

## BİL 587 Ödev 1

Son teslim tarihi : 19 Ocak 2018, Saat: 21:00

### Soru 1

Girdi olarak alınan aynı boyutlarda 2 görüntüyü belirli oranlarda birleştirerek çıktı görüntüsü oluşturulacaktır. Tüm görüntülerin gri-seviyeli (gray-scale) olduğu durumda, ilk girdi görüntüsü F, ikinci girdi görüntüsü B olmak üzere, C çıktı görüntüsü şu şekilde elde edilir:

$$C = \alpha F + (1 - \alpha) B$$

Burada,  $\alpha$  [0,1] aralığında bir reel sayıdır. Başka bir deyişle, C çıktısında (x,y) pozisyonundaki her bir pikselin değeri  $\alpha$  oranında F görüntüsünden ve  $(1 - \alpha)$  oranında B görüntüsünden alınarak oluşturulmaktadır. Bu şekilde temel düzeyde görüntüler birleştirilerek bir çok bilgisayarla görü ve görüntü işleme uygulamasının ilk adımı elde edilmektedir.

Renkli görüntülerin kullanılması durumunda, RGB kanallarına aşağıdaki eşitlikte verilen işlemin ayrı ayrı uygulanması ile çıktı görüntüsü oluşturulmaktadır.

$$\begin{bmatrix} C_R \\ C_G \\ C_B \end{bmatrix} = \alpha \begin{bmatrix} F_R \\ F_G \\ F_B \end{bmatrix} + (1 - \alpha) \begin{bmatrix} B_R \\ B_G \\ B_B \end{bmatrix}$$

Ekte verilen görüntüleri yukarıda belirtilen şekilde birleştiren ve yeni oluşturulan görüntüleri bulunduğu klasöre kaydeden kod yazınız. Yazdığınız kodu soru1.m isimli dosyaya kaydediniz. Ayrıca sonuç görüntülerinizi de göndereceğiniz klasöre dahil ediniz.

### Soru 2

Bu soruda gri seviyeli 100 x 100 boyutlarında bir A görüntüsü elde edin ilk olarak (kendiniz çekebilirsiniz veya internetten bulabilirsiniz). Aşağıdaki şıklarda istenilenleri yapan Matlab kodu yazın ve soru2.m isimli dosyaya kaydedin. A görüntüsü ile birlikte gönderin.

- A'daki pixel yoğunluklarını azalan sırayla ekrana yazdırın (Ekran 10000 adet pixel yoğunluğu yazdırmalıdır).
- A'nın histogramını oluşturun ve ekranda gösterin. Histogram 20 gruba sahip olmalıdır.
- A ile aynı boyutlara sahip yeni bir renkli resim oluşturun ve ekranda gösterin. A'daki bir pixelin değeri sizin belirlediğiniz bir eşik değerinden büyükse, oluşturacağınız yeni görüntüde karşılık gelen pixel kırmızı (255,0,0), değilse siyah olmalıdır. Eşik değeri 0 ile 255 arasında olmalıdır.
- A'nın sol alt çeyreğindeki bölümden oluşan yeni bir resim oluşturun ve bu resmi ekranda gösterin.
- Gri seviyeli yeni bir resim oluşturun. Bu resim, A'nın pixellerinden ortalamasının çıkarılmış hali olmalıdır. Örneğin  $A(25,30) = 120$  olsun ve A'daki pixel yoğunluklarının ortalaması 98 olsun.  $B(25,30) = 120 - 98$  olmalıdır. Yeni oluşturacağınız B resmi ekranda gösterin.

### Soru 3

General resources bölümünde bazı 3B modeller .off dosyası formatında verilmiştir. off dosya formatı hakkında bilgiyi internette birçok kaynaktan (örnek:

[http://segeval.cs.princeton.edu/public/off\\_format.html](http://segeval.cs.princeton.edu/public/off_format.html) ) edinebilirsiniz. Genel format şu şekildedir:

```
OFF
N M 0
//N lines, one for each vertex:
<vx> <vy> <vz>
//M lines one for each face:
<ne> <v0> <v1> <v2>... //list of indices
```

The first line is always "OFF". The second line says that the object has N vertices and M faces, that is, the first integer indicates the number of vertices, the second integer indicates the number of faces, and the third integer (meant for edges) is usually ignored. These two lines are followed by N lines, one per vertex, in the form <vx> <vy> <vz>

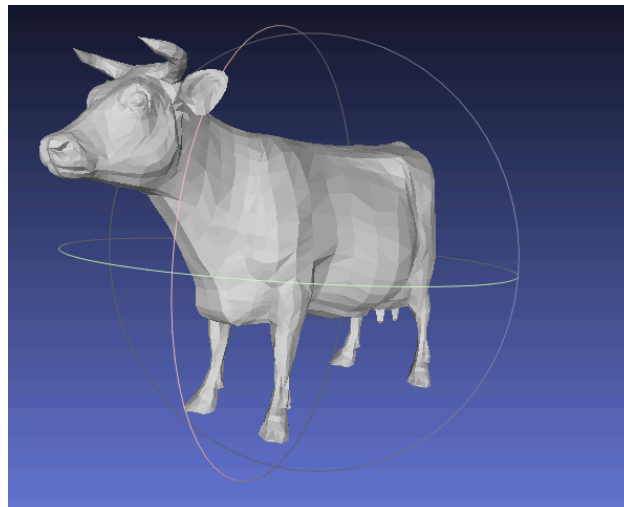
where <vx>, <vy> and <vz> denote the coordinates for each vertex.

Vertices are implicitly indexed with the order of appearance, starting from 0. (That means you may think each vertex has an implicit index within [0, N - 1] based on this ordering.)

This is followed by M lines, one per face, in the form <ne> <v0> <v1> <v2>...

where <ne> denotes the number of vertices of that face (for example for a triangular face ne=3), <v0>, <v1>, <v2>, ... denote the indices of the vertices of the face. The vertices are given in counter-clockwise order.

.off dosyalarını görüntülemek içinde birçok ücretsiz uygulama mevcuttur. Aşağıda cow.off dosyasının **meshlab** kullanılarak elde edilmiş 2B görüntüsü vardır.



Bu soruda .off dosyalarının ilk kısmında verilen vertex'lerin 3B koordinatları okunarak bunların iki stereo kameradaki görüntülerinin nasıl oluşacağı gösterilecektir. Bunun için yapılması gerekenler şunlardır:

1. Bir Matlab fonksiyonu yazın. Bu fonksiyon .off dosyasından 3B vertex koordinatlarını okuyacak ve bunları ekranda gösterecektir. (Yukarıdaki dosya açıklamasında vertex sayıları N ile belirtilmiştir. Yani dosyadaki N tane satırdaki koordinat bilgileri okunarak noktalar ekranda gösterilecektir.)
2. Sol stereo kamera dünya orijininde olsun (taşıma-tanslation gerekmesin) ve X,Y,Z eksenlerinin dünya koordinat sistemindeki X,Y,Z eksenleri olan açı farkı sırasıyla 10, 3 ve 5 derece olsun. Bu durumda kullanacağınız 3x3 rotasyon matrisi şu şekilde olacaktır:  
[ 0.9948391, -0.0821202, 0.0595940;  
0.0912277, 0.9810261, -0.1710711;  
-0.0444148, 0.1756248, 0.9834548 ]  
Bu parametreleri kullanarak çeşitli f (odak uzaklığı) değerleri için sol kameradaki 2B görüntüyü gösterin.
3. Sağ stereo kamera X,Y,Z = (1.5, 0, 0.75) koordinatında bulunsun. Bu kameranın X,Y,Z eksenlerinin dünya koordinat sistemindeki X,Y,Z eksenleri ile olan açı farkı bulunmasın. (Yani eksenler tam olarak hizalanmış olsun). Buna göre çeşitli f (odak uzaklığı) değerleri için sağ kameradaki 2B görüntüyü gösterin.
4. Sol ve sağ kameranın dünya eksenleri ile açı farkının olmaması, sol kameranın dünya orijininde olması, sağ kameranın (1.25,0,0) koordinatında olması ve kameraların aynı f değerlerine sahip olması durumunda 3B modelin sol ve sağ kameralardaki görüntülerini gösterin.

**Tüm sorulardan elde ettiğiniz sonuçları bir dokümana koymalısınız ve ödeviniz ile birlikte göndermelisiniz. Bu dokümanda tüm sorular için girdi görüntüsü ve elde ettiğiniz çıktı görüntüsü olmalıdır. Cevaplarınız ile ilgili yorum ve açıklamalarınızı da dokümana ekleyin. Soru 2.a için dokümanda sadece ilk 10 çıktının eklenmesi yeterlidir.**

### **Teslim Şekli**

Matlab dosyalarınızı ad\_soyad\_hw1 isimli bir klasöre atınız ve klasörü yine ad\_soyad\_hw1.zip ismiyle sıkıştırıp, fdemirci@gmail.com adresine mail atınız.

Geç gönderilen ödevler için gün başına 20 puan düşülerek değerlendirme yapılacaktır.

Ödevler kişiseldir. Grup çalışması yapılmamalıdır. Kodlar üzerinde benzerlik kontrolü yapılacaktır. Kodlarınızın tamamını veya bir kısmını açıklamamız istenebilir. Kopyala-yapıştır yöntemi ile internetten bulunan (yani bir başkasına ait olan) kodların verilmesi de *akademik intihal* kapsamına girer.