

Gıda sektöründe renk ölçümü yapabilmek için yüksek çözünürlükteki görüntüleri işleme algoritmaları

ÖMER CENGİZ

Fırat Üniversitesi Lisans Öğrencisi

omercengizz04@gmail.com

Türkiye, Elâzığ

Özet— Gıda renk ölçüm uygulamalarında yüksek çözünürlüklü verilerle çalışmak oldukça önemlidir. Bunun hem de avantajı vardır hemde avantajı vardır. Avantajından bahsedecek olursak, yüksek çözünürlüklü görüntüler daha detay bilgiler içerir bu sebep ile görüntüden renk özelliklerini çıkarırken daha güvenilir sonuçlar elde etmemizi sağlar. Dejavantajı ise yüksek çözünürlüklü görüntülerin veri matrisleri daha karmaşık olmasından ötürü donanımın oldukça maliyetli olmasına sebep olur. Fakat bu maliyeti azaltmak için yazılım tarafında en basit renk uzayı (RGB) üzerinden elde ettiğimiz sonuçları CIE Lab renk uzayına dönüştürerek maliyeti donanım ile yazılım arasında paylaştırarak bu maliyet dengesini sağlayabiliriz. Gıda renk ölçümü algoritmalarından doğru ve performanslı yazılımı seçmemiz için donanımın CPU, RAM ve Disk kullanımı açısından değerlere bakılarak doğru bir karar verilebilir.

Anahtar Kelimeler—Algoritma, Yüksek Çözünürlüklü Görüntü, Gıda Renk Ölçümü

1. GİRİŞ

Dijital görüntü işleme, bilgisayar bilimleri gelişmiş renk analizleri konusunda oldukça çok ve kaliteli algoritmaların gelişmesine sebep olmuşlardır. Bilgisayarlı görü teknolojisi bir veya birden çok görsel özelliğe dayalı sonuçlar veya çözümler üretmek için görüntü analiz tekniklerini kullanır. İncelemeler yaparken veya karar verirken makinenin görmesini sağlayan kamera ve görüntüleme sistemleri işlemcinin nesneleri veya gıdaları

fark ederek, probleme veya algoritmaya özel kararlar vermesini sağlar. Bu sistem hızlı ve temassız bir ölçümü sağlar.

Tarım ve gıda sektöründe Bilgisayarlı Görü Sistemleri geometrik analiz, renk ölçümü gibi alanlardan kullanılır. Gıda üretiminde ise toksin tespiti, kızartma işleminin izlenmesi, ette yağ oranı tespiti, balık türleri tespiti gibi alanlarda kullanılır. Bilgisayarlı Görü Sistemlerinin en önemli uygulamalarından gıda renk ölçümü ve analizi çok sıkça uygulanır. Renk, tüketiciler tarafından gıda hakkında düşünceleri olumlu olumsuz etkileyen ilk faktördür. Bu neden ile renk ölçümü gıda endüstrisinde ve gıda araştırmalarında sıkça kullanılır.

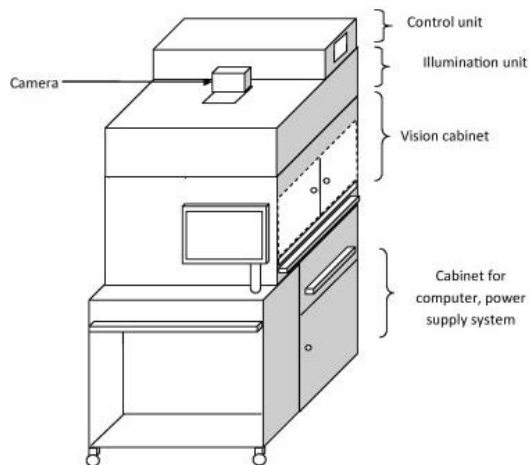
Görüntü üzerinden analiz yapma veya sonuç çıkarma yani görsel analiz teknoloji geliştikçe çok büyük öneme sahip olamaya başladı. Buda algoritmaların gün geçtikçe daha zor problemleri çözmesi için geliştirildi. Özellikle hareketli görüntü analizleri çok karmaşık olduğu için yüksek performanslı işlemciler veya bilgisayarlara ihtiyaç duyuldu. İyi tasarlanmış algoritma ve iyi bir donanım görüntü işleme süresine azaltabilir. Gıda ürünlerinin görüntü analizi için kullanılan algoritmaların çok azı CIE Lab renk uzayı kadar detay bilgilerle çalışmaktadır. Gıda ürünleri için Bilgisayarlı Görü Sistemleri aracılığıyla analiz yaparken görüntünün dönüştürülmeden, işleme sokulmadan, seçilen kameranın görüntü alma kalitesi yüksek çözünürlük olması bize doğruluğu getirdiği gibi görüntü işleminde uzun sürmesine sebep olur. Yüksek çözünürlüklü görüntülerle

çalışırken bu problemi aşmak için algoritmalarda genellikle iki aşamada çözüm getirilir. İlk olarak görüntünün gereksiz verilerden kurtulması (kırılması), ikinci olarak ise renk ölçümü için numune matrisinin elde edilmesini sağlar. Bu aşamalarda bize yüksek çözünürlükte olan görüntülerin daha performanslı ve az süreli işlenmesini sağlar.

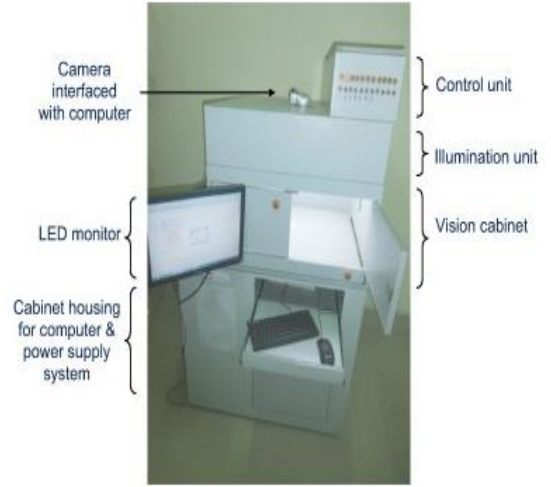
2. ARAÇ VE YÖNTEMLER

2.1 Bilgisayarlı Görü Sistemi Örneği

Bilgisayarlı görü sistemlerini biraz daha detaylı incelemek için bir örnek üzerinden anlatmaya çalışacağım. Bilgisayarlı görü sisteminde (Makine Görme Sistemi) kabin ve iki ışık kaynağı tarafından aydınlatma yapılır. Renkli görüntü analizi yapmak için standart olan tüm renk bilgilerini içinde barındırır. Işık bir renk değerini belirlemede önemli bir faktör olduğu için sistemin içinde ayarlı bir ışık kaynağı bulundurur. JPEG formatında görüntüyü elde etmek için ise bir kameraya ihtiyaç duyar. Bu kamera sisteminde içinde gömülüdür. Burada kameranın yüksek çözünürlükte olması bizim ulaşacağımız değerlerin gerçek değerlere yakın olmasında büyük önem oynayacaktır. Fotoğrafın çekildiği alanın mat ve nötr bir gri tonunda olması renk hakkında daha doğru sonuçlara ulaşmamıza yardımcı olacaktır. Çünkü gri renk yansımaların önüne geçecektir. Aşağıda Bilgisayarlı Görü Sistemine bir örnek cihaz verilmiştir.



Şekil 1 . Renkli görme sisteminin kavramsal diyagramı.



Şekil 2 . Renk ölçümü için yapay görme sistemi.

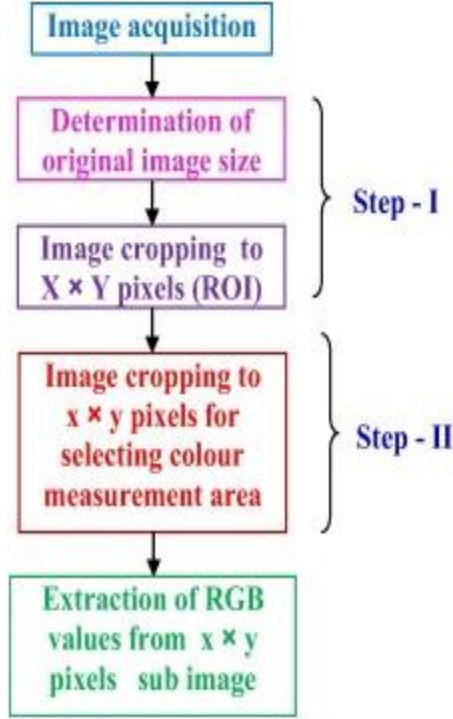
2.2. Scilab Yazılımı

Scilab yazılımı, genellikle matematik, bilgisayar bilimleri, istatistik ve optimizasyon alanlarında kullanılan sayısal analiz ve veri görselleştirmelerini gerçekleştirmek için yüksek seviyeli bir programlama dilidir. Sözdizim değişkenleri ve kodlama tipi Matlab'a benzerdir. Biliyoruz ki Matlab daha çok matris tabanlı işlemlerde kullanılır, görüntülerde aslında matris olduğundan dolayı Scilab'da veri analizi, çizim, sinyal işleme, dijital görüntü işleme gibi matris tabanlı işlemleri yapabilme niteliğindedir. Bu özelliğinden dolayı C++ ve Fortran gibi diğer programlara göre üstünlüğü vardır.

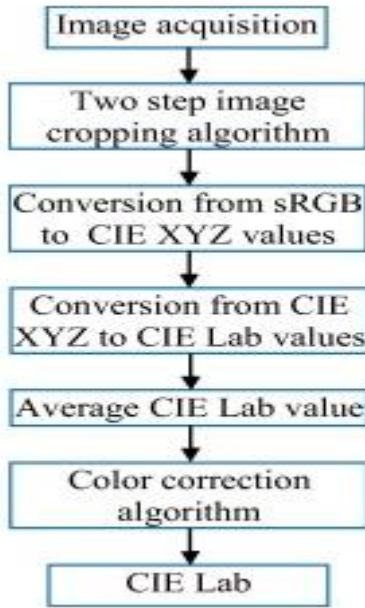
2.3. Görüntü İşleme Algoritması

Yüksek çözünürlükteki görüntülerin, işlenmesi için hatırlarsanız daha önce de bahsettiğim iki aşamalı bir yaklaşım vardı bu yaklaşımı örneklendirecek bir algoritma üzerinden daha detaylı bir inceleme yapacağız. İlk aşama olarak görüntü kırma yapılarak orijinal görüntüden yeni bir görüntü oluşturulmalıdır. İşimize yaramayacak gereksiz verilerden kurtulmamıza ve performans olarak güçlü bir sistem kurmamızı sağlayacaktır. Bu yaklaşımın ikinci aşaması ise sistemin renk ölçüm algoritmasına uygun bir kenar belirleme

temelinde ikinci bir kırpma olmasıdır. Bu iki aşamalı kırpma sisteme CPU ve RAM de bize avantaj sağlayacaktır. Aşağıdaki akış diyagramı iki aşamalı kırpma algoritmasını ifade etmektedir.



Şekil 3 . İki adımlı boyut küçültme algoritmasının akış diyagramı.



Şekil 4. Renk ölçümü için görüntü analizi algoritması akış diyagramı.

2.4. Yüksek Çözünürlüklü Görüntüleri İşlemek İçin İki Aşamalı Görüntü Kırpma Algoritması Örneği İle İnceleme

```

//renk değerlerini çıkarmak için döngü
for jx = 1:imgid(jx);
    extname = imgid(jx);
    flnm(jx)=curdir+partn+extname;
    disp(flnm(jx))
    zz=imread(flnm(jx));
    //görüntü kırpma algoritmasının ilk adımı
    px=250 ;
    z=imc(zz,px);
    [rows,cols]=size(z);
    //CIELab uzayına dönüşüm
    y = double(z)/255;
    LAB = RGB2LAB(y);
    srows = size(LAB,1);
    scols = size(LAB,2);
    srsc = srows*scols;

    //ikinci adım : renk üretimi, örnekleme matrisi
    pix = 30;
    zz = z ;
    trows=int(srows/2);
    tcols=int(scols/2);
    inrows=trows-pix;
    fnrows = trows+pix;
    incols = tcols -pix;
    fncols = tcols + pix ;
    j1 = inrows:fnrows;
    j2 = incols:fncols;
    nL = LAB(i1,j1,1);
    na = LAB(i1,j1,2);
    nb = LAB(i1,j1,3);

```

```
fnL = mean(nL);  
fna = mean(na);  
fnb = mean(nb);  
end
```

REFERANSLAR

[1].G. Peng, Z. Zhang, W. LiComputer vision algorithm for measurement and inspection of O-rings Measurement, 94 (2016), pp. 828-836

[2].X. Deng, Q. Wang, H. Chen, H. XieEggs hell crack detection using a wavelet-based support vector machineComp. Elect. Agric., 70 (2010), pp. 135-143

[3].J. Hu, D. Li, Q. Duan, Y. Han, G. Chen, X. SiFish species classification by colour, texture and multi-class support vector machine using computer vision Comp. Elect. Agri., 88 (2012), pp. 133-140

[4].D.F. Barbin, S.M. Mastelini, S. Barbon, G.F.C. Campos, A.P.A.C. Barbon, M Digital image analyses as an alternative tool for chicken quality assessment Bio. Eng., 144 (2016), pp. 85-93

[5]. M. BaudinProgramming in Scilab Scilab Consortium, France (2011), pp. 6-8