

Kişi İlişkileri Kullanılarak Fotoğraflardaki Yüzlerin İsimlendirilmesi

Naming of Faces on Photographs by Using the Relationship between People

Muhammed Fatih Bulut, Pınar Duygulu

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
Bilkent Üniversitesi
mbulut@ug.bilkent.edu.tr, duygulu@cs.bilkent.edu.tr

Özetçe

Bu çalışmamızda internet üzerinden topladığımız fotoğraflardaki yüzleri isimlendirmeyi amaçladık. İnternet üzerinde bulunan fotoğraflarda bazı kişiler çok sık, bazı kişiler ise diğerlerine göre daha az sıklıkta geçmektedir. Fotoğraflarda çok geçen kişileri isimlendirmek az geçen kişileri isimlendirmeye göre daha kolay bir problem, çünkü bu kişilerle ilgili çok sayıda örnek mevcut. Fakat, fotoğraflarda az sayıda geçen kişileri isimlendirmek problemlidir. Bu çalışmamızda, bu konuya yüksek oranda doğru çalışan bir çözüm getirmeyi hedefledik. Bu amaçla, ilk önce fotoğraflarda çok sayıda geçen kişilerin yüzlerini isimlerle eşleştirmeye çalıştık. Bundan sonraki aşamada eğer veri kümelerimizde isim kaldıysa bu ismin fotoğraflarda az sayıda geçen kişilere ait olduğu varsayımıyla, ismi olmayan ve az sayıda geçen kişileri yüz benzerliklerini kullanarak isimlendirmeye çalıştık. Bu amaçla ikili ilişkilerin kolayca elde edilebileceği politikacı fotoğraflarını kullandık.

Abstract

In this study, we are aiming to name faces of people in photographs which are collected from web. In photographs from the web, some people appear more frequently than some other people. In addition to that, since there are so many examples of more frequently appearing people, naming of these people is simpler than naming of other less frequently appearing people. Therefore, naming of less common people on photographs seems to be problematic. In this study, we are aiming to propose a method which increases the correctness of naming infrequently appearing people. By this purpose, we first try to match the names of most frequently appearing people with their faces. After that, if there are any names remaining, then we assume that these names match with people who are appearing less frequently in the photographs. Therefore, we try to name those people by using the similarity of their faces. For this purpose, we use the politicians' photographs in

order to build our dataset, because pair relations can be easily exploited in these photographs.

1. Giriş

İnternet üzerindeki kişi aramalarında kullanılan yöntem, kişilerin isimlerinin aranmasıyla elde edilen fotoğrafların getirilmesi ile oluşmaktadır. Fakat, burada sadece metin bilgisi kullanılarak bir sonuç elde edildiği için yanlış sonuç verme olasılığı her zaman vardır. Bir kişinin doğru bir şekilde tanımlanması için görsel özelliklerinin de kullanılması gerekmektedir. Fakat yüz tanıma probleminin halen çözülmemiş bir problem olması bu tanımlamayı kısıtlamaktadır.

Son zamanlarda metinsel ve görsel bilgilerin birlikte kullanılmasıyla daha iyi sonuçlar elde edilebileceği [1,2]'de olduğu gibi gösterilmiştir. Bizde bu çalışmamızda metinsel ve görsel bilgileri kullanarak internet üzerindeki fotoğraflarda ismi bilinmeyen yüzlerin ismi bilinebilen yüzler yardımıyla isimlendirilmesini amaçladık. Deneylerde kullanılan veri kümesi internet üzerinden elde edilmiş fotoğraflardan oluşmaktadır [3]. Kullandığımız veri kümeleri varolan diğer veri kümelerinden çok farklıdır (Bakınız Şekil 1). Resimler gerçek hayat koşullarında çekildiğinden, sınırlı ve kontrollü bir ortamda çekilmiş resimler değildir. Bu sebeple resimlerde geniş bir çeşitlilikle poz, ışıklandırma ve yüzsel ifade sergilenmektedir. Yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı yüz tanıma problemi daha zor bir hale gelmektedir.



Şekil 1. Kullanılan resimlerden örnekler

Bu çalışmamızda sunduğumuz yöntem ilk olarak fotoğraflarda sıkça geçen kişilerin isimlendirilmesidir.

Bundan sonra ise kalan isimlerin fotoğraflarda daha az sıklıkta görülen kişilere ait olduğu ve aynı kişiye ait yüzlerin birbirlerine daha çok benzeyeceği varsayılmıştır. Bu varsayımlarla, ismi bilinmeyen kişiler önceden oluşturulmuş gruplarla karşılaştırılmış ve isimlendirilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmamızda sunulan yöntem genel yüz tanıma problemine bir çözüm olmamakla birlikte, resimlerde ismi bilinmeyen kişilerin isimlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bildirinin kalanı şu şekilde organize edilmiştir: Bölüm 2’de isim ve yüzlerin eşlenmesine yer vermektedir. Bölüm 3’de yüzlerin nasıl temsil edildiği anlatılmaktadır. Bölüm 4’de ise yüzler arası benzerliğin nasıl oluşturulduğu anlatılmaktadır. Bölüm 5’de ise bu yolla yapılan deneyler ve sonuçları betimlenmektedir.

2. İsim ve Yüzlerin Eşlenmesi

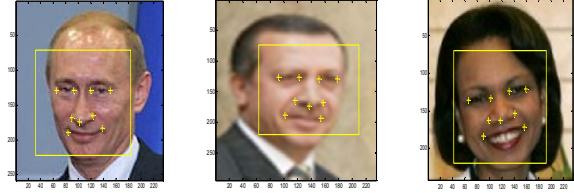
Kullandığımız veri kümelerinde alıştırma ve test kümeleri olmak üzere iki farklı kısım oluşturduk. Alıştırma kümesinde kişilerin internet üzerindeki metin bilgisi kullanılarak önceden yüz-isim ilişkisi oluşturularak gruplandırılmıştır. Fakat metinde birden fazla isim olabileceğinden ve bu isimlerden hangisinin kime ait olduğu tam olarak belli olmadığından bu tür bir eşleştirme zayıf bir eşleştirme olmaktadır. Bu çalışmada bizim amacımız bu ilişkiyi doğru bir şekilde oluşturmak. Ayrıca [4]’de belirtildiği gibi, çizge tabanlı bir yöntem kullanılarak ismi çok geçen kişilerin iyi bir oranda isim-yüz eşleşmesi yapılabilmektedir. Ancak bu çalışmada amacımız fotoğraflarda az geçen kişileri tanımak olduğundan, burda öğreticili bir yöntem seçtik ve çok geçen kişilerin bazılarını elle isimlendirdik.

3. Yüzlerin Temsil Edilmesi

Kullandığımız yöntemde yüzler [5] çalışmasında da belirtildiği gibi dokuz nokta ve bu noktaların tanımlayıcıları ile temsil edilmiştir (Bakınız Şekil 2). Bu dokuz noktadan çıkarılan tanımlayıcılar pozisyon ve ışıklandırma değişikliklerine karşı daha doğru sonuçlar vermektedir [5].

Yüzler arasında benzerlik kurmak için, daha önce başarılı olduğu gösterilmiş olan SIFT tanımlayıcılar kullanılmıştır [6]. SIFT çok basitçe, belirlenen noktanın etrafındaki küçük bölgelerde 8 farklı yöndeki gradyanların yönü ve değerlerini hesaplamakta ve bunların histogramlarını çıkarmaktadır. Bu şekilde her 4x4 küçük bölgede toplam 8 değer bulunmakta ve böylece her bir nokta için toplam 128 değer oluşmaktadır. Yüzlerdeki noktaları önceden belirlediğimiz ve hangi noktaların değişik yüzlerde karşılaştırılması gerektiğini bildiğimiz için SIFT kullanılarak elde edilen noktalarda oluşan eşleşme problemi burada oluşmamaktadır. Fakat yüzlerin öne doğru dönük olmadığı durumlarda noktalar

tam olarak doğru bulunamadığından yüzlerin temsil edilebilmesinde problemler oluşabilmektedir [5].



Şekil 2. Belirlenen noktalar

4. Yüzler Arası Benzerlik

Yüzler arasındaki benzerlik yüzlerden elde edilen SIFT tanımlayıcıları kullanılarak elde edilmiştir. İki yüz arasındaki benzerliği bulmak için ilk önce her bir nokta için SIFT tanımlayıcıları arasındaki Öklid uzaklığı bulunmuştur sonrada bu uzaklıkların ortalaması alınmıştır.

$$d(A, B) = \frac{\sum_{i=1}^N D(i)}{N} \quad (1)$$

Burada $d(A,B)$, A ve B yüzleri arasındaki benzerlik, N toplam nokta sayısı yani 9 ve $D(i)$ ise iki yüz arasındaki her bir nokta için SIFT tanımlayıcılarının öklid uzaklığıdır. Bu şekilde iki yüz arasındaki benzerlikler bulunmuş ve buna göre deneyler yapılmıştır.

5. Deneyler ve İsimlendirme

Deneylerde internet üzerinden oluşturulmuş 30’ar adet yüz fotoğrafından oluşan 9 tane alıştırma grubu kullanılmıştır. Bu grupları oluştururken [3]’de anlatılan veri kümelerinden yararlandık. Bu sebeple yeterince alıştırma grubu oluşturmuş olduk. Bu grupların isimlerini elle verdiğimizden, bu isimleri doğru bildiğimizi varsayıp, deneyimizi bu gruplar üzerinden genişleterek sürdürdük. Daha sonra veri kümemize sonuçlarımızı test etmek üzere, içlerinde bu gruplardan kişilerin ve bilinmeyen kişilerin olduğu ikili 40 tane fotoğraf ekledik. Bu test gruplarında internet üzerinden ikili ilişkilerin olduğu fotoğraflardan yararlandık. Bu yolla oluşturduğumuz veri kümelerinde işlemlerimizi sürdürdük (Bakınız Şekil 3). Fakat, bu yolla oluşturulan büyük veri kümeleri biraz zaman alacağından şimdilik sınırlı bir test kümesinde işlemlerimizi yaptık.



Şekil 3. Sol Taraf: Erdoğan-Chirac, Sağ Taraf: Schröder-Erdoğan

Birinci resimdeki Chirac ve ikinci resimdeki Schröder başta ismi bilinen gruplarda bulunmaktadır. Birinci resimde Erdoğan'ın ismi bilinmemektedir fakat başta verilen alıştırmada bulunmamaktadır. Bizim amacımız ikinci resimde bulunan isimsiz Erdoğan'ı ve onun gibi olan yüzleri isimlendirmek. Bu amaçla eğer Chirac ve Schröder gibi fotoğraflarda çok sık geçen yüzleri doğru bir şekilde tanıyabilirsek ve birinci resimdeki Erdoğan'ı doğru bir şekilde az bilinenler şeklinde sınıflandırabilirsek, daha sonra ikinci resimdeki bilinmeyen yüzleri, Erdoğan gibi, bilinen ve az bilinenlerle karşılaştırır ve isimlendirebiliriz..

Bilinmeyen yüzleri bilinen gruplarla karşılaştırarak tanımak için k-NN yöntemini kullandık. Değişik değerlerde denediğimiz k sayılarından k=17'yi kendimize seçtik ve sonucu 6'nın üzerinde çıkan gruba göre isimlendirmemizi yaptık. Bu şekilde yaptığımız tanımda, ismi bilinen ve gruplarda bulunan kişiler için yaklaşık %57 civarında doğru isimlendirme oranı elde ettik

(Bakınız Tablo 1). 6 yerine daha büyük bir değer ile deneylerimizi yaptığımızda doğru eşleşme oranının düştüğünü gördük. Ayrıca toplam 9 tane alıştırmada grubumuz bulunduğundan, 2'nin üzerindeki her rakam isimlendirmek için uygun bir rakam olabilirdi, bu yüzden 6'nın benzerlik sayısı için iyi bir rakam olduğunu düşündük. Bu isimlendirme işlemi sırasında doğru isimlendirebildiğimiz kişileri alıştırmaya ekleyerek grupları daha da büyütme amaçladık. Ayrıca ismi bilinen fakat hiçbir gruba eşlenemediyse, bilinen isimle yeni bir grup oluşturduk.

Bundan sonraki aşamada, doğru isimlendirdiğimiz kişilerin yanında bulunan bilinmeyen kişileri isimlendirme işlemine geçtik. Fakat burada veri kümemiz biraz küçük olduğu için şimdilik tüm ismi bilinen kişilerin doğru isimlendirildiğini varsaydık. Bu varsayımdan sonra ismi bilinmeyen kişileri ilk önce baştaki 9 grupla karşılaştırdık, eğer bu kişi baştaki 9 grup ile isimlendiremediyse, bir önceki adımda oluşturmuş olduğumuz küçük gruplarla karşılaştırdık. Bu şekilde ismi bilinmeyen kişiyi isimlendirmeye çalıştık. Yukarıda verilen yöntemle 20 adet ismi bilinmeyen kişiden 10 tanesini doğru bir şekilde isimlendirebildik ve %50 başarı oranı yakaladık (Bakınız Tablo 2).

| İsim | Toplam Sayısı | Yüz | Doğru İsimlendirme Oranı |
|------------|---------------|-----|--------------------------|
| Berlusconi | 3 | | %0 |
| Blair | 8 | | %50 |
| Bush | 12 | | %75 |
| Chirac | 5 | | %40 |
| Koizumi | 3 | | %100 |
| Powell | 1 | | %100 |
| Putin | 3 | | %66 |
| Schröder | 4 | | %25 |
| Sharon | 1 | | %100 |

Tablo 1. Fotoğraflarda çok sayıda geçem kişilerin sayıları ve tanınma oranları

| İsim | İsimli Yüz Sayısı | İsimsiz Yüz Sayısı | İsimsiz Yüzlerin Tanınma Oranı |
|------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|
| Brown | 2 | 2 | %50 |
| Erdoğan | 3 | 3 | %66 |
| Karamanlis | 2 | 2 | %50 |
| Karzai | 2 | 2 | %0 |
| Merkel | 4 | 4 | %50 |
| Rice | 3 | 3 | %66 |
| Sarkozy | 2 | 2 | %50 |
| Zapetero | 2 | 2 | %50 |

Tablo 2. Fotoğraflarda az sayıda geçem kişilerin sayıları ve tanınma oranları

6. Özet ve Sonuçlar

Bu çalışmada internet üzerinde bulunan politikacı resimlerinden oluşan veri kümelerimizde, ismi bilinmeyen kişilerin isimleri diğer bilinenler yardımıyla bulunmaya çalışılmıştır. Yüzler içinde seçilen 9 noktanın SIFT tanımlayıcısı yoluyla elde edilen değerleri yüzler ile karşılaştırmada kullanılmıştır. Yüz tanıma problemi geniş ve gerçekçi veri kümeleri için halen çok zor ve hata oranı yüksek bir problemdir bu sebepten dolayı bazı yüzleri doğru isimlendiremedik.

İnternet üzerinden oluşturduğumuz veri kümelerinde, 4. ve 5. bölümlerde anlatılan yöntemlerin kullanılmasıyla ismi bilinen kişiler arasında %60'a varan bir sonuc, daha sonra ismi bilinmeyen kişilerin karşılaştırılması ile de %50 oranında doğru isimlendirilme yapılabilmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK 104E065 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

7. Kaynakça

- [1] J. Yang, M.-Y. Chen, and A. Hauptmann. Finding person x: Correlating names with visual appearances. In International Conference on Image and Video Retrieval (CIVR'04), Dublin City University Ireland, 2004.
- [2] N. İkizler and P. Duygulu. Person search made easy. In The Fourth International Conference on Image and Video Retrieval (CIVR 2005), Singapore, 2005.
- [3] T. Berg, A. C. Berg, J. Edwards, M. Maire, R. White, Y.-W. Teh, E. Learned-Miller, and D. Forsyth. Faces and names in the news. In IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2004.
- [4] D. Ozkan and P. Duygulu. A graph based approach for naming faces in news photos. In CVPR, pages 1477–1482, 2006.
- [5] M. Everingham, J. Sivic, and A. Zisserman. 'Hello! My name is... Buffy' - automatic naming of characters in TV video. In BMVC, pages 889–908, 2006.
- [6] D. Lowe. Distinctive image features from scale-invariant keypoints. IJCV, 60(2):91–110, 2004.