

# REKLAMLARIN BELİRLENMESİ VE TAKİBİ DETECTION AND TRACKING OF TV COMMERCIALS

*Tolga Can, Pınar Duygulu*

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Bilkent Üniversitesi, Bilkent, 06800, Ankara

{tolgacan,duygulu}@cs.bilkent.edu.tr

## Özetçe

Reklamlar ürün tanıtımında önemli bir yoldur. Reklamların takibi pazarlamada çok önemli olsa da bu işi elle yapmak çok zaman gerektiren ve hataya çok açık bir iştir. Bu çalışmada, TV yayınlarında reklamların belirlenmesi ve takip edilmesine yönelik yeni bir yöntem sunulmaktadır. Logo belirleme yöntemi kullanılarak reklamlar %90'nın üzerinde doğruluk derecesiyle sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmanın ardından reklamlar tekrar eden sıralılar belirlenerek takip edilebilmektedir. Bunların bir sonucu olarak reklamların takibi için değerli istatistikler elde edilebilmektedir.

Advertising is a powerful tool for promoting the products. Tracking of the commercials is important for planning marketing but performing this process manually is time consuming and error prone. In this study, we propose a method to detect and track commercials in news broadcasts. We classify the commercials with recall and precision values over 90% with a logo detection method. Then, we track the commercials by detecting repeating commercial sequences. Finally, valuable statistics are produced for monitoring the advertisement activities.

## 1. Giriş

Reklamlar birçok şirket tarafından ürünlerinin tanıtımında etkili bir yol olarak kullanılmaktadır. Şirketler için reklamlarının doğru zamanlarda yayınlanıp yayınlanmadığının takip edilmesi, reklamların ne zaman ve ne sıklıkla yayınlandığı tarzındaki istatistiklerin çıkarılması ve rakip şirketlerin reklamlarının izlenmesi oldukça önemlidir.

Reklamların takip edilerek bu tür verilerin toplanması konusunda gittikçe artan talepler, Ajans Press gibi medya takibi konusunda çalışan bazı şirketlerin kurulmasına neden olmuştur [1]. Ancak bahsedilen işlemler elle yapılmakta, dolayısıyla çok sayıdaki yayın organı içerisinde ilgili reklamları bulup gerekli bilgileri çıkartmak hem çok zaman almakta hem de hatalı olabilmektedir. Bu nedenle bu işlemlerin otomatik olarak yapılabilmesi oldukça önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, televizyon kanallarında yayınlanan reklamların otomatik olarak bulunması ve takibi için bir sistem sunulmaktadır. Sistem öncelikle ard arda gelen reklam film karelerini her biri farklı bir konuya karşılık gelecek şekilde gruplamakta, bunun ardından reklam hareketlerini daha iyi görüntüleyebilmek için istatistikler çıkarmaktadır. Sunulan yaklaşım ge-

Bu çalışma TUBITAK Kariyer 104E065 no'lu projeler tarafından desteklenmiştir

nel olarak reklamların zaman içinde tekrarlanan sıralı video görüntülerinden oluştuğu temeline dayanmaktadır.

Reklam sıralılarını bulabilmek için video verisine bir dizi yöntem uygulanmıştır. İlk olarak, her bir anahtar film karesi logo belirleme yöntemi kullanılarak reklam ya da reklam değil diye sınıflandırılmaktadır. Kanal logoları reklamlar sırasında kullanılmadığı için logo belirleme yöntemi reklam bulmada oldukça iyi sonuçlar vermektedir (Bölüm 3.1). Her bir anahtar film karesini ayrı ayrı sınıflandırdıktan sonra sonuçları daha sade hale getirmek için sınıflandırmaya bir filtreleme uygulanmaktadır (Bölüm 3.2). Bunun ardından, renk bilgisi kullanılarak her bir reklam anahtar film karesi için benzer anahtar film kareleri bulunmaktadır (Bölüm 4.1). Son olarak, ard arda gelen ve tekrar eden anahtar film kareleri, reklam sıralısındaki film karelerinin aynı periyotta tekrar edeceği varsayımı ile, tek bir reklam sırası olarak işaretlenmektedir (Bölüm 4.2).

Deneylerde CNN ve ABC haber videolarından oluşan 80 saatlik TRECVID verisi kullanılmıştır [2]. Deneysel sonuçlar logo belirleme yöntemi ile reklamların %95 oranında bulunabildiğini göstermiştir. Sonrasında da amaçlandığı üzere, reklam sıralıları eksik anahtar film karesiyle tekrar edilse de doğru olarak bulunup takip edilebilmiştir.

## 2. İlgili Çalışmalar

Reklamları belirlemek için siyah film karelerini kullanmak genel bir yöntemdir [3, 4]. Bu basit yöntem montaj sırasında siyah film karesi kullanmayan kanallarda işe yaramamaktadır. Bunun yanında yayınlarda reklam dışında kullanılan siyah film kareleri yanlış alarmlara neden olabilmektedir. Bütün bunlara ek olarak dijital teknolojiye gelişmeler reklamlardan önce ve sonra siyah film karesi ekleme zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Diğer bir yöntemde filmlerdeki tek karelerin ortalama uzunlukları kullanılmaktadır [5]. Bu yöntem genel olarak yüksek aktivite oranına dayandığı için bazı durumlarda reklamları normal TV yayınlarından ayıramayabilmektedir.

Reklamların genelde daha canlı ve ayırt edici renkler içerdiği varsayımıyla renk ve parlaklık bilgisi reklamların belirlenmesinde kullanılmaktadır [6, 7, 8]. Ancak, bu varsayım yanlış alarmlara neden olabilmektedir çünkü TV yayınlarının bazı bölümleri reklamlar gibi renkli olabilmektedir.

Albiol [9] reklam belirleme sistemlerinde kanal logosunun olup olmamasını kullanmıştır. TV yayınındaki film karelerinin 4 köşesi incelenerek logo olarak kullanılabilir sabit kontur kısımlar belirlenmektedir. Bu logo bilgisi filmdeki tek kare uzunluğu ile birleştirilerek ve HMM modeli kullanılarak reklam sınıf-

landırması yapılmaktadır.

Satoh [10] benzer film tek karelerini bulmak için renk benzerliğine dayanan bir yöntem sunmuştur. Buna benzer şekilde, [11], her bir film karesi diğer film kareleriyle karşılaştırılarak tekrar eden film tek kareleri bulunmaktadır. Böyle bir sistem bütün film kareleriyle karşılaştırma gerektirdiği için sadece aynı film tek karelerini bulmakta kullanılabilir ama büyük sıralar için kullanılamamaktadır.

Sanchez [12] reklam tekrarlarını öğrenilmiş veriden bulmak için renk histogramlarını kullanmıştır. Önerdikleri yöntem filmdeki tek kareler arasındaki geçişleri renk histogramlarına dayanarak bulmaya dayanmaktadır. PCA kullanarak renk histogramlarının boyutunu düşürerek daha büyük verilerde de gerçek zamanlı çalışabilmislerdir.

Video verisindeki geçici ve kromatik değişimler, anahtar film karelerinin reklam veya normal yayın olarak sınıflandırmada kullanılmıştır [13]. Bu yöntem reklamları tespit etmek için renk momentleri ve reklam veri tabanı kullanılmaktadır.

Duygulu [7] reklam sıralarını tekrar eden yapılarını, renk ve ses özelliklerini kullanarak bulmuştur. Bu yöntemde ilk olarak tekrar etmeye aday film kareleri bulunmakta ardından en uzun sıralı reklam sıralısı olarak belirlenmektedir.

### 3. Reklamların Bulunması

#### 3.1. Kanal Logolarının Bulunması

Logolar kanallarda patent olarak kullanılmaktadır. Her kanal farklı bir logoya sahiptir ve bu logo yayınlarında özel bir bölgeye konulmaktadır. Genelde logolar reklamlar sırasında kaldırılmaktadır (bakınız Şekil 1). Bu nedenle, logo varlığı ya da yokluğu reklamları haberlerden ayırmada önemli bir unsurdur.



Şekil 1: Haberler ve reklamlar için örnek anahtar film kareleri. Üst: CNN film kareleri Alt: ABC film kareleri.

Bu çalışmada, kanal logolarını belirlemek için şablon karşı-

laştırma yöntemi kullanılmıştır. Kullandığımız yöntem saydam ve saydam olmayan logolarda kullanılabilir. Logo şablonları logoların olduğu bölgeler kullanılarak oluşturulmuştur. Logolar yayın sırasında farklı haller alabildiği için tek bir logo şablonu yerine aynı logonun farklı örneklerini oluşturacak biçimde bir kaç tane logo şablonu seçilmiştir.



Şekil 2: Şablon olarak kullanılacak ABC logoları.

İlk olarak resimler siyah beyaza çevrilerek her bir kanal için aynı logo kümeleri oluşturulmuştur. ABC haber videolarında saydam logoları kullanılmışken (Şekil 2), CNN haber videoları logo olarak düşünülebilecek sabit bir kısım içermektedir (Şekil 3). Deneylerde 10 tane ABC logosu ve 5 tane CNN logosu kullanılmıştır.



Şekil 3: CNN için logo kabul ettiğimiz film kare parçaları.

Şablon oluşturulduktan sonra logolarla video verisindeki resimlerin logo pozisyonları için ilinti katsayıları hesaplanmaktadır. Eğer bu değer belli bir eşik değerinden büyükse bu resim haber olarak, değilse reklam olarak sınıflandırılmaktadır.

Bu yöntem kanala özel bir yöntem olsa da diğer yöntemlere nazaran yüksek bir doğruluk derecesiyle reklamları sınıflandırabilmektedir. Yöntemin tek dezavantajı film karelerinden logo şablonlarını elle çıkarmak için ihtiyaç duyulan zamandır.

#### 3.2. Sonuçları Filtreleme

Logo bulma yöntemi her bir anahtar film karesi için sınıflandırma sonucu vermektedir. Sonrasında [14]'de olduğu gibi ortalama filtreleme yöntemi kullanarak sınıflandırma sonuçları sadeleştirilmektedir. Bu sadeleştirme yöntemi reklamların ard arda gelen sıralılar halinde olacağı prensibine dayanmaktadır.

Filtreleme için N'lik bir pencere oluşturup bu pencere bütün anahtar film kareleri üzerinde kaydırılmaktadır. Kaydırma sırasında oylama prensibi kullanılarak, eğer pencere içindeki anahtar film karelerinin yarıdan fazlası sıradaki anahtar film karesinden farklı bir sınıfa aitse, sıradaki anahtar film karesinin sınıfı değiştirilmektedir. Deneylerde en iyi sonucun pencere uzunluğunun  $N = 7$  olması durumunda alındığı gözlemlenmiştir.

### 4. Reklamların Takibi

Genelde reklamlar farklı günlerde birçok kez tekrarlanır. Bunun yanında bu tekrarlar da reklamlar genel olarak aynı anahtar film

karelerini aynı sırada içerir. Bu nedenle reklamların aynı sırayla tekrar eden sıralılar olduğu varsayılabilir.

Bu varsayımla, ilk olarak bütün anahtar film karelerinin tekrarları bulunmaktadır. Ardından bütün tekrarlar üzerinden ard arda gelen ve aynı zaman aralıklarıyla tekrar edenler bulunarak bunlar aynı reklam sırası olarak düşünülmektedir.

#### 4.1. Tekrar Eden Film Karelerinin Bulunması

Tekrar eden anahtar film karelerini bulmak amacıyla, reklam olarak sınıflandırılmış her anahtar film karesi için, diğer anahtar film kareleri arasında bunlara benzer olanlar aranmaktadır. Bu benzerlik için resimlerin RGB değerleri üzerinden Öklid uzaklığı baz alınmaktadır. Bu değer üzerinden bir eşik değeri kullanılarak en yakın tekrarlar bulunmaktadır.

Öklid uzaklığına dayanan benzerliği hesaplamak çok fazla zaman aldığı için bu benzerliğe bakmadan önce histogram benzerliğine ve üçgen eşitsizliklerine bakılmaktadır.

İlk önce, aday resimleri bulmak için önceden hesaplanmış renk histogramları karşılaştırılmaktadır. 64 selelik histogramları kullanılarak ve Öklid uzaklığına bakılarak aday benzer film kareleri bulunmaktadır.

Aday film karesi sayısını azaltmak için üçgen eşitsizliği kullanılmaktadır. Daha önceden belirlenmiş 3 tane resimle olan uzaklıklarına bakarak aşağıda belirtilen formülle aday anahtar film karesi sayısı azaltılmaktadır.

$$d(K_1, K_2) \geq d(K_1, S) - d(K_2, S)$$

$K_1$  ve  $K_2$  karşılaştırılan anahtar film kareleri,  $S$  daha önceden seçilen film karesi, ve  $d(K_1, K_2)$   $K_1$  ve  $K_2$  arasındaki uzaklıktır. Eğer  $d(K_1, S) - d(K_2, S)$  belli bir eşik değerinden büyükse  $K_1$  ve  $K_2$  anahtar film karesi daha ileri karşılaştırmalar için aday listesinden çıkarılmaktadır.

#### 4.2. Sıralıların Bulunması

Her bir anahtar film karesinin tekrarları bulunduktan sonra, tekrar eden reklam sıralıları bulunmaktadır. Eğer ard arda gelen reklam anahtar film kareleri çok yakın ya da aynı sayıda anahtar film karesi sonra tekrarlanıyorsa, bu anahtar film karelerinin aynı reklamdan geldiği sonucuna varılmaktadır. Bir sıralı bulmak için, ilk olarak tekrar sayılarına bakılmakta, eğer tekrar sayıları ard arda gelen film kareleri için aynı ya da yakın ise bunları reklam sıralı adayları olarak düşünüp daha ileri incelemeler yapılmaktadır. İlk film karesi reklam başlangıcı olarak düşünülüp ard arda gelen film kareleri tekrar sayıları tutarlı olacak şekilde aynı reklama dahil edilmektedir. Bu film karelerini aynı sıralıya dahil ederken aynı zamanda tekrarlarının da tutarlı zaman aralıklarıyla olmasına dikkat edilmektedir.

## 5. Deneysel Sonuçlar

Deneyler TRECVID 2005 kütüğünde yapılmıştır [2]. Kütüğümüz 80 saatlik haber videosundan oluşmaktadır ( 45 saati CNN verisi 35 saati ABC verisi ).

### 5.1. Logo Belirleme ve Filtreleme Sonuçları

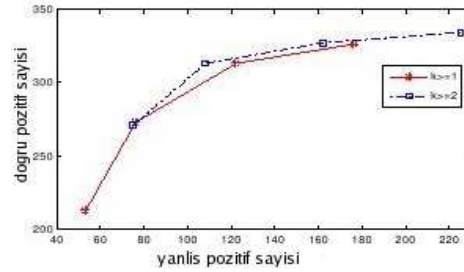
Deneylerde 5 saatlik bir küme öğrenme için ve 3 saatlik bir küme test etme için haber ve reklam olarak etiketlenmiştir.

Tablo 1: Logo Belirleme Sonuçları.

		Karar	
		Reklam	Haber
Asıl	Reklam	273	64
	Haber	76	459

Logo belirleme yöntemi 12430 anahtar film karelik CNN kütüğü üzerinde çalıştırılmıştır. 12430 CNN anahtar film karesinden 4836 tane reklam, 7594 tane haber film karesi bulunmuştur. 9831 ABC anahtar film karesinden 4203 reklam, 5628 haber film karesi bulunmuştur.

İlinti katsayısının etkisi Şekil 4'de görülebilir. Şekilde görüldüğü üzere, iki tane şablon seçmek daha iyi sonuçlar vermektedir.



Şekil 4: İlinti katsayısı üzerinde değişik eşik değerleri için logo belirleme yönteminin ROC eğrisi ( Katsayılar 0.3, 0.4, 0.5 ve 0.6).

Tablo 2, Tablo 1'de özetlenen sınıflandırma sonuçları üzerine 7'lik bir filtre uygulanmış sonuçları göstermektedir. Yöntemimiz %95 lik geri çağırma yüzdesi (recall) ve %92 lik duyarlılık (precision) değeriyle çalışmaktadır.

### 5.2. Tekrar Eden Film Karelerini ve Sıralıları Bulma Sonuçları

4836 adet CNN reklam anahtar film karesi arasından 2149 tane tekrar eden reklam anahtar film karesi, 4203 adet ABC reklam anahtar film karesi arasından 1931 tane tekrar eden reklam anahtar film karesi bulunmuştur. Bunlar arasından CNN verisinde 184, ABC verisinde 199 tane reklam sıralısı bulunmuştur. Bu sıralılarla ilgili istatistikler Şekil 5'de verilmiştir.

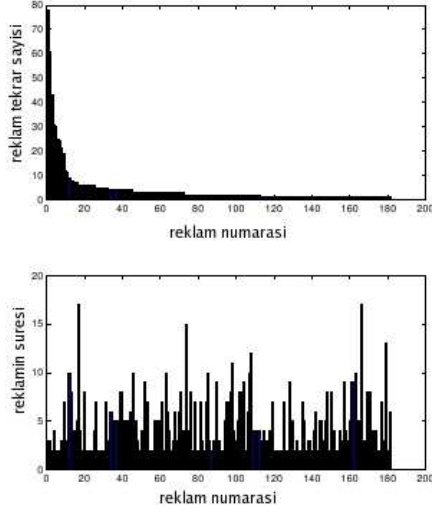
Tablo 2: Logo belirleme yöntemine 7 uzunluğundaki pencereyle filtreleme yapmanın sonucu.

		Karar	
		Reklam	Haber
Asıl	Reklam	323	14
	Haber	28	507

Reklam sıralılarının belirlenmesinde en büyük problem sıralılardaki bazı film karelerinin normal sıralıdan daha çok ya da

daha az tekrar etmesidir. Bu sorun sıralı bulma yöntemimizle ortadan kalkmaktadır.

Bazı reklam sıralıları yayından ya da anahtar film karesi çıkarma yönteminden dolayı farklı sıralılardan oluşuyor olabilir. Bu tip sıralıların bulunmasında kopukluklar yaşanabilir. Bizim kullandığımız sıralı bulma yöntemi bu tip sorunları ortadan kaldırmaktadır. Bunun bir örneği Şekil 6'da görülebilir. İki sıralının dördüncü film kareleri farklı olmasına rağmen diğer film kareleri benzer olduğu için sıralı bulunabilmiştir.



Şekil 5: Her bir reklamı tekrar sayısını gösteren grafik.

Eksik film kareleri de yukarıda anlatıldığı gibi bulunabilmektedir. Sıralıların ortasında eksik bir film karesi olduğunda bu eksik tolere edilebilmekteyken eksiğin başta ya da sonda olması yanlış sonuçlara neden olabilmektedir.



Şekil 6: Aynı sıralının farklı uzunluktaki iki tekrar.

## 6. Sonuç

Bu çalışmada reklamların belirlenmesi, takip edilmesi, bunlar hakkında istatistikler çıkarılması için yeni bir yöntem sunulmuştur. İlk olarak anahtar film kareleri logo belirleme yöntemi kullanılarak reklam ve haber olarak sınıflandırılmakta, bunun sonucuna zaman ekseninde bir ortalama filtresi uygulanmaktadır. Logo belirleme ve filtreleme sonucunda %95 geri çağırma yüzdesi ve %92 duyarlılık değeri elde edilmiştir. Bu diğer yöntemlere nazaran daha yüksek bir değerdir. Daha sonra reklamların tekrar

eden yapısını kullanarak bu sınıflandırma sonucundan reklam sıralıları bulunmuştur. Bu yöntem kullanılarak zaman içinde tekrar eden reklam sıralıları bulunabilmiş ve reklamlara ait önemli istatistikler çıkarılabilmektedir.

## 7. Kaynakça

- [1] "http://www.ajanspress.com.tr/"
- [2] "http://www-nlpir.nist.gov/projects/tv2005/"
- [3] R. Lienhart, C. Kuhmunch, and W. Effelsberg, "On the detection and recognition of television commercials," in *In proceedings of IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems*, 1997.
- [4] A. Hauptmann and M. Witbrock, "Story segmentation and detection of commercials in broadcast news video," in *Advances in Digital Libraries Conference (ADL'98)*, (Santa Barbara, CA), April 22-24 1998.
- [5] S. Marlow, D. Sadler, K. McGeough, N. O'Connor, and N. Murphy, "Audio and video processing for automatic tv advertisement detection," in *ISSC 2001 - Irish Signals and Systems Conference*, (Maynooth, Ireland), June 25-27 2001.
- [6] L. Agnihotri, N. Dimitrova, T. McGee, S. Jeannin, D. Schaffer, and J. Nesvadba, "Evolvable visual commercial detector," in *CVPR*, 2003.
- [7] P. Duygulu, M. Chen, and A. Hauptmann, "Comparison and combination of two novel commercial detection methods," 2004.
- [8] A. Shivadas and J. Gauch, "Real-time commercial recognition using color moments and hashing," in *ACM SIGMM Int. Workshop on Multimedia Information Retrieval*, (Santa Barbara, CA), October 2006.
- [9] A. Albiol, M. J. C. Fulla, A. Albiol, and L. Torres, "Detection of tv commercials," in *Proc. of the Int. Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing*, (Montreal), pp. 541-544, 2004.
- [10] S. Satoh, "News video analysis based on identical shot detection," in *International Conference on Multimedia and Expo (ICME2002)*, (Lausanne, Switzerland), 2002.
- [11] F. Yamagishi, S. Satoh, T. Hamada, and M. Sakauchi, "Identical video segment detection for large-scale broadcast video archives," in *International Workshop on Content-Based Multimedia Indexing (CBMI'03)*, (Rennes, France), pp. 135-142, September 22-24 2003.
- [12] J. M. Sánchez, X. Binefa, J. Vitriá, and P. Radeva, "Local color analysis for scene break detection applied to tv commercials recognition."
- [13] J. M. Gauch and A. Shivadas, "Finding and identifying unknown commercials using repeated video sequence detection," *Computer Vision and Image Understanding*, pp. 80-88, 2006.
- [14] R. Visser, N. Sebe, and E. Bakker, "Object recognition for video retrieval," in *International Conference on Image and Video Retrieval (CIVR'02)*, (London, UK), pp. 262-270, July 2002.