

Repte 3

Alumne: Martí Caixal Joaniquet
NIU: 1563587, data: 08/03/2022

1 Introducció

Al repte 3 es demana fer una fotografia ben a prop d'una pantalla per tal que es vegin els píxels individualment. Seguidament, amb un filtratge de Fourier, seleccionar només un rang molt petit de baixes freqüències i reconstruir la imatge. L'objectiu és que la nova imatge no mostri els píxels.

2 Imatge original

A continuació es mostra la imatge amb la que es farà l'activitat (figura 1), juntament amb la original (figura 2). Es tracta d'una part del frontal d'un cotxe



Figura 1: Imatge original amb la que es treballa

Per problemes amb la resolució de la pantalla, he hagut d'utilitzar una lent macro i, per tant, la part de la imatge amb la que treballa és bastant petita. Si més no, permet perfectament veure els píxels.



Figura 2: Imatge a mida completa

3 Espectre

Per definir una màscara de filtratge, primer he hagut de buscar els pics mitjançant l'espectre de Fourier.

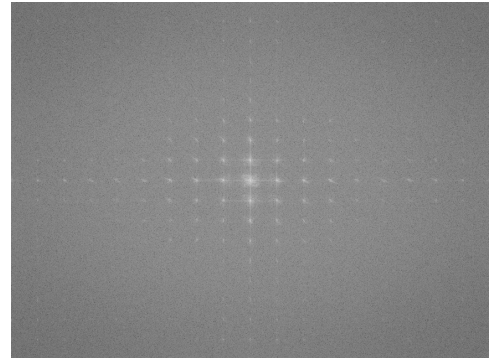


Figura 3: Espectre de Fourier de la imatge original com a entrada

4 Màscares, espectres filtrats i resultats

Aquest apartat mostra diferents màscares, els espectres una vegada filtrats i les imatges resultants.

4.1 cercle

Veient l'espectre superior, el primer que he provat ha sigut que la màscara sigui un simple cercle (veure figura 4).

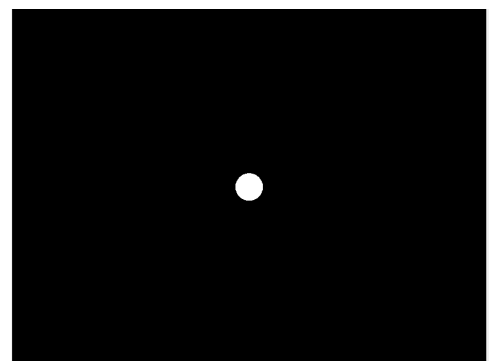


Figura 4: Màscara en forma de cercle

Per començar, he creat una màscara on la gran majoria dels pics hi càpiguen dins. No obstant, ha resultat ser bastant dolent, doncs la imatge final seguia mostrant els píxels, tot i poder-se apreciar una mínima millora (veure figures 5 i 6).

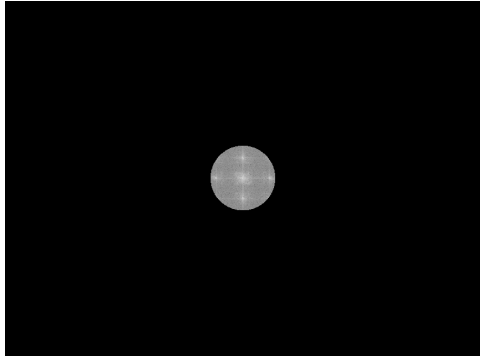


Figura 5: Espectre filtrat



Figura 8: Imatge resultant

En cas de seguir reduint la mida, el resultat final empitjora al tornar-se massa borrós. A continuació es mostra una màscara que sí aconsegueix eliminar al complet el patró dels píxels, però la resta de detalls de la imatge perden fidelitat i comença a aparèixer soroll (veure figures 9 i 10).



Figura 6: Imatge resultant

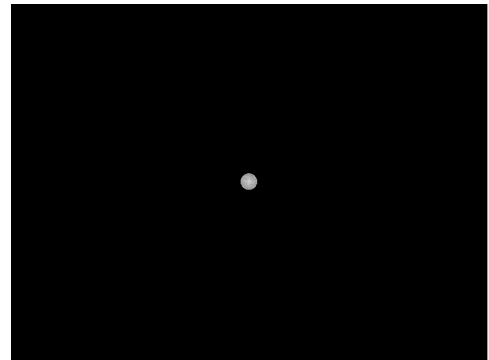


Figura 9: Espectre filtrat

Veient que encara s'havia de fer més "borrós", he provat a utilitzar el mateix tipus de màscara, però englobant menys pics de l'espectre anterior. La nova imatge resultant és clarament millor, però a les zones més clares (part blanca de dalt a l'esquerra) encara es pot apreciar mínimament el patró dels píxels (veure figures 7 i 8).

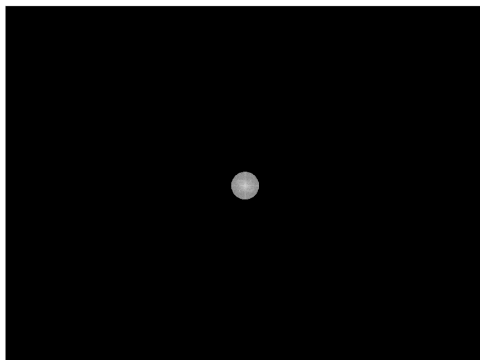


Figura 7: Espectre filtrat



Figura 10: Imatge resultant

4.2 Gaussiana

Una altra manera en que es podria fer front al problema, tot i ser més rebuscada, és utilitzar una màscara que tingui forma de distribució gaussiana en 2 dimensions. Malauradament, no he aconseguit fer-la de manera que la dimensió 1 i 2 tinguessin mides diferents. Així doncs, per aquesta part he decidit retallar la imatge original per tal que sigui quadrada. El nou tipus de màscara es pot veure a la figura 11.

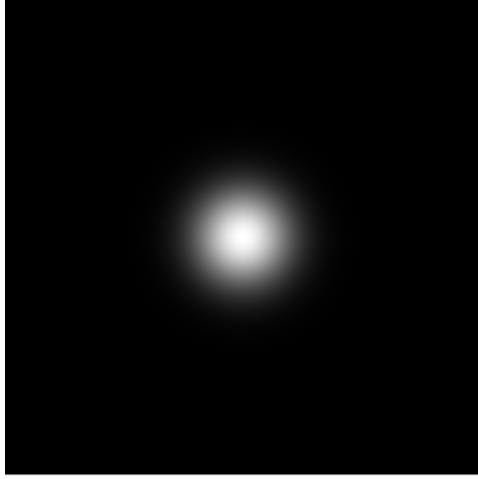


Figura 11: Màscara en forma de gaussiana

El millor resultat aconseguit utilitzant la gaussiana es pot veure a les figures 12 i 13.

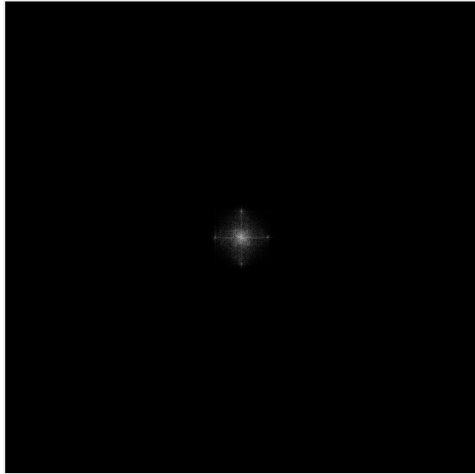


Figura 12: Espectre filtrat



Figura 13: Imatge resultant

Els resultats utilitzant aquesta nova màscara són quelcom diferents. Per una banda, utilitzant la màscara anterior basada en un cercle, tot i quedar algun detall irrisori

dels píxels, s'aconseguia mantenir una bona definició dels detalls de la imatge. Ara, en canvi, no es pot aconseguir mantenir els detalls en qüestió amb tanta bona definició sense que es vegin píxels, però sí que permet esborrar tot rastre dels píxels i alhora mantenir un cert nivell de definició als detalls. Es pot veure com la reixeta del llum frontal es veu correctament (veure figura 13), mentre que a la última imatge resultant de la màscara basada en un cercle es veu molt borrosa (veure figura 10).

5 Filtre

```
% mask en forma de cercle
[x,y] = meshgrid(-im_height/2:(im_height/2)-1, -im_height/2:(im_height/2)-1);
z = sqrt(x.^2+y.^2);
c = z<40;
```

```
% mask en forma de Gaussiana 2D
c = fspecial('gaussian', im_height,
    im_height*0.02);
```

```
af1 = ft .* c;
af1i = ifft2(af1);
```

6 Proves amb altres imatges

Per tal de veure si el comportament dels dos tipus de màscares és sempre igual, he utilitzat una altra imatge on hi ha menys detalls (veure figura 14).



Figura 14: Imatge original

De nou, es repeteixen els resultats. Amb la imatge que utilitza una màscara gaussiana, s'aconsegueix eliminar els píxels a la perfecció, com si mai haguessin estat, però la imatge queda suavitzada tant als contorns com als colors (veure figura 15). En canvi, utilitzant una màscara en forma de cercle, la imatge en sí queda més ben definida, però hi ha zones on es crea soroll (veure figura 16).



Figura 15: Màscara gaussiana

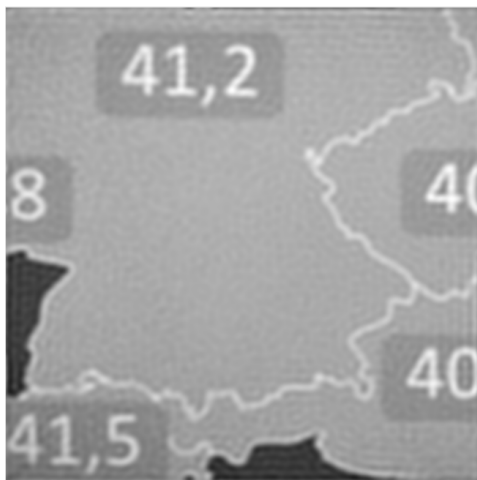


Figura 16: Màscara cercle