

## Laboratuvar Ödevi #4

1. Ders kitabında yer alan 3.43 (a) giriş görüntüsünü kullanarak ilgili şekildeki diğer görüntüleri (b-h) elde ediniz.
2. Bir üst maddede elde ettiğiniz (b) görüntüsünü frekans domeninde elde ediniz. Bunun için öncelikle (a) görüntüsünün Fourier dönüşümü  $F(u, v)$ 'yi bulunuz (fftshift yapmayı unutmayınız). Frekans domeninde görüntünün Laplas'ını bulmak için

$$H(u, v) = -4\pi^2(u^2 + v^2)$$

filtresini oluşturup  $F(u, v)$  ile çarptıktan sonra ters Fourier dönüşümünü alınız:

$$\nabla^2 f(x, y) = \mathfrak{F}^{-1} \{ H(u, v) F(u, v) \}$$

Elde ettiğiniz görüntüyü  $(-1)^{x+y}$  ile çarpmayı unutmayınız. Yukarıdaki işlemi yaparken  $F(u, v)$  fftshift ile DC noktası merkeze alındığı için  $H(u, v)$  de merkeze alınmış olmalıdır. Oysa, yukarıda verilen ifadede merkez  $u = 0$  ve  $v = 0$  noktasıdır. Bunu, görüntünün orta noktasına  $(\frac{M}{2}, \frac{N}{2})$  taşımak gerekmektedir. Bunun için  $H(u, v)$  aşağıdaki gibi hesaplanmalıdır:

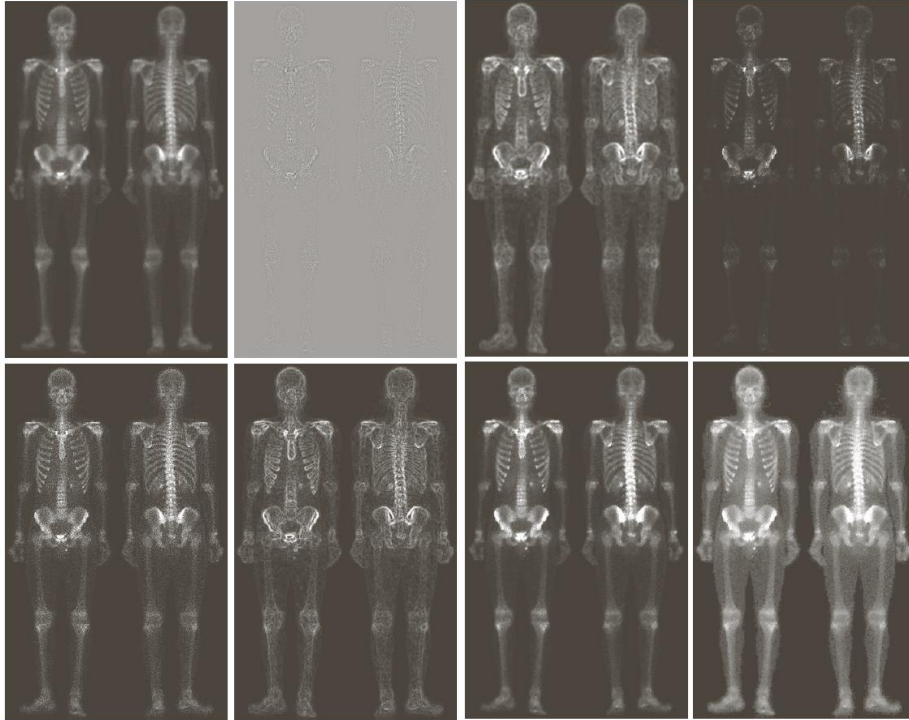
$$H(u, v) = -4\pi^2 \left[ \left( u - \frac{M}{2} \right)^2 + \left( v - \frac{N}{2} \right)^2 \right]$$

(b) görüntüsünü yukarıdaki gibi elde ettikten sonra c-h görüntülerini kitapta verilen adımları uygulayarak elde ediniz. (b) görüntüsünü frekans domaninde elde etmiş olmanız sonucu değiştirdi mi? Nasıl? Neden?

a b  
c d

**FIGURE 3.43**

(a) Image of whole body bone scan. (b) Laplacian of (a). (c) Sharpened image obtained by adding (a) and (b). (d) Sobel gradient of (a).



e f  
g h

**FIGURE 3.43**  
(Continued)

(e) Sobel image smoothed with a  $5 \times 5$  averaging filter. (f) Mask image formed by the product of (c) and (e). (g) Sharpened image obtained by the sum of (a) and (f). (h) Final result obtained by applying a power-law transformation to (g). Compare (g) and (h) with (a). (Original image courtesy of G.E. Medical Systems.)

### KOD:

- İşlemleri C++ kullanarak yapınız. Temel görüntü işlemleri için web sayfasında paylaşılan kütüphaneyi kullanabilirsiniz. Kullanılacak filtre, fonksiyon ve operatörleri bu kütüphaneye fonksiyon halinde ekleyerek kullanabilirsiniz. (Bu şekilde yapmanız sonraki ödevlerde size kolaylık sağlayacaktır.)

- Kodlar main.cpp dosyasından derlenip çalıştırılabilir halde teslim edilmelidir. Her aşamada elde edilen görüntüler, kitapta karşılık gelen ismiyle Fig0343(b/c/d).pgm uzantılı dosyaya kaydedilmelidir.
- Kodlarınızda yeterli miktarda, işlemlerinizi şüphe bırakmayacak şekilde, açıklama satırı giriniz.
- Değişken adlarını, elde ettiğiniz görüntülere uygun seçiniz (fsobel\_5x5, f\_sharpened vb.).
- Kullandığınız kodlarınızı rapor ile teslim ediniz.

#### **RAPOR:**

- Elde ettiğiniz sonuçları ve ilginç bulduğunuz durumları/deneylerden aldığınız dersleri açıklayan bir rapor hazırlayın.
- Rapor, 2 sayfayı geçmeyecek, hiçbir resim/grafik içermeyecektir. Çıktı görüntüleri C++ kodu çalıştırıldığında oluşturulacaktır.
- Raporda, uyguladığınız yöntemleri blok şema olarak ve her bloğun çıkışında şekil numarası olacak şekilde sıralayınız.

#### **ÖDEV TESLİMİ:**

- Raporunuzu ve eklerini (yalnızca kaynak kodlarını) **OGRENCI\_NO\_LAB4** klasörüne taşıyınız.
- Raporunuzun bulunduğu **OGRENCINO\_LAB4** klasörünü zip veya rar formatında paketleyerek teslim tarihine kadar googleclassroom'a yükleyiniz.