

# Çizgi Barkod Sistemleri ve HCCB Barkod Sisteminin Karşılaştırılması

**Volkan Atasever<sup>1</sup>, Duygu Arslan<sup>2</sup>, Erdal Güvenođlu<sup>3</sup>, Őenol Zafer Erdođan<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Maltepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliđi Bölümü, İstanbul

<sup>2</sup> Maltepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliđi Bölümü, İstanbul

<sup>3</sup> Maltepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliđi Bölümü, İstanbul

<sup>4</sup> Maltepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliđi Bölümü, İstanbul

[volkan@volkanatasever.com](mailto:volkan@volkanatasever.com), [du.y.gu@hotmail.com](mailto:du.y.gu@hotmail.com),

[erdalg@maltepe.edu.tr](mailto:erdalg@maltepe.edu.tr), [senole@maltepe.edu.tr](mailto:senole@maltepe.edu.tr)

**Özet:** Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte işletme sayılarının da artması, otomatik tanımlama sistemlerinin önemini arttırmıştır. Otomatik tanımlama sistemleri, iş verimini arttıran en önemli unsurlardan biridir. Dolayısı ile iş sistemlerinin kontrol ve takibinde önemli bir yere sahiptir. Çađa ayak uydurabilmek için verilerin artık kesin, daha detaylı ve daha hızlı akışı hemen hemen her sektörde zorunlu hale gelmiştir. Barkod sistemleri en etkili otomatik tanımlama teknolojilerinden biridir. Bilinen ve en çok kullanılan barkod sistemleri çizgi barkod sistemleridir. Günümüzde çizgi barkodların yerini artık 2D barkod sistemleri almaktadır. Bu çalışmada çizgi barkod sistemleri ile 2D barkod sistemlerinden biri olan Microsoft firmasının HCCB (High Capacity Color Barcode – Yüksek Kapasiteli Renkli Barkod) barkod sistemi arasındaki farklar ortaya konmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Barkodlar, HCCB, 2D Barkodlar, Çizgi Barkodlar

## Comparison of Line Barcode Systems and HCCB Barcode System

**Abstract:** Today, enterprises increased with the development of technology has been increased the importance of automatic identification systems. Automatic identification systems is one of the most important elements increased business efficiency. Therefore, it has an important place in control of business systems and follow-up. To adapt the age, accurate, more detailed and faster flow of data has become almost mandatory in every sector. Barcode system is one of the most effective automatic identification technologies. Known and most widely used barcode systems are the line barcode systems. Today, 2D bar code systems take the position of the line barcode. In this study, differences between the line barcode systems and HCCB (High Capacity Color Barcode) barcode system which is the one of the 2D barcode system of Microsoft Company have revealed.

**Keywords:** Barcodes, HCCB, 2D Barcodes, Line Barcodes

## 1. Giriş

Hızla gelişen dünyamızda, hemen her alanda büyük teknolojik gelişmeler yaşanmakta, üretim ve stok alanları yarı veya tam otomatik bilgisayar destekli iş makineleri ile donatılmakta ve üretim kapasiteleri her yıl bir öncekine oranla büyük miktarda arttırılmaktadır. İşletmecilerin, pazarda var olabilmek için veya pazarda varlığını sürdürebilmek için başta teknoloji ve talep yapısında meydana gelen değişimlere ek olarak değişen diğer çevresel koşullara hızlı bir şekilde tepki vermesi gerekmektedir. Bunun için de çeşitli stratejileri başarılı olarak uygulaması gereklidir. Bu stratejiler işletmecilerin rekabetçi özelliklerini korumalarına yardım eden ve onlara rekabet avantajı sağlayan bir stratejidir[3]. Rekabet ortamındaki işletmelerin başarılı olabilmeleri için ise işletmeden pazara ve pazardan işletmeye doğru çift yönlü bilgi akışının sağlanabilmesi gerekmektedir. Dolayısı ile gecikmiş veya yanlış elde edilmiş bir bilgi o bilginin hiç elde edilmemesinden çok daha büyük zararlara sebep olabilmektedir.

Bir işletmenin zamanında ve doğru bilgiye ulaşabilmesi için, stok kontrolü, envanter kontrolü v.b. çok büyük hacimli bilgi girişi gerektiren sektörlerde bilgisayarın yanısıra doğru ve hızlı bilgi girişi sağlayan sistemlere de ihtiyaç duyulmaktadır. Bilgisayar ortamlarına bilgi girişi klavye ve tuşlar yardımı ile veya otomatik algılayıcı sistemlerle yapılmaktadır. Klavyeden bilgi girişinde insan faktörünün rolü büyüktür ve hata yapma oranı yüksektir. Yapılan hesaplamalar klavye ile bilgi girişlerinde hata yapma olasılığını %76 olarak göstermiştir[4].

Hızlı, kolay ve doğru bilgi girişi sağlamanın en kolay yollarından biri barkod kullanmaktır. Barkod, farklı kalınlıktaki dik çizgi ve boşluklardan oluşan, verinin otomatik olarak ve hatasız bir biçimde başka bir ortama aktarılması için kullanılan bir yöntemdir[1]. Barkod, otomatik tanıma / veri

toplama teknolojisinin temel taşlarından biridir. Barkodlama sistemi 1970'li yıllarda ürün fiyatlandırma ve cari stok işlemleri gibi rutin ticari işlemlerin kolaylaştırılması amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Barkod uygulamaları son 15 yılda hızla artmış, yaşantımızın pek çok alanına girmiştir. Bugün marketlerde ürünlerin üzerinde, kütüphanede kitaplarda, kartların üzerinde, gelen paketlerin, dergilerin üzerinde ve daha pek çok yerde barkod çizgilerine rastlayabilmek mümkündür[1].

Teknolojik gelişmelere ve işletmelerde yaşanan rekabetlere paralel olarak barkod türlerinde de büyük yenilikler yaşanmıştır. Bu çalışmada ikinci bölümde çizgi barkod sisteminin yapısı ve üçüncü bölümde Microsoft' un HCCB barkod sisteminin yapısı anlatılmaktadır. Dördüncü bölümde ise bu sistemler arasındaki farklar tartışılmış, avantaj ve dezavantajları ortaya konmuştur.

## 2. Çizgi Barkod Sistemi

Uluslararası standartlara sahip değişik kodlama biçimleri bulunan çizgi barkodlar, kodlanabilir bilgilerin barkod okuyucu cihazlar tarafından algılanarak bilgisayar ve benzeri cihazlar tarafından okunabilir hale getiren simgelerden oluşmaktadır. Başka bir deyişle, farklı kalınlıklardan oluşan yan yana dizilmiş siyah çizgiler topluluğudur[2]. Çizgi barkodlar, değişik kalınlıktaki dik çizgi ve boşluklardan oluşmaktadır. Bu çubuk ya da çizgilerin genişliği ve sayısı gerçekleştirilen uygulamalara göre değişiklik göstermektedir. Barkod formatlarının çoğu ince ve kalın olmak üzere iki farklı genişlikte çubuk kullanmaktadır. Fakat bazı kod formatları dört farklı genişlikte çubuk kullanmaktadır. Çizgi barkodların bir örneği Şekil 1' de gösterilmektedir.



Şekil 1. Çizgi Barkod Örneği

Çizgi barkodlar temel olarak sayılar kümesinden oluşmaktadır. Bu sayılar barkod üzerinde bir dizi çizgi ve boşluklarla ifade edilmektedir. Barkod okuyucu cihazlar çizgilerden ve boşluklardan yansıyan ışık yoğunluğuna göre ayırım yapmaktadırlar. Herhangi bir çizgi barkod, uygun bir okuyucu ile okutulduğunda, okuyucu siyah ve beyaz çizgileri elektrik sinyallerine dönüştürmektedir. Okuyucunun kod çözücüleri de bu sinyalleri çözerek anlaşılabilir rakam veya karakterlere çevirmektedir. Bu çizgiler ilgili objenin referans numarasını (kodunu) içermektedir. Bu kod ile obje bilgisayara tanıtılmaktadır. Bilgisayar ortamında her obje ile ilgili açıklayıcı ve detaylı bilgiler bu kodun karşılığına tanımlanmaktadır. Dolayısı ile çizgi barkodun içerisine gömülmüş herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.

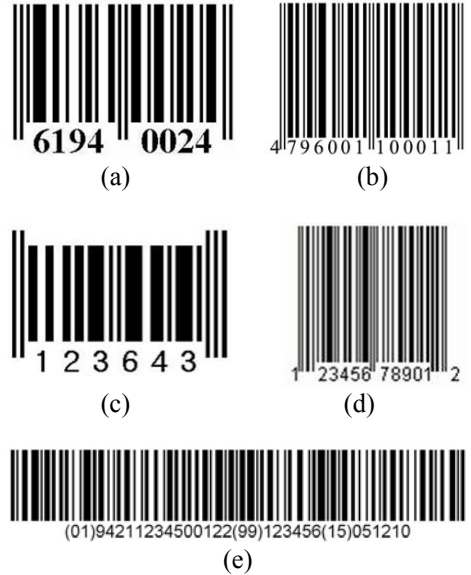
## 2.1 Çizgi Barkod Türleri

Mevcut ve kullanılmakta olan birçok farklı çizgi barkod türü bulunmaktadır. Bu türlerden en çok ve yoğun kullanılan çizgi barkod türleri şunlardır[5].

- EAN / UPC Barkodları
- Interleaved 2 of 5 (ITF)
- Code 39

Bu barkod türleri günlük yaşantımızda süpermarketlerde, eczanelerde ve daha pekçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Bu barkodlar bazı endüstrilerde daha yaygın olarak kullanılmaktadır. EAN (European Article Number – Avrupa Mamül Kodu) ve UPC (Universal Product Code – Uluslararası Ürün Kodu) barkod standartları ile sadece rakamlar kodlanabilmektedir. EAN-8, EAN-13 ve EAN – 128 olmak üzere üç türü

vardır. EAN-8 ve EAN-13 sırasıyla 8 ve 13 basamaktan oluşurken, EAN-128’ de uzunluk maksimum 128 basamak olmaktadır. Alfabetik karakterlerin bu barkod standartlarında kodlanması mümkün değildir. UPC barkodu, 6 ve 12 basamaklıdır ve EAN ile yapı olarak benzerdir. Aralarındaki tek fark basamak sayısından kaynaklanmaktadır. Şekil 2’ de bu çizgi barkod sistemlerinin örnekleri gösterilmektedir[5].



Şekil 2. (a) EAN-8, (b) EAN-13, (c)UPC-6, (d)UPC-12, (e) EAN-128

Interleaved, tıpkı EAN gibi numerik kodlardan oluşmaktadır ve değişken uzunlukta olabilmektedir. Burada uzunluğu etkileyen tek faktör okuyucunun kapasitesidir. Bu barkod standardı mutlaka çift sayıdaki basamaktan oluşmakta ve en fazla 14 basamaktan meydana gelmektedir. Code 39 çizgi barkodu, alfabenin bütün karakterlerinin kodlabildiği bir barkod türüdür. Bu barkod standardı ile küçük karakterdeki harfler kodlanamamaktadır. Şekil 3’ te Interleaved ve Code 39 barkod örnekleri gösterilmektedir[5].



(a)

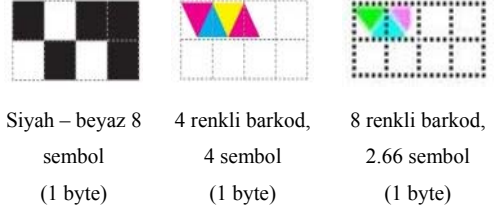


(b)

Şekil 3. (a) Interleaved, (b) Code 39

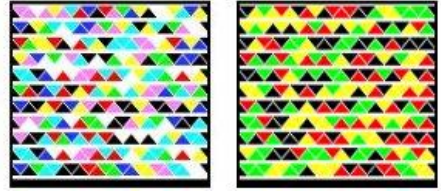
### 3. Microsoft HCCB Barkod Sistemi

HCCB, renkli üçgenlerden oluşan ve Microsoft tarafından geliştirilen 2D bir barkod standartıdır[10]. ISAN (International Standard Audiovisual Number) tarafından lisanslanmış ve temel olarak Microsoft Tag mobil etiketleme standardı olarak hizmet vermektedir. Bu barkod sistemi çok fazla bilginin tutulması gereken uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu özelliği ile geleneksel barkod sistemlerinden ayrılmaktadır. Klasik 2D barkod sistemlerinde veriler her yere rahatlıkla konabilmekte ve siyah ya da beyaz renklerden oluşmaktadır. Siyah ya da beyaz olmak üzere toplam 8 sembol 1 byte'lık veriye karşılık gelmektedir. Buna karşılık HCCB sisteminde 4 renkli 4 sembol veya 8 renkli 2.66 sembol ile 1 byte'lık veri rahatlıkla saklanabilmektedir. Dolayısıyla Şekil 4' de görüldüğü gibi çok az sayıda sembol kullanılarak çok fazla miktarda verinin depolanabilmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca boyut bakımından ele alındığında klasik 2D barkod boyutlarından çok daha küçük bir yer işgal etmektedir[6]. Şekil 4 'te aynı miktarda veri için, klasik 2D barkod ve HCCB kullanılarak barkod oluşturulmuştur.



Şekil 4. Barkod veri saklama kapasitelerinin karşılaştırılması[6]

HCCB sistemi sekiz renk ve dört renk olmak üzere iki ayrı yapıya sahiptir. Sekiz renk HCCB, 84 byte'lık bilgi saklayabilirken, dört renk HCCB 58 byte'lık bilgi saklayabilmektedir[6]. Şekil 5' te sekiz renk ve dört renk HCCB sistemi gösterilmektedir.

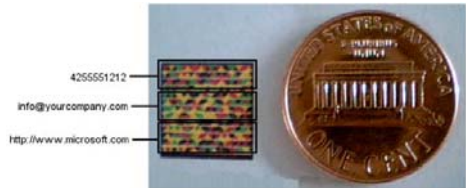


(a)

(b)

Şekil 5. (a) Sekiz renk HCCB, (b) Dört renk HCCB

Oluşturulan HCCB'lerin her birine Tag adı verilmektedir. Elde edilen Tag'ler herhangi bir renkli yazıcı ile basılabilmektedir. HCCB sistemi, temel olarak herhangi bir metin bilgisi, web adresi, kart vizit bilgisi ve telefon numarası gibi bilgileri tutabilmektedir. Şekil 6' da, herhangi bir ürüne ait oluşturulan HCCB sisteminde hangi bilgilerin tutulduğu gösterilmektedir[6].



Şekil 6. Örnek HCCB Sistemi

Ayrıca oluşturulan her tag için bir başlangıç ve bitiş tarihi bilgisi de belirlenebilmektedir. Yani başlangıç ve bitiş tarihi verilerek tag'

ların belirli bir zaman diliminde okunabilmesi ve aralık dışında ise tag'ın geçersiz olması sağlanabilmektedir. Oluşturulan tag'ların güvenliğinin sağlanabilmesi için şifreleme işlemi yapılabilmektedir. Microsoft tarafından tag'ların kolaylıkla oluşturulabilmesi için sunulan bir araç (Manage Tags) görüntüsü Şekil 7' de gösterilmektedir[7].



Şekil 7. Microsoft Tag oluşturma aracı[7]

Elde edilen tag görüntüsü herhangi bir 320x240 çözünürlüklü bir webcam ile okunabilmesinin yanısıra, aşağıdaki platform veya işletim sistemleri üzerinden de kolaylıkla çalışabilmektedir[8].

- Android
- Blackberry
- iPhone
- Java 2 Micro Edition
- PalmOS
- Symbian S60
- Symbian S60 1st Edit
- Symbian S60 2nd Edit
- Symbian S60 3rd Edit
- Symbian S60 5th Edit
- Windows Mobile
- Windows Phone

HCCB, herhangi bir işlemci ya da işletim sistemi üzerinde kolaylıkla çalışabilmektedir. Kameralı bir mobil telefon ile elde edilen video görüntüsünden eş zamanlı olarak bu barkod okunabilmektedir. Eş zamanlı olarak elde edilen görüntüler her zaman çok net

olamamaktadır. Şekil 8' de verilen bozuk görüntülerde dahi barkod içerisindeki bilgiye kolaylıkla erişilebilmektedir.



Şekil 8. Bozuk görüntülerden barkodun okunması[6]

#### 4. Barkod Sistemlerinin Karşılaştırılması

Barkodlar günlük hayatımızın hemen her alanında farklı biçimlerde karşımıza çıkmaktadır. Hızla gelişen dünyamızda rekabet ortamının da artmasından dolayı işletmelerin tüketiciye kaliteli bir hizmet sunabilmesi ve her ortamda ürünlerin tüketiciye tanıtılabilmesi gerekmektedir. Fakat böyle bir durum, işletme maliyetlerinin artması anlamına gelmektedir. Barkod yazdırma işlemi maliyetli bir işlemdir. Çünkü barkodlanacak ürünün yapısına ve kullanım şekline bağlı olarak farklı özelliklerde etiket tercih edilmektedir. Tablo 1' de farklı etiket türleri ve tercih edilen örnek uygulama alanları gösterilmektedir[9].

Etiket Malzemesi	Maliyet	Dayanıklılık	Uygulama alanları
Termal Kâğıt	Düşük	Yok	Taşımacılık, Marketlerde raf etiketleri
Vellum Kâğıt	Düşük	Yok	Giyim, Gıda, Otomotiv v.b.
Silver Mat Kâğıt	Yüksek	Var	Elektronik araçlar, Demirbaşlar
Opak	Yüksek	Var	Optik ürünler, kuyumculuk
Kumaş	Yüksek	Var	Giyimde yıkama talimatı

Tablo1. Çizgi barkod sistemleri için kullanılan etiket türlerinin karşılaştırılması[9]

Barkodlanacak ürünün yapısına ve kullanım şekline göre farklı özelliklere sahip etiket tercih edilebilmesinin yanısıra, yazdırma cihazında da aynı kriterlere göre farklı özelliklere sahip yazdırma cihazları tercih edilebilmektedir[9]. Tablo 2' de çizgi barkodların yazdırılabilmesi için kullanılan yazıcıların özellikleri belirtilmektedir.

Yazdırma Teknolojisi	İlk Kurulum Maliyeti	Bakım Maliyeti	Baskı Kalitesi	Barkod Okunabilirliği	Harcanan Malzeme
Dot Matrix	Düşük	Orta/Yüksek	Düşük	Düşük	Fazla
Ink Jet	Düşük	Orta/Yüksek	Orta	Düşük/Orta	Fazla
Lazer	Yüksek	Orta/Yüksek	Orta	Orta/Yüksek	Fazla
Termal	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Az

Tablo 2. Yazdırma teknolojilerinin karşılaştırılması[9]

Çizgi barkodların yazdırılması için genelde tercih edilen yazdırma teknolojisi termal baskı yöntemidir[9]. HCCB’ de ise renkli baskı yapan mürekkep püskürtmeli bir yazıcının olması yeterli olmaktadır. Farklı uygulama alanlarında farklı baskı tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çizgi barkodlar Tablo 2’de yer alan tüm yazdırma teknolojilerini kullanabilirken, HCCB ise renkli ink jet veya lazer yazdırma teknolojilerini kullanabilir.

Standart çizgi barkodların okunabilmesi için kullanılan barkod okuyucu aygıt, oluşturulan barkod standartını destekleyen bir aygıt olmak zorundadır ve ekstra bir maliyet gerektirmektedir. Ayrıca tüketicinin ürün hakkında bir bilgi edinebilmesi için belli bir ortamda bulunması gerekmektedir. HCCB’ nin okunabilmesi için bölüm 3’ te belirtilen platform veya işletim sistemlerini destekleyen kameralı bir cep telefonu yeterli olmaktadır. Cep telefonunun kullanılabilirdiği her ortamda rahatlıkla kullanılabilir. Dolayısı ile herhangi bir ortama bağlı kalınma zorunluluğu ortadan kalmaktadır. Ortamdan bağımsız olması nedeniyle de üreticinin tüketiciye sunabildiği hizmet kalitesi artmakta ve pazarlanacak olan ürünün çok daha geniş kitlelere tanıtılması sağlanabilmektedir.

Çizgi barkod sistemlerinde tüketicinin ulaşabileceği bilgi miktarı sınırlıdır. HCCB

ise, kendi içerisinde büyük miktarlarda veri barındırabildiğinden tüketici ürün hakkında çok daha ayrıntılı bir bilgiye sahip olabilmektedir.

Tablo 3’ te çizgi barkod sistemleri ile HCCB sisteminin ayrıntılı karşılaştırması gösterilmektedir.

## 5. Sonuç

Kullanılan HCCB sistemi taşıdığı özelliklerle araştırma ve ticari uygulamalarda örnek olabilecek niteliktedir. Tavsiye edilen bu sistem, geleneksel çizgi barkod sistemlerinin bütün özellikleri taşımasının yanısıra birçok özelliği de bir arada sunmaktadır. Ortamdan bağımsız olmasından dolayı üreticilerin ürünlerini tüketiciye tanıtmaya ve pazarlama stratejilerine yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Ayrıca tüketicinin istediği bilgilere erişiminin sağlanabilmesi için çok ciddi bir altyapının hazırlanmasına gerek olmadığı düşüncesindeyiz.

Bilginin doğruluğu, bilgiye erişim hızı, sistemin maliyeti ve kullanılabilirlik açısından değerlendirildiğinde önümüzdeki yıllarda HCCB barkod sisteminin günlük hayatımızda daha sık kullanılacağı öngörülmektedir.

Kriterler	Yazdırma Teknolojisi	Etiket Malzemesi	Okuma Teknolojisi	Okuma Teknolojisi Maliyeti	Veri Saklama Özelliği	Tüketicinin Ayrıntılı Bilgiye Erişimi	Ortama Bağımlılık
Barkodlar							
Çizgi Barkod Sistemi	Üretilen barkoda bağımlıdır.	Uygulamaya bağımlıdır.	Üretilen barkod standartına bağımlıdır.	Belli bir standarta bağlı olduğundan maliyetlidir.	Yok	Yok	Var
HCCB	Mürekkep püskürtmeli renkli yazıcı	Uygulamaya bağımlıdır.	Standart kameralı bir cep telefonu yeterlidir.	Standart kameralı bir cep telefonu maliyeti kadardır.	Var	Var	Yok

Tablo 3. Çizgi barkod sistemleri ile HCCB’ nin karşılaştırılması

## 6. Kaynaklar

- [1] Aktan, Sedat, “Kanatlı Hayvanlarda Alternatif Veri Toplama Yöntemleri”, 4. Tarımsal Bilişim Teknolojileri Sempozyumu, 2001
- [2] Bayram, U., Çetinkaya, V., “Kütüphane Otomasyonu”, IV.Otomasyon Sempozyumu, Syf 69-71, Mayıs 2007.
- [3] Bayraktaroğlu, G., “Firmalara Rekabet Avantajı Sağlayacak Yeni Bir Strateji: Bireyselleştirilmiş Kitlesele Üretim”, Faculty of Busines and Economics, FBE Journal, Volume 7/8, Fall 2005 – 2006
- [4] Güç, R., Bülbül, H. İbrahim, ”Barkod Sistemi, “Barkod Sisteminin Dünyada ve Türkiye’de Kullanımı ve Gelişimi”, Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi, Haziran 1999
- [5] [http://www.bosgrup.com/pdf/bar-kod\\_nedir.pdf](http://www.bosgrup.com/pdf/bar-kod_nedir.pdf)  
(erişim tarihi: 25.10.2009)
- [6] <http://research.microsoft.com/enus/projects/hccb/about.aspx>  
(erişim tarihi: 25.10.2009)
- [7] <http://www.microsoft.com/tag/>  
(erişim tarihi: 25.10.2009)
- [8] <http://gettag.mobi/>  
(erişim tarihi: 29.10.2009)
- [9] <http://www.barkodokuyucu.com/download/pdlprg/BarkodSistemiOlusturma.pdf>  
(erişim tarihi: 25.10.2009)
- [10] Parikh, H., Jancke, G., “Localization and Segmentation of A 2D High Capacity Color Barcode”, Applications of Computer Vision, WACV 2008. IEEE Workshop on , pp. 1–6, 2008