Laboratorio di Immagini

Esercitazione 5:

Denoising & Segmentation

Denoising

- Una delle principale applicazioni dei filtri è il denoising
- Il rumore è uno dei principali artefatti che danneggia le immagini naturali
- Esistono diversi tipi di rumore:
  - Gaussiano
  - Sale e pepe

Rumore

original

gaussian noise

S&P noise

Rumore in matlab

- Gaussiano
  - img_noise = imnoise(img,'gaussian',0, 0.01);
- Salt & Pepper
  - img_noise = imnoise(img,'salt & pepper',0.05);

Denoising

- Le principali tecniche di rimozione del rumore sfruttano la proprietà che pixel vicini dovrebbero avere colore vicini
- Il filtro media è uno dei più semplici
- Ad ogni pixel della nuova immagine viene assegnato il valore della media del pixel stesso con i suoi vicini

Denoising

```
function img2 = mean_filter(img,f_size)

[x,y] = size(img);
img2 = zeros(x,y);
% find centers
c = floor(f_size/2);

for i=(c+1):x-(c+1)
        for j=(c+1):y-(c+1)
        img_roi = img(i-c:i+c, j-c:j+c);
        img2(i,j) = mean(img_roi(:));

        end
end

img2 = uint8(img2);
end
```

Denoising

- L’evoluzione del filtro mediano è il filtraggio Gaussiano
- Rispetto al precedente mantiene meglio i contorni dell’immagine

```
h = fspecial('gaussian', 5, 2.0);
den_gaus = imfilter(img_noise, h);
```

Denoising

original

noise

mean filter

gaus filter

Denoising

- Avendo creato artificialmente il rumore è possibile quantificare il miglioramento introdotto dal denoising

sum(abs(img- img_noise))

- Funzione **img_difference**

Denoising

- Funziona meglio il filtro media o Gaussiano?

- Per quale tipo di rumore? Gaussiano o sale e pepe?

Denoising

- Filtraggi Gaussiani o media su rumore S&P può addirittura peggiorare le cose!
- L'ideale è utilizzare un filtro non lineare (che non ha equivalenti nel dominio delle frequenze)
- Il più utile in questo caso è il filtro **mediano**

Denoising: filtro mediano

- Create una nuova funzione median_filter che al posto dell'operatore di media abbia l'operatore di mediana
- Verificate i risultati in caso di rumore S&P e Gaussiano

Denoising: filtro mediano

Segmentazione

- La segmentazione è l'operazione che divide l'immagini in diverse sottoregione in cui i pixel sono accumunati da proprietà comuni
  - Colore
  - L'intensità in scala di grigio
  - La tessitura
  - Il fatto che le regioni sono delimitati da contorni

Segmentazione

- Oggi vedremo un po’ di segmentazioni basate sui livelli di grigio
  - Iterative tresholding
  - Otsu segmentation

Iterative tresholding

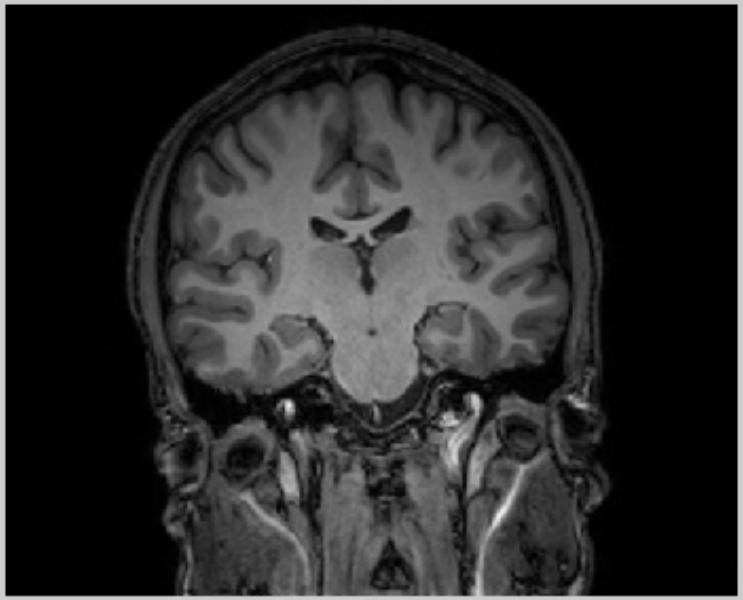
1. Seleziono una soglia T (a caso)
2. Divido l'immagine in due regioni usando T
3. Calcolo le medie delle due regioni M1 e M2
4. Aggiorno T: T=(M1+M2)/2
5. Ripeto dal passo 2 fino a che il processo non converge

Iterative tresholding

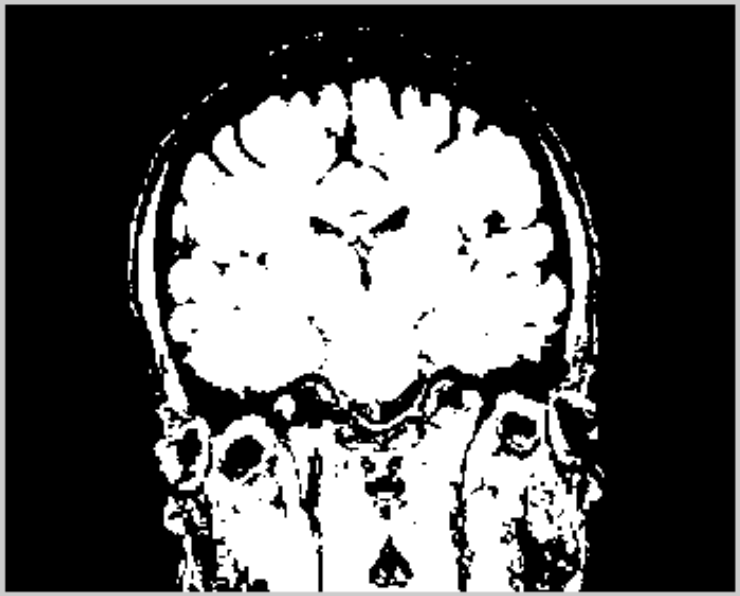
- Provate ad implementare l'iterative tresholding
- Provatelo sulla vostra immagine preferita!

Iterative tresholding

original



tresholded



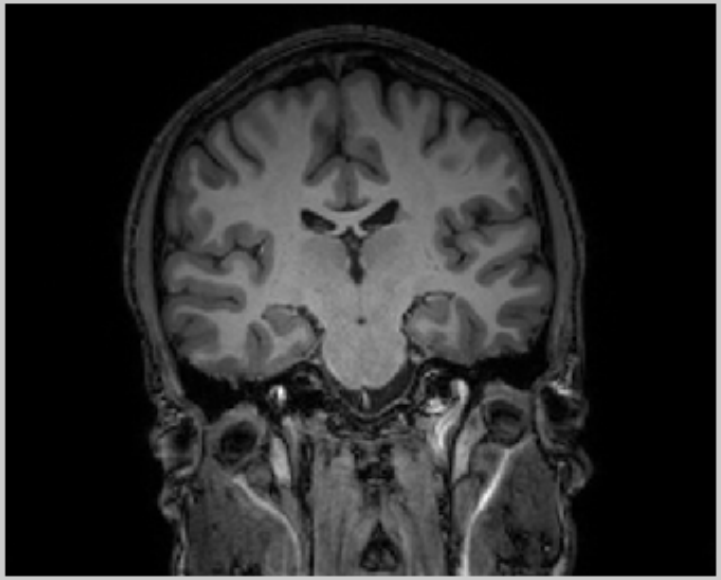
Iterative tresholding

- Il metodo Otsu minimizza la varianza intra classe, definita come somma pesata delle varianze delle due classi
- Otsu ha dimostrato che minimizzare la varianza intra classe equivale a massimizzare la varianza inter classe
- Otsu è facilmente estendibile a più classi

[cit] Wikipedia

Iterative tresholding

original



OTSU