturur.

İki farklı save dosya şekli vardır: **Binary ve ASCII**. Binary temel Maya dosya formatıdır. ASCII formatı ise eski Maya dosya formatıdır. Çalışmayı eski versiyon Mayalarda açmak için kullanılır.

in use		
	Plan Jure:	
	Magazan .	_ 10
	Mana Kariny -	- 1
	Hitely and the second sec	

# **OBJELERİ VE ALT KOMPONENTLERİ SEÇME**

Select Tool obje seçmeye yarayan araçtır. Sahneye pek çok obje koyup seçim yaparak denemeler yapılabilir.

3 adet seçim aracı bulunmaktadır: Sellect oku, Lasso Sellect, Brush Sellect.



Shift tuşuna basılı tutarak çoklu objeler seçilebilir. Seçilen çoklu objelerden istenilen objeden seçimi kaldırmak için Ctrl tuşuna basılı tutarak seçimi kaldırır.

Ctrl+ Shift tuşuna basılı tutarak çoklu seçime yeni objeler eklenebilir.

Lasso Sellect aracı basılı tutarak çizilen şekil içerisinde bulunan objelerin seçilmesini sağlar. Paint sellect için firça simgesine çift tıklayarak fırça ayarları yapılabilir. Paint Sellect aracı seçiliyken brush ayarları için "B" tuşuna basılı tutarak Sol Mouse Butona basılı tutarak da firça boyutu ayarlanabilir.

Tüm simgelere çift tıklayarak araçların ayarları değiştirilebilmektedir.

#### **MOVE ROTATE SCALE ARAÇLARI**



Move: hareket ettirme, Rotate: Döndürme, Scale: Büyütüp küçültme aracıdır.

**Move** ile koordinat okları hizasında objeler hareket ettirilebilir. Eğer hareket ettirme oklarının orta noktasında bulunan kutucuktan tutulursa obje her koordinat yönüne (xyz) sürüklenebilir.

İkonlara çift tıklayarak ikon özellikleri değiştirilebilir.

# LAYER MANTIĞI İLE ÇALIŞMA

Layers menüsünde bulunan ikonlar ile katman oluşturma ve katmanlar arası obje taşıması yapılabilir.



En sağdaki ikon; sahne içerisinde seçili olan objeyle birlikte katman oluşturmaktadır.

Sağdan ikinci ikon ise boş katman oluşturur.

"V" harfine klavyeden basarak (visibility) katman içersinde bulunan objelerin görünürlüğü açıp kapatılabilir.

Seçili objeyi katmana eklemek için: Layer'a Mouse ile sağ tıklanarak ve açılan listeden Add Selection To Object seçeneği seçilerek obje katmana eklenebilir.



Layer'a çift tıklayarak isim değiştirme vs özellikleri yapılabilir.



Seçili katmandaki objeleri dondurmak için sağdaki boş kutucuğa tıklanarak **"T"** ikonu aktive edilir ve o katmandaki objeler **Template** olur. Yani katmandaki obje hareket ettirilemez olur ama ızgara modunda görünmeye devam eder.



**"T"** harfine tekrar tıklanırsa ikon harfi **"R"** yani referans olur. Izgara modundan Solid moda geçer ama yine donmuş olacağından dolayı seçilmez.

"P" harfi ise kapalı olduğu zaman Timeline'da Play tuşuna basınca animasyonda görünmez olur.

Layer kutularına renk verilirse Wireframe (ızgara) modunda renkler objenin hangi katmanda olduğunu gösterir.



# **SOFT SELECTION ve SİMETRİ**

Soft Selection seçeneği bir objedeki Vertex Edge Polygon gibi alt modlarda seçili olan parçanın etrafındaki alanı ile birlikte etrafındaki parçalarla birlikte etkileşimli olarak seçilmesini sağlar. Bir objenin Vertex modundayken herhangi bir Vertex'i seçilir. Move Tool ikonuna çift tıklayarak özellikler alanı açılır.



Açılan menüdeki "Soft Selection" sekmesini aktive ederek yumuşak seçim özelliği açılabilir.

Falloff kısmından seçilecek alanın kapsama alanı azaltılıp artırılabilir.

Ayrıca **"B"** tuşuna basılı tutarken **Mouse Sol Düğmesine basılı tutarak** da kapsama alanın ayarlanabilir.



Çalışma alanındayken Vertex ya da Polygon modu seçiliyken sadece "B" tuşuna basarsak otomatik olarak Soft Selection moda geçer.

**Simetri Settings açma kapama:** Move, Rotate ya da Scale aracı seçilmiş olması fark etmeden araç ikonuna çift tıklayarak araçla ilgili menü açılabilir. Açılan Tool Settings menüden symetry seçeneği aktive edilerek model üzerinde simetrik çalışma imkanı oluşturulabilir.



Ayrıca üst bar menüden de Symetry aktive edilebilir.



# **OBJE GİZLEME ve GÖSTERME**

Sahnede bulunan objeleri obje seçiliyken gizlemek için **üst menülerden > Display > Hide > Hide selection kullanılabilir**. Bu seçeneğin kısa yolu **CTRL+H** dir.

a server they be an	mertin william and and from a local
Contraction of Contraction	antes de la la se d
Augustane ter	- C Special Contract
Terran Cont	
105	
Annotation .	

"G" tuşu kısa yolu ise yapılan son işlemi tekrarlar ve hızlı çalışma imkanı sağlar.

Gizlenmiş objeyi göstermek için ise > üst menüden Display > Show seçenekleri kullanılabilir.

Seçili olan objeyi görünür yapıp sahnedeki diğer tüm objeleri gizleyen seçenek ise **Isolate Object** <u>seçeneği</u>dir. Bu özelliğe çalışma alanının hemen üzerinde bulunan ikon menü alanında bulu-

nan ikonu ile seçili olan obje dışındaki tüm objeler görünmez olur:

# **OUTLINER MENÜSÜ**

**Üst Menü bar > Wındows > Outliner** seçeneği ile Outliner menüsü açılır. Bu menüde sahnedeki objeler listelenir. Gruplama Parent gibi seçeneklerde ve çoklu seçimlerde kullanılır.



Listede koyu gri yazılı olan objeler gizlenmiş demektir. Beyaz renkli yazılardaki objeler ise sahnede görünür demektir.

Outliner alanındaki listede obje yazısının yanında "+" ikonu varsa o bir grup demektir ve alt sekmelerde o gruba ait diğer objeler de "+" ikonuna basılarak görülebilir.

#### **PIVOT POINT AYARLARI**

Pivot noktası bir 3D objenin odak noktasıdır. Objenin boşluk üzerindeki bulunduğu koordinatlar odak noktası üzerinden hesaplanır. Büyütme küçültme, döndürme gibi işlemlerde bu odak noktası esas alınarak yapılır. **"D" Tuşuna basılı tutarak Pivot noktasının yeri değiştirilebilir**.

Ayrıca Transform simgesine çift tıklayıp açılan menüden de Pivot Edit ile yer değiştirilebilir.



**Pivot noktasını sıfırlamak** için ise **üst menü Modıfy >Center Pıvot** ya da **Center Pivot ikonu** (alt görsel yuvarlak içindeki simge) ile objeye ortalanabilir.



# **OBJE GRUPLAMA**

Aynı anda birden fazla objeyi hareket ettirmek ya da sınıflandırmak amaçlı gruplandırma işlemi yapılabilir. Farklı objeleri sahnede seçip **> üste menü Edit > Group** seçeneği ile objeler gruplanır. Kısa yolu **CTRL+G** dir. **Ungroup** seçeneği ise olan grubu bozar.



Outliner listesinden yeni oluşturulan grup seçilip Rotate ya da Move ile hareket ettirilirse tüm objeler senkron olarak hareket eder.

#### **MARKING MENU**

Sahnedeki bir **objeye mouse sağ butonu ile basılı tutularak Marking Menu açılır**. Bu menüden **Vertex, Face, Object mode** gibi modelin alt yapı birimleri seçilebilir. Seçilen alt birimler kullanılarak Polygon modelleme yapılır



Shift+Sağ Mouse Buton ile ise farklı bir menü açılır. Bu menü seçilen objenin cinsine göre değişir. Buna Content Sensitive Marking Menu denir.



Maya'da menülerle çalışma mantığı şu şekildedir: Sağ mouse butonu ile tıklayıp ulaştığımız menüden Face Mode'u seçelim daha sonra bu moddayken belli Polygon'ları seçelim > seçili Polygon'lardayken Shift+Sağ Mouse Düğmesi ile Content Sensitive Menü açıp Extrude seçeneği ile seçili alanlara Extrude verelim.

Extrude edilen alanın **Edgelerini Edge Mode ile seçelim > Shift+ Sağ Mouse Düğmesi** ile yine **Content** menüsü açıldığında bu sefer **Edge ile ilgili özellikler olduğunu görülebilir. Edge Bevel** vererek köşelere yuvarlaklık verelim. Bu çalışmayı sıkça tekrarlayalım. Bu çalışma yöntemi Maya'da en sık kullanılan modelleme yöntemlerinden biridir.

#### **HOTBOX ve WRAP UP**

**Hotbox: Space** tuşuna basılı tutulduğunda açılan menüdür. File, Materyal, View, Model, Rig, ışık, efekt gibi sık kullanılan menülere kısa yoldur.



Açılan Hotbox menünün sağına soluna üstüne ve altına mouse okunu götürüp sağ tıklanırsa farklı menülerle karşılaşılır (Resim 2).



Ortadaki Maya yazısına sağ tıklandığında farklı bir menü çıkar. Buradan farklı açılardan bakış ekranına direkt geçiş yapılabilir (King, 2019).

# **ÜNİTE 2 - MODELLEME**

# PROJE DOSYASI OLUŞTURMA

Mayanın Proje ile gerekli alt klasörleri otomatik olarak oluşturulur. Bu sayede çalışılan maya dosyası ile ilgili oluşturulan ek dosyalar otomatik olarak belirlenen klasöre yerleştirilir ve veri kaybı oluşmaz.

Üst menü > File > Project Window ile menü açılır.

H Nujari Winten	 - 17	
14 111		
contract and		
P. Newsylfaed Landers		
and the second s		
Institut data		
		- 22
		- 68
		- 22
		- 13
and the second second		-2
PAURY AN		
Contract reserve		
1000 A 100		
and the second s		

Current project satırında sondaki New butona basarak projeye isim verilir.

**Location** kısmından projeyi nereye paket olarak kayıt edilecekse o klasör dizini seçilir. > **Accept** buton ile proje dosyaları kaydedilmiş olur.

# **REFERANS İMAJ EKLEME**

Karakter modelleme için modellenecek karakterin önceden çizilmiş önden, arkadan ve tam yandan bir referans çizimi olmalıdır. Karakter eğer animasyon haline getirilecekse T pozu dışında ekstra olarak çapraz çizim ve karakterin zıplama, koşma, eğilme gibi hareketlerinin olduğu çizimlerin bulunması modelleyen ve animasyon haline getiren sanatçı açısından avantajdır. Ayrıca karakter animasyon haline getirilecekse çizer karakterin hareketli birkaç pozunu da çizmelidir. Bu sayede **Rigleme** yapılırken ona göre bir iskelet sistemi yerleştirilebilir.



Referans imajları oluşturulan proje dosyası klasöründeki Source Images klasörüne koyulmalıdır.

last .	Insurance of the local division of the local	Stat.	-
These	and the second	and the second s	
CL and the second second second se	Bollow and Lines	1000	
1	10100-018-018	10000	
Co. chart	1-0-0104	The lot of the lot of	
Se and	3-0.0104	No. of Concession, Name	
an entrance.	****		
- while	****	101000	
onconting.	ALC: UNK	10.00	
C) Callentine Table	10.01010.000	140.000	
21 0000	Report Frank		
	10.00	- The Analysis	
2 0.44			
2 aurolass		10000	
Strategy Strength Statements		Sector 1	

4'lü çalışma ekranını aktive ettikten sonra > Front View çalışma alanının kendi üst menüsünden > View > Image Plane > Import Image ile önden görünüm resmini çalışma alanına ekleyelim.



Side View çalışma alanındayken de yan profilden çizilmiş olan referans görüntüyü yine aynı yöntemle ekleyelim. Önden görünüm ekranında önden görünüm referans çizimi yandan görünün çalışma alanında ise yandan görünün referans görseli eklenmiş olmalıdır.

Image Plane ekleme kısayoluna görseldeki simgeye

**Front ve Side View** çalışma alanlarına imaj eklerken zoom in out yapmamakta fayda vardır. Bazı durumlarda imajın boyutu değişebilmekte ya da imaj görüntülemede sorun olabilmektedir.

image Plane

Döküman ayarlarımızı **santimetreye çevirmek** doğru bir modelleme ve render için önemlidir. Bunun için; **üst menü > Settings > Settings Preferences > Preferences** kısmından, açılan pencereden **Settings** kısmından > **Workıng Units alanından Centimeters** seçeneği seçilmelidir.

Sahnede bir Cube modeli oluşturalım ve bu Cube uzunluğunu modelimiz ne kadar uzun olacaksa referans olması açısından Inputs alanından değer girerek uzatalım. karakter 1,5 metre olacaksa Inputs kısmından 150 cm yapalım.

İmage Planelerin hepsini seçip uzattığımız cube boyunca Scale İle Büyütelim.

tıklayarak da ulaşılabilir.





\*Referans Cube objesini silip Side View ve Front View panellerini merkezden uzaklaştıralım. Karakterin ayakları "0" noktasına değecek şekilde yukarı doğru Move aracı ile çekelim.



#### Referans imajları perspektif çalışma alanında rahatsızlık vermesin diye;

Image Plane'lerden **Front** imaj objesi seçiliyken sağdaki menü **Attribute Editor** kısmından "**Looking Through Camera**" sekmesini aktif hale getirelim. Bu sayede imaj sadece Front View panelinde görünür **perspektif View çalışma alanında görünmez**.



Referans imajlar **yeni bir Layer'a (katman) konarak sabitlenmeli.** Bu sayede yanlışlıkla hareket ettirip modelleme işlemini bozulmasına sebebiyet vermez.

Referans imajların ikisini de seçelim ve **katman alanının üstünde en sağda bulunan yeni Layer'a ekle simge butonu** ile Layer oluşturalım. İsim olarak referans diyelim ve Layer Display Type ı da **"R"** harfi ile simgelenen ve katman isminin sol tarafında bulunan üç kutucuktan en sağdaki seçenek ile referans katman haline getirelim.



# **GÖVDE MODELLEME**

Gövde tipine göre hazır geometrik şekil seçilerek modellemeye başlanabilir. İnsan gövdesiyse silindir olabilir ya da robot gibi köşeli yüzeylere sahip bir karakter modellenecekse Cube modeli üzerinden başlanabilir.



Silindirin dik Edge tabir edilen model konturlarından biri tam sıfır noktasından geçecek şekilde Input alanından Segment sayısı ayarlanır. Simetri kullanılacağı için tam sıfır noktasına denk gelmelidir.



Dik Segmentler duruma göre 5 yapılabilir. Fazla Segment modellemede sıkıntı yapacağından kısıtlı sayıda Segment kullanmak modellemeye hakim olma açısından önemlidir.

Vertex moduna gelip yandan görünümden vücut şekline göre Vertexler hizalanabilir.

**Modelleme yaparken objenin arkasından referans imajı görmek için** > Çalışılan ekranın üst menüsündeki **Shading** kısmından **XRAY** i aktive ederek model yarı transparan hale gelir. Bu sayede arka fondaki referans imajı görerek modelleme yapmak mümkün olur.



Ön - Yan ve perspektif açılardan kontrol ederek **modeli referansa uyacak şekilde Vertexlerden çekerek şekillendirelim**.

**Face Mode'a** (İmleç model üzerindeyken Sağ Mouse Butonuna basılı tutarak) geçerek modelin sağ ya da sol kısmının **Polygon'larının yarısını, üst ve alt Polygon'ların ise tamamını** silelim. Model yarısından kesilmiş bir boru şeklini alacaktır.



Modelin alt kısmına bacak uzantısı oluşturmak için ön ve arka kısımlardaki Edgeleri seçip > üst menü Edit Mesh > Bridge seçeneği ile birleştirelim. > Birleşirken de Division sayısını 3 yapalım.



\*Not: Üst menüden Display > Headup Display > Polycount seçeneğini aktif edilirse sahnede bulunan modellerdeki Polygon Edge ve Vertex sayısı görülebilir. Bu sayıları görmek modelleri herhangi bir oyun programına aktarırken faydalı olacaktır.

Orta kısımda oluşan Polygon alanı ortadan tutup aşağı doğru çekerek kasık kısmını oluşturalım.



Önden görünümde ise ortalayıp hizalayalım.

Üst menüden > **Mesh Tools > Insert Edge Loop** seçeneğini seçerek Edge'ler arası birleştiren Connect Edge atabiliriz.

Insert Edge Loop yazısının yanındaki kutuya basarak onunla ilgili özellikler kutusunu açalım >

**Insert With Edge Flow** seçeneğini aktive edelim. Bu sayede Edgeler arası ek Edge atarken aynı doğrultuyu kullanır.



Kol kısmını oluşturmak için **4 adet face** (Polygon) seçip > **Shift+Sağ Mouse** ile açılan menüden **Circulatıze Components'i** seçerek seçili **Polygon'ları ovalleştirelim.** Bu sayede kol için uygun alan oluşturulmuş olur.



Eğer Polygon'lar eğriyse menüdeki Twist ile düzeltilebilir.

Seçili Polygon'ları > üste menü > Edit Mesh > Extrude ile uzatarak kol uzantısını yapalım.

Önden görünüm ekranında üst kısmı içeri çekerek Extrude ile çıkan alanı omuz çıkıntısı haline getirelim.



Üst menüden **Mesh Tools > Insert Edge Loop** ile kol cıkıntısına ekstra Edge ekleyerek kolun çıkacağı alt kısmı 4 Polygon haline getirelim.



Edgeleri belirli bir yüzey doğrultusunda kaydırmak istersek; Edge seçiliyken > üste menü > Mesh Tools > Slide Edge > Orta Mouse Butona basılı tutarak Edge'i kaydıralım.

Aynı işlemi **Vertex ile** için yapmak için > **Movetool Settings > Axıs Orientation > Normal** seçeneği kullanılabilir. Bu sayede Vertexler yüzey boyunca kayar.



Kolun çıkacağı 4 Polygon'a böldüğümüz alandaki Polygon'ları seçelim ve silelim



Gerekli yerlere fazla uzun dikdörtgen Polygon'lara **Mesh Tool Settings > Insert Edge Loop** ile Edge atarak Polygon sayısı çoğaltılabilir. Bu sayede Polygon'lar kare olur ve model daha detaylı pürüzsüz hale gelir.





Sculpt Menu > Relax Tool ile modeldeki Edge'ler yumuşatılabilir. Bu sayede eğiri Edgeler kendiliğinden bir düzene girecektir. Bu işlem sırasında modeli fazla deforme etmemeye dikkat etmemiz gerekmektedir.

# **MODELE KOL EKLEME**

Gövdede kolun çıkış alanı için oluşturduğumuz **boşluktaki Edge sayısıyla aynı** Edge sayısına sahip bir **Silindir** ekleyip onu kolun hizasına yerleştirelim.

Dik Segment sayısı:8 yatay Segment sayısı: 5 olarak silindir ayarlanabilir.



Kolun dirsekten hafif kırılma açısı > Vertexleri seçip > odak noktasını ayarlanarak > Rotate ile döndürülerek oluşturulabilir.



Kolun el ile birleşen yerdeki Vertexleri daraltarak bilek kısmını oluşturalım.

Kol ve gövdeyi Bridge ile birleştirmeden önce:

Kol ve Gövdeyi, her iki objeyi de seçelim > üst menü **Mesh > Combine** ile birleştirelim.

Daha sonra hem gövde Edge'leri hem de kolun omuzla birleşecek yerindeki Edge'lerin tamamını seçelim ve **Bridge** ile birleştirelim.



**Smooth** (yumuşatılmış kenarlar) görünüm için model seçiliyken **klavyeden "3"** tuşuna basarak model yumuşatılabilir. **"1"** 'e basarsak da **Normal Lowpoly** moduna geri getirilir. "2"'ye basılarak ise yumuşak kenarlı düşük Polygon'lu ön izlemeli modda çalışılabilir.



İlk resimde model Lowpoly modunda. ikinci resimde 2'ye basılmış ve Soften Edges ve Low Poly ön izleme modu halinde, üçüncü resimde ise "3"'e basılmış ve tamamen yumuşatılmış haldeki model görünmektedir.

Bu seçenekler ön izleme olarak yumuşatırlar. Üst menü Mesh> Smooth gibi değildir modelin Polygon sayısını kalıcı olarak artırmazlar.

#### **BACAK EKLEME**

Silindir modeli ile bacak oluşturalım. Önden ve yandan hizalayalım.

Kalçada bacak ile birleşecek Edge sayısı kadar silindirde Segment sayısı olsun.



Input alanından **6 adet Height Segment** ekleyelim. Bacağı çizime göre Vertexlerden tutarak şekillendirelim.

Gövde ve bacağı üst menü> Mesh>Combine ile birleştirelim.

Edgeleri seçelim > üst menü> Edit Mesh>Bridge ile birleştirelim.

Gerekli yerlere üst menü > Mesh> Insert Edge Loop ile Edge atarak detay verelim.

Gövde soft, bacak Hard Edge görünüyor ise > Mesh Display > Harden Edges seçelim ve hepsini düşük Polygon halinde görelim.

#### **Duplicate Special:**

Modelin yarısı bittiğinde ya da diğer yarısı ile birlikte tamamlanmış olarak görmek gerektiğinde > kopyalanacak objeyi seçelim > odak noktasını, **Snap To Grid** seçeneği aktifken, sıfır noktasına taşıyalım > **üst menüden > Edit > Duplicate Special**'ın yanındaki kutucuğa basıp menüyü açalım > kopyasını oluşturacağımız koordinatın değerinin önüne "-" koyalım : -**1 değeri modelin kopyasını simetrik olarak oluşturmaya yarar**.



Instance olarak kopyalanan gövdeinin yarısı tamamlanmış olur ve ekstra olarak diğer yarısında yapılan değişiklikler otomatik olarak öteki yarısında da güncellenir (3DS Max programındaki Symmetry Modfier'ına benzemektedir.).



# **EL MODELLEME**

Cube modeli oluşturup el boyutunda uzatalım. Bu obje avuç içi olacak kısm olacak şekilde oluşturalım.

Diklemesine 4 Segment / Enlemesine 3 Segment atalım.



Elin avuç kısmına kavis vererek avuç içi oyuğunu oluşturalım. Bilek kısmını daraltalım. Parmakların çıkacağı kısıma da kavis verelim.



Parmakların çıkacağı Polygon yüzeylerini Face moda geçerek seçelim > **üst menü** > **Edit Mesh** > **Extrude** ile Extrude ile uzatalım.

Faceleri uzatırken Extrude seçeneklerinde **Keep Faces Together** seçeneğini **Off** yapalım. Bu sayede her yüzey ayrı ayrı uzayarak parmakları oluşturacaktır.



Yan taraftan tek Polygon'u seçip başparmak çıkıntısı yapalım.

Parmakların her birine **2 adet Edge Loop** atarak parmak Polygon sayısnı 3 e çıkartalım.

Parmak uçarını daraltalım.

Ortadaki Edge in altına ve üstüne bir Edge daha atalım.



Atılan Edgelerdeki dış Vertexleri tutup içeri doğru çekerek eklemleri oluşturalım.

Eklemin içte kalan kısmını ekleme doğru sokarak parmak ucu gibi yüzeyleri dışa doğru çıkaralım.



Tüm parmakları Edgeleri ayarladıktan sonra son halini görmek için "**3**" rakamına basıp Smooth ön izlemesi yaparak kontrol edelim.





El modelinden emin olduktan sonra kol ile birleştirelim. Birleştirirken el ve kol Edge sayıları eşit değilse bilek kısmındaki Vertexleri **Edit Mesh > Merge** ile birleştirerek eşitleme yapılabilir.



Vücut ve eli **Mesh > Combine** ile birleştirelim. > Bilek ve kol ucundaki Edge sayısı aynı ise **Bridge** ile birleştirme yapılabilir.



Gövde modelinin odak noktası birleştirme işleminden sonra kaymış olacaktır. Odak noktasını sıfır noktasına klavyeden "D" tuşuna basıp Move aracı ile taşıyalım ve tekrar "D" tuşuna basarak odak noktasının hareket özelliğini kapatalım.

Gövde modelini Duplicate Special ile simetrik kopyasını oluşturalım.

Gövde modelinin **History** kısmında biriken gereksiz Histroy bilgisini silmek için; üst menüden > **Edit > Delete All By Type > History** ile **geçmişi silelim**.

#### MAYA KARAKTER MODELLEME VE ANİMASYON TEMELLERİ



# **KAFA MODELLEME**

Küre oluşturup eskizdeki göz hizasına yerleştirelim. Kürenin merkez kısmı göz bebeğine bakacak şekilde döndürelim.



Göz küresi seçiliyken **üst menü > Modify > Make Live** seçerek ya da mıknatıs ikonuna tıklayarak, model üzerine Polygon yapışır moda getirelim.



Önden görünümdeyken üst menü **> Mesh Tools > Create Polygon** diyerek göz üzerine Polygon yüzey çizelim. **8 Edge** den oluşan Polygon yüzey kafa modelinin başlangıç noktası olacaktır.



Yüzeye Polygon çizimini bitirmek için **seçme okunu** seçerek çizimi sonlandıralım. Çizilen yüzeylerin **Edgelerini** seçelim ve **Extrude** ederek göz oyuğunu oluşturalım.



Oluşturulan alanı Face Mode'a geçerek silelim. Sadece konturlar kalmalıdır.



Polygon'ların normal yüzeyleri ters olarak oluştuysa ters çevirmek için etmek için > **Mesh Display > Reverse** ile **Flip Normal** uygulaması yapalım.





Göz yapısına uygun olacak şekilde çerçeveyi "V" şekli oluşturacak şekilde ayarlayalım. En **dışta kalan Edge**'i **Extrude** ile karakterin kaş hizasına kadar oluşturalım.



Yüz hatlarına uygun olacak ve göz çukurunu oluşturacak şekilde yeni eklenen Polygon'u Vertexlerden tutarak ayarlayalım.



Soldan iki **Edge**'i tutup **Extrude** ile burun kemiği hizasına çeklim. Yandan görünümden de burun kemiğine hizalamasını yapalım.

Burun kısmındaki iki Edge hariç diğer tüm kontur Edgeleri **Extrude** ile ekleyip yeni alan oluşturalım.



Oluşturulan alanı referansa **Vertex Mode** ile **Vertex noktaların**ı Move aracı ile hareket ettirerek hizalayalım.

Klavyeden "**3**" e basarak **Smooth** halini modelin son hali hakkında filir sahibi olmak için kontrol edelim.



# AGIZ KISMINI MODELLEME

Karşıdan görünümdeyken **Mesh Tools > Create Polygon** ile ağızın yarısını oluşturalım.



Çizim bitince Enter a basarak ve Polygon'un oluşmasını sağlayalım.

Dudağın odak noktasını "0" noktasına ortalayalım > Dudak Polygon'unu ağız çizimine hizalayalım. Edgeleri orta kısımdakiler hariç tutalım ve Extrude ile dudak kalınlığı verelim.

Ortadaki Edge'i silelim. Sadece dudaklar kalsın.

Gerekli durumda **Mesh Display > Reverse** diyerek **normalleri döndürme işlemini yapalım**. Vertexleri tutarak dudağa kavis verme işlemini uygulayalım.



İç kısımdaki **Edgeleri > Extrude** ederek dudağa kalınlık verelim. Dudağın dışındaki Edgleri yine Extrude ederek burun altı ve yanak kısımlarını oluşturalım.



Edge kısmına bir Polygon katı daha çıkalım.



İki yüzeyi **Combine** ile birleştirelim. Vertexleri **Merge** ile birleştirerek iki parçayı birleştirelim. "G" tuşu son hamleyi **tekrarlar**.

Seçili Edgeleri Extrude ile çoğaltarak yüzün üst tarafıyla birleştirelim.



Kafanın üst tarafındaki Edgeleri Extrude ederek kafanın üstünü oluşturalım.



Extrude edilen Edgeleri **Rotate** ile döndürerek kafanın şeklini oluşturalım.

Insert Edge Loop seçeneği ile gerekli yerlere ek Polygon oluşturabiliriz.

Boyun kısmını oluşturmak için Vertexleri Merge ile birleştirelim ve boyun boşluğu oluşturalım.


Boyun kısmına eklenecek **Edge sayısı kadar Polygon'a sahip olan bir silindir oluşturalım**. (Toplamda 14 side)



Silindirin yarısı, alt ve üst Polygon'ları silerek yarım boyun modeli oluşturalım.



Kafa ile boyunu üst menüden **Combine** seçeneği ile birleştirelim. **Bridge ile boyun ve kafa Edgeleri arasında Polgon** oluşturalım.

Sculpt seçeneklerinden Relax ile boyun bölgesindeki Polygon'ları yumuşatabiliriz.



#### **KULAK MODELLEME**

Bir Cylinder modeli ya da Pipe modeli oluşturarak kulak oluşturulabilir.

Kulağın ekleneceği yerdeki Edge sayısı kadar Segment'e sahip olan bir Pipe seçilmelidir.

Seçili Edgelere Edge flow atarken şekli bozmandan edge atmak için > **Shift + Sağ Mouse > Edit Edge Flow** ile düzlem doğrultusunda Edge atılabilir.



Kafanın kulak için ayrılan boşluğundaki Edge sayısı kadar **Tube'da** Edge ekleyelim ya da azaltalım.



Kulağı referans görselindeki yerine hizalayalım. Kafaya yakın yüzeydeki tüm Polygon'ları silelim.



Kulak içinde kalan Edgeleri seçip Extrude ile 3 kere Poly katmanı olarak kulak içi yüzeyini oluşturalım.



Kulağın kafa tarafına denk gelen Edgeleri Extrude ile uzatalım.

Kulak ve kafa modellerini seç > Mesh > Combine

Editmesh > Bridge ile kulak ve kafa edgelerini birleştirelim.

Birleşmeden sonra Vertexleri kaydırarak meshleri düzenleyelim. Bu aşamada **"3"**'e basarak kulağın Smooth halini kontrol edebiliriz.



#### **BURUN KISMINI MODELLEME**

Ağız etrafında oluşan oval topoloji burun kısmını da dahil etmeli. Bu yüzden burun kısmının hemen üzerinden Edgeleri geçirmek gerekli.



Vertexleri kullanarak, önden görünüm ekranından burunu kaplayacak bir Polygon yüzey oluşturalım.



Extrude il burun çıkıntısını görseldeki Polygon'a verelim. "O" noktasında Extrude dan dolayı iç kısımlarda bir Polygon fazlalığı oluşabilir. Kontrol edelim ve varsa silelim.



Alt kısımda kalan Polygon'u Exture ile içeri doğru > Scale ve Shift ile Exture yapıp daraltarak burun deliği alanı oluşturalım. Daha sonra bu küçük Polygon'u burun içne doğru **Exturde** ile iterek burun deliğini oluşturalım.

Tek bir Edge seçiliyken paralellerine doğru bir Edge sırası eklemek için > Tek bir Edge seçiliyken > CTRL basılı tut > sağ mouse butonu > Edge Rıng UtılıtıeS > To Edge Ring And Split seçeneği ile Edge ekleyebiliriz.



Daha sonra yeni eklenen edge serisinin tamamını seçip > **Shift>Sağ Mouse But > Edit Edge Flow** diyerek yüzeydeki kavise uygun şekilde Edgeler ayarlanabilir.



Yeni eklenen **Edgelerdeki Vertexleri seçip Move** aracı ile burun modelini detaylandırabiliriz. Burunu kendi içinde de enlemesine Edge ekleyerek Polygon sayısını arttırıp detaylandıralım.



# AĞIZ İÇ KISMINI MODELLEME

Karakterin animasyonda ağız kısmı hareketlenecek ise ağızın iç kısmını da oluşturmak gerekmektedir.

Dudakların ağız içinde kalan Edgelerini tutup Scale aracı ile düzlem haline getirelim.

**Extrude = Shift + Move** Tool ile içeri doğru Polygon'lar ekleyerek ağızın iç kısmını oluşturalım.

6 -7 adet Polygon yüzeyi eklemek yeterli olacaktır. Son kısma gelince **Bridge** ile birleştirip **Fıllhole** ile deliği kapatalım.



# KAFA POLYGON'LARINI DÜZENLEME

Kafa modelinde bulunan fazla uzun dikdörtgen Polygon'ları bölerek daha ufak kareler haline getirelim.



Uzun Polygon'ların bulunduğu alandan bir **Edge** seçelim > **CTRL+Sağ Mouse** > **Edge Rıng Utılıtıes** > **To Edge Rıng And Split** seçeneği ile ekstra Edge ekleyerek uzun Polygon'ları kare forma sokalım.

Shift > Sağ Mouse But > Edit Edge Flow ile Edgelere kavis verelim.

Sculpting Menüsü'nden Relax seçeneği ile modelin dengesiz Polygon yüzeylerini yumuşatabiliriz.

**B + Sol Mouse Buton** ile yumuşatma aracı fırça kalınlığını ayarlayabiliriz.



Relax seçeneği, modelinizin şeklini bozmandan Polygon Vertexleri arasındaki mesafeleri eşitler. Input History'den en son eklenen özelliğe ekleme yapılabilir.

Aşağıdaki örnekte Edge eklendikten sonra Input History'den en üstteki seçeneği açarak içerisindeki > Splıt Type=Multı yapıldığında Edge Sayısı > Dıvısıon'dan arttırılabilir.



Boyun ve gövdenin Bridge ile birleşeceği alandaki Edge sayıları eşit olmalı.

**Eşit olmayan Edge sayılarını artırmak için** bir taraftaki Edge serisini seçip **> Edit Mesh > Bevel** seçerek Edgeler çoğaltılabilir.

Üçgen yüzeyleri mümkün olduğunca azaltmak ve animasyona uygun 4 kenarlı Polygon'lar oluşturmak için;

Üçgen yüzeylerin Vertexlerini seçip > Edit Mesh > Merge Center ya da Merge seçeneği ile birleştirilebilir.

Kafa ve gövdeyi **Combine** ile birleştirelim. > İki tarafın da Edgelerini seçip **Bridge ile birleştirelim.** 



Vertexleri düzelterek boyun kısmının topolojisini düzenleyelim.

# DİŞ ETLERİ MODELLEME

Üst menüden **>Polygon > Pipe** oluşturalım. Pipe geometrisine **Platonic Solid** simgesine **> Mouse Sağ Buton** ile de ulaşılabilir.



**20 x 1 segmentte, Thicknes 0.2 ölçülerinde bir Pipe** oluşturalım > **Face Mode'a** geçip Pipe'ın yarısını silelim.

Edgeleri diklemesine seçerek **Connect** ile aralarına ekstra **Edge** atalım. Bu işlemi Tüm Edge alanlarında tekrarlayalım.



Yeni eklenen Edgelerin tamamını seçelim> yukarı yöne doğru çekelim.



Damağın yarısını ve diğer yarısının da üst kısmını facelerini seçip silelim. Daha sonra **Symmetry ile yarısını kopyalayalım.** 



Diş boşluklarını oluşturacak kısımları diş etinin içine doğru Vertex modundayken çekelim.





Yatay olarak bir Edge atalım ve diş etine biraz dışarı doğru kavis verelim.



Dişeti modeli seçiliyken **üst menü > Mesh > Mırror ile diğer yarısını** oluşturalım.



Klavyeden "3" e basarak soft model ön izlenimi ile kontrol edelim.



Diş eti modelini karakterin ağızının iç kısmına yerleştirelim. Kopyasını çıkarıp alt diş eti bölümünü de oluşturalım. Alttaki diş eti modelini ufaltıp biraz daha geriye çekerek modelin ağızına tam oturmasını sağlayalım.



Dişlerin çıkacağı Polygon alanlarını bir diş alanı atlayarak seçelim. Extrude ile içeri doğru diş eti kalınlığı payı verelim. Bir kere daha Extrude seçeneği ile içeri doğru oyuk açalım.



Extrude ile oyuk açarken koordinat sistemini **World** olarak ayarlamak için Extrude oklarının yanında bulunan **ufak halka işaretine** bir kez tıklayalım. Yön oklarının hizalarının değiştiği görülebilir.

İçeri Extrude verdikten sonra atladığımız bölümleri seçip aynı işlemleri tekrarlayalım.



# **DİŞLERİ MODELLEME**

Diş eti modellerinin oyuk kısımlarındaki Polygon'ları seçerek **üst menü > Edit Mesh > Extract** seçeneği ile **Polygon'ları diş eti modelinden ayıralım**.

Ayırdığımız Polygon'ları seçip Extrude ile hacim kazandıralım.

Uç kısımlarını seçerek scale ile tek koordinatta düz olacak şekilde şekillendirelim.



Diş modelini oluşturduktan sonra Diş eti modeli grubundan çıkartmak için; **üst menü > Edit >** Unparent seçelim.

İlk dişi yerleştirdikten sonra diğer dişleri de aynı dişi kopyalayarak ve ölçeklendirerek oyuk alanlara denk gelecek şekilde oluşturabiliriz.





Alt dişler için ise üst diş takımını **Duplicate** ederek alt kısma yerleştirelim. Önde bulunan alt dişleri biraz daha ufaltıp düzenleyerek alt dişleri de modellemeyi bitirelim.



# **DİL KISMINI MODELLEMEK**

Bir **Cube** ekleyerek **uzun dikdörtgen** form verelim. Ölçülendirme yaparken değer girilecek alanın yazısını seçilip çalışma alanında **Mouse orta tekerleğine basılı tutarak sağa sola çekerek** ince ayar ölçeklendirme yapılabilir.



Segmentler ekleyerek dil modelini detaylandıralım. En, kalınlık ve boy olarak 4/2/4 Segment sayısı yeterli olacaktır.



Vertex moduna geçerek Soft Selection Mode açıkken dilin ön kısmını uzatalım. Arka kısmındaki tüm Vertexleri seçip dilin arka kısmını genişletelim.



Orta kısımdaki **Edgeleri Soft Selection olmadan** seçerek **Scale** ile eşit oranda büyüterek kenarlara kavis verelim.

Üst kısmındaki orta alanda bulunan Edgeleri seçip aşağı doğru Move aracı ile indirerek dilin orta kısmına kavis verebiliriz.

#### Uç kısımındaki Vertex'leri seçerek Scale ile daraltalım.

Dilin dip kısmındaki Face'leri seçerek Extrude ile uzatıp aşağı doğru indirerek alt çeneye yakınlaştıralım ve ağızdan çıkıyormuş izlenimi verelim.



**Dil modeli seçiliyken > Edit > Delete By Type > Delete History** diyerek dildeki işlemleri sıfırlayalım.

Bu noktada **Maya dosyamızın farklı bir kopyasını kaydederek** bozulmalara karşı önlemimizi alalım. Yedek dosya üzerinden çalışmak her zaman tercih edilen, veri kaybını en aza indiren yöntemdir. Tercihen bir sonraki dosyaları **"dosya adı-2,3,4" diye isimlendirerek** kullanım kolaylığı sağlayabilir.

#### **AYAK MODELLEME**

Bir **Cube** oluşturalım. Yan görünümden "**0**" **noktasına referans çizimin ayak kısmına** hizalayalım. Daha sonra diğer modellerde de yaptığımız gibi **Subdıvısıon** ekleyelim. **Enine "4", Derinlemesine: "5", boy kısmına da "1"** Subdivision eklemek başlangıç için yeterli olacaktır. Burada verilen değerler referans çiziminizin değişikliğine göre farklılık gösterebilir.



Polygon'lara ayırdığımız dikdörtgen ayak modelinin ön kısmını ayağı deforme etmeden daraltmak için **Latıce** efekti kullanılabilir. **Üst menülerden > Deform > Latıce** seçerek dikdörtgene Latice'i ekleyelim.

Sol kısımdaki **Outliner** kısmından Latice seçildiğinde sağ tarafta **Shapes** kısmından Latice seçenekleri girilebilir. Seçeneklere "**2/2/2**" olarak girelim yani her yüzeyde tek bir face bulunacak şekilde. Buraya girdiğimiz **Face** değerleri modelin kendi Polygon sayıları değil, **Latice Deformer'ın değerleridir.** Bu sayede **çok Polygon'dan oluşan yüzeyleri tek bir Polygon yüzeyi gibi şekillendirilebilir** Latice'i oluşturduğumuz kutu **Polygon modelinin üzerine eklenmiş ayrı bir kutu olarak** da düşünülebilir.



**CTRL+Sağ Mouse Düğmesi'**ne basarak **Latice** in Vertex'lerini seçerek şekillendirme yapalım ve kutunun yani ayak modelinin ön kısmını daraltalım.



Latice'i silmek için delete kullanılmamaktadır. Doğrudan silmek modeli eski haline getirecektir. Bu yüzden Latice kullanılan model seçiliyken Edit> Delete By Type >Delete History ile Latice silinir ve Polygon Mod'a geri dönülmüş olur. **Ayak ve gövde** modellerini seçip **üst menü > Mesh > Combine ile birleştirelim**. Ayağın bilek ile birleşecek kısımdaki facelerini (Polygon'ları) seçip silelim.



Bacağın ve ayağın bilek kısmındaki **Edge'lerin** hepsini seçelim **Editmesh > Bridge** ile birleştirelim.

Vertex mode'a gelelim ve ayak anatomisine uygun bir şekilde referansımıza uygun olacak biçimde ayağın şeklini düzenleyelim.



Obje seçiliyken Sağ Mouse düğmesine basılı tutarak açılan menüden **Object Mode'a gelip "3"** tuşuna basarak **Soften Edges** ön izlemesini yaparak modellemeye devam edebiliriz.

Gerekli yerlere **Edge** ekleyip, **Sculpt modunda Smooth ve Relax aracı** ile gerekli düzeltmeler yapılabilir.

# GÖZ BURUN VE AĞIZ DETAY DÜZELTMELER

Ağız, göz ve burun çevresinde gerekli yerlere **üst menüden Mesh Tools > Multı Cut Tool** ile isten noktalara Edge eklenerek detaylandırma yapılabilir.

Detaylandırma çalışmasını yapmadan önce modelin diğer yarısını **Duplicate Special>Instance** olarak oluşturalım. Bu sayede modelin bitmiş halini görerek detaylandırma işlemleri yapılabilir.



Özellikle karakterimiz animasyon için hazırlanıyorsa, ağız ve göz bölgelerinde farklı hareketler yapılacağı için, bu alanlarda Polygon sayılarının biraz fazla olması yapılacak mimik animasyonlarının daha etkili olmasını sağlayacaktır.



Yukarıdaki örnekte düşük Polygon sayısı nedeni ile kapanan göz kapağının, göz küresi ile çakışmasını görülebilir.



Multi Cut Tool seçiliyken ve Mouse ikonu model üzerindeyken CTRL tuşuna basılı tutarsak bulunduğu alan doğrultusunda EDGE ekleyebileceği yerlerin ön izlemelerini bize gösterir. Bu sayede hızlı bir şekilde modele detay Polygon'lar eklenebilir.



Ön ve Yan pencerelerden referans çizimi kontrol ederek 3D modelimizin gerekli yerlerine detaylandırmalar yapalım. Detaylandırmaları yaparken dikkat etmemiz gereken unsur **Polygon'ların özellikle hareket edecek olan ağız göz gibi alanlarda üçgen ya da 5 kenar Polygon'ların olmamasıdır.** Kafanın üst kısmı gibi Polygon'ları esneterek hareket ettirilmeyecek alanlarda üçgen Polygon'lar gereklilik durumunda kabul edilebilir.

Ayak kısımlarını animasyona uygun hale getirmek için gerekli ayarlamaları yapalım. Ayak modelindeki Vertexler seçilip Soft Selection özelliğini aktif hale getirilip **Rotation** aracı ile ayakları dışarı doğru döndürelim. Döndürme işlemini yaparken odak notasını gerekli görüldüğünde bacak hizasına alarak döndürme işlemini yapalım.



Gerekli yerlerde bacak bölümünde uzun dikdörtgen Polygon'lar bulunuyorsa onlara da ekstra Edge ekleyerek simetrik kare Polygon'lar haline getirelim. Animasyon sırasında uzun Polygon'lar gerekli esnemeyi yapamayacağı için modelde kırılmalara ve sünmelere neden olurlar. Ayrıca kaplamalarda da bozulmalar olabilir. Bu sebepten dolayı Polygon'ları **kare ve yeterli sayıda** tutmakta fayda vardır. Fazla sayıda gereksiz Polygon'un da sistemi zorlayacağını unutmamak gerekir.

Fazla sayıda kare Polygon bulundurmak ta çalışma açısından zorluklara neden olacaktır. Özellikle **Rıgleme (iskelet sistemini modele bağlama)** işlemi sırasında kemiklerin kapsama alanlarını belirlemede, fazla sayıda Polygon sizi gereksiz yere uğraştıracak ve sonuca ulaşmanızı engelleyecektir.

Modeli klavyeden **"3"** tuşuna basarak **Smooth** ön izleme modunda incelerken artırılacak olan Polygon'ları göremeyebiliriz (ilk resim). Bu yüzden fikir vermesi açısından kontrol etmek için üst menüdeki **Mesh>Smooth** seçeneğini seçelim. Bu sayede gerçek Polygon değişimin görülebilir (ikinci resim). Daha sonra tekrar eski haline **CTRL+Z** ile getirerek modellemeye düşük Polygon halinden modellemeye devam edilebilir.



Vücut pozlamasını iskelet sistemine rahat bir şekilde giydirebilmek için (Rigging) için mümkün mertebe klasik **"T" pozuna sadık kalarak modellemeliyiz**. Eğer referans çizimimiz "T" pozunda değilse modelleme bittikten sonra kolları yukarı doğru yere paralel olacak şekilde Vertexlerden Soft Selection ile tutarak ve odak noktasını da omuz hizasına taşıyarak kaldıralım. Daha sonra da **Sculpt > Relax tool ile gerilen Polygon'ları yumuşak geçişli hale** getirelim.



## KARAKTERİ MIRROR İLE TAMAMLAMAK

Bu işlem için **Duplicate Special** ile çoğalttığımız gövdenin yarısını silelim. **Mirror işlemi ile kopyalanan parça otomatik olarak orijinal parça ile birleştiği için Mirror yöntemini** tercih edelim. Karakterin merkez noktasının tam "**0**" noktasında olduğundan emin olalım.

Merkeze yakın olan gövde modelinin Vertexlerinin tamamını seçelim ve **Snap To Grid** setliğini aktif hale getirip tüm **Vertexleri "0" noktasına hizalayalım**.

Vertexlerin tamamını hızlı bir şekilde hatasız olarak seçebilmek için; önce Edge Mode'a gelelim

ve merkeze yakın tüm Edgeleri çift tıklayarak seçelim. Daha sonra seçili olan Edgeleri, Vertex'e çevirmek için **üst menüden > Select > Convert Selection > To Vertices** seçeneğini seçelim.



Vertexlerin tamamı seçili iken hepsini aynı noktaya hızlı bir şekilde hizalamak için > Scale aracını seçip yatay doğrultuda daraltma işlemini birkaç kez tekrarlayalım. Bu sayede Vertexler yukarıdan aşağı bakıldığında tek bir hizada olacaktır.



Mirror ile karakter modelinin diğer yarısını oluşturmak için, **üst menlerden > Mesh > Mırror'u>yanındaki kutucuğa basarak seçelim.** Bu sayede **x,y,z** koordinatları ile kopyalama seçeneklerini görerek modelin diğer yarısı doğru şekilde oluşturulabilir.

Eğer Mirror seçenekleri ile daha önce çalışılmış ve ayarların sıfırlanması gerekiyorsa menünün üzerinde bulunan Edit>Reset Settings seçeneklerinden Mirror Tool sıfırlanabilir.



Mirror seçeneği kullanıldığı zaman modelin merkezinde bulunan tüm Vertexleri, oluşturduğu modelin diğer yarısındaki merkezde bulunan Vertexler ile kaynaştırarak modeli birleştirir. Tek bir mesh model haline getirir. Duplicate Special seçeneğinden en büyük farkı budur.

Mirror seçeneği aktifken açılan menüde bulunan **Merge Treshold seçeneği sayesinde merkezde bulunan ve birbirine kaynak yapılacak Vertexlerin yakınlık dereceleri değiştirilebilir.** Bu sayede belirli bir uzaklıkta bulunan Vertex noktaları da gerekli görüldüğünde kapsama alanı genişleterek modelin birleştirme merkezine dahil edilebilir.



Mirror ile birleştirme işlemi yapıldıktan sonra klavyeden "3"'e basarak modeli Smooth ederek merkezde birbiriyle birleşmeyen Vertexler olup olmadığı kontrol edilebilir.

Ayrıca **dudak burun gibi** birbirine yakın ama birbirine yapışmaması gereken Vertexlerin istenmeyen şekilde **birbirine kaynayıp kaynamadığını da kontrol etmek** gerekmektedir.

# GÖZ MODELİNİ DETAYLANDIRMA

Öncelikle **göz küresini seçelim ve üst menüden > Modıfy > Freeze Transform** ile bulunduğu koordinatları sıfırlayalım.



Göz küresinin **Duplicate** ile bir kopyasını oluşturalım. Kopyanın **ismini > Göz\_Saydam** olarak değiştirelim. Bu göz küresinin etrafını kaplayan ve parlaklığı sağlayan şeffaf alan olacaktır.

Kopya kürenin ön kısmındaki 3 sıra Vertexi seçerek hafif dışarı doğru çıkıntı oluşturalım. Bu şekilde gözün ön kısmında bulunan saydam kısmı modelleyerek karakterin bakışlarını daha canlı bir hale getirmiş olacağız.

Çıkıntı kısmını modelledikten sonra **Sağ Mouse Buton > Assign Favourite Material > Phong** materyali atayalım. Bu materyal parlak ve saydamlık sağlayan bir materyaldır.



Sağdaki Attribute Editor alanınında Phong Material'i seçerek Transparency seçeneğini tam beyaz yapalım.



İlk oluşturduğumuz göz küresini seçelim ve Vertex modundayken önden 2 sırayı seçelim. Seçili Vertex alanlarını genişletmek için Vertex seçiliyken > üste menü> Select > Grow özelliği ile seçili alan genişletilebilir.

Çalışma alanının üst kısmında bulunan kısa yollar barına kendi kısayol simgelerimizi atamak için: Üst kısayol barlarından Custom yazan ve içi boş olan barı seçelim. Daha sonra oraya simgesini atayacağımız seçeneği en üstteki listeden seçerken CTRL+Shift+Sol Mouse Button ile tıklayalım. O seçeneğin simgesinin barda kısayol olarak belirdiğini görebiliriz. Bu şekilde hızlı çalışma amaçlı istediğimiz seçenekleri oraya taşıyabiliriz. Eklenen kısayol ikonunu Custom menüden silmek için ise sağ tıklayıp Delete seçilmesi yeterli olacaktır.



Gözün iris kısmını ise seçili olan orta kısımdaki **Vertexleri Move aracı ile içeri doğru sürükleyerek** oluşturalım. İris kısmının başlangıcına bir Edge daha ekleyerek oyuk alanın başlangıç kısmını belirginleştirelim. Daha sonra da saydam materyal ile kapladığımız ve ön kısmında kavis oluşturduğumuz göz küresini diğer kürenin üzerine taşıyalım ve **Scale ile biraz büyüterek** kürelerin birbiri üzerine binmesini engelleyelim.



Göz bebeğini oluşturmak için orta alandaki Faceleri (Polygon'ları) seçelim ve sağ tıklayarak **Assign Favourite Material > Surface Shader materyali ekleyelim**. Bu sayede alan siyah ve mat olacaktır.



Her iki göz küresini de seçerek **Group** ile gruplayalım. Daha sonra göz grubunu **Duplicate** ile kopyalayalım. Gruplanan göz kürelerinin odak noktasını göz modelinin merkezine almayalım ve "0" noktasında bırakalım çünkü kopyaladıktan sonra aynı hizada olması için odak noktasının sıfir noktasında olması gerekmektedir.

Kopyalanan göz grubunu Scale kısmından ilgili koordinat satırına (x,y ve z) eksi (-) değer vererek simetrik olarak göz çukuruna yerleştirelim.



#### KARAKTER KIYAFETI OLUŞTURMA

Karakter modelleme çalışmalarında genel olarak iki şekilde kıyafet oluşturulmaktadır. Birinci yöntem; bilgisayar oyunları ve basit animasyonlar için modele entegre biçimde oluşturulan ve karakter ile birleşik kıyafet yöntemidir. Bunlar karakterin iskelet sistemi ile birleşik olduğu için oluşturulan animasyonlara vücudun bir parçasıymış gibi tepki verirler ve daha basit görünüm sergilerler. İkinci yöntemde ise karakterin gövdesinden ayrı şekilde modellenen ve vücut animasyonlarına tepki veren simülasyon temelli Polygon kıyafet modelleri kullanılır. Bunlar karakterin hareketlerine kumaş simülasyonu şeklinde, yer çekimi, rüzgar ve kumaş ağırlığı gibi etkenleri hesaplayarak tepki verirler ve daha gerçekçi sinematik animasyonlar elde etmemize olanak verirler.

Bu çalışma örneğinde ikinci yönteme yakın bir kıyafet çeşidi modellenecektir. Bunun için en kısa yöntem olan karakterin gövdesinin belirli Polygon alanlarını kopyalayıp kıyafet olacak şekilde modelden ayırma yöntemi kullanılacaktır.

Öncelikle gövde modelinden gömlek olacak Polygon alanı seçelim. Üst menü > Duplicate'i seçelim. Model üzerinde beliren Move araçlarından Mavi renkte olan doğrultudaki oku seçip

**modelden uzaklaştırarak** ya da a**çılan kutudaki Local Translate Z** satırındaki değeri artırarak seçili Polygon'u gömlek halinde modelden belirli bir mesafe uzak olacak şekilde oluşturalım.



Oluşturulan modelde Local Translate işleminden dolayı üst **üste binen Polygon ya da Vertex** noktaları varsa onları Sculpt > Relax Tool ile düzeltelim. Gerekli yerlerde Vertex ve Edge düzenlemeleri yaparak referans imaja uygun hale getirelim.

# **PANTOLON / ŞORT MODELLEME**

Gömlek modellerken uyguladığımız tekniğin aynısını burada uygulayabiliriz. **Gömlek modelini üst menü Display > Hide ile gizleyerek** model üzerinde daha kolay çalışabiliriz.

Pantolon olacak alanın Polygon'larını seçelim.

Edit Mesh menüsünden Duplicate'i seçelim.

Local Translate Z kanalına 1-1,5 gibi bir değer vererek pantolonu gövdeden uzaklaştıralım.



Duplicate ederek oluşturulan pantolon modelinin bel kısmı **Vertex modunda Soft Selection ile daraltalım ve paça kısımlarını genişletelim**. Cloth simülasyonu olacağı için efekti daha iyi göstermesi açısından kıyafette ayarlamalar yapılması önemlidir.

Daha sonra **Sculpt > Relax** aracı ile Polygon'ların eşit olmayan alanlarını düzenleyelim. Kullanım kolaylığı ve eşit düzenleme yapılabilmesi için üst bar menüde bulunan Symetry Tool'u aktive ederek Relax işlemini yapalım.



Şort modelini tamamladıktan sonra Hide ile gizlediğimiz **Gömlek** modelini **üst menü Display** > **Show > Show Last Hidden diyerek görünür hale getirelim.** Pantolon ve **Gömlek** modellerinde Polygon çakışması vs var mı kontrol edelim.

#### **AYAKKABI MODELLEME**

Karakterin ayakkabı bölümü Gömlek ya da Pantolon gibi ayrı bir parça olmayacağı için direkt gövde modeli üzerinden şekillendirme yapılabilir. Detaylandırma işlemi **UV Map** çıkarıldıktan sonra **Substance Painter** üzerinden yapılabilir.

Ayakkabı modelini detaylandırırken Gövde modelinin yarısını önden görünümdeyken silip, ayakkabı modellemesi bittikten sonra diğer yarısını Mirror ile oluşturmak daha hızlı sonuç almamızı sağlayacaktır.



Referans görselindeki ayakkabı çizimine göre modelleme yapalım.

Çorap kısmına ekstra Edge Loop atarak oluşturalım ve dışarıya doğru Scale aracı ile çıkıntı verelim.

Klavyeden **"1" Hard Edge ve "3" Soften Edges ön izlemeleri ile** modellemeye devam edelim. **"2"** rakamına basarak da **Hard Edge kafesi** görünürken bir yandan da Soften Edges ile yumuşatılmış ön izlemede modellemeye devam edelim.



#### **SAÇLARI MODELLEME**

Saçları modellemeye başlamadan önce yarım olan gövde modelini **Mırror** kullanarak tamamlayalım. Klavyeden "3"'e basarak Smooth modundayken Vertexlerin birleşip birleşmediğini açık bir yer olup olmadığını kontrol edelim. Birbiriyle birleşmeyen Vertexler Mirror işleminden sonra manuel olarak da **Merge ile birleştirilebilir**.

Gövde modelleme bittikten sonra Low Poly olan modelimizin **Duplicate** ile bir kopyasını oluşturalım. İlerde modelleme ile bir güncelleme gerektiğinde geri dönüş için bu Low Poly modeli yedek modeli kullanacağız. Karakteri yerinden oynatmadan kopyasını oluşturalım. Yeniden isimlendirelim; **"karakter\_high\_res"** olabilir. Düşük Polygon olan ilk modelimizi yeniden isimlendirip; **"Karakter\_Low\_Poly"**, yeni bir katmana (Layer) **Create A New Layer And Assign Selected Object** butonu ile aktaralım.

Düşük Polygon olan modeli de seçip ayrı bir katmana ekleyelim. İki ayrı katmanda iki ayrı gövde modelimiz oluşacaktır.



**"High\_res"** (yüksek çözünürlük) Polygon ile yumuşatacağımız modeli seçelim. **Üst menüden Mesh > Smooth** ile kalıcı olarak Polygon sayısını arttırarak daha yumuşak yüksek Polygon sayılı modele dönüştürelim.



Division değerini 1 olarak bırakalım. Bu değeri arttırdıkça modelde oluşacak olan Polygon sayısı artar. Fazla sayıda Polygon olması modelin daha güzel görüneceği anlamına gelmez. Gereksiz sayıda oluşturulan Polygon fazlası, Rigleme, animasyon ve render gibi işlemlerin fazladan zamanlamasına ya da programın kitlenerek donmasına neden olur. Bu sebepten dolayı Polygon sayısını dengede tutmak önemlidir.

Saçları ayrı tutamlar halinde modellemek için **"High\_res\_gövde"** modelimi seçiliyken **>üst menü>MODIFY>MAKE LIVE** seçeneklerini aktif hale getirelim.



Simge butonlarında ise simgesine basarak da Make Live özelliği aktive edilebilir.

Make Live özelliği aktif olunca modelimiz artık seçilemez. Fakat çizeceğimiz **Curve** ya da **Quad Draw** özelliği ile yüzeye Polygon ekleme gibi özellikler direkt olarak modelin üzerine yapışır. Bu sayede model ile aynı yüzeyde olması istenen Polygon modeller ya da şekiller eklenebilir.

Üst menülerden **Create > Curve Tools > CV Curve Tool**'u seçelim. Bu araç Vektörel çizim programında kullanılan **Pen Tool** 'a benzeyen bir mantıkla çalışmaktadır. Belirlenen noktalar arasına çizgi oluşturarak işlemini yapar. **CV Curve Tool**'un kavisli çizime başlaması için en az **4 nokta** oluşturulması gerekmektedir. **Sol Mouse Butonu** ile tıklandığında butona basılı tutup sürükleyerek kavisli çizgier oluşturulabilir. Çizgiyi tamamlamak için ise **Enter** tuşun kullanılabilir.



**Curve Tool'u kulanarak her bir saç tutamı için ayrı Pathler (yollar) oluşturalım**. Oluşturma doğrultusu kafa derisinden dışarı doğru olacak şekilde olmalıdır. Bu sıralama daha sonra Vertex noktası eklemek istendiğinde bize yardımcı olacaktır. Bu tutamların birleşiminden ise saç modelin oluşturulabilir. Tek bir parça Polygon'dan daha gerçekçi ve stilize duracağı için bu yöntem kullanılmaktadır.

Curve Path çizimi bittikten sonra Path'in (çizginin) Vertex noktalarını tutarak kafa modelinden uzaklaştırmak gerekmektedir. Bunun için ise **Make Live** komutunu kapatmak gerekmektedir. Çünkü **Make Live** komutu objeleri **Live** olan objeye yapıştırmaktadır.

Çizdiğimiz çizgiye **Sağ tıklayarak > Control Vertex** seçeneğini aktive edip Vertexleri seçip Move aracı ile dilediğimiz gibi çizgi şekillendirilebilir.



Eklenen noktalar dışında Curve çizgisine sonradan yeni bir Vertex noktası eklemek için; **çizgi** seçiliyken > Sağ Mouse Buton > Curve Poınt seçeneğini seçelim. Çizgi üzerinde nokta eklemek istenen alana tıklayalım. Sarı bir Vertex noktası eklendiği görülebilir.



Daha sonra **üst menü > Curves > Insert Knot** seçeneğini seçelim. Tekrar çizgimizi seçip **> Sağ Mouse But> Control Vertex** seçeneğini seçince çizgimizde kontrol Vertex noktasının eklendiği görülebilir.



Çizilen Curve çizgileri kaldığı yerden devam ederek çizgiyi uzatmak için ise öncelikle Curve çizgisini seçip daha sonra **üst menüden Curves > Add Poınt To** seçeneği ile çizgiye Vertex noktaları eklemeye devam edilebilir. Dikkat edilmesi gereken konu ise çizimin yapıldığı yöne doğru Vertex noktası eklemektir.

Eklenen fazla noktaları silmek için klavyenin "Del" tuşu kullanılabilir.



Curve Tool'un Vertex noktaları seçiliyken **Soft Selection** ile daha yumuşak değişiklikler yapılabilir. **Soft Selection'ın kapsama alanını ayarlamak için ise klavyeden"B"** tuşuna basılı tutarken > **Mouse Orta Tekerlek Düğmesi basılı tutularak** kapsama alanı azaltılıp arttırılabilir.



Curve çizimini bitirdikten sonra **Object Mode**'a gelip **Pivot** noktası merkeze alınırsa, Curve'ü kopyalama işlemleri daha kolay yapılır.

Curve çizgilerini kopyalayarak ve referansa uygun hale getirerek karakterin saç modelini oluştururken eğer modelimiz simetrik bir modelse, sadece sağ tarafını oluşturup daha sonra **Mirror** ya da **Duplicate Special** kullanarak diğer yarısı oluşturulabilir.



## Hacim Kazandırma

Curve path'leri oluşturma işlemi bittikten sonra, kafa modelinde oluşturulan bağımsız bir yarım daire şeklinde Curve daha oluşturup saç Curve'lerine hacim kılavuzu olması için kullanılabilir.

Üst menü > Create > Curve Tools > CV Curve Tool'u seçelim ve oluşturulacak saç tutamının kalınlığı kadar 4 Vertex noktasından oluşan yarım daire şeklinde bir Curve çizelim.



Curve'e hacim vermek için **üst menü > Surface > Extrude** seçeneğini kullanılabilir. Surface Extrude Polygon Extrude'dan farklı olarak **Curvelere hacim vermek için** kullanılır.

İşlemi oluşturmak için çizdiğimiz Curvelerin seçim sıralaması önemlidir. İlk önce hacim verme

amaçlı çizdiğimiz "**C**" şeklindeki curve, daha sonra ise Shift'e basılı tutarak, saç olması için çizdiğimiz kafada bulunan Curve seçilmelidir. Bu seçim sıralaması çok önemlidir.



Surface>Extrude seçimi yapıldıktan sonra oluşan model aşağıdaki gibi düzensiz şekilde oluşabilir. Bunu engellemek için Surface > Extrude seçeneklerinin ayarlanması gerekmektedir.



Öncelikle en son çizilen yarım daire şeklindeki hacim verme amaçlı oluşturulan yerde bulunan Path'in **Pivot noktasını merkezine** taşıyalım. **Curve seçiliyken > Üst Menü> Modify > Center Pivot**.



Seçenekler kutucuğundaki seçeneklerdeki;

Result Position = At Profile > At Path olarak, Pivot= Closeset End Point > Component olarak değiştirelim.



Sonuç aşağıdaki görseldeki gibi olacaktır:

Extrude uygulandıktan sonra artık kullanılan iki **Curve Path birbiriyle bağlantılı hale gelmiş bulunmaktadır**. Örneğin "C" şeklinde hacim verme amaçlı oluşturduğumuz yerdeki Curve'ü Vertex noktalarından tutarak değiştirdiğimizde, Extrude ile oluşan saç modeli de değişmeye başlar.



Extrude ile oluşan modeli değiştirmek için ise modele **sağ tıklayarak Control Vertex** seçeneğini seçerek bitiş kısmını **Scale Tool** ile uç kısmını daraltarak ve kafa ile birleştiği alanı Rotate ile döndürerek değişiklikler yapılabilir.



Extrude ile bir diğer Curve'e hacim verildiği zaman yapılan değişiklikler her iki saç tutamı modelini de etkilemeye başlar. Bunu engellemek için ilk modellediğimiz saç tutamının **History'sini silmek yeterli olacaktır.** Böylece her yeni saç tutamına Curves kullanılarak farklı şekiller verilebilir.



Modellemesi biten her saç tutamının History'sini silerek tüm Curveleri Extrude ederek modellemeye devam edelim.

İşlemi hızlandırmak için; önce yarım daire Curve sonra uzun saç Curve Path'i seçip "G" tuşuna basarsak son yapılan işlemi tekrarlayalım. Bu sayede en son yaptığımız Extrude işlemi hızlı şekilde tüm saç Curvelerine uygulanabilir.

Gerekli yerlerde History'si silinmiş modelleri kopyalayarak ta saç kısmını oluşturmaya devam edelim.

Sol kısmın **saçlarının modellenmesi bittiğinde tüm modelleri seçip Delete History yapalım** ve **Curve Path çizgilerini silelim.** Pathlerin tamamını seçmek sorun olabilir bu yüzden sadece pathlerin gösterilmesi için **çalışma alanının üzerinde bulunan Show sekmesinden > NONE** seçeneğini seçelim. Daha sonra tekrar aynı listeden **Show> Nurbs Curve** seçeneğini seçerek Curve Path çizgilerinin görünür olmasını sağlayalım ve hepsini silelim.



Bir diğer kolay seçme alternatifi ise üst bar menüde bulunan **Selection Mask** ikonları. sağa ok simgesine basarak gizli olan bu menüyü açalım. Daha sonra ikonlardan Polygon ikonunu kapatalım. Bu sayede Select oku Polygon'ları seçmemeye başlayacaktır. Bu sayede Curveler kolaylıkla seçilebilir.

aya NOTLARyna	aya ders mod	alf-Smb*			
Distan Windo	The second	وبالحصاد	Support Street Street	tion from	Saturn Solver 1
12 ST   1 20	201 I	CHEERE D	I BOOMS	1.5	9.0.0.0.0
• • • •		r 🔤 🛛	1. <b>1</b> . 16		00 c# c# 1
	View Strate	a Lightre .	Deser Banders	-	
-	Sec.	22348	and and a		
28	Electric Sector	1000			
1	*30##	1000			
		41039		24.	

Curveleri sildikten sonra saç tutam model Polygon'larının tamamını seçip **Group** yapalım. Yapılan grubun odak noktasını sıfır noktasına getirip **Duplicate** ile saçların koyasını oluşturalım. Oluşturulan kopyanın **Scale** değerinde gerekli koordinata -1 değeri vererek simetrik olmasını sağlayalım.



Kopyalama işlemi yapıldıktan sonra iki tarafın da aynı olmasını istemiyor ve doğal bir görünüm isteniyorsa, yeni eklenen alandaki saç tutamlarının yerleri ve Vertexleri değiştirilerek çeşitlilik katılabilir.

Saç modellerinin yerleştirilmesi bittikten sonra Nurbs olarak oluşturduğumuz parçaları UV haritasını çıkartmak için Polygon'a çevirmek gerekmektedir.

Nurbs şekilleri Polygon'a Çevirmek İçin: saç tutamı Nurbs model seçili iken > üst menü > Surface > Rebuild seçenekleri kutucuğuna tıklayarak seçenek menüsünü açalım. Açılan menüde sol üstte Edit Reset Settings seçeneği ile Default ayarlara geri dönelim. Bu ayarlar Polygon'a dönüştürmek için yeterli olacaktır. Daha sonra Apply tuşuna basarak uygulatalım.



**Number Of Spans U** ve **Number Of Spans V** bölümlerine Polygon'u kaç Polygon yüzeye bölmek istiyorsak o rakam girilebilir. U ve V kısımları yüzeyin hangi alanlarına geldiği denenerek bulunabilir.



**Rebuild Surface Options** menüsünün en altında bulunan **Output Geometry** seçeneğindeki **Polygon** seçeneğini ve **Type** kısmından da **Quads** seçeneğini seçelim. **Tesselation Method** kısmından ise **Control Points** seçeneğini seçelim. Bu sayede sistem kare Polygon'lar oluşturacaktır. Oluşan Polygonal modelin **Normal'**leri ters şekilde oluşmuş ise modeli seçip **üst menüden > Mesh Display > Reverse** diyerek çevirelim.



Polygon'larda bir bozulma olmuyor ise diğer saç tutamı modellerini de aynı yöntemle **Polygon** moduna çevirelim. Her saç modelini aynı anda seçerek bu işlem tamamlanabilir.

Öncelikle saç modellerinin tamamını seçip **Delete History** yapmayı unutmamamız gerekmektedir.

Rebuild Surface yapıp Polygon'a çevirlildikten sonra **Nurbs modeller sahnede durmaya devam eder.** Bu yüzden Polygon kopyalarını sahnede tutarken **nurbs modelleri silmemiz gerekmektedir**.

Aynı koordinatta bulunan ve içiçe geçmiş bu iki **Polygon ve Nurbs** objeden **sadece Nurbs'ü seçebilmek** için yine **Select Mask ikon menüsünden** faydalanılabilir.

Polygon ikonuna **Sağ Mouse Buton** ile tıkladğımızda açılan seçeneklerden **Poly Surfaces** seçeneğini kaldırırsak seçim yaparken Polygon'ların seçilmesi engellenmiş olur.



Bu şekildeyken saç modelinin tamamını seçtiğimiz zaman sadece **Nurbs Surface olan modeller** seçilmiş olur.



Nurbs modellerin tamamı seçiliyken DEL tuşu ile silelim ve sadece Polygon Modeller'in kalmasını sağlayalım.

Tekrar **Select Mask** alanından **Polygon** seçinin açalım. tüm yüzeylerinde **Normalleri ters olan** modelleri seçip > **üst menü > Mesh Display > Reverse** seçeneği ile yüzeylerini çevirelim.



#### **KAŞLARI MODELLEME**

Kaşların modelini oluşturmak için ise bir **Box Polygon** modelinden yola çıkarak **3/2 Polygon Segmentinde** model oluşturalım.



İlgili yere ekleyelim. Modelin **Duplicate** ile kopyasını oluşturup scale alanına **eksi (-) değer** girerek simetrisini oluşturalım. Mesh **Smooth 1** değerinde ekleyelim ve yumuşak görünüm elde edelim.

Karakteri Riglerken ya da animasyon sırasında hatalara neden olmaması için eksi (-) değer verilen modelleri üst menü > **Modıfy** > **Freeze Transformation** yaparak koordinat, **Scale** ve **Transform** değerlerini sıfırlayalım.

# SAÇ DİBİ ALANI OLUŞTURMA

Karakterin kafasındaki saçların dip kısımlarındaki alanı ayrı bir model olarak oluşturulacaktır. Cildin görünmesini engellemek için, gövde modelinde kafa kısmındaki saç alanını Polygon olarak seçelim.



Polygon'lar seçilyiken **üst menü> Edit Mesh > Duplicate** ile Polygon Facelerin kopyasını oluşturalım ve yüzeyden dışarı doğru biraz yükseltelim.



Oluşturulan saç dibi modelinin **uç kısımlarını Soft Selection aktifken** Vertexlerden tutarak kafa modelinin **içerisine doğru itelim**. Bu sayede aradaki boşluk görünmemiş olacak fakat geri kalan kısım saç diplerinin altında görünecek. Modelin Daha belirgin olması için **Mouse Sağ Buton ile Assign Favourite Material > Lambert** diyerek materyal ekleyelim. Materyalin rengini sağ kısımda bulunan **Attribute Editorden renkli yapalım**.



**Hypershade** penceresini açalım üst kısımda bulunan materyal bölümünden daha önce oluşturulan saç materyalini tüm saç parçalarına ve kaş modellerine atayıp kontrol edelim.



Ağız içindeki dişler diş etleri ve dil modellerini 3 parça olacak şekilde **Combine** ile birleştirelim. Üst damak ve dişleri seçerek **üst menü > Mesh > Combine** edelim.

Dil ve dişler seçiliyken **üst menü > Mesh>Smooth** ile Polygon'ları yumuşatalım. Modellerin hepsini seçip **üst menü > Edit > Delete By Type > Delete History** işlemini yapalım.

Daha sonra da hepsi seçili haldeyken **üst menü > Modıfy > Freeze Transformation** ile değerlerini sıfırlayalım.

Karakter modelleme kısmının sonuna geldik. Çalışma alanımızın solunda bulunan ve sahnede bulunan objelerin listelendiği **Outliner** alanını da gereksiz objelerde temizleyerek modelleme çalışmasını bitirelim.

Outliner alanında sol tarafında artı (+) işaret olmayan grup simgeleri içi boş grup anlamına gel-

mektedir. Bu boş grupları kontrol ederek listeden silelim.



Bazı durumlarda içi dolu olan gruplarda da bir obje dışında grup listesindeki diğer objeler boş olabilmektedir. Böyle durumlarda da Outliner listesinden grubu seçtikten sonra çalışma alanında hangi modellerin **Highlight (yeşil olarak seçili görünme)** olduğuna bakılmalıdır. Grup ikonunun yanındaki artı (+) simgesine basarak tüm objeleri tek tek seçip **Highlight olmayan** yani içi boş olan isimleri listeden silelim.

Bir objeyi gruptan ayırmak için üst menü > Edit > Unparent seçeneğini seçelim.

Bazı durumlarda da örnekteki gibi dolu görünen ama içinde obje bulundurmayan gruplar olabilir. Bu grupları da silerek Outliner alanını temizleyelim.



Exturded Surface olarak isimlendirilen modeller ise saç demetlerinin her biridir. Bunları şu anda **Group** seçeneği ile grup yaparak saklayalım. Çünkü ilerleyen bölümlerde UV hartası çıkarırken ayrı parçalar halinde olmaları işimizi kolaylaştıracaktır.

Grup dışında kalan bazı modelleri gruba taşımak için objeyi seçerken **Orta Mouse Tekerlek Butonu'na basılı tutarak** ilgili grubun üzerine sürükleyip bırakalım.



Bu şekilde Outliner listesindeki tüm Grupları temizleyip yeninden isimlendirelim.



# ÜNİTE 3 UV MAP OLUŞTURMA

## UV MAP TEMELLERİ

Üç boyutlu bir objenin yüzeyinin iki boyutlu olarak bir düzleme yansıtılmasına UV Mapping denmektedir. Bu sayede model üzerine dilediğimiz kaplama çizim ve materyalleri Polygon'ların yüzey çakışması olmadan, kaplamaları kaydırmadan ve sündürmeden yapabilmemiz mümkün olmaktadır.

U ve V harfi 2D yüzeydeki koordinatları temsil etmektedir.

Maya UV haritası oluşturmak için **UV Editor** isimli aracını kullanmaktadır. Ulaşmak için **üst menü > UV > UV Editor** seçilmelidir.



UV Editor açıldığı zaman iki boyutlu bir çalışma alanı belirecektir. Çalışma alanında seçili olan **3D objelerin iki boyutlu mesh krokileri üzerinde** bu alan üzerinde çalışılabilmektedir. Çalışma alanında objenin görünmesi için mutlaka 3D çalışma alanında da s**eçili olması gerekmektedir**.

Bu alanda hareket etmek için;

Alt+ Mouse Orta Tekerlek Butonu ile Pan (bakış açısını kaydırma)

Alt+Sağ Mouse Buton ile zoom in ve zoom out (yakınlaşma ve uzaklaşma) kullanılabilir.



**UV Editor**'ün tam ortasında kalan **0 noktasında** bulunan ve "**01 alanı"** olarak bilinen alan, UV haritalarımızı oluşturduktan sonra haritaların saklanması gereken alandır.

UV Editor alanının sağ tarafında bulunan alanda **UV Tool Kit** (UV araçları) bulunmaktadır. Bu alandan, seçili UV'yi **açma kesme birleştirme** gibi işlemlerin araçlarına hızlı bir şekilde ulaşılabilir.

UV Mapping mantığını anlamak için sahneye bir Cube modeli ekleyelim. Daha sonra objeyi seçip UV Editor'ü açalım. UV Toolkit'in en üstünde bulunan alandaki seçeneklerden **Polygon'u** seçelim. UV Editor alanında yüzeylerin seçilebildiği görülebilir. Seçilen her yüzey gerçek zamanlı olarak sahnedeki modelde de seçilmektedir. Bu özellik sahnedeki modelde seçilen yüzeylerin UV haritasında da gösterilmesi şeklinde kullanılabilir. Kolaylık sağlayan bu yöntemle şekil üzerinden hangi alanların seçilip kesilerek harita oluşturulacağı belirlenebilir.



Çalışma mantığı olarak üstteki örnekteki haritada **2 numaralı alana eklenecek** her türlü kaplama direkt olarak **3 numarada görünen üç boyutlu modelin yüzeyinde belirecektir**. Kaplama oluşturma işlemi için ise sıklıkla **direkt model ve harita üzerinden boyama yapılabilen Substance Painter, Marı** ya da **Photoshop** programları kullanılmaktadır.

Yukarıdaki örnekteki Cube modeli üzerinde herhangi bir modelleme işlemi yapılmadığı için uv haritasında otomatik olarak açılmış şekilde görülebilmektedir. Fakat **modelleme yapılan 3D objelerde** UV haritaları **daha karmaşık ve üst üste binmiş Polygon yüzeyler** şeklinde görünmektedir. Böyle durumlarda **Unfold işlemi** yapılıp **UV haritası bir düzlem haline** getirilmelidir.

Aşağıdaki örnekte 3D model üzerinde yapılan değişikliğin, sağ tarafta bulunan UV Editor alanında oluşmadığı görünmektedir.



Sağ alanda bulunan **UV Toolkit** bölümündeki **Unfold** kısmındaki **Unfold** seçeneği ile basit modellerin UV haritasını düzlem haline getirme ve yapılan değişikliğin UV editörde görünür hale gelmesi işlemi gerçekleştirilebilir.



UV Map oluştururken kullanacağımız UV Editor'deki bir diğer özellik ise; **Checker Map** özelliğidir. Bu özellik kısaca **UV haritasına siyah beyaz karelerden oluşan bir kaplama atar** ve bize 3D modeldeki yüzeylere kaplama yapıldığında hangi Polygon'ların esneyip sündüğünü ve bozulduğunu, hangi yüzeylerin düzgün durumda olduğunu gösterir.



Aşağıdaki örnekte model üzerinde boylamasına bir değişiklik yapıldığı ve kaplamaların sünme yaparak bozulduğu görünmektedir. Fakat **Unfold işlemi yapılmadığı için** UV Map üzerinde henüz değişiklik görünmemektedir.



Model üzerinde Edge, Polygon ekleme çıkarma esnetme gibi herhangi bir değişiklik yapıldığında model kaplama programlarına gönderilmeden önce **mutlaka UV haritası oluşturulması**, **oluşturuldu ise de güncellenmesi gerekmektedir.** Aşağıdaki resimde Unfold işlemi uygulandıktan sonra UV Map'in değişimini görmekteyiz. Bu örnekte Checker Map kaplamalarda bozulma **görülmemektedir**.



UV Editor alanında Checker Map kaplaması aktifken daha rahat çalışmak için Checker Map

açma butonunun hemen yanındaki butonu kapatmamız gerekmektedir. Bu sayede kaplama sadece 3D modelde görünür ama UV editörde görünmez.

Unfold seçeneğine ayrıca **UV Editor penceresindeki Modify > Unfold** seçeneğinden de ulaşılabilir.

Detaylı bir modelde eğer UV Map yoksa o modele materyal atayabiliriz fakat dokulu bir kaplama yapıldığında bozulmalar oluşacaktır. Mutlaka bir UV haritası oluşturmak gerekmektedir.



#### UV MAP OLUŞTURMAK için;

Üzernde hiç **UV Map** bulundurmayan bir 3D modele Map yaratmak için Sağ tarafta bulunan UV Toolkit alanından > **Create > Automatic** seçerek **otomatik bir şekilde UV Map oluşturulabilir.** Bazı karmaşık modellerde otomatik UV oluşturma seçeneği yeterli gelmeyebilir. Fakat basit geometrik modellerde bu yöntem kullanılabilir.


Yukarıdaki görselde Automatic Map oluşturma özelliği **6 farklı açıdan bir yüzey tarama alanı açarak** UV Editor alanına modelimizin UV Map'ini oluşturduğu görünmektedir.

Oluşturulan **her yüzey birbirinden bağımsız** şekilde oluşturulmuştur. Bazı durumlarda bu bağımsız Polygon yüzeylerin birbirleriyle birleştirilmesi gerekebilir. Bunun için **UV Editor alanındayken Edge Mode'a geçilmeli** ve birleştirilmek istenen **kenarlar** (Edge) seçilmelidir.

Bir Edge seçildiği zaman hemen onun birleşeceği kenar otomatik olarak aydınlanarak kendisini gösterecektir.



UV Map'in seçili iki Edge'ini UV Editor'de birleştirmek için Editor **üst menüdeki Cut And Sew> Move And Sew seçeneklerini** kullanılabilir. Bu sayede seçilen Edgeler birbirlerinin yanına taşınarak birleştirilmiş yani dikilmiş olur. Bazı durumlarda sadece Edgeleri birleştirmek ve bağlı olduğu Polygon yüzeyi hareket ettirmemek gerekebilir. Böyle durumlarda da s**adece Sew** özeliğini kullanarak birleştirme yapılabilir.



Tüm parçalar birleştirildikten sonra **Checker Texture** kaplamasına bakıldığında zaman **esnemeler ve bozulmalar görünebilir.** Bu bozulmaları engellemek için, **tüm Edge'leri birleştirdikten sonra Unfold** işleminin uygulanması gerekir. Bu sayede Texture'daki esnemeler düzelecek ve Checker Box kareleri düzgün bir kare formuna gelecektir.



#### Özetle bir UV MAP oluşturmak için;

- 1- CREATE ile UV Map oluşturmalıyız.
- 2- SEW ile gerekli UV Map parçalarını Editor'de birleştirmeliyiz.
- 3- UNFOLD ile Checkerbox Texture'ların kare olmasını sağlamalıyız.

# GÖMLEK MODELİNİN UVSİNİ OLUŞTURMA

Daha kolay bir çalışma yapabilmek için Maya'nın modelleme için oluşturulmuş arayüzünü **Uv Mappıng** için olan ara yüzüne çevirebiliriz. Sağ üst köşede bulunan **Workspace** alanında **Maya Classıc** yazan yazıya tıkladığımız zaman açılan **menüden UV Editing seçeneğini seçerek** arayüzü değiştirebiliriz.



3D modelleme alanı solda ve UV Edit menüsü sağda olacak şekilde çalışma alanımız yeniden düzenlenecektir.

Modellenen gömlek modeli seçildiği zaman UV Editor alanında karmaşık bir şekilde Map'in oluştuğu görülebilir. Bu haritayı silerek baştan yeni harita oluşturulması gerekmektedir. Uygun olmayan harita UV Editor alanındaki menüden sol üstteki Edit> Delete seçeneği ile silinebilir.



Eski UV Map silindikten sonra UV Editor alanından >Create > Planar seçeneğine Mouse'un Sağ Butonu ile tıklayalım. Mouse Sol Buton ile tıkladığımızda farklı bir açı ile, Sağ Buton ile tıkladığımızda karşıdan görünüm olacak şekilde UV Map oluşturur. Bu özellik sadece Planar uv oluşturma yönteminde geçerlidir.



Oluşturulan UV Map şu anda birleşik olduğu için Texture kaplandığı zaman kaplamada esneme ve bozulmalar oluşacaktır. Bu yüzden **uygun kenarlardan keserek parçalara ayrılması gerekmek-**tedir.

Bu durumu bir hediye kutusu paketleme kağıdını soyup masaya düz bir şekilde sermek gibi de düşünülebilir. Masaya serilen kağıdın üzerine istenilen resmi çizip daha sonra tekrar hediye kutusuna sararak desenli bir hediye paketi elde etmiş oluruz. Aynı mantıkla düşünecek olursak UV haritamızın da tamamen düzlem haline getirilmesi gerekmektedir.

UV Editor'deki Checker Map seçeneğini aktif hale getirdiğimizde gömlek üzerinde bazı kaplamaların sündüğünü görebiliriz. Bu da haritanın henüz düzlem haline getirmediğinde ne olacağını bize gösteren bir örnektir.



UV Map'i kesmek için **Cut And Sew > Auto Seams** seçeneği ile otomatik olarak Map'in kesilecek alanlarını belirlemeyebiliriz. Alttaki resimde turuncu olarak çizili olan Edge alanları modelin kesip ayrılacağı el ile seçilmiş kenarlarını göstermektedir.



Bazı durumlarda Auto Seams özelliği gerekli **tüm Edge'leri seçemez**. Böyle durumlarda **manuel olarak Edge modundayken model üzerinden kesilecek konturleri seçmek gerekmektedir**. Kendi seçtiğimiz turuncu olarak beliren Edge'leri kesmek için **UV Edit** alanındaki > **Cut and Sew > Cut** seçeneği ile seçili alandaki Edge'leri keselim.



**Ortadan ikiye kesilen Gömlek UV** haritası şu anda üst üste iki ayrı parçadan oluşmaktadır. Sağlıklı bir kaplama yapabilmek için **UV haritalarında hiçbir poligonun üst üste binmemesi** gerekmektedir. Bu yüzden en **üstte bulunan parça diğer parçanın üzerinden alınmalıdır**.



UV Editor alanında üsttek parçaya sağ tıklayıp > UV Shell seçeneğini seçtikten sonra üstte duran parçayı seçip "W" ile Move Tool'u açıp yana doğru kaydırarak alanı düzenleyelim.

Ayrılan parçalar önceden de gördüğü şekilde **Unfold** edilmelidir. Bu sayede her Polygon'un kendi üzerinde bulunan Texture esnetme ve deforme etme sorunlarını gidermiş oluruz. Her iki parçayı da seçelim ve **Editor menü > Modıfy > Unfold** yapalım.



UV Editor'deki **Checker Texture modu açıldığı zaman** gömlekte yanlarda olan kaplama bozulma ve esnemelerinin kaybolduğu görülebilir.

Bazı durumlarda oluşturulan UV Map'lerin kontur kenarlarını düz bir şekilde hizalamak gerekebilir. Fakat otomatik olarak Unfold işlemi yaptığımızda bu kenarları düz tutmak zolaşır. Böyle durumlarda belirli Vertex'leri manuel olarak seçip **Align** işlemi, ardından da **Pinning** işlemi ile sabitledikten **sonra Unfold** işlemi uygulanabilir.

Öncelikle **UV Selection moda** geçelim. Align ile hizalamak istediğimiz Vertex'leri seçelim ve UV Toolkit alanındaki **Align** menüsünden **Align Left**'i seçelim. Bu işlemi **Alt ve Sağ** Vertexler için de tekrarlayalım. **Align Left ve Align Right.** 



Align işlemlerini yaptıktan sonra tekrar **Unfold** yapmak gerekmektedir. Çünkü Align işlemlerinden sonra UV Map'deki Polygon'larda esneme oluşmuş ve Texture'larda kayma meydana gelmiş olabilir. Fakat Unfold işlemi **Pinning** yapmadan yapılırsa Vertex'ler tekrar bozularak başlanan noktaya dönülebilir.



Bu sebeple Align işlemi yaptığımız tüm Vertex'leri seçelim.

Sağdaki **UV Toolkit** alanında > **Pinning** > **Pin** diyerek bu Vertex'leri sabitleyelim. Bu sayede Unfold edildiklerinde kayma yapmayacaktır. Vertex'lerin tamamını seçelim ve **Unfold** işemi yapalım. Diğer UV harita parçasını da aynı şekilde düzenleyelim.





PIN işlemi yapıldıktan sonra UV Map'leri taşımak ya da Scale ile küçültmek istersek hareket etmezler. Hareket etmeleri için PIN'lerini çözmemiz gerekmektedir. Bunun için **Pinning menüsündeki Unpin** seçeneğini seçmemiz yeterli olacaktır.



Bazı modellerde Pinning yapıldığında sabit kalan Vertex'ler ile Map içindeki diğer Vertexler **uyumlu bir şekilde hareket etmeyebilirler**. Bu da sabitlenen (PIN yapılan) Vertex noktalarında **Textureda bozulmalara** neden olabilir.



Bunu engellemek için ise UV Map içerisindeki bozulma yaratan alana yakın olan tüm Vertex'ler UV Selection seçeneği ile UV Editor (alanında en alt çizgideki sınır vertex'leri hariç) seçilmeli. Shift+Sağ Mouse Buton > Unfold> Unfold Along V seçeneğini ile düzeltme işlemi yapılmalıdır. Bu sayede ilgili mapteki kaplamalar düzelir.



Her iki UV Map parçasında da aynı uygulama yapıldıktan sonra Texture'lardaki kaymalar düzelecektir.

Daha önce bahsettiğimiz gibi oluşturulan UV haritalarının belirli programlarda kaplamasının yapılabilmesi için model Map'inin UV Editor alanındaki Grid bölümünün 0-1 noktasında bulunması gerekmektedir. Bu alanın dışında kalan UV Mapler bazı programlar tarafından görülmemekte ya da eksik tanımlanmaktadır.

Bu sebepten dolayı Align ve Unfold ettiğimiz ve daha sonra Unpin yaptığımız Maplerin tüm **Polygon ya da Vertex'lerını seçip >** hızlıca 0-1 alanına taşımak için **UV Toolkıt> Arrange And La-yout > Layout** seçeneğini seçmemiz yeterli olacaktır. Bu sayede her iki parça da otomatik olarak taşınarak 0-1 alanına Scale ile küçültülerek hizalanır. Bu şekilde Gömlek modelinin UV haritası çıkarılmış olunur.



#### PANTOLON UV MAP OLUŞTURMA

UV Map oluştururken bir önceki planer seçeneği ile Map oluşturma tekniği burada da kullanılabilir. Fakat bazı durumlarda modellerin genel şekileri itibari ile onlara yakın hazır Map seçeneklerini kullanmak daha hızlı ve doğru sonuçlar almaya yarar.

Pantolon modelinde **UV Editor > Create > Cylindirical** seçeneğini kullanarak UV map oluşturalım.



Map kaba bir şekilde oluşturulacaktır. Checker Texture'ı aktive ederek kontrol edilebilir. **Seams** diye adlandırılan ve 3D Modeli Map oluşturmak için kesen **beyaz çizgi şeklindeki** kesme alanlarını kontrol edelim.



Örnekte de görüldüğü üzere sadece tek alanda pantolonu ortadan kesme çizgisi oluşmuş ve o da yarıda kalmış durumdadır. Ayrıca modeli iki parçaya düzlem şeklinde ayırmaya yarayacak hiç bir **beyaz Seams çizgisi bulunmamaktadır**.

Böyle durumlarda manuel olarak Edge'ler seçilerek kesme çizgisi oluşturulabilir.

Ya da daha farklı bir yöntem olan ve **direkt olarak 3D alandaki model üzerind**e çalışılmasına imkan veren; **üst menü > UV > 3D Cut And Sew UV Tool**'u kullanılabilir.

Model seçili iken bu aracı aktifleştirdiğimizde 3D modelin **renginin değiştiğini** görebiliriz. 3D model üzerinden istenilen edge loop'lar **Edge modundayken çift tıklayarak seçildiği an** kesim işlemi yapılacaktır.



UV Editor alanına gelip Unfold işlemini gerçekleştirelim. Tam açılmayan bir Map ile karşılaşırsak gerekli yerlere Edge Cut atarak keselim ve tekrar deneyelim.



Üstteki görsellerde **solda bozuk** bir UV Map, **sağda ise doğru** oluşturulmuş bir UV Map görünmektedir.

Oluşturulan UV Map'i istendiği taktirde iki parçaya bölünerek de çalışılabilir.



UV Editordeyken **UV Selection modda** vertexler seçili iken > Unfold > Unfold seçenekleri ile Textureların bozulmasını düzeltilebilir.

Gömlek modelinde yaptığımız gibi, kenar ve uç kısımlara denk gelen Vertexleri Align ile düz bir şekilde hizalayarak ve PIN ile sabitleyip Unfold işlemini iç vertexlere uygulayarak işlemimize devam edelim.



Checker Texture'da bozulmalar olur ise üst ve alt Alignlanmış Vertexler hariç tüm Vertexler seçili iken **UNFOLD U** seçeneği ile kaplamadaki esnemeler düzeltilebilir.

İşlemler bittikten sonra **Arrange and Layout** alanından **Layout** butonuna basarak pantolon UV haritasının da 0-1 alanına sığdırılmasını sağlayalım.



Birden Fazla 3D modeli tek bir UV 0-1 alanına ekleyebiliriz. Bunun için modelleme alanından her iki modelin de seçilmesi gerekmektedir.



Her iki model de seçildiği zaman UV Haritalarının üst üste bindiği gözlemlenebilir. Bu sorunu gidermek için her iki modelin UV haritaları UV Editorde seçiliyken (Face ya da Vertex moddayken) Arange and Layout kısmından > Layout yaparak tüm UV haritalarını aynı alana sığdırılabilir. Bu işlem tamamen otomatik bir şekilde yapıldığı için bazı durumlarda farklı modellerin UV Haritaları arasında çözünürlük farklılıkları oluşabilmektedir. Bunu anlamak için Checker Map Texture'ı aktif hale getirip modeller arasındaki kaplamalardaki kare büyüklükleri kıyaslanabilir.



Yukarıdaki örnekte **Küçük UV haritasına** sahip olan pantolonun **büyük karelerden oluşan düşük çözünürlükte UV kaplamasına** sahip olduğu görünmektedir. Büyük kaplama haritasına sahip olan gömlek ise daha ufak karalerden oluşan, yani daha yüksek çözünürlükte ve net bir kaplamaya sahip olduğu görünmektedir.

Bu gibi durumlarda her UV haritasını **Scale** ile küçültüp büyüterek denkleştirmeye çalışmak çok zaman alan ve çoğu zaman da doğru sonuç vermeyen bir yöntemdir. Bu yüzden tüm **UV ha**ritalarının aynı çözünürlükte olmasını sağlamak için; uygun gördüğümüz bir UV Haritasını Editor alanından seçelim, sağdaki **UV Toolkıt alanından > Transform > Texel Density** kısmından > **GET** butonuna basarak seçmiş olduğumuz haritanın pixel çözünürlüğünü hafizaya kaydedelim. Daha sonra eşit çözünürlüğe getirmek istediğimiz haritaların tamamını seçelim ve **SET** butonuna basarak hafizaya kaydedilen çözünürlük bilgisini son seçilen haritalara verelim.



Sol taraftaki 3D çalışma alanında da göründüğü üzere Texture kare büyüklükleri eşit durumdadır. Bu şekilde diğer modeller de ayarlanarak karakterin bölümleri arası çözünürlük farkı oluşması engellenebilir.



Eşitlenen **UV Haritalarını Scale ve Move** araçlarını kullanarak mutlaka **0-1 karesi tabir edilen** alanın içerisinde en verimli şekilde yerleştirerek tutulması gerekmektedir.

# **GÖVDE TEXTURE MAP OLUŞTURMA**

#### **KAFA UV MAP**

Gövde modelleri genel olarak Pantolon ve gömlek modelleri kadar basit ve detaysız modeller olmadıkları için hazır olarak modelde bulunan UV haritası üzerinden devam etmek yerine, olan haritayı silip her gövde parçasını ayrı şekilde yeniden haritalandırmak daha doğru olacaktır.



Gövde modelini seçelim ve **Isolate** seçeneği ile diğer model parçalarından izole ederek daha kolay çalışılır hale getrelim. Kafa bölgesindeki tüm Polygon'ları (FACE) UV Editor alanından face mode aktifken seçili hale getirelim.



UV Editor alanından > Create > Spherical seçeneğini kafa modeli küreye şekil olarak yakın olduğu için seçerek kafa bölgesinin haritasını oluşturalım. Daha sonra UV Selection Tool seçiliyken UV Editor alanındaki tüm Vertexleri seçerek > Unfold > Unfold seçerek oluşturduğumuz kafa Map'ini düzlem haline getirelim.



Oluşturulan Map'in **Edge'lerinde düzensizlikler varsa Edge** modundayken kenar Edgeler seçilip **Sew** komutu ile birleştirilebilir.



Sew işleminden sonra tekrar UV Vertexleri seçilip Unfold işlemi yapılmalıdır.

UV haritasına yakından bakıldığı zaman **ağız içi, göz çukurları ve burun** kısımlarının Polygon'larının **sıkışık ve bazı yerlerde de üst üste** binmiş olduğu görülebilir.

Bu sebeple kapalı kalan alanları da **Cut Tool** ile keserek ayrı UV Haritaları haline getirmek uygulama açısından daha kolay olacaktır.

3D çalışma alanındaki görüş açısını kafanın iç kısmına girerek, ağız içi modelinin başlangıç alanı rahat görünecek şekilde ayarlayalım. Daha sonra **Edge** modunda ağız içi modelini dudak kısmıyla birleşen yerden tam bir **Edge Loop olacak şekilde seçip UV Editor alanındaki Cut And Sew > Cut seçeneğiyle keselim**.

Kesilen kafa ve ağız içi UV Maplerini daha rahat görebilmek için UV Editor alanından UV Shell Selection Tool seçerek kafa UV'sini Move aracı ile biraz yana çekelim ve iki haritayı birbirinden ayıralım.



Ağız içi UV Haritası küre bir model olduğu için tam olarak düzlem haline getirilemeyebilir. Bu yüzden ağız içi modelinin sağ ve sol taraflarındaki Edge'lerin belirli bir bölümünü seçerek Cut işlemi ile kesilmesi gerekmektedir. Bu sayede Unfold işlemi yapıldığı zaman tam bir düz UV Map halini alacaktır ve Texture'larda esneme ve bozulma oluşmayacaktır.



Ağız içi alanını kafa modelinden keserek aldığımız için Kafa modelini tekrar **Unfold** yaparak Vertexleri şu anki Vertex sayısına ve koordinatlarına göre düzenlemek gerekir.

UV Editor alanında üst simgelerdeki **UV Distortions** butonu **I**, UV Map üzerinde esneme yapan ve bozulan ya da **bozulmaya yatkın olan alanları kırmızı renk koduyla gösterir**. Mavi ve açık **mavi olan alanlar ise Texture'larda sıkıntı olmayan alanları** temsil eder. Aşağıdaki örneğe bakıldığında kulaklar ve göz içleri alanlarında kırmızılıklar görünmektedir. Bunu gidermek için ise **kulak alanlarını Edge modunda UV haritasından ayrılması ve Unfold işleminin uygulanması** gerekmektedir. Unfold işlemi UV Haritalardan her Cut işlemi ile parça ayırdığımızda **hem ayrılan parçaya hem de ayırdığımız parçaya** uygulanmalıdır.



Kafa kısmındaki diğer parçalar isteğe göre bölünüp ayrı Map'ler halinde oluşturulabilir. Fakat bu çalışmadaki model **stilize** bir karakter olduğu ve kaplamasını da gerçekçi olmayacağı için bu şu ana kadar yapılan işlemler yeterli olacaktır.

## GÖVDE UV MAP OLUŞTURMA

İnsan vücudu gibi anatomik modellerin UV Haritasını oluştururken organik ve girintili çıkıntılı diye adlandıracağımız alanların fazla olmasından dolayı, modeli **farklı parçalar halinde haritalandırmak çalışma kolaylığı sağlayacaktır.** Bu sebeple gövdenin diğer kısmını kollar ve bacaklar olmadan **Torso** şeklinde haritalandırılabilir.

Vücudun kafa kısmındaki UV Map oluşturulan alanı seçmemeye dikkat ederek gövdeden Polygon'ları seçelim.



UV Editor alanından > **Create > Planar** seçeneği ile düzlem olarak Map'i oluşturalım. Gövde haritası tam karşıdan görünecek şekilde olmalıdır. Eğer tam karşıdan UV Haritası oluşmuyorsa **Mouse sağ butonuna tıklayarak Planar** düğmesine basılabilir.



Oluşan Torso UV Haritasının **Unfold** işlemi sağ ve sol yanından kesim yeri oluşturduktan sonra yapılabilir. **Gövdenin sağ ve sol kısımlarından** da **Edge** modundayken kesim yerleri oluşturup **Cut** seçeneği ile keselim. **UV Shell Sellection** moduyla gövdenin tek UV parçasını yana çekelim ve her ikisine de **Unfold** işlemi uygulayalım



Symmetry Tool açık durumdayken kolların bileklere kadar olan kısmını Polygon modu aktifken seçelim. Daha sonra Create > Planar butonuna Sağ Mouse Butonu ile tıklayarak UV Map oluşturalım. Kolların alt kısmından da Edge modunda kesim yeri seçip Cut ile keselim ve tüm kol Vertexleri seçiliyken Unfold yapalım ve düzlem haline getirelim.



Bu şekilde kolların UV Haritası da hazırlanmış olur.

## EL UV HARİTASI OLUŞTURMA

Öncelikle başparmak hariç diğer tüm parmakların Polygon'ları seçilip > UV Tools> Create> Planar ile 4 parmak da görünecek şekilde haritaları oluşturalım.

Daha sonra parmakları sadece yarısına kadar dikine kesecek şekilde parmak aralarında kalacak şekilde **Edge** ler seçip **Cut ile Seams oluşturalım**. Üst menü **UV > 3D Cut and Sew Uv Tool** seçeneği ile Edge'leri seçip kesmek için, seçeneği akifleştirdikten sonra Edge'leri seçerken **Mouse Sol Butona** basılı tutup Edgeler üzerinde sürüklenmesi yeterli olacaktır. **Her dokunulan Edge seçilip kesilecektir**. Parmakların aralarında kalacak şekilde Edge'lerin seçilmesinin nedeni birleşme yerlerini mümkün olduğunca gizlemektir.





Tüm Edgeleri oluşturduktan sonra UV Editor alanından UV Selection ile Vertex moduna geçip tüm parmak Vertexlerini seçelim. UNFOLD işlemi uygulayalım. UNFOLD işleminden sonra 4 parmağın UV Map'i 4 parça olacak şekilde belirmiş olur. Bu parçaları üst üste binmeyecek şekilde yanyana dizelim.



Başparmak için de aynı şekilde Polygon modundayken parmağın tamamını seçelim.

Gerekli durumlarda UV Edutor > Create > Camera Based Map oluşturma modu da kullanılabilir. Bu modun çalışma mantığı, 3D alanda Polygon olarak seçili olan parçanın UV Haritasını Editor alanında bakılan açıya göre oluşturmasıdır. Yani seçili olan parmağa tam karşı açıdan bakılıyorsa harita karşıdan görülecek şekilde oluşur. Çalışma alanından parmağa tam yandan bakılıyorsa UV haritası yandan görünecek şekilde oluşturulur.

**Planer** ve **Camera Based** duruma göre sık kullanılan yöntemlerdir. Her iki yöntem de de sağlıklı sonuçlar elde edilebilir.

Başparmak modeline geri dönersek, Polygon'ları seçili iken **Create > Planar** ile Map oluşturalım. Daha sonra da düzlem haline getirebilmek için (Unfold) dikine yarım kenarını Edge modunda seçip **Cut** işlemi uygulayalım. **UV Selection Tool** ile Vertex'lerini seçelim > **Unfold** işlemini yapalım. Bu işlemlerin sonunda aşağıdaki görseldeki gibi 5 parmağın da bir parçadan oluşan UV Mapleri hazırlanmış olacaktır.



Avuç içi kısmı için ise aynı diğer parçalara uyguladığımız işlemler gibi yapalım; Tüm Polygon'ları seçelim> **Create > Planar veya Camera Based** ile Map oluşturalım. Seçili alanı yarısına kadar, yani elin sadece sol tarafını **Edge Modunda seçelim > Cut** ile Edge'leri keselim. **UV Selection> Unfold** işlemi ile düzlem haline getirelim. İşlem sonunda 5 parmak ve bir adet avuç içi bölümünden oluşan toplam 6 parça el UV Haritası hazır durumda olacaktır.



UV Haritalarının çözünürlüklerinin eşit olması için uyguladığımız Texel Density işlemini kafa UV hartasından GET ile ölçü alarak SET ile el kaplamalarına uygulayalım UV Tool Kit > Transform > Texel Density > Kafa Uv Map'i Seç > Get> Geri Kalan Tüm UV Haritalarını Seç > Set. Bu sayede kafa ve el UV leri Checker Texture açıldığında eşit büyüklükte karelerle görünecektir.

Diğer el için de aynı uygulamaları yaparak bacak ve ayak UV oluşturmaya geçelim.



## BACAK VE AYAK UV MAP OLUŞTURMA

Sağ bacağı oluşturulan modele göre ayakkabı ya da çorap modeli alanına kadar **Polygon** modundayken seçelim ve **Create>Planar** ile **UV** oluşturalım. **Planar** butonuna **sağ ve sol tıklayarak** istenilen seçime ulaşılabileceğini unutmayalım.

Daha sonra en üst menü **UV>3D Cut and Sew UV Tool** ile bacağın iç kısmda kalan Edge'lerinden seçelim. **UV Selection** ile Vertex'leri seçelim > **Unfold** ile düzleştirelim. Bir önceki haritalandırma işlemleriyle aynı prosedürleri uygulayarak devam edelim. Bacak kısmının UV işleminden sonra aynı işlemleri çorap modelinde de uygulayalım. Bu işlemler sonunda 2 parça UV Haritası oluşmuş olur.



Ayakkabı UV'si için ise ayakkabının tamamını Polygon modda seçip daha **sonra perspektif ala**nında ayakkabı modelinin üst kısmından bakarken Create>Camera Based ile Map'ini oluşturalım.



İşlemler sonrasında ayakkabı tabanı, ayakkabı yüzeyi çorap ve bacak parçalarından oluşan 4 adet UV Haritası ile bacak kısmı da haritalandırılmış oldu. Texture çözünürlük eşitliğini sağlamak için **Texel Density** işlemini de kafa UV Haritasından ölçü alarak yaparak bacak ile işlemleri bitirelim. Aynı işlemleri diğer bacak için de uygulayalım.

Bir diğer yöntem de UV Map uygulaması yapılmayan bacağı 3D çalışma alanında silmek ve UV haritası olan bacağı **üst menü > Edit Mesh > Detach** edip **simetrik şekilde kopyalayıp** her iki bacağı da gövde ile **Combine** etme yöntemidir. Combine işleminden sonra da her iki bacağın gövde ile birleştiği Vertex'leri Merge edelim. Bu şekilde kopyalanan bacağın UV Editor alanında üst üste aynı Map'den 2 kopyası oluşacaktır. Üst üste olan Map'leri kaydırıp hizalayarak kullanalım.

Her iki şekilde de uygulamaları yaptıktan sonra elimizde olacak UV Haritaların tamamı aşağıdaki görseldeki gibi olmalıdır.



Son olarak gövde modeline sağ tıklayıp basılı tutarak **Assign Favourıte Material>Lambert** diyerek gövdeye yeni bir materyal atayalım. Sağ taraftaki Attribute alanında da materyalin rengini dilediğimiz bir renk olarak belirleyelim. Materyal atamak 3D objelerin kaplama programları tarafından fark edilebilmesi ve sınıflandırılabilmesi için önemli bir işlemdir.



# GÖZ UV HARİTASI OLUŞTURMA

Göz küresinin saydam olan en dışarıda bulunan kısmının UV Haritasının oluşturulmasına gerek olmadığından dolayı o parçayı seçip **Hide** ile gizleyelim.

Göz küresinin çeride kalan kısmını seçip **UV Editor > Create> Planar** ile karşıdan görünecek şekilde UV Haritasını oluşturalım.



Gözün orta kısmının bir iki Polygon şeridi gerisinden geçecek şekilde **Edge** alanı seçip **Cut** ile keserek **2 parçadan oluşan bir Map** oluşturalım. Haritaları UV Editor alanında yan yana yerleştirelim. **Her iki parçayı da Unfold** işlemi ile düzleştirelim. Checker Texture'ı aktive edip esneme olup olmadığını kontrol edelim.

Hide ile saklanan gözün saydam kısmını > Display > Show > Show Last Hidden diyerek görünür hale getirip tüm göz objelerini bir grup haline getirelim. Mayada çalışma kolaylığı ve çalışma hızı olması açısından birbirinin kopyası olan objelerin sadece bir tanesinin UV Haritası çıkarılıp kopyalanarak çoğaltılabilir. Burada da o tekniği kullanarak UV Haritası olmayan göz küresini silelim ve UV Haritasını oluşturduğumuz küreyi Duplicate ile çoğaltarak eskisinin yenine yerleştirelim. Daha önce bahsedilen -1 Scale kullanarak da yerleştirme uygulaması hızlıca yapılabilir. Her iki göz modelini de seçelim ve UV Editor alanında Arange and Layout kısmından Layout seçeneği ile Kaplama Haritalarını 0-1 alanına otomatik olarak yerleştirelim.

Unutmayalım ki üst üste gelen UV haritaları üzerinde yapılan kaplama ve çizimler kaplamaların tamamını etkileyeceği için istenmeyen durumlar meydana getirebilirler. Örneğin Bir modeli herhangi bir kaplama Editleme programında(Substance Painter, Mari) boyarken, **modelin bir parça**sını boyarken başka bir tarafi da aynı anda boyanabilir. Böyle durumlar kaplama haritasında üst üste binen Polygon'lar olduğunu ve Layout işleminin başarısız olduğunu gösterir. Bu sebepten dolayı Layout işlemi (UV Haritaların 0-1 noktasına üst üste gelmeden çözünürlük dengesine uygun şekilde hizalanması ve yerleştirilmesi) kaplama haritası çıkarma işleminin önemli bir bölümüdür.



## SAÇ TUTAMLARININ UV HARİTASINI OLUŞTURMA

Saç modellerinden bir parçasının modelini seçelim. UV Editor alanında modelin kendinde var olan dikdörtgen şeklinde bir UV görünecektir. Eğer yoksa da Create > Planar diyerek oluşturabiliriz.

Oluşan UV Haritasına **Unfold** işlemi yapalım. Son olarak da **Arrange and Layout > Layout** işlemi yaparak 0-1 alanına yerleştirelim.



Bazı durumlarda saç tutamlarını oluştururken kullandığımız yönteme göre saç tutamlarının UV Haritaları sağlıklı sonuç vermeyebilir ve ekstra işleme ihtiyaç duyabilir. Böyle durumlarda UV Haritasının dikdörtgen kısmının konturlerini seçerek **Align** işlemi oluşturulur. Tüm konturler düz bir dikdörtgen oluşturacak şekilde hizalanır. Son olarak da düzgün dikdörtgen UV Harita konturleri dışında içeride kalan tüm Vertexler seçilip **Unfold Along U** ve **Unfold Along V** işlemi uygulanır. Son olarak da kontur çizgilerindeki Vertexler köşeler hariç seçilerek **Unfold U ve V uygulanır**. Bu sayede esneyen bozulan kaplama kalmaz.



Bu işlem saç tutamlarının tamamına uygulanır. Uygulanan saç tutamı modelleri seçiliyken Layout işlemi ile hepsi 0-1 alanında toplanır.

# AĞIZ KISMI UV MAP OLUŞTURMA

Vücut modelini seçip Display > Hide > Hide Selection ile gizleyelim (CTRL+H).

Modelleme esnasında dişler ve diş etini kolay çalışma olması açısından birleştirmiştik. UV Harita oluşturmak için ise ayırmamız gerekmektedir. Bu işlem için üst damak ve dişler seçiliyken **üst menü > Mesh > Seperate** seçerek dişleri ve damağı birbirinden ayıralım.

Damağın orta kısmından itibaren dişlerin sağ ve sol kısımı simetrik olduğu için, göz modelinde kullanılan teknik burada da uygulanabilir. Yani dişlerin **sadece sağ kısımda** olanlarının UV Haritasını çıkarılıp daha sonra sol tarafa **Duplicate** ile çoğaltılabilir. Alt damakta da aynı işlemleri tekrarlayalım. Diş eti ile işleme başlayalım. Diş etini seçip **İsolate** ile izole edelim. Modelin kendisinin eski uvsini **UV Editor > Edit > Delete** ile silelim. **UV Edit > Create Planar** ile Map oluşturalım. **Damak modelinin tam ortasından geçecek şekilde üst menü > UV > 3D Cut And Sew Uv Tool** ile bir **kesim çizgisi** oluşturalım. Vertex modundayken **Unfold** işlemi uygulayalım.



Arrange And Layout > Layout seçeneği ile Layout uygulayalım. Transform > Texel Density işlemi ile iki UV Haritasını da eşitleyelim.

Aynı işlemi alt diş eti modellemesi için de uygulayarak UV Haritasını oluşturalım.

#### Dişlerin UV Map'ini oluşturmak için ise;

Alt ve üst damaktaki sağ kısımdaki tüm dişleri seçelim ve kolay çalışabilmek içim **Isolate** ile izole edelim.



Dişlerin tamamını seçerek **Create > Planar > Sağ Mouse Buton ile UV Maplerini oluşturalım**. Diş modelleri kapalı modeller olduğu için ortalarından geçecek şekilde **üst menü > UV > 3D Cut and Sew Uv Tool** ile bir **Seams (kesme çizgisi)** oluşturalım. Burada dikkat etmemiz gereken durum dişlerin tamamı seçiliyken Seams oluşturamayız. Dişleri tek tek seçip **3D Cut and Sew** işlemi uygulanması gerekmektedir.

Dişlere Seams oluşturma işlemi bittikten sonra tamamını seçelim ve **UV selection vertex modunda Unfold (düzlem haline getirme)** edelim. Unfold işleminden sonra dişlerin tüm Map'leri üst üste binecektir. Arrange and Layout > Layout diyerek tamamını 0-1 alanının içerisine otomatik olarak yerleştirelim.



Diş UV Mapleri dağınık olarak ve rotasyonu karışık olarak yerleştirilir. Eğer UV Maplerin üst kısmı üste alt kısmı ise alta gelecek şekilde **hizalamak da istiyorsak maplerin tamamı seçiliyken** > Arrange and Layout> Orient Shells seçeneği ile otomatik olarak döndürebiliriz. Bu işlemden sonra UV lerin üstüste binmediğini kontrol etmekte fayda vardır. Bazı durumlarda UV çakışmalarına da sebep olmaktadır.



Dişlerin UV Map işlemi bittikten sonra tüm dişleri seçip **Duplicate işlemi ile kopyalayalım**. Kopya modellerin tam simetrik olarak karşı tarafa yansıması için **Scale** seçeneğini ilgili koordinata -1 olarak girelim



Dil kısmı için ise dil modeline **yukarıdan bakarken Create > Camera Based** seçeneği ile UV Harita oluşturalım. Daha sonra dilin kenarlar Edgelerini seçerek Seams oluşturalım. **Vertex modunda Unfold yapalım.** Hizalamak için Arrange and Layout > Layout yaparak 0-1 alanına hizalayalım.



Ağız içi modellerinin UV işlemleri bittikten sonra dil, dişler, diş etleri modellerinin tamamını seçelim > Arrange And Layout > Layout yaparak 0-1 alanına hizalayalım.

Son olarak rahat çalışmak için gizlediğimiz gövde modelini de **Display > Show > Show Last Hidden** diyerek görünür hale getirelim.

#### **UV HARİTALARINI PAKETLEME**

İlk olarak gömlek ve pantolon UV Haritalarını diğer UV'lerini oluşturduğumuz modellerden bağımsız olarak paketleyelim. Gömlek ve pantolon modeli seçiliyken **Mouse Sağ But basılı tutarak> Assign Favourıte Material > Lambert materyali seçelim**. Bu sayede her iki modele de Lambert materyali atandı. Materyalin üzerinde değişiklik yapmak için sağ taraftaki **Attribute Editor alanından materyal rengi kısmına sarı kırmızı mavi gibi farklı bir renk verelim.** 



Ağız kısmındaki UV Haritaları paketlemek ve daha rahat çalışabilmek için öncelikle gövde modeli seçiliyken **Display> Hide** ile gövdeyi gizleyelim. Daha sonra ağız kısmındaki dişler diş etleri dil modellerini seçelim ve **Lambert Materyali atayalım** ve rengini diğer modellerden farklı seçim yapmamızı kolaylaştıran bir renk seçelim.



Çok parçadan oluşan bazı modellerde UV Haritaları çok fazla elemandan oluşabilir. Böyle durumlarda kaplama haritaları arasındaki mesafe kısa olduğundan Texture işlemi sırasında bazı sıkıntılar oluşabilir. Bunu ortadan kaldırmak için UV parçaları arasında mesafe koymamız gerekmektedir.

Mesafeleme işleminin ayarlamalarını yapmak için **UV Toolkıt > Arange and Layout > Layout** butonuna **Shift** tuşuna basılı tutarken basalım. Bu sayede Layout seçeneklerinin olduğu pencere açılacaktır.



UV Haritalar Face (Polygon) modundayken ve tamamı seçiliyken > Açılan pencereden > Layout Setting > Shell Padding ve Tile Padding alanlarına olmasını istediğimiz mesafe boşluğunu Pixel değeri cinsinden girelim. Her iki alana da "4" ya da "5" Pixel değeri standart bir Texture işlemi için yeterli olacaktır.

Girilen mesafe değerlerini aktive etmek için en altta bulunan **Apply** butonuna basarak UV Editor alanındaki harita yeniden mesafeli bir şekilde düzenlenebilir.

Göz modellerinin UV Haritalarını paketlemek için gözlerin en dışında bulunan saydam kısmı Hide ile gizleyelim. Daha sonra gözlerin küre kısımlarını seçelim. **Seçili kürelere Assign Fav Material > Lambert ile yeni materyal atayalım** ve renk verelim. Materyallere isim ekleme kısmından mutlaka isimlendirme yapalım çünkü Substance Painter veya diğer kaplama programları **materyallere verilen isimleri kaplama yaparken kullanacaklardır**. Daha kolay ve hızlı bir çalışma için materyallere objesine göre isim verelim. Yeni materyal atayınca gözdeki siyah noktalar kaybolacaktır ama zaten biz kaplama ile o siyahlıkları verileceği için önemli değil.



Saç UV Haritalarını paketlemek için saç tutamlarının tamamının teker teker UV'lerinin çıkartılmış olması gerekmektedir. Ayrıca saç dibi olarak modellediğimiz alanın da UV'si hazırlanmış olmalı ve LAMBERT materyal saçların tamamına atanmış olmalıdır.



# KAPLAMA OLUŞTURMAK İÇİN EXPORT ALMA

Öncelikle çalışma alanından karakteri oluşturan **objelerin tamamını seçip gruplayalım** ve **isimlendirelim**. Bu sayede Outliner listesinde kullanılmayan gruplar daha net görünecektir. **Outliner listesini temizleyelim.** Kullanılmayan gruplar ve objeleri Outliner listesinden silmek için **üst menden > Fıle > Optimise File Size** seçeneğini kullanılabilir. Bu sayede sahnede kullanılmayan grup obje ve materyaller silinecektir.

Bu işlemden sonra tekrar kontrol edelim ve içi boş kullanılmayan gruplar kaldıysa manuel olarak silelim.

Objelere atanmış olan materyallerden isimsiz olanları kontrol edelim ve isimlendirelim. İsim-Iendirme kısmı Substance Painter programı için önem arz etmektedir.

Tek grupta topladığımız karakterin parçalarını alt gruplar haline getirelim. Saç parçalarının tamamını seçelim ve Ctrl+G ile grup altında toplayalım. Göz kürelerini üzerindeki saydam tabaka ile birlikte sağ göz ve sol göz olarak iki farklı grup yapalım.

Dişleri Üst Dişler Ve Diş Eti ve Alt Dişler Ve Diş Eti olarak iki farklı gruba ayıralım.

Gruplandırma işlemleri bittikten sonra tüm modeller seçiliyken > üst menü > Modıfy > Freeze Transform yaparak tüm objelerin koordinatlarını sıfırlayalım. Aksi taktirde Substance Painter programına attığımız zaman objelerde kayma meydana gelebilir.



Gruplama işlemi bittikten sonra modelin tüm parçalarını seçelim > Üst menü > File > Export Selection seçeneğinin yanındaki kutucuğa basarak export seçenekleri penceresini aktif hale getirelim. File Type kısmından FBX dosya formatını seçelim. Export > Selection > Selection seçeneği ile kaydedeceğimiz dosyayı seçelim, dosyayı isimlendirelim ve save ile pencereden çıkalım.



Modeli Export ettikten sonra kaplama kısmına geçilebilir.

# **ÜNİTE 4- KAPLAMA OLUŞTURMA**

## **SUBSTANCE PAINTER NEDIR?**

Bu projede kaplama oluşturmak için yüzey boyama programlarından biri olan **Substance Painter** programı kullanılacaktır. İlk olarak Allegorithmic firmasının oluşturduğu program 3D modellerin kaplamalarını oluşturmasındaki üstün başarısı ve kullanım kolaylığı dolayısı ile daha sonraları **Adobe** firması tarafından satın alınmış ve 2020 yılı itibari ile **Adobe Substance 3D Painter** olarak piyasada bulunmaktadır. **Substance Painter, oldukça güçlü bir 3D boyama aracıdır.** Adobe Photoshop'un dijital boyama çalışması için 3D versiyonuna benzetilebilir.

Substance Painter'ın **temel işlemi modelleri dokulandırmaktır**. Gelişmiş **maskeleme ve prosedürel doku oluşturma araçları**, Photoshop gibi tamamen 2B programlarda elde edilmesi çok daha zor olan dokular oluşturmanıza olanak tanır. Direkt olarak modellediğimiz obje üzerinden boyama ve doku oluşturmaya imkan sağlayan program **8000 pixele kadar bake tabir edilen modeldeki dokuları modelin UV haritalarına uygun halde istenilen resim formatında kaydetme özelliğine sahiptir**. Gerçek zamanlı PBR (Physically Based Rendering / fiziksel temelli render) materyal ve kendi bünyesinde birçok malzeme ön ayarını ve arşivini içerir (Li ve arkadaşları, 2021).

Programı kısaca tanıdığımıza göre kullanımına geçelim.

## SUBSTANCE PAINTERDA PROJE OLUŞTURMA

Çalışma alanının en üstünde bulunan **ana menü kısmından > File > New** diyerek **obje import etme ve özellik seçme penceresini** açalım.



Açılan pencerede ilk gözümüze çarpan **Template** seçeneği olacaktır. Bu alandan Import edilecek model hangi programda kullanmak üzere kaplanıyorsa o platformun kabul ettiği seçeneğin seçilmesi gerekir. Daha sonra **Export edilirken de değiştirilebilen** bu özellikler için bu projede **PBR Metalic Roughness Allegro Metric** seçeneğini seçilebilir.

Bu alanda bulunan Select butonu ile Maya programında modellenen ve FBX formatına çevirilen model programa çağırılabilir.

**Project settings** bölümünden **Document Resolution** kısmına gelerek modele kaplama yaparken kullandığımız çalışma alanındaki materyallerin çözünürlüğünü seçelim. **2048 piksel** değeri çoğu çalışma için yeterli çözünürlük sunacaktır.



OK seçeneği ile modeli çalışma alanına alalım.



Substance Painter programının menülerini ve çalışma alanlarını tanımak gerekirse:

**1. Boyama silme doku ekleme mesh seçme** gibi Photoshop programından da aşina olunan araçların bulunduğu alandır. Buradan seçilen her araca göre 2 numaralı alandaki özellikler penceresi değişiklik gösterir.

2. Seçili olan aracın özelliklerinde değişiklik yapmamızı sağlayan detaylı seçenekler bölümüdür.

**3. Simetri seçeneği.** Modelleme çalışmasında örneği bulunan 3D modeldeki gibi simetrik karakter objelerin aynı anda hem sağ hem de sol taraflarını boyamak ve detaylandırmak amaçlı simetri özelliğini açıp kapadığımız buton.

**4.** Program ile birlikte gelen **Materyal**, **Texture**, **Alpha kanalı**, **Fırça** gibi arşivlerin bulunduğu alan. İmport edilen materyal ve alfa kanallarına da aynı bölgeden ulaşılabilmektedir.

5. Modelin üzerinde boyama yaptığımız ana çalışma penceresini 3D ve 2D maplar olarak ikiye ayırma imkanı sağlayan alan. Buradaki seçenekler ile çalışma alanını sadece 3D yaparak direkt model üzerinden boyama yapılabilir. Ya da sadece 2D UV Harita görüntüsü haline getirilip harita üzerinden daha detaylı boyamalar düz zemine yapılabilir. Aynı anda 3D ve 2D görünümü görerek çalışma olanağı da bulunmaktadır.

**5.1** Küp şeklindeki ikon ile **Perspective ve Ortographic** görüntü seçenekleri arasında geçiş yapılabilir. Ortographic görünümde daha çok Airbrush ve Stencil uygulamalar için kullanılmaktadır.

**5.2 Kamera ikonunu ile Free Rotation ve Constraint Rotation** kamera seçenekleri seçilebilir. Bu seçenekler sayesinde çalışma alanındaki objeye bakış açısı değişecektir.

**5.3** Render seçeneğidir. Fotoğraf makinesi ikonu şeklindeki butona basarak boyaması yapılan model Substance Painter'ın kendi içinde bulunan **IRAY RENDER** motorunda render alınabilir. Çalışma alanına tekrar geri dönmek için aynı ikon kullanılır.

6. Modelin Farklı bölümlerinin seçildiği alan. 3D modelin boyamak istenen bölümleri bu kısımdan seçilebilir. 3D modelin parçalara ayrılacak kısımlarına daha önceden Maya programında farklı materyaller atanmış olması gerekmektedir. Her farklı materyal bu alanda farklı bir satır olarak belirecektir. Ayrca Maya programında yazılan materyal isimleri de burada aynı isimle belirecektir. Kaplama haritaları çıkarılırken de **kaplama dosyalarına aynı ismi verileceğinden** açıklayıcı isimler yazılması önemlidir.

7. Katman kısmı. Photoshop programındaki Layer mantığıyla neredeyse birebir aynı olan, renk doku ve alfa kanalı eklenilen alandır. Bu kısımda oluşturulan katmanlar sayesinde birden fazla renk doku filtre ve efekt 3D modele kaplanabilir. Bu kısımda oluşturulan katmanlar üst kısımdan seçilen model parçalarına kaydedilir. Her seçilen 3D model parçası kendine ait Layer grupları oluşturur. Bu yüzden kaplama yaparken doğru model parçasının seçili olduğundan emin olunması gerekir.

**8. Özellikler bölümü.** Bu kısımdan seçili olan araç ve katman ile ilgili özellikler değiştirilebilir. Ayrıca katmanların alt özelliklerini, kanal, materyal ve filtre özellikleri de yine bu kısımdan ayarlanabilir.

Modelin göründüğü üç boyutlu çalışma alanında **hareket etmek için ALT+Sol Mouse Buton'a** basılı tutarak model etrafında dolaşılabilir. Modele yakınlaşıp uzaklaşmak için ise **Orta Mouse Tekerleğini ileri geri hareket ettirebilir** ya da **Alt+Sağ Mouse Buton** basılı tutarak zoom yapabiliriz. Yine **Alt+Orta Mouse Tekerlek Buton'a** basılı tutarak da ekranı kaydırarak modelin soluna ve sağına ya da üst ve alt kısımlarına inilebilir.

2D çalışma alanında da **Alt+Sol Mouse Buton** ortam iki boyutlu olduğu için **UV Haritasını saat yönünde ve ters istikamette döndürür**. **Shift** tuşu basılı tutarsak **Snap** özelliği ile belirli derecelerde dönüş yapar. Diğer komutlar aynı 3D alandaki işlevlerini devam ettirir.

Çalışma alanının sağ üst köşesinde bulunan **Material** sekmesine tıklarsak, ekranda bulunan modeli; **Base Color, Heighet, Roughness, Metalic, Normal, Normal+Height+Mesh** Ön izlemeleri arasında seçim yapılabilir.

inere -	- 1941 (1945) -	9-94
Harring Material Royal Concerns Development Royal Roya	8 shicks	Mar West
	B model	Section
	B game -	Ward (Brand
		Ramatala.
	WERS X BOOMEN'S STILL	

# GÖVDE MODELINI RENKLENDIRME

Sağ üst kısımdaki **Texture Set List** alanından renklendirmesi yapılacak 3D modeli seçelim. Bu çalışmamızdaki örnekte **gövde 1** ismi ile kayıtlı olan sekme gövde modelini temsil etmektedir.

Daha sonra **Layers** sekmesine gelerek bir boyama katmanı oluşturalım. Hazırda zaten her model için boş bir Layer bulunmaktadır. Dilersek o katmanı silerek yeni katman oluşturarak da çalışabiliriz. Yeni katman oluşturmak için iki farklı seçenek mevcuttur.

Add a Layer seçeneği ve Add a Fill Layer seçeneği. 📚 条

Add a Layer seçeneği boş bir Layer oluşturur. Üzerine brush ve diğer araçlarla boyamalar yapabilir şekiller çizilebilir. Transparan bir katman olduğu için boyama yapılan alanın altında kalan katmanlar görünür olacaktır.

Hazır olarak gelen boş Layer'ı silelim ve Fill Layer seçeneği ile yeni bir katman oluşturalım. Fill Layer seçeneği ile kendi içinde renk barındıran bir katman oluşacaktır. Bu seçenek ile birlikte Layer alanının hemen altında yer alan **Properties** panelinde seçeneklerin değiştiğini ve renk ekleme gibi özelliklerin aktive olduğu görülebilir. Gri bar alanına çift tıklayarak renk skalasından renk ekleyelim.



Modele renk eklendiğinde ayak kısımları da gövde ile birlikte modellendiğinden dolayı renklenmektedir. Bu durumu engellemek için MASK uygulaması yapılabilir. Maskeleme uygulaması için Fıll Layer'a sağ tıklayarak **Add White Mask** ya da **Add Black Mask** seçeneklerini uygulayabilir ya da Layers sekmesindeki ikonuna basarak maske seçeneklerine ulaşılabilir.

White mask ekleyerek çalışmamıza devam edelim. Beyaz maske eklendikten sonra da modele uyguladığımız rengin görünmeye devam ettiği görülebilir.



Beyaz maske eklendikten sonra Mouse ikonu solda seçili olan **Brush aracına** dönüşecektir. Layer alanındaki kare **maske ikonunu seçerek** siyah Brush ile modelin üzerinde görünmesi istenmeyen alanlar boyanarak maskelenebilir.



Bir diğer yöntem ise model üzerindeki Polygon'ları seçerek maskeleme yöntemidir. Sol alan-

daki **Tool Bar'dan** Brush seçeneğinin altındaki **W** ikonuna basarak **Polygon Fill** modu aktive edilebilir. Bu moddayken model üzerinde beliren Polygon'ları seçerek maskeleme yapılabilir. Keskin sınırlar şeklinde maskeleme yapmak için ideal olan bu yöntem geniş alanları hızlı bir şekilde maskeleme imkanı da sağlamaktadır. **Polygon Fill** modu seçildiğinde **Properties** alanında Poly Fill özelliklerinin aktif olduğu görülür. Bu alandan eklemiş olduğumuz maske beyaz olduğu için **Color** kısmından siyah renk seçeneğini kaydırma çubuğu vasıtası ile seçilebilir. Siyah maske kulanımında ise renk **Beyaz** olarak ayarlanabilir.



Polygon seçme tarzlarını değiştirmek için ise üst barda bulunan özellikler arasında tercih yapılabilir.



Bunlar soldan sağa sırası ile; Üçgen Polygon Seçme, Kare Polygon Seçme, Obje Olarak Seçme ve UV Map Olarak Seçme tercihleri şeklindedir.

En sık kullanılanı Kare Polygon Seçme ve UV Map seçme tercihleridir.

Bu çalışmadaki modellemede Maya programında model için **UV Map oluşturulduğu** için **UV Map Seçme tercihi** ile kolaylıkla ayakkabı ve çorap kısmı maskelenebilir.



**Gömlek ve Pantolon** modellerini renklendirmek için de aynı çalışma sıralaması kullanılabilir. Öncelikle **Texture Set List**'den elbiselerin olduğu model setini seçelim. Daha sonra **Layers** sekmesindeki boş **Layerı** silelim ve kendimiz bir **Fill Layer** oluşturalım > **Properties > Color** alanından dilediğimiz rengi seçelim.



Properties alanının Material sekmesinde bulunan Color, Height, Metal, Normal seçenekleri objeye verilen kaplamanın kanallarıdır. Bu kanallarının her zaman aktif olmasına gerek yoktur. Boyanan modelde eğer kumaş vb gibi yumuşak yüzey olacak ise Height, Metal ve dokulu bir kumaş oluşturulmayacaksa Normal kanalı kapatılabilir. Bu alanda kapatıp aktive edilen Material kanalları, kaplamaları Export edildiği zaman her biri ayrı resim dosyası olarak dışarıya aktarılacaktır. Bu sebeple ihtiyacımız olan kanalları doğru seçmek önemlidir.

Roughnes ayarını yapmak için Properties sekmesindeki Roughness kanalının barı siyah ve beyaz renklere doğru çekilebilir. Siyah renk materyali parlatırken beyaz renk ise materyali matlaştıracaktır.

Çok parça modelden oluşan yüzeylere renk attıktan sonra doku atadığımız zaman bazı durumlarda maskeleme işlemine rağmen doku diğer parçalarda da görünebilir. Bir modelin parçasında farklı materyaller ve dokular kullanmak gerekirse, farklılık gösterecek Layer'ları renklendirdikten sonra Folder oluşturarak içine konulması gerekebilir. Folder oluşturduktan sonra eklenen Layer'ları Folder'ın içine taşıyarak klasörün kendisine maske atılması gerekmektedir. Bu sayede klasörde bulunan tüm Layerlar ve efektlere maskeleme işlemi uygulanabilir.



Pantolon kısmını renklendirmek için de bir adet **Fıil Layer** oluşturup **Folder** içine sürükleyip bırakalım. Klasöre **Mask** özelliği ekledikten sonra maskelenecek alanı seçip kapatalım.

Saç bölgesini renklendirmek için Texture Set List kısmından saç modelini seçelim ve Layer alanına yine bir Fill Layer oluşturup saç için düşündüğümüz rengi atayalım. Saçın parlaklık durumu Roughnes kanalından ayarlanabilir.

Ayakkabı ve Çorap kaplamasını oluşturmak için Texture Set List alanından Gövde modelini seçelim. Hatırlanacak olursa çorap ve ayakkabı modelleri gövdeye birleşik şekilde modellenmişti. Daha sonra yeni bir Fill Layer oluşturarak isimlendirelim. Karmaşık modellerde hem Layer'ları hem de klasörleri isimlendirmek düzenli çalışma açısından kolaylık sağlayacaktır. Eklenen Fill Layer'ı maskeleyelim ve çorap UV Map'ini seçerek renkleri ortaya çıkaralım. Çorap kısmı için yaptığımız işlemlerin aynısını ayakkabı kısmı için de tekrarlarsak ortaya aşağıdaki gibi bir sonuç çıkacaktır.



# **CILDI DETAYLANDIRMA**

Ten rengi çorap ve ayakkabı renklendirmesi yapılan modeli seçelim. Bu sayede Layer alanında daha önceden eklenen katmanlar görülebilir. Bu katmanların en üst kısmına gelecek şekilde boş bir katman ekleyelim. Boş katman eklememizdeki amaç detaylı çizim işlemlerinin yapılmasına izin vermesidir. Fill Layer temelde düz renk atma amaçlı kullanılır.



Yeni boş Layer oluşturduktan sonra sol alandan **Paint Brush** aracını seçelim. Brush aracı seçildiği zaman Layer alanının altında kalan **Properties** sekmesinden firçanın özellikleri ayarlanabilir.

Oluşturulan **bu katmanı yanak, dudak, çil gibi detayları eklemek için** kullalım. Aşağıda Brush seçenekleri sırası ile görülebilir. Çalışma alanının hemen üst kısmına bulunan **Symetry** butonunu aktifleştirerek simetrik objelerin her iki tarafı da aynı anda eşit miktarda renklendirilebilir. **Symetry butonu aktifken modelin tam ortasından geçen bir kırmızı çizgi oluşacaktır.** Bu şekilde dengeli boyama yapılabilir.



Brush seçeneklerinden **Base Color** kısmına pembemsi bir renk ekleyerek modelimizin **yanak ve dudak** kısımlarını yeni açtığımız boş Layer'a çizelim.

Substance Painter programında daha güzel sonuçlar alabilmek için bir **Grafik Tablet** kullanmanız tavsiye edilir. Grafik tablet kullanılarak yapılan çalışmalarda **Pen Pressure** seçeneğini aktif etmemiz gerekmektedir.



Bu sayede tablet kalemimiz basınca duyarlı şekilde modelimizi renklendirecektir.

Karakterin cilt kısmı istenilen tarzda renklendirilebilir. Stilize bir karakter olmasından dolayı yanaklar, dudak kısmı, burun ve kulak ucu, göz ve kaş arasındaki göz kapağı bölgesi, dirsekler dizler ve parmak uçları alanlarını pastel renklerde renklendirilebilir. Karakterin yüz kısmına çil, ben gibi detaylar eklemek daha da karakteristik hale getirecektir.

Alt kısımda bulunan **Shelf** sekmesinden **> Brushes** alanından cilt dokusuna uygun firça seçenekleri ile detaylandırma çalışması kolayca yapılabilir.



# **GÖZ KÜRESİNİ RENKLENDİRME**

Göz küresi için **Texture Set List** alanından gözlerin olduğu modeli seçelim. **Layer** sekmesinden bir Fill Layer ekleyerek kırık beyaz renk ekleyelim. Bir başka Fill Layer daha ekleyelim ve renk olarak oluşturmak istediğimiz göz rengini seçelim (Kahverengi Mavi vs..). Üzerine bir Fill Layer daha atayıp siyah renk seçelim. Maske attıktan sonra göz bebeği olacak şekilde sadece ortadan ufak bir küre alanı Polygon Fill modunda seçelim. Daha sonra göz rengi katmanına bir maske atalım ve sadece gözün orta kısmındaki retina alanı görünecek şekilde **Polygon Fill** seçeneği ile Polygon'ları seçerek maskeleyelim. Bu işlemleri yaparken **Symetry** seçeneğinin açık olduğundan emin olalım.



Daha sonra bir boş katman ekleyerek göz küresinin göz kapakları ile birleşen alanlarını hafif pembemsi renkle boyayalım. Pembelik ve gölgelendirmeler koyu gelirse **Blend Mode**'ları kullanarak renkleri açabilir ya da daha canlı hale getirilebilir. Bir boş katman daha ekleyerek detay göz pınarı damar vs gibi ince çalışmaları da eklenebilir.



# **GÖMLEK KAPLAMA OLUŞTURMA**

Diğer parçaların renklendirilmesi gibi öncelikle modeli seçelim. Grup olarak hazırlanan **Layerlardan** gömlek için olanının grubunun içine bir Fill Layer açarak ve bu katman maskeleyerek detaylandıralım.



Eğer Polygon'ları seçerek ya da maskeleme yaparak renklendirme istenmiyorsa, boş bir Layer açarak Brushlar yardımı ile renklendirme de yapılabilir. Ya da maske seçilip Brush yardımı ile maske üzeri boyanarak serbest şekiller ile renklendirme yapılmış olur. 3D tekli çalışma alanı yerine 3D ve 2D görünümleri aynı anda açarak UV Map üzerinden de çalışarak renklendirme yapılabilir. Yumuşak Brush seçenekleri yerine Hard Brush tabir edilen keskin çizgiler çekilebilen firça uçları seçerek de desen ve doku oluşturulabilir. Düz çizgiler çekmek için Brush seçili iken **bir noktaya Sol Mouse Buton** ile tıkladıktan sonra çizeceğimiz çizginin biteceği noktaya Mouse ikonunu götürüp, **Shift + Sol Mouse Buton'a** basılı tutmamız gerekmektedir.



Substance painter'ın hazır materyal arşivi bulunmaktadır. İstendiği taktirde bu arşivdeki **Fabrıc** hazır materyalleri kullanılarak hazır kumaş dokulu kaplamalar oluşturulabilir. Materyal kütüphanesindeki **arama satırına Fabric yazarak hızlı bir flitreleme** yapılabilir. Aşağıda belirecek olan alandaki materyallerden istenen kumaş materyali sürüklenip kıyafet modelinin üzerine bırakılarak materyal objeye atanır.



Sağ alt köşede bulunan **Properties** alanından **Fill** sekmesinden **kumaşın dokusunun sıklığı ve büyüklüğü** ayarlanabilir. Eklenen her hazır materyalin **detay ayarlamaları bu alandan yapılmaktadır**. Ayrıca materyalin rengini değiştirip **Blend Mode'ları Multiply** yaparak da boyanan kumaş modeline doku kazandırılmış olur.

#### **PANTOLON KAPLAMA**

Gömlek ile ilgili tüm kaplama ve boyama katmanları daha önceden oluşturulan **Gömlek Klasörü** altında oluşturulmuştu. Dosya kendini maskelendiği için klasör içinde oluşturulan tüm renk ve dokular otomatik olarak maskelenmişti. Şimdi de aynı mantıkla oluşturulan **Pantolon Klasörü** altına Layer'lar oluşturarak renklendirmeye devam edelim.

Bu örnek için Add a Fill Layer seçeneği ile renkli Layer ile pantollon rengini oluşturalım. Daha sonra boş katman oluşturarak istenilen yerlere leke dikiş gibi detayları ekleyelim. En son alt kısımda bulunan Shelf arşiv kısmındaki hazır Fabric materyallerden istenen Layer sekmesinde Pantolon Klasörünün içine ekleyelim. Gömlek modelinde yaptığımız gibi kumaş Layer'ının ana rengini beyaz ya da açık gri yapıp Blend modunu Multıply yaparak dokuyu renkle birleştirelim.

Klasöre attığımız materyal eğer klasörde maskeleme yoksa modelin tamamına yansır. Sınırlı yerlere hazır materyal dokusu atamak isteniyorsa klasörler maskelenebilir.



Çorap ve ayakkabı modellerini de aynı **Fill Layer** ile ana renk, **Boş Layer** oluşturarak desen ya da eskitme dokusu atarak ve hazır **Fabric** materyal ekleyip beyaz renge çevirip **Multiply** ile modunu değiştirerek renklendirelim. Farklı teknikler deneyerek farklı etkiler yakalanabilir.

Hazır **Brush** ya da **Alpha** kanalı ile desen oluşturma dışında kullanılan bir diğer yöntem ise **Stencil yöntemidir**. Bu yöntemde modele eklemek istenen herhangi bir piksel tabanlı görsel ekrana yansıtılarak Brushlar vasıtası ile yüzeylere uygulanabilir.

Stencili kullanmak için boş bir katman oluşturalım. Brush aracını seçelim. Çalışma alanının sağ tarafında bulunan **Brush Properties** alanındaki **Stencil** penceresine gelelim.



Bu alana Substance Painter'ın kendi içerisinde bulunan **hazır imajları kullanabilir** ya da programa Import ederek arşive eklenen bir **görsel sürükleyip bırakma yöntemi ile** kullanılabilir.

Bir görseli Substance Painter programının içine çağırmak için; üst menü > Fıle > Import Resources > açılan pencereden > Add Resources diyerek bilgisayarımızdaki görseli seçelim.

Daha sonra görselin çeşidini **Undefined** butonuna basarak programa tanıtılması gerekmektedir. Burada bulunan **Alpha, Colorlut, Texture, Environment** seçeneklerinden görseli hangi amaçla kullanacaksak o seçeneği seçelim. Mesela siyah ve beyaz renk ağırlıklı ve Alpha kanalı olarak kullanmayı amaçlayarak oluşturduğumuz bir görsel ise listeden **Alpha** seçeneğini seçelim. Bu sayede siyah alanları transparan olarak algılayacaktır. Son olarak da **import your resources to** kısmından **Current Session, Project 'projenizin ismi'** ya da **Shelf** seçeneklerinden birini seçelim. Sadece bu projede kullanacağımız için **Project** seçeneğini seçebiliriz. Bu sayede görsel direkt olarak **Shelf kısmındaki Alpha klasörüne** indirilecektir.



Alpha Stencil olarak kullanmak için Import ettiğimiz görseli Brush aracı seçiliyken Brush seçeneklerindeki Stencil alanına sürükleyip bırakalım. Bu işlemi yaptıktan sonra çalışma alanının ortasında görsel ortalı bir şekilde görünecektir. Bu görselin büyüklük - küçüklük ve rotasyonunu belirlemek için klavyeden "S" tuşuna basılı tutulması ve aynı anda Sol ve Sağ Mouse düğmelerine basılı tutarak Mouse'un hareket ettirilmesi gerekmektedir.

Büyüklüğünü ayarladıktan sonra modelde istenen alana görseli denk getirelim ve izini modele çıkarmak için üzerinden Brush ile üzerinden geçelim. Aynı karbon kağıdının üzerini karalar gibi çizdiğimiz alanlardaki şekil modele aktarılacaktır.


Eğer görsel modelin üzerinde Piksellenmiş ve bozuk bir şekilde görünüyorsa modelin **Texture** ayarlarını yükseltmemiz gerekmektedir. Bunun için sağ kısımda bulunan **Texture Settings** alanından kaplama değeri **1024** yerine **2048** ya da **4096** yapılabilir. Fakat unutmayalım net kaplamalar elde etmek için export alırken de kaplama ölçülerini aynı değerlerde tutmamız gerekmektedir. Bu da **kaplama dosyalarının boyutlarını büyütecektir**.



1024 pixel ve 4096 pixel netlik karşılaştırması

Alpha olarak programa indirilen görsel ayrıca **Brush** seçeneklerindeki **Alpha** kısmına eklenerek de direkt olarak **fırça ucu şeklinde** kullanılabilir.



Renkli bir görseli Stencil olarak kullanmak ve modele kaplamak için > Projection Tool kullanı-

labilir. Sol tarafta bulunan araç çubuğundaki simgesine basarak ekrana görsel aktarma kutucuğunu aktive edelim. Sağ tarafta bulunan **Projection Properties** alanındaki **Base Color** alanına daha önceden İmport edilen renkli imajı kütüphaneden sürükleyip bırakalım. Ekranın ortasındaki boş kutucuk alanında görselin belirdiğini görülebilir. Üzerinden Brush ile geçerek eklenecek modele imajın aktarımını yapılabilir. **Klavyeden "S"** tuşuna ve **Sağ Mouse Butonu'na** basarak görsel kutucuğu büyütüp küçültülebilir.



## **SAÇ RENKLENDİRME**

Texture Set List alanından saç modelni seçelim. Layer sekmesinden dilediğimiz saç rengine ait bir Fill Layer ekleyelim. Roughnes kanalından saçın parlaklığını ayarlayalım. Fill Layer'ın üstüne gelecek şekilde boş bir Layer oluşturalım ve saç tutamlarını belirginleştirip detaylandıracak bir Brush seçelim. Fill Layer'daki ana renkten daha açık bir renk seçerek saçın detaylarını her tutama çizelim. Ctrl+Sol Mouse Buton basılı tutarak Brush Açısı değiştirilebilir. Brush seçeneklerini Pen Preasure ayarına getirerek ilgili yerlere grafik tabletler ile de boyama yapılabilir.



Bu tarz saç modeli oluşturma işlemi stilize karakterler ya da bilgisayar oyunları için oluşturulan karakterlerde kullanılabilir. Daha gerçekçi karakter modellerinde oluşturmak istenen saç, sakal kaş kirpik gibi bölümleri ya da oluşturulacak kürklü hayvan modellerini Maya'nın kendi içinde bulunan **XGEN Plugini** sayesinde oluşturulabilir. XGen, poligonların yüzeyini rastgele veya düzgün yerleştirilmiş çeşitli sayıda model ile doldurulmasına izin veren bir **geometri klonlayıcısıdır**. XGen, karakterler için prosedürel olarak saç, kürk ve tüyler oluşturulmasına ve şekillendirilmesine olanak tanır. Aşağıda XGEN kullanılarak yapılmış bir karakter tasarımı bulunmaktadır.



Saç modellerine Alfa Kanalı ile Transparanlık sağlamak için: Öncelikle Texture Set Settings alanına giderek (+) artı simgesine basarak açılan listeden Opacity kanalı ekleyelim. Artık Layer sekmesindeki Material kanalları alanında OP yazılı opacity kanalı da bulunmaktadır. Farklı kanalları eklemek için bu yöntem kullanılabilir.



İkinci olarak alfa kanalının materyal üzerinde aktive olabilmesi için materyal türünü **PBR Metal Rough With Alpha Blending** olarak değiştirelim. Eğer bu materyal tipini seçmezsek **Alfa kanalı aktive olmayacak** ve transparanlık özelliği göstermeyecektir.



Daha sonra Layer alanına gelerek saçları boyadığımız katmanlar alanının en üst kısmına bir adet **Fıll Layer** oluşturalım. Bu katmanı **transparanlık kanalı için** kullanacağız. Bu sebepten dolayı **Layer Properties alanındaki OP kanalı hariç** tüm kanallarını kapatalım. Fill Layer olarak oluşturduğumuz Layer'a sağ tıklayarak **Add Paint** özelliği ekleyelim.



Bu sayede Fill Layer özelliğinde olan bir katmana Brush ile boyama yapılabilir. Siyah Renk seçili yeni Brush ile boyandığında boyanan yerlerin transparan olduğunu Render Ön İzlemesi yaparak görülebilir.



Saç tutamlarının uç kısımlarına saç dokusu vererek bu işlemi tamamlayalım.



Tırnaklar, ufak tüyler, vs gibi son detay dokunuşları da yaparak Substance Painter içerisinde render alarak bu programdaki çalışmayı bitirelim. Substance Painter içerisinde alınan Render görseli, kaplamalar Maya programında oluşturulurken referans olarak kullanılabilir. Bu sayede hatasız bir şekilde karakterin materyalleri Maya'da oluşturulabilir.

Render Butonuna basıldığında model render alanında görünmeye başlar. Bu alan gerçek zamanlı render alanıdır. Model farklı açılardan görecek şekilde bakış açısı bu alanda da değiştirilebilir. **IRAY** render biz hareket ettiğimiz sürede render almaya devam edeceğinden modelin render açısını **Painting** modundayken ayarlayıp daha sonra render butonuna basmak çalışma hızı açısından faydalı olacaktır.



#### Render alanı seçenekleri şu şekildedir;

**1)** Render imaj bilgileri ve render işleminin devamı ya da bitişi ile ilgili bilgilerin bulunduğu bilgilendirme alanı. **Pause render** seçeneği ile render işlemi durdurabilir ya da devam ettirilebilir.

2) Min ve Max samples alanından render alınacak görselin kalite ayarı yapılabilir. Bu alandaki rakamları artırdıkça daha fazla sayıda işlem yapılacağından render süresinin de uzayacağını unutmamak gerekir. Max samples alanındaki tüm işlemlerin yapılmasını istiyorsak, Time sekmesini sıfır "0" a getirmemiz gerekir. Bu sayede program, samples alanına girdiğimiz tüm sample değerleri bitene kadar Render'a devam eder. 3) Override Viewport Resolution butonuna basarak istenen çıktı ölçüleri girilebilir. Bu alandan render işlemi bittikten sonra Status sekmesinde Done yazısı belirir. Save butonu yardımı ile dosya istenen formatta kaydedilebilir.

4) Display Settings alanından Environment settings ile fon görselini ve ışıklandırması değiştirilebilir. Aynı alanda bulunan Camera Settings bölümünden yakınlık uzaklık örtücü ayarları gibi kamera ayarları yapılabilir. Ayrıca parlama yansıma Lens Flare gibi lens efektler de bu alandan açıp ayarlanabilir.

5) Clear Color alanı aktif hale getirildiğinde arka fondaki HDRI görseli gizlenir ve yerine belirleyeceğimiz renkte arka fon rengi atanır. HDRI Map gizlense bile hala sahnedeki objeyi aydınlatmaya devam edecektir. HDRI map'in yönünü değiştirmek için Shift+Sağ Mouse Buton'una basılı tutarak Mouse'u hareket ettirmek yeterli olacaktır. Ayrıca Environment Map alanındaki Panorama butonuna basarak farklı HDRI görselleri arasında seçim yapılabilir.

Bu ayarlamalar ile alınan render görselleri;



## **KAPLAMALARI EXPORT ALMA**

**File** Mensüne giderek > **Export Textures** seçeneği ile kaplamaları çıktı almaya yarayan, **Export** ve **Configuration** seçenekleri bulunan pencereyi açalım.

Export alanında en üstte bulunan adres çubuğuna, çıktıları göndermek istenen adresi girilebilir.

**Config** sekmesinden modeli aktaracağımız farklı programlar için oluşturulmuş hazır ayarları seçerek **Export** alınabilir. **Unıty, Unreal Engine Vray** render motoru gibi hazır ayarlar bu alanda bulunmaktadır. Bu çalışmada transparan **ALPHA** kanalı kullanıldığından dolayı transparan kanalını da **Export'a** dahil etmek için; **Document Channels + Normal + AO (With Alpha) s**eçeneği seçilebilir.



1) Export alanı.

2) Export adresi seçme alanı.

3) Dosya formatı seçme alanı. Bu çalışmamızda alfa kanalı olduğu için transparan özelliği bulunan Png gibi dosya Formatlarını seçmek doğru olacaktır.

4) Hazır ayarların bulunduğu Export kanallarının seçim alanı.

**5)** Modeldeki parçalara yapılan kaplamaların hangilerinden Export alınacağının seçildiği model parça listesi.

6) Export alınacak kaplama dosyalarının çözünürlüklerinin ayarlandığı alan. Bu kısımda döküman üzerinde çalışırken seçilen görüntü kalitesinden farklı olarak kaplama dosyası çözünürlüğünü yükselterek daha net sonuçlar elde edilebilir. Her bir modelin parçası için farklı çözünürlükler seçilebilir. Detayda kalacak parçaların çözünürlüklerini artırmak gereksiz yere çalışma zorluğu yaratabilir. Bu yüzden diş, diş eti, dil gibi detay parçalara düşük çözünürlük seçilebilir.

Ayarlar bittikten sonra son olarak sağ altta bulunan **EXPORT** butonu ile dosyaların çıktıları alınabilir.

Export alınan klasörde bulunan işe yaramayan kanal çıktıları silinebilir. **Base Color, Normal Map, Roughness ve Alpha Channel** dosyaları bu çalışma için yeterli olacaktır. Fakat tabi ki ileride yapılacak projeler için elde etmek istenen sonuçlar doğrultusunda kanal görselleri farklılık gösterebilir (Udemy, 2023).

# **KAPLAMALARI MODELE GİYDİRME**

Maya programına geçiş yaparak oluşturulan kaplama dosyalarını modele atayacağız. **Hypershade** alanını açalım. Daha önceden oluşturup modelimize atadığımız materyaller üst kısımda **Materials** sekmesinde görünecektir.



Daha önceden model üzerindeki alanları belirlemek için renklendirerek kullanılan materyaller yerine kullanılacak render motoruna uygun materyaller atanacağı için modelin tamamına şimdilik bir **Lambert** materyal atayalım. Karakter modeli **tamamı gri** olacaktır.

Material alanında **kullanılmayan materyalleri silmek için** Hypershade ekranında > Edit > **Delete Unused Nodes** seçerek sahnede kullanılmayan eski kaplamalar listeden silinebilir.

Bu çalışmada **Arnold Render Motoru ü**zerinden çalışılacağı için Materyal alanında **Arnold** sekmesi altında bulunan **AI Standart Surface** materyali ile model kaplanabilir.



Sahnede materyal atamak istenen **modelin parçasını seçelim**. **Hypershade** alanından materyale sağ tıklayalım ve **Assign Material to Selection** diyerek materyali modele atayalım.



Oluşturduğumuz materyale çift tıklayarak **Hypershade** alanında materyal Editleme alanını açalım. Bu alan hem **Hypershade** çalışma alanının sağ tarafında hem de **Attribute Editor** alanında görünmeye başlayacaktır. **Materyal Editor'un Color sekmesinde** bulunan **kare** ikona basalım.



Açılan listeden **File** seçeneğini seçelim. Tekrar açılan penceredeki sarı dosya ikonuna basarak modele kaplamak istenen, **Substance Painterda** oluşturulan **kaplama dosyasını** seçelim.

Örnekte gövde modeli kaplanacağı için **Gövde Base Color** kaplaması seçilmiştir. Hangi model parçası kaplanacaksa **Color** kısmına o modelin **Base Color haritası** seçilmelidir.

**Kaplama dosyası materyale eklendikten sonra çalışma alanında görünmeyebilir.** Kaplamanın Maya çalışma alanında görünür olması için klavyeden **"6"** kısa yoluna basarak ya da çalışma alnı-

nın üstünde bulunan textured was butonuna basarak aktive etmemiz yeterli olacaktır.



Diğer tüm parçalara da materyal atayarak kaplamalarını tanıtalım. Bu işlemleri yaparken **Materyalleri isimlendirmeyi** unutmayalım.

## **DENEME RENDERI ALMA**

Materyalleri atama işlemi bittikten sonra **Display Render Settings** ayarlarından **Render Motorunu Arnold** olarak seçelim. Render Settings butonunun yanında bulunan render butonuna

basıldığında sonucun siyah bir ekran olduğun görülebilir. Bunun nedeni ise Arnold'un objeleri göstermek için **bir ışık kaynağına ihtiyaç duyuyor olmasıdır**. Çalışma alanının hemen üstünde bulunan **Shelf** alanındaki menü seçeneklerinden **Arnold** sekmesini açalım. Bu kısımda bulunan **Area Light** seçeneği ile sahneye bir ışık kaynağı ekleyelim.



Sahneye eklenen ışık kaynağı ile ilgili ayarlamaları yapmak için **ışık seçiliyken sağ tarafta bulunan Attribute Editor** sekmesi kullanılabilir. Işığın simgesinin büyüklüğü yeterli değilse **Scale** aracı ile ışık kaynağını büyütülebilir. Sağdaki **Arnold Light Area Lıght Attributes** sekmesinden **Intensıty** seçeneğine girilecek değerler ışığın parlaklığını belirleyecektir. 100 / 500 / 1000 / 5000 gibi değerler girerek ışığın modeli aydınlatması sağlanabilir. Işığın parlaklık ayarını yaparken her değer girişte render alarak sonuçları incelenebilir.



Aşağıdaki örnekte Intensity alanına 90.000 değeri girilerek sahnedeki obje aydınlatılmıştır.



Render sonucuna bakıldığında karakterin kaplamalarını oluşturan materyalin **fazla parlak bir materyal** olduğunu görülmektedir. Materyallerdeki cilalanmış görüntüsü veren parlaklık ayarlarını yapmak için **Specular** kanalının **Weight** seçeneğini kullanılabilir. **Weight** değeri düştükçe obje parlaklığını kaybedecektir.



YÜKSEK SPECULAR DEĞERİ

DÜŞÜK SPECULAR DEĞERİ

## AI STANDART SURFACE MATERYALİ

Arnold Aistandard Surface Material ayarlarına bakılacak olursa Base, Specular, Transmission Ve Subsurface bölümleri görülebilir. Bu bölümler materyal üzerinde en etkili ayarların yapılmasını sağlayan bölümlerdir.



#### Base Kanalı:

Yeni bir materyal oluşturalım. Küre bir obje oluşturup materyali küreye atayalım. **Specular** kanalının **Weight** kısmını "**0**" yaparak materyalin özelliklerini incelemeye başlayalım.

Base kısmındaki **Weight** alanı **materyalin renginin ne kadarının görüneceğinin** belirlendiği alandır. Örneğin beyaz bir materyal var ve bu sahnede fazla aydınlatmadan dolayı aşırı beyaz görünmekte ise o zaman Base kısmının **weight ayarını kısarak** görmek istenen beyaz renge ulaşılabilir ve fazla parlamadan dolayı oluşacak detay kaybını en aza indirgenebilir.

Base sekmesindeki **Color** kısmından ise materyalin ana rengi seçilebilir. **Diffuse Roughnes** kısmından ise materyale daha mat ve kadifemsi bir etki verilebilir.

**Metalness** kısmını artırdıkça materyale metal etkisi verilmiş olur. **"1"** değeri verildiğinde krom benzeri bir parlama elde edilmiş olur.

#### **Specular Kanalı:**

Yeni bir materyal oluşturalım ve yuvarlak bir objeye atayalım. Base sekmesindeki Weight kanalını "0" ve renk sekmesini de siyah yaparak Specular kanalının etkileri daha iyi görülebilir. Specular kanalının Weight sekmesindeki değeri artırdıkça materyalin ne kadar yansıtıcı olduğunu ayarlanır. Color kısmındaki beyaz rengi değiştirerek materyal üzerindeki çevreden yansıyan ışık parlamalarının rengi değiştirilebilir. Roughnes kalanındaki değeri artırarak matlık kazandırılabilir.

**IOR (index of refraction)** kanalı **Fresnel** diye de bilinen **yansıma ayarının yapıldığı sekmedir.** Işığın yansıma yüzeylerinin açısını belirler. Buradaki değerleri artırarak ışığın geliş yönüne göre parlaklığın objenin tamamına ya da belirli bir kısmına yayılması ayarlanır. (deniz yüzeyi cam yüzeyi vs.)

**Anısotropy** kanalı ise yüzeye çizgiler halinde firçalanmış metal yüzey etkisi katar. yüzeye doku kazandırmak için kullanılır. Hemen altındaki **Rotatıon** kanalından da bu çizgilerin materyal üzerindeki yönü ayarlanır.

## **Transmision Kanalı:**

**Işığın materyalin içinden geçmesi ile ilgili** ayarların yapıldığı bölümdür. **Weight** kanalını artırarak transparan görüntü elde etmeye başlanır. Fakat sadece Transmision kanalından transparanlık sağlanamaz. Obje seçiliyken **Attribute Editor** alanından **Arnold** sekmesinden **Opaque** seçeneğindeki işaretin kaldırılarak bu objenin transparan olduğu tanımlanmalıdır. Bu tanımlama her transparan olmasını istenen obje için yapılmalıdır.



Transmision alanındaki **Color** sekmesinden ise oluşturulan saydam objeye renk eklenebilir. **Depth** kanalından ise saydamlığın derinliğini ve materyalin iç kısmına alacağı gölge - ışık yüzdesi ayarlanabilir.





EXTRA ROUGH DISPERSION AÇIK

Scatter Anisotropy ve Extra Roughnes bölümünden ise saydam objeye buzlu cam etkisi kazandırılabilir. Dispersion Abbe kanalında ise materyale Noise eklenebilir.

Materyale her yeni eklenen özelliğin render süresini uzatacağını unutmayalım.

#### Subsurface Kanalı:

Weight kanalını artırarak ışığın materyal içerisindeki saçılma yüzdesi artırılabilir. Fakat bu ayar materyali saydam yapmaz. Işık belirli bir derinliğe kadar materyalin içine girer ve orada dağılır. Mum, plastik, insan teni gibi materyaller oluştururken kullanılabilir.

Subsurface Color kısmından ise Subsurface'in rengi ayarlanabilir. Bu renk ekleme işlemi materyal rengini değiştirmez. Sadece SS kanalına eklenen renktir. Materyal rengi ile SS rengini karıştırarak zengin bir materyal oluşumu yapılabilir. Örneğin ten rengine ışıklı bir alana gelindiğinde cildin kulak vs gibi ince bölümlerine biraz pembelik eklemek gibi.

**Radius** kısmındaki renk alanını açarak Scatter değerindeki gölge koyuluk açıklık dengesi ayarlanabilir. Siyah, daha koyu Scatter alanı gölgesi- beyaz daha açık Scatter alanı gölgesi oluşturur.

**Scale** kanalından ise SS özelliğinin ne kadar artacağını belirlenir. Ten rengindeki ışık geçiren alanın genişliği ne kadar alanın pembe olacağı ve yarı saydam olacağı bu kısımdan ayarlanır.

#### Hazır Ayarlar:

Arnold materyalin içinde hazır materyal ayarları bulunmaktadır. Bu hazır materyaller sayesinde modelde ulaşmak istenen sonuca daha hızlı şekilde varılabilir. Materyal ayarları yapılan Attribute Editor ayar alanından materyalin seçeneklerinin bulunduğu alanın üst kısmında bulunan Preset butonuna basarak hazır materyaller listesine ulaşılabilir.



Krom, cam, araba boyası, altın, kil gibi materyallere bu sekmeden ulaşılabilir. Bu hazır materyallerin ayarlarını **Subsurface, Transmision** kanalları gibi kanal ayarları ile oynayarak ulaşmak istenen sonuca kısa sürede ulaşılabilir.

Oluşturulacak modellerde Arnold Render kullanırken bu esaslara dikkat ederek daha güzel sonuçlar elde edilebilir.

#### Karakterin materyallerini eklemeye deva edecek olursak;

Saç kısmı için oluşturulan Alfa kanallarını eklerken. **Attribute Editor** alanındaki **Materyal** seçeneklerini alanından **Geometry** kısmı kullanılabilir. Bu alanda **Opacity** kanalına **File** görsel ekleme seçeneği ile alfa kanalını eklenebilir.



Alpha kanalı görseli eklendikten sonra mutlaka Attribute Editor alanından Shape node seçeneklerinden Arnold sekmesinden Opaque seçeneğinini kaldırılması gerekmektedir. Saç tutamlarının her biri ayrı obje durumundaysa hepsini seçerek Mesh > Combine ile birleştirip tek obje yapıp daha sonra Opaque seçeneğini kapatalım.



Saç modelini **Combine** yaptıktan sonra **Edit > Delete By Type > History** ile temizleyelim. Artık render alındığında Alfa kanalının aktif olduğunu ve Alfa kanalı dosyası sayesinde gerekli yerlerin geçirgen olduğu görülebilir.

Özetlenecek olursa; belirli alanlarının transparan olmasını istediğimiz objeye Materyal alanından **Geometry Opacity** sekmesinden alfa kanalı dosyası ekleyelim. Sonra da **shape node** alanından **Arnold** sekmesinden **Opaque** seçeneğini kapatalım.

Aynı işlemi Göz modelinin dış kısmını oluşturan saydam kısmı için de tekrarlanmalıdır. Saydam kısımları seçip **yeni bir Arnold A.i. Standart Surface Materyali** ekleyelim. Materyal seçeneklerinden **Transmission > Weight** seçeneğini "**1**" yapalım. Daha sonra da mutlaka Substance seçeneklerinden **Arnold** sekmesinden **Opaque** seçeneğini kaldıralım (ilk görsel). Aksi taktirde gözün saydam olan kısmı siyah parlak ve içini göstermeyen bir model olarak Renderda görünür. İşlemin sağlıklı olduğunu teyit etmek için render alarak sonuca ulaşılabilir.



**OPAQUE AÇIK** 

**OPAQUE KAPALI** 

İÇ GÖZ SPECULAR KAPALI

Gözün iç kısımlarında da gereksiz parlamalar bulunuyrsa (orta görsel), iç göz modelinin materyalindeki Specular kanalının değerini düşürerek gereksiz parlaklıkları iptal edilebilir (sağ görsel).

#### Normal Map Ekleme;

Modelin diğer parçalarındaki kaplamalarda bulunan **NORMAL MAP**'ler de yine materyal kanalındaki **Geometry** kanalından **Bump Mapping** sekmesinden **File** seçeneği ile eklenebilir.

The Dist	Wated		
Querty .	_		
ture Marping			12
Annatrapy Tangent - p.con	0.000	0.000	di sere

Eklenen dosyanın seçeneğini **2D Bump Attributes** seçeneklerinden **Use As** alanından **Bump** seçeneğine tıklayarak **Tangent Space Normals'ı** seçelim. Bu sayede Substance'da oluşturulan mavi renkte olan Normal Map haritası kullanılabilir. Daha sonra **File** seçeneklerinden İmport diyerek **Normal Map** dosyasını ekleyelim.



Specular kanalına da **Roughness** kaplamasını ekleyelim. Aynı işlemi vücut modeli için de uygulayalım.

Bu şekilde kaplama işlemlerini de tamamlanmış olur.

# **ÜNİTE 5 - RİGLEME**

## **RİGLEMEYE HAZIRLIK**

Oluşturulan modele uygun bir iskelet sistemi oluşturup bu sistemi model ile birleştirme işlemine **Rigleme** adı verilir. Bu sayede tasarımını yapılan karaktere istenen hareketler yaptırılabilir, animasyon film çalışmalarında kullanılabilir (Graft ve arkadaşları, 2002).

Bunun için öncelikle modellenen ve kaplamaları oluşturulan karakteri Riglemeye hazır hale getirip, sahneyi temizlemek ve sadeleştirmek gerekmektedir. Bu işleme başlamadan önce karakter dosyasını farklı kaydederek yeni bir kopya üzerinde bu işlemleri yapmak hataları telafi etmek açısından faydalı olacaktır.

Gövde grubunun içinde bulunan; Gövde ve Kaşlar > Mesh > Combine ile birleştirilip tek bir obje haline getirelim. Saç, Gömlek, Pantolon, Dil modellerini bulundukları gruplardan ayırıp tek bir Polygon obje olacak şekilde **Outline** liste kısmından düzenleyelim.

Diğer parçaları; **gözler; göz küresi ve saydam kısım** olacak şekilde bir grup, **dişler; üst dişler ve üst diş eti Combine** ile birleştirilip tek bir Polygon obje, alt dişler ve alt diş eti ayrı bir Polygon obje olacak şekilde **Combine** ile birleştirelim.



Önceden oluşturulan Layer'ları silelim. Layer'ları silmek için Layer'a **Sağ Mouse Buton** ile tıklayıp **Delete Layer seçeneğini** seçelim.

Gövde için yeni bir Layer oluşturalım. Layer seçili haldeyken Create a New Layer and Assign Selected Object seçeneğini seçelim. Aynı işlemi **Kıyafetler, Gözler, Saç ve Ağız İçi** modelleri için de yapalım.



Layer'ların çalışıp çalışmadığını denemek için **Layer** isimlerinin başında bununan **"V"** harfine basarak görünürlüklerini açıp kapatalım.

Son olarak da modellerin tamamını seçip **Edit > Delete By Type > Delete History** diyerek gereksiz bağlantı ve **History** bilgisinden kurtulalım.

Üst menüden Modify > Freeze Transformation diyerek de tüm koordinatlarını sıfırlayalım.

Böylelikle karakteri ve sahneyi Rigleme işlemi için hazırlamış olduk.

# **ISKELET SISTEMI OLUŞTURMA**

#### Bacak iskelet sistemini oluşturma:

Öncelikle modelleme için kullandığımız **Modelling** menu set menüsünü **Rigging** olarak değiştirelim. Bu sayede Rigleme ile ilgili üst menüleri aktive edilmiş olur.



Hazırlıklardan sonra üst menüden > **Skeleton > Create Joints** seçeneği ile iskelet oluşturmaya başlanabilir.

İskelet sistemlerini oluştururken hangi 3D uygulama olursa olsun, front view, side view gibi tam profilden ya da tam karşıdan görünümlerde sistemi oluşturmak her zaman sağlıklı sonuçlar verecektir. Sadece perspektif çalışma alanı kullanılarak oluşturulan iskelet sistemleri animasyon sırasında sorunlara neden olabilir.

Yandan görünüm (side view) çalışma alanımızı tam ekran yapalım. İskelet sistemin oluşturmaya başlamadan önce çalıma alanının hemen üzerinde bulunan **Shadıng menüden X Ray Joints** seçeneğini aktif hale getirelim.



Bu sayede kemik sistemi oluşturulurken kemikler daha net görünebilir. İstenirse çalışma ala-

nının hemen üstünde bulunan simgelerden 🛄 simgesine basarak Gövde modeli Xray model yaparak da kolay çalışma imkanı oluşturabilirsiniz.

En **üst menüden > Skeleton > Create Joints** seçeneği ile kemikleri oluşturmaya başlayalım. Kıyafetlerin bulunduğu Layer'ı "V" tuşuna basarak gizleyelim. Bu sayede daha hatasız çalışılabilir.

Kemikleri oluşturma sırası önemlidir. İlerleme sırası kalçadan başlayacak ve ayaklara doğru gidecek şekilde olmalıdır. Önce kalçada ekleminin olması gereken yere tıklayarak bacak üst kemi-

ğini oluşturalım. Diz kısmına doğru giderken **düz bir çizgi üzerinde kemiği <u>oluşturmamak</u> önemlidir**. IK sistemi oluşturduğumuzda bacağın diz kısmından doğru kıvrılması için kalçadan dize doğru hafif bir eğimle üst bacak kemiğini oluşturalım.



Önden görünüm ekranına geçerek oluşturulan bacak kemiğini sağ bacağın içine yerleşecek şekilde **Move Tool** ile yerleştirelim. En üstteki kemikten tutulduğunda diğer kemikler de senkron şekilde yerinden oynamadan hareket edecektir. Önden görünüm panelinde de **X Ray Joints** seçeneğinin aktif hale getirilmesi gerekmektedir.

Kemikleri bacağa orantılamak için **döndürme işlemi yapılacaksa mutlaka Attribute Editor** alanındaki **Joint alanındaki Joint Orient** seçeneği kullanılmalıdır. Standart **Rotation Tool ile döndürme işlemi Skin işlemi ve de animasyonda sorunlara yol açabilir**. Bu kısımdaki değer girilecek alana Sol Mouse Butonu ile tıkladıktan sonra **Ctrl+Sol Mouse Buton** basılı tutup sürükleyerek gerçek zamanlı olarak değerler değiştirilebilir.



Yeni bir kemik oluşturup bu kemiği de ayak kemiği olarak yerleştirelim. Yine yandan görünüm ekranını açalım. Dışarıda bir alana tıklayıp iki kemik parçasından oluşan bir ayak iskeleti oluşturalım.



Daha sonra ayak kemiğinin ilk oluşturduğumuz eklemini **Move Tool** ile tutarak bacak kemiği bilek eklemine **Snap To Points** aktifken ile taşıyalım ve tam ekleme denk getirelim.

Üstten görünüme geçerek ayağın açısına göre oluşturulan ayak kemiğini bu sefer Standart Rotate ile döndürerek ayak modelinin açısına uygun hale getirelim.



**Kemikleri İsimlendirme** işlemi **Skinning** bölümü için oldukça önemlidir. Bu yüzden kemikleri teker teker isimlendirmemiz gerekmektedir. Kemiğin yeri ve hangi kemik olduğunu isim kısmında belirtmek önemlidir.



## Oluşturulanz Bacak Kemiklerine IK (Inverse Kinematics) eklemek:

IK sistemini bacaklarımızda bulunan **Tendonlar** gibi düşünebiliriz. Bu sistemler Rigleme özelliği bulunduran tüm modelleme programlarında bulunmaktadır. IK sistemleri sayesinde bacak kol gibi eklem alanları katlanma yönleri dışına dönerek katlanmaz ve animasyon çalışmalarında büyük kolaylık sağlarlar.

**Bacak modeline IK** oluşturmak için **üst menülerden Skeleton > Create IK Handle** seçeneğini seçelim.



IK menüsü açıkken öncelikle üst bacak kemiğini sonra da bacak kemiğinin en altında bulunan bilek eklem kemiğini (tek yuvarlak parça) seçerek IK sistemini oluşturalım. Dikkat etmemiz gereken konu kemiklerin seçim sıralamasıdır. Sıralamanın ters olması durumunda sistem yukarıdan aşağı yerine aşağıdan yukarı hazırlanacaktır ki bu da animasyon yapılmasını engeller.

Bilek eklemi sadece **ufak bir top kemikten** oluştuğu için seçim yaparken oldukça yaklaşmak gerekebilir. Doğru şekilde kemikleri seçerek oluşturulan IK sisteminden sonra **Bacak kemiklerinin MOR renge dönüştüğü** görülebilir.



IK sistemini oluşturduktan sonra ayak bileği ekleminden tutarak hareket ettirerek sistemin oluşup oluşmadığı kontrol edilebilir. Hareket halinde bilek ve kalça arasında **yeşil bir çizgi halinde oluşan tendon** görünüyorsa sistem başarılı bir şekilde oluşturulmuş demektir. Ayrıca **IK Handle** ismi ile **Outliner** menüsünden de seçme ve kontrol işlemini gerçekleştirilebilir.

Ayak kemikleri ile bacak kemiklerini Parent ile birleştirilmelidir. IK Handle ile bacak kemikleri hareket ettirildiğinde ayak kemiklerinin de takip etmesi için bu işlem gereklidir.

Yine **Seçim Sırası Parent işleminde de önemlidir**. **Önce ayak kemiklerini** ilk ayak kemiğinden tutarak seçelim **daha sonra bacak eklem kemiğini (top şeklinde olan)** seçip **üst menüden Edit > Parent** diyerek Parent işlemini yapalım. **IK Handle**'ı Outliner listesinden seçerek bacağı hareket ettirdiğimizde **ayak kemiklerinin de bacak kemikleri ile birlikte hareket ettiği** görülebilir.



Karakterin sol bacağı ile ilgili işlemleri tamamladıktan sonra aynı işlemleri sağ bacak için de tekrarlanmasına gerek bulunmamaktadır. Simetrik iskelet sistemine sahip modelleri oluştururken **Mirror** seçeneği ile kemiklerin aynısı modelin diğer yanına kopyalanabilmektedir.

İlk oluşturulan kalça kısmındaki üst bacak kemiğini seçelim. Seçim yapılınca kemiklerin tamamnını otomatik olarak seçildiğini görebiliriz. Üst menüden > Skeleton > Mirror Joints> seçenekler kutucuğuna tıklayalım. Açılan menüden uygun koordinatları seçelim.

Menüde ayrıca **Search For ve Replace Wıth** seçenekleri bulunmaktadır. Bu seçenekler sayesinde oluşturulan kopya kemikler isimlendirilebilir. **Search For** yerine **kemiklerin eski ismini**, **Replace With** kısmına da **kemiklerin yeni ismi** girilebilir. Örnek çalışmada **Sol\_ yerine Sağ\_** seçeneklerinin kullanıldığı görülebilir.



Bu adımları izleyerek bacak kemiklerinin tamamının kopyasını simetrik olarak oluşturalım.

## OMURGA KEMİKLERİNİ OLUŞTURMA

Omurga kemikleri, kalça kemiklerinin başlangıç noktası ile aynı hizada olmalıdır. Bunu belirlemek için Mayada Locator kullanılabilir. Locator'lar Render'da görünmeyen genelde objeler ve kemikleri hareket ettirmeye ve yerlerini göstermeye yardımcı olan elemanlar olarak tanımlanabilir. After Effects programındaki Null Object ya da 3Ds Max programındaki Helper ile aynı mantıkta çalışan objelerdir.

**Üst menü > Create > Locator** diyerek objeyi sahnede oluşturalım. Bacak kemiklerinin her ikisini ve Locator'u tutarak **üste menüden > Constraint > Point Constraint** diyerek kalça kemikleri ile Locator'u aynı hizaya getirelim.



Artık Locator'a yeni eklenecek kemiği yapıştırarak ortalı bir şekilde omurga oluşturulabilir.

Önden görünüm ekranına geçelim. **Snap To Points** seçeneğini aktif hale getirelim. **Üst menüden > Skeleton > Create Joints** seçerek oluşturduğumuz Locator'ın tam üstüne tıklayarak ilk omur eklemini oluşturalım ve hemen ardından **Snap to Points** seçeneğini kapatalım ki yanlışlıkla başka yerlere yapışarak omurgayı eğri oluşturmayalım. Daha sonra **Shift tuşuna basılı tutarak dik bir şekilde yukarı doğru** omurga kemiklerini oluşturalım.



Göğüs kafesine kadar belden yukarı doğru **iki adet omurga kemiği oluşturalım**. Daha sonra göğüs kafesi olması için de bir adet kemik yani **toplam olarak 3 adet omurga kemiği** oluşturalım. Kemik oluşturma işlemini sonlandırmak için seçme okunu seçerek işlemi tamamlayalım.



Oluşturulan **kemik sayısı tamamen modellenen karakterin şekline ve yapısına bağlı olarak değişiklik göstermektedir**. Daha detaylı gerçekçi ya da farklı anatomilere sahip 3D karakterleri Riglemek için farklı sayıda ve uzunlukta kemikler oluşturulabilir.

Modele bakıldığı zaman bacak kemiklerinin yönlerinin aşağıya doğru, omurga kemiklerinin yönünün ise yukarı doğru oluğu görülebilir. Kemiklerin yönleri oldukça önemlidir.

Kalça kemiği ana kemik olduğu için ölçülerini büyütmek için **Sağ menülerden Channel Box** menüsündeki **Radius** sekmesi kullanılabilir.

Kalça kemiği olarak kullanılacak bir kemik daha ouşturalım. Bu Bacakları kontrol etme ve birleştirme amaçlı kullanılacak olan kemiktir. **Önden görünüm** kısmında **gövdenin dışında** bir alanda **omurga kemiğinin başlangıç kısmından aşağıya doğru** uzanacak uzunlukta bir kemik oluşturalım.



SNAP TO POINTS seçeneğini aktive edip omurga kemikleri başlangıç noktasına hizalayalım.



Hizalama işleminden sonra Bacak Kemikleri ve Kalça Kemiği'ni Parent ile birleştirilmesi gerekmektedir. Bunun için; Önce en üstteki Bacak kemiğini sonra da Kalça kemiğini seçip > Üst menü > Edit> Parent ile birleştirelim.



Otomatik olarak bir **bağlantı kemiği oluşacak** ve kalça kemiği ile bacak kemiği birleşmiş olacaktır. Ayni işlemi diğer bacak kemiği için de yapalım. **Önce bacak kemiği sonra kalça kemiği seçip Parent** yapalım.

Kalça kemiği tutup hareket ettirildiğinde tüm bacak kemikleri de aynı anda hareket ediyorsa işlem doğru yapılmış anlamına gelir.

Şimdi de bacaklarla birleşen **Kalça** kemiğini **Omurgaya** bağlanması gerekmektedir. **Önce Kalça** kemiğini daha sonra en alttaki kalça kemiğine yakın omurga kemiğini seçip Parent işlemini yapalım (Kısa yolu P)



Ana omurga kemiğini seçip hareket ettirdiğimizde bacak kemikleri de onunla beraber hareket edecektir.



**Bel\_kemigi**'ni tutup rotate ile döndürdüğümüz zaman tüm kemikler aynı anda hareket edip dönüyorsa, **Parenting** işlemi başarılı olmuş demektir.



Kemikleri isimlendirerek devam edelim. **En üstteki Gögüs\_kemigi** hemen altındaki ikinci kemik **Bel\_kemigi**, ana kemiği de **Ana\_kemik** olarak Türkçe karakter kullanmadan isimlendirelim. Kalça kemiğini **Kalca\_kemigi** diye isimlendirelim.

# KAFA EKLEMİNİ OLUŞTURMA

Yan görünüm ekranı kullanılabilir. **Kafa kemiğinin yanında göz ve çene kemikleri** oluşturulup bu kısımlar da hareket ettirmede kullanılabilir.

Üst menü> Skeleton > Create Joint ile göğüs\_kafesi kemiği noktasından yukarı kafa modeline doğru kemik oluşturalım. Göğüs kemiğinin en sonunda bulunan yuvarlak kemik ucu kısmına tıklayarak kalınan yerden kemik oluşturma işlemine devam edilebilir.



Boyun ve kafa kemiklerini oluşturduktan sonra a**yrı tek bir kemik olarak çene kemiğini,** çene hizasında oluşturalım. Dikkat edilmesi gereken konu başlangıç noktası olarak **eklemden ayrı bir alana tıklayarak oluşturmak** ve daha sonra kulak seviyesindeki ekleme **Parent yapmaktır**.

Çene kemiği ve kafa kemiği eklemlerini hizalamak için **Snap To Points** seçeneğini aktif hale getirelim ve **Move Tool** ile hizalama yapalım.



Oluşturulan kemiklerin hepsini isimlendirmeyi unutmayalım. Cene\_kemigi yazarak son kemiği isimlendirelim.



Önce çene kemiğini sonra kafa kemiğini seçerek **Parent** işlemini yapalım ve kemikleri birleştirelim. Bu sayede **Kafa\_kemik** hareket edince **çene kemiği de harekete edecektir**.

Aynı işlemi göz hareketini sağlayacak kemikleri oluşturmak için tekrarlayalım. Ama önce göz küre gruplarını Outliner alanından seçelim ve odak noktalarını > Modify > Center Pivot ile göz kürelerinin tam ortasına hizalayalım.



Üst menüden > **Create** > **Locator** oluşturalım. Önce göz küresinin grubunu **Outliner** kısmından sonra **locater** objesini seçip > üst menüden **Constraint** > **Point** seçeneğini seçerek Locator 'ı tam göz kürelerinin ortalarına yerleştirelim.



Locator göz küresinin tam ortasına yerleştirildikten sonra Yan Görünüm'e geçelim.

Ceate Joint seçeneğini ve Snap to Points seçeneklerini aktif hale getirelim. Gözün ortasındaki Locator noktasına bir kez tıklayalım ve kemiği oluşturma işlemini başlatalım. Shift tuşuna basılı tutarak göz bebeği hizasına tıklayarak kısa bir göz kemiği oluşturalım. Eğer düz kemik çizme işlemini engelliyorsa snap to points özelliğini kapatıp tekrar deneyelim. İşlem bittikten sonra kemiği Sol\_göz\_kemik olarak isimlendirelim.



Göz kemiğini sağlıklı bir şekilde oluşturduktan sonra **Parent işlemi için: Önce Göz\_kemik sonra Kafa\_kemik sırası ile seçilerek "P" tuşu ile Parent işlemi yapılır.** Parent işlemi yapılır yapılmaz otomatik olarak göz kemiğini kafa kemiğine bağlayan bir bağlantı kemiği oluşacaktır.



Sadece göz içinde bulunan kemiği seçelim ve **üst menü > Skeleton > Mirror Joints** seçeneği ile kopyasını diğer göz için oluşturalım. Mirror özellikleri kutusunda **Search For ve Replace With seçenekleri yerine yeniden isimlendirme** yapılabilir.



Kafa kemiğini Rotate ile döndürüldüğü zaman hem göz hem de çene kemiklerinin birlikte hareket etmesi gerekir.

# KOL VE PARMAK KEMİKLERİNİ OLUŞTURMA

Kol modelinin tam ortasına denk gelecek şekilde kemikleri oluşturmak için **Perspective** çalışma alanını açalım. Oluşturulan kemikler tam kolun ortasına otomatik olarak hizalanması için gövde modelini seçelim. Gövdenin bulunduğu Layerı referans yaptıysak normal hale geri getirelim. Daha sonra üst ikon menü alanında bulunan **Snap To Projected Center** seçeneğini aktif hale getirelim. Üst menü Skeleton menüsünden Create Joints seçeneği ile omuzdan ele doğru 3 adet kol kemiği oluşturalım. Bunlar sırasıyla Üst kol alt kol ve bilek kemikleridir.



Daha sonra parmak kemiklerini elin avuç kısmından başlayacak şekilde oluşturalım. Oluşturulan karakter insansı bir model ise her parmakta 3 adet kemik olacak şekilde parmak iskeletleri oluşturulabilir. Yine S**nap to Projected Center** özelliğini aktive ederek oluşturalım. Ayrıca bize modeldeki eklem Edge'lerini göstermesi açısından Wireframe görünümü de açabiliriz. Tüm parmaklara kemikleri yerleştirelim.



Parmak kemikleri oluşturulduktan sonra kemiklerin doğru kapanma hareketini yaptıklarından emin olmak için test edilebilirler. Bu sayede Skinning adı verilen ve iskelet sistemi ile modelin birbirine eklenmesi işlemi düzgün bir iskelet sistemi ile gerçekleştirilmiş olur.

Parmak **kemik sistemini denemek için** kemiklerin tamamını ilk oluşturduğumuz kemikten tutalım ve daha sonra **Shift** tuşuna basılı tutarak **ikinci ve üçüncü kemikleri seçelim**. Seçim işlemini doğru yaparsak i**lk ve ikinci kemik beyaz son kemik ise yeşil** olacaktır. Daha sonra Rotate Tool'u seçip kemiği avuç içine doğru döndürelim.



Kısacası parmağın yumruk şeklinde kapanmasını test edelim. Kapanan parmak kemiklerini eski haline getirmek için **Ctrl+Z** geri alma işlemini kullanılabilir. Her parmağı tek tek test edelim. Eğer parmak kemik sistemini düzgün oluşturulduysa parmakların tamamı **içeri doğru kıvrılarak kapa**nacak ve el yumruk şeklini oluşturacaktır. Eğer kemikler elin kapanma yönü dışında farklı yerlere doğru kıvırılıyorsa bir sorun var demektir. Böyle durumlarda parmak kemiklerini silip yeni baştan yapmamız gerekmektedir.

Tüm parmakları denedikten ve kıvırılma durumlarını onayladıktan sonra bilek eklem kemiğine Parent işlemi yapmalıdır. Bu sayede otomatik olarak avuç içi kemikleri de oluşturulmuş olur.

Önce parmak kemiklerini ilk oluşturalım, sonra da el bilek kemiğini seçerek "P" tuşu ile Parent işlemini yapalım. Otomatik olarak bir kemiğin daha oluştuğu görülebilir. Tüm parmak kemikleri için aynı işlemi yaparak bilek ile birleştirelim.

Kol ve el kemik sistemini oluşturduktan sonra **IK sistemin**i yaparak kol kemiklerini animasyona uygun hale getirelim. **IK Handle** oluşturmak için **üst menü> Skeleton > Create IK Handle** seçeneğine tıkladıktan sonra **önce omuz kemiğini sonra da bilek kemiğini seçelim**. Bu işlemi sırasıyla yaptıktan sonra otomatik olarak kemiklerin **mor renge dönüştüğünü** ve bilek kısmında "+" şeklinde bir yardımcı **tutma objesi oluştuğu** görülebilir. Bu "+" şeklindeki Handle'ı tutup kolu hareket ettirerek dirsek kısmından kıvırılıp kıvırılmadığı test edilebilir.



Kol kemiklerini isimlendirme işlemini yapalım. **sol\_ust\_kol\_kemik** şeklinde isimlendirerek hangi tarafın hangi kol kemiği olduğunu belirtelim ve devamında gelen kemiklere de aynı isimlendirme tekniği ile isimlendirelim, **sol\_alt\_kol\_kemik, sol\_bilek\_kemik** gibi. Parmak kemiklerini ise **sol\_basparmak\_kemik\_1 sol\_basparmak\_kemik\_2** diye sıralı şekilde isimlendirelim.

Köprücük kemiği oluşturarak kol kemiğini gövdeye bağlanması gerekmektedir. Bu sebeple göğüs kemiğinin orta kısmından başlayıp yukarı omuz kemiğine doğru 45 derecelik bir açıyla uzanan köprücük kemiğini oluşturalım. Snap To Poınts seçeneğini aktif duruma getirip ve karşıdan görünüm ekranında oluşturalım.



Köprücük kemiğini oluşturup **omuz kemiğine Snap To Point ile hizaladıktan** sonra göğüs kemiğine Parent işlemi yapılmalıdır. Bunun için **önce köprücük kemiğini sonra göğüs kemiğini seçerek "P"** tuşu kısa yolu ile Parent işlemini gerçekleştirelim. Bu işlemden sonra arada bir **bağlantı kemiği oluşacaktır**.

Köprücük kemiğini ayrıca Üst\_Kol\_Kemik ile de Parentlayarak bağlanması gerekmektedir.



Bunun için önce üst kol kemiğini daha sonra da Köprücük kemiğinin kendisini değil omuza en yakın yerdeki yuvarlak uç kısmını seçerek "P" Parent işleminin yapılması gerekmektedir.

Şimdi oluşturduğumuz köprücük ve kol kemiklerini Mirror ile diğer kol için kopyalayalım.

Köprücük kemiği seçildiği zaman tüm kol kemiklerinin seçildiğini görebilirsiniz. Fakat önce kol ve köprücük kemiklerinin tamamını **"sol\_"** başlangıcı ile isimlendirelim. Örneğin **Sol\_üst\_kol\_ke-mik**. Bu şekilde isimlendirilmiş kemiklerin tamamı seçiliyken **üst menü > Skeleton > Mırror Joınts** seçenekler kutucuğuna tıklayarak seçenekler penceresini açalım.



Bu alandan isim kutucuğuna üste **Search For** alanına **"Sol"** alt kısma da **Replace With** alanına yeni kemikler sağ tarafa oluşturulacağı için **"Sağ"** yazalım ve **Mirror** seçeneğini seçelim.

Kopyalanan kol kemiklerinde **IK Handle kopyalanmaz.** Bu yüzden **tekrar yeni oluşturduğumuz kemiklerin IK Handle'larını oluşturmamız gerekmektedir. Üst menüden > Skeleton > Create IK Handle**'a tıkladıktan sonra omuz eklemi yuvarlağına sonra da bilek eklemi yuvarlağına tıklayarak **IK Handle'**ı oluşturalım. Doğru oluşturduğumuz taktirde kemikler **mor rengi** alacaktır.

Bununla birlikte **"4"** adet **IK Handle** oluşturmuş oluyoruz. 2 kolda 2 de bacak kısmına bulunmaktalar. Bunları da sağ ve sol olarak isimlendirelim.

Bu şekilde iskelet sistemini oluşturulmuş bulunmaktadır. Modeli iskelet sistemi ile birleştirmek ve iskeletin hareketleri ile modelin belirli alanlarının hareket edebilmesi için **Skinnıng** işlemi yapılması gerekmektedir.

## SKINNING (Modeli iskelet sistemine giydirme)

Ana kemik diye tabir ettiğimiz tüm kemiklerin birleştiği kemik seçildiğinde oluşturduğumuz kemiklerin tamamı otomatik olarak seçili hale gelir. Bu şekilde ana kemiğe tıklayarak kemiklerin tamamı seçiliyken Shift tuşuna baslı tutarak Karakter Model'i seçelim.



Üst menülerden **Skin> Bind Skin** seçeneğini kutucuğuna tıklayalım. Bu kısımdaki seçeneklerden **Max Influences** kısmından her kemikteki kapsama alanı ayarlanabilir. Modele ve kemiğe göre değişkenlik gösterebilen bu ayar için şimdilik "**2**" değeri girelim. Girilen değerin fazla olup olmadığını kontrol etmek için **Binding** işleminden sonra kol ve bacakları hareket ettirerek kemiklerin kapsama alanı test edilebilir. Eğer bir kolu IK Handle kullanarak hareket ettirirken kafa ya da bacaklarda **sünme ve esneme modelde bozulmalar oluyorsa girdiğimiz değer fazla demektir**. Kafa kemiği hareket ettirildiğinde saçların ve gözlerin hareket etmediği görülebilir. Saç modelinin kafa ile hareket etmesini sağlamak için önce kafa kemiğini daha sonra da saç modelini seçelim. Üst menülerden > Skin > Bind seçenekler kutusunu açalım. Bu sefer en üstte bulunan Bınd To seçeneğini Selected Joints olarak seçelim. Kafa kemiği hareket ettirildiği zaman saç modelinin de kafa ile birlikte hareket ettiği görülebilir.

Aynı işlemi **gözler** için yapalım ama **kafa kemiği yerine göz içinde bulunan kemikleri** seçelim. **Önce Göz içi kemikleri sonra göz küresi grubunu** Outliner alanından seçelim ve aynı **Bınd To > Selected Joints** seçeneğini tekrarlayalım. Kafa kemiğini hareket ettirdiğimizde gözler ve saç modeli de kafa ile birlikte hareket etmelidir.

Alt damak ve üst damak modellerini de aynı şekilde Bind To Selected Joints seçeneği ile birleştirelim. Fakat üst damak modelini > Kafa Kemiğine, alt damak modelini ise > Çene Kemiğine Bind Selected Joints ile birleştirelim.



Böylelikle tüm kemikler karakter modeline gerekli alanlara **Skinning** ile bağlanmış oldu. El bacak ve kolları hareket ettirildiğinde istenilen alanlar dışında da modelde bozulmalar esnemeler olacaktır. Bunlar da **Paint Weights** işlemi ile düzenlenebilir (Graft ve arkadaşları, 2002).

## **KEMİKLERİN KAPSAMA ALANLARINI AYARLAMA (Paint WEIGHTS)**

Karakterin iskelet sisteminde kol ve bacaklarda oluşan gereksiz alanlara taşan kapsama alanları model üzerinde boyayarak ayarlanabilir. Örneğin sol alt bacak kemiğinin etrafını kaplayan modeli boyayarak o kemiğin sadece o parçaya müdahale etmesi sağlanabilir. Bu ayarlama işlemine Maya'da Paint Weight denmektedir.

Ayrıca **Humanoid** diye tabir ettiğimiz insansı ve **Quadruped** diye tabir edilen 4 bacaklı hayvan modellerinde de simetrik bir yapı varsa sadece sağ ya da sol tarafı Paint Weight ile ayarlanıp daha sonra bu ayarlar simetrik olarak diğer yarısına yansıtılabilir.

İşlemi yapmak için Sol\_alt\_bacak\_IK Handle'ını seçelim ve bacak modelimizi yukarı doğru kaldıralım. Dizden kırılan bacak modelinde bozulmaları tespit edelim. CRTL+Z ile geri alarak modeli eski haline getirelim.



Bozukluk tespit edilen modelin parçalarını düzenlerken **Keyframe'ler** atarak kolay çalışma imkanı yaratılabilir. Örneğin Keyframe atmadan kıvırdığımız bacak kemiği üzerinde **Paint Weight** ile çeşitli işlemler yaptıktan sonra bacağı eski yerine getirmek olanaksız olacaktır. Fakat Keyframe atıldığı zaman işlemlerden sonra Timeline alanında başlangıç zamanına geri gelindiğinde model düzenlenmiş hali ile eski durumunu alacaktır.

Keyframe uygulaması yapmak için öncelikle eğer Tımelıne alanı açık değilse **üst menü > Wın**dows > UI Elements > Tıme Slider seçeneğini aktif hale getirelim.

Time Slider'ın **"0."** saniyede olduğundan emin olalım. **Ayak bileğindeki IK Handle'ı** seçelim ve daha sonra **Shift+W** tuşlarına basarak sıfırıncı saniyeye **xyz koordinatlarında ilk Keyframe'i** atalım. Ayak IK Handle'ı yukarı doğru hareket ettirerek bacağın diz kısmından kıvrılmasını sağlayacak bir hareket yapalım. Daha sonra Time Slider alanında **"15". kareye** gelelim ve **Shift+W** kullanarak bir Keyframe daha atalım.

0. ve 15 kareler arası Timeline Slider'ı hareket ettirerek karakterin bacak kaldırma hareketi yaptığından emin olalım.



**Skin Weight yapmak için;** ,karakter modeli seçelim, **üst menüden > Skin > Paint Skın Weights** seçeneğinin yanındaki seçenekler kutucuğuna tıklayalım. Skin Paint seçenekler penceresi açılacak ve karakterimiz siyah beyaz renk alacaktır.



Paint Weights listesinde bulunan kemikler bizim yaptığımız isimlendirmeye göre görünecektir. Bu yüzden kemikleri doğru isimlendirmek önemlidir. Kemik listeden seçildiğinde karakter üzerinde o kemiğe bağlı olan alanlar **Beyaz** renk ile gösterileceklerdir. **Siyah** alanlar ise kemiğin kapsama alanı dışındaki alanlardır. **Gri** alanlar ise yumuşak geçiş yapılan alanlardır. Bir kemiğin kapsama alnını belirlemek için model üzerinde **fırça ile boyama işlemi yapılması** ve kapsamak istenen alanın beyaz renge dönüştürülmesi gerekmektedir. Bunun için açılan Paint Weights menüsündeki Paint Operation alanından Replace seçeneği seçiliyken model üzerinde esneme ve sünme olan kısımlara boyama yaparak kapsama alanı genişletilebilir . Beyaza boyanan alanların bacak kemiğine doğru yapıştığı görülebilir. Eğer bu müdahaleleri kontrol etmek zorlaşıyorsa Opacity ve Value alanlarından değerleri düşürerek hassasiyet ayarı yapılabilir.

Hızlı çalışmak için **CTRL** tuşuna basılı tutarak **"ekleme yapma"** seçeneğini "**çıkarma yapmaya"** çevirerek eklenen alanları silebiliriz. Klavyeden **"B"** tuşuna ve **Sol Mouse Buton**'a basılı tutarak **fırça ucu kalınlığı** ayarlanabilir.

**Smooth** seçeneği ile Polygon'lardaki köşeli alanları yumuşatarak modelin eklem kısımlarındaki kıvırımlarda **yumuşama sağlar**. Sol menüdeki beyaz seçme okuna basarak Pain Weight işlemini sonlandıralım. Modeli kaplamalı ve kaplamasız olarak Timeline alanını ileri geri yaparak ve modelin etrafında gezinerek düzenlemeleri kontrol edelim.

Daha hızlı bir çalışma için model üzerinden kemikleri seçmek için istediğimiz **kemiğin üzerinde gelip Sağ Mouse Buton'a basılı tutarak Select Influence** seçeneği ile kemik seçilebilir.



Sırası ile üst bacak alt bacak kısımlarını yaptıktan sonra, bacakta oluşturulan animasyon Keyframe'lerini silerek yine a**ynı bacağın altında bulunan** ayak kemikleri için de **Paint Skin Weight** ayarlaması yapalım.

Ayak modelinin en cunda bulunan kemik parçasını seçelim ve **Rotate** ile ayağı yukarı doğru kıvırarak 15 karelik bir Keyframe animasyonu verelim.



Üst menü > Skin > Paint Weight seçeneğini seçelim. Ctrl + Sağ Mouse Buton ile Ayak\_Ön\_Kemik seçelim ve kemiğin kapsayacağı alanı model üzerinde boyayalım. Aynı işlemi Sol\_ayak\_Arka\_ kemik te de yapalım. Eklem kısımlarını da Smooth ile yumuşatarak Polygon'ların kırılmasını engelleyelim.

# SKIN AYARLARINI MIRROR İLE DİĞER BACAĞA YANSITMAK İÇİN

Karakter modeli seçelim: **üst menü > Skın > Mırror Skın Weights seçenekler kurusuna** basarak seçenekler ekranını açalım. Uygun koordinatlar seçiliyken **Mirror** butonuna basalım. Diğer bacağı **IK Handle** dan tutarak hareket ettirelim ayrıca ayak kemiklerini de **Rotation** ile oynatarak yaptığımız **Paint Weight** ayarlarının diğer bacağa aktarılıp aktarılmadığını kontrol edelim.

Kol kısmının Skin ayarlarını yapmak için: Bilek kısmında bulunan IK Handle'ı tutarak kolu geriye ve içeriye doğru kıvıralım. Bu kıvırma işlemin, aynı bacak bölgesinde yapıldığı gibi Keyframe'ler vererek kaydedelim. Üst menü > Skın> Paint Skın Weights seçenekler kutusundan paneli açalım. Listeden üst kol kemiğini seçerek modelde ilgili alanı boyayarak deformasyonları giderelim.



Çalışma kolaylığı olması açısından; Paint Menu'de Paint Opertions alanında Replace seçeneği aktifken modelde boyama yapabilir, beyaz boyanan alanları silmek ve siyaha döndürmek için Ctrl tuşuna basılı tutularak boyama yapabilir ve geçiş alanlarını yumuşatmak için Shift tuşuna basılı tutarak geçiş sağlanabilir. Ayrıca Opacıty ve Value alanından firça basınç ayarları azaltarak hassas çalışma imkanı oluşturulabilir. Koldaki düzenlemeler bittikten sonra animasyonları Delete Keyframes ile silelim

**PARMAKLAR İÇİN:** Avuç kısmına en yakın olan ilk parmak kemiğini seçip ikinci kemiği **Shift** tuşuna basılı tutarak seçelim. Bu sayede parmaktaki kemikler **Rotate** ile döndürüldüğünde kıvrılma hareketi yapacak şekilde seçilmiş olur. **Rotate** ile seçili parmağı içeri doğru kıvıralım ve deformasyon olup olmadığını her kemiği ayrı ayrı seçerek kontrol edelim. Boyayarak ayarlamaları yapalım.



Tüm parmakların Paint Skin Weight işlemleri bittikten sonra parmakların tamamına Rotation ile Keyframe animasyonu verip Mirror işlemi öncesi son kontrolleri yapalım.



Herhangi deformasyon görüntüsü yoksa parmaklardaki Keyframeleri Silip köprücük kemiğine geçilebilir. Birbirine bağlı kemiklerin animasyonlarını silmek için kemik sırasını önce ilk kemiği sonra ikinci kemiği Shift'e basılı tutarak seçelim. Channel Box Layer editor alanındaki Rotate satırına sağ tıkla açılan menüden Break Connections seçeneğini seçelim. Bu sayede birbirine bağlı olan kemiklerdeki animasyonlar silinecektir.

Köprücük kemiğine verdiğimiz **Rotatıon** animasyonu nedeni ile d**eforme olan alanları bacak ve kol kısımlarında uyguladığımız tekniklerle** düzenleyelim.



Omuz kemiğinin de ayarlarını yaptıktan sonra model seçili durumdayken tekrar ü**st menü > skin > mirror skin weight** ile ayarları karşı tarafa aktaralım. Mirror işleminden sonra aktarılan taraftaki kemikleri hareket ettirerek kontrol etmek gerekmektedir. Hata olan yerler manuel olarak sadece o kısımda düzeltilebilir.

**BAŞ KISMI İÇİN**: Diğer vücut parçalarında yaptığımız gibi boyun kemiğini seçerek **Rotate** ile baş kısmında bir animasyon oluşturalım. Daha sonra **Paint Skin Weights** seçenekler kutusunu açıp listeden boyun kemiğini seçelim. ve kapsadığı alandaki deformasyonları boyayarak düzeltelim.



Boyun kemiğindeki işlemler bittikten sonra kemikteki Keyframe animasyonları silelim. Daha sonra **kafa kemiğini seçerek > Rotation ile animasyon > Paint Weight > Kafa Kemiği** seçiliyken oluşan kapsama alanını deformasyonları düzenleme şeklinde işlemimize devam edelim.

Kafa kemiği kafanın tamamına müdahale eden bir kısım olduğu için kafa modelinde grilik ya da siyahlık kalmayacak şekilde tamamını beyaza boyayarak **Paint Weight** uygulayalım. Bunun için önceden kafada bulunan s**aç modelini seçip > üst menü > Display > Hide > Hide Selection** diyerek seçili saç modelini gizleyelim. Bu sayede kafa kemiğinin kapsadığı alanlar daha rahat görülebilir.



Burun kısmının altından üst dudak ve damağın üst kısmını alacak şekilde beyazla boyayarak kafa kemiğine bağlayalım. Çene de dahil olmak üzere boyuna kadar olan kısmı **Paint Weight ile beyaza boyamadan siyah bırakılması** gerekmektedir. Bu kısım çene için oluşturulan **Çene Kemiği ile birleştirilecektir**.

Ağız modelinin içeri doğru olan ağız içi alnının sadece üst damak kısmını kafa kemiğine bağlayacak şekilde **Paint Weight** ile beyaza boyanması gerekmektedir. Çene kemiği aşağı doğru hareket ettirildiğinde ağızın açılması için bu gereklidir. Aksi halde üst damak da çene kemiğiyle aşağı inecek ve ağız kapalı kalacaktır.



Daha sonra kafa kemiği animasyonunu silelim ve oluşturduğumuz alt çene kemiğini ağız açma hareketi yaparak keyleyelim.

Damağın üst kısmını kafa kemiğine **Paint Weight** ile birleştirdiğimiz için çene kemiği hareketi ile modelimizin ağız kısmı açılacaktır. Oluşan deformasyonları ve keskin Polygon esnemelerini **Paint Weight aktifken Shifte basılı tutarak yumuşatarak** giderelim.



Paint Weight yaparken dikkat edilmesi gereken konu Edge'lerin keskin açılarla ilerlememesidir. Mümkün olduğunca düz bir çizgide hafif eğrilerle devam eden Edge'ler (Polygon kenarları), model üzerinde oluşturulan kaplamaların Pixel'lerinin esnemesini ve bozulmasını engeller. Aynı zamanda animasyon halinde modelin bütünlüğünün korunmasını sağlar.

Aşağıdaki görsellerde **Paint Weight Smooth** özelliği ile düzlem haline getirilen Polygon görünmektedir.



Kemiklerin kapsama alanlarını diğer kemiklerin kapsama alanları ile kaynaştırmak için **Paint Weight ayar menüsünden > Paint Operation = Add > Value** ayarını düşürerek geçiş yerleri daha kusursuz şekilde yumuşatılabilir.



Çene kemiği ile ilgili ayarlamalardan sonra sırası ile sağ göz ve sol gözde de aynı işlemleri tekrarlayalım. Göz kemiklerinin gövde modelinde herhangi bir alana etki etmiyor olduğundan emin olalım. Yani göz kemiği ve kemik ucundaki yuvarlak eklem seçildiğinde modelin tamamı siyah olmalıdır. Bir kemiği model ile bağlantısını kesmek için **Value** değerini "**0**" yapıp **Fload** Butonuna basmamız gerekir. Bu sayede kemiğin modelle bağı her alanda sıfırlanır.



Boyun, kafa, çene ve gözle kemiklerinin kapsama alanlarını ayarladıktan sonra kemikleri rotate ile oynatarak son kontrolleri yapalım.

## KONTROL ARAÇLARINI OLUŞTURMA

Yerleştirilen iskeleti daha kolay kontrol etme amaçlı geometrik şekillerden oluşan kontrol objeleri oluşturulur. Bu sayede karakterin animasyonunu daha kontrollü bir şekilde hazırlanabilir. Kontrol araçları sayesinde aynı bir kukla oynaticının tahta çubukları ile kuklasını oynatması gibi modelin belirli yerlerine hareket verilebilir.

Genellikle **Nurbs ya da Spline** adı verilen şekil araçları kullanılır. Bu modelde ilk kontrol aracını oluşturmak için **üste menü > Nurbs Primitives > Circle** seçeneğini seçelim. Modelin hemen altında sıfır noktasında bir daire oluşacaktır. Bu dairenin **Ctrl+D** ile bir kopyasını daha oluşturalım ve modeli çevreleyecek kadar büyütelim. Büyütülen kontrol objesini isimlendirelim. **Ana\_kontrol** olarak isimlendirilen kontrol objesi tüm modelin hareketini sağlayacaktır. T**üm değerlerini sıfır olması gerektiği için** kontrol dairesini seçip **üst menü > Modıfy > Freeze Transformations** ile **Scale** değerlerini başlangıç değeri olan **1**'e dönüştürelim.



İskeleti Ana\_Kontrol'e linklemek için; Öncelikle kol ve bacak bileklerinde bulunan 4 adet IK\_ Handle'ı Outliner alanından seçelim ve Ctrl+G ile grup haline getirelim ve IK\_Grup olarak isimlendirelim. Daha sonra grup halindeki IK Handle'ları Outlinler alanında orta mouse butona basılı tutup sürükleyerek oluşturulan Ana\_Kontrol objesinin üstüne bırakalım. Bu sayede sahnede seçilen Ana kontrol dairesi Move Tool ile hareket ettirildiğinde kolar ve bacakların IK\_Handle'ları da hareket edecektir.



İskelet sisteminde bulunan kalça kemiğinin üstünde bulunan **Ana\_kemik**'i seçip aynı şekilde **Outliner** alanında **Orta Mouse Butonu** ile sürükleyerek **Ana-Kontrol alanına** taşıyalım.



Taşıma işleminden sonra **Ana\_kontrol** objesini **Move Tool** ile hareket ettirdiğimizde karakterimiz iskelet sistemi ile birlikte hareket edecek, **Scale** tool ile büyütüp küçülecektir.

Ana kontrol ünitesini bu şekilde oluşturduktan sonra önceden oluşturduğumuz **Locator** objelerini de **Outliner alanından seçerek silebiliriz**.

# GÖĞÜS ALANI KONTROLERİ OLUŞTURMA

Nurbs Prmitives menüsünden yeni bir Circle oluşturalım ve Scale ile büyütelim. Gövde modelini Layer kısmından ya da üst menü Display alanından gizleyelim. Karşıdan görünüm çalışma alanındayken Snap To Poınts seçeneğini aktive edelim. Daha sonra yukarı göğüs hizasına çekelim. Göğüs kemiği eklemine tam hizalayalım. Kontrol objesi Circle ve Göğüs kemiği odak noktaları aynı hizada olacaktır.


Gövde modelini görünür hale getirelim. Göğüs kafesi kontrol objesini bir önceki kontrollere yaptığımız gibi **Modıfy** alanından **Freeze Transform** ile sıfırlayalım. **Gogus\_kontrol** olarak isimlendirelim.

Kontrol objemizi göğüs kemiğine **Constraint** ile linkleyeceğiz. Bunun için **Önce Kontrol Objesi Daire Nurbs** daha sonra **Shift'e** basılı tutarak **Göğüs Kemiğini** model üzerinden seçelim.

Üst menü > Constraint > Orient Constraint seçenekler kutucuğuna basarak Orient Constraint menüsünü açalım. Açılan menüde > Maintain Offset kutucuğunu işaretleyelim. Aksi taktirde model kontrol objesi hizasında eğilecektir.



Kontrol objesini **Rotate** ile döndürerek Göğüs kemiğine hareket verip vermediği kontrol edilebilir.

Kontrol objesinin **Rotate** kanalında **mavi key rengi** o objenin **Constraint** uygulanmış obje olduğunu gösterir.

Kalça Kemiği Kontrolörü oluşturmak için de Göğüs Kemiği için **yaptığımız işlemleri tekrarlayalım**.

Üst menü > Create > Nurbs Primitives > Cırcle > Scale ile büyütelim ve ismini Kalca Kontrol olarak değiştirelim. > Snap To Poınts aktifken Ana Kemiğin Uç Kısmına hizalayalım. > Modify > Freeze Transform > önce Kontrol Objesi sonra Shift'e basılı tutarak Ana Kemik seçilip > üst menü > Constraint > Orient Constraint ile linklenecekler.



Deneme için kontrol objesi ile Rotate yapılarak modelin hareketleri kontrol edilebilir.

Rotate işleminde de görüleceği üzere karakter modelinin kalça kısmı hareket ederken üst kısım bağımsız olarak sabit durmaktadır. Bu durumu düzenlemek için Önce Göğüs Kontrol Objesi, Shift tuşuna basılı tutarak Kalça Kontrol Objesini Tutup > Üst Menü > Edit > Parent ile birbirine Parentlayarak birleştirme işlemi uygulayalım. Bu sayede sadece Kalça Kontrol objesini döndürerek Göğüs Kontrol objesini de beraberinde hareket ettirmiş oluruz.



Kalça kontrolü için bir **Circle Spilne daha oluşturup kalça kemiğine hizalayalım**. Bir **kopyasını oluşturalım**. Bu alanda **Ikı Adet Kontrol Objesi** olacaktır.



İç kısımdaki kontrol objesi kalçayı **Rotate ile döndürüldüğünde** kontrol edecek. **İç kısımdaki** halkayı seçelim **Freeze Transform** uygulayalım. Halka seçiliyken **Aşağı Doğru bakan Kalça Kemiğini** seçelim bu sayede bacak kemikleri de seçilmiş olacak. Ve birbirine **Orient Contraint** ile birleştirelim.



Kontrol objesi daireyi rotate ile döndürünce kalça sağa sola doğru dönecektir.

Dış kısımdaki büyük kontrol daire objesini ise kalça kemiğinin üstündeki ilk omurga kemiği Ana Kemik ile (seçilince tüm iskeletin seçili hale geldiği kemik) birleştirelim. Bunun için Parent Constraint kullanalım. Önce kontrol objesi sonra Ana Kemik seçelim > Constarint Menu > Parent Constraint.



Kontrol objesini seçip aşağı doğru **Move Tool** ile hareket ettirildiğinde karakter dizlerinden kıvrılarak yere çökecektir.



Ana Kemik Control objesi ile diğer kontrol objelerini de ayrı ayrı Parent'lanması gerekmektedir. Bunun için önce ilk olarak Göğüs ve Orta Omurga kontrol objelerini Ana Kemik Kontrol objesine Parent'layalım. Göğüs kontrol Orta omurga kemiğine zaten Parent'lı olduğu için sadece önce Orta Omurga Kontrol Objesini tutup Ana Kemik Kontrol Objesini Shift tuşuna basılı tutarak seçip > üste Edit Menu > Parent (P kısa yolu) ile Parent'layalım.

Daha sonra da içte kalan kalça kemiğine bağlı olan kontrol objesini seçip daha sonra da **Ana Kemik Kontrol Objesini** seçip **Parent** ile birleştirelim.



Sonra da önce içte kalan kalça kontrol objesini sonra dışta kalan Ana Kontrol objesini seçip > Edit >Parent (P) ile Parentlayalım.

Göğüs ve kalça kontrol objelerini hareket ettirerek model üzerinde oluşan deformasyonları **Paint Weights** kullanarak giderelim.

## KAFA VE BOYUN KONTROL OBJESİ OLUŞTURMA

Daire şeklinde kontrol Spline oluşturup **boyun kemiğinin olduğu eklem alanına Point Snap** ile hizalayalım. **Freeze Transform** ile sıfırlayalım.



Önce Boyun Kontrol Objesini sonra Boyun Kemiğini sırayla seçip üst menü > Constraint > Orient Constraint ile birleştirelim.

Bir kontrol objesi daha oluşturalım onu da kafa kemiği ile point ile hizalayalım. Freeze Transform ile sıfırlayalım.

Önce kontrol objesi sonra Kafa Kemiği seçip > Constraint > Orient Constraint ile birleştirelim.



**Constraint işleminden sonra kontrol objesinin yerini şeklini değiştirmek istersek** obje seçiliyken **Vertex** moduna gelip tüm Vertex'leri seçip o şekilde taşıma işlemini yapmamız gerekir. Bu sayede odak noktasının yeri değişmez ama objenin yeri değişir.

#### Çene Kontrol objesi için:

Bir Daire Spline daha oluşturalım çene kemiğine yakın olacak şekilde hizalayalım ve dairenin cephesi karaktere bakacak şekilde rotate ile döndürelim. Daha sonra da "D" tuşuna basıp Point Snap ile odak noktasını çene kemiğinin eklem noktasına hizalayalım. Kontrol objesi dışarıda kalırken odak noktası kemiğin eklemine hizalanmış olacak.



Freeze transform ile sıfırlayalım. Önce Çene Kontrol objesi sonra çene kemiğini seçelim ve ORIENT Constraint ile linkleyelim.

Önce Çene Kontrol Objesi sonra Kafa Kontrol Objesini seçip > Edit > Parent ile Parentlayalım.

Daha sonra **Önce Kafa Kontrol** objesini **sonra da Boyun Kontrol** objesini seçip > **Parent** işlemi yapalım.

Boyun kontrol objesini rotate ile hareket ettirince kafa ve çene kontrol objeleri de hareket etmelidir.



## Göz Kontrol Objelerini Oluşturmak:

**Üst Menü > Create > Nurbs Primitives > Circle** ile bir daire oluşturalım. Büyüterek kafa modeline ortalayalım ve karakterimizin göz hizasına taşıyalım.



**Freeze Selection** ile değerlerini sıfırlayalım ve **Attribute Editor alanında yeniden isimlendirelim. CTRL\_Gozler** şeklinde isimlendirebiliriz.

Önce Göz kontrol objesi olan daireyi seçelim, daha sonra da sağ göz küresinin içinde bulunan göz kemiğini seçelim. Üst menü > Constraint > Aim Constraint seçeneğinin yanındaki kutucuğa basalım ve açılan menüden; Mantaın Ofset kutusunu aktive edelim ve Add butonuna basarak işlemimizi tamamlayalım.



Aynı işlemi Diğer göz için de yapalım. Önce kontrol objesi sonra göz kemiği seçelim, üst menü > > Constraint > Aım Constraint > mantain offset aktifken > Add. Bu sayede kontrol objemizi sağa sola move tool ile hareket ettirdiğimizde gözler de hareket ediyor olmalı.



# KÖPRÜCÜK KEMİĞİ VE BİLEK KONTROL OBJELERİNİ OLUŞTURMA

**Bir Daire Spline** Oluşturalım. Karşıdan görünüm alanına daire bakacak şekilde rotate ile döndürelim. **Odak noktasını "D**" tuşuna basarak **köprücük kemiği bitiş eklem noktasına Snap to Points** ile hizalayalım.



Freeze Transform ile sıfırlayalım.

**Bilek Kontolü** için bir **daire** oluşturalım > **bilek kemik eklemine snap ile hizalayalım**. Bilezik şeklinde kol içinden geçecek şekilde rotate ile döndürelim.



Bilek kontrol objesi hem **IK Hanlde'**ı hareket ettirecek hem de bilek kemiğini rotate ile döndürmede bize yardımcı olacak.

#### Freeze Transform ile bilek kontrol objesini sıfırlayalım.

Omuz ve Bilek kontrol objelerini grup yapalım. Bu sayede odak noktaları sıfır noktasına gelecektir. Daha sonra **Duplicate** ile diğer kol için kopyasını oluşturalım. Karşı koordinatta **"1" olan değeri "-1" yaparak** karşı tarafa yansıtalım.



Daha sonra grupları **Ungroup** yaparak gruptan çıkaralım. Kopyalanan kontrol objelerini **tekrar Frezze Transform** yapalım.

Önce Omuz Kontrol objesi Sonra omuz kemiğini Seçip > Constraint> Orient Constraint ile linkleyelim.

**BİLEKLER için: Önce Bilek Kontrol objesini** sonra da **IK HAndle'ı** seçelim > **Üst Menü > Constraint > Point Constraint.** Seçeneklerinde **Mantint Ofset** kutusunun aktif olmasına dikkat edelim.

Move tool ile hareket ettirdiğimizde kontrol objesi kolu hareket ettirmekte. **Şimdi de rotate** özelliğini bağlamak için:

Önce Kontrol Objesini sonra da Bilek Kemiğini seçelim. > Constraint > Orient Constraint ile linkleyelim.

Bu sayede Move ile harekett ettirip Rotate ile eli döndürme işlemi gerçekleştirilebilir.

### Dirsek Kontrol Objesi Oluşturmak:

**Daire Spline** oluşturup Dirsek eklemine **Point** ile hizalayalım. Dirseğin arka tarafına doğru **Move** Tool ile taşıyalım. **Freeze Transform** yapalım.



Önce dirsek kontrol objesini sonra Bilek IK Handle'ı seçelim. Üst menü > Constraint > Pole Vector.

Bu işlemi yaptıktan sonra dirsekte hafif dönme olabilir. Kabul edilebilir düzeyde olacak kadar deneme yanılma ile dirsek kontrol objesinin yeri ayarlanabilir.

Uygun yeri bulduktan sonra Ctrl+Z ile **Constraint'i** geri alıp **Kontrol objesinin Constraint olmayan halini grup yapalım.** Tek obje olsa bir **Ctrl+G yaparak odak noktasını sıfır noktasına** alacaktır. Daha sonra **Duplicate ve scale satırına "-1" yazarak simetriğini oluşturalım**. Daha sonra da **Freeze Transform** ile sıfırlayalım.

IK Handle ile Pole Vector Constraint işlemlerini şimdi her iki kol için de yapalım.

**Diz Kontrol Objesi** işlemleri için de bir **Daire Control Objesi** oluşturalım. Diz eklemine **Snap** ile hizalayalım. **"90"** derece yere dik olacak şekilde döndürelim ve dizin önüne doğru taşıyalım. Daha sonra da **Freeze Transform** ile koordinatlarını sıfırlayalım.



Önce Diz Kontrol objesini sonra da ayak bileği IK Handle'ı seçip > Üst Menü > Constraint > Pole Vector.

Diz kontrol objesi diz modelini bozmadan uygun oluştuysa;

CTRL+Z ile geri alıp > CTRL+G gruplayıp > CTRL D ile kopyalayıp Scale koordinatından uygun olanına eksi değeri verip > Freeze Transform ile sıfırlayalım.

Son olarak da her iki diz kontrol objesi için > önce kontrol objesi sonra bacak IK Handle 'ı seçip Pole Vector contraint işlemlerini yapalım.

### AYAK IK EKLEME

Ayak kemiklerini **IK Handle** oluşturmak için **üst menüden > Skeleton** menü > **Create IK Handle kutucuğuna basarak** ayarlar penceresini açalım. **Current Solver seçenğini > Sıngle Chaın** olarak seçelim. Ayarlar penceresi açıkken önce ayağın bilek kemiğini sonra da ayak ortasındaki eklemi seçelim.



Böylelikle 2 numaralı ekleme **IK Handle** eklemiş olduk. **IK Handle** menüyü kapatalım. Daha sonra tekrar menüyü açıp bu sefer de ayağın ortasındaki eklemi ve ucundaki eklem kemiğini seçelim. Bu sayede ayağın uç kısmına da bir **IK Handle** eklemiş olduk.



Ayak bileğinde bulunan ilk oluşturduğumuz **IK Handle**'ı seçelim. Sadece o seçiliyken **Ctrl+G ile grup** haline getirelim.



Grup haline gelen **bilek IK Handle'ın Pivot Noktasını "D" tuşuna basarak ayağın ortasında bulunan IK Handle'a Point Snap** ile hizalayalım.



Ayak ucu ve Ayak ortası oluşturulan yeni IK Handle'ları seçelim ve **Attribute Editor** alanından **IK Handle Attributes** sekmesindeki > **Stickiness** ayarını **Sticky** yapalım.

**Sticky IK Handle** bilekteki ilk **IK Handle'ı Rotate** ile döndürüldüğünde, ayak tabanının yere yapışmasını sağlar.



Gruplama işlemini **ayak ucundaki IK Handle** için de yapıp odak noktası olan **Pivot'u yine ayak ortasına** getirelim.

Ayak ucu **IK Handle'ı seç > Ctrl+G > "D"** ile odak noktasını **Point Snap** aktifken orta ekleme hizala. "D" ile **Pivotu** kapat.



Gruplanan IK Handle gruplarını isimlendirelim. "IK\_Grup\_Ayak \_Ucu" gibi.

Ayak Bilek IK Grup, Ayak Ucu IK Grup ve Ayak Ortası IK'i Outline alanından seçelim. Toplamda 2 grup bir IK olarak. Bu 3 parçayı Ctrl+G olarak gruplayalım.

Gruplama işlemi yapılınca odak noktası yine sıfır "0" noktasına kayacaktır. Yine odak noktasını "D" tuşuna basarak bu sefer topuk olacak şekilde topuğa yerleştirelim.



Grupladığımız grubu tekrar gruplayacağız. Bu gruplandırma işlemindeki amacımız ayak modelinin kıvrılmasını istediğimiz her noktaya grup Pivot'ları eklemek.

Gruplanan grubun Pivot noktasını da ayağın uç kısmına yerleştirelim. Bu noktadan da ayak öne doğru kıvrılacaktır.



Ayak ucu, Topuk, Bilek olmak üzere toplam 3 adet gruplanmış IK Handle noktası olmuş durumdadır. Ortada da gruplanmamış bir IK Handle bulunmaktadır.



Özetleyecek olursak:

Bilek ve Ayak Ucu IK Handle'ları gruplayarak odak noktalarını orta ayak eklemine hizaladık. Bilek IK, Ayak Ucu IK ve Ayak Ortası IK leri seçip onları da ayrı Grup yaptık ve odak noktasını Topuk ucuna yerleştirdik. Son olarak da Topuktaki grubu yeniden Gruplayıp odak noktasını da ayak ucuna yerleştirdik.

Aynı işlemleri diğer ayak için de uygulamamız gerekmektedir.

## AYAK KONTROL OBJESİ OLUŞTURMA

**Bir Daire Spline çizerek ayak genişliğinde büyütelim.** Dilersek **Edit Spline** modunda oval hale de getirebiliriz. Soldan görünümden **ayağın tam taban hizasına gelecek şekilde yerleştirelim**.



Pivot noktasını da ayak bileği Eklem Noktasına yerleştirelim.

Freeze Transform ile koordinatlarını sıfırlayalım.

Ayak kıvrılma hareketi için oluşturduğumuz IK Gruplarına müdahale edebilmek için bir **Attrıbute Satırı** oluşturmamız gerekmektedir. Bunun için **Ayak Kontrol Objesi** seçiliyken. Attribute Editor alanına gelerek **Editor menüsünden > Attrıbutes > Add Attrıbutes** seçeneğine tıklayarak **Edit** penceresini açalım.



Pencerenin Long Name kısmına hangi işlemi yapacaksa onu yazalım. Örneğin "Ayak\_ucu\_döndürme".

**Keyable** seçeneğinin **aktif** olmasına dikkat edelim. **Minimum ve Maximum** satırlarına da "-10" ve "10" değerleri girelim. Bu sayede "10" ve "-10" değerleri dışına ayak kemiği çıkmayacak ve ayak deforme olmayacaktır.

Ayak kontrol objesi seçiliyken **Channel Box** menüsüne gelecek olursak o alana yeni eklenen satırın eklendiğini ve 10-10 değerleri arasında rakamları değiştirebildiği görülebilir.



Bu işlemi tekrarlayarak bir de **Ayak Ucu Kıvrılma Attribute Satırı** ekleyelim. yine **"10" "-10"** ve **"0"** değerleri verelim. Bu sayede iki adet Attribute değer girecek satır oluşturmuş oluruz. Henüz animasyonlara linklenmediği için girdiğimiz değerlerin karakter üzerinde bir etkisi olmayacaktır.



Ayak kontrol objesini **sadece kendisini seçerek gruplayalım**. Bu sayede odak noktası sıfır noktasına gelecektir. Daha sonra Ctrl+D ile kopyasını oluşturalım.

Kopyanın "**x**" koordinatına "-" eksi değer girelim ve **Freeze Transform ile sıfırlayalım**. Bu sayede ayak kontrol objesinin klonunu aynı koordinatlarda karşı tarafta da oluşturmuş olduk.



Gruplu halde bulunan ayak kontrol objelerini grup halinden kurtaralım ve **üst menü > Edit > Ungroup** işlemi uygulayalım. Kopya kontrol objesini "sag\_Ayak\_Kontrol\_Objesi" olarak yeniden isimlendirelim.

Şimdi ilk oluşturulan ayak kontrol objesi üzerinden Attribute bağlantıları yapılabilir. Önce Animation Menüleri aktif hal getirelim sonra da üst menülerden Key menüsünden Set Driven Key > Set seçeneğini seçelim.



Açılan menüde **Driver** ve **Driven** seçenekleri bulunmaktadır. Burada oluşturulan **Ayak Kontrol Objesi Driver** olacaktır.

Sol ayak kontrol objesini seçelim ve Set Key menüsünden Load Driver butonuna basalım.



Daha sonra sırasıyla **Outliner** alanından **Group Olan Ayak Parmak Ucu, Topuk ve Ayak bileği IK** Yardımcı Objelerini seçelim. **Set Driven Key** menüsünde sağ üstteki alandan oluşturulan "**Ayakucu Dondurme**" **Attribute'u** seçelim ve **Load Driven butonuna** basarak **Set Key** alanındaki alt isteye ekleyelim.



Oluşan Driven listesindeki 3 yazıyı Shift tuşuna basılı tutarak seçelim. Sağdaki listeden Rotate X yazısını ve oluşturulan Attribute satırını seçelim ve Outliner alanından Ayak Kontrol objesini sini seçelim. Attribute satırında "0" yazmasına dikkat edelim ve Set Key penceresindeki "KEY" butonuna basarak "0" değerini kaydedelim.



**Ayak Ucu Döndürme Satırı "0" olarak durmalı**. Ayağın sabit ve hareketsiz olduğu anlamına gelmektedir. Ayağın bu durumunu Attribute'a kaydetmek için Set Key alanından **KEY** butonuna basalım ve bu pozisyonu kayıt edelim.

Daha sonra **Grup bilek IK Handle**'ı seçelim ve **45 derecelik** bir açı ile ayağı parmak eklemlerinden kıvrılacak şekilde **Rotate Tool** ile döndürelim. Son olarak da yine **Key** düğmesine basarak "45" derece döndürelim.



Ayak kontrol objesini seçelim ve sağ alandaki **Attribute Editor'de** oluşturduğumuz az önce "0" olan satıra "5" değerini girelim.



Buraya girilen dereceleri diğer ayak için de tekrar **Manuel** olarak girilmesi gerektiğinden dolayı **not edilmesi gerekebilir.** 

Attribute satırındaki Ayak döndürme satırına **"0-5"** rakamları değer girerek ayağın kıvrılarak hareket ettiğinden emin olalım.



**İki kere** KEY'leme işlemi yaptıktan sonra **(0-5)**, Ayak döndürme Attribute satırını bu sefer "10" değeri girelim ve Outliner alanından **GRUP bilek IK Handle**'ı seçelim ve **45 derecelik** bir açısını "0" yapalım.



**Outliner** alanından **Group IK Ayak Ucu IK'sını seçelim** ve "**50**" derecelik değer girerek ayağı parmak ucuna kaldıralım.



Tekrar ayak kontrol objesini seçelim ve **KEY** butonuna basarak bu değeri kaydedelim.

Ayak kontrol objesini seçelim ve **Attribute satırındaki** ayak ucu döndürme satırını **"0-10"** arası rakamları değiştirerek ayağın kıvrılıp parmak ucuna kalktığından emin olalım.

Bu işlemleri yaparken dikkat edilmesi gereken husus Outliner alanından **IK lerin Grouplarının** seçilmesidir.

Ayak kıvrılma hareketine de animasyon vereceğimiz zaman Attributes alanında oluşturulan satırın değerlerine **Timeline alanında animasyon Key'in verilmesi** gerekmektedir.



Ayağın kıvrılma hareketini tekrar **"0"** değeri girerek ayak yere tam basacak şekilde Default düz haline getirelim.



Daha sonra 1- 10 arası değer girdiğimiz **Ayak Ucu Döndürme Attribute satırına "-10"** değeri girelim.

Outliner alanından Topuk IK Gropu'u seçip ayak ucu yukarı kalkacak şekilde rotate ile "-30" derece döndürelim. Key düğmesine basarak Attribute'a kaydedelim.



**Bu dereceler modelden modele farklılık gösterebilir.** Farklı modellere ait ayak hacmine ve kemik yapısına göre kıvrılma derecesi değerleri değişkenlik gösterebilir.

Key ile kaydettikten sonra ayak kontrol objesini seçip oluşturulan Ayak Ucu Döndürme Attribute satırına 10 / -10 değerlerini girerek ayağın parmak ucuna kalkıp topuğa doğru kıvrılmasını yapıp yapmadığını test edelim.













Ayak ucu döndürme= 5	group_IKHANDLE_SOL_bacak (ayağın ortasındaki eklem) = 45
Ayak ucu döndürme= 10	group1_IK_AYAK_UC_SOL = 50
Ayak ucu döndürme= -10	group_IKHANDLE_tum_topuk = -30

Keyleme'lere göre bu modelin Attribute değeri ve IK Group rotate derecesi aşağıdaki gibidir:

Sol ayak için yapılan bu işlemi yine **sol Ayağın Parmak Ucu** için yapalım. Bunun için ayağı **"0"** değerine düz olacak şekilde geri getirelim ve **Key pencere kutusunu kapatalım**.

Daha sonra hiçbir obje seçili değilken tekrar **üst menüden > Key > Set Driven Key > Set** diyerek **Key** penceresini yeniden açalım. Pencere **içi boş şekilde** açılacaktır.



Sol ayak kontrol objesini yeniden seçelim ve Load as Driver butonuna basarak menüde üst kısma ekleyelim. Bu sefer oluşturduğumuz diğer Ayak Ucu Kıvırma Attribute satırını seçelim. Outline alanından ayak ucunu yukaru aşağı kıvıran ve diğer Attribute a dahil etmediğimiz IK Grubunu (group\_IKhandle\_Sol\_Ayakucu) seçelim ve Load Driven butonuna basarak alt menü alanına ekleyelim.



Load Driven alanındaki **Rotate X** satırını seçelim daha sonra ayak kontrol objesini seçelim ve Attribute alanında oluşturulan ayak ucu kıvırma satırına **"0"** değeri girip ayakta herhangi bir Rotation yapmadan, Key alanından **KEY** butonuna basarak kayıt edelim.



**KEY** butonuna basıp **"0"** değerini kaydettikten sonra "0" yazan yere "10" değeri girelim. Daha sonra **Outliner** alanından **IK Grubunu (group\_IKHANDLE\_SOL\_AYAKucu)** seçelim ve ayak ucu yukarı kalkacak şekilde **Rotate** ile "X" koordinatında ayak ucunu kaldıralım (-40 derece). Daha sonra da KEY butonuna basarak bu değeri kaydedelim.



Kontrol objesini tekrar seçerek "10" değeri girilen satıra "-10" değeri girelim, Tekrar **IK Grubunu (group\_IKHANDLE\_SOL\_AYAKucu)** seçelim ve ayak ucu aşağı bakacak şekilde rotate ile döndürelim (40 derece). Daha sonra KEY butonuna basarak bu değeri de kaydedelim.



Keyleme işlemleri bittikten sonra ayak kontrol objesini seçip **Ayak Ucu Kıvırma Attribute** satırını seçelim ve değerleri 10 / -10 arası değiştirerek ayağın hareket edip etmediğine bakalım.



Sol ayak kıvrılma hareketi için yapacaklarımız bu kadar. Şimdi hızlı bir tekrar yaparak **aynı işlem**leri diğer ayak için de uygulayalım. Dikkat etmemiz gereken husus sol ayak için girdiğimiz rakamların aynısını sağ ayak için de aynı olarak girmektir. Aksi halde Yürüyüş Döngüsü aksak olacaktır.

# Sağ Ayak İçin:

Set Driven Key kutusunu kapatalım.

Hiçbir obje seçili değilken animasyon menüleri aktifken > Üst menü > Key > Set Key Driven > Set.

Pencere açılınca Sağ Ayak Kontrol Objesini Tutalım > Load Driver butonuna basalım.



Daha sonra **Sağ Ayak Bilek, Ayak Topuk** ve **Ayak Ucu** IK **Handle Group'**ları seçelim ve **KEY Penceresinden Load Driven** butonuna basarak Alt listeye bu IK gruplarını ekleyelim. Ekledikten sonra üst menüdeki sağ alanda bulunan Oluşturduğumuz **Ayak Ucu Döndürme Attribute** satırını seçelim, Alt sağ alana eklediğimiz **IK Gruplarının isimlerini seçelim** ve hemen sağ tarafında bulunan **Rotate** X yazısını seçelim. Bu sayede **Key** butonu Aktive olacaktır. Sağ tarafta bulunan bizim eklediğimiz **Attribute alanındaki değerlerin hepsinin "0" olmasına dikkat edelim** ve **Key** butonuna basalım ve hepsini kaydedelim.



**Key Butonu** ile kaydettikten sonra Sağ ayak kontrol objesini seçelim. **Ayak Ucu Dondurme** satırına diğer ayak için girdiğimiz değerin aynısı olan **"5**" değerini girelim.



Daha sonra ayak ortasında bulunan **Group IK'i seçip (groupsag\_ayak\_orta\_ik\_bilek)** diğer ayakla aynı derecede yani **"45"** derece döndürelim ve **Key** butonuna basarak kaydedelim.



**Ayak kontrol objesini seçelim ve "5" olan Ayak Ucu Dondurme** satırına diğer ayak için girdiğimiz değerin aynısı olan "**10**" değerini girelim.

"45" derece döndürdüğümüz **ayak bilek IK Group'u** tekrar eski haline yani "**0**" derecesine getirelim.



**Ayak Ucu IK Group'**u seçelim ve **Rotate** ile **"50**" derece döndürerek ayağı ayak ucunda durduracak kadar kaldıralım ve **Key** ile kaydedelim.



**Ayak kontrol objesini seçelim ve "5" olan Ayak Ucu Dondurme** satırına diğer ayak için girdiğimiz değerin aynısı olan "-**10**" (eksi) değerini girelim.

**"50**" derece döndürdüğümüz ayak bilek IK Group'u tekrar eski haline yani **"0**" derecesine getirelim.

**Topuk Sağ Ayak IK Group'u (group\_topuk\_sag\_ayak)** seçelim ve **Rotate** ile **"-30"** derece döndürerek ayağı ayak ucunda durduracak kadar kaldıralım ve **Key** ile kaydedelim.



Ayak Kontrol Objesini seçerek Attribute alanından Ayak Ucu Döndürme Satırına sırayla "0/5/10/-10" değerleri girerek ayağın adım atmaya hazır kıvrılma hareketleri yapıp yapmadığına bakalım.



**Ayak kontrol objesini seçelim ve Attribute alanındaki değerleri "0"** yapalım ve ayağı düz hale getirelim.

Key penceresini kapatalım ve tekrar üst menüden > Key > Set Driven Key > Set seçerek açalım.

Açılan pencere boş olarak açılacaktır. Sağ ayak kontrol objesini sahneden seçelim.

Load Driver diyerek listeye ekleyelim ve sağ üst menüden Ayak Ucu Kıvrılma Attribute'u seçelim.





**Outliner** alanından ayak ucunun kıvrılmasını sağlayan **IK Group'u** seçelim ve **Load Driven** butonuna basarak listeye ekleyelim.

Ayak kontrol objesini seçelim ve **Atribute alanındaki oluşturduğumuz kıvrılma alanlarının her ikisi de "0"** değerindeyken **KEY** tuşuna basarak kaydedelim.



Attribute satırı ayak ucu kıvrılma değerini "10" olarak verelim.

**Outline** alaından ayak ucu **IK Group'u** seçelim ve "-**40**" derece döndürerek ayağı aşağı doğru kıvıralım. ve **Key** tuşuna basarak kaydedelim.



"10" olan Attribute değerini "-10" olarak değiştirelim. Daha sonra **ayak eklem IK Group'u** seçerek aşağı doğru "40" derece ile kıvırıp Key ile kaydedelim.



"0" değeri girerek başlangıçtaki haline getirelim.

Bu şekilde ayak kontrol objelerine ayağın kıvrılma hareketleri için temel Attribute satırı atama ve animasyon oluşturma işlemini yapmış olduk. Animasyon yapılacağı zaman IK Gruplarına Key atamak yerine Attribute satırlarındaki değerleri değiştirerek daha kesin ve kontrollü şekilde detaylı ayak hareketi animasyonları yapılabilir.

### **EL PARMAKLARINA ATTRIBUTE ATAMA**

Sol elin Bilek kısmında oluşturduğumuz çember şeklindeki **El Kontrol Objesini** seçelim. Attribute Editor penceresini açalım. Attribute sekmesine basarak açılan menüden **Add Attribute** seçeneğini seçelim.



Açılan pencereden her parmak için ayrı Attribute satırı oluşturalım. İlk olarak en üst satıra "Isaret" yazalım.



Alt kısımda bulunan Numeric Attribute Properties alanından > Minimum "-10", Maximum "10" değerleri girelim. Default satırı ise "0" olarak kalabilir. Sağ alanda bulunan Channel Box kısmından yeni eklediğimi Attribute satırının oluştuğundan emin olalım.



Orta parmak için Attribute satırı oluşturarak devam edelim. Attribute sekmesine basarak açılan menüden Add Attribute seçeneğini seçelim. Açılan pencereden en üst satıra "Orta" yazalım. Min "-10" Max alana "10" Default "0" değerini girelim.

**Pencereyi kapatmadan diğer parmaklar için Attribute satırı oluşturmak için** pencerenin alt orta kısmında bulunan **Add Butonuna** basarak devam edelim.



Add butonunu kullanarak diğer "Yüzük, Serçe ve Başparmak" için de Attribute satırı oluşturalım.

Tümünü oluşturduktan sonra **Channel Box** kısmından yeni eklediğimi **Attribute** satırlarının oluştuğundan emin olalım.

Chil Lifeth	with .	
	Therefore 3	
	Tartings, V.	
	Tondate 2	
	Hotels(X)	
	Robelli V	
	Hander,2	
	Sale X	
	Sale Y	
	1000	
	-0 W	
	Vasid	
	2 Design roll -	

5 satır da oluştuktan sonra herhangi bir obje seçili değilken üst menü > Key > Set Driven Key > Set sekmesinden penceremizi açalım. Bilekteki halka şeklinde El Kontrol Objesini seçelim ve Load Driver butonuna basarak menü listesine ekleyelim.



Listeden İşaret Parmağını seçelim. Çalışma alanından da El İşaret parmaklarının "3" kemiğini Shift tuşuna basılı tutarak seçelim ve Load Driven butonuna basarak aşağı listeye 3 adet kemiği ekleyelim.



Dikkat edilmesi gereken durum 3 parmak kemiği de seçiliyken Rotate ile döndürülürken hangi koordinatta el içine doğru kapanma hareketi yapıyor onun tespit edilmesidir. Bu Örnekte "Z" koordinatı parmağın kapanma hareketini yaptığı için "Rotate Z" satırını listeden seçmek uygundur.

Listeye eklediğimiz 3 kemiği de seçelim ve **Rotate Z** satırını seçelim. Listede seçimlerimiz mavi olarak işaretliyken **El Kontrol Objesini** seçelim ve Attribute alanından **İşaret parmağı satırının değerinin "0"** olmasına dikkat ederek "**Key**" butonuna basarak parmağın açık halini kaydedelim.

Attribute alanındaki **İşaret satırına "-10"** değeri girelim. Çalışma alanında işaret parmağı kemiklerinin 3 tanesini seçip parmağı dışarı doğru kıvıralım (30 derece olabilir ama modellenen karaktere göre değişiklik gösterebilir) ve **Key** butonuna basarak kaydedelim.



El kontrol objesini seçelim, "-10" olarak girdiğimiz işaret parmağı satırını "10" derece olarak değiştirelim. İşaret parmağının üç kemiğini de seçelim ve **parmağı elin içine doğru kıvıralım**. Kıvırma işlemi parmak kemiklerini tek tek seçerek de yapılabilir. Yumruk yapacak şekilde kıvrılması da yeterli olacaktır. "-80" derece içeri kıvırdıktan sonra **KEY** butonuna basarak bu hareketi de kaydedelim.



Keyleme işlemleri bittikten sonra İşaret satırına -10/0/10 değerleri arasında değiştirerek parmağın kıvrılma hareketnini düzgün yaptığından emin olalım.



İşaret parmağı için yapılan **bu işlemi tüm parmaklar için uygulayalım**. Özetle tekrarlamak gerekirse;

- Key menüsündeki listeden Orta parmak yazısını seçelim.
- Orta parmak kemiklerinin 3 tanesini model kemiklerinden Shift'e basılı tutarak seçelim.

- Set Driven Key menüsünden Load Driven butonuna basarak alt listeye kemikleri ekleyelim.
- Listeden 3 kemiği seçelim satırların üç de mavi olsun.
- Sağ listeden de Rotatze Z satırını seçelim.

• El Kontrol Objesini seçelim ve **Attribute Orta Parmak** değeri **"0**" değerindeyken **Key** butonu ile kaydedelim.

• Orta parmak değerini "-10" yapalım.

• Parmağı 3 **kemikten tutarak dışarı doğru Rotate** ile kıvıralım ve Kontrol Objesini tutup **Key** ile kaydedelim.

- Orta parmak değerini "10" yapalım.
- Parmağın 3 kemiğini tutarak yumruk yapacak şekilde içeri doğru kıvıralım.
- Kontrol objesini tutalım ve Key ile kaydedelim.

• Kontrol amaçlı Attribute alanında oluşturduğumuz **Orta Parmak** satırına değer girerek kıvırılmayı kontrol edelim.

Bu işlem sıralamasını baş parmak hariç tüm parmaklara yaparak kıvrılma özelliği kazandıralım.

**Baş Parmak için;** aynı yöntemi kullanabiliriz ancak rotate işlemi baş parmağın avuç içine tam oturması için tek koordinat yerine x,y,z koordinatlarında yapılması gerekebilir. Bu sebeple Key ekranında sadece Rotate X satırı yerine Rotate x, Rotate y ve Rotate z satırlarının üçünü de seçip Keyleme işlemi yapalım.



Tüm parmakların Attribute satırı değeri "10" olduğunda el tamamen yumruk şeklinde kapanmalı, "-10" olduğunda ise el tamamen dışa doğru hafif kıvrılarak açılmalıdır.



El parmaklarının tamamı için uyguladığımız bu işlemlerin aynısını diğer el için de uygulamamız gerekmektedir. Dikkat etmemiz gereken husus ayak kıvrılma işlemi gibi sağ el ve sol elin kıvrılma değerlerinin ve açılarının her iki elde de eşit olmasıdır.

# **BLEND SHAPES ile ÇALIŞMA ve MİMİK OLUŞTURMA**

Blend Shape ile çalışmak bir nesnenin şeklini diğer nesnelerin şekillerine dönüştürmenize olanak tanır. Blend şekil deforme ediciler, bir modeli diğer bir modele dönüştürmeyi sağlar. Oluşturulan karakterin farklı yüz hareketleri yapması için modeli kopyalayarak dönüşmesini istediğimiz modele çevirmemiz gerekir. Bunun için dikkat edilmesi gereken konu Orijinal model ve deforme edilen modelin **aynı Vertex ve Poligon sayısına sahip olmasıdır**.

Göz kapama, gülümseme ve şaşırma şeklinde üç temel mimik oluşturalım. Bunun için ilk olarak gövde modelini kopyalanması gerekmektedir. Aynı anda gözler dişler ve dil modellerini de kopyalamak deforme ederken istenmeyen model çakışmaları ve modellerin birbirlerine geçmelerini engelleyecektir. Göz diş ve dil modellerinin kopyaları daha sonra silinebilir çünkü işe yarayacak olan model sadece gövde modelidir.



Kopyalanacak modelleri seçip CTRL+D ile Duplicate işlemi yapalım.

Gövde modeli **Rigli kopya gövde** olduğu için kilitli durumdadır ve hareket etmeyebilir. Hareket ettirmek için sadece gövde modeli seçiliyken **Transform** penceresinden tüm **Rotate Scale Move** satırlarını seçerek **Unlock Selected** seçeneği ile kilitlerini kaldıralım.



Unlock işleminden sonra gövde gözler dişler ve dil modeli seçiliyken **Move Tool ile kopya mo**delleri orijinal Rigli modelin yanına doğru çekelim. Bu sayede üzerinde rahatça deformasyon çalışması yapılabilir.



Orijinal modelin Lock özelliğinin gitmediğinden emin olalım aksi taktirde iskelet sistemi hareket ettiğinde karakter modeli sabit olarak kalacaktır.

Bu çalışmada karakter **3 farklı mimik yapacağı için kopyaları da 3 adet** olarak oluşturalım. Daha fazla mimik yapması istenen karakterlerde bu kopyaları oluşturulacak mimikler kadar çoğaltılması gerekmektedir.



Blend Shape olacak modelin **Transform** değerlerini **asla** Freeze Transform ile **sıfırlamamamız gerekmektedir**. Sıfırlanırsa Blend Shape işlemi **çalışmaz**.

Bir diğer dikkat edilmesi gereken önemli konu ise **Vertex sırasını** ya da **sayısını değiştirecek modelleme işlemleri yapmamamız gerektiğidir**. Extrude, Bridge vs gibi işlemler ile Vertex ve Polygon sayısını çoğaltıp azaltılmamalıdır.

Model üzerinde deformasyon yaparken **Symetry > Object X** olarak seçilebilir. Bu sayede bir tarafta yapılan işlem otomatik olarak model ile hizalı şekilde simetriğinde de oluşacaktır.



Göz kapaklarının üst kısmına denk gelecek alanı seçelim ve gözün yarısından fazlası kapanacak şekilde Move Tool ile aşağı doru indirelim. Bunu yaparken **Soft Selection özelliğini açarak daha düzgün ve bozulmamış şekilde model deforme** edilebilir.



Oluşturulan kapalı göz kapaklarında sündürmeden dolayı bozulan **Edge** ya da **Vertex'**ler olabilir. Bunları yumuşatmak ve düzeltmek için **Sculpting modundan Relax** aracı kullanılabilir.



Üst göz kapaklarını indirdikten sonra **Alt Göz Kapakların**ı da yukarı doğru aynı şekilde kaldırarak gözün tamamen kapanmasını sağlayalım.



Göz kapama işlemi bittikten sonra modelimizi **"Goz\_Kapali" şeklinde isimlendirelim**. Bu sayede **diğer gövde modelleri ile karışması engellenmiş** olur.

Önce **Göz\_Kapalı** modelini daha sonra da iskelet sistemi giydirilmiş olan ilk gövde modelini seçelim. **Üst menü > Deform > Blend Shap**e menüsünü açalım. Default ayarlarla herhangi bir ekleme yapmadan **Create** butonuna basalım.



Riglenmiş gövde modelini seçelim. Sağ taraftaki alanda bulunan **Channel Box** alanını açıldığında **Inputs** alanında **Blenshape** 1 seçeneği görülebilir. **Blendshape yazısına basarak** alt sekmeler görülebilir.

Bu alanda yeniden isimlendirilen gözleri kapalı gövde modeli bir satır olarak görülebilir.



**Bu satırdaki rakam değerlerini değiştirerek** göz açma kapama hareketi karaktere yaptırılabilir. Daha verimli şekilde kullanmak için **buradaki değer satırını kontrol objesine taşınması** animatörün işlerini kolaylaştıracaktır.

## **BLENSHAPE İLE GÜLÜMSEME HAREKETİ**

Kopyalanan ikinci gövde modelini "Gulumseme" olarak isimlendirelim. Daha sonra Object X Symetry seçeneğini ve Soft Selection açarak Vertex'leri seçerek ağız kenarlarını yukarı doğru Move Tool ile kaldıralım.



Soft Selection aktifken hem alt hem üst dudak alanına aynı anda müdahale edebilir. Sadece Üst ya da Alt dudağa müdahale etmesi için Sol tarafta bulunan Move Tool simgesine çift tıklayarak seçenekler kutucuğunu açalım. Burada bulunan Soft Selection alanından Falloff Mode sekmesinden Surface ve Volume seçenekleri arasından bize yardımcı olacak seçenek seçilebilir.





Gülümseme hareketini yaptıktan sonra oluşan Polygon deformasyonlarını düzenlemek için **Sculpt > Relax** aracı kullanılabilir.

Ağız kısmını düzenledikten sonra gülme hareketinin daha gerçekçi olması açısından **yanakları ve göz çevresini de deforme ederek** gülüş modellemesi taamlanabilir.



Gülümseme modellemesi bittikten sonra **Obje Modundayken** sırayla **önce** Gülümseme Gövde Modelini **sonra** Rigli Gövde Modelni seçelim.

Bu sefer üst menüden **Deform** sekmesinden en üstteki Blend Shape'i değil **Orta Kısımda Bulu**nan Blend Shape sekmesinden Add butonunun yanındaki kutucuğa basalım ve menüyü açalım. Açılan Kutucukta en üstteki **Specify** kutusunu aktive edelim. Açılan menüde zaten daha önceden oluşturduğumuz bir adet **Blend Shape** bulunduğundan onu seçelim ve **Apply and Close** ile kapatalım.



Bu sayede daha önceden açılan Blend Seçeneğinin altına ekleme yapılmış olur. Ekleme yaparak çalışmak tüm Blend Shapeleri kontrol objelerine bağlamada ve kolay kullanım açısından daha uygun bir yöntemdir.

Gülümseme Hareketinin Rigli Karaktere eklenip eklenmediğini kontrol etmek için, Rigli Gövdeyi **seçelim > Channel Box** alanını açalım > Inputs alanından Blendshape1 alanını açalım ve **Gülümseme** satırının eklenip eklenmediğine bakalım.



# Şaşırma Blendshape Oluşturmak:

Oluşturulan 3. Gövde modeli kopyası üzerinde şaşırma ifadesi oluşacak şekilde Vertex'leri seçerek **Soft Selection** seçeneği **aktifken** değişiklikler yapalım.

Örnekteki karakteri modellerken kaşları da gövdeyle birleşik şekilde oluşturulmuştu. Bu yüzden kaş model parçalarına Polygon Modundayken çift tıklanarak tamamı seçilip yukarı kaldırılabilir. Daha sonra da kaşın bulunduğu **alın kısmı** Vertex'lerden tutularak Soft Selection **açıkken** kaşlarla aynı hizaya kaldırılabilir. Daha sonra da göz kapaklarını açarak model deformasyon işlemini tamamlayalım.



Gövde modelini de **yeniden isimlendirelim**. Bu modelin adı "**sasirma**" seklinde isimlendirilebilir.

Önce şaşıran model sonra rigli modeli seçelim > üst menü > Deform > Açıla listede orta Edit alanında bulunan Blendshape sekmesinden > Add seçeneğinin kutusuna tıklayalım. Açılan menüde Specify Node kutucuğunu aktif hale getirelim. Apply and Close tuşuna basarak işlemi tamamlayalım.



Channel Box alanına gelerek oradaki **Input** alanındaki Slider'lardan **tüm Blend Shape** seçeneklerini deneyerek modelin hareketlerini kontrol edelim.

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ICOLUMN AND IN 199	46 X (49.11	i.

Blend Shape'lerin hepsi eklendikten sonra Rigli karakterimizi hareket ettirmeye çalışıldığında yanıt vermediği görülebilir. Böyle durumlarda Rigli Modelin üstüne sağ tıklayıp açılan menüden **Inputs** sekmesinden **All Inputs** penceresini açalım.



Bu alandaki listede **Skın Cluster**'ın Blend Shapes'in **üstünde olması** gerekmektedir. Aksi taktirde Riglenmiş gövde hareketleri işlevsel olmaz. Bu yüzden Açılan listeden Blend Shape satırını Mouse orta tekerleğine basılı tutarak **Skin Cluster satırının altına** alınması gerekmektedir.


Bu işlemin başarılı olup olmadığını kontrol etme amaçlı **Çene Kontrol Objesini tutarak Rotate ile** ağız açma kapama hareketi test edilebilir.



Ağız kontrol objesi ile ağız açma hareketini yaptıktan sonra **Blend Shape Attributelerin** de çalışıp çalışmadığını kontrol edelim. Yani model ağızı açıkken gözlerini kapatıp gülümseyebilmelidir.



### YÜZ İÇİN KONTROL OBJESİ OLUŞTURMA

Üst menü > Create > Nurbs Primitives > Cırcle ile bir Daire Line oluşturalım ve Rigli karakter modelimizin kafa hizasına doğru yerleştirelim. Dairenin **"90 derece" döndürerek** yüzeyinin karaktere paralel olmasını sağlayalım. Dairenin şeklini Vertex moduna gelerek biraz değiştirelim. Bu sayede diğer kontrol objelerinden ilk bakışta ayrılabilir duruma gelecektir. Bu kontrol objesini göz açılması ve kapanmasını yapmak için kullanacağız. Son olarak da Freeze Transform ile yerini sıfırlayalım ve isimlendirelim. Ctrl\_goz\_kapama şeklinde isimlendirilebilir.



Kontrol objesi çalışma alanında yukarı aşağı Move Tool ile hareket ettirildiğinde sınırsız bir şekilde hareket edebilmektedir. Bu sebeple kaybolmaması ve yerinde belli miktar hareket edebilmesi ve sabit kalması için sınırlandırılması gerekmektedir. Bunun için göz açma kapama objesi seçiliyken sağ tarafta bulunan **Attribute Editor paneline** gelelim. O alanda **Limit Information sekmesini** bulalım ve menüyü açalım. Bu alandaki **Translate** sekmesinden limitlemeler yapılabilir.



Kontrol objesinin yukarı aşağı hareketleri Y koordinatında olduğu için Translate sekmesinde "Y" koordinatını aktive edelim ve üçlü satıra "O-O-1" değerini girelim



Kontrol objesini **Move Tool i**le yukarı aşağı yaparak sınırlı derecede hareket ettiğini kontrol edelim.

#### Kontrol objesini karakterin Morph hareketleri ile linklemek için;

Üst menüden > Windows > General Editors > Connection Editor sekmesini seçelim ve pencerenin açılmasını sağlayalım.

Kontrol objesi seçiliyken **Reload Left** butonuna basarak sol alana seçeneklerin gelmesini sağlayalım.



Sağ alanda bulunan **Inputs** alanı ise oluşturulan Morph Targeti'n ekleneceği alandır. Bunun için; **Rigli modeli seçelim**, sağ alandaki **Channel Box** sekmesinden göz açma kapama işlemini yapan Morph Target'ın bulunduğu **Inputs** alanından **Blend Shape1** sekmesini seçelim. Son olarak da **Reload Right** butonuna basarak listenin dolmasını sağlayalım.



Kontrol objesini sola ve bu objenin yapması istenen hareketi de sağ listeye eklendiğine göre şimdi bunların birbirine linklenmesi gerekir. Öncelikle sol **Outputs** listeden objenin kontrol ettiği işlemi ve koordinatı seçelim. Bunun için **Translate** > Y seçeneğini seçelim.

Daha sonra sağ tarafta bulunan **Inputs** alanından da **Weights** sekmesinden **Gözler Kapalı Blend Shape'ini** seçelim.

Relation 1	Traine Topic
1 gt 11internito pi Stractivent gt nt_city_frit	T President
Abertoneffeth G eksetolanfed photospeter photospeter	and as
abartiner Fectore Culture erefailer av	Constanting
o races	
Review P	and the second se
the state	
enterniteter 19 koda	uturt aturt

Listedeki **yazının italik olması linklenmiş olduğunu** göstermektedir. Connectin Editor'ü kapatalım. Göz açma kapama kontrol objesini seçelim ve Move Tool ile yukarı aşağı hareket ettirerek göz kapaklarının açılıp kapandığında emin olalım.



Bu işlemin aynısı farklı kontrol objeleri oluşturarak her Blend Shape için uygulanabilir.

**Üst menü > Create > Nurbs Primitives ile yeni bir kontrol objesi oluşturalım** ve 90 derece Rotate ile döndürüp yüz **kısmına paralel** olacak şekilde **ağız kenarına yaklaştıralım**. İsimlendirelim > "CTRL\_Gulme". Daha sonra da **Freeze Selection ile Transform değerlerini sıfırlayalım**.



Transform değerlerini limitlemek için Attribute editor alanını açalım. **Lımıt Informatıon** sekmesinden > Translate sekmesinden **Trans Lımıt Y** sekmesini kutucukların ikisini aktive ederek "0-0-1" değeri girelim.



Ağız kontrol objesini seçip yukarı doğru kaldıralım ve sınırlı derecede yukarı hareket ettiğinden emin olalım ve eski yerine geri getirerek işlemimize devam edelim.

Birleştirme işlemi için > üst menü > Window > General Editor > Connection Editor menüsünü açalım. Ağız kontrol objesi olan yuvarlak daireyi sahneden seçelim ve menüdeki Reload Left butonuna basarak listeye ekleyelim.

Daha sonra da **Rigli karakter modelimizin gövdesini seçelim** ve sağ taraftaki **Channel Box** alanından **Blend Shape sekmesi seçiliyken menüde Reload Right** butonuna basarak sağ listenin dolmasını sağlayalım.



Connection Editor alanından linklemek için Sol listeden Translate > Translate Y satırını seçelim. Sağ liste olan Reload Right listesinden de Weight satırının alt sekmesi olan Gulumseme blend shape satırını seçelim. Seçer seçmez yazıların italik olması bize linkleme işleminin yapıldığını göstermektedir.

H Loverna fatas	- H K
And a second second second second	and the second s
Contract Income	
4	1 <b>E</b> 1
t manufi	in the second
-	
=	1
- Contract	1 E I
1000	
COMPANY DOWNER IN COMPANY	

Kontrol amaçlı Ağız Kontrol Objesini tutarak yukarı doğru kaldıralım. Karakterimizin gülümseme hareketini yapması gerekmektedir.



Şaşırma hareketi için de aynı işlemi tekrarlayalım;

**Üst menü > create > nurbs primitives > Circle** ile daire kontrol objesi oluşturalım. Karakterin kafa hizasına yüzün yanına yerleştirelim. 90 derece döndürerek karaktere paralel hale getirelim. Freeze Transform ile sıfırlayalım. **CTRL\_Sasırma** şeklinde isimlendirelim. **Attribute editor > Lımıt** 

**Information** alanından **Translate** satırından **Trans Limit Y** satırından kutucukları aktive edelim ve değeri **"0-0-1"** olarak yazalım.



Birleştirme işlemi için > üst menü > Window > General Editor > Connection Editor menüsünü açalım. Şaşırma kontrol objesi olan yuvarlak daireyi sahneden seçelim ve menüdeki Reload Left butonuna basarak listeye ekleyelim.

Daha sonra da **Rigli karakter modelimizin gövdesini seçelim** ve sağ taraftaki **Channel Box** alanından **Blend Shape sekmesi seçiliyken menüde Reload Rıght** butonuna basarak sağ listenin dolmasını sağlayalım.



Connection Editor alanından linklemek için Sol listeden Translate > Translate Y satırını seçelim. Sağ liste olan Reload Right listesinden de Weight satırının alt sekmesi olan Sasırma Blend Shape satırını seçelim. Seçer seçmez yazıların italik olması bize linkleme işleminin yapıldığını göstermektedir.



Temel olarak Blend Shape ile çalışma Maya'da bu şekilde olmaktadır. Blend Shape olarak kullanacak gövde modelini dilendiği kadar çoğaltıp farklı mimikler ve hareketler yaptırarak yeni kontrol objeleri ekleyerek karakter modeline bağlanır.

## KONTROL OBJELERİNİ KONTROL ETMEK SINIRLANDIRMAK VE SON DOKUNUŞLAR

Oluşturulan tüm kol bacak gövde ve mimik kontrol objelerini deneyerek çalışıp çalışmadıklarından emin olalım. Örneğin Ana\_Kontrol objesi sağa ya da sola hareket ettirildiğinde vücudun ve diğer kontrol objelerinin de onunla beraber gelmesi gerekmektedir. Henüz o işlem yapılmadığı için hareket ettirildiğinde **Kontol objesi hareket edecek ve gövde sabit kalacaktır**.



Bu durumu düzeltmek için önce Kalça Ana Kontrol Objesi'ni seçelim daha sonra da ayak hizasında tüm vücudu kontrol etmesi için oluşturulan Ana\_Kontrol Objesi'ni seçelim. Seçimin sıralaya yapılması Parent işlemi için önemli olduğu için dikkat edelim. Üst menü > Edit > Parent (P) ile Parent işlemini tamamlayalım.



Daha sonra **Boyun Kontrol Objesi'ni Göğüs Kontrol Objesi** ile birleştirilmesi gerekmektedir. **Önce Boyun Kontrol Objesi** sonra **Göğüs Kontrol Objesi'ni** seçelim ve **"P"** kısa yolu ile **Parent** işlemini tekrarlayalım.



Kontrol etmek için ayak hizasındaki **Ana Kontrol Objesi'ni** seçtiğimiz zaman boyun ve kalçadaki kontrol objeleri de otomatik olarak seçiliyor olmalıdır. **Kalça Kontrol Objesi'ni** seçtiğimizde ve Move Tool ile aşağı doğru indirdiğimizde eğer doğru Parent işlemi yapıldıysa **Boyun** ve **Kafa Kontrol Objeleri** de onunla beraber aşağı doğru inmelidir.



Göz Kontrol Objesi'ni de Kafa Kontrol Objesi ile birleştirilmesi gerekmektedir. Bunun için önce Göz Kontrol Objesi'ni sonra Kafa kontrol Objesi'ni seçerek "P" tuşu ile Parent işlemi yapılması gerekir.



Kafa kontrol objesi seçiliyken **Rotate Tool** ile kafa modeli döndürüldüğünde **Göz Kontrol Obje**si'nin de döndüğünden emin olalım.

Göz kapama, gülme, şaşırma gibi **Blend Shape'leri linklediğimiz Kontrol Obje'lerini Kafa Kontrol Objesi'ne linklemek için önce kontrol objelerinin üçünü daha sonra Kafa Kontrol Objesi'ni seçerek "P" tuşuna** basarak Parent işlemini tamamlayalım. Kontrol amaçlı döndürme işlemini tekrarlayalım ve kontrol objelerinin tamamının kafa ile birlikte döndüğünden emin olalım.



Omuz Kontrol Objeleri tek tek seçilip Göğüs Kontrol Objesine "P" ile linklenmelidir.

Omuz Kontrol Obje'lerini de Göğüs Kontrol Objesi'ne linklenmesi gerekmektedir. Bunun için önce Sağ Omuz Kontrol Objesini seçip sonra Göğüs Kontrol Objesini seçip "P" tuşuna basalım. Daha sonra da Sol Omuz Kontrol Objesi'ni seçip Göğüs Kontrol Objesi'ni seçip "P" tuşuna basarak Parent işlemini tamamlayalım.



Önce **El Bilekleri, Dirsek, ve Diz Kontrol Objelerini** de seçerek **Yerde Duran Ana Kontol Objesine** "P" ile linkleyelim.



Ayak kontrol eklem objelerini ayağın çevresinde bulunan kontrol objesine eklemek için. IK **Kontrol Grupları Outliner** alanında seçiliyken **Mouse Orta Tekerleğine basılı tutarak** kontrol objesinin isminin üzerine bırakılması yeterli olacaktır.



Bu sayede sahnede ayak model etrafında bulunan yuvarlak kontrol objesini hareket ettirdiğimizde ayağın da yukarı doğru hareket etmesi gerekmektedir.



Aynı işlemin diğer ayak için de tekrarlanması gerekmektedir. Ayak modeli kenarında duran **Kontrol Objesini** seçip hemen yanında dış alanda bulunan **Ana Kontrol Objesini** seçip "P" tuşuna basarak Parent işlemi yapalım. Aynı işlemi diğer ayak kontrol objesi için de aynı sıralamayla yapalım. Önce ayak kontrol objesi sonra Ana Kontrol Objesi seçilerek "P" tuşuna basılmalıdır.

**Ayak Kontrol Objeleri** de **IK** Grupları **Parent** ile linklendikten sonra **Ana Kontrol Obje'sine** "P" ile tek tek linklenmelidir. İki Ayak Kontrol Objesi aynı anda seçilip <u>linklenmemelidir</u>.



Dirsek ve el bileği kontrol objelerini önce seçip en son da yerde duran Ana Kontrol Objesi'ni seçerek "P" tuşuna basarak Parent işlemini yapalım. Yine seçim sırası aynı sıralama le olacak şekilde yapalım.

Eğer tüm kontrol objelerinin Parent işlemleri doğru yapıldıysa ana kontrol objesi hareket ettirildiğinde tüm modelin hareket etmesi gerekir. Aynı şekilde Scale ile büyütüp küçültüldüğünde tüm **model büyüyüp küçülmelidir.** 

## KONTROL OBJELERINI LIMITLEME

Kontrol objelerin istenmeyen koordinatları **Channel Box** alanında seçilerek **Hide and Freeze** seçeneği ile gizlenebilir. Bu sayede animasyoncu yanlışlıkla o alanlara Key atmaz ve karakter de istenmeyen hareketler uygulamamış olur.

Kontrol objelerini limitlemek istenmeyen hareketlerin yapılmasını engeller. Örneğin bu örnekte limitlenmemiş çene kontrol objesinin rotate ile fazla döndürülmesinin sonucunu görülmektedir:



Önce kontrol objesi seçilir. Attribute Editor alanı açılıp en soldaki liste olan Çene Kemiği listesinden > Limit Information sekmesinden > Rotate menüsü açılır ve bu alanda bulunan "Min" ve "Max" alanlara gerekli rotate değerleri girilerek kısıtlama yapılır.



Kaç derece değer girileceği ise **Transform Attributes** alanındaki **Rotate** değerlerine göre ayarlanabilir. Bu örnek çalışmada **Min:70 Max:90** derece sonuca ulaşmak için yeterli değereler olmuştur. **Her farklı modele göre değerler değişkenlik oluşturabilmektedir**.



Herhangi bir kontrol objesinin sadece amacına uygun olarak kullanılması için **Rotate, Move ya da Scale** seçeneklerinden istenen özellik gizlenebilir. Bunun için **Channel Box** alanına gelerek bu alandaki **Translate, Rotate ya da Scale** kanallarından istenen seçilerek **Sağ Mouse Buton** ile tıklanıp açılan listeden "**Lock And Hide Selected**" seçeneğinin seçilmesi yeterli olacaktır.



Bu sayede gizlenen **Move ya da Scale** seçenekleri çalışma alanında da araç seçilse de görüntülenemezler.

Her kontrol objesinde amacı dışında bulunan yön seçeneklerini gizlemek ya da kilitlemek en doğru çalışma yöntemi olacaktır. Örneğin göğüs kemiğini kontrol eden kontrol objesinde Scale ve Translate seçeneklerini gizlemek karakteri hareketlendirecek diğer kişiler için de kullanıma dair ip uçları olacaktır.

Kemik, Kontrol Objeleri ve Modeli ayrı Layer'lar oluşturup ayrılabilir. Bu sayede karakter hareketlendirilirken belirli yerler daha detaylı görülebilir ve çalışılabilir.

Örneğin kemiklerin tamamı kalça kemiğinden seçilerek Layer sekmesinde en sağda bulunan seçili objelerle Layer oluştur (Create A New Layer And Assign) seçeneği ile oluşturulabilir. Layer yeniden isimlendirilip düzenli çalışma ortamı oluşturulabilir. Aynı zamanda IK objeler de kemiklerin olduğu Layer'a eklenebilir.



# ÜNİTE 6 - ANİMASYON

### ANİMASYON

Modellenen karakter çalışmasını iskelet sistemi sayesinde hareketlendirmek için Maya'nın animasyon özelliği kullanılabilir. Animasyon çalışmaları için kullanılan **Time Line** alanını tanımak gerekirse;



1) Zaman çizelgesi, üzerinde rakamlar bulunan oluşturulan sahnedeki animasyon ayalarına bağlı olarak 24 karesi 1 saniyeye eşit olan çizelgedir. Bu alanı kullanarak yapılan animasyonların süreleri ayarlanabilir. Bu alan ayrıca yapılan animasyonun ön izleme süresini belirlemede de kullanılabilir.

**2)** Zaman çizelgesi yakınlaşma ve kaydırma çubuğu. Bu çubuğu kullanarak zaman çizelgesinde yakınlaşıp uzaklaşma yapabilir ya da dilenen animasyon karesine ulaşılabilir.

**3)** Zaman çizelgesinde ön izleme zaman aralığı ilk rakam alanına girerek belirlenebilir. İkinci rakam alanına ise zaman çizelgesinin olması istenen süresi girilebilir. 240 kare girilen değer 24 fps ayarlarında 10 saniyelik bir animasyon süresi oluşturacaktır.

4) Playback komut alanı. Bu bölgedeki seçenekler ile animasyon ileri ya da geri oynatılır. Dilenirse detaylı çalışmalarda kare kare ilerlemek için de bu alan kullanılabilir. Yine aynı alandan animasyon zaman çizelgesinin en başına ya da en sonuna kızlı bir şekilde ilerlenebilir.

5) 1 saniyede oluşturulacak olan kare sayısı sinematik bir animasyon çalılması için 24 saniye şeklinde ayarlanırsa yeterli olacaktır. Yapılacak animasyon çalışmasının amacına göre kare sayısı artırılabilir.

6) Animation Preferences Butonu ile animasyon tercihlerinin girileceği animasyon ayarları menüsüne ulaşılabilir.

### **TEMEL ANİMASYON ÇALIŞMASI**

Basit bir animasyon çalışması yaparak Maya'daki animasyon mantığını kavrayalım; Sahneye bir adet Cube oluşturalım. **Timeline** alanındaki zaman çizelgesi çubuğumuzu **1. kareye** getirelim. Objemiz seçili iken **Move Tool**'u seçelim. Attribute editor alanında objeyi hareket ettirmek istenen X doğrultusunun olduğu satıra **Sağ Mouse Buton ile tıklayıp Key Selected** diyerek **ilk Key Frame** ekleyelim.



Timeline alanında **kırmızı bir işaret** oluştuğu görülebilir. Bu o saniye içerisinde seçili olan obje üzerinde bir animasyon hareketi bulunduğunu bildirmektedir.



Objeyi, animasyon sonunda bulunmasını istenen koordinata Move Tool ile Key eklenen istikamette ilerletelim. Zaman çizelgesi çubuğunu da objenin bulunması istenen süreye götürelim. Örneğin 24. kare. Tekrar X doğrultusunun olduğu satıra **Sağ Mouse Buton** ile tıklayıp **Key Selected** diyerek ikinci hareketini kaydedelim. Bu sayede zaman çizelgesi üzerinde 1. kare ve 24. kareler üzerinde 2 adet kırmızı nokta bulunacaktır. Bu noktalar arasında zaman çizelgesi çubuğunu ileri

geri oynatarak animasyonun ön izlemesini yapılabilir.

Animasyon oynatma hızı eğer fazla hızlı ise, zaman çizelgesinin üzerine Sağ Mouse Buton ile tıklayıp Playback Speed > Real Time seçilirse animasyon kendi hızında oynar.

Maya'da animasyonun en temel çalışma prensibi bu şekildedir. Eğer bu basit animasyon biraz daha detaylandırılmak istenirse, objeyi farklı koordinatlara taşıyıp **Rotate** ile döndürüp ya da **SCA-LE** ile büyütüp küçülterek **Key Frame** vererek hareketleri çeşitlendirilebilir.



Keyframe eklerken kısa yol olarak "S" tuşu kullanılabilir. Ayrıca W,E,R, tuşlarına basarken **Shift** tuşuna basılı tutulması da seçili araçla ilgili Key oluşturulması için yeterli olacaktır. Örneğin Move Tool kullanarak yapılacak animasyonlarda obje seçiliyken **Shift+W tuşuna basarak** objenin bulunduğu noktaya Keyframe atılabilir.

Oluşturulan Tool ile ilgili Keyframe'leri silmek için ise animasyon verilen satıra tekrar **Sağ Mouse Buton** ile tıklayarak **Break Connection**'ı seçilmesi yeterli olacaktır. Bu sayede tüm Keyframeler silinecektir.

Manuel olarak Keyframe silmek için ise, zaman çizelgesi üzerinde ilgili Keyframe bulunan alanı Shift+Sol Mouse Buton ile seçili hale getirip zaman çizelgesine Sağ Mouse Buton tıklayıp Delete seçilmesi yeterli olacaktır.



Shift ile seçerek ve sürükleyerek, Timeline'daki Keyframe'lerin yerleri de değiştirilebilir.

#### **GRAPH EDITOR İLE ÇALIŞMA**

Üst menüden Windows > Animation Editors > Graph Editor ile grafik editör penceresi açılabilir.

Animasyon bulunduran obje seçildikten sonra grafik olarak yapılan animasyonlar görülebilir. Tam olarak görmek için "F" tuşuna basarak tam zum yapılabilir.



1- Move, Scale, Rotate gibi komutların kontrol listesi olarak gösterildiği alan.

2- Objenin kaç değer animasyonda bulunduğunu gösteren alan.

3- Animasyon karelerinin gösterildiği alan.

Graph Editor alanında da çalışma boşluğunda hareket eder gibi hareket edilebilir. ALT + Orta Mouse Butonuna basılı tutarak alan içerisinde sağa sola yukarı aşağı gidilebilir. ALT+ Sağ Mouse Buton ile zum yapılabilir.

1 numaralı kontrol listesi alanından koordinatlar tek tek seçilerek 3 numaralı editörde koordinatlar üzerinde izole şekilde çalışılabilir.

Graph Editor üzerinde **Key eklemek istenirse Sağ Mouse Buton ile Insert Key** komutu ile ya da **"S"** tuşuna basarak Key eklenebilir.

Seçilen **Key Frame'i hareket ettirmek için Orta Mouse Butonuna basılı tutup hareket** ettirilebilir. Kaydırmadan hareket ettirmek için > **Shift + Orta Mosue Buton**'una basılı tutup sürüklemek yeterli olacaktır. Keyframe üzerinde yapılan değişiklikler çalışma alanında obje üzerinde de aynı anda görülebilir.

Keyframe'leri **kopyalayıp yapıştırmak için Ctrl+C / Ctrl+V** tuşları kullanılabilir. Dikkat edilmesi gereken husus, Copy Paste işlemi birden fazla kanalda yapılıyorsa kanalların 1 numaralı alanda seçme sırasının doğru yapılması gerektiğidir. **Yanlış sıralamayla seçerek copy paste yapılırsa** yapıştırılan **Keyframeler ters olarak** görünebilir.

Seçilen Keyframe'lerde yapılan animasyonlara çeşitlilik katmak için **Tangent** adı verilen ayarlardan yararlanılabilir.



Toplamda **7 çeşit Tangent bulunmaktadır**. Bunlar sayesinde yapılan animasyona hız keskinlik ve esneklik kazandırılabilir.

Tangentler'e birbirinden bağımsız olarak müdahale etmek için **Break Tangent** seçeneği kullanılabilir. Bu sayede bir Keyframe'de bulunan her tutamaça ayrı ayrı müdahale edebiliriz.



# KARAKTER İLE YÜRÜYÜŞ DÖNGÜSÜ OLUŞTURMA

Karakter hareketleri için aynı modellemede olduğu gibi bir **referans kullanmak** hareketlerin daha kolayca oluşturulmasını sağlayacaktır.



Ref: endlessreference.com

Referans görseli iki ekran ile çalışılıyorsa yan ekrana tam ekran olarak yerleştirip çalışmak daha kolay bir çalışma imkanı sağlayacaktır.

Oluşturduğumuz karakter model dosyasını açıp Time Line alanını daha kolay çalışma imkanı sağlaması açısından **25 kareye** indirelim.



Karakteri oluştururken kullanılan tüm katmanları "**R**" referans moduna alalım. Bu sayede hareketlendirme esnasında istenmeyen kaymalara ya da zor seçim işlemlerinin önüne geçilmiş olunur.

Auto Key seçeneğini aktif hale getirelim. Buton kırmızı renge dönüşecektir. Bu sayede yapılacak olan tüm değişiklikler otomatik olarak kaydedilecektir.

K Daha sonra karakter kontrol objelerinin tamamı seçilyken ve Time Line Navigasyon çizgisi "1" karedeyken "S" tuşuna basarak tüm kontrol objelerine Key atayarak başlangıç pozisyonunu sabitleyelim.



Karakter **Kalça Kontrol Objesini** tutarak biraz **aşağı çekelim** ve karakterin üst gövdesini yere yakın hale getirelim. Aşağı doğru çekildiği zaman kontrol objesinin **Channel Box** alanındaki **Translate Y** koordinatında küsuratlı rakam olmamasına dikkat edelim. Bu sayede başlangıç ve bitiş hareketlerini daha kolay denk hale getirebiliriz. Bu örnekte **Translate Y** değeri **"-7"** olarak girilmiştir. Daha sonra **Sol Ayak Kontrol** objesini tutarak **Move Tool** ile **sol bacağı öne**, **Sağ Ayak Kontrol** objesini tutarak da **sağ ayağı da arkaya doğru** Move Tool ile kaydırarak ilk kare yürüme pozisyonunu verilebilir. Eğer Keyframe otomatik olarak verilmiyorsa kontrol objeleri seçiliyken **"S"** tuşuna basılabilir.



Oluşturduğumuz Ayak Ucu Döndürme kanalına da değer girerek ayağın yürüme pozisyonuna gelmesi ve kıvrılması sağlanabilir.

Önden görünüm ekranına gelerek ayakların arasındaki fazla açıklık ayak kontrol objelerini tutarak Move Tool ile içe doğru hareket ettirilerek giderilebilir.



Kalça kontrol objesini kullanarak kalçayı bir iki derece döndürerek ve elleri de referans görselindeki başlangıç noktalarına ve dirsek kontrol objelerinden yararlanarak karakterimizi yürüme başlangıç pozisyonuna getirelim.



Son olarak da gövdeyi öne doğru eğerek yürüme pozisyonunu kabaca tamamlayalım.

Yürüme animasyonu bir Loop (tekrar eden) animasyon olacağı için başlangıç pozisyonundaki tüm Keyframe'lerin tamamı kopyalanarak 25. kareye de yapıştırılması gerekmektedir. Bu sayede başlangıç ve bitiş hareketleri aynı olacağından yürüme hareketi kesintisiz olarak dilediğimiz uzunlukta devam edecektir.

#### **Orta Yürüme Pozunu ayarlamak:**

25 kareden oluşan yürüme animasyonunun tam ortasına denk gelen 13. karede karakter ilk karede yaptığı başlangıç hareketinin tam tersini yapmalıdır.

Bu duruma göre karakterimizin sağ ayağı önde sol ayağı arkada, Sağ eli arkada Sol eli önde olmalıdır. Kontrol objelerinin değerleri de aksi yönde aynı değerde olması dengeli bir yürüyüş için önem arz etmektedir. Yani ayak kontrol objesi sağ ayağı ileri taşımak için "7" değeri aldıysa geriye doğru taşımak için "-7" değer verilerek denk bir zıtlık sağlanmalıdır.

Kalça rotate değerini ve kolları da zıt değer olarak girerek aksi istikamette dönemsi sağlanabilir.

Bu işlemden sonra karakterin yürüme döngüsünde temel 3 keyframe durağı olmuş durumdadır:

1. karede başlangıç pozu, 13. karede başlangıç pozunu tam zıttı poz ve 25. karede başlangıç pozunun aynısının kopyası.



#### "Aşağıda" Ara Pozunu Girmek:

Zaman çizelgesinde 4. kareye gelelim. Bu kare başlangıç olan 1. kare ve 13. karenin ortasındaki hareketi oluşturacağımız karedir. Referans görseline bakıldığında modelin aşağıya doğru hafif çömeldiği görünmektedir. Bunun için kalça kontrol objesini tutarak karakterimizin kalça kısmına aşağıya doğru indirebiliriz.

Sol ayağın **Ayak Ucu Döndürme** seçeneğini ise "0" olarak girelim ve ayağın tamamen yere basmasını sağlayalım.



Arkada kalan sağ ayağın ise kontrol objesinde bulunan Ayak Ucu Döndürme değeri artırılarak

ayağın parmak ucunun yere temas etmesi sağlanır. Sağ ayak **Move Tool** ile geriye doğru taşınır. Sol el biraz daha arkaya ve sağ el de biraz daha öne doğru taşınabilir. Sonuç olarak 4. kare pozisyonu şu şekilde oluşur:



1 ve 15. karelerde yapılan işlem gibi, 4 ve 16. karede de aynı aksi hareket oluşturma işlemini yapalım. Yani 4. karede oluşturulan pozun tam zıt halini 16. karede sağ ayak önde sol ayak arkada ve sağ kol arkada sol kol önde olacak şekilde diğer hareket ettirilen parçalar ile birlikte düzenleyelim.

4. karedeki pozun zıt duruşunu 16. karede yaptığımızda ise karakterimizin son hali bu şekilde olacaktır.



### Geçiş Pozlarını oluşturmak:

7 ve 19. karede bulunan geçiş pozlarını oluşturmak için referans görselini inceleyebiliriz.



Bu pozda sol ve sağ bacak yan yana dururken vücut ise biraz yukarıda duracak şekildedir. Kollar ise serbest şekilde yanlarda bulunmaktadır.

Bu pozu oluşturmak için zaman çizelgesinde "**7. kareye**" gelelim. Kalça kontrol objesini tutarak gövdeyi yukarı kaldıralım.



Sağ ayak kontrol objesini yukarı doğru kaldırarak sağ ayağı havaya kaldıralım. Rotate ile de döndürerek ayak ucunun hafif yere doğru dönmesini sağlayalım. Sol ayak kontrol objesini ise geriye doğru çekerek her iki bacağın aynı hizada olmasını sağlayalım.



Sağ ayak havada sol ayak ise yerde vücudu taşıyacak şekilde pozlandırma yapalım. Sol kol biraz önde olacak şekilde hizaladıktan sonra zaman çizelgesinde ileri geri ilerleyerek yürüme animasyonunda bozukluk olup olmadığını kontrol edelim. Kontrolü sadece bir açıdan değil önden, sağ yandan sol yandan ve perspektif açısından yaparak hatasız olmasını sağlayalım.



7. kare'nin karşıt pozunu oluşturmak için 19. kareye ilerleyelim. 7. karede karakterin pozunun aynısını diğer karelerde de yaptığımız gibi bu sefer simetrik olarak karşıt pozunu oluşturalım. Sağ ayak yerine sol ayak havada ve sağ ayak yerde olacak şekilde düzenleyelim. Sol kolun önde olması yerine de sağ kol önde ve sol kol biraz arkada olacak şekilde modele poz verdirelim. Kalça kontrol objesinden tutarak yukarı doğru kaldırarak 7. kare ile aynı sevide olması sağlayalım. Eğer kalça rotasyonu da verildiyse kalça kontrol objesinin Rotate değerlerine de dikkat ederek hareket pozunu verelim.

Ayak ucu döndürme değerini sağ ayakta "0" sol ayakta ise ayağı kıvıracak değerde 7. karede sağ ayak ile aynı olacak şekilde girelim. Tüm ayarlamalardan sonra model şu şekilde görünecektir:



### Yüksek Poz Oluşturmak:

Son yürüme pozu olan, 10 ve 22. karelerde bulunan yürüken ayak ucunda yükselme pozunu yaparak yürüme döngüsü hareketini tamamlayabiliriz. 10 ve 13. kareler arasında fazla bir fark olmamasından dolayı kolayca düzenleyeceğimiz ince ayarlama pozu olarak da düşünülebilir.



Sağ ayak kontrol objesini 10. karede bulunduğu pozisyondan biraz daha öne getirerek ve Ayak Ucu Döndürme kanalındaki değeri "0" yaparak ayağın 13. karede tamamen yere tam basması için gerekli olan pozun ön hazırlığı yapılmış olunur.

7 ve 13. kareler arasında zaman çizelgesi üzerinde ileri geri giderek, 10. karede bulunacak olan ara pozu ayarlanabilir. Sağ sol kol ve sağ sol ayak kontrol objeleri ile kalça kontrol objelerinin kullanılması ve ayak kıvrılma satırındaki değerlerin takip edilmesi yumuşak geçişli bir animasyon oluşturmada bize yarımcı olacaktır.

10. karedeki ayarlamaları yaptıktan sonra zaman çizelgesinde 22. kareye giderek 10. karedeki pozun simetrik aksi pozunu oluşturalım.



22. kare pozunu ayarladıktan sonra zaman çizelgesinin sağ tarafında bulunan Play tuşuna basarak yürüme döngüsünün eksiksiz olup olmadığını kontrol edelim. Özellikle başlangıç ve bitiş Keyframeleri arasında farklılık olup olmadığını kontrol edelim. Eğer farklılık bulunuyorsa animasyonda kesintiler oluşacaktır. Bu işlemlerden sonra karakterin hareketlerinin keskin ve robotik olmaması için Graph Editor alanında ince ayarlamalar yapılması daha kaliteli ve akışkan bir animasyona sahip olunmasını sağlayacaktır.

### Graph Editor ve İnce Ayarlamalar:

Graph editor alanını üst menüde bulunan Windows, Animation Editors, Graph Editor sekmesinden açılmaktadır.



Açılan pencerede animasyon grafiklerinin görünmesi için mutlaka sahneden içerisinde animasyon barından bir obje seçilmelidir. Seçilen objenin **Translate**, **Rotate**, **Scale**, **Visibility** gibi Keyframeleri çizgisel grafik şeklinde görülebilir. Her sarı nokta o koordinatta yapılmış olan değişikliği simgelemektedir. Bu noktaları seçerek ileri geri hareket ettirerek ya da silerek animasyona ince detaylar katılabilir. Ayrıca her sarı noktayı seçtiğimizde yanlarında beliren tutma kollarından çizgi grafiği esneterek o noktada oluşturulan animasyona esneklik ya da farklılık katılabilir.



Graph Editor'ün sol tarafında bulunan **Rotate, Scale ve Translate** seçeneklerinden üzerinde değişiklik yapılması istenen koordinat satırı seçilerek izole bir biçimde karışıklığa yer vermeden değişiklik yapılabilir.



Graph Editor alanının üst kısmında bulunan rakamlar çalışma alanımızda alt kısımda bulunan Timeline ile aynıdır. Bu alan da animasyondaki kareleri göstermektedir. Her sarı nokta bulunduğu yer itibari ile o zaman aralığındaki yerini gösterir. Animasyonda gereksiz olan ve karakterin hareketlerinde kesintilere neden olan Keyframe noktalarını temizleyerek daha yumuşak geçişler oluşturulabilir. Aşağıdaki örnekte 2 numaralı Keyframe 1 ve 3 numaralı Keyframeler arasında bulunarak harekette kesintiye ve düzensiz harekete neden olmaktadır. Buna benzer noktalar animasyon üzerinden kontrol edilerek silinebilir.



Graph Editor alanının üst bar kısmında bulunan Keyframe kısayollarını kullanarak da Keyframe noktalarına çeşitlilik kazandırılabilir. Bu alandaki seçenekler Keyframelere keskin geçiş, yumuşatarak geçiş, yumuşak giriş keskin çıkış ya da keskin giriş- yumuşak çıkış gibi hareket özellikleri katmakta kullanılabilir. After Effects programında bulunan ve Keyframelere verilen Easy Ease ya da Smooth seçeneklerine benzeyen bu özellikle animasyon hareketleri daha da detaylandırılabilir.



Animasyon üzerinde son rotuşları da yaptıktan sonra 25 kareden oluşan kısa yürüme döngüsü animasyonunu uzatarak karakterin yürüyüşünde devamlılık sağlamak gerekmektedir.

## ANİMASYON DÖNGÜSÜNÜ UZATMA

Karakter animasyonunu çalışma kolaylığı olması açısından 25 karelik bir zaman çizelgesi üzerinden oluşturmuştuk. Bu zaman çizelgesini uzattığımız zaman karakterin 25. kareye kadar adım attığını ve daha sonraki karelerde durduğu görülebilir.



Yürüyüş animasyonunu 200, 300 kare kadar uzatmak için **Curve Editor** alnını açarak tüm kontrol objeleri seçiliyken Keyframe'lerin tamamı seçili hale getirilir. **Graph Editor** alanındaki **View** menüsündeki **Infinity** sekmesinin yanındaki kutucuğu aktif hale getirmek gerekmektedir.



Keyframelerdeki animasyonların ise sürekliliğini sağlamak için Yine aynı üst menü alanından **Curves menüsünden > Post Infinity > Cycle** seçeneğini seçmemiz gerekmektedir. Bu sayede Graph Editor alanında Keyframe grafiklerinin silik bir şekilde devamlılık gösterdiği görülebilir.



Yapılan bu işlem sayesinde animasyon süreklilik barındırır. Animasyon içeriğine göre bazı durumlarda animasyonu "**Bake**" tabir edilen işlem yapmak gerekir.

**Bake işlemi:** Animasyonun her karesine Keyframeler ekleme işlemidir. Pişirme kısıtlamaları, alan değiştirme veya simülasyonları anahtar karelere dönüştürmek gibi başka amaçlar için de kullanılabilir. Bu sayede animasyon dosyası farklı programlar arasında paslaşarak işlenebilir.

Yürüme animasyonumuzu Bake etmek içinse Yine **Graph Editor menüsünde** bulunan **Curves** > **Bake Channel** seçeneğini kullanılabilir. Bu işlemi yapmadan önce dosyanızı farklı kaydedilmesi geriye dönük düzenlemeler yapılabilmesi açısından gereklidir.

H Graph Editor			
	For straight for the straight		1
45.88.94	notete Laive	E .	
-	Carel Source View Date Chernel Moto Chernel	1	

**Bake Channel** seçeneğinin yanındaki kutucuğa basarsak **Bake** seçeneklerini gireceğimiz pencere açılacaktır. Bu alanda bulunan **Start/End** seçeneğini aktif ederek animasyonun Bake edilecek kısmının başlangıç ve bitiş süreleri ayarlanabilir.

Bu çalışma için Start:1 End: 90 olarak seçebiliriz. Bake tuşuna bastığımızda zaman çizelgesindeki kırımızı Keyframelerin arttığını ve her kareye yayıldığını görülebilir.



Bake işlemini yaptıktan sonra artık ihtiyacımız kalmadığı için **Curves> Post Infinity > Constant** seçeneği seçilebilir. Bu sayede animasyon sadee Bake edilen kareler boyunca hareket edecektir.



Son olarak da **View** menüsünden **Infinity** seçeneğini kapatalım. **Play** tuşuna basarak animasyonumuzun 90. kareye kadar ilerlediğinden emin olalım.

95. karede karakteri standart başlangıç pozuna geri getirerek "s" kısa yolu ile Keyframe ekleyelim. Karakteri 90. kareye kadar yürüyerek 95. karede durma pozuna geçiş yapacak şekilde ayarlayalım.



Daha sonra tüm vücudu hareket ettiren ana kontrol objesini **1. ve 95**. kareler arasında karakterin yürüme yönünde ilerleterek "**s**" tuşu ile Keyframe verelim. Bu sayede karakter durduğu yerde değil ileriye doğru yürüme hareketi yapacaktır. Ayak hareketlerinin hızını ana kontrol objesinin ileriye doğru olan mesafesini ayarlayarak yapabiliriz. Mesafe doğru olarak ayarlanırsa karakterin ayaklarında kayma meydana gelmeyecektir.

Bu örnekte karakterin yürüyüşü "z" koordinatında 380 birim üzerinden oluşturulmuştur.



Karakterin adım hızının değerleri, daha iyi ayarlama amaçlı **Ana Kontrol Objesi seçiliyken Graph Editor alanından** animasyon eğrisinin başlangıç ve bitiş noktalarına müdahale ederek verilebilir.



Yürüme animasyonu bu şekilde tamamlanmış bulunmaktadır. Fakat önemli olan bir başka kısım ise karakterin kıyafetlerinin karakterle beraber hareket etmemesidir. Kıyafetler karakter ile bilikte modellenip Riglenmediği için kıyafet modelleri hareket etmemektedir. Ayrıca karakteri yürüme animasyonu oluşturmak için hareket ettirdiğimiz için kıyafetler karakter gövdesinden farklı pozda durmaktadır. Bunu gidermek için;

Animasyon zaman çizelgesine **eksi (-) değerlerde zaman dilimi ekleyelim**. Timeline alanında sağda bulunan iki boşluk kutucuğu "0" karesinden öncesine eksi değerli zaman eklemede kullanılmaktadır.



-30 kare kadar başlangıç pozu oluşturmak için zaman değeri girelim.

-30. kareye gelip bu zaman diliminde karakteri modellendiği "T" poza geri getirelim. Kontrol objelerine "O" değeri girerek Keyframe verelim. Kıyafet Layer'ını görünür yaparak kıyafetin karaktere tam olarak oturduğundan emin olalım (Pluralsight, 2023).



# ÜNİTE 7 SİMÜLASYON

Modellenen karakterin kıyafetlerini Layer alanından görünür hale getirelim. Pantolon ve gömlek kısmının Polygon'larını artırarak ve alınlık vererek Maya'da bulunan **NCloth** simülasyonuna uygun hale getireceğiz.



İlk önce pantolon modeli üzerinde detaylı çalışabilmek için gömlek modelini **üst menüden > Display > Hide > Hide Selection ile gizleyelim.** Pantolon modelini **Üst menü alanından > Mesh > Smooth ile Division değerini 1 girerek yumuşatalım.** Bu alandaki Division ayarı modelimize kaç kat yumuşatma amaçlı Polygon eklememize yaramaktadır.

Yumuşatma verdiğimiz **pantolon modelini Ctrl+D ile kopyasını oluşturalım**. Bir kopyasının isminin sonuna onuna Cloth yazarak simülasyonda kullanılacağını belli edelim. Diğer kopya Pantolon modelinin ise Sonuna Yüksek Polygon'lu olacağını belli eden "Yuksek" yazısı yazılabilir.



İsminin sonunda Cloth yazan pantolon modelini şimdilik Ctrl+H ile gizleyelim. **Pantolon\_Yuksek isimli modeli** seçelim ve üst menüden **Edit Mesh > Extrude** ile pantolon modeline kalınlık verelim. Bu model için Extrude menüsünde Thicknesss alanına "0.2" değerini girmek yeterli oldu fakat farklı modeller için farklı değerler uygun olabilir.



### NCLOTH EFEKTİ UYGULAMAK

Extrude ile kalınlık verdiğimiz pantolon modelini **Ctrl+H** ile saklayalım. **Kalınlığı olmayan Cloth yazılı** pantolon modelni seçelim. Model üzerinde **History** kanalında bilgiler bulunuyorsa bunları da **üst menü > Edit > Delete by Type > History seçeneği ile silelim**.



Pantolon **modelinin karakterin iskeleti ile birleştirilmesi gerekmektedir**. Bu sayede aynı anda hareket edeceklerdir. Bunun için önce Pantolon modelini daha sonra da kalça kemiğinin üzerinde bulunan **ana kemiği seçelim**.



Rigging menülerini aktif hale getirelim ve **üst menüden Skin > Bind Skin** seçeneğinin kutucuğuna basarak menüsünün açılmasını sağlayalım ve açılan seçenekler penceresinden > Bind To seçeneğinden **Selected Joints** seçelim. **Max Infuluence seçeneğini"1"** olarak girelim ve Bind skin butonuna basarak işlemi tamamlayalım.

H Bind Skin Options		÷	×	
i dan	<ul> <li>A Statistic composition</li> <li>A Statistic control</li>			

Bu işlemden sonra play tuşuna bastığımızda karakterimiz yürürken pantolon da onunla beraber hareket edecektir. Bacak kısımları pantolon modelinin içinden geçmesi normaldır.

Kemik sistemine eklediğimiz pantolon modeline şimdi efekt eklememiz gerekmektedir. Bunun için Modelling menüsü yerine FX menüsünü aktif hale getirerek üst bar menüden NCloth sekmesinin açılmasını sağlayalım.



Üst bar NCloth menüsünde alt sekmesinde bulunan Create NCloth seçeneğine pantolon modeli seçiliyken tıklayalım. Sol tarafta bulunan Outliner alanına NCloth ve Nucleus olarak iki yeni obje belirecektir. Bunlar pantolon modeline eklenen NCloth özelliğini göstermektedir.



Nucleus objesi seçiliyken Attribute Editor alanını açacak olursak **Ncloth Node** ile ilgili ayarların yapıldığı pencere görülebilir.



Simülasyonun gerçek zamanlı bir şekilde oynatılması için **Timeline'a sağ tıklayarak** açılan liste menüden **Playback Speed > Play Every Frame Free** seçeneğini seçelim. Daha sonra **Play** tuşuna basarak animasyonu oynatalım. Pantolon objesinin kemiğe linklenmesine rağmen karakterle bir-likte hareket etmediği görülebilir.

Ayarlamasını yapmak için önce sol kısımdaki **Outliner alanından NCloth objesini seçelim**. Daha sonra sağ kısımda bulunan **Attribute Editor** alanındaki menüden **Presets** kısmındaki **Tshirt** > **Replace** seçeneğini seçelim. Bu sayede otomatik olarak giysi kumaşı simülasyon ayarları objeye eklenecektir.



Yine aynı menü alanında bulunan **Dynamic Properties** sekmesindeki Input Mesh Attract değerini **"1"** olarak girelim. Hemen altında aktif olan **"Input Attract Method"** seçeneğini ise **"Lock values of 1 or Greater"** olarak seçelim.



Play tuşuna bastığımızda pantolon modelinin karakterle birlikte hareket ettiğini fakat kumaş özelliğini kaybettiği görülebilir. Kumaş özelliğini belirli bölgelere vererek modelin hem karakterle beraber hareket etmesini hem de kumaş tepkileri vermesi sağlanabilir.

Bunun için bel kısmındaki bazı Vertex noktalarını seçerek sabitlemek gerekmektedir. Pantolon modeli seçiliyken (NCloth node değil ilk oluşturduğumuz Pantolon\_Cloth yazılı 3D modeli seçelim) üst menüden > NCloth > Paint Vertex Properties > Input Atract sekmesinden kutucuğa basarak özellikler penceresini açalım.





Açılan pencerede NCloth Attributes sekmsinden Input Attract seçeneğini seçelim.

**Paint Attribute** sekmesinde bulunan **Value** değerini "1" yerine "0" yapalım. Daha sonra da **Flood** yazılı butona basalım. Bu sayede pantolon modelinin beyazdan siyaha dönüştüğü görülebilir.

"0" yapılan Value değerini tekrar "1" yaparak modelin bel kısmı boyamaya başlanabilir.

Aynı menüde bulunan **"Stroke**" sekmesindeki **Symetry** seçeneğini de aktif hale getirerek modelin iki tarafını da aynı anda boyanabilir.



Bel kısmı beyaza boyanan ve sabitlenen pantolon modelinin kapsama alanını **Smooth** seçeneği ile yumuşatılabilir. Bu sayede sabitlenen kısım keskin hatlardan kurtulacak ve karakter hareket ederken kumaş daha doğal bir şekilde hareket edecektir.



Boyama işlemi bittikten sonra üst menüden seçme okuna basarak bu pencereyi kapatalım. **Play** tuşuna basıldığında karakter yürürken şort kısmının beline sabitlenmiş olduğu görülebilir. Ancak NCloth simülasyonu kumaş hesaplamalarını yaparken karakterin gövdesini hesaba katmamaktadır. Gövdeyi de bu hesaplamaya **Passive Colide**r olarak katılması gerekmektedir.



Gövdeyi de simülasyon içerisinde hesaplanabilir bir **Colider** olarak atanması gerekmektedir. **Collision** objelerini ya da **Collider'ları** kısaca **simülasyon objelerinin etkileşimde bulunduğu nesneler** olarak tanımlayalım.

Bunun için gövde modeli seçiliyken üst menüden **NCloth > Passive Colider** seçeneğini seçmemiz gerekmektedir. Bu işlemi yapar yapmaz yine Outlinler menüsünde NRigid objesinin oluştuğu görülebilir.



Son olarak da **Outlinler** alanından **Nucleus** objesini seçelim ve **Attribute Editor alanından Time Attribute sekmesinden Start Frame'i -20 olarak girelim**. Zman çizelgesini -20 olarak ayarladığımız için animasyon da 1. kare yerine -20. kareden başlamak durumunda. Daha sonra Play tuşuna basarak yeniden yürüme animasyonunu başlatalım.



Karakter modeli yürüdükçe pantolon modeli de onunla beraber hareket ederek gövdenin şekline girecektir.

Simülasyon kalitesini artırmak için **Outliner** alanında bulunan **Nucleus** objesi seçiliyken sol tarafta bulunan **Attribute Editor alanından Solver Attributes kısmından Substeps ve Max Collision Iterations** alanından **değerleri artırarak** simülasyon hesaplama ayarlaması yapılabilir. Ancak unutulmamalıdır ki bu değerler arttıkça hesaplama süreleri de artacaktır.



Kumaş simülasyonu eğer yetersiz ya da istenildiği gibi kumaş salınım özelliği vermeden oluşuyorsa dikkat edilmesi gereken karakter modelin ölçüsüdür. **Eğer karakter fazla küçük modellendiyse kumaş simülasyonu da küçük bir kumaş parçasına göre hesaplanacak dolayısıyla herhangi bir sallanma kıvrılma kırışma efekti oluşmayacaktır**.

Bir diğer önemli husus ise kumaş özelliği verecek olan modelin Polygon sayısıdır. Çok düşük sayıdan oluşan Polygon sayılarına sahip objeler yeterli detaylı kıvrılma kırışma özelliği gösteremeyebilirler.

Eğer kumaş modeli gereğinden fazla esnek ve yumuşak özellikler oluşturuyorsa ayarlamak için Outliner alanından NCloth objesini seçelim ve Attribute editor alanından NCloth Shape1 sekmesinden Dynamıc Properties kısmından Stech Resistance ve Cloth Compression satırlarından ayarlamalar yapabiliriz. Öncelikle Cloth Compression satırındaki değeri "150" olarak girerek deneme yapalım. Simülasyon durumuna göre Bend Resistance değerini de "10" değeri gibi artırarak denemeler yapılabilir. Kumaş istenen değerden daha fazla hareket ediyor ve hafif görünüyorsa yine aynı alanda bulunan Mass ve Damp satırındaki değeri artırarak kumaşa hacim ve ağırlık özelliği eklenerek daha ağır bir kumaş gibi hareket etmesi sağlanabilir.



### CACHE DOSYASI OLARAK SİMÜLASYON KAYDETMEK:

Ayarlamalardan sonra kumaşın hareketlerinden memnun kalındığı taktirde simülasyon değerlerini **CACHE** dosyası olarak kayıt ederek animasyonu gerçek zamanlı oluşturulabilir. Bu sayede zaman çizelgesinde ileri geri hareket edildiğinde kumaş simülasyonunda bozulmalar ya da karakterin üzerinden kumaşın ayrılması gibi sorunlar oluşmayacaktır.

Zaman çizelgesi alanında bulunan **başlangıç ve bitiş karesi alanına cache alınacak kare değeri olan 110 bitiş karesi değerini girerek Cloth** yazılı olan pantolon modelini Outliner alanından seçelim. Daha sonra üst menüde bulunan **Ncache** menüsünden **Create New Cache > Nobject** seçeneğinin yanındaki seçenek kutusuna basarak seçenekler penceresini açalım.



Açılan pencereden üst satırda bulunan **Cache Dırectory** alanından Cache dosyalarının kayıt edileceği dosya seçilebilir. **Cache Name** kısmına hangi objenin Cache bilgisi kayıt edilecekse o ism yazılabilir. **One File seçeneği** ile tek bir **Cache** dosyasında tüm kare animasyonlar saklanabilir. Cache Time Range alanından ise animasyonun kaç karesinden **Cache** kayıt yapılacağı seçilebilir. Start/ End seçeneğini seçerek 1- 100 karelerini seçerek **Create** butonuna basarak kayıt işlemi yapılabilir.

Bu işlemden sonra time line alanında ileri geri yaptığımız zaman kumaş animasyonunun da bozulmadan oynadığını görebiliriz.



Artık simülasyon dosya olarak kayıt edildiğine göre Outliner alanından Nucleus objesini seçerek Attribute Editor alanındaki ayar yerinden **Nucleus1** sekmesindeki **Enable kutusundaki işareti kaldırarak kapatabiliriz**. Bu sayede boşuna hesaplama işlemi yapmayacaktır.



Timeline alnına sağ tıklayarak **Playback Speed** seçeneğini **Real Time** olarak seçerek, oynatma hızını gerçek zamanlıya çevirerek animasyonun ön izlemesi daha sağlıklı yapılabilir.

Aynı objeyi tekrar simüle etmek gerekir ise barındırdığı Cache verilerini silmek için pantolon objesini Outliner alanından seçerek üst menüden **NCache > Delete Cache** seçeneğini seçerek silme işlemi gerçekleştirilebilir. Simülasyonu tekrar Cache olarak kaydetmeden önce mutlaka **Nucleus objesini seçerek Attribute Editor alanından Enable kutusunu aktive etmeyi** unutmayalım.

Eğer kumaş modelinde karakterin yürümesi sırasında iç içe geçmeler ve istenmeyen kıvrılmalar oluyorsa, **Ncloth** pantolon modelini Outliner alanından seçelim. **Attribute editor a**lanında **ClothN1** alanındaki **Collisions** ekmesinden **Solver Display** seçeneğini açalım.



Model üzerinde Vertex noktaları sarı toplar şeklinde görüntülenecektir. Bu topların arasındaki boşluk açıldıkça model üzerinde katlanma ve iç içe geçme gibi durumlar oluşacaktır. Bu sarı alanları büyüterek bozulmalar engellenebilir. Hemen üst kısmında bulunan Self Collide With Scale satırındaki değeri "3" yerine "4,5" gibi daha yüksek değerler girerek katlanma engellenebilir.

Solver Display modunu "off" diyerek sarı noktaları kapatalım ve bir deneme simülasyonu için play tuşuna basalım. Tabi bunun için önce üst menüden Ncache menüsünden > Delete Cache ile önceki simülasyonu silmeli ve sonrasında Outliner alanından kapattığımız Nucleus objesi seçilerek Attribute alanından Enable aktif edilerek yeni simülasyona hazır hale getirilmelidir. Aksi taktirde bir önceki Cache olarak klasöre kaydedilen simülasyon oynamaya devam edecek ve bizi yanıltacaktır.

Kumaş hareketlerinden memnun kalınırsa tekrar yukarıda anlatılan klasöra Cache olarak kaydetme işlemleri yapılarak işlem tamamlanır.

#### Simülasyon verilen düşük Polygon modeli yüksek Polygon modele yansıtmak için;

Hide ile gizlenen yüksek Polygon'a sahip olan modeli **Show** ile görünür hale getirelim. Her iki pantolon modeli de sahnede görünür haldeyken **Outliner** listesinden **önce Yüksek Polygon'lu** (Extrude ile kalınlık verilen) modeli **sonra Düşük Polygonlu** (kumaş simülasyonu verilen) modeli seçelim. Seçim öncelik sıralaması önemlidir.



Üst menü alanından Deform > Wrap seçeneğini seçelim. Bu sayede yüksek Poly model düşük Poly modele kaplanmış olacaktır. Düşük Polygn pantolon modelini Outliner alanından seçerek gizleyelim. Play tuşuna basarak animasyonun yüksek poly pantolon modelinde oluştuğunu kontrol edebiliriz. Eğer pantolon modelinde Polygon'ların kıvrılması sorunluysa model seçiliyken "W" tulunun üzerinde bulunan "3" rakamına basarak Polygon yumuşatma ön izlemesiyle ayarlama yapılabilir.

Yüksek Polygon pantolon modeline **Wrap** ile verdiğimiz kıvrılma simülasyonunu da Cache dosyasını oluşturulması gerekmektedir. Kumaş olmadığı için NCache seçeneğini değil onunla aynı hizada üst menüde bulunan **Cache** menüsünün kullanılması gerekmektedir.

Timeline çizgisine sağ tıklayarak **Playback Speed sekmesinden Play Every Frame Free s**eçeneğini aktif edelim. Daha sonra **üst menüden Cache seçeneği Geometry Cache > Create New Cache seçenek kutusuna** basarak Cache bilgilerinin kayıt edileceği klasörleri seçelim. **Cache Directory** seçeneğinde Cache bilgisinin kayıt edilecek klasörünü seçelim. **Cache Name** alanından dosya kayıt ismini girelim. **Create** butonuna basarak kayıt işlemini gerçekleştirelim.



Cache işlemi yapıldıktan sonra ihtiyaç halinde yüksek Polygon'lu pantolon modelinin History bilgileri timeline alanında ilk kareye (-20) gelinerek silinebilir. Bu sayede animasyon dosyası daha az yer kaplayacaktır. Fakat **geriye dönük düzenleme işlemleri yapılamayacağı** göz önünde bulundurulmalıdır.

Play tuşuna basıldığında **pantolon modelinin hareket etmediği görülebilir**. Bunun nedeni **Wrap Deformer'ın** artık model üzerinde bulunmamasıdır. Bunun için **yüksek Polygon pantolon modeli seçiliyken** üst menüden **Cache > Geometry Cache > Import Cache** seçeneği ile kayıt edilen Cache bilgilerini modele geri yükleyebiliriz.



Timeline alanında sağ tıklayarak Playback Speed'i real time yaparak animasyonu gerçek hızında Cache dosyası ile inceleyebiliriz.
Yapılan işleler özetlenecek olursa. Tek katmandan oluşan düşük Polygon sayılı modeli kumaş simülasyonu NCloth ile hareketlendirildi. Daha sonra düşük Polygon model yüksek Polygon model ile kaplanarak Vertex değerleri ona yansıtıldı. Yansıtılan değerler Geometry Cache dosyası olarak kaydedildi. Son olarak da kayıt edilen Cache bilgileri yüksek Polygon pantolon modeline İmport edilerek animasyon sağlandı.

# **GÖMLEK MODELINI SIMÜLE ETME**

Karakter dosyasının kopyasını oluşturarak çalışmaya devam edebiliriz. Öncelikle pantolon simülasyonu için kullanılan NCloth objesini seçerek Attribute Editor alanından Enable kutucuğunun tik imgesini kaldırarak gereksiz yere hesaplama yapmasını engelleyelim. Bu sayede gömlek için simülasyon hesaplaması yaparken boş yere pantolon modeli için de sistem zorlanmamış olur.



Aynı şekilde **Nucleus** objesi seçilip Attribute Editor alanından Enable kutusundaki işaret kaldırılarak boşa hesaplama yapması şu an için engellenebilir. Ncloth objesi seçilen objeye aittir fakat **Nucleus objesi sahne içindeki tüm objelerin simüle edilmesinden sorumludur**.

Daha önceden rahat çalışma amaçlı gizlediğimiz gömlek modelini "**Show**" seçeneği ile görünür hale getirelim.

and the second second second second second second second second second second second second second second second		and period states from	1		1 100000 0 1		
				28.00 17 18	6.20	30.00	FI PIZ
	Called Dogen, Name (1997)	a strength of the strength of	- di	-	-	in eller	10 mil 11 11 11
1 3 4 6 Y		Annual con Charles and Property Angent Ang	11	And a second sec			

Gömlek modelinin karakterin gövdesinin herhangi bir yerine değmediğinden ya da Polygon'ların iç içe geçmediğinden emin olalım.



Fazla düşük Polygon'dan oluşan gömlek modelimiz var ise gömlek modeli seçiliyken **Üst Menü** > Mesh > Smooth ile Polygon sayılarını artıralım. Üst menü Edit > Delete By Type > Delete History ile History bilgilerini silelim. Outline alanından gömleğin ismini Gomlek\_NCloth olarak değiştirelim.

Gömlek modelini **CTRL+D** ile kopyasını oluşturalım ve **isim olarak gomlek\_Yuksek** olarak değiştirelim. Bu modele **Extrude** ile kalınlık verelim.



**gomlek\_yuksek** isimli model seçiliyken **üst menüden > Edit Mesh > Extrude** seçeneği ile kalınlık verelim.



Üst menü alanından Edit > Delete by Type > Delete history ile modelin history kanalını silelim.

Yüksek Polygon'a sahip olan **Gomlek\_Yuksek** isimli modeli gizleyelim ve **NCloth\_gomlek** isimli simülasyon verilecek modeli görünür hale getirelim. Düşük Polygon'lu modelde input history alanında bir işlem olmadığından emin olalım eğer varsa **Delete By Type History** seçeneği ile silelim.

Pantolon modelinde yapılan işlemlere benzer işlemleri tekrarlayalım. Önce iskelet sistemini Layer alanından görünür hale getirelim.

Önce NCloth\_gömlek modelini sonra da iskelet sistemindeki göğüs kafesi kemiğini seçelim.



**Rigging** menüsü açıkken üst menü alanından **Skın > Bınd Skın** seçenek kutusuna tıklayarak seçenekler penceresini açalım. **Bind To seçeneğini > Selected Joints, Max Influence > 1 seçerek Bind Skin butonuna basarak** işlemi tamamlayalım.



Play tuşuna bastığımız zaman gömlek modeli karakterle birlikte hareket ediyor olmalıdır.

Gömlek modelini NCloth objesine çevirmemiz gerekmektedir. Bunun için FX menülerini aktif edelim. NCloth\_gomlek modeli seçiliyken üst menüden > Ncloth > Create Ncloth seçeneği ile gömleği Ncloth objesine çevirelim.



Outliner alanında **Ncloth2** ismiyle yeni bir **Ncloth** objesi belirecektir. **Nucleus** objesi belirmeyecektir daha önce oluşturduğumuz pantolon için kullanılan Nucleus objesi ortak bir objedir.

Ncloth2 objesi seçiliyken sağ tarafta bulunan Attribute Editor alanından NCloth Shape 2 sekmesinde Presets alanından Tshırt seçeneğini Replace ile gömlek objesine ekleyelim. Bu sayede simülasyonu tshirt şeklinde oluşturacak hazır ayarlar seçilmiş olur.



Zaman çizelgesine sağ tıkla **Playback Speed > Play every Frame Free** olarak seçelim.



Ncloth2 objesi outliner alanında seçiliyken Attribute Editor alanında NCloth Shape2 sekmesinde Dynamic Properties sekmesindeki Input Mesh Attract değerini "1" olarak girelim. Hemen altında açılan seçenek kutusunu da Lock Values Of1.0 Or Higher olarak seçelim.



**Nucleus objesini Outliner menüsünden seçelim ve Enable kutucuğunun aktif olup** olmadığını kontrol edelim. Play tuşuna basarak animasyonun ön izlemesini yapalım.



Play tuşu ile birlikte gömlek modelinin hiç bozulmadan karakter ile birlikte hareket ettiği görülebilir. Kumaş özelliği göstermesi için gömlek modelinin sabit kalacak yerlerini ve kumaş özelliği taşıyacak alanlarını belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için **Outliner** alanından **NCloth\_gomlek** modeli seçiliyken üst menü alanından **Ncloth > Paint Vertex Properties > Input Attract** seçenekler kutucuğuna basarak penceresini açalım.



Açılan pencerede NCloth Attributes sekmesinde bulunan Paint Attribute seçeneğini > Input Attract olarak seçelim. Paint Attributes alanındaki Paint Operations seçeneğini Replace olarak seçelim. Value değerini "0" olarak belirleyelim ve Flood butonuna basarak tüm gömlek modelini beyazdan siyaha dönüşmesini sağlayalım. Tamamen siyah olması gömlek modelinin karakter ile bağlantılı kumaş özelliğinin tamamen silinmesi anlamına gelmektedir.



**Paint Attribute** alanında "0" yapılan **Value değerini tekrar "1"** yapalım ve gömlek modelinin karaktere sabitlenmesi istenen alanları beyaza boyayarak belirtelim. Gerekli görüldüğü durumlarda **Smooth** seçeneği ile beyaz alanın siyah alana geçişi yumuşatılabilir.



İşlemler bittikten sonra seçme okunu seçerek pencereyi kapatalım. Play tuşuna bastığımızda gömlek modelinin karakter modeli üzerinde kumaş özelliği göstermesi ve onunla birlikte hareket ediyor olması gerekmektedir.

Gömlek modeli ve pantolon modeli hareket halindeyken birbiri ile çakışabilir ya da modeller birbirinin içinden geçebilir. Bu durumda pantolon modelini de seçerek **üst menüden Ncloth > Passive Colider** olarak gösterilmesi gerekmektedir.



Gömlek kumaşının kıvrılma ve hacimsel ayarlarını yapmak için NCloth\_Gomlek modeli seçiliyken Attribute Editor alanından Dynamic Properties sekmesindeki Damp değeri artırılabilir. Bu sayede gömlek karakter yürüken fazla zıplamayacaktır. Esneme ayarlarını ise en üst satırda bulunan Stretch Resistance ayarlarından yapılabilir. Ayarlamaları yapıp ön izlemesini aldıktan sonra Cache olarak kayıt edebiliriz. Bunun için FX menüleri aktifken **üst menü alanından Ncache > Create New Cache > Nobject seçenek kutusuna** tıklayalım ve penceresini açalım.



Cache directory satırından simülasyonun kayıt edileceği klasörü seçelim. Altında bulunan Cache Name satırına kayıt edilecek simülasyonun ismini girelim. Bu örnekte NCache\_gomlek olarak kayıt edilebilir. File Distrubition seçeneğini one file, cache time range seçeneğini de Start End olarak seçerek Create butonuna basarak kayıt yapılabilir.



Kayıt işlemi bittikten sonra kumaş simülasyonu dosya olarak kaydedildiğinden dolayı zaman çizelgesinde ileri geri yaparak kumaş animasyonunu daha iyi incelenebilir. Çalışma alanında daha hızlı bir ön izleme alabilmek için **Nucleus** objesini seçerek **Attribute Editor** alanından **Enable seçe-neğini kapatarak** hesaplama işlemini yapması engellenebilir.

Oluşturulan gömlek kumaşı simülasyonundan menun kalmazsak zaman çizelgesinde ilk kareye giderek **üst menüden NCache > Delete Cache** seçeneği ile cache dosyası silinerek, **damp ve stretch ayarlarını değiştirerek**, Nucleus objesini Enable ederek yeniden hesaplatarak Cahe olarak kaydedilebilir.

# NCloth simülasyonlu gömleği yüksek Polygon'lu modele yansıtmak için;

Extrude verdiğimiz yüksek Polygon'lu modeli ve Ncloth özelliği verdiğimiz gömlek modelini sahnede görünür hale getirelim. Önce yüksek Polygon'lu modeli sonra düşük Polygon'lu modeli seçim sırasına dikkat ederek seçelim. Üst menü alanından > Deform > Wrap ile modelleri birbirine bağlayalım.



Wrap işleminden sonra NCloth\_gomlek isimli simülasyon eklenen düşük Polygon modeli Hide ile gizleyelim. Play tuşuna basarak yüksek Polygon'lu gömlek modelinde animasyon nasıl görünüyor inceleyelim.



Yüksek Polygon gömlek modelini de Cache ile kayıt etmemiz gerekmektedir. Bunun için FX menüsünü aktif edelim. Üst menü alanından Cache > Geometry Cache > Create New Cache seçeneler kutsuna basarak açılan pencereden kayıt edilecek dosya alanını Cache Directory alanından seçelim.



**Cache Name** alanından isimlendirerek **File Distributions** alanından one file ve **Cache Range** seçeneklerini belirleyerek **Create** butonu ile kayıt işlemini yapalım.



Gömlek objesi artık kumaş kıvrılması gibi bilgileri kayıt ettiğimiz dosyadan almakta ve simülasyon hesaplamaları yaparak sistemi zorlamamaktadır. Bu yüzden yüksek Polygon sayısına sahip olan gömlek modelini seçerek **Delete History işlemi** yapılabilir. Zaman çizelgesinde **en baştaki kareye gelerek** silme işleminin yapılması gerekir. Bu sayed**e Wrap Deformer** gibi model üzerindeki gereksiz eklerden kurtulmuş ve dosya daha rahat çalışılabilir duruma getirilmiş olur.



Delete History seçeneğinden sonra Play tuşuna bastığımızda gömlek modelinin hareket etmediğini görebiliriz. Bunun nedeni Cache dosyası ile bağlantısının silinmesidir. Bu sebeple gömlek modeline kayıt edilen cache dosyasının yeniden yüklenmesi gerekir. Gömlek modeli seçiliyken üst menüden Cache > Geometry Cache > Import Cache seçeneği ile önceden kayıt edilen Cache dosyasını seçerek Cache bilgilerini modele yükleyelim.

Import Cacte File						
📫	Value 1/10/10/10/10/10/percent. https://doi.org/10/10/10/10/10/10/10/10/10/10/10/10/10/					
		and the second				
in a	Committee of a second s	200 Agi sa sar Pin 200 Agi sa sar Pin				
Protestan Prof 1992) Stars Stars Stars Stars Stars Stars Stars Stars Stars						

Artık Outliner alanında bulunan Ncloth objeleri silinse bile gömlek ve pantolon modelleri kumaş simülasyonu yapmaya Cache dosyaları sayesinde devam edecektir. Bu sayede render işlemleri ya da sahnede başka simülasyon objeleri bulunsa da sistem zorlanmayacak ve sorunsuz renderlar alınacaktır.

Karakter çalışmaları farklılıklar gösterebilir. Modellenen karakterlerde şapka, uzun saç, atkı gibi esnek parçalar bulunabilir. Bu parçalar için de pantolon ve gömlek modeli için uyguladığımız yöntemleri kullanarak karakterin animasyonuna zenginlik katılabilir.

# SAHNE TEMİZLİĞİ VE RENDER'A HAZIRLIK

Cache dosyalarını **Geometry Cache olarak kaydedilen** tüm objelerin **simülasyon objelerini** silebiliriz. Riglenmiş ve animasyon haline getirilmiş karakter gövdesini bile gerekli olduğu durumlarda Geometry Cache olarak kayıt edebilir ve istenilen Maya sahnesine İmport ederek kullanılabilir. Bunun için İmport edilen objenin **Cache dosyasını da ardından objeye İmport ederek tanıtılması** yeterli olacaktır. Dikkat edilmesi gereken durum **bir karakter modelinin birden fazla geometrik modelden oluşmasıdır.** Gözler, dişler, dil, saçlar gibi ayrı parçalardan oluşan ve hareketlendirilen modellerde **her parça için ayrı Cache dosyası k**ayıt etmek gerekebilir.

Cache olarak kayıt edilen parçaların NCloth gibi yardımcı objeleri sahneden silinerek sahne temizlenebilir. Ancak unutulmamalıdır ki silinen simülasyon kontrol objeleri nedeniyle simülasyonda ayar değişikliğine gidilemez. Bu nedenle silme işlemini yapmadan önce çalışma dosyamızı farklı kaydederek yedeklemek çalışma güvenliği ve esnekliği açısından faydalı olacaktır.

# **ÜNİTE 8 - RENDER**

# RENDER

Öncelikle alınacak Render'ın boyutlarının ayarlanması gerekmektedir. Yapılan çalışmayı sunum yapılacak platforma alana göre pixel değerleri açsından ayarlamak için üst bar menü alanında bulunan **Render Settings** menüsüne girelim.

Bar Menüde **Render Setting** butonuna basarak Render ayarlarının yapıldığı pencereyi açalım



Render motoru olarak **Arnold** render motoru seçelim. Buradan **Common** sekmesinde bulunan > **Image Sıze** alanından istenilen ölçüleri girelim. TV, Youtube vs. gibi video yayını yapan platformlarda çalışmanın sunumu yapılacak ise o zaman geçerli HD video seçeneklerini girmemiz gerekmektedir. Ya da çalışmanın tek kare Render'ı bir sosyal medya platformunda paylaşılacak ise o zaman o platformun imaj paylaşım ölçülerini kullanarak render alınması daha doğru olacaktır.

Bu çalışmada animasyon çalışması yapıldığı için Render ölçülerini **Image Size** kısmındaki **Presets** alanından **HD\_1080** hazır ayarını seçerek tanımlayalım.

Render ayarlarını ve sahne aydınlatması ayarlarını yaparken, daha düşük çözünürlüklerde render İmage ayarı kullanmak zaman kazanma açısından daha yararlı olacaktır. 1080p bir görselin render alma süresi ile 360p bir imajın Render alma süresi arasında oldukça fark bulunmaktadır. Bu sebeple ilk başlarda ayarlamaları yaparken 360 ya da 480p gibi düşük pixel değerlerini render image size olarak kullanalım, çıkan sonuçtan memnun kalındığı zaman ise 1080p ye yükselterek final Render'ları alalım.

İstenirse **Perspective** alanından direkt olarak render alınabilir. Ya da sahneye bir **Kamera** oluşturarak da istenilen açıları sabitleyerek render alınabilir. **Üst menü > Create > Cameras > Camera** seçeneği sahneye bir kamera eklenebilir.

Eklenen kamera üzerinden sahneyi görmek için ise **Camera** seçili iken, çalışma alanının hemen üzerinde bulunan menüden **Panels > Look Through Selected** seçeneği ile seçili olan kamera üzerinden sahne görülmeye başlanabilir.

Çalışma alanına kameranın açısından bakmaya başlandığında, seçilen ekran çözünürlüğüne göre hangi alanların kesilip (Crop) hangi alanların Renderda görünür olduğunu anlayamayız. Bu yüzden çalışma alanının hemen üzerinde bulunan **Fılm Gate** butonuna basarak Renderda elde edilecek görüntü kompozisyon olarak görülebilir.





Sahneye render amaçlı eklenen kameranın açısından bakarken render alınacak karakteri görecek şekilde sağa sola Pan ve Zoom yaparak görüş açısı belirlenebilir. Görüş açısı değiştikçe kameranın sahnede olan yeri de değişecektir. Dilenirse kamera hareketlerini aynı bir objeye animasyon veriyor gibi animasyon da vererek kayıt işlemi yapılabilir.



Karakter yürüme animasyonu yaptığı için kamera açısı oluşturulurken zaman çizelgesini kapsayacak şekilde yerleştirilmesi daha uygun olacaktır. -30 ve 110. kareler arasında karakter görünecek şekilde kamera açısını belirleyelim. Çalışmamız için uygun kamera açısını ayarladıktan sonra kameranın bir daha hareket etmemesini isteniyorsa Çalışma alanı üstünde bulunan menüden > **View > Lock Camera** seçeneğini aktive edebiliriz.

still stading Lighting Show Renderer Par	el Diam de se se
Select Camera Colli Camera	
Create Camera From View Ctrl+Shift+C Cycle Through Camera	

Kamera açısını ayarladıktan sonra tekrar sahne üzerinde çalışmak için perspektif mod'a dönmek için **Panels>Perspective>Perspective** seçerek kameradan çıkılabilir.

Sahnedeki objeleri Renderda görebilmek için bir **ışık kaynağına** ihtiyaç bulunmaktadır. Aksi taktirde render almak istendiğinde render View alanında siyah bir sonuç ile karşılaşılabilir. Kolay ve güzel sonuç veren ışık kaynağı olarak sahneye üst menüden **Arnold > Lights > Area Light** eklenebilir. Sahneye eklenen ışığı seçip sağdaki **Attribute Editor** kısmından ışığın parlaklığını **Intensity** kısmındaki değerleri artırarak açalım. Deneme Render'ların süresinin kısa olması için çözünürlüğü 460p ebatlarında tutalım.

Eklenen **Area Light** ışık kaynaklarını **Scale Rotate ve Move Tool** yardımı ile istenilen konuma ve büyüklüğe getirelim.

Işık kaynaklarının sahne üzerindeki etkilerini ve nerelerin aydınlık, nerelerin karanlık olduğunu görebilmek için çalışma alanı üst simge menüde bulunan **Use All Lights** seçeneğini aktif hale getirelim.



Üst menü> Arnold> Lights > Skydome Light ile çevreden gelen ışık kaynağı oluşturulabilir. Sky-Dome Light ile özellikle gerçekçi HDRI tabanlı dış aydınlatma gerektiren sahneleri oluşturmak için kullanılır. Temelinde bir küredir ve 360 derece ışık yayan bir kaynaktır.



Işık kaynaklarını modeli aydınlatacak şekilde yerleştirdikten sonra karakterin arka alanına bir sonsuz fon eklenebilir. Bu sayede siyah zeminden kurtulmuş ve karakteri bir mekana yerleştirmiş oluruz. Bunun için üst menüden **Create > Curve Tool > CV Curve** aracını kullanarak tam yan görünümlerin birinden bir zemin çizelim. Çizim işleminden önce üst bar menüde bulunan **Snap to Grid** seçeneğini aktif ederek ve çizim esnasında düz çizim için **Shift tuşuna basılı tutarak** daha sağlıklı çizim yapalım.



Çizilen yuvarlak köşeli yatay "L" harfine benzeyen çizginin bir kopyasını **ctrl+D** ile kopyalayarak paraleline arasında mesafe olacak şekilde yerleştirelim. Daha sonra her iki çizgi de seçiliyken üst menü alanından **Surfaces > Loft** seçeneği ile iki çizgiyi birleştirerek bir yüzey oluşturalım. Karakterimiz için arka fonu bu şekilde oluşturmuş oluruz. Eğer render yüzeyi yüzeye ters şekilde gelmişse. Yine **üst menü alanından Surface > Reverse Dırection** seçeneği ile **yüzey normallerini ters** çevirelim.



Oluşturulan zemine parlak olmayan bir materyal atayarak render ayarlarını yapmaya devam edelim.

**Render** tuşuna basıldığı zaman sahnenin beyaz parlak ve homojen bir ışıkla aydınlandığı görülebilir. Sahnede bulunan Skydome Light da dahil ışık kaynaklarının ayarlarını yapmak için, ışık kaynağı seçili iken sağda bulunan **Attribute Editor** Kısmı kullanılabilir.



Intensity ayarı üzerinden ışık parlaklığını ayarlayabiliriz. Color kısmından ise ışık kaynağı renkli hale getirilebilir.

Renderlarda **Noise veya Grain (gren)** tabir edilen görüntü kalitesini düşüren noktalanmalar kumlanmalar oluşuyor ise bunu düzeltmek için temelde 2 yöntem bulunmaktadır. **Birincisi ışık kaynakları** ile ilgili, diğeri ise **render motorunda yapılan ayarlar** ile ilgilidir.

Işık kaynağı ile ilgili Gren gidermek için, ışık kaynağı seçili iken> Attribute menu> Samples sayısını artırabiliriz. Sample sayısını 2 ya da 3 yapmak yeterli olacaktır. Daha fazla rakamlara çıkarmak render sürenizi çok uzatacaktır. Sample sayısını artırdığımızda ışık daha fazla ışık rayı oluşturarak aydınlanmanın daha kaliteli olmasını sağlar. Fakat unutulmamalıdır ki Sample sayısını artırmak render süresini de uzatacaktır.



Tek bir ışık kaynağının Sample ayarını değiştirerek yeterli sonuç elde edilemiyorsa diğer ışık kaynaklarını da seçerek Sample sayılarını artırabiliriz.

Sample ayarlarını artırmanın etkili olup olmadığını kontrol etmek ve iki Render imajını kıyaslamak için, render penceresinde **Keep Image** butonuna basarak resimler kaydedilebilir. Bu sayede render ekranında bulunan görsel kaydedilir. Bir kere daha render butonuna basıldığında alınan render görseli ile kayıt edilen görsel, pencerenin altında bulunan gri bar'ı kaydırarak incelenebilir.



Render ön izleme süresini daha da kısaltmak için Render View alanına mouse ile istenilen yere bir dikdörtgen alan çizilerek sadece o alanın içinin Render alınması sağlanabilir. Bu sayede sahnenin tamamının Render alınmasını beklemek durumunda kalınmaz. Alan çizildikten sonra Render penceresindeki Render alma butonunu hemen yanında bulunan **Render Region** butonu ile seçili alan Renderlanır.



Alınan Renderin görüntü kalitesinde hala grenli net olmayan durumlar varsa üst bar menü alanından Render Settings > Arnold Renderer sekmesinden Sampling alt menüsünden Camera (AA) ayarlarını artırarak render kalitesi artırabilir.

	4 - market	1.1	. teor	Noine The second second second second second second second second second second second second second second second se	1		0
1112	M Raholar Saltinga	10				8	
		÷.					
							ļ
		1					į
		- 1					l

Tüm ayarlardan memnun kalındığı zaman, **Render settings** menüsünden **Image Size** alannını istenilen yüksek çözünürlük olarak seçilir ve son render alınır.

Alınan tek kare görselden oluşan Renderı kaydetmek için, Render View alanındaki **File>Save IMAGE** seçeneğini kullanarak kayıt işlemi alınabilir. Render View'daki File>Save Image seçeneğinin yanındaki seçenekler kutucuğuna basarak açılan özellikler penceresinde > Color Managed Image seçeneğini seçelim ve Apply diyelim. Bu sayede görselimiz render alanında gördüğümüz renk aralığında kaydedilecektir.



Açılan **Save** penceresinde bulunan format seçeneklerinden amaca uygun olan format **Files Of Type** alanından seçilip dosya ismini ise **File Name** alanından oluşturulup kayıt yapılabilir.



# **IMAGE SEQUENCE (SEKANS) RENDER ALMAK**

Animasyon çalışmalarını render almak için **Image Sequence** sistemi kullanılarak render alınabilir. Animasyon zaman çizgisinde bulunan her bir kare, istenilen resim formatına çevirilir ve bulunduğu kareye ait bir numara verilir. Ardışık rakamlardan oluşan bu renderlar daha sonra **Adobe After Effects, Premiere** gibi bir video düzenleme programlarında gerekli ses, müzik ve efekt dosyaları ile birleştirilir ve video formatına dönüştürülür.

Her animasyon karesini resim formatında almanın avantajı, uzun süren Renderları yarıda bırakıp daha sonra devam edebilme olanağı ve **Render Pass** adı verilen Render kanallarını da ayrı görsel dosyaları halinde çıktı alabilme esnekliğidir. Bu detaylı **Render Pass konusuna kısaca değinecek olursak**;

Bir 3D sahnede bulunan objenin, objeler karşısında oluşturduğu **Specular, Subsurface Scatterıng, Reflection, Normals, Shadow, Ambient Occlusion, Depth, Mask** gibi görüntü özelliklerinin her birini ayrı bir resim dosyası olarak kaydedilmesidir. Bu sayede render dosyalarını montajlarken her bir kanala ayrı müdahale edebilme şansı bulunur. Bu özellikle oluşturulan alfa kanallı 3D animasyonların gerçek dünyada çekilen videolar üzerine montajlanmasında ışık gölge ve gama ayarlarının videoya uyarlanmasında kolaylık sağlamaktadır. Sequence Render almak için ilk önce animasyonu yayınlayacağımız platforma uygun pixel çöünüzlüğünde image size seçmemiz gerekmektedir. 1920x1080 (FULL HD) image size TV Youtube gibi 16:9 video formatında sık kullanılan bir ölçü olduğu için tercih edilebilir. Sequence Render işlemi sahnenin yoğunluğu ve görüntü kalitesi ayarlarının artırılmasına bağlı olarak zaman alan bir işlem olduğu için 1280x720 (HD) de tercih edilebilir. Bu tamamen sizin animasyonu nerede sunulacağı ilgili bir durumdur.

Daha sonra Render Settings penceresinden Common>Metadata(Nama, Type, Value) kısmından > Frame / Animation EXT kısmından > name.#.ext seçeneği ile çoklu render isimlendirme seçeneğini seçelim. Bu seçenek ile render dosyaları otomatik olarak kaydedilirken önce dosya adı sonra frame numarası en son olarak da dosya formatı olacak şekilde isimlendirilecektir.



Render alınacak animasyonun kaç kareden oluşacağını ayarlamak için ise aynı bölümde altta bulunan **Frame Range > Start Frame / End Frame** alanından, başlangıç ve bitiş karelerini girerek yapalım.

Örneğin 5 saniyelik bir animasyon çalışması varsa; start frame:1 End Frame: 125 yapılabilir.

**Image Format** kısmından ise kaydetmek istediğimiz dosya formatı seçilebilir. Alfa kanallı çıktı almak için **PNG veya TIFF**, daha detaylı profesyonel Compositing çalışmalar için ise **EXR** formatı tercih edilebilir.



Üst bar menüde bulunan **Modelıng** seçeneğine tıklayıp **Rendering** seçeneğini seçelim. Bu sayede üst menülerde Rendering ile ilgili ayarların yapıldığı menü seçeneği aktif olacaktır.



**Üst menüden > Render > Sequence Render** kısmından kutucuğa basarak **Sequence Settings** alanını açalım.

📕 Rander Sequence (Frame: 1-10)	-	×
CALSOMEL		
Former anno galera -		
And to Annual View And to Annual View Server of Laws Control Concerns		
Barden begunnter and Cola Hander Leguerian		

**Current Camera** alanından animasyonu hangi kamera açısından render almak istiyor isek onu seçelim. Örneğin sahnede aynı animasyon için 5 farklı kamera kullanmış olabilir. Bu kısımdan hangi kamera açısının çıktısını almak isteniyorsa onu seçelim.

Alternate Output File Location alanından ise dosyaları kaydetmek istenen alan seçilir.

Render Sequence And Close seçeneği ile bu pencere kapatılıp seçilen her kareyi render almaya başlanır.

Alınan Sequence Renderları birleştirmek için farklı bir video Edit ve Compositing programına ihtiyacımız bulunmaktadır. Ancak Autodesk Maya programını yüklerken standart olarak aynı anda "FCheck isimli program da sistemimize yüklenmiş bulunmaktadır. Sistemimizden bu programı açarak Açılan arayüz alanından File > Open Animation seçeneğiyle aldığımız Sequence Render karelerinin ilk karesini seçerek video şeklinde oynatılabilir. İlk oynatımda hafizaya kayıt işlemi yapacağı için yavaş oynatım yapacaktır. Daha sonra gerçek zamanlı oynatıma geçecektir.



Render Pass kanalları ve ses dosyaları ile birleştirmek için ise daha önce bahsedildiği gibi Adobe After Effects ya da Premiere gibi montaj programlarında, alınan render çıktıları Import Images as Sequence seçeneği ile çağırılarak istenilen video formatına ses ve efektler eklenerek Export edilebilir.

### Kaynakça

- Li Jingtian, Arevalo Kassandra, Tovar Matthew, (2021). Creating Games With Unreal Engine, Substance Painter, & Maya: Models, Textures, Animation & Bluenrint Ciltli CRC Press
- Graft Lee, Dwelly Bill, Riesberg Damon, Mogk Cory (2002). Learning Maya Character Rigging and Animation. Alias | Wavefront

• King Roger (2019). 3D Animation for the Raw Beginner Using Autodesk Maya. CRC Press Taylor & Francis Group

• Graft Lee, Dwelly Bill, Riesberg Damon, Mogk Cory. Learning (2002) Maya: Character Rigging and Animation. Alias | Wavefront

### Web Kaynakları:

https://www.autodesk.com.tr/products/mava/overview (erisim:2023)

https://endlessreference.com/ (erişim:2023)

### https://www.pluralsight.com/courses/maya-animation-fundamentals?utm\_source=google&utm\_medium=paid-search&utm\_campaign=upskilling-and-reskilling&utm\_term=ssi-emea-dynamic&utm\_content=free-trial&gclid=Cj0KCQjw2cWgBhDYARIsALggUhpyF1iz7qxHjlGI1FXpH6Eo-ceiqLJYIIfIzX5RvyFut1z7evrokDoaAgeZEALw\_wcB (erişim:2023)

https://www.udemy.com/course/learn-the-art-of-substance-painter/ (erisim:2023)

https://www.youtube.com/watch?v=vq9A5FD8G5w (erişim:2023)

### 

### Dizin

Adobe 96, 229, 231 After Effects 126, 202, 229, 231 Align 76, 78, 80, 90 Animation 156, 192, 201, 230, 231, Area Light 115, 225, 226 Arnold 113, 115, 116, 117, 118, 119, 224, 225, 226, 228 224, 225, 226, 228 Assign 51, 53, 56, 66, 88, 93, 94, 114, 121, 191 Attract 209, 210, 219 Attribute Editor 6, 8, 19, 51, 93, 114, 115, 117, 118, 119, 123, 148, 152, 154, 157, 168, 181, 190, 208, 211, 212, 213, 214, 216, 218, 219, 220

212, 213, 214, 216, 218, 219, 220, 221, 226, 227 Auto Seams 74, 75

Bake 203 Bevel 15, 41 Blend Shape 173, 174, 175, 177, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 187 Break Tangent 194 Bridge 21, 24, 26, 29, 36, 38, 40, 41, 47, 174 Brush 10, 100, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Cache 213, 214, 215, 216, 221, 222, 223 camera 19 Channel Box 6, 9, 127, 140, 155, 169, 176, 178, 179, 182, 184, 185, 189, 190, 195 Checker Map 70, 71, 74, 80 Cloth 54, 206, 207, 209, 212, 213 Combine 24, 26, 29, 34, 36, 38, 41, Combine 24, 26, 29, 34, 36, 38, 41, 47, 66, 88, 119, 121 Component 60 Compositing 230, 231 Connect 21, 42 Content 7, 15 Create 8, 30, 33, 56, 57, 59, 71, 74, 78, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 121, 122, 124, 126, 129, 131, 132, 133, 135, 144, 148, 151, 175, 180, 183, 191, 208, 213, 215, 218, 221 183, 191, 208, 213, 215, 218, 221, 222, 224, 226 222, 224, 226 Cube 18, 19, 26, 44, 46, 69, 192 Curve 57, 58, 59, 60, 61, 62, 202, 226 Curves 8, 58, 61, 203 Cut And Sew 72, 74, 79, 83, 91 CV Curve Tool 57, 59

Cycle 203 Cylinder 36

Delete 29, 45, 46, 52, 62, 64, 66, 73, 91, 113, 119, 121, 122, 139, 193, 207, 214, 217, 221, 222, 223
 Delete All By Type 29
 Depth 117, 229
 Display 13, 19, 21, 26, 31, 34, 54, 55, 64, 89, 90, 93, 112, 115, 140, 143, 206

206, 214 Duplicate 26, 29, 44, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 59, 63, 65, 89, 90, 92, 149, 150, 173

Duplicate Special 26, 29, 47, 49, 50, 59

Dynamic Properties 209, 220

Edge 12, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 47, 49, 52, 54, 55, 71, 72, 73, 74, 75, 79, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 132, 141, 175

Edge Flow 22, 36, 39, 40 Edit 14, 21, 22, 26, 27, 29, 36, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 50, 54, 63, 65, 66, 67, 73, 75, 88, 91, 113, 119, 122, 125, 128, 144, 146, 147, 154, 156, 178, 186, 206, 207, 217, 231 Export 96, 97, 102, 112, 113, 231 Extract 44 Extrate 144 Extrude 15, 22, 27, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 59, 60, 61, 62, 174, 206, 207, 214, 217, 221

Face 15, 21, 27, 31, 41, 45, 46, 80, 94 Faces 27 Flip Normal 31 Flood 210, 219 Format 230 Frame 192, 193, 194, 208, 211, 215, 218, 230 Front View 18, 19

F

Geometry 63, 119, 120, 215, 216, 222, 223 Graph Editor 3, 194, 201, 202, 203,

- 204 Grid 26, 49, 78, 226
- Group 14, 53, 63, 67, 156, 158, 161, 164, 165, 167, 168, 232

Harden Edges 26 Height 25, 99, 102 Highlight 67 History 29, 41, 45, 46, 61, 62, 64, 66, 119, 122, 207, 215, 217, 222, 223 Hotbox 16

Image 18, 19, 224, 228, 229, 230 Image Plane 18, 19 Images 17, 231 Image Size 224, 228 Infuluence 207 Input 9, 20, 25, 41, 179, 209, 210, 219 Input Attract Method 209 Instance 26, 47 Intensity 115, 226, 227 Isolate 13, 82, 91

Keep Faces Together 27
Keyframe 137, 138, 139, 140, 193, 194, 196, 197, 202, 203, 204, 205
kontrol objesi 142, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 155, 156, 180, 183, 184, 185, 187, 189, 190, 197

Lambert 8, 66, 88, 93, 94, 113

Lasso 10 Latice 46 Layer 11, 19, 56, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 121, 122, 140, 143, 191, 205, 206, 217

Layout 78, 80, 89, 90, 91, 92, 93, 94 Light 8, 115, 225, 226, 227 Lock 174, 190, 209, 219, 225 Lock values 209 Loop 21, 22, 23, 26, 28, 35, 55, 83, 197

Make Live 30, 57 Material 51, 53, 66, 93, 94, 99, 102, 110, 113, 114, 116 Merge 29, 34, 35, 41, 50, 56, 88 Mesh 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 38, 41, 42, 44, 47, 49, 50, 54, 56, 64, 65, 66, 88, 90, 99, 119, 121, 202, 202, 217, 210 206, 209, 217, 219 Mirror 44, 49, 50, 51, 55, 56, 59, 125,

126, 132, 134, 135, 139, 140 Modify 30, 60, 71, 122, 130, 144 Modify 14, 30, 51, 65, 66, 75, 95, 142, 144 Mouse 9, 10, 11, 12, 15, 21, 22, 23, 36, 39, 40, 41, 44, 46, 47, 48, 51, 52, 58, 64, 66, 67, 68, 74, 77, 84, 85, 91, 93, 99, 100, 105, 107, 108, 109, 112,

121, 123, 138, 143, 179, 188, 190, 192, 193, 194 Move Tool 12, 40, 75, 123, 130, 143, 146, 150, 174, 175, 176, 180, 181, 182, 186, 192, 193, 196, 198, 226

- Name 155, 213, 215, 221, 222, 229 NCloth 3, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223
- Normal 23, 25, 31, 64, 99, 102, 112, 113, 120
- Nucleus 208, 211, 212, 213, 214, 216, 218, 219, 221 Nurbs 8, 62, 63, 64, 142, 143, 144, 148, 180, 183
- Operations 219 Outliner 2, 13, 15, 46, 66, 67, 95, 125, 130, 131, 136, 143, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 167, 188, 208, 212, 213, 214, 215, 218, 219, 223

O

- Paint 3, 10, 103, 110, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 146, 209, 210, 219, 220 Panels 224, 225 Parent 13, 125, 128, 129, 130, 131,
  - 133, 134, 144, 145, 146, 147, 186, 187, 188, 189
- Passive Colider 211, 220 Pin 76

- Pinning 76, 77 Pipe 36, 41 Pivot 14, 59, 60, 130, 152, 153, 154 Play 11, 201, 204, 208, 209, 211, 215, 218, 219, 220, 222, 223
- Playback Speed 193, 208, 214, 215, 218
- 210 Polygon 8, 12, 15, 21, 22, 23, 26, 30, 31, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 43, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62, 63, 64, 65, 69, 71, 72, 75, 76, 78, 85, 86, 87, 88, 89, 94, 100, 101, 104, 85, 86, 87, 88, 89, 94, 100, 101, 10 121, 141, 174, 177, 178, 206, 212, 215, 216, 217, 222 Premiere 229, 231 Presets 208, 218, 224

- Primitives 8, 142, 144, 148, 180, 183 project 17 Properties 99, 101, 102, 103, 105, 106, 108, 110, 169, 209, 219, 220

Range 213, 222, 230

- Real Time 193, 214 Render 98, 110, 111, 113, 115, 119, 126, 224, 226, 227, 228, 229, 230,
- 231
- Render Pass 229, 231 Replace 126, 132, 135, 138, 139, 208,
- 218, 219
- Reset 50, 63
- Reverse 31, 34, 64, 227 Rigleme 6, 17, 56, 121, 122, 124 Rotate 10, 12, 15, 24, 35, 61, 124, 132,
  - tate 10, 12, 15, 24, 35, 61, 124, 13 133, 138, 139, 140, 144, 145, 150, 152, 157, 161, 162, 164, 165, 170, 172, 173, 180, 183, 187, 190, 193, 194, 199, 201, 226
- Rotation 48, 98, 123, 139, 140, 161

Samples 227 Sampling 228 Scale 10, 12, 18, 39, 40, 45, 50, 52, 53, 55, 61, 63, 65, 77, 78, 81, 89, 92, 115, 118, 142, 143, 144, 151, 173, 189, 190, 191, 194, 201, 214, 226 Scene 10 Scene 10 Sculpt 24, 36, 47, 49, 54, 177 Seams 74, 75, 78, 79, 85, 91, 92 Segment 20, 24, 25, 26, 36, 45 Selection 11, 12, 45, 48, 49, 50, 54, 58, 62, 66, 76, 77, 80, 82, 83, 86, 87, 90, 96, 114, 140, 148, 175, 176, 178, 183, 206 1/8, 183, 206 Sequence 229, 230, 231 Settings 12, 18, 63, 108, 112, 115, 228, 231 Sew 72, 74, 75, 79, 82, 83, 85, 87, 91 Shading 20 Shading 20 Shape 9, 119, 173, 174, 175, 177, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 187, 218 Smooth 25, 28, 33, 38, 47, 49, 51, 56, 65, 66, 138, 141, 202, 206, 210, b5, 66, 138, 141, 202, 206, 210, 217, 220 Snap 26, 49, 99, 123, 126, 130, 131, 132, 134, 143, 144, 146, 147, 149, 150, 152, 226 Snap To Grid 26, 49 Soft Selection 12, 45, 48, 49, 54, 58, 66, 175, 176, 178 Source 17 Source 17 Specular 115, 116, 120, 229 Subsurface Scattering 229 Surface 8, 53, 59, 60, 63, 64, 67, 113, 116, 119, 176, 227 Symmetry 26, 42, 85 Texture 8, 73, 74, 75, 76, 78, 80, 81, 83, 84, 87, 88, 89, 94, 98, 99, 101, 102, 104, 107, 108, 109, 110 102, 104, 107, 108, 109, 110 TEXTURE MAP 2, 82 Timeline 7, 11, 137, 138, 159, 192, 193, 201, 205, 208, 214, 215 Translate 54, 181, 182, 183, 184, 185, 190, 191, 195, 201 Unfold 69, 70, 71, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92 Unparent 44, 67 UV 2, 55, 63, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 101, 102, 105 UV Distortions 84 UV Editor 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 82, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 94

- 90, 91, 94 UV Map 55, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 83, 84, 85, 86, 88, 91, 92, 101, 102, 105 UV Tool Kit 68, 87

- 230 Vertex 12, 15, 20, 21, 23, 33, 42, 45, 46, 47, 50, 52, 54, 57, 58, 59, 61, 76, 77, 78, 80, 83, 86, 87, 88, 91, 92, 147, 173, 174, 175, 176, 178, 180, 209, 214, 216, 219 View 16, 18, 19, 202, 204, 225, 228,
- 229

### W

Wireframe 11, 132 World 43

232

# MAYA 3D KARAKTER MODELLEME ve animasyon temelleri serdar südor

Karakter modelleme ve animasyonu, bir karakteri canlandırarak hayata geçirmeyi içeren animasyon sürecinin özel bir alanıdır. 3D animasyon ve modelleme önceleri sadece video oyunlarında, sinema - televizyon sektöründe kullanılırken bugün çok daha geniş dijital ortamlarda kullanılmaktadır. Pazarlama materyallerinden tıbbi görüntülemeye, Metaverse çalışmalarından NFT'ye ve 3D baskıya kadar birçok amaca hizmet etmektedir. Dijital karakterleri canlandırmak, ticari ve uzun metrajlı projelere dahil edilen, büyüyen bir alandır. Animatörler, karakterleri istenen kişiliklere büründürerek, belirli duyguları aktararak hayali yolculuklara çıkarmaktadır.

3D karakter modellerinin animasyon haline getirilme sürecinde Maya günümüzde endüstri standardı haline gelmiş popüler bir animasyon ve modelleme yazılımıdır. CGI veya oyun endüstrisinin modelleme veya animasyon sektörlerinde rol alabilmek için çoğu animasyon ve oyun şirketi tarafından Maya bilgisi aranmaktadır.

Günümüz karakterlerine yönelik talepler hızla artmaktadır. Maya sayesinde, bu talepleri karşılamak için bir karakter oluşturma ve canlandırma işi eğlenceli hale gelmiştir. Bu kitap, 3D karakter modelleme ve animasyonun öğrenilmesi gereken temel tüm adımlarının içermektedir. 3D karakterin modelleme, iskelet sistemi oluşturma, rigleme, kaplamalarını oluşturma, kıyafetini oluşturan kumaşın simülasyonunu yaratma ve render alma yöntemleri içerik dahilindedir.

Bu kitapta kullanılan ekran görüntüleri Maya programından yazar tarafından üretilmiştir. Uygulamaya konu olan anlatım ve çizimlerin telif hakkı yazara aittir.

