Assignment_2

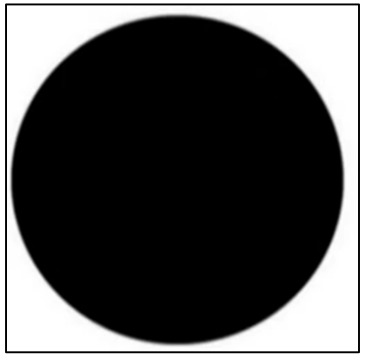
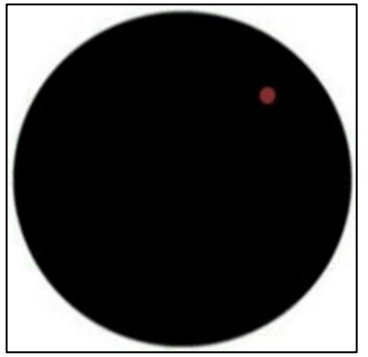
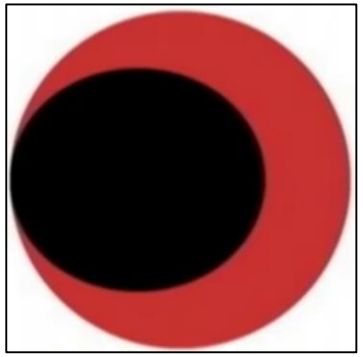
Mandelbrot 動畫製作

Assignment_2 說明

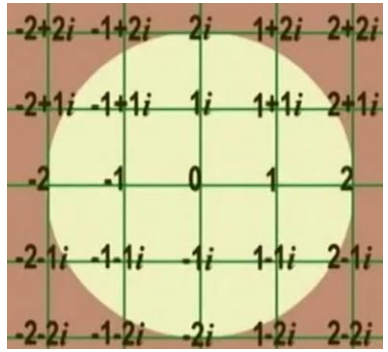
- 研讀E-Course [教材預覽]-[視訊檔案]下Mandelbrot的教學檔案:
  - The Amazing Mandelbrot Set tutorial.mp4
  - 2010- A Mandelbrot Odyssey (FractalNet HD).mp4

- 製作Mandelbrot每一個iteration變化的動畫影片

Assignment_2 步驟

- 在複數平面上，以(a,b)，值介於$-2 \le a \le 2, -2 \le b \le 2$，產生$a+bi$的座標點。在區間內，$a, b$的值取100的等分點。
  - 檢查所有的點，去除落在半徑為2的圓以外的點
  - 利用Matlab繪圖，將所有剩下的點描成**黑點**。
  - 比較100、500、1000個等分點的繪圖差異



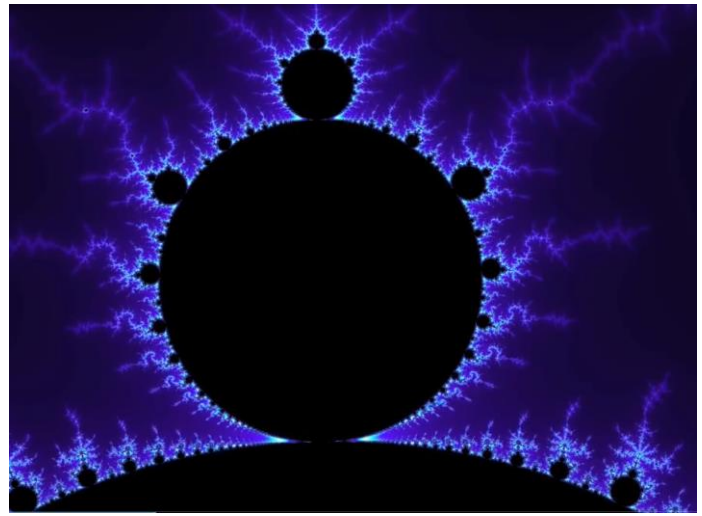
- 利用產生的所有點 $c = a + bi$，依據公式 $f(x) = x^2 + c$，將所有的c帶入$f(x)$，算出$f(x)$ 的結果。
  - 例如 $c = 1 + 1i$ ，$f(c) = (1 + 1i)^2 + (1+ 1i)=1+3i$。
- 檢查所有點$f(c)$ 的結果，有沒有超出半徑為2的圓的範圍，若該點落在圓外面，將此點塗成**紅點**。

Assignment_2 步驟

- 將所有落在黑色範圍內的點，上一輪$f(c)$的值，繼續帶入iterative function，算下一輪的值，將落在圓外面的點塗成**綠色**。
- 重覆上面步驟計算iterative 函數值，將落在圓外面的點塗成**藍色**。
- 將上面步驟重覆20次，利用Matlab製作動畫影片 。

Assignment_2 加分步驟

- 影像放大裁切平移
  - 當新產生的圖片時，利用resize()函數將圖片放大，裁切跟原圖一樣大的影像，將可進一步觀察邊界細節
  - 產生連續三分鐘的動畫影片
- 影像著色
  - 產生連續平滑的顏色表示每一步的結果圖形內的結果
    - 參考 2010- A Mandelbrot Odyssey (FractalNet HD).mp4
- 音樂配置
  - 在Matlab中，為動畫檔案配上音樂



Assignment_2 注意事項

- **時間：11/15（三）11:59p.m.**
- 繳交Matlabcode與報告一份
- 報告請包含:
  - 1) 方法描述 - 演算法原理與實作方式描述
  - 2) 執行方式 - 執行的函數名稱、參數設定等
  - 3) 實驗結果 - 每一個階段的圖片、數據結果
  - 4) 結果討論 - 對於實驗結果的一些解釋和討論
  - 5) 問題討論 - 作業撰寫中遭遇的演算法問題與實作的困難
- 繳交格式
  - 請將所有檔案壓縮成一個檔案
  - 檔名請依照下列格式:
    - 學號_hw1_版本號ex：602410143_hw1_v1

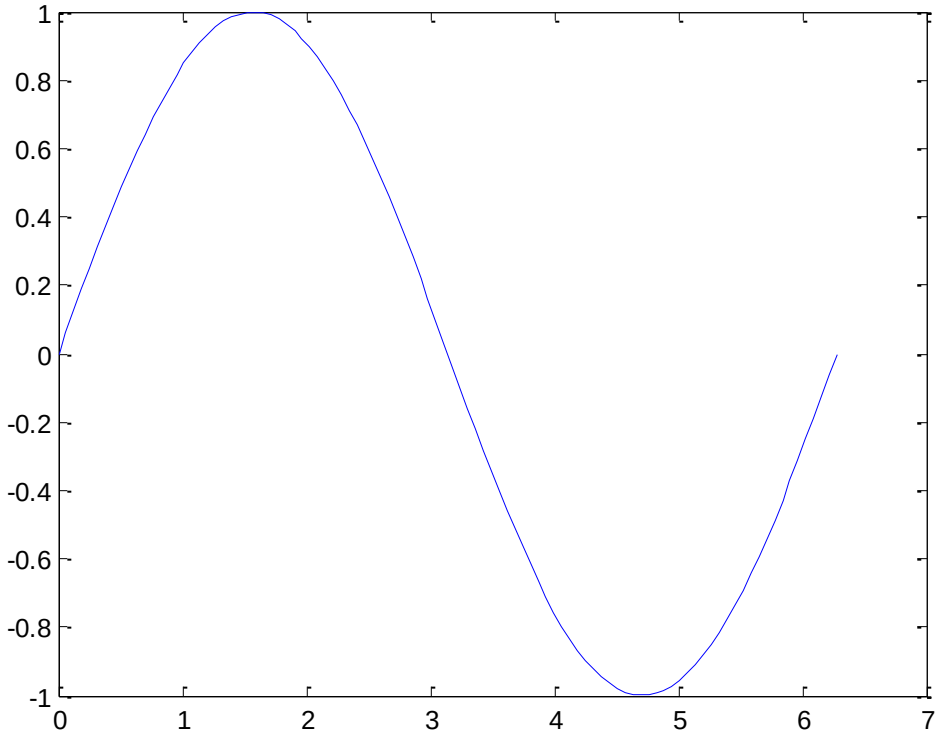
二維平面繪圖

3-1 基本的繪圖指令

- Plot : 最基本的繪圖指令
- 對 x 座標及相對應的 y 座標進行作圖
  - 範例3-1：plotxy01.m

```
x = linspace(0, 2*pi);          % 在 0 到 2π 間，等分取 100 個點
y = sin(x);                     % 計算 x 的正弦函數值
plot(x, y);                     % 進行二維平面描點作圖
```

Plot基本繪圖-1



- linspace(0, 2*pi) 產生從 0 到 2π且長度為 100 (預設值)的向量 x
  - y 是對應的 y 座標
- 也可以只給定一個向量
  - 該向量則對其索引值(Index)作圖
- plot(y)和plot(1:length(y), y)會得到相同的結果

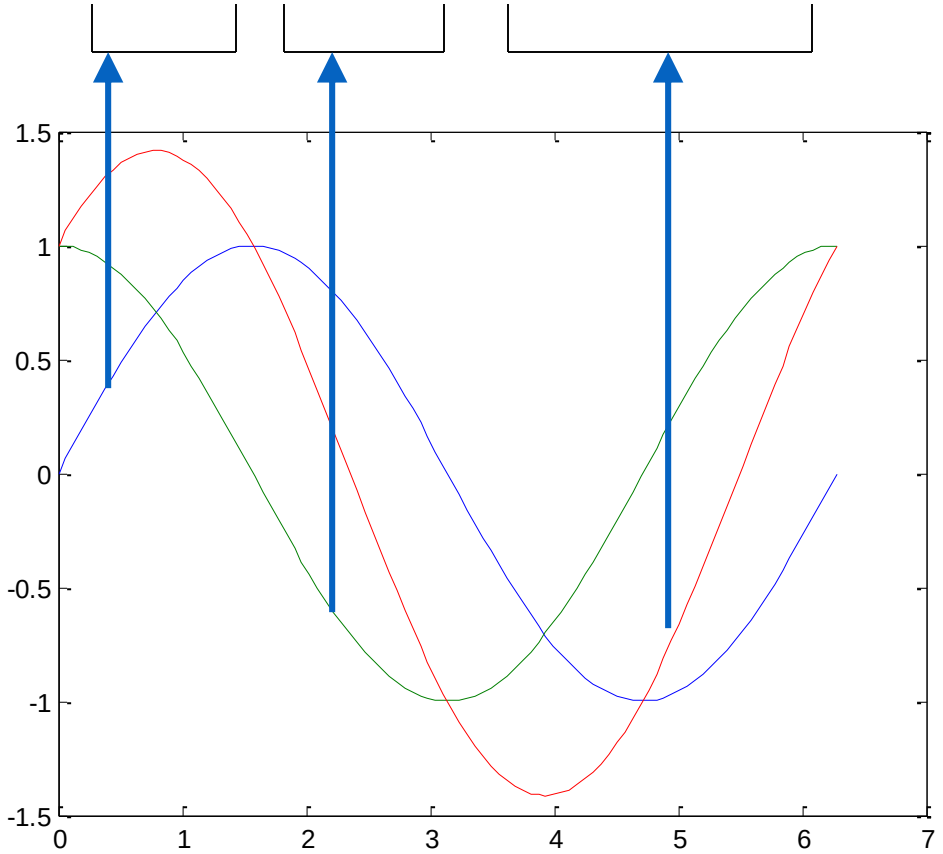
Plot基本繪圖-2 (I)

- 一次畫出多條曲線
  - 將 x 及 y 座標依次送入plot 指令
  - 範例3-2：plotxy02.m

```
x = linspace(0, 2*pi);                    % 在 0 到 2 間，等分取 100 個點
plot(x, sin(x), x, cos(x), x, sin(x)+cos(x)); % 進行多條曲線描點作圖
```

Plot基本繪圖-2 (II)

Plot(x,sin(x), x, cos(x), x, sin(x)+cos(x));



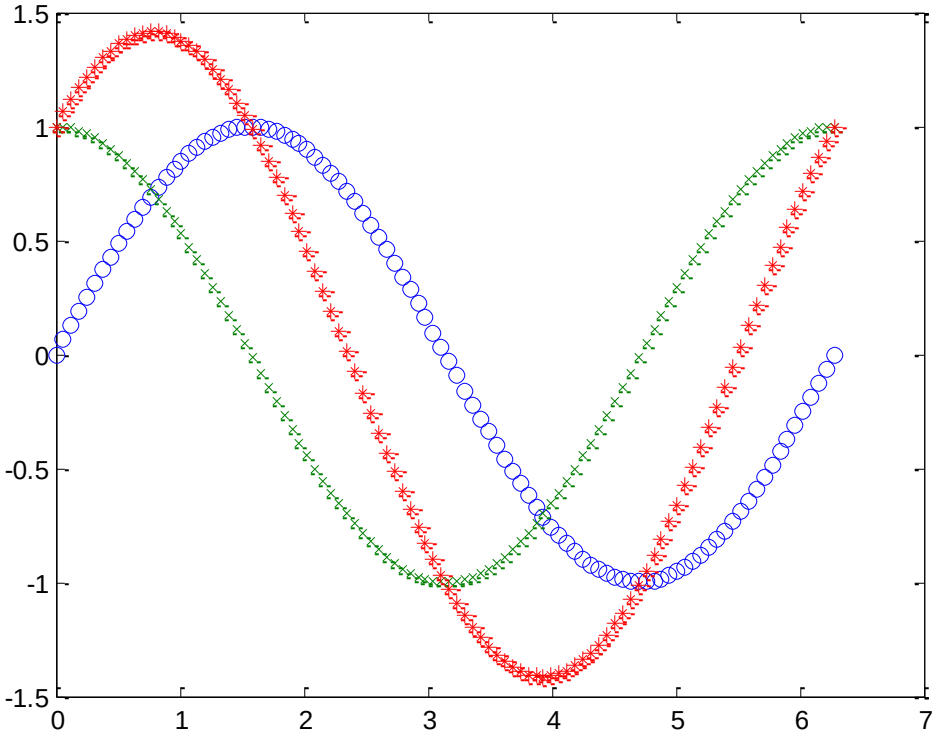
- 畫出多條曲線時，會自動輪換曲線顏色

Plot基本繪圖-3 (I)

- 若要以不同的線標(Marker)來作圖
  - 範例3-3：plotxy03.m

```
x = linspace(0, 2*pi);              % 在 0 到 2 間，等分取 100 個點
plot(x, sin(x), 'o', x, cos(x), 'x', x, sin(x)+cos(x), '*');
```

Plot基本繪圖-3 (II)



MATLAB 動畫製作

6-1 MATLAB 動畫簡介

- MATLAB 產生動畫的方式有兩種：
  - 電影方式：
    - 以影像的方式預存多個畫面，再將這些畫面快速的呈現在螢幕上，就可以得到動畫的效果。此種方式類似於電影的原理，可以產生很繽紛亮麗的動畫，但是其缺點為每個畫面都必需事先備妥，無法進行及時成像（Real-time Rendering），而且每個畫面，以至於整套動畫，都必須佔用相當大的記憶體空間。
  - 物件方式：
    - 在 MATLAB 的「握把式圖形」（Handle Graphics，詳見本書第七章）概念下，所有的曲線或曲面均可被視為一個物件，MATLAB 可以很快的抹去舊曲線，並產生相似但不同的新曲線，此時就可以看到曲線隨時間而變化的效果。使用物件方式（即握把式圖形）所產生的動畫，可以呈現即時的變化，也不需要太高的記憶體需求，但其缺點是較難產生太複雜的動畫。

6-2 以電影方式產生動畫

- 以電影方式來產生動畫，可由下列兩個步驟來達成：
  - 使用 getframe 指令來抓取圖形做為電影的畫面，每個畫面都是以一個行向量的方式，置放於整個代表電影的矩陣。
  - 使用 movie 指令來播放電影，並可指定播放的重複次數及每秒播放的畫面數目。

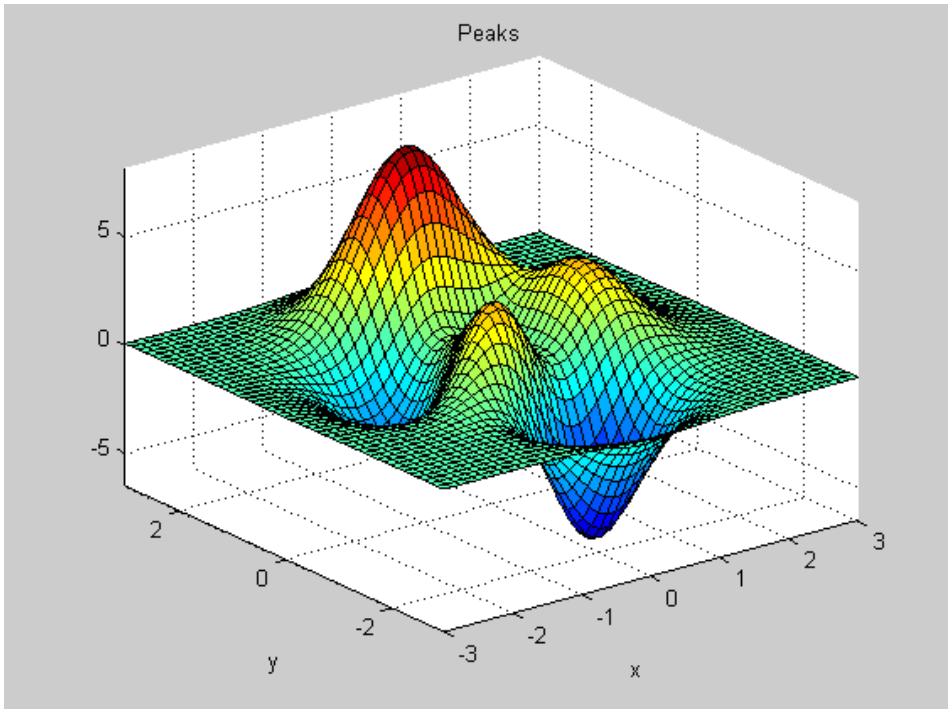
電影動畫之範例一

- 在下例中，我們將以不同的角度來顯示 peaks 函數，並將其結果以電影的方式來呈現動畫。
- 範例6-1： movie01.m

```
clear M                                  % 清除電影資料矩陣 M
n = 50;                                  % 抓取 50 個畫面
figure('Renderer','zbuffer');            % Only used in MS Windows
peaks;
fprintf('抓取畫面中...\n');
for i = 1:n
        view([-37.5+i*360/n, 30]);       % 改變觀測角度
        M(i) = getframe;                 % 抓取畫面，並存入電影資料矩陣 M
end
fprintf('播放電影中...\n');
movie(M, 3);                             % 播放電影三次
```

電影動畫之範例一

- 最後一個 frame 的畫面



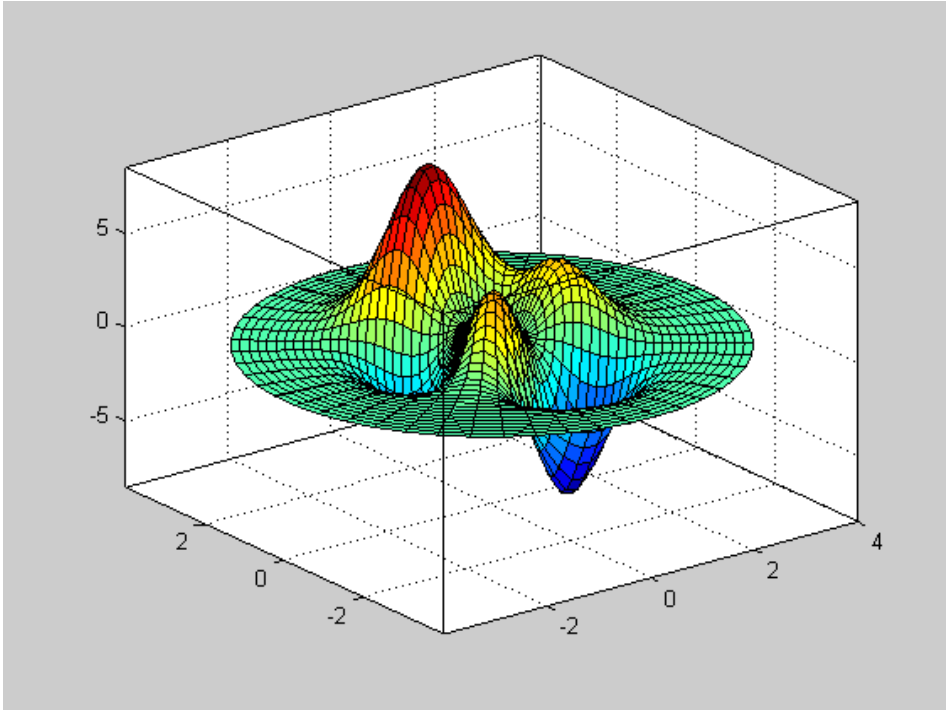
電影動畫之範例二

- 將 peaks 函數畫在圓盤上，然後再變換此函數的高度，以動畫呈現
- 範例6-2： movie02.m

```
clear M                                  % 清除電影資料矩陣 M
r=linspace(0, 4, 30);                    % 圓盤的半徑
t=linspace(0, 2*pi, 50);                 % 圓盤的極座標角度
[rr, tt]=meshgrid(r, t);
xx=rr.*cos(tt);                          % 產生圓盤上的 x 座標
yy=rr.*sin(tt);                          % 產生圓盤上的 y 座標
zz=peaks(xx,yy);                         % 產生 peaks 在極座標的資料
n = 30;                                  % 抓取 30 個畫面
scale = cos(linspace(0, 2*pi, n));
figure('Renderer','zbuffer');            % Only used in MS Windows
fprintf('抓取畫面中...\n');
for i = 1:n
        surf(xx, yy, zz*scale(i));       % 畫圖
        axis([-inf inf -inf inf -8.5 8.5]);  % 固定圖軸的範圍
        box on
        M(i) = getframe;                 % 抓取畫面，並存入電影資料矩陣 M
end
fprintf('播放電影中...\n');
movie(M, 5);                             % 播放電影 5 次
```

電影動畫之範例二

- 最後一個 frame 的畫面



電影動畫之範例三

- 改變影像的色盤矩陣，讓影像出現「從正片變到負片」的效果
- 範例6-3： movie03.m

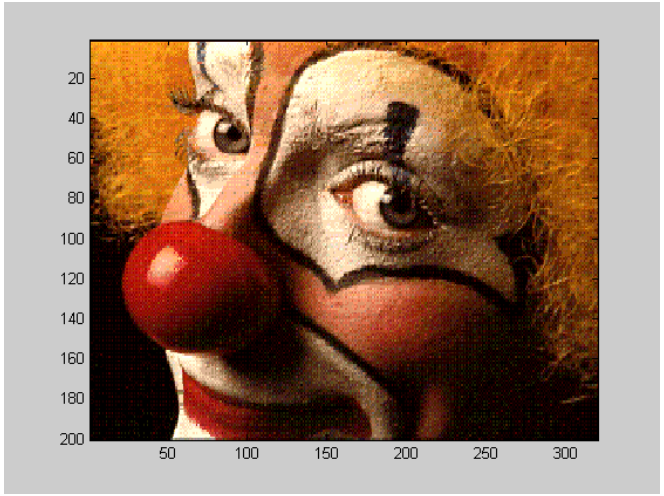
```
clear M                                                    % 清除電影資料矩陣 M
load clown.mat
image(X); colormap(map);                                   % 畫出小丑臉
n = 30;                                                    % 抓取 30 個畫面
fprintf('抓取畫面中...\n');
for i = 1:n
        colormap(((i-1)*(1-map)+(n-i)*map)/n);             % 改變色盤矩陣
        M(i) = getframe;                                   % 抓取畫面，並存入電影資料矩陣 M
end
fprintf('播放電影中...\n');
movie(M, -5);                                              % 播放電影 5 次（含正向與逆向播放）
```

電影動畫之範例三

- 在上述範例中，正片（如下張投影片圖左）的色盤矩陣是 map，而 1-map 則是負片（如下張投影片圖右）的色盤矩陣，因此我們在抓影片時，讓色盤矩陣進行漸進式的變化，因此呈現的電影就有「從正片變到負片」的效果。
- 另外，movie(M, -5) 代表電影將播放 5 次，但由於第二個參數是負數，所以每次播放會包含一次「正向播放」及一次「逆向播放」。

電影動畫之範例三

- 正片
  - 色盤矩陣是 map



- 負片
  - 色盤矩陣是 1-map