



GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ

ELM463
GÖRÜNTÜ İŞLEMENİN TEMELLERİ

LAB 1

HAZIRLAYAN
Abdullah MEMİŞOĞLU
171024001

GİRİŞ

Bu deney kapsamında yaygın olarak kullanılan dönüştürme yöntemleri kullanılarak belirli görsellerin iyileştirilmesi sağlanmıştır. Deney kapsamında Negatif Dönüştürme, Logaritmik Dönüştürme, Gamma Dönüştürme, Ortalama Filtreleme ve Ortanca filtreleme olmak üzere beş çeşit maskeleme yöntemi kullanılmıştır. Görüntünün daha iyi analiz edilmesi, analiz yöntemi için gerekli spesifikasyonları sağlayan maskeleme yöntemi seçilmesine bağlıdır. Aksi halde göze daha iyi görünen bir görüntü elde edilse de yapılan işlem anlamsızdır. Deneyde; görsellerin, üzerinde analizin gerçekleştirilebilecek duruma getirilmesi amaçlanmaktadır.

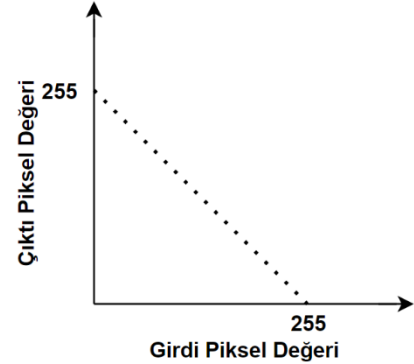
GÖREV – 1

GÖREV – 1.1

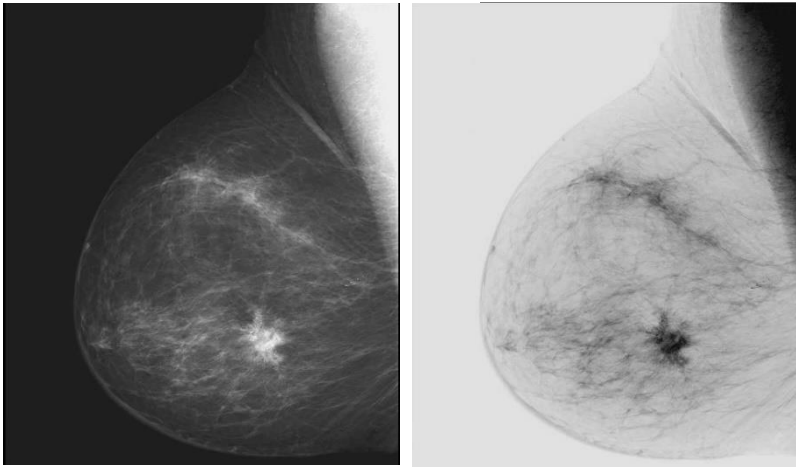
Bu görev kapsamında bir mamogram görüntüsünün negatif maskeleme ile işlenmesi amaçlanmıştır. Sağlık alanındaki görsellerde bölgedeki kitlenin tespiti amacıyla arka planın açık renkli, kitlenin koyu renkli olması önem arz etmektedir. Bu sebeple, orijinal görselde koyu arka plan bulunması tespiti zorlaştırdığından negatif maskeleme yöntemi kullanılarak görüntü kitle tespit işlemi için iyileştirilmiştir. Negatif maskeleme işleminde görselin her bir piksel değerine erişilerek orijinal değerinin maksimum değerden çıkarılması ile oluşturulmaktadır. Her bir pikselde yapılan değişiklik grafiği Şekil 1’deki gibidir. Görev için orijinal görsel Şekil 2’de, maskeleme sonucu elde edilen görsel Şekil 3’te verilmiştir.

$$s = L - 1 - r$$

s: yeni görsel piksel değeri
r: eski görsel piksel değeri
L: piksel maksimum değeri



Şekil 1: Piksel Değişim Grafiği



Şekil 2: Orijinal Görüntü

Şekil 3: Negatif Maskeleme Sonucu Görüntü

GÖREV – 1.2

Bu görev kapsamında bir fourier spektrum görseli incelenmektedir. Bu görselde tüm piksel değerlerinin çok küçük bir aralıkta kaldığı gözlemlenmiştir. Görüntü piksel değerlerinin arasındaki farkın çok az olması durumunda görüntüyü analiz etme amacıyla Logaritmik maskeleme işlemi uygulanmaktadır. Logaritma fonksiyonu yapısı gereği çok küçük değişimlere sahip bir dizi veriyi daha iyi analiz etmeyi sağlamaktadır. Bu yapı pikselleri arasında çok küçük farklar olan görüntüleri analiz etmek için kullanılmıştır. Burada bir diğer önemli unsur ise ölçeklendirme işlemidir. 8 bitlik piksel değerinin alabileceği maksimum değer 255'tir. Çıktı için piksel değeri ile aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$s = c * \log(1 + r)$$

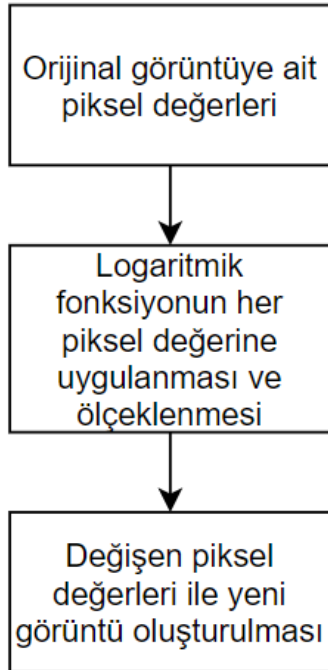
s: yeni görsel piksel değeri
r: eski görsel piksel değeri
c: sabit

Bu durumda yeni piksel değerlerinin alabileceği maksimum değer aşağıdaki gibidir.

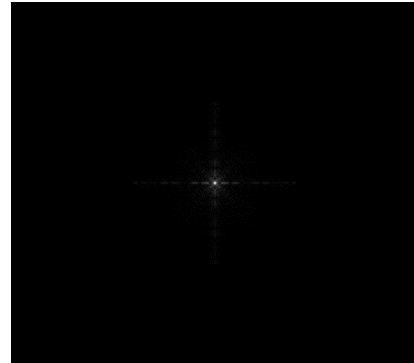
$$max = c * \log(1 + L)$$

L: piksel maksimum değeri

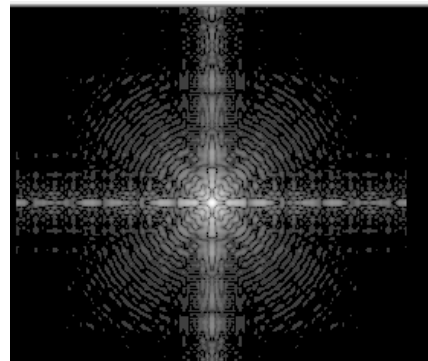
Böylece ölçekleme için elde edilen her değer $\frac{255}{max}$ katsayısı ile çarpılmalıdır. Bu maskeleme yöntemi için amaç tüm piksel değerlerine erişerek değerlere ilgili formülün uygulanması ve ölçeklenmesidir. Bu görev için blok şema Şekil 4'te, orijinal görüntü Şekil 5'te ve maskelenmiş görüntü Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 4: Logaritmik Maskeleme Blok Şeması



Şekil 5: Orijinal Görüntü



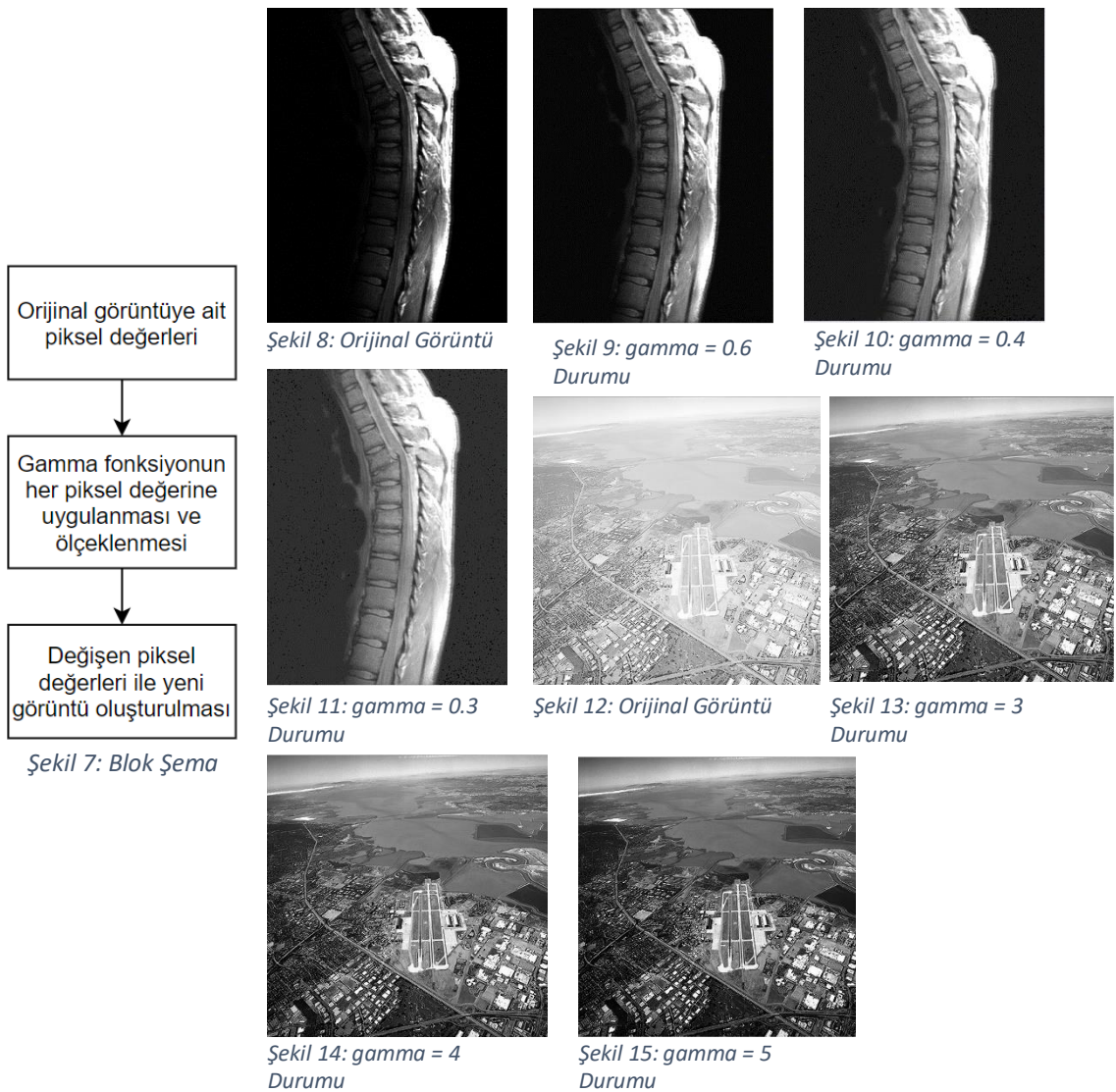
Şekil 6: Logaritma ile Maskelenmiş Görüntü

GÖREV – 1.3

Bu görev kapsamında Gamma maskeleme yöntemi kullanılmıştır. Gamma maskeleme yönteminin en büyük avantajı, istenilen pikseller aralığını detaylı inceleme fırsatı sunmasıdır. Bu yöntemde gamma değeri kritiktir. Gamma değerinin çok küçük olduğu değerler seçildiğinde karanlık bir görselin aydınlatılarak detayların oluşması sağlanır. Gamma değeri büyük seçildiğinde ise aydınlık görsellerin karartılarak detayların ortaya çıkarılması sağlanabilmektedir. Bu yöntemde de ölçekleme işlemi gerekliliği mevcuttur. İlgili gamma fonksiyonu aşağıdaki gibidir.

$$S = c * r^\gamma$$

İlgili maskeleme yöntemine ait blok şema Şekil 7’de, Orijinal görüntüler ve maskeleme sonucu aşağıda verilmiştir.



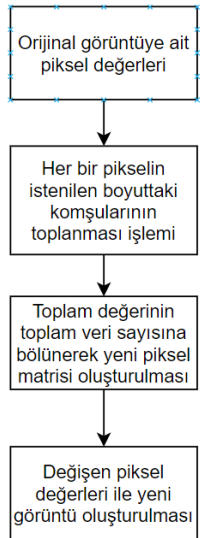
Bu durumda gamma faktörünün arttırılarak aydınlık görüntülerde iyileştirme, azaltılarak ise karanlık görüntülerde iyileştirme sağladığı gözlemlenmiştir.

GÖREV – 1.4

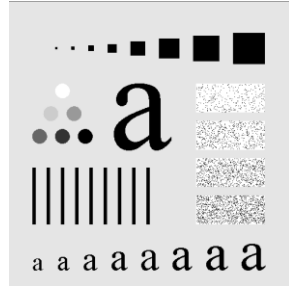
Bu görev kapsamında Ortalama Filtreleme tipi maskeleme incelenmiştir. Bir görüntüde her pikseli kendi çevresindeki komşu pikseller ile ortalama alarak güncelleyen maskelemedir. Bu tip maskeleme görüntüyü bulanıklaştırma işlemi için kullanılmaktadır. Algoritmasında her bir pikseli merkezde olacak şekilde filtre boyutuna bağlı olarak ortalama değer alma işlemi yatar. 3x3 boyutunda ortalama filtreleme için örnek verilecek olunursa, görüntüdeki her pikselin aşağıdaki gibi merkezi noktaya yerleştirilmesi gerekmektedir.

*1/9	*1/9	*1/9
*1/9	*1/9	*1/9
*1/9	*1/9	*1/9

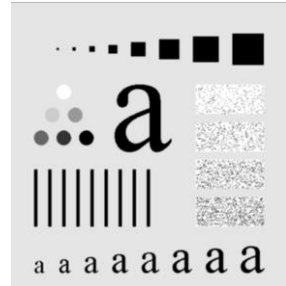
Her bir pikseldeki değerlerin toplanıp toplam veri sayısına bölünmesiyle ilgili piksel değeri oluşturulur. Filtre matris boyutu ne kadar arttırılırsa görüntü o kadar bulanıklaşır. İlgili maskeleme tipinin blok şeması ve elde edilen görüntüler aşağıdaki gibidir.



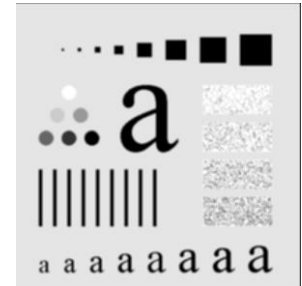
Şekil 16: Blok Şema



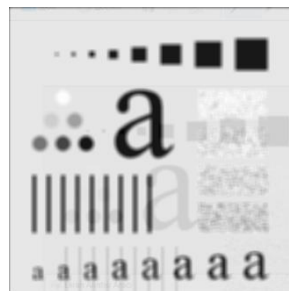
Şekil 17: Orijinal Görüntü



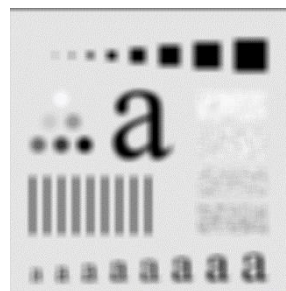
Şekil 18: 3x3 Boyuta Sahip Filtre ile Maskeleme



Şekil 19: 5x5 Boyuta Sahip Filtre ile Maskeleme



Şekil 20: 9x9 Boyuta Sahip Filtre ile Maskeleme



Şekil 21: 15x15 Boyuta Sahip Filtre ile Maskeleme

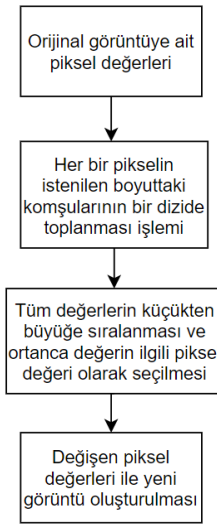


Şekil 22: 35x35 Boyuta Sahip Filtre ile Maskeleme

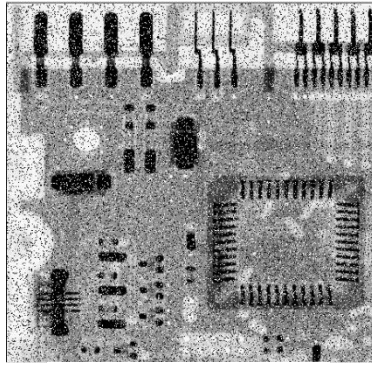
Görev kapsamında ortalama filtre tekniği ile maskeleme işlemi yapılarak ilgili görüntünün bulanıklaştırılması işlemi gerçekleştirilmiştir.

GÖREV – 1.5

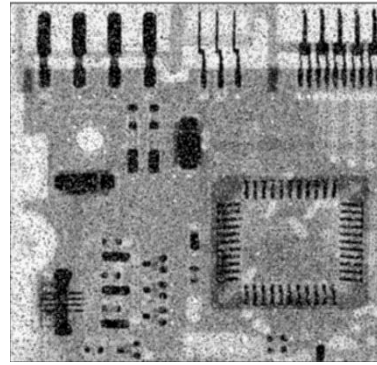
Bu görev kapsamında orijinal fotoğrafta devre kartının X-RAY görüntüsü görülmektedir. Bu görüntü üzerinde siyah ve beyaz lekelerden oluşan ve adına tuz ve karabiber gürültüsü ismi verilen gürültü bulunmaktadır. Bu gürültüden kurtulmak amacıyla ortalama filtre ve ortanca filtre olmak üzere iki adet maskeleye yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemlerde analiz için başarılı sonuca ortanca filtre ile ulaşılmıştır. Ortanca filtre, ortalama filtreye benzer olarak belirli boyutta bir komşu seti alır. Farklı olarak ise bu komşu setini küçükten büyüğe dizer ve ortanca terimi ilgili piksel değeri olarak seçer. İlgili yöntem için blok şema ve görüntüler aşağıdaki gibidir.



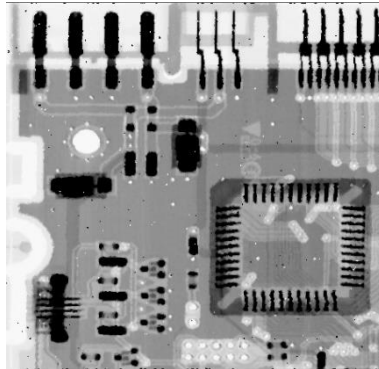
Şekil 23: Blok Şema



Şekil 24: Orijinal Görüntü



Şekil 25: 3x3 Ortalama Filtresi ile Maskeli Görüntü



Şekil 26: 3x3 Ortanca Filtresi ile Maskeli Görüntü

Bu görev kapsamında ortanca filtresinin, bir gürültüyü elimine etmede ortalama filtresine üstünlüğü gözlenmiştir. Bu kapsamda tuz ve karabiber gürültüsü olarak adlandırılan siyah-beyaz lekelerin olduğu görüntülerde ortanca filtresinin, ortalama filtresine kıyasla çok daha uygun olduğu çıkarımı yapılmıştır.

GÖREV – 2

Bu görev kapsamında kontrast ayarı bozuk olan üç adet görüntünün iyileştirilmesi işlemi gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda iki adet karanlık bir adet aydınlık görüntü bulunarak iyileştirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Gamma maskeleme yönteminin aydınlık-karanlık görseller üzerindeki başarılı iyileştirme etkisi dolayısıyla her üç görsel için de bu teknik kullanılmıştır. Gamma ve sabit katsayının bir değeri alması durumunda aynı görselin elde edileceği bilinmektedir. Aynı zamanda gamma değerinin 1'den küçük değerlerinde karanlık görselleri iyileştirme etkisi ve 1'den büyük değerlerinde aydınlık görselleri iyileştirme etkisi dolayısıyla gamma değerleri tabloda görüldüğü gibi seçilmiştir.

GÖRSEL	GAMMA DEĞERİ
Düşük Kontrast 1.Görsel	0.6
Düşük Kontrast 2.Görsel	0.6
Yüksek Kontrast Görsel	1.8

Öncelikle görüntüler incelendiğinde sorunun çok aydınlık veya çok karanlık olması dolayısıyla olduğu görülmüştür. Karanlık bir görüntüyü aydınlatmak veya aydınlık bir görüntüyü karartmak işlemleri için en uygun teknik gamma maskeleme yöntemidir. Görev – 1.3'te de görüldüğü üzere karanlık bir görsel gamma maskeleme yöntemi ile ($\gamma < 1$) aydınlatılarak detayların analizi için uygun hale getirilir. Bu durum aydınlık bir görselin karartılması ($\gamma > 1$) için de geçerlidir. Böylece orijinal görseller ve iyileştirilmiş halleri aşağıdaki gibidir.



Şekil 27: Orijinal Görüntü



Şekil 28: İyileştirilmiş Görüntü



Şekil 29: Orijinal Görüntü



Şekil 30: İyileştirilmiş Görüntü



Şekil 31: Orijinal Görüntü



Şekil 32: İyileştirilmiş Görüntü

SONUÇLAR VE YORUMLAR

Bu deney kapsamında beş adet maskeleme yönteminin matematiksel modeli, yazılım algoritması ve hangi spesifik durumlarda verim alınabileceği öğrenilmiştir. Birbirleri arasındaki üstünlük durumları kavranmıştır. Her birinin üstün olduğu durumlar matematiksel grafikler çıkarılarak teorik olarak gösterilmiş ve uygulamada C++ dili kullanılarak gerçekliği teyit edilmiştir.