

84

影像處理專題

第3次練習報告

班級：電機三甲

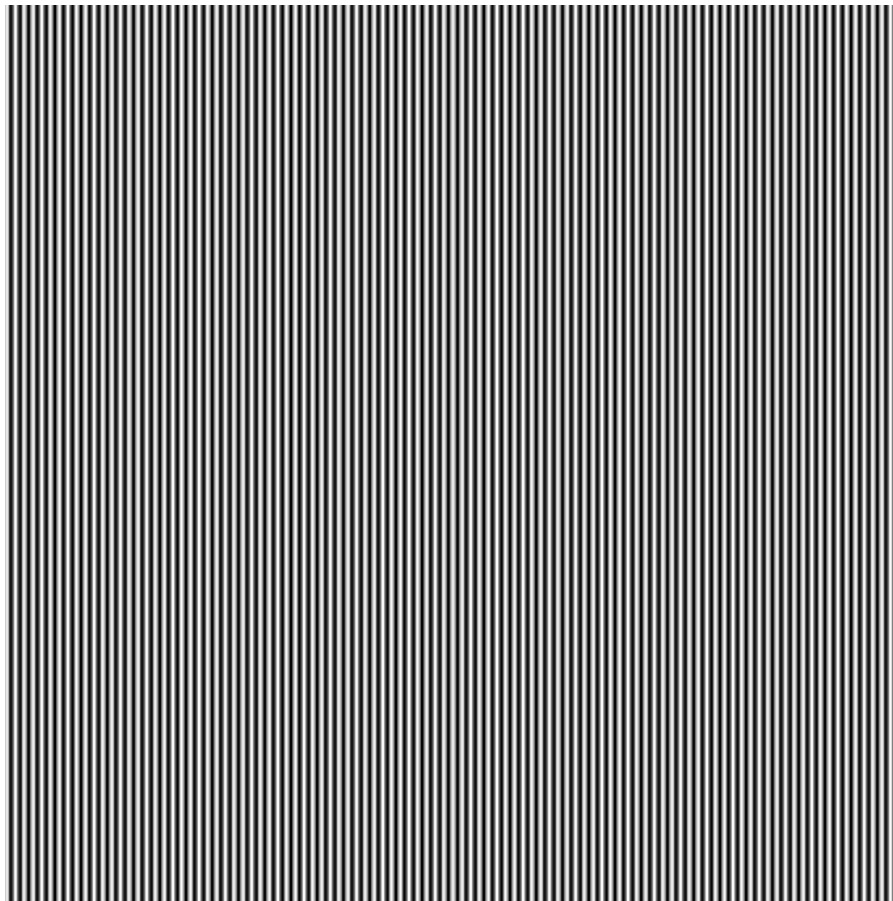
學號：107310135

姓名：李冠霖

Exercise: Image Acquisition & Sampling

Exercise 1

產生一 1024x1024 grayscale 影像 D 陣列, 每列內容皆同為 $0.5 \cdot \sin(0.2\pi x) + 0.5$ 其中 $x=1:1024$ (此影像可以一行實踐), 試以取樣定理討論以下問題。



(1) 產生並 imshow 影像 D

Hint: 使用 ones() 並且將 x[] 帶入式中。

(2) 對影像 D 水平及垂直 downsample, 每 2 點取 1 點, 產生 D2, 顯示之。並將 D2 imresize 為與 D 一樣大小稱為 D2R, 顯示之。討論與 D 之差異, 為何?

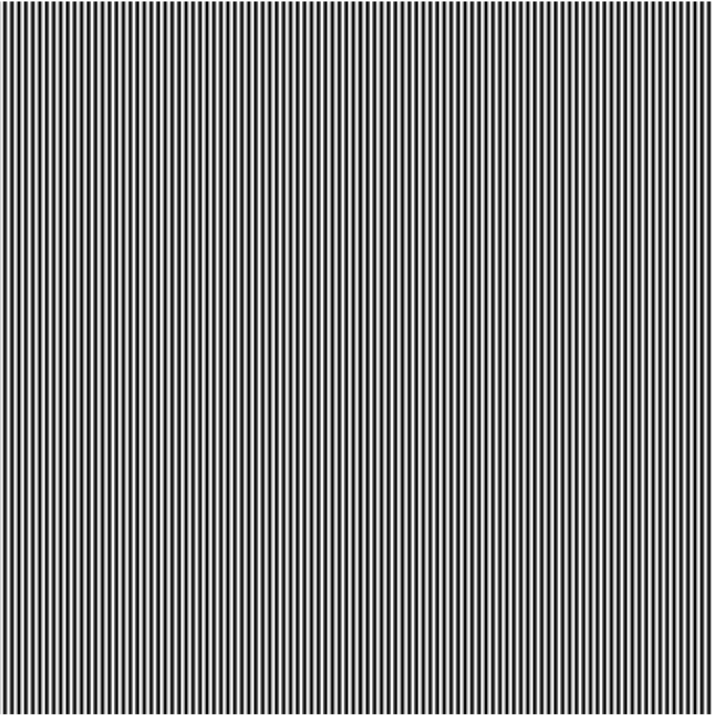
(3) 對影像 D 水平及垂直 downsample, 每 9 點取 1 點, 產生 D9, 顯示之。並將 D9 imresize 為與 D 一樣大小稱為 D9R, 顯示之。討論與 D 之差異, 為何?

(4) 對影像 D 水平及垂直 downsample, 每 10 點取 1 點, 產生 D10, 顯示之。並將 D10 imresize 為與 D 一樣大小稱為 D10R, 顯示之。討論與 D 之差異, 為何?

(5) 就上述幾題之關係, 請分析有關取樣頻率與取樣結果的關係。

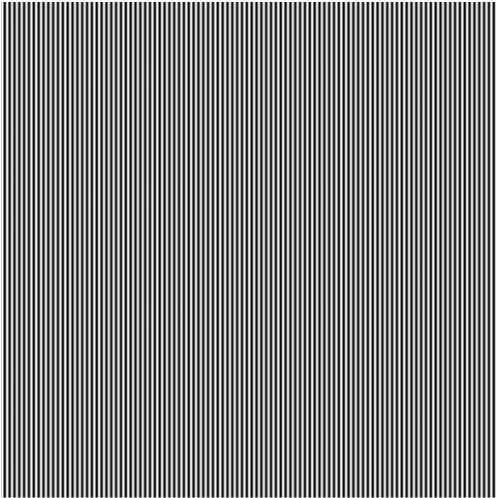
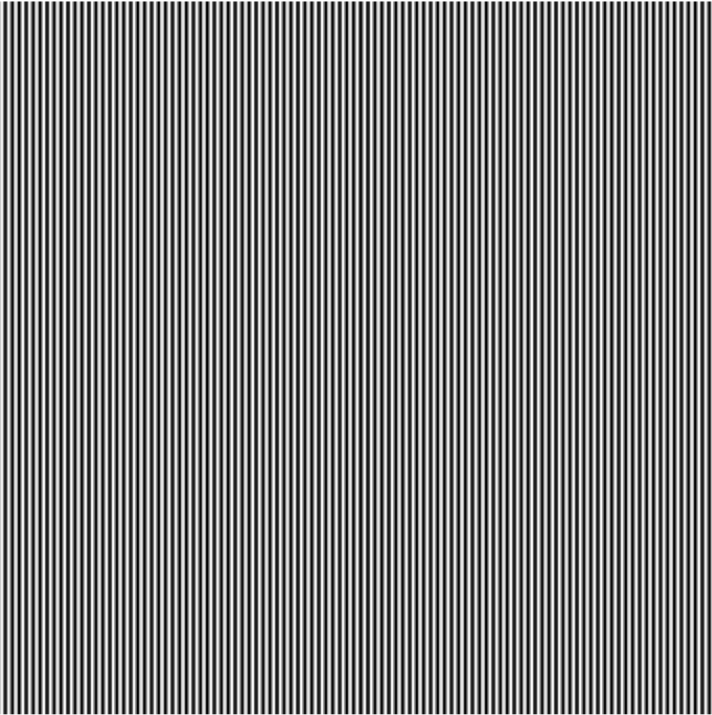
Hint: downsample() [in signal processing toolbox], imreszie(), hold on

(1)

Discussion	
Ans	Code
	<pre> D = ones(1024, 1024)/2 + 0.5 * sin(0.2*pi*(1: 1024)); figure, imshow(D); </pre>

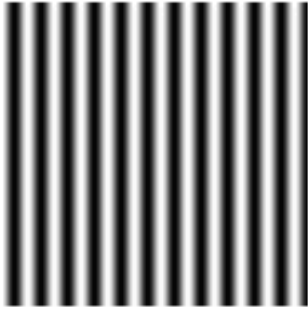
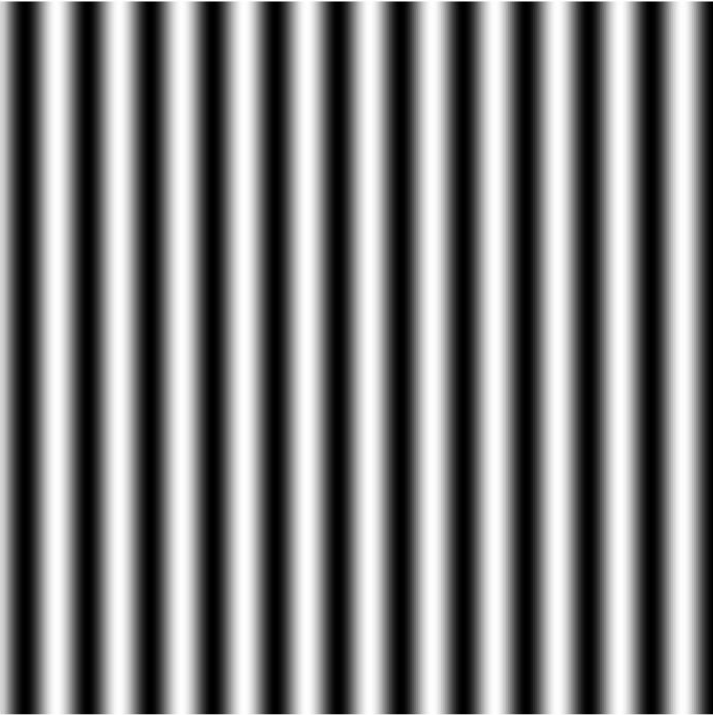
(2)

Discussion	
<p>原訊號週期為 2π</p> <p>頻率為 $1/2 \cdot 2\pi = 0.159 \text{ Hz}$</p> <p>取樣頻率為 $1/2 = 0.5 \text{ Hz} > 2B = 0.079$</p> <p>所以取樣後無失真</p>	
Ans	Code

 	<pre> D2 = D((1:2:1024) , (1:2:1024)); figure, imshow(D2); D2R = imresize(D2, [1024, 1024]); figure, imshow(D2R); </pre>
--	---

(3)

Discussion	
<p>原訊號週期為 2π</p> <p>頻率為 $1/2 * 2\pi = 0.159 \text{ Hz}$</p> <p>取樣頻率為 $1/9 = 0.11 \text{ Hz} < 2B = 0.079$</p> <p>取樣後雖然有失真但還勉強看得出原圖形的樣子</p>	
Ans	Code

 	<pre> D9 = D((1:9:1024) , (1:9:1024)); figure, imshow(D9); D9R = imresize(D9, [1024, 1024]); figure, imshow(D9R); </pre>
--	---

(4)

Discussion	
<p>原訊號週期為 2π</p> <p>頻率為 $1/2 \cdot 2\pi = 0.159 \text{ Hz}$</p> <p>取樣頻率為 $1/10 = 0.1 \text{ Hz} < 2B = 0.079$</p> <p>所以取樣後有失真 完全無法回推原圖形</p>	
Ans	Code

```
D10 =
D((1:10:1024
),
(1:10:1024))
;
figure,
imshow(D10);
D10R =
imresize(D10
, [1024,
1024]);
figure,
imshow(D10R)
;
```

(5)

Discussion

根據取樣定理，取樣頻率 f_s 必須訊號頻寬的兩倍以上 ($B \leq f_s/2$)，才能從取樣中恢復原始訊號。

Ans

Code

--	--

Exercises 4&5

讀入 lena.png 灰階影像，以矩陣運算方式(如：rot90(), fliplr(), flipud(), 子矩陣切割等；除了 imread, imshow 外，禁用其他 im 系函數如 imcrop 等)，作以下影像處理，並顯示結果圖

- (1) 對影像左右鏡射，然後再上下鏡射
- (2) 對影像逆時針轉 90 度
- (3) 對影像以+45 度(右上角到左下角)對角線作鏡射(指交換位置，位置(1,1)與(512,512)互換)
- (4) 將 Lena 的嘴巴切出獨立成一小圖(crop)，並顯示
- (5) 利用 Lena 的手臂皮膚拷貝到嘴巴上，將 Lena 的嘴巴抹除


(1)

Discussion	
Ans	Code
  	<pre>lena = imread("EX3_picture/lena.png"); figure, imshow(lena); figure, imshow(fliplr(lena)); figure, imshow(flipud(fliplr(lena)));</pre>

(2)

Discussion	
Ans	Code
	<pre>figure, imshow(lena); figure, imshow(rot90(lena, 1));</pre>


(3)

Discussion	
Ans	Code
	<pre>figure, imshow(lena); figure, imshow(flipud(fliplr(lena)));</pre>


-5 答案有誤



(4)

Discussion	
Ans	Code
	<pre>figure, imshow(lena); impixelinfo; figure, imshow(lena((340:370), (265:325)));</pre>

(5)

Discussion	
Ans	Code
	<pre>lena_rip = lena; lena_rip((340:370), (265:325)) = lena_rip((450:480), (270:330)); figure, imshow(lena_rip);</pre>

Exercise 7

依序對下列 4 影像作回答：

A. strawberry.jpg B. forest.tif C. blocks.tif D. nicework.tif

- (1) 辨斷各影像為那種內容 (true color, index color, grayscale, or binary)
- (2) 將各影像先讀入為矩陣變數，矩陣的 size 與 datatype 各為何，正確的 imshow 出矩陣影像。
- (3) 各影像在 row=100, col=120 之值分別為何。請直接從矩陣的行列，及以 `imread` 兩種方法取值。
- (4) 將 ABCD 中為 index color 影像轉為 true color 與 grayscale，存檔並驗證之
- (5) 將 ABCD 中為 grayscale 影像轉為 binary 影像 (Threshold ≥ 128 為白)，存檔並驗證之。

(1)

Discussion	
Ans	Code
ans = 'truecolor'	<code>iminfo("EX3_picture/strawberry.jpg").ColorType</code>
ans = 'indexed'	<code>iminfo("EX3_picture/forest.tif").ColorType</code>
ans = 'grayscale'	<code>iminfo("EX3_picture/blocks.tif").ColorType</code>
ans = 'grayscale'	<code>iminfo("EX3_picture/nicework.tif").ColorType</code>


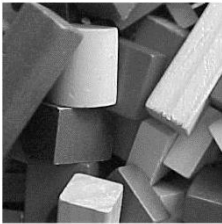

-2 答案有誤

(2)

Discussion				
Ans				Code
Name	Size	Bytes	Class	A = imread("EX3_picture/strawberry.jpg") ;
A	666x666x3	1330668	uint8	<div>-2 答案缺少</div> imread("EX3_picture/forest.tif"); C = imread("EX3_picture/blocks.tif"); D = imread("EX3_picture/nicework.tif"); whos figure, imshow(A); figure, imshow(B, Bmap); figure, imshow(C);
B	301x447	134547	uint8	
C	256x256	65536	uint8	
D	256x256	65536	logical	



-2 答案缺少

  	<pre>figure, imshow(D);</pre>
--	-------------------------------



(3)

Discussion	
Ans	Code
<pre>1×1×3 uint8 array ans(:,:,1) = 60 ans(:,:,2) = 12 ans(:,:,3) = 8 ans = 60 12 8 ans = uint8 206 ans = 206 206 206 ans = uint8</pre>	<pre>A(100, 120, :) impixel(A, 120, 100) B(100, 120) impixel(B, 120, 100) C(100, 120) impixel(C, 120, 100) D(100, 120) impixel(D, 120, 100)</pre>

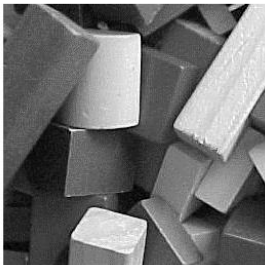
-2 答案有誤

<pre> 222 ans = 222 222 222 ans = logical 0 ans = 0 0 0 </pre>	
---	--

(4)

Discussion	
Ans	Code
 	<pre> figure, imshow(B, Bmap); ture_color_B = reshape(Bmap(B, :), 301, 447, 3); figure, imshow(ture_color_B); grayscale_B = rgb2gray(ture_color_B); figure, imshow(grayscale_B); </pre>

(5)

Discussion	
Ans	Code
	<pre> figure, imshow(C); binary_C = imbinarize(C); figure, imshow(binary_C); </pre>

-5 答案有誤
threshold



Exercise 8

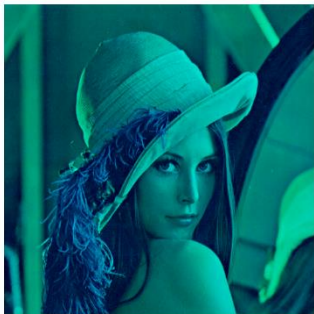
讀入一 true color 影像 lena_color.png

- (1) 試將原圖及其紅、綠、藍三個 color channel 分別以 imshow 顯示(i.e., 1 個彩圖及 3 個 grayscale 影像)
- (2) 將原圖的紅色 channel 全設 0，再合成 true color 影像，以 imshow 顯示
- (3) 將原圖的紅、藍 channel 互換，再合成 true color 影像，以 imshow 顯示
- (4) 將原圖的偏白亮像素(R、G、B 皆同時大於 200)全部換成黑色，以 imshow 顯示

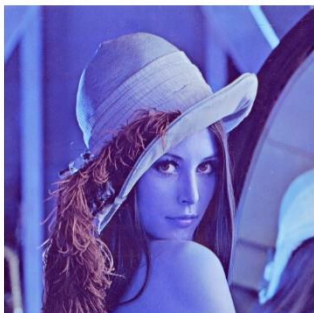
Discussion	
Ans	Code
  	<pre>lena_color = imread("EX3_picture/lena_color.png"); figure, imshow(lena_color); lena_R = lena_color(:, :, 1); figure, imshow(lena_R); lena_G = lena_color(:, :, 2); figure, imshow(lena_G); lena_B = lena_color(:, :, 3); figure, imshow(lena_B);</pre>



(2)

Discussion	
Ans	Code
	<pre>lena_NR = lena_color; lena_NR(:, :, 1) = 0; figure, imshow(lena_NR);</pre>

(3)

Discussion	
Ans	Code
	<pre>lena_RB_swap = lena_color(:, :, (3:-1:1)) figure, imshow(lena_RB_swap);</pre>

(4)

Discussion	
Ans	Code



```
lena_blk = lena_color;  
mask = ~(lena_R > 200 & lena_G >  
200 & lena_B > 200);  
% Mask the image.  
lena_blk = bsxfun(@times,  
lena_blk,  
cast(mask,class(lena_blk)));  
figure, imshow(lena_blk);
```