

國立
台北科技大學

NATIONAL TAIPEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

高等數位影像處理 HW5

指導老師：郭天穎

班級：電機碩一

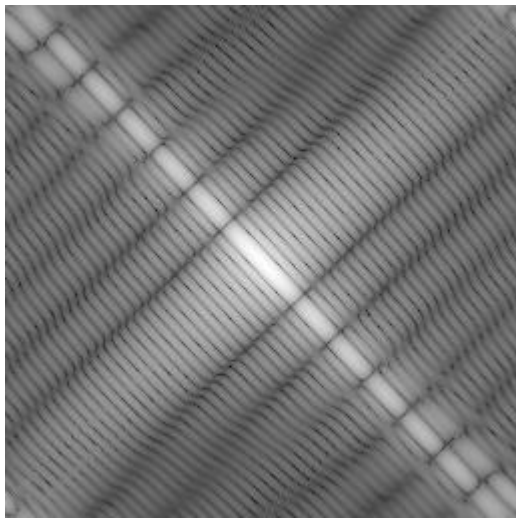
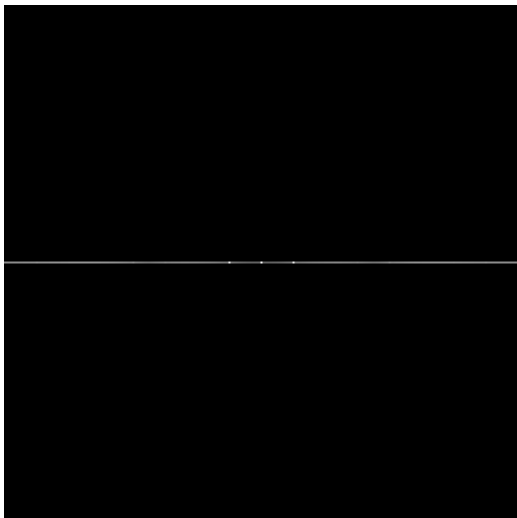
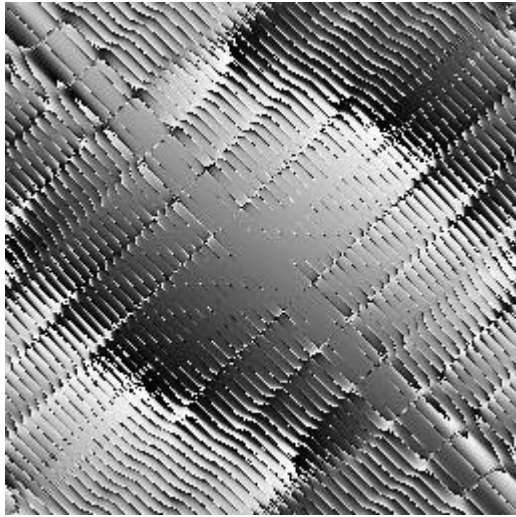

姓名：蘇冠宇

學號：108318047

實驗室：DIVL 212

1.2D-DFT

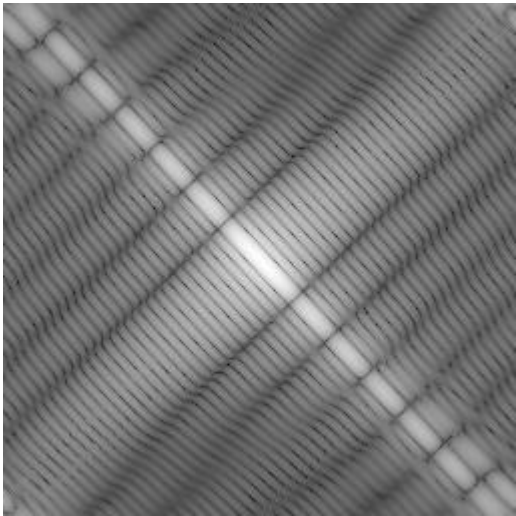
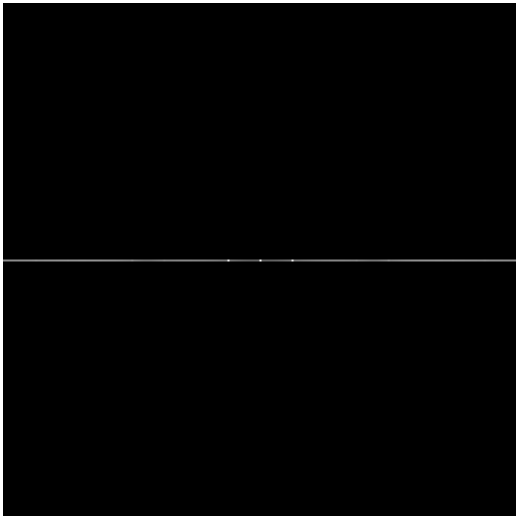
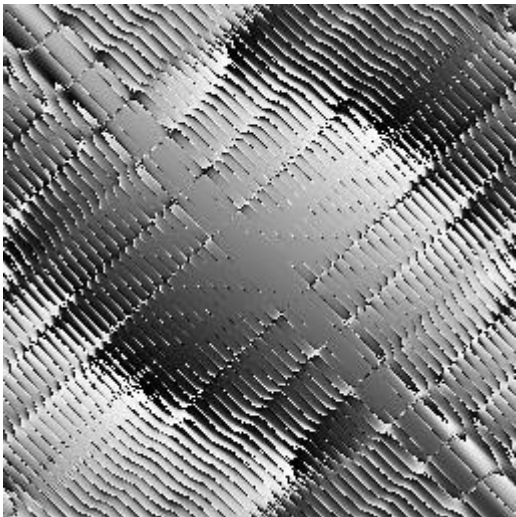

(a) myDFT

| Picture | | |
|--|---|--|
| | blackwhite | sine |
| magnitude |  |  |
| phase |  |  |
| time | 22 S | 15 S |
| Discussion | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 一開始想說用最正常的方法四個 for 迴圈去做，結果發現等結果會等到哭出來，後來 | | |

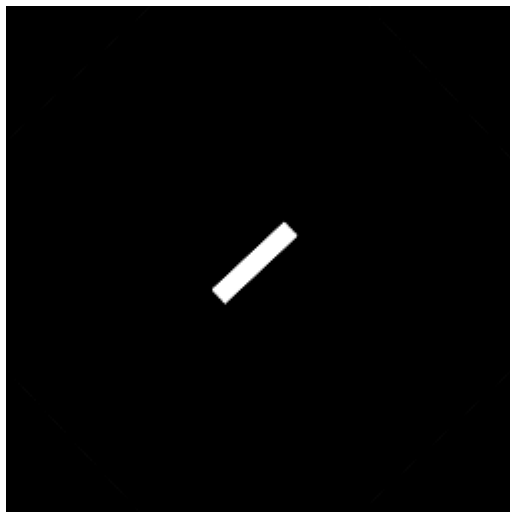
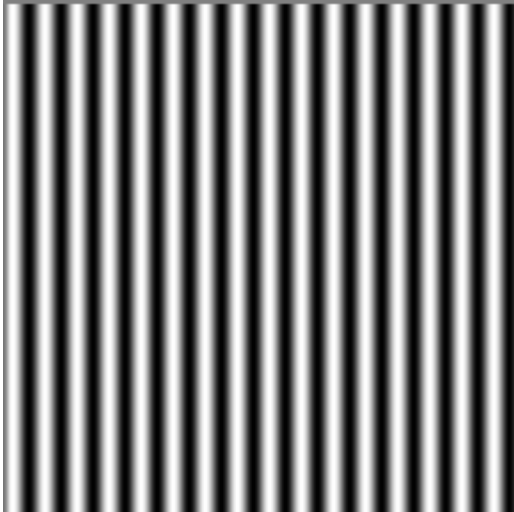
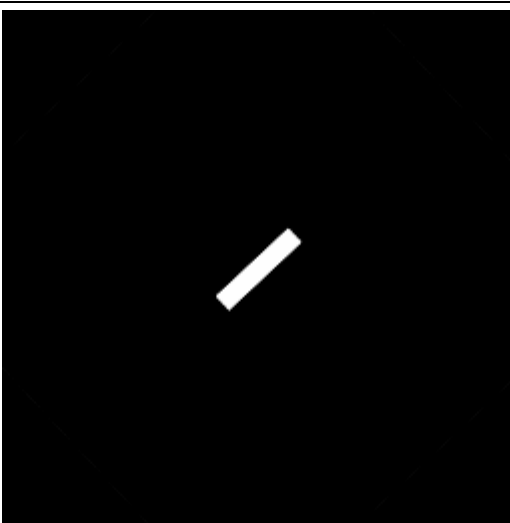
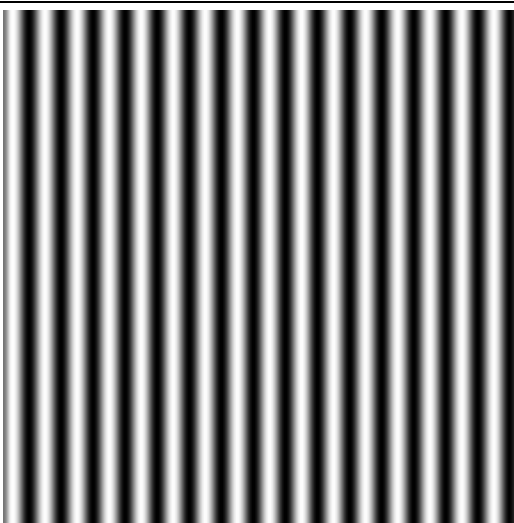
很固執地去改成先對 row 做 DFT 在對 col 做 DFT，結果原本可能要等 5 分鐘現在只要 20 幾秒，真的快很多，但是拆開來做卡在公式裡面的 \cos 和 \sin 也要展開。

- 在第一張圖因為白色部分是斜的，所以在經過 DFT 後，長邊的頻率圖會較短，短邊的會較長，而成 45 度角對稱。
- 第二張圖的部分，因為呈現 sine 波，所以出來會只有一條線有頻率，線上的亮點是主頻。

(b) OpenCV_DFT

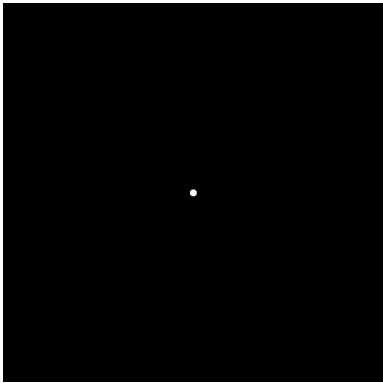
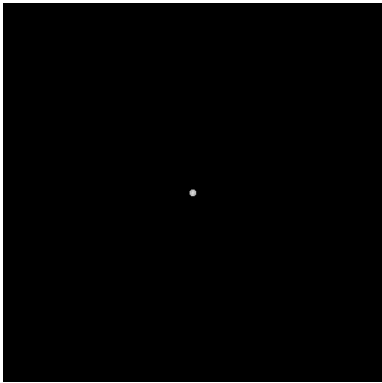
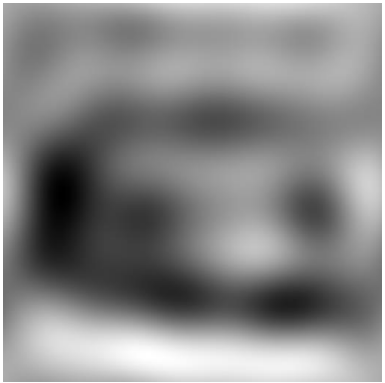
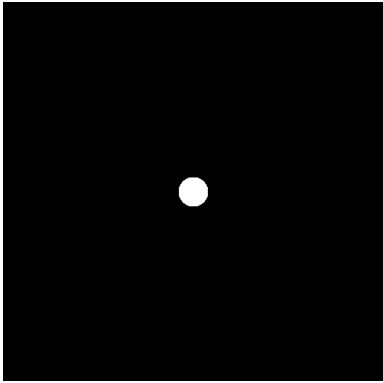
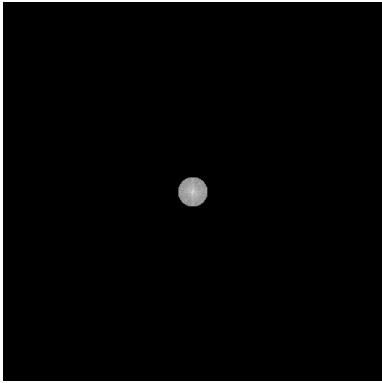

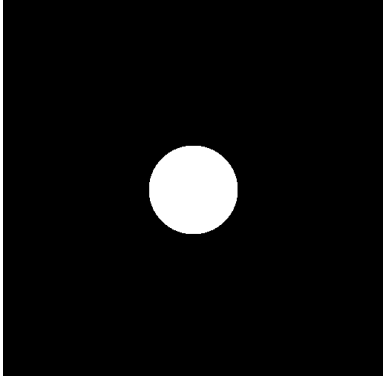
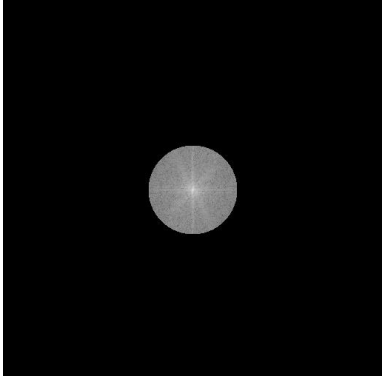

| Picture | | |
|--|---|--|
| | blackwhite | sine |
| magnitude |  |  |
| phase |  |  |
| time | 0.489 S | 0.322 S |
| Discussion | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Opencv 的部分速度上就差很多了，因為 opencv 是使用 FFT 所以速度上遠比 DFT 快很多，在輸出圖的部分，(a)與 opencv 做出來的結果一模一樣。 | | |

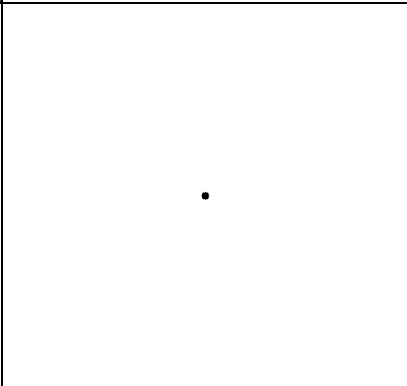
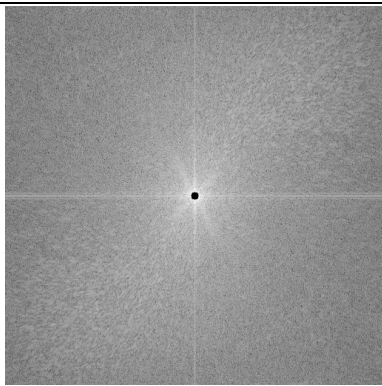

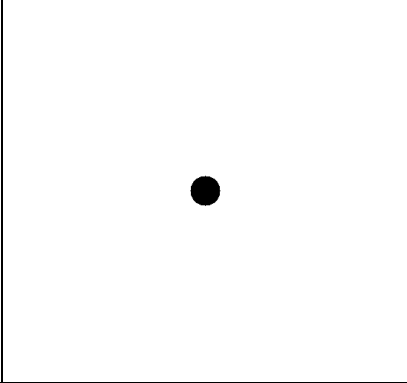
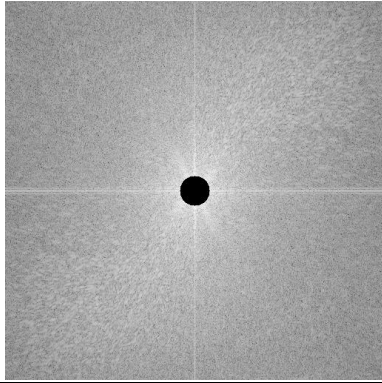

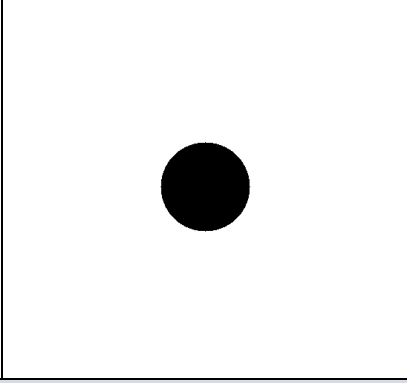
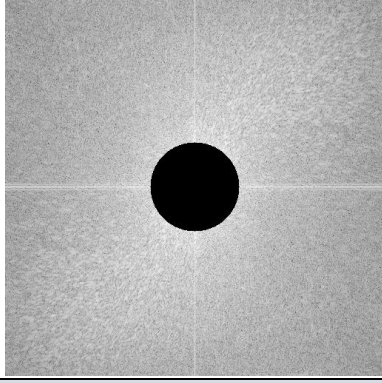
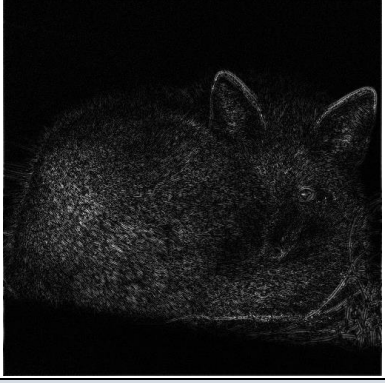
(c) IDFT

| Picture | | |
|---|---|--|
| | blackwhite | sine |
| Source |  |  |
| Result |  |  |
| time | 30 S | 30 S |
| Discussion | | |
| <ul style="list-style-type: none"> IDFT 的部分，因為我是做兩次一維的 DFT，所以回去我也是做兩次一維，跟 DFT 一樣遇到的問題就是公式拆開很麻煩，還有 IDFT 需要用到複數，所以在 DFT 完需要將 complex 存出來。而輸出結果部分，跟輸入一模一樣阿，根本完還原! | | |

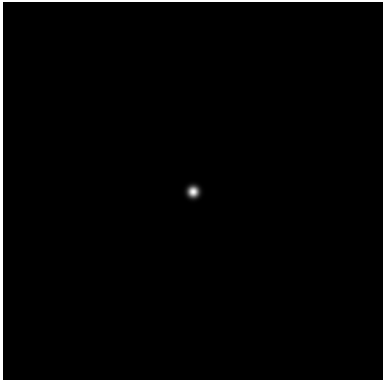
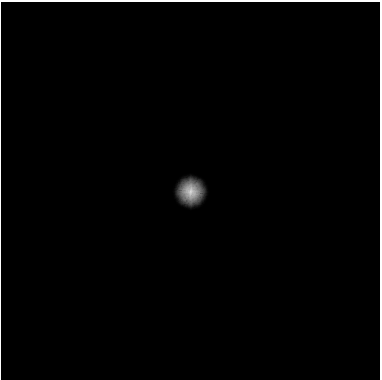

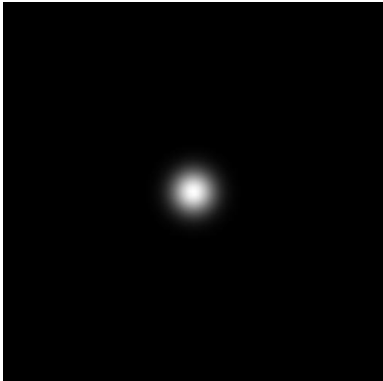
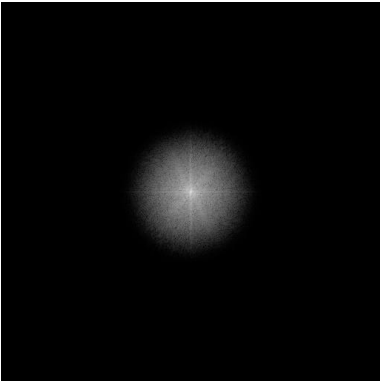
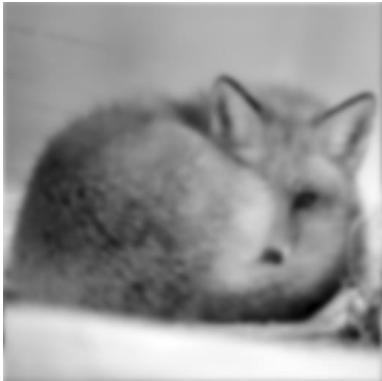
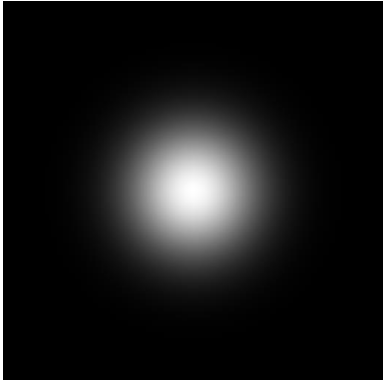
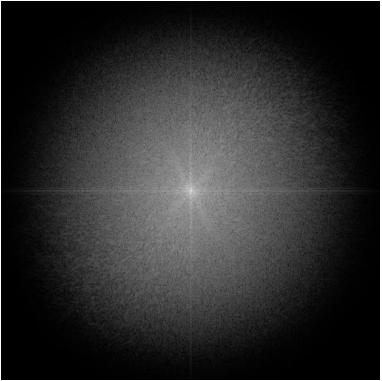

2.Filter in Frequency domain


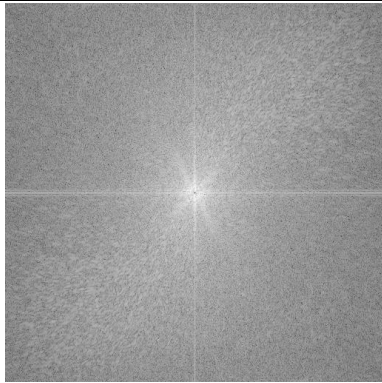


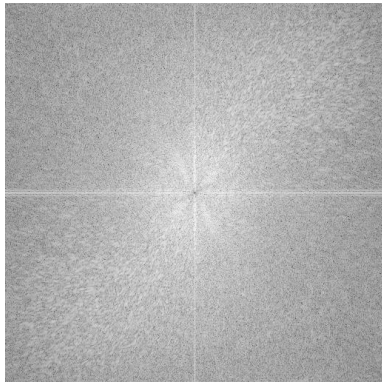

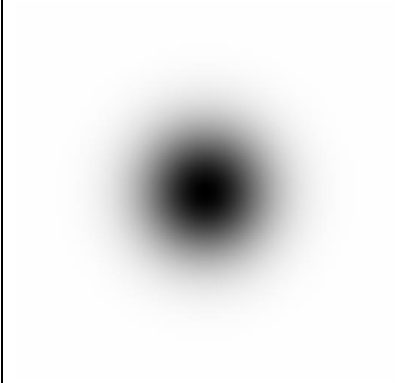
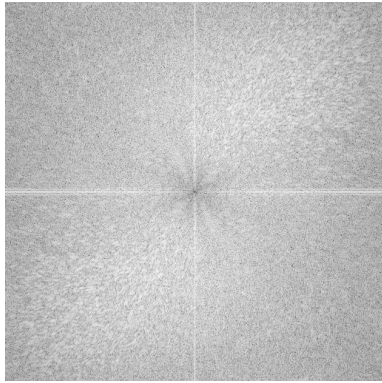
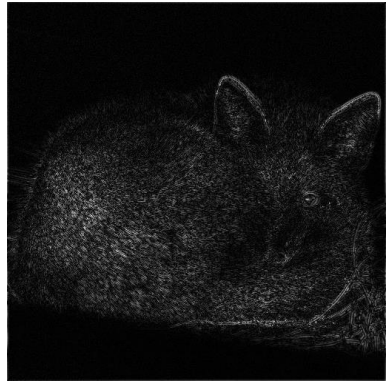
(a) Ideal filter

| Picture | | | |
|---------|---|--|---|
| LPF | | | |
| | Ideal kernel | Magnitude spectrum | Ideal result |
| 5 |  |  |  |
| 20 |  |  |  |
| 60 |  |  |  |


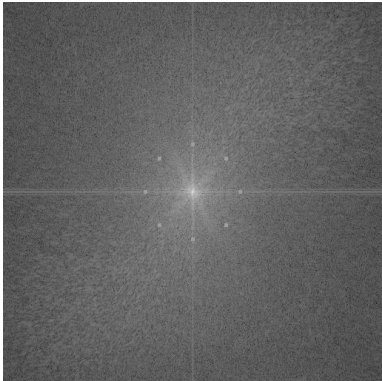
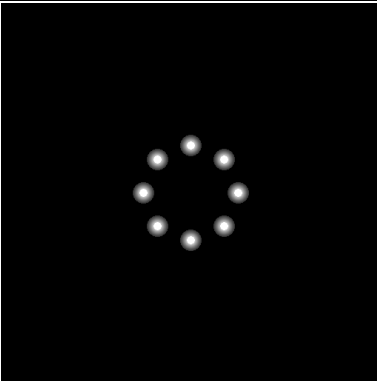
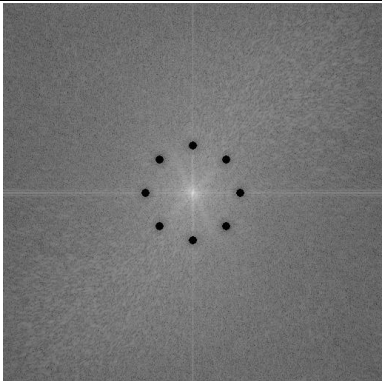


| HPF | | | |
|---|---|--|---|
| | Ideal kernel | Magnitude spectrum | Ideal result |
| 5 |  |  |  |
| 20 |  |  |  |
| 60 |  |  |  |
| Discussion | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 在 Ideal 部分，因為 ideal 的遮罩周圍的值改變太大，所以會使頻率下降太快，造成圖形會有波紋產生。LPF 的部分，因未保留了低頻(變化較小的部分)，所以在遮罩越來越大的狀況下會越來越明顯(加入越多高頻)，而 HPF 的部分就是保留高頻(變化較大的部分如邊緣)，所以邊緣部分會保留下來，遮罩越大代表更多頻率被遮掉，所以會使細節的邊緣更加清楚。 | | | |

(b) Gaussian filter

| Picture | | | |
|--------------|---|--|---|
| Gaussian LPF | | | |
| | kernel | Magnitude spectrum | result |
| 5 |  |  |  |
| 20 |  |  |  |
| 60 |  |  |  |


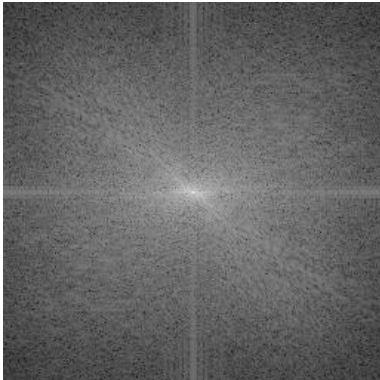
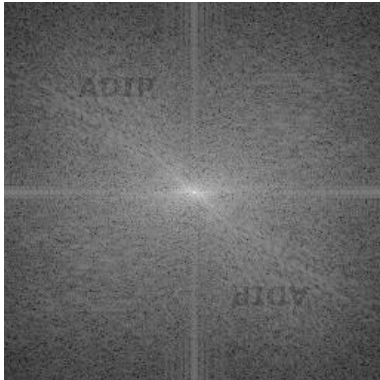

| Gaussian HPF | | | |
|---|---|--|---|
| | kernel | Magnitude spectrum | result |
| 5 |  |  |  |
| 20 |  |  |  |
| 60 |  |  |  |
| Discussion | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 在 Gaussian 的部分，因為不再像 ideal 的 kernel 頻率像降那麼快，所以在波紋的部分就少很多，然後在 kernel 部分，Gaussian 的 kernel 雖然值是 1~0，但是因為數值下降得很快，所以在跟原本的頻域圖紙會有點差距，在 high 部分因為周圍還是有值，所以會造成看起來很大，而在 low 部分因為中間並不是完全黑色，所以乘起來不會像 ideal 那麼明顯。 | | | |

(c) Noising image

| Picture | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| Noise | |  | | |  |
| Filter | |  | | |  |
| Res&src | |  | | |  |
| Discussion | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 將雜訊圖轉為頻域後，發現有 8 個特別突出的點，我的作法是在八個點上做 Gaussian，來吧雜訊遮掉，輸出的圖片把大部分的雜訊都消除了，但是圖片也變白了。可能是高斯的權重互相影響到所以才會這樣。 | | | | | |


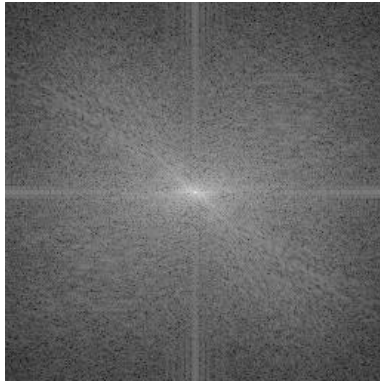
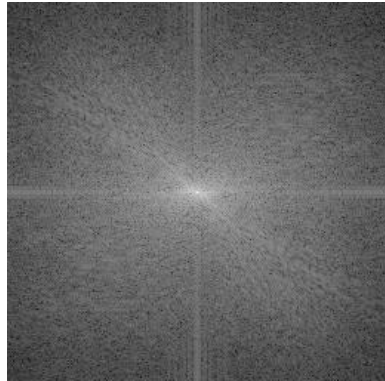

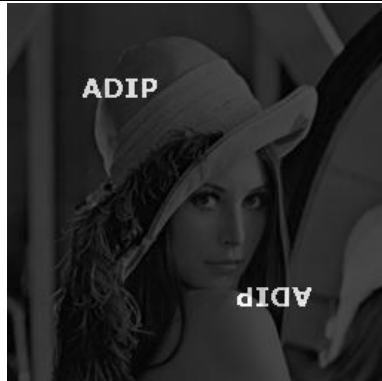
3. Watermark in Frequency domain

(a) Method i

| Picture | | |
|---|---|--|
| sorce | Sorce_frequency | With_Mark |
|  |  |  |
| Results image | | |
|  | | |
| Discussion | | |
| <ul style="list-style-type: none">方法一的部分，先将输入图片的频遇图取出来后，我的 $f(.)$ 作法是将原图上位置在“ADIP”字样上的点座标值$\times 0.3$，在这部分我有试过如果把值改成变大(ex. $\times 1.5$)的话会造成 IDFT 在计算时候造成某个频率权重变大(频率加重)，所以会使的波纹更加明 | | |

顯，如果把倍率調成為下降的話則這種狀會就會明顯改變(還是有這個頻率的值，只是頻率的強度下降)。在最後測試結果部分，0.3 是最能清楚看到 ADIP 字樣跟 IDFT 回去也看不太出來(要看得很仔細)的結果。

(b) Method ii

| Picture | | |
|--|--|---|
| sorce | Sorce_frequency | With_Mark |
|  |  |  |
| Results image | | |
| My result | F(.) too big | |
|  |  | |
| Discussion | | |
| <ul style="list-style-type: none">在方法 2 的部分，我的作法是將 mark 的頻域圖*0.01，再去加上原圖的頻域圖，如果倍數太大就會造成上面的圖的狀況，導致 ADIP 字樣太明顯，其他部分變暗，而如果太小的話會根本看不出來有加上。在頻域圖的部分，原圖與加上 mark 的圖其實只變黑了一點點。 | | |

(c) Compare

| Discussion |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">● 在方法一的部分，因為 ADIP 字樣是直接加在頻域圖上，所以很明顯就可以知道有被加入遮罩。● 在方法二的狀況下，除非有遮罩不然其實根本看不出來，但如果方法二的 mark 在頻域加得不好，在空間域上就會很明顯看的出來。 |