

İmge İşleme

TUZ VE BİBER GÜRÜLTÜSÜ İÇİN YENİ ADAPTİF BİR FİLTRE

Ömer Faruk Bayır 180208063

TUZ-BİBER GÜRÜLTÜSÜ

Darbe gürültüsü olarak da bilinen tuzlu ve biberli gürültü, bazen dijital görüntülerde görülen bir gürültü biçimidir. Bu gürültü, görüntü sinyalindeki keskin ve ani bozulmalardan kaynaklanabilir. Bunu seyrek olarak oluşan beyaz ve siyah pikseller olarak sunar.

Bu tip gürültü için etkili bir gürültü azaltma yöntemi, medyan filtredir.



MEDYAN FİLTRESİ

```
1. allocate outputPixelValue[image width][image height]
2. allocate window[window width × window height]
3. edgex := (window width / 2) rounded down
4. edgey := (window height / 2) rounded down

for x from edgex to image width - edgex do
  for y from edgey to image height - edgey do
    i = 0
    for fx from 0 to window width do
      for fy from 0 to window height do
        window[i] :=
          inputPixelValue[x + fx - edgex][y + fy - edgey]
        i := i + 1
    sort entries in window[]
    outputPixelValue[x][y] :=
      window[window width * window height / 2]
```

Medyan filtre, genellikle bir görüntü veya sinyalden gürültüyü çıkarmak için kullanılan, doğrusal olmayan bir dijital filtreleme tekniğidir. Bu tür gürültü azaltma, sonraki işlemenin sonuçlarını iyileştirmek için tipik bir ön işleme adımıdır.

Medyan filtresinin ana fikri, her girişi komşu girişlerin medyanı ile değiştirerek, giriş sinyali boyunca ilerlemektir. Bu işlem, tüm sinyal üzerinde giriş giriş kayan "pencere" (kernel) ile yapılmaktadır.



Max ve Min elemanlarından etkilenmeyeceğinden özellikle tuz ve biber gürültüsünü filterelemekte yaygın olarak kullanılmaktadır.

1

MEDYAN
FİLTRENİN
ANLAŞILMASI &
OLUŞTURULMASI

2

TUZ VE GÜRÜLTÜ
GÜRÜLTÜSÜNÜN
ANLAŞILMASI &
OLUŞTURULMASI

3

MAKALEDE
ÖNERİLEN
YÖNTEMİN
GELİŞTİRİLMESİ

MAKALE İLE ÖNESÜRÜLEN METOD

Önerilen filtre, gürültülü pikselleri değiştirirken yalnızca onlara komşu olan ve bozulmamış pikselleri kullanır. Bozulmamış piksellerin değerleri değiştirilmeden korunur.

Binary mask S, Matris B' deki bozuk piksellerin konumunu bulunması için oluşturulur. Belirlenen bozuk pikseller dizisi "B gürültülü" olarak gösterilir.

$$b_{x,y} = \begin{cases} G_{max} & \text{with probability } Z, \\ G_{min} & \text{with probability } R, \\ I_{x,y} & \text{with probability } 1 - L \end{cases}$$

"I" orijinali temsil etsin G×H boyutunda görüntü. Gmax ve Gmin, "I" içindeki en yüksek ve en düşük gri tonlama değerlerini temsil eder...(Tuz ve Biber)

Filtreleme işleminde, pencere boyutları gürültü seviyelerine göre değişmektedir. Yani Belirlenen her gürültülü piksel için, pencerenin boyutu gürültü seviyesine göre uyarlanmaktadır.

Pencere içinde gürültü içermeyen piksel bulunmamaktaysa, rastlanılana kadar pencerenin boyutu genişletilmektedir.

Bu işlem sonuçlarında tespit edilen her gürültüsüz piksel için, bu pikselin ağırlığı hesaplınmıştır. Bu i gürültüsüz piksellerin pencere merkezine olan Manhattan-mesafesi kullanılarak yapılır.

Son olarak gürültüsüz piksellerin ağırlıklı ortalamaları filtremizin çıkış değeri olmaktadır (Filtremiz 3x3 ise)

DEVAM...

Daha büyük pencere boyuları için, en yüksek frekanslı bozulmamış pikseller seçilir ve bu piksellerin ortalama değeri yeni çıktı olarak kullanılır.

Son olarak, en büyük pencere boyutuna(önceden belirlenmiş) ulaşırsa ve yerel piksellerin hiçbiri gürültüsüz değilse, pencerede en yüksek frekansa sahip piksel yeni çıktı değeri olarak seçilir.

Bu filtre, yüksek gürültü seviyeleriyle başa çıkmak için iki kez uygulanır

Ağırlıklı ortalama pencere boyutu 3×3 olarak ayarlandığında daha iyi sonuçlar verirken, pencere boyutu daha büyük olduğunda en yüksek frekanslı piksellerin ortalama değeri üstün sonuçlar verir.

Step1: Set $C_{max} = 7$ and $V = B$.

Step2: Determine the set of noisy pixels in matrix B_{noisy}

$$B_{noisy} = \{b_{x,y} == G_{max} \text{ or } b_{x,y} == G_{min}\} \tag{2}$$

Step3: Set the binary mask, S , to detect the position of noisy pixels in the B following:

$$S_{x,y} = \begin{cases} 1, & b_{x,y} \notin B_{noisy} \\ 0, & otherwise \end{cases} \tag{3}$$

Step4: For each $b_{x,y}$ in B_{noisy} , set $C = 3$ and do the following:

Step5: Do while $C \leq C_{max}$,

If $C == 3$ and $\sum_{p,q \in W_{x,y}^{C \times C}} S_{p,q} \neq 0$, then

$$v_{x,y} = \frac{\sum_{p,q \in W_{x,y}^{C \times C}} b_{p,q} \times S_{p,q} \times \vartheta_{p,q}}{\sum_{p,q \in W_{x,y}^{C \times C}} S_{p,q} \times \vartheta_{p,q}}$$

Where $\vartheta_{p,q}$ is the weight which is calculated as

$$\vartheta_{p,q} = \frac{1}{|p - x| + |q - y|}$$

Otherwise, $C = C + 2$ and go to **step5**.

ElseIf $3 < C \leq C_{max}$ and $\sum_{p,q \in W_{x,y}^{C \times C}} S_{p,q} \neq 0$, then

AÇIKLANAN FİLTRENİN AKIŞ ŞEMASI

Step1: Set $C_{max} = 7$ and $V = B$.

Step2: Determine the set of noisy pixels in matrix B_{noisy}

$$B_{noisy} = \{b_{x,y} == G_{max} \text{ or } b_{x,y} == G_{min}\} \quad (2)$$

Step3: Set the binary mask, S , to detect the position of noisy pixels in the B following:

$$S_{x,y} = \begin{cases} 1, & b_{x,y} \notin B_{noisy} \\ 0, & otherwise \end{cases} \quad (3)$$

Step4: For each $b_{x,y}$ in B_{noisy} , set $C = 3$ and do the following:

Step5: Do while $C \leq C_{max}$,

If $C == 3$ and $\sum_{p,q \in W_{x,y}^{C \times C}} S_{p,q} \neq 0$, then

$$v_{x,y} = \frac{\sum_{p,q \in W_{x,y}^{C \times C}} b_{p,q} \times S_{p,q} \times \vartheta_{p,q}}{\sum_{p,q \in W_{x,y}^{C \times C}} S_{p,q} \times \vartheta_{p,q}}$$

Where $\vartheta_{p,q}$ is the weight which is calculated as

$$\vartheta_{p,q} = \frac{1}{|p - x| + |q - y|}$$

Otherwise, $C = C + 2$ and go to **step5**.

Elseif $3 < C \leq C_{max}$ and $\sum_{p,q \in W_{x,y}^{C \times C}} S_{p,q} \neq 0$, then

$$v_{x,y} = \text{mean} \left(\text{argmax}_B \left(\text{hist}(W_{x,y}^{C \times C}) \right) \right)$$

Otherwise, $C = C + 2$ and go to **step5**.

Elseif $C > C_{max}$, then

$$v_{x,y} = \text{argmax}_B (\text{hist}(W_{x,y}^{C \times C}))$$

Otherwise, go to **step4**.

Step6: Repeat **Step3** and **Step5** in order to process the remaining distorted pixels that are missing in the first round.

ALDIĞIMIZ SONUÇLAR

1

2

3



Girdi



Bizim metodumuz
<aşama 5 itibari ile>



Median filtresi

ALDIĞIMIZ SONUÇLAR

Neyazık ki pek çok sebepten dolayı
hedeflenen sonuçlara ulaşamamıştır..

<https://github.com/ellenfel/image-processing>



KAYNAKLAR

- A New Adaptive Filter for Eliminating Salt and Pepper Noise

Fatimah Shamsulddin Abdulsattar

Computer Engineering Department, Engineering Faculty, Mustansiriyah University