

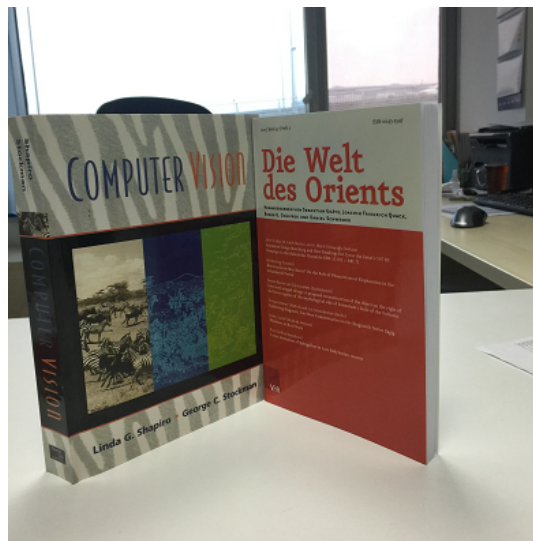
## BIL 587 Ödev 2

Son teslim tarihi : 28 Ocak 2018, Saat: 21:00

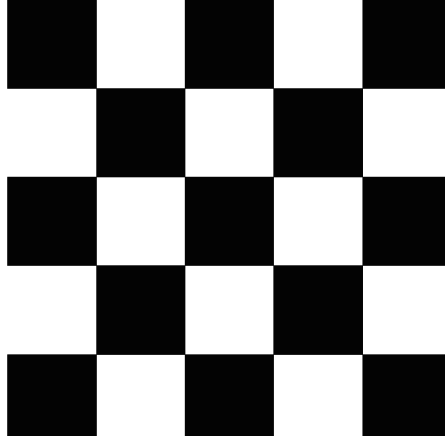
### Soru 1

Aşağıdaki adımları gerçekleştirin:

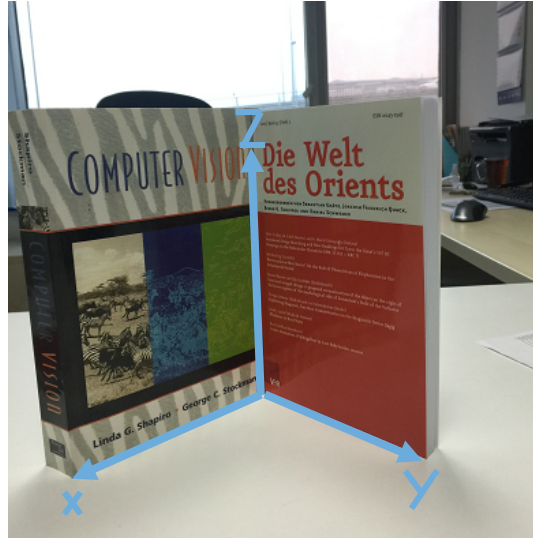
1. Şekil 1’de görüldüğü gibi aralarında  $90^\circ$  olan iki düzlem oluşturun.
2. Şekil 2’de görülen 5x5’lik siyah-beyaz karelerden oluşan bir figür çıktısı alın ve Şekil 1’deki her bir düzlemin üzerine yapıştırın.
3. Soldaki ve sağdaki düzlemlerin her birinde 10’ar tane köşe noktasını renkli bir kalem ile işaretleyin (Toplam 20 nokta). Bu son şeklin fotoğrafını çekin. Fotoğrafınızı programınız ile birlikte gönderin.
4. Bu noktaların 3B koordinatlarını cetvel yardımı ile hesaplayın. (Bir düzlem X eksen, diğeri Y, yükseklik Z eksen olsun – Şekil 3’de görüldüğü gibi.)
5. Koordinatlarını belirlediğiniz noktaların görüntüde hangi 2B piksel lokasyonlarına geldiğini bulun. (Yani, 3. Adımda elde ettiğiniz fotoğrafı favori image editör programınızda açarak bu işlemi gerçekleştirin).
6. Elde ettiğiniz 20 tane 3B koordinat ve bunlara denk gelen 2B pikselleri kullanarak 3x4’lük M matrisini least squares estimation yöntemi ile hesaplayın.
7. Sol ve sağ düzlemlerin her birinde daha önce kullanmadığınız 5’er nokta belirleyin (toplam 10 nokta)
8. Bu 10 noktanın dünyadaki X,Y,Z koordinatlarını daha önce yaptığınız gibi cetvel yardımı ile hesaplayın. (Aynı koordinat eksenlerini ve aynı orijini kullanacaksınız).
9. 6. Adımda hesapladığınız M matrisini ve ölçtüğünüz 3B koordinatlarını kullanarak bu 10 noktanın piksel yerlerini hesaplayın.
10. Gerçekte bu noktaların görüntüde hangi piksel lokasyonunda olduğunu bulun. (Bu adım için favori image editör programınızı kullanın).
11. Son iki adımdaki değerleri karşılaştırarak ne kadarlık bir hata (ortalama, yüzde) ile kalibrasyon yaptığınızı raporunuzda açıklayın.
12. Yukarıdaki 1-11 adımlarını tekrarlayın. Ancak 3. Adımda her bir düzlemde 20’şer olmak üzere toplam 40 köşe belirleyin. Ortaya çıkan hatayı 11. Adımdaki hata ile karşılaştırın. Sonuçları ve elde ettiğiniz bulguları raporunuzda tartışın.



Şekil 1: Aralarında  $90^\circ$  olan iki düzlem.



Şekil2: 5x5 karelerden oluşan bir düzlem.



Şekil3: Dünya koordinat eksenleri.

## Soru 2

Aşağıdaki adımları gerçekleştirin:

1. Şekil 2’de görülen 5x5’lik siyah-beyaz karelerden oluşan bir figür çıktısı alın.
2. Bu şekilde 10 tane köşe noktası belirleyin.
3. Bu noktaların X ve Y koordinatlarını cetvel yardımı ile hesaplayın. Bunun için şeklin sol alt köşesi orijin olsun ve yatay düzlem X, düşey Y olsun. Z koordinatı tüm noktalar için 0 olsun.
4. Şekli kameranın tam karşısına koyarak fotoğrafını çekin. Çektiğiniz fotoğrafı programınız ile birlikte gönderin.
5. Koordinatlarını belirlediğiniz noktaların görüntüde hangi 2B piksel lokasyonlarına geldiğini bulun. (Bu adım için favori image editör programınızı kullanın).
6. Elde ettiğiniz 10 tane z eksen 0 olan koordinat ve bunlara denk gelen piksel lokasyonlarını kullanarak 3x3’lük M matrisini least squares estimation yöntemi ile hesaplayın.
7. Şekil 2 üzerinde daha önce kullanmadığınız 5 nokta belirleyin.
8. Bu 5 noktanın dünyadaki X ve Y koordinatlarını daha önce yaptığınız gibi cetvel yardımı ile hesaplayın. (Aynı koordinat eksenlerini ve aynı orijini kullanacaksınız, Z koordinatı yine 0 olacak).
9. 6. Adımda hesapladığınız M matrisini ve ölçtüğünüz dünya koordinatlarını kullanarak bu 5 noktanın piksel yerlerini hesaplayın.
10. Gerçekte bu noktaların görüntüde hangi piksel lokasyonunda olduğunu bulun. (Bu adım için favori image editör programınızı kullanın).
11. Son iki adımdaki değerleri karşılaştırarak ne kadarlık bir hata ile kalibrasyon yaptığınızı açıklayın.
12. Yukarıdaki 1-11 adımlarını tekrarlayın. Ancak 3. Adımda düzlemde 20 köşe belirleyin. Ortaya çıkan hatayı 11. Adımdaki hata ile karşılaştırın.

## Soru 3

Gri-seviyeli bir görüntü ve 15x15 boyutlarında bir Gaussian filtre kullanarak konvolüsyon işlemi gerçekleştirin. Sonucu gösterin. Aynı işlemi 15x15’lik kutu filtre (box filter) kullanarak yapın ve sonuçlarını karşılaştırın. Kullandığınız filtrelerin ağırlıklarını, girdi ve çıktı görüntülerini dokümanınızda paylaşın.

**Tüm sorulardan elde ettiğiniz sonuçları bir dokümana koymalısınız ve ödeviniz ile birlikte göndermelisiniz. Bu dokümanda tüm sorular için girdi görüntüsü, elde ettiğiniz çıktı görüntüsü ve programınızın nasıl çalışacağını gösteren bir README olmalıdır. Cevaplarınız ile ilgili yorum ve açıklamalarınızı dokümana ekleyin. Dokümantasyon ödevin %10’unu oluşturur.**

### Teslim Şekli

Matlab dosyalarınızı ad\_soyad\_hw2 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.

Bu ödev tek başına veya ikişerli gruplar halinde yapılabilir. Kodlar üzerinde benzerlik kontrolü yapılacaktır. Kodlarınızın tamamını veya bir kısmını açıklamamız istenebilir. Grup halinde yapılan ödevde her bir grup elemanının ödevde hakim olması gerekir. İnternette bulunan (yani bir başkasına ait olan) kodların/çalışmaların verilmesi de *akademik intihal* kapsamına girer.