

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR VE BİLİŞİM FAKÜLTESİ**

OTOMATİK YÜZ GÜZELLİĞİ ANALİZİ

Bitirme Ödevi Ara Rapor

**Sacide KALAYCI
040090525**

**Bölüm : Bilgisayar Mühendisliği
Anabilim Dalı: Bilgisayar Bilimleri**

Danışman : Doç. Dr. Hazım Kemal EKENEL

Şubat 2014

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR VE BİLİŞİM FAKÜLTESİ**

OTOMATİK YÜZ GÜZELLİĞİ ANALİZİ

Bitirme Ödevi Ara Rapor

**Sacide KALAYCI
040090525**

**Bölüm : Bilgisayar Mühendisliği
Anabilim Dalı : Bilgisayar Bilimleri**

Danışman : Doç. Dr. Hazım Kemal EKENEL

Şubat 2014

Özgünlük Bildirisi

1. Bu çalışmada, başka kaynaklardan yapılan tüm alıntılar, ilgili kaynaklar referans gösterilerek açıkça belirtildiğini,
2. Alıntılar dışındaki bölümlerin, özellikle projenin ana konusunu oluşturan teorik çalışmaların ve yazılım/donanımın benim tarafımdan yapıldığını bildiririm.

İstanbul, 21.02.2014

Sacide KALAYCI
İmza"

OTOMATİK YÜZ GÜZELLİĞİ ANALİZİ

(ÖZET)

Güzelliğin ve çekiciliğin sırlarını keşfetmek, insanlığın varoluşundan beri daima vazgeçilmez bir tutku halini almıştır. Öyle ki; filozoflar, sanatçılar, antropologlar bu gizemi çözmek için yüzyıllar boyunca yoğun bir uğraş vermişlerdir. Günümüzde ise, bilgisayar bilimleri ve mühendisliği araştırmacıları teknolojik gelişmeleri de kullanarak, güzellik algısının gizemini çözmek için hesaplamalı bir model oluşturmaya çalışmaktadırlar. Yapılan çalışmalarda yüz güzelliği, durgun bir yüzden, genellikle bir fotoğraftan elde edilen yüzün yapısal özellikleri kullanılarak betimlenmeye çalışılmıştır. Fakat durgun bir yüz ya da bir fotoğraf insanların yüz güzelliği hakkında ancak çok sınırlı bir bilgiye ulaşılmasına olanak sağlarken, insanların fotoğrafları yerine hareketlerinin, mimiklerinin, yüz ifadelerinin bulunduğu bir video klip kullanmak daha fazla bilgiye ulaşılmasını sağlayacaktır. Bu çalışmada yüz güzelliği analizi için kişilerin fotoğraflarından elde edilebilecek özniteliklerin yanında videolarından elde edilebilecek dinamik öznitelikler de kullanılmıştır. Regresyon için destek vektör makinesi kullanılmıştır. Ayrıca sistemimizde durgun ve dinamik özniteliklerin birlikte kullanılmasının, ayrı ayrı kullanılmalarına göre performansı arttırdığı gözlemlenmiştir.

ANALYSIS OF FACIAL ATTRACTIVENESS

(SUMMARY)

Analysing and measuring beauty and attractiveness has become a passion since the beginning of the human existence. Providing solutions to this mystery has been the pursuit of philosophers, artists, and anthropologists for centuries. More recently, the computer science community has attempted to propose computational models for the perception and representation of beauty by cross-fertilizing technological advancements in various fields including signal processing, computer vision and machine learning. Most of the proposed studies attempt to describe facial attractiveness via a structural model of the face obtained from a static facial image. While a static image provides limited information about facial attractiveness, using a video clip that contains information about motion, gestures, and facial expressions provides a richer and more dynamic way of analysing beauty. In this work, along with static features obtained from images, dynamic features obtained from video clips are also used to evaluate facial attractiveness. Support vector machine (SVM) is utilised to create and train models of attractiveness and evaluate the features extracted. Experimental results show that combining static and dynamic features improve performance over using either of these features alone.

İÇİNDEKİLER

1	GİRİŞ.....	5
2	PROJENİN TANIMI VE PLANI	6
2.1	Proje Tanımı	6
2.2	Proje Planı	7
3	YAPILAN ÇALIŞMALAR VE SONUÇLAR	9
3.1	Simetriye ve Altın Orana Dayalı Öznitelikler	11
3.2	Attributes	13
4	YAPILACAK İŞLER.....	15
5	KAYNAKLAR	16

1 GİRİŞ

Güzelliğin ve cazibenin sırlarını keşfetmek insanoğlunun varoluşundan beri daima vazgeçilmez bir tutku halini almıştır. Güzellik hakkındaki genel yargı “güzelliğin bakan kişinin gözlerinde olduğudur”. Bu algının göreceli olduğu; kültüre, zamana, mekana, kişiye göre değiştiği savunulmuştur. Ancak bu teori 2-8 aylık bebeklerin neden güzel olan insanlara daha pozitif tepkiler verdiğini [1] ya da güzel olan insanların sosyal hayatlarında daha kolay iletişim kurabildiklerini açıklamakta yetersiz kalmaktadır [2]. Filozoflar, antropologlar, sanatçılar bu gizemin peşinden gitmişler ve “güzellik göreceli midir yoksa nesnel midir?” sorusuna cevap aramışlardır. Antik Yunanlılar bu soruyu “altın oran” ile cevap vermişlerdir. Çünkü doğada bir ahenk, bir uyum, bir oran vardır. Doğadaki bu harmoni altın oran sayesinde var olmuştur ve bu orana sahip olan her şey güzeldir denilmiştir [3]. Kısacası, güzellik algısını standartlaştırmışlardır. Bu durumda “hangi evrensel değerler insanı güzel yapar?”, “güzellik algısında evrensel değerler mevcut mudur?” soruları akla gelmektedir. Günümüzümüzde gelişen teknoloji ve bilişim dünyası ile birlikte bu sorular daha da geliştirilmiş ve “eğer güzellik algısında evrensel değerler varsa bu değerler bilgisayarlarla bir model oluşturularak algılanabilir mi?” şeklinde sorulmaya başlanmıştır.

Whitehill ve Movellan [4], Gabor filtrelerini ve kenar oryantasyon histogramlarını (edge orientation histograms) kullanarak öznitelikleri elde etmiş ve sonrasında destek vektör makineleri yöntemiyle 2000 üzerindeki erkek-kadın fotoğrafları üzerinde geliştirilen sistemi test etmiştir. Hefner ve Lindsyay [5], özyüzleri ve orana dayalı öznitelikleri k-en yakın komşu ve destek vektör makineleri yöntemleri ile kullanarak, orana dayalı özniteliklerin güzellik analizinde özyüzlerden daha önemli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kagien *et al.* [6] ise 6972 uzaklık vektöründen en önemli 90 tanesini lineer regresyon ile kullanarak kişilerin verdiği puanların ortalaması ile elde edilen sonuçlar arasındaki korelasyon katsayısını 0,82 olarak hesaplamıştır.

Bugüne kadar güzellik üzerine yapılan çalışmalarda kullanılan özniteliklerin hepsi kişinin statik bir resminin kullanılması ile elde edilmiştir. Oysa ki, kişiler birbiriyle gerçekte etkileşim halindeyken jest ve mimikleri veya beden dilleriyle olsun daima bir hareket içerisindedirler. Yani, karşımızdaki kişi hakkında bilgi edinirken ya da karşımızdakinin güzelliğini sorgularken her zaman bir hareketlilik söz konusudur. Bu nedenle kişilerin güzelliklerini derecelendirirken, statik karelerden elde edilen bilgiler gerçeği tam olarak yansıtmayacaktır. Kişilerin statik fotoğraflarının yanında onların gerçek hayattaki davranışlarını sergileyebildikleri videolarını da kullanmak, güzellik analizinde daha doğru sonuçlar elde etmemize olanak sağlayacaktır.

Güzellik analizinde daha doğru sonuçlar üretebilmek adına, projemizde insanların güzellikleri hakkında videolardan elde edebilecek bilgiler kullanılmıştır. Bu projeyi gerçekleştirmek izlenilecek adımlar şu şekilde belirlenmiştir.

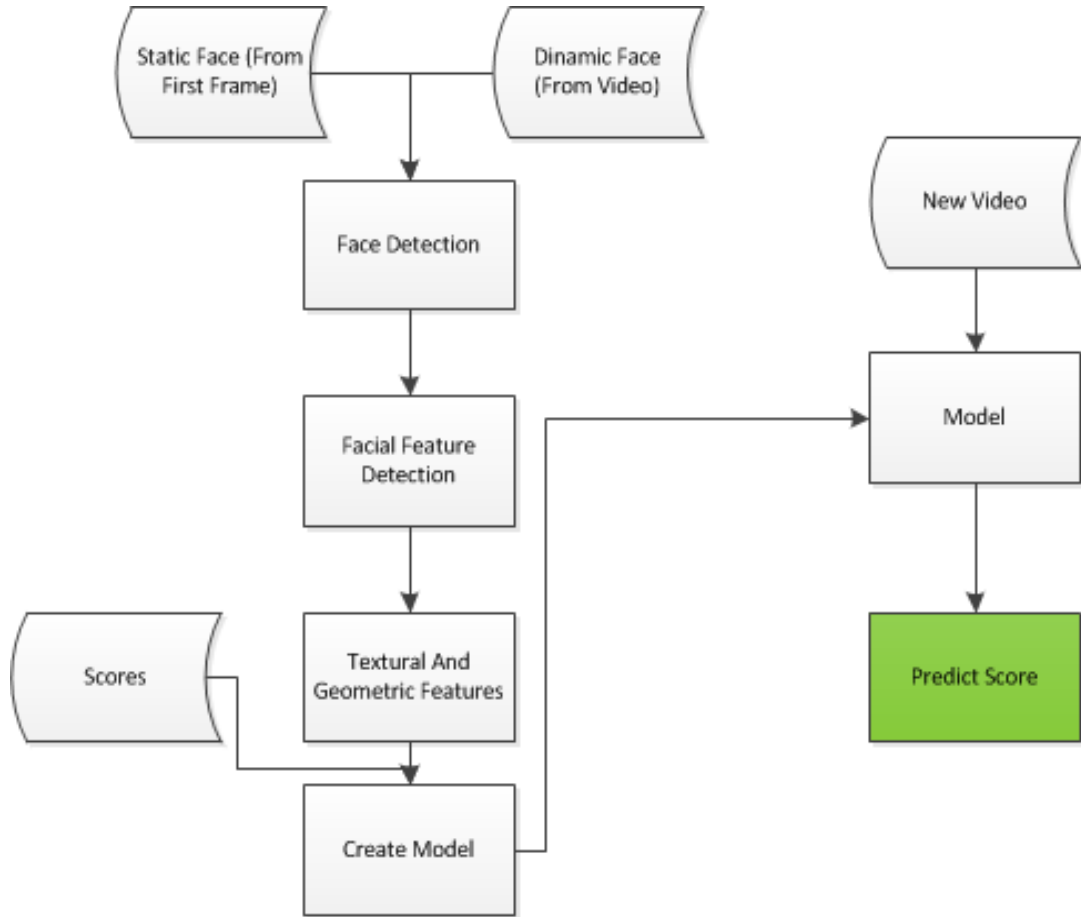
- Yüz ile ilgili öznitelikleri belirleme (Facial Feature Detection)
- Statik ve dinamik özniteliklerin çıkarılması
- Öznitelik vektörlerinin oluşturulması
- Eğitim (train) ve test aşamalarının gerçekleştirilmesi
- Sonuçların elde edilmesi ve yorumlanması

İkinci bölümde projenin iş planı anlatılmıştır. 3. Bölümde ise şu ana kadar gerçekleştirilen adımlardan bahsedilmiş ve elde edilen sonuçlar tablolarda sergilenmiştir.

2 PROJENİN TANIMI VE PLANI

2.1 Proje Tanımı

Bu çalışmada kişilerin videolarından elde edilebilecek bilgiler kullanılarak otomatik yüz güzelliğini analiz etmek için bir sistem geliştirilecektir. Sistemin akış diyagramı Şekil 1’de gösterilmiştir.



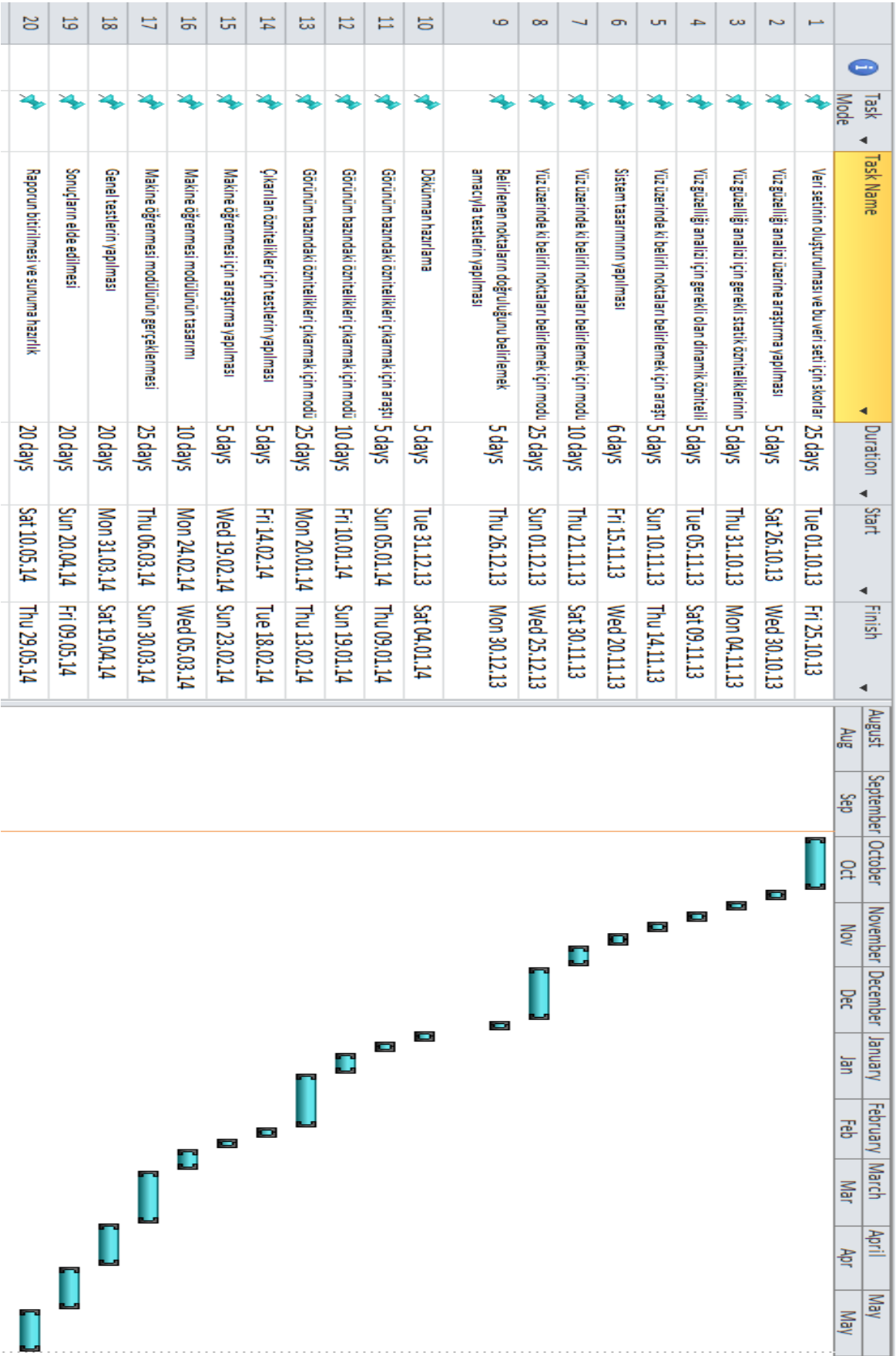
Şekil 1 : Akış Diyagramı

2.2 Proje Planı

Projenin haziran 2014 tarihine tamamlanması düşünülmektedir. Projedeki iş paketleri şu şekildedir;

- Veri setinin oluşturulması ve bu veri seti için skorların belirlenmesi
- Yüz güzelliği analizi üzerine araştırma yapılması
- Yüz güzelliği analizi için gerekli statik özniteliklerinin belirlenmesi
- Yüz güzelliği analizi için gerekli olan dinamik özniteliklerin belirlenmesi
- Yüz üzerinde ki belirli noktaları belirlemek üzerine araştırma yapılması
- Sistem tasarımının yapılması
- Yüz üzerinde ki belirli noktaları belirlemek için modülün tasarımı
- Yüz üzerinde ki belirli noktaları belirlemek için modülün gerçekleştirilmesi
- Belirlenen noktaların doğruluğunu belirlemek amacıyla testlerin yapılması
- Doküman hazırlama
- Görünüm bazındaki öznitelikleri çıkarmak için araştırma yapılması
- Görünüm bazındaki öznitelikleri çıkarmak için modülün tasarımı
- Görünüm bazındaki öznitelikleri çıkarmak için modülün gerçekleştirilmesi
- Çıkarılan öznitelikler için testlerin yapılması
- Doküman hazırlama
- Makine öğrenmesi için araştırma yapılması
- Makine öğrenmesi modülünün tasarımı
- Makine öğrenmesi modülünün gerçekleştirilmesi
- Genel testlerin yapılması
- Doküman hazırlama
- Sunum

Gantt diyagramı Şekil 2' de gösterilmiştir.



Şekil 2: Gantt Diyagramı

3 YAPILAN ÇALIŞMALAR VE SONUÇLAR

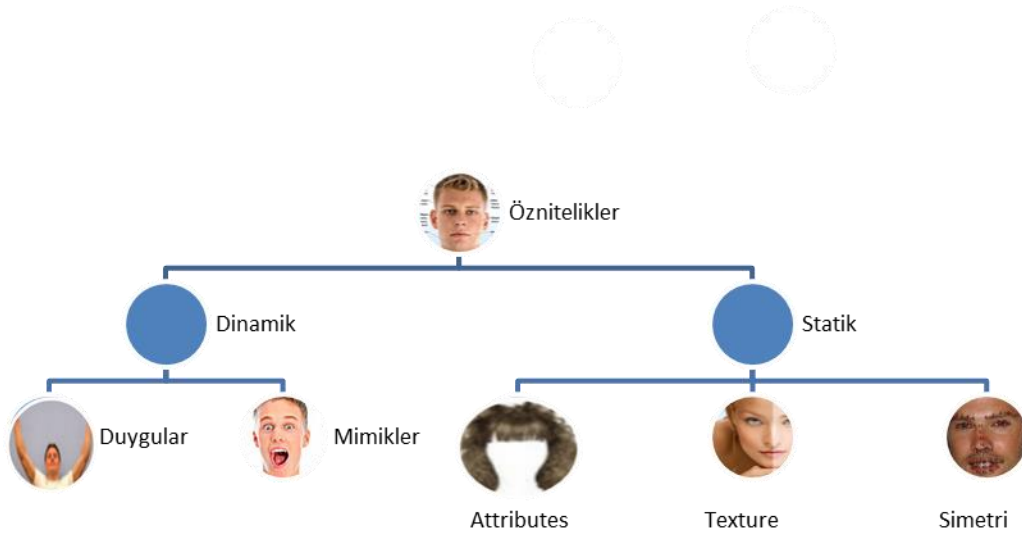
Bugüne kadar, oluşturulan ve kullanılan veri kümelerinin hepsini anlık görseller (statik fotoğraflar) olarak sınıflandırmak mümkündür. Çok kipli ortamlardan, örneğin video kliplerden, elde ettiğimiz verileri kullanmak güzellik algısını etkileyen faktörleri daha iyi anlamamıza olanak sağlayacaktır [7]. Bu nedenle insanların yüz güzellikleri algılanırken sadece yüz üzerinde belli başlı oranların mı etkili olduğunu yoksa statik özelliklerin yanı sıra videolardan elde edilebilecek dinamik özelliklerin de mi etkili olduğunu görmek için öznitelikler, statik ve dinamik olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Bugüne kadar otomatik güzellik analizi çalışması için oluşturulmuş birçok veritabanı olmasına rağmen [6,8,9] bunların hiçbirisi bizim çalışmamız için uygun değildir. Çünkü yapılan çalışmaların tümü statik resimler kullanmışlardır. Amacımız doğrultusunda bir çalışma yürütebilmemiz için kişilerin mimiklerinin, hareketlerinin olduğu video kliplerinden ve kişilerin çekicilik skorlarından oluşan bir yüz veritabanına ihtiyacımız vardır. Bunun için SEMANIE veritabanından [10] 11 farklı kişinin farklı konular üzerinde konuştuğu toplamda 45 videodan oluşan bir alt küme seçilmiş ve kullanılmıştır (her kişinin 15 saniyelik 4 farklı videosu ve bir kişinin de 15 saniyelik 5 farklı videosu bulunmaktadır). Fakat videolarda yüzü tam olarak görünmeyen bir kişinin videoları veritabanı içinden çıkarılarak toplamda 41 video kullanılmıştır.

Veritabanında bulunan videolardaki kişilerin güzelliklerini derecelendirmek için 6 farklı kişiden videolara 1 ile 10 arasında değişen bir puan verilmesi istenilmiştir. Verilen puanların ortalaması alınmış ve bu ortalamalar videoların kesin skorları olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, verilen skorların ortalamasını kişilerin kesin skorları olarak kullanmak, bireylerin güzelliğini derecelendirmek için yeteri kadar betimleyici olmayabilmektedir. Çünkü farklı iki kişi farklı özelliklere sahip olmasına rağmen aynı ortalama skora sahip olabilmeleri mümkündür [7]. Bu nedenle, puanların ortalama değerlerinin yanında kişilerin verdiği puanların standart sapması da hesaplanmıştır.

Çalışmamızda, insanın güzellik algısını etkileyen faktörleri araştırmak ve insanların güzelliklerini analiz ederken insan algısına yakın bir derecelendirme yetisine sahip bir sistem geliştirebilmek için videolardan çıkarılacak özniteliklerin seçimi projenin başarısı açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle projede öznitelikler belirlenirken öznitelikler gruplara ayrılmış ve çıkarılan özniteliklerle testler yapılarak ilerleme sağlanmıştır.

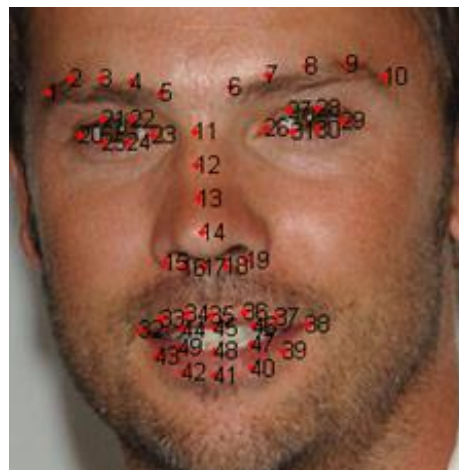
Öznitelikler ilk olarak dinamik ve statik olarak ikiye ayrılmıştır. Daha önceki çalışmalar statik öznitelikleri kullanarak güzellik analizlerini gerçekleştirdikleri için önceki çalışmalar incelenerek hangi statik özniteliklerin etkili olduğu konusunda fikir sahibi olunmuştur. Fakat daha önceden güzellik analizinde videolarından elde edilen öznitelikler kullanılmadığı için hangi dinamik özniteliklerin güzellik algısı üzerinde etkili olduğunu belirlemek için başka alanlarda yapılan çalışmalar ve internetten elde edilen bilgiler kullanılmıştır. Bu bilgiler ışığında dinamik ve statik öznitelikler Şekil 3’de gösterildiği gibi kategorilere ayrılmıştır.



Şekil 3 : Öznitelikler

Çalışmamız video üzerinden yürütüleceği için statik öznitelikler için videoların bir karesi kullanılmış ve bu kareden elde edilen öznitelikler kullanılmıştır. Geometriye dayalı öznitelikleri belirlemek için “Supervised Descent Method” (SDM) [11] kullanılarak kişilerin yüzleri üzerinde 49 önemli nokta otomatik olarak işaretlenmiş ve bu noktalar kullanarak geometriye dayalı karakteristik özellikler çıkarılmıştır. SDM yöntemi ile yüz üzerinde 49 nokta otomatik olarak belirlenmiş ve bu noktalar Şekil 4 üzerinde gösterilmiştir.

Sistemimizin eğitim ver test aşamaları için regresyon yöntemi tercih edilmiştir. Çünkü sınıflandırma yönteminde kişilerin güzelliği derecelendirilirken belirli bir sayıda oluşturulmuş kategorilere göre sınıflandırılır. Böyle bir yaklaşım kişilerin güzelliğini tam olarak belirtmekte yetersiz kalabilmektedir. Regresyon metotları içinden de SVR (Support Vector Regression)[12] tercih edilmiştir. Sistemin başarı ölçütü olarak korelasyon ve ortalama karesel hata (RMSE) kullanılmıştır.



Şekil 4 : Yüz üzerinde otomatik olarak işaretlenen 49 nokta

3.1 Simetriye ve Altın Orana Dayalı Öznitelikler

Daha önce statik verilerin üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde yüzün güzel olarak algılanmasında en etkili özelliklerin simetri ve yüz üzerindeki bazı oranlarının altın orana yakınlığı oldukları görülmüştür [13]. Bu bulgudan yola çıkarak öznitelikler, yüzün simetriğini ve altın orana yakınlığını belirtmek için videoların ilk karelerindeki görüntüler kullanılarak oluşturulmuştur. Ağız genişliğinin gözler arasındaki uzaklığa oranı, kaş başlangıçlarının yüzün orta noktasına olan uzaklıklarının oranı gibi oranlar olmak üzere toplamda 15 statik öznitelik çıkarılmıştır. Öznitelikler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Statik Öznitelikler

Ağız genişliğinin gözler arası orana uzaklığı	Göz genişliğinin göz açıklığına oranı
Gözler arası uzaklığın göz genişliğine oranı	Dudak kalınlığının dudak genişliğine oranı
Gözler arası uzaklığın dudak kalınlığına oranı	Dudak kalınlığının burun-dudak arasındaki uzaklığa oranı
Göz genişliğinin ağız-burun arası uzaklığa oranı	Yüzün simetri oranları (8 oran)

Bu 15 öznitelik kullanılarak SVR yöntemi ile bir model oluşturulmuş ve test aşamasında LOOSCV (Leave One Out Subject Cross Validation) yöntemi kullanılarak sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’ de gösterilmiştir.

Tablo 2 : Sonuçlar

		Statik
SVR	COR	0,61
	RMSE	0,89

Bunların yanı sıra statik özniteliklerin yanında dinamik özniteliklerin de etkili olup olmadığını görmek adına kişinin yüz hareketlerinden 21 tane dinamik öznitelik çıkarılmıştır. Çıkarılan öznitelikler Tablo 3’ de gösterilmiştir. Daha sonra sistemimiz elde edilen statik ve dinamik öznitelikler birlikte ve ayrı ayrı kullanılarak test edilmiş elde edilen sonuçlar Tablo 4’de verilmiştir. Tablo 4’den de kolayca görülebildiği statik ve dinamik öznitelikler birlikte kullanıldığı zaman sistem daha iyi bir performans sergilemiştir. Bu sonuç bize projemizde videolardan elde edilen özniteliklerin kullanılması konusunda daha da cesaretlendirmiştir.

Tablo 3 : Dinamik Öznitelikler

Baş hareketleri (3 öznitelik)	Sağ kaşın ortalama konumu
Başın ortalama duruşu (3 öznitelik)	Sol kaşın ortalama konumu
Ortalama ağız duruşu (2 öznitelik)	Sağ kaş hareketleri
Dudak hareketleri (4 öznitelik)	Sol kaş hareketleri
Apeks sayısı	Göz açıklık miktarı (2 öznitelik)
Göz kapağı hareketi	Kişinin video boyunca gülümseme yoğunluğu

Tablo 4 : Statik ve Dinamik Özniteliklerin Karşılaştırılması

		Statik	Dinamik	Statik+Dinamik
SVR	COR	0,61	0,39	0,76
	RMSE	0,89	1,17	0,73

Yapılan diğer çalışmalarda olduğu gibi kullanılan özniteliklerin birçoğu yüz güzelliğini analizinde alakasız olabilir. Alakasız özniteliklerin elenmesi, kullanılan makine öğrenmesi algoritmalarının hesaplama karmaşıklığını azaltırken aynı zamanda da gürültüleri azaltarak sistemin performansını artırabilir. Bunun yanı sıra yüz güzelliği analizinde hangi özniteliklerin daha önemli olduğu konusunda da fikir sahibi olmamıza olanak sağlayabilir. Bu nedenle öznitelik seçim (feature selection) yöntemi kullanılmıştır. Öznitelik seçiminde kullanılan en yaygın yöntem özniteliklerin alt kümelerine elde edilen performansa göre skorlar atamak ve en yüksek skoru elde edebilecek alt kümeyi bulmak için bir arama algoritmaları kullanmaktır. Fakat bu yöntemde çok büyük sayıda olan öznitelik vektöründen oluşturulabilecek alt kümelerin sayısı çok büyük olduğundan bütün öznitelikler üzerinde bir arama yapmak neredeyse imkansızdır. Diğer bir method ise öznitelikleri birbirinden bağımsız olarak skorlandırmaktır. Fakat bu yöntem, birlikte kullanıldığı zaman daha iyi sonuç üretebilen bazı öznitelik gruplarını bulmakta başarısız olacaktır. Kullanılan bu yöntemlerin dezavantajlarından kaçınmak için Navot \& Shpigelman tarafından geliştirilen RGS(Regression,Gradient guided,feature selection) yöntemi kullanılmıştır [14]. Bu yöntemde k-en yakın komşu algoritması ile LOO(Leave-one-out) yöntemi kullanılarak ortalama karesel hata hesaplanmış ve özniteliklere skorlar verilmiştir. Ayrıca bu yöntem aynı zamanda tüm özniteliklerin ağırlıklarını göz önünde bulundurduğu için öznitelikler arasındaki ilişkiyi(bağımlılıkları) hesaba katabilmektedir.

RGS yöntemi kullanılarak 36 özniteliğe skorlar verilmiş ve en yüksek skora sahip 10 öznitelik belirlenmiştir. Belirlenen öznitelikler Tablo 5'te gösterilmiştir ((s) = statik öznitelik, (d) = dinamik öznitelik). Bu öznitelikler incelendiğinde en önemli özneneliğin bir statik öznitelik olduğu görülürken ilk 10 içinde toplamda 3 statik özneneliğe karşılık 7 tane dinamik özneneliğin yer aldığı görülmüştür. Elde edilen bu sonuç bize güzellik analizinde statik özniteliklerin yanında dinamik özniteliklerin de çok etkili olduğunu göstermiştir.

Tablo 5 : Top10 Öznitelik

1(s)	Gözler arası uzaklığın göz genişliğine oranı	6(d)	Sol kaşın ortalama konumu
2(d)	Apeks sayısı	7(d)	Baş hareketleri
3(d)	Sağ kaşın ortalama konumu	8(d)	Göz açıklık ortalaması
4(d)	Ağız hareketleri	9(d)	Göz kapağı hareketi
5(s)	Gözler arası genişliğin dudak kalınlığına oranı	10(s)	Dudak kalınlığının burun-dudak arasındaki uzaklığa oranı

Daha sonra sistemimiz elde edilen bu en önemli 10 öznitelik ile test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 6’da gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlardan da kolayca görülebileceği gibi feature selection kullanmak sistemimizin performansını artırmıştır.

Tablo 6 : Sonuçlar

36 öznitelik	COR	0,76
	RMSE	0,73
10 öznitelik	COR	0,79
	RMSE	0,70

Son olarak SVR yönteminin kişilerin güzellikleri derecelendirirken yaptığı hatalarla, o kişi için verilen puanların standart sapmaları karşılaştırılmış ve standart sapması büyük olan videolarda hataların da büyük olduğu gözlemlenmiştir. Bu da beklediğimiz gibi, videoların skorları için verilen puanların ortalamalarını almanın yeterli olmayacağını göstermiştir.

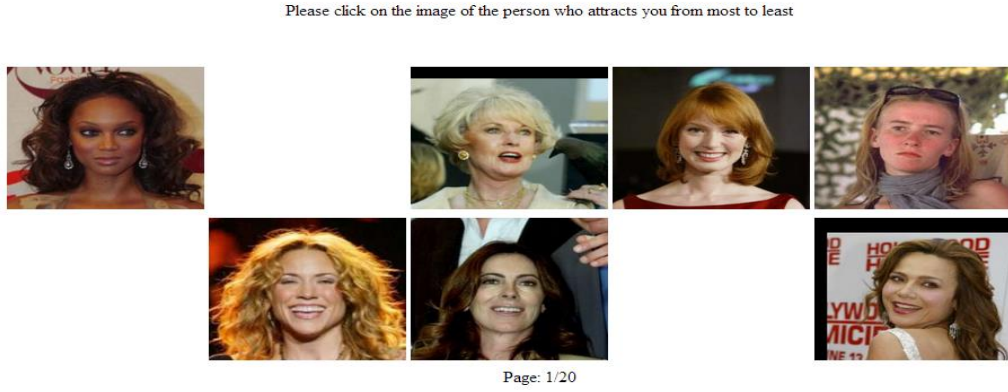
3.2 Attributes

Objelerin görünümelerini anlamak ve başkalarına anlatmak için objelerin özelliklerini, niteleyicilerini (attributes) kullanırız. Bu niceliklerin otomatik olarak tanınması (etiketlenmesi) bize kategorileri sınıflandırmamıza (category-level) olanak sağlar. Bu nedenle attribute’ların diğer alanlarda ki başarısı gibi güzellik algısı üzerinde de etkili olup olmadığını görmek adına özniteliklerin bir grubunu attribute’lar olarak belirlenmiştir.

Datasetimizde sadece 10 farklı kişi bulunduğundan datasetimiz attribute’ları belirlemek ve analiz etmek için yeterli değildir. Bu nedenle başka bir datasete ihtiyacımız vardır. Amacımıza uygun videolardan oluşan bir dataset bulamadığımız için bizde daha önceden oluşturulmuş ve el ile etiketlenmiş attributelerin bulunduğu Labeled Faces in the Wild datasetini kullandık [15]. Bu dataset ünlü kişilerin fotoğraflarından oluşmaktadır. Bizim çalışmamızda da nicelikler statik karelerden elde edileceğinden, niceliklerin güzellik analizinde önemini belirtmek için bu dataseti ilk adım olarak kullanmaya karar verdik. Fakat bu dataset güzellik analizi çalışmaları için oluşturulmadığı için datasetteki kişilerin güzellik skorları bulunmamaktadır. Daha önceki çalışmamızda elde edilen sonuçlardan da görülebildiği gibi verilen skorların ortalamalarını almak kişilerin güzelliklerini derecelendirmek için bize çok doğru sonuçlar vermemektedir. Çünkü farklı kişiler farklı özelliklere sahip olabilmelerine rağmen aynı ortalama skora sahip olabilmektedir. Ayrıca

büyük bir datasette kişilerden her fotoğraf için belirli bir aralıkta puan istemek, kullanıcılar için zahmetli bir iş olabilir. Bu nedenle kişilerin güzellik skorlarını elde etmek için farklı yöntemler araştırılmıştır. Bulunan birinci yöntemde datasetten iki fotoğraf ekrana getirilmiş ve kullanıcıdan daha çekici olanı seçmesi istenmiştir [8]. Fakat bu ikili karşılaştırmaları global skorlara çevirmek kolay değildir. Bu nedenle Nguyen et al. çalışmalarında kişilerin güzelliklerini skorlandırmak için uyguladıkları “k-wise comparison” yöntemi kullanılmıştır. [16]

İlk olarak dataset içinden çok tanınan kişilerin resimleri çıkarılmış ve 200 bayan resminden oluşan bir alt küme seçilmiştir. Daha sonrasında skorları elde etmek için basit bir web-sitesi tasarlanmıştır. Kullanıcı arayüzü Şekil 5’de gösterilmiştir. Resimler ekrana 10’ar 10’ar rastgele olarak gelmektedir ve her kullanıcı 200 tane resmi sadece bir defa derecelendirmektedir. Burada kullanıcılardan en çekici bulduğu bayan resminden en az çekici bulduğu bayan resmine doğru resimlerin üzerine tıklaması istenilmiştir. Tıklanılan resimler ortadan kaybolmakta ve hangi resimlerle karşılaştırıldığı database’e kaydedilmektedir. Bu şekilde sadece bir seferde 45 farklı karşılaştırılma elde edilmektedir. (C(10,2))

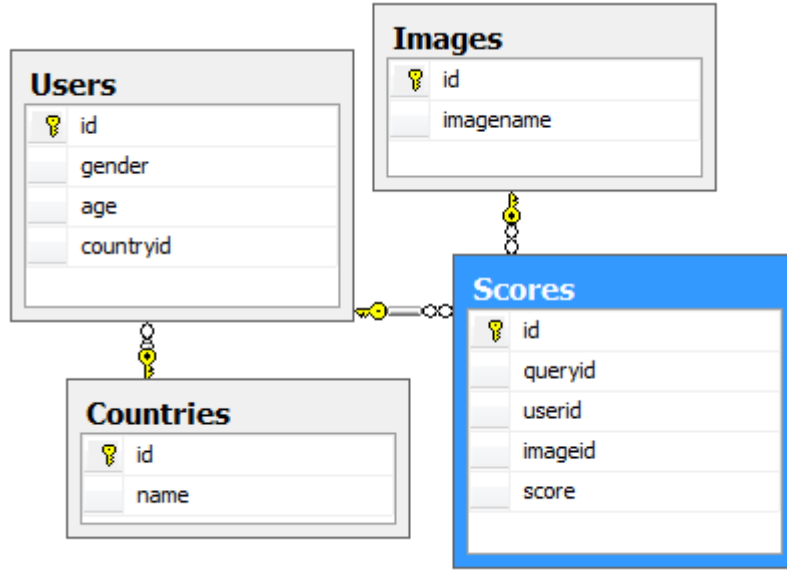


Şekil 5 : Kullanıcı Arayüzü

Kullanıcıların tercihlerini saklamak için Şekil 6’da database diyagramı gösterildiği gibi bir database oluşturulmuştur. Kullanıcılardan güzellik tercihlerinin yanında cinsiyet, yaş, ve ülke bilgileri de istenmiştir. Bu bilgiler daha sonradan istatistiksel bilgiler için kullanılacaktır.

Bu yöntemle kişilerin tercihleri kolaylıkla elde edilmektedir. Fakat bu sıralamaları direk kişilerin güzellik skorları olarak kullanamayız. Kişileri güzellik skorlarını k-wise karşılaştırmadan elde etmek için Ranking SVM [17] yöntemi kullanılacaktır.

Daha sonra elle etikenlenmiş 74 attribute kullanılarak sistemimiz eğitim ve test aşamalarından geçirilecek ve güzellik algısı üzerinde etkili olan özneliteler belirlenecektir. Daha sonra ise sistemimiz bu attribute’ları otomatik olarak belirleyecek ve belirlediği attribute’lara göre güzellik analizi yapacaktır.



Şekil 6 : Database Diyagramı

4 YAPILACAK İŞLER

Hazirana kadar yapılması planlanan kısımlar şu şekilde sıralanabilir.

- Attribute'lar kullanılarak güzellik analizi yapılması
- Attribute'ların otomatik olarak belirlenmesi
- Videolarda ki kişilerin duygularının otomatik olarak analizi
- Otomatik olarak belirlenen duyguların güzellik analizinde etkisi
- Elde edilen tüm özneliliklerin birleştirilmesi ve sistemin eğitim ve test edilmesi
- Sonuçların elde edilmesi ve deneylerin yapılması

5 KAYNAKLAR

- [1] J.H. Langlois, L.A. Roggman, Attractive faces are only average, *Psychological Science* 1 (2) (1990) 115-121
- [2] S. Branham Creating physical personalities for agents with faces: Modeling trait impressions of the face. In *Proc. of Workshop on Attitudes, Personality and Emotions in User-Adapted Interaction*, 2001,
- [3] B. Gaut, D.M. Lopes, *The Routledge Companion to Aesthetics*, Chapter 20: Beauty, Routledge, London, 2001.
- [4] Whitehill, J., Movellan, J.R. Personalized Facial Attractiveness Prediction. *Proceedings of the International Conference on Face and Gesture Recognition*, 2008.
- [5] Hefner, J., Lindsay, R. Are You Hot or Not? UC Stanford CS229 Final Project, 2006
- [6] A. Kagian et al. A Humanlike predictor of facial attractiveness. *NIPS*, 2005
- [7] Gunes, Hatice. A survey of perception and computation of human beauty, *Proceedings of the 2011 joint ACM workshop on Human gesture and behavior understanding*. ACM, 2011.
- [8] D. Gray, K. Yu, W. Xu, and H. Gong. Prediction facial beauty without landmarks. *UCCV*, 2010
- [9] P. Aarabi, D. Hunhes, K. Mohajer, and E. M. The automatic measurement of facial beauty. *ICSMC*, 2001
- [10] Gary McKeown, Michel François Valstar, Roddy Cowie, Maja Pantic, Marc Schröder: The SEMAINE Database: Annotated Multimodal Records of Emotionally Colored Conversations between a Person and a Limited Agent. *T. Affective Computing* 3(1): 5-17 (2012)
- [11] Xuehan Xiong, Fernando De la Torre Frade, "Supervised Descent Method and its Applications to Face Alignment," *IEEE International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, May, 2013
- [12] Chih-Chung Chang and Chih-Jen Lin, LIBSVM : a library for support vector machines. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 2:27:1--27:27, 2011. Software available at <http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm>
- [13] FAN, Jintu, et al. Prediction of facial attractiveness from facial proportions. *Pattern Recognition*, 45.6: 2326-2334, 2012.
- [14] NAVOT, Amir, et al. Nearest neighbor based feature selection for regression and its application to neural activity. *Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS)* 19, 2005.
- [15] Gary B. Huang, Manu Ramesh, Tamara Berg, and Erik Learned-Miller. Labeled Faces in the Wild: A Database for Studying Face Recognition in Unconstrained Environments.
- [16] T. Joachims. Optimizing search engines using clickthrough data. *InKDD*, 2002.
- [17] Tam V. Nguyen, Si Liu, Bingbing Ni, Jun Tan, Yong Rui, and Shuicheng Yan, "Sense beauty via face, dressing, and/or voice," in *Proceedings of the 20th ACM International Conference on Multimedia*, New York, NY, USA, 2012, MM '12, pp. 239–248, ACM.