



Labview Platformunda Video Analizi ile Tarımsal Ürün Boyutu Belirleme

Abdullah BEYAZ^{1*}

¹ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara
*e-posta: abeyaz@ankara.edu.tr

Alındığı tarih (Received): 08.08.2016
Online Baskı tarihi (Printed Online): 29.08.2016

Kabul tarihi (Accepted): 22.08.2016
Yazılı baskı tarihi (Printed): 31.08.2016

Öz: Çalışmada, video görüntülerinden gerçek zamanlı veri eldesi yapılmıştır. Bu amaçla elma, limon ve portakal örnekleri üzerinden gerçek zamanlı video görüntüsü elde edilmiş, bu görüntülerden Labview ortamında geliştirilen bir yazılım vasıtasıyla ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler, doğruluklarının kontrolü amacıyla gerçekleştirilen kumpas ölçümleri ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar arasındaki farklar istatistiksel olarak incelenmiş ve gerçek zamanlı ölçüm sisteminin tarımsal ürün boyutu belirleme amacıyla kullanım etkinliği ortaya konmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda görüntülerden elde edilen ölçüm değerlerinden ölçüm sisteminin tarımsal ürün boyutu ölçümü için etkin bir şekilde kullanılabilceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Labview, Video işleme, Görüntü analizi, Yüzey özellikleri, Tarımsal ürün boyalama

Agricultural Product Dimension Determination by Using Video Analysis at Labview Platform

Abstract: In this study, agricultural product dimension measurement value obtained from video images in real-time. For this purpose, apple, lemon and orange sample videos were used for real-time measurements by using a developed software in Labview platform. In order to check result accuracy, obtained results were compared with the caliper measurement. Statistical analysis was performed for determination of the difference between the real-time measurement system and caliper measurements reveal usage effectiveness for agricultural product dimension measurements. In performing studies, all values which are obtained from the real time video images shows that this system can be used effectively for the purpose of agricultural product dimension measurements.

Keywords: Labview, Video processing, Image processing, Surface properties, Agricultural product grading

1. Giriş

Ziraat mühendisliğinin temel görevlerinden biri, tarımsal üretimin nitelik ve nicelik bakımından geliştirilmesinde kullanılacak en ileri teknikleri ortaya koymak, uygulamak, ekonomik analiz yapmak ve değerlendirmektir. Bu tekniklerin ortaya konulması sırasında göz önüne alınacak ana verilerden biri tarımsal ürünün kendisidir. Bu açıdan tarımsal ürünlerin, bir başka anlatımla biyolojik malzemenin teknik

özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Biyolojik malzemenin teknik özelliklerinin bilinmesi, tarımsal araç ve makinelerin tasarımında, iş başarılarının belirlenmesinde, ürün işleme, ürün kalite kontrolü aşamalarında ve son olarak tüketiciye sunulan ürünün kalitesinin iyileştirilmesinde önem taşımakta ve belirleyici olmaktadır (Beyaz 2008).

Bununla birlikte günümüz teknolojik gelişmeleri göz önüne alındığında görüntü analiz

sistemlerinin gittikçe yaygınlaşan bir şekilde uygulama alanı bulduğu fark edilmektedir. Burada en önemli etken görüntü yakalama cihazlarının her geçen gün biraz daha üstün performanslar sunması ve yaygınlaşan kullanımın cihaz maliyetlerini düşürmesidir. Görüntü işleme sistemlerinin uygulama alanlarından bir tanesi de nesne tanıma ve nesne takibidir (Ün 2013). Bu alanda birçok farklı konuda çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Szabo vd. (2011), yaptıkları çalışmada LabVIEW 8.6, NI Vision Development Module, NI IMAQ for USB yazılımlarını kullanarak cisimlerin renk tanınması yapmış ve sonuçları LabWindows CVI / ANSI C programlama dili ile yazdıkları bir diğer program ile karşılaştırmışlardır. Geliştirilen sistemin sınıflandırma ve robotik gibi alanlarda başarı ile kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

Pal Singh ve Julka (2011) yaptıkları çalışmalarında, farklı boyutlarda vida sınıflandırması amacıyla bir fotoğraf makinasından elde ettikleri görüntüleri LabView Vision Asistant programında değerlendirmeye almışlar ve başarılı bir sınıflandırma yapabildiklerini belirtmişlerdir.

Ravi Kumar vd. (2012) araştırmalarında LabView programı kullanarak geliştirdikleri yazılım ile video görüntüleri üzerinden gerçek zamanlı köşe belirleme işlemini başarıyla gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir.

Dilip ve Bhagirathi (2013) çalışmalarında LabView 2010 programı ve NI-1742 akıllı camera kullanarak Vision Asistant programında tanımladıkları bozuk paraları başarılı bir şekilde belirlediğini ve tanımlanmayan bozuklukların ise yazılım tarafından reddedildiğini belirtmişlerdir.

Beyaz ve ark. (2009) Kahramanmaraş kırmızı biberi üzerinde yaptıkları boyut ölçümü çalışmasında Myriad görüntü analiz yazılımını kullanmışlardır. Bu ölçümlere bağlı olarak projeksiyon alanları – hacim değerleri arasındaki regresyon katsayıları belirlemişlerdir. En uygun

Labview platformu, ön panel ve blok diyagram olmak üzere iki adet bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm olan ön panel, kullanıcının programa veri girişi yapabildiği ve birbirinden farklı gösterge,

tahmin formülü üst ve sol projeksiyon alanlarının kullanılmasıyla elde edilen formül olarak belirlemişlerdir. Bu regresyon denklemi kullanılarak yapılan hacim tahmininde % 89.7'lik bir regresyon katsayısına ulaşılmıştır.

Beyaz ve ark. (2010) elmalarda mekanik zedelenme üzerine yaptıkları çalışmada, zedelenmeye maruz kalan yüzey alanlarını belirlemişler. Düşme yükseklikleri ile zedelenen yüzey alanları arasında bir kayda değer bir ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumu ise kullandıkları görüntü analiz yazılımı ile yaptıkları boyut ölçümleri ile belirlemişlerdir.

Bu literatür araştırması ışığında yapılan çalışmada farklı ölçme prensiplerine sahip olan iki farklı yöntemin tarımsal ürün boylamasında kullanımı üzerinde durulmuştur. Bu yöntemler video analiz ve kumpas ölçümleri olarak belirlenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Biyolojik materyal olarak renkleri ve yüzey özellikleri arasındaki farklar nedeniyle elma, limon ve portakal seçilmiş, her bir ürün çeşidi için video analiz yazılımı ölçüm sonuçları, her bir ürün çeşidi için 10 adet örnek üzerinde yapılan değerlendirme ile elde edilmiştir. Ölçümler en ve boy ölçümleri olarak gerçekleştirilmiştir. Sonrasına bu ölçümler kumpas ile yapılan manuel ölçümler ile karşılaştırılmıştır.

Ölçümler için Labview platformunda geliştirilen ölçüm yazılımı kullanılmıştır. Labview, milyonlarca mühendisin ve bilim adamının kullandığı grafiksel programlama dili arabirimidir. Metin tabanlı dillerden ziyade kullanımı daha kolay ve algoritma geliştirmek için daha görsel bir platform sunmaktadır. 1986 yılından bugüne kadar her türlü alanda kullanılabilir hale gelen Labview kendi içerisinde çok büyük bir işlem kütüphanesi bulundurmakta ve Mühendislik, İstatistik, Kimya, Fizik vb. gibi verinin kullanılabilceği bilim alanlarında çok büyük kolaylıklar sağlamaktadır (Küçüker 2013). grafik ve ekran çıkışlarının izleyebildiği karşılıklı etkileşim esasına dayanan bir ara yüz alanıdır. Bu alana yerleştirilen görsel öğeler vasıtasıyla ihtiyaç duyulan programın ara yüzü oluşturulmuştur.

Birçok yazılımda çok fazla zaman alabilen ara yüz tasarımı kullanılan grafik veya görsel öğeler ile çok kısa sürede tamamlanabilmektedir. LABVIEW bu özelliği ile nesne tanımlanması ve takibi alanında oldukça başarılı bir programlama imkânı

vermiş ve tasarımı kolay bir program oluşturulmasında çok büyük kolaylık sağlamıştır. Şekil 1'de Labview ile geliştirilen program ara yüzü görülmektedir.

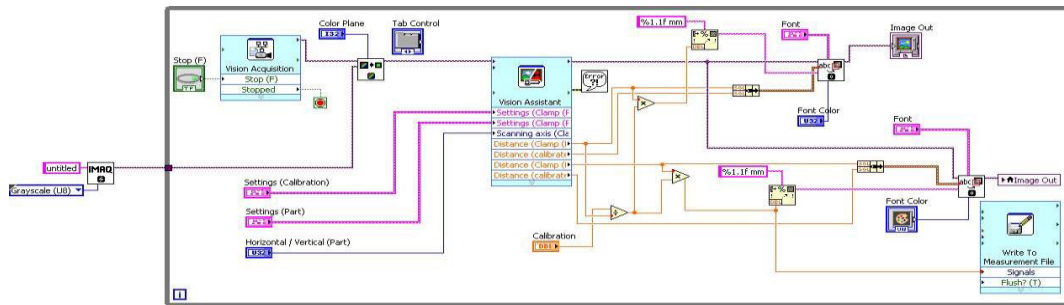


Şekil 1. Labview ile geliştirilen program ara yüzü

Figure 1. Software interface which is developed with Labview

Labview platformunun ikinci bölümü olan blok diyagram, asıl programlama işleminin yapıldığı alandır. Sanal nesnelere arasında gerçekleştirilen bağlantılarla oluşturulan kaynak kod burada çalıştırılmaktadır. Program girdileri ve çıktıları bu bölgede işlenerek ön panel üzerinde oluşturulan ara yüz ile işlem sonrası çıktıların

görülmesi sağlanmaktadır. Bu bölümde bulunan bütün sanal elemanlar, giriş - çıkış portları bulunan birer ikona sahiptir. Bu ikonlar amaca uygun şekilde bir araya getirilerek program blok diyagramı oluşturulmaktadır. Şekil 2'de Labview platformunda geliştirilmiş program blok diyagramı görülmektedir.



Şekil 2. Labview ortamında geliştirilen program blok diyagramı

Figure 2. Software block diagram which is developed with Labview

Programda kullanım kolaylığı ve ekonomik olması gibi özelliklere sahip, birçok uygulama için rahatlıkla tercih edilebilecek, 5 megapikselle optik çözünürlükte, USB 3.0 ara yüz birimi ve

saniyede 30 kareye kadar görüntü yakalama kapasitesine sahip bir web kamerası (Logitech C920) kullanılmıştır (Şekil 3). Kameranın çözünürlüğü, yeterlik ve program çalışma hızını

açısından 2304 x 1536 piksel çözünürlüğüne ve görüntü yakalama değerleri ise saniyede 2 kare olacak şekilde ayarlanmıştır.



Şekil 3. Labview ile geliştirilen program ile kullanılan usb webcam (Logitech C920)

Figure 3. The usb webcam (Logitech C920) which is used with developed software with LabVIEW

Program geliştirme süreci LABVIEW Grafiksel arayüz programı araçları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla kullanılan LABVIEW programına ait çeşitli görüntü işleme ve analiz amaçlı ek modüller kullanılmıştır.

Bu modüllerden olan LABVIEW Vision modülü görüntü işleme ve hareket algılama modüllerini barındıran bir modüldür. Vision alt modülünde görüntüleme ve görüntü eldesi gibi işlevler için Vision Acquisition Software (VAS) yazılımı, görüntü işleme, analiz işlevleri için Vision Development Module (VDM) yazılımı kullanılmıştır.

Bu çalışmada Vision Development Module içinde yer alan Vision Asistant nesnelere ile görüntü alanında aranarak tanımlanacak nesnenin görüntüsü için bir şablon oluşturulmuştur ve bu sayede şablon nesne boyutu ölçümü için programa tanıtılmıştır. Tanımlanan şablon ile ölçülecek tarımsal ürün, ölçüm hassasiyetinin artırılması amacıyla 2304 x 1536 piksel gibi yüksek bir çözünürlükte, saniyede 2 kareye kadar görüntü yakalama kapasitesine sahip bir web kamerası kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Web kamerası ölçüm işlemi, üzerinde denge amaçlı bir ağırlık terazisi bulunan ve açı değerleri görülebilen bir tripod üzerinden 30 cm mesafeden gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada ayrıca verilerin eldesi amacıyla, 11-inch monitor, Pentium i5, 1.9 GHz işlemci, 4 GB

RAM ve Intel Graphics 6000 video kartına sahip bir bilgisayar da kullanılmıştır.

Bu tespitler doğruluklarının kontrolü amacıyla gerçekleştirilen kumpas ölçümleri ile karşılaştırılmış ve sonuçlar arasındaki farklar istatistiksel olarak incelenmiştir.

3. Araştırma Bulguları

Tablo 1’de elma örneklerine ait, tablo 2’de limon örneklerine ait, tablo 3’de ise portakal örneklerine ait kumpas ve video analiz ölçüm değerleri görülmektedir. Bu ölçümler en ve boy ölçümleri şeklinde gerçekleştirilmiş, toplamda 120 boyutsal ölçüm yapılmıştır. Şekil 5 – 7 arasında ise bu ölçümlere ait regresyon değerleri ile tahmin denklemlerini içeren grafikler görülmektedir.



Şekil 4. Labview ile tarımsal ürün boyut ölçüm işlemi

Figure 4. The process of agricultural product dimension measurement with LabVIEW

Tablo 1. Elma örneklerine ait kumpas ve video analiz tekniği ölçüm değerleri

Table 1. Calipers and video analysis technique measurement values which belongs to apple samples

Örnek No	Kumpas en ölçümü (mm)	Video analiz en ölçümü (mm)	Kumpas boy ölçümü (mm)	Video analiz boy ölçümü (mm)
1	70	82	75	87
2	77	93	70	85
3	68	80	64	78
4	72	88	70	85
5	82	100	76	93
6	74	90	72	86
7	72	87	70	87
8	80	105	76	99
9	72	89	76	88
10	78	94	74	89

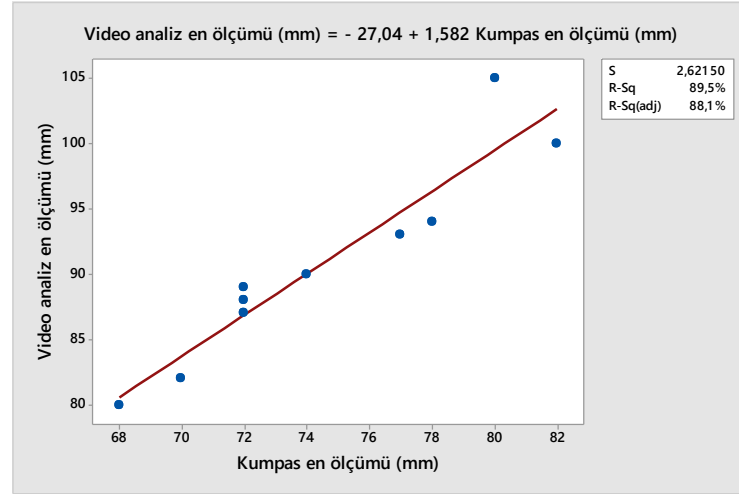
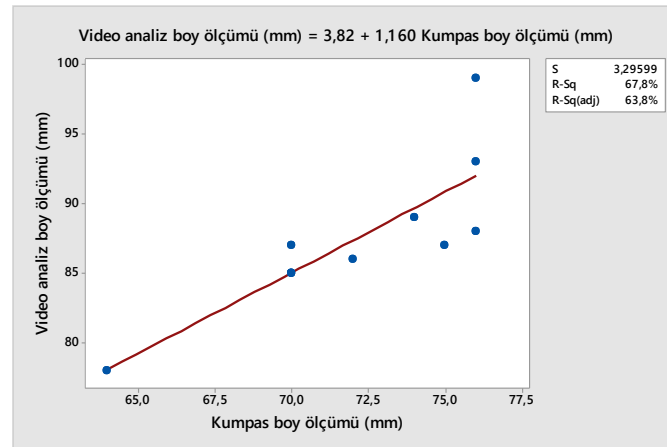
Tablo 2. Limon örneklerine ait kumpas ve video analiz tekniği ölçüm değerleri

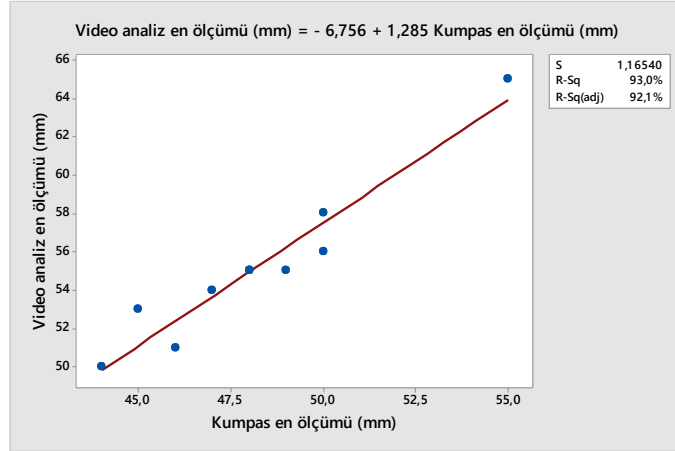
Table 2. Calipers and video analysis technique measurement values which belongs to lemon samples

Örnek No	Kumpas en ölçümü (mm)	Video analiz en ölçümü (mm)	Kumpas boy ölçümü (mm)	Video analiz boy ölçümü (mm)
1	50	56	61	69
2	44	50	62	71
3	46	51	57	63
4	49	55	72	81
5	47	54	70	77
6	48	55	64	66
7	55	65	72	74
8	48	55	70	73
9	50	58	71	87
10	45	53	65	69

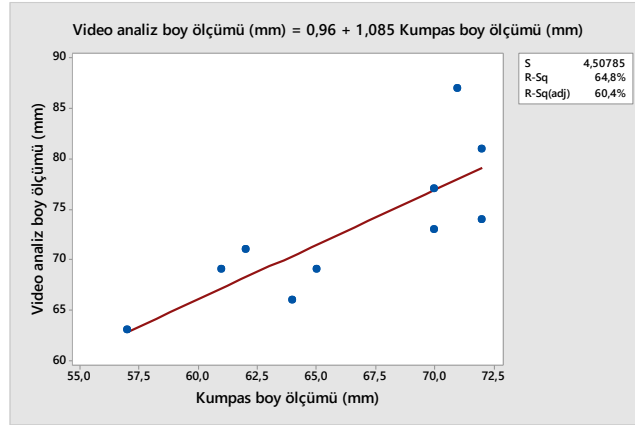
Tablo 3. Portakal örneklerine ait kumpas ve video analiz tekniği ölçüm değerleri**Table 3.** Calipers and video analysis technique measurement values which belongs to orange samples

Örnek No	Kumpas en ölçümü (mm)	Video analiz en ölçümü (mm)	Kumpas boy ölçümü (mm)	Video analiz boy ölçümü (mm)
1	66	80	69	84
2	68	83	71	86
3	65	79	69	82
4	67	81	66	79
5	73	89	72	89
6	63	77	66	81
7	71	86	73	89
8	72	92	72	96
9	67	80	68	81
10	68	85	70	85

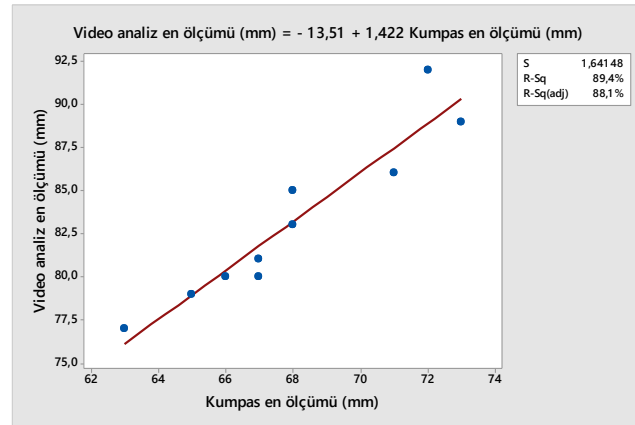
**Şekil 5.** Elma en ölçümlerine ait regresyon değeri ve tahmin denklemini içeren grafik**Figure 5.** The graphic which contains predicted equation and regression value of measurement apple width**Şekil 6.** Elma boy ölçümlerine ait regresyon değeri ve tahmin denklemini içeren grafik**Figure 6.** The graphic which contains predicted equation and regression value of measurement apple height



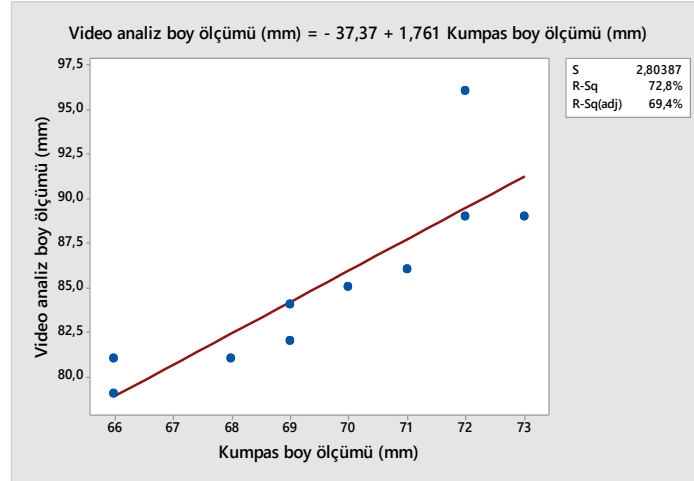
Şekil 7. Limon en ölçümlerine ait regresyon değeri ve tahmin denklemini içeren grafik
Figure 7. The graphic which contains predicted equation and regression value of measurement lemon width



Şekil 8. Limon boy ölçümlerine ait regresyon değeri ve tahmin denklemini içeren grafik
Figure 8. The graphic which contains predicted equation and regression value of measurement lemonheight



Şekil 9. Portakal en ölçümlerine ait regresyon değeri ve tahmin denklemini içeren grafik
Figure 9. The graphic which contains predicted equation and regression value of measurement orange width



Şekil 10. Portakal boy ölçümlerine ait regresyon değeri ve tahmin denklemini içeren grafik

Figure 10. The graphic which contains predicted equation and regression value of measurement orangeheight

4. Tartışma ve Sonuç

Bulunan sonuçlara ait regresyon değerleri ve tahmin denklemlerini içeren grafikler şekil 5 – 10 arasında görülmektedir.

Şekil 5 ve 6 incelendiğinde, elma en ölçümlerine ait regresyon değeri % 89,5 olarak, boy ölçümlerine ait regresyon değeri ise 67,8 olarak bulunmuştur.

Şekil 7 ve 8 incelendiğinde, limon en ölçümlerine ait regresyon değeri % 93,0, boy ölçümlerine ait regresyon değeri 64,8 bulunmuştur. Şekil 9 ve 10 incelendiğinde ise portakal en ölçümlerine ait regresyon değeri % 89,4 olarak, boy ölçümlerine ait regresyon değeri 72,8 olarak bulunmuştur.

Bulunan bu değerler karşılaştırıldığında en değerlerine ait regresyon oranlarının fazla, boy değerlerine ait olanların ise daha az olduğu görülmektedir. Bu duruma etkili olabilecek unsurları; webcam optiği ve netleme başarısının yanında, Labview program kodlarının algı başarısı olarak göstermek mümkündür. Otomatik odaklama kamera ölçümlerine hız kazandırırken, ölçüm başarısını azaltmaktadır. Manuel odaklama ise ölçüm hızını azaltmakta ve uygulamada pratik görünmemektedir. Kameraya ait optik algı hatalarını gidermek amacıyla kullanılabilir kalibrasyon işlemleri ve katsayıları ölçüm sisteminin başarısını muhakkak artıracaktır. Labview platformu ise her yıl yenilenen versiyonu

ile zaten hızla kendini güncellemekte, algoritmaları ile birlikte kütüphane ve kod kaynaklarını güçlendirmektedir

Bu değerlendirmeler ışığında, yapılan çalışma sonucunda görüntülerden elde edilen ölçüm değerlerinin etkin bir şekilde kullanılabilirliği tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Beyaz A (2008) Elmalarda Mekanik Zedelenmenin Görüntü Analiz Tekniği İle Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Beyaz A., Özguven M. M., Öztürk R., Acar A. I. (2009) Volume Determination of Kahramanmaraş Red Pepper (Capsicum Annum L.) by Using Image Analysis Technique. Journal of Agricultural Machinery Science, 103 - 108 p., Volume 5, Number 1.
- Beyaz A., Öztürk R., Türker U. (2010) Assessment of Mechanical Damage on Apples with Image Analysis. Journal: Food, Agriculture & Environment (JFAE), Online ISSN: 1459-0263, Year: 2010, Vol. 8, Issue 3&4, 476-480 p., Publisher: WFL.
- Dilip R, Bhagirathi V. (2013) Image Processing Techniques for Coin Classification Using LabVIEW. OJAI 2013, 1(1): 13-17 Open Journal of Artificial Intelligence DOI:10.12966/ojai.08.03.2013.
- Küçük A. (2013) Labview Nedir ? Web sayfası: <http://lab-view.com/labviewnedir/> Erişim tarihi: 31.07.2014
- Pal Singh, A. & Julka, N. 2011. Screw Classification using Machine Vision. IJECT Vol. 2, Issue 1, March 2011, I S S N : 2230 - 7109 (Online)
- Ravi Kumar, A.V., Nataraj, K.R., Rekha K.R. 2012. Morphological Real Time Video Edge Detection in Labview. (IJCSIT) International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 3 (2) , 2012,3808-3811

- Szabo, R., Gontean, A., Lie, I. 2011. Cheap Live Color Recognition with Webcam. 978-1-4577-0746-9/11/\$26.00 ©2011 IEEE
- Ün, M. O. 2013. Labview Tabanlı Hedef Takip Sisteminin Geliştirilmesi. T.C. Deniz Harp Okulu, Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü, Elektronik Sistemleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.