

# Introduction to Neural Networks, Spring 2017, Prof. K. Y. Huang

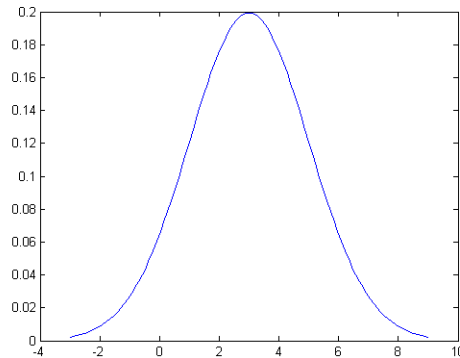
## Project #1: Plot Data (Matlab Exercise)

何時給: 2017/2/16. 何時交: 2017/3/23.

遲交不收，自己做，抄襲 0 分。

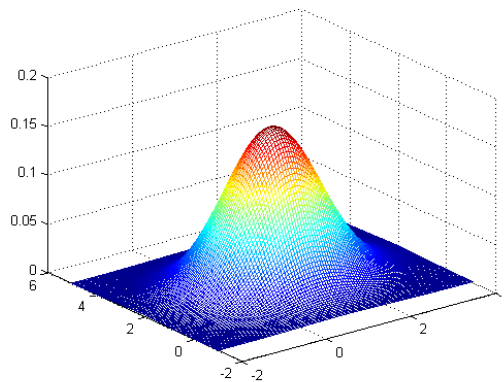
(1) Given 1-d Gaussian function, draw it. (Mean 與 variance 自訂)

(例如: Mean ( $\mu$ ) = 3, variance ( $\sigma^2$ ) = 4,  $\mu - 3\sigma \leq x\text{-coordinate range} \leq \mu + 3\sigma$ .)



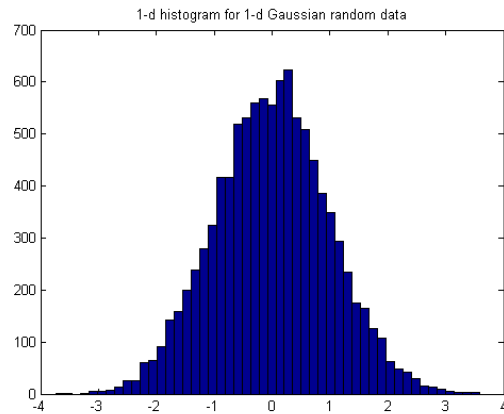
(2) Given 2-d Gaussian function, draw it. (Mean 與 covariance matrix 自訂)

(例如: Mean ( $\mu$ ) = [1; 2], covariance matrix ( $\Sigma$ ) = [1 0; 0 1],  $\mu - 3\sigma \leq x\text{-coordinate range} \leq \mu + 3\sigma$ .)



(3) Call 1-d Gaussian random data and plot 1-d histogram.

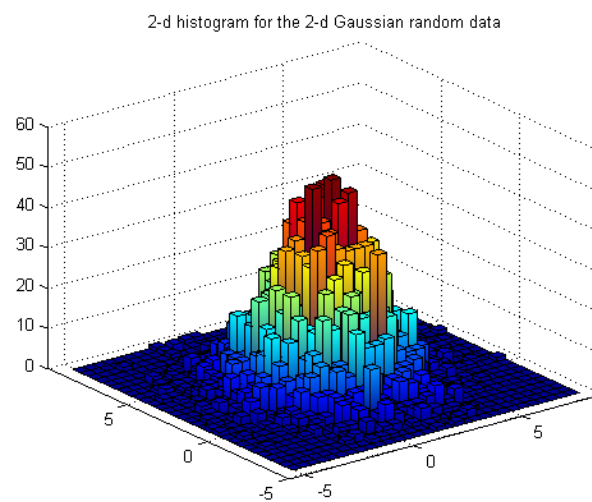
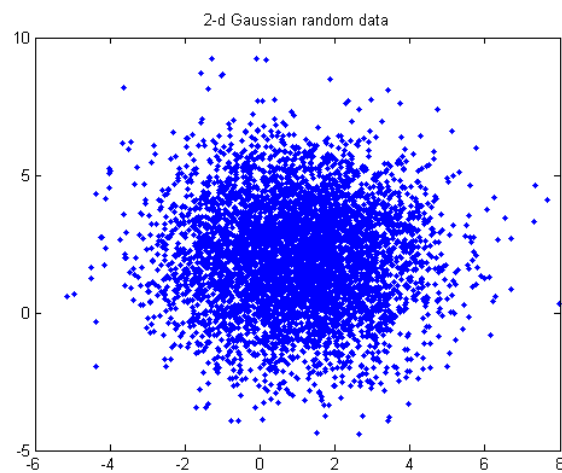
(例如: Mean ( $\mu$ ) = 0, variance ( $\sigma^2$ ) = 1.)



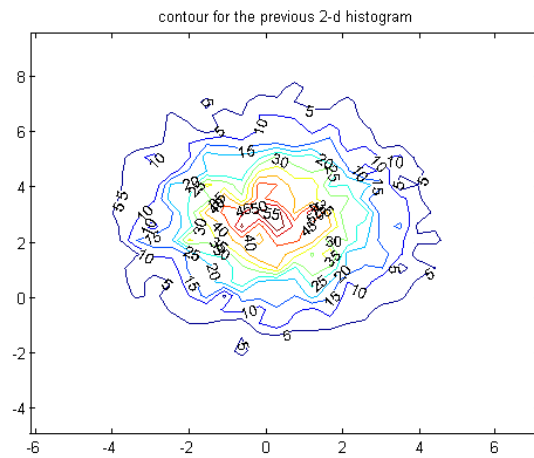
(4) Call 2-d Gaussian random data. 點在 2-d space 上。 Plot 2-d histogram.

(例如: Mean ( $\mu$ ) = [1; 2], covariance matrix ( $\Sigma$ ) = [3 0; 0 4])

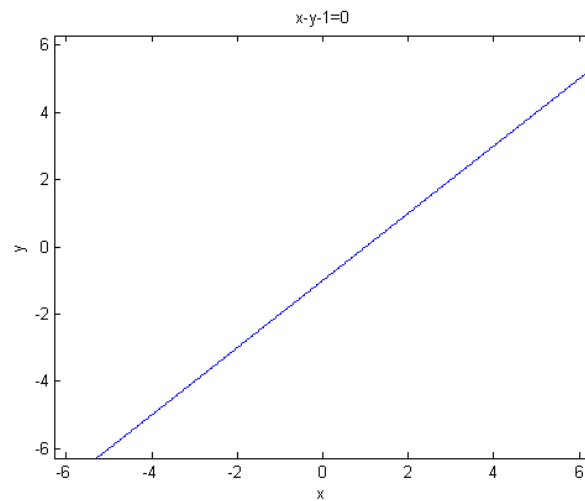
Hint: 透過 mvnrnd 函數產生 2 維高斯亂數，並使用 plot 函數點出 2-d 高斯亂數，最後使用 hist3 函數畫出 2-d histogram。



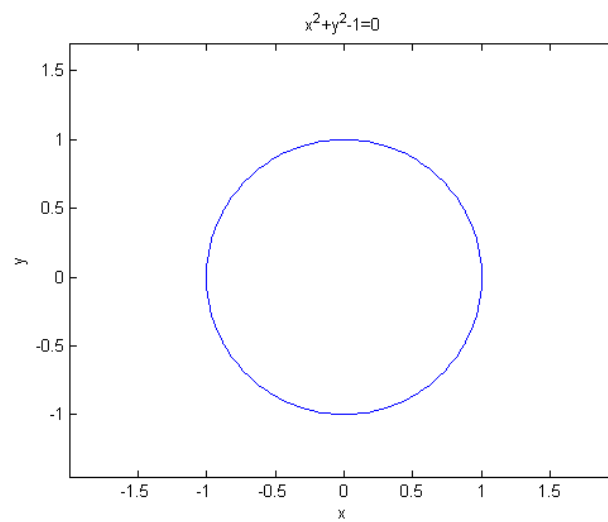
- (5) 承(4)，在 2-d histogram 上畫等高線圖。  
(Matlab 進階有畫由點畫等高線圖的 function name.)



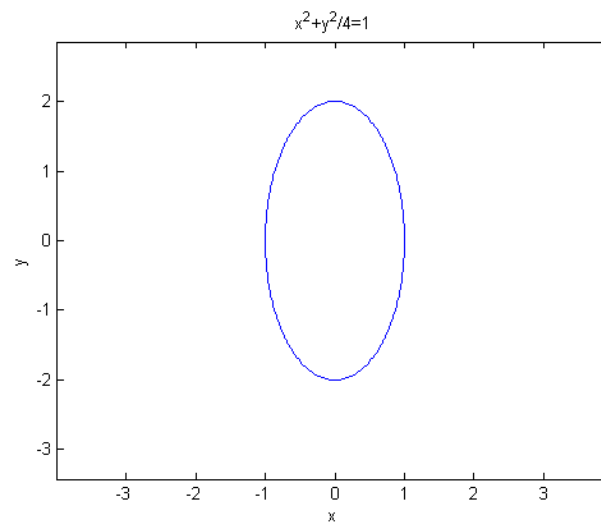
- (6) Plot line  $x-y=1$ .



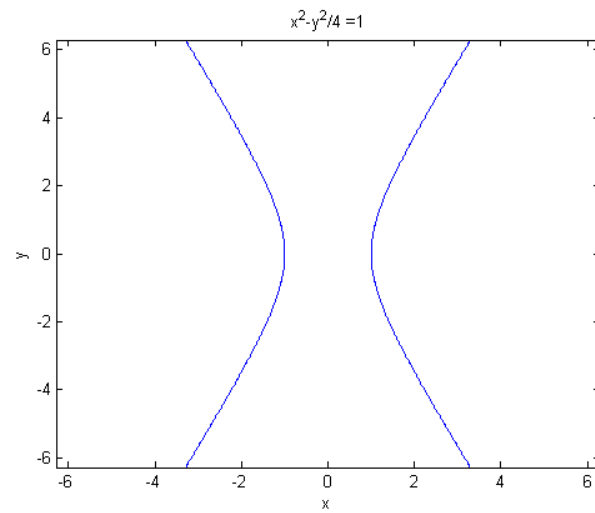
- (7) Plot circle  $x^2+y^2=1$ .



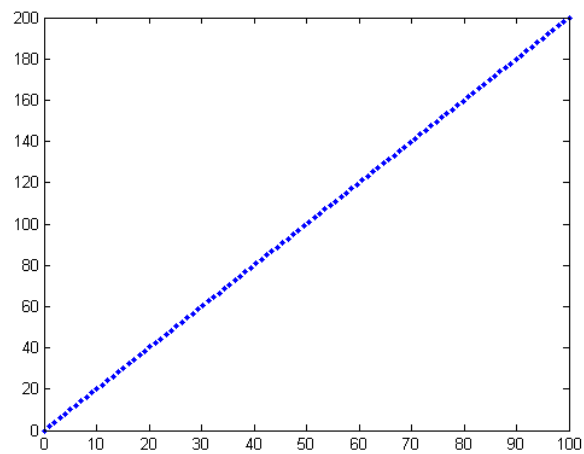
(8) Plot ellipse  $x^2+y^2/4=1$ .



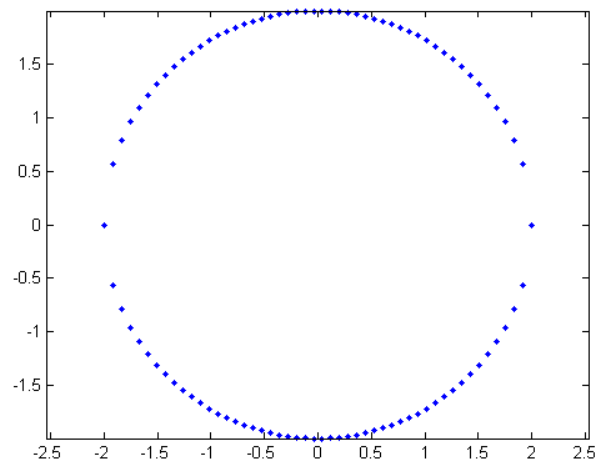
(9) Plot hyperbola  $x^2-y^2/4=1$ .



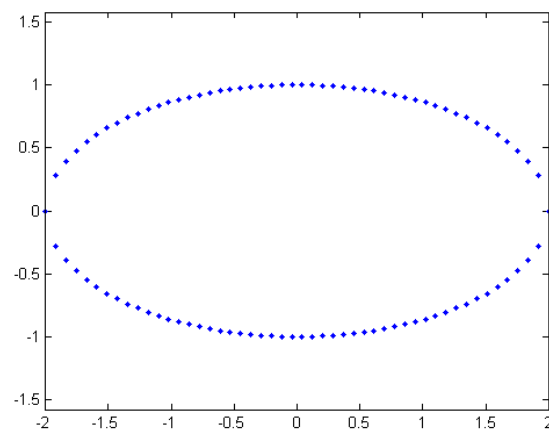
(10) Generate data of line  $2x-y=0$  and plot. (產生 100 點，畫在 2-d 上)



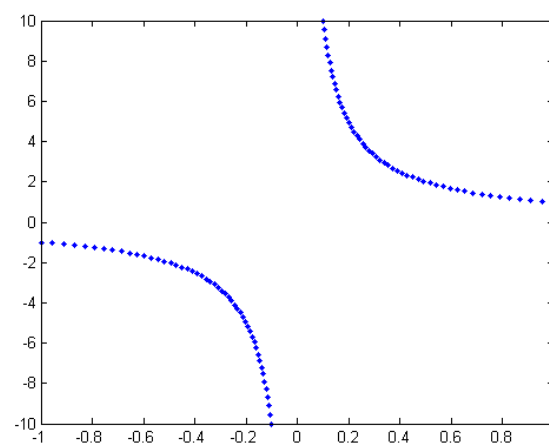
(11) Generate data of circle  $x^2+y^2=4$  and plot. (產生 100 點，畫在 2-d 上)



(12) Generate data of ellipse  $x^2/4+y^2=1$  and plot. (產生 100 點，畫在 2-d 上)



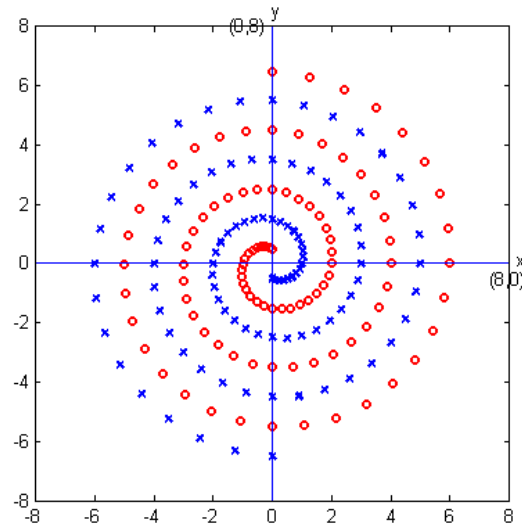
(13) Generate data of hyperbola  $xy=1$  and plot. (產生 100 點，畫在 2-d 上)



(14) Plot two spirals.

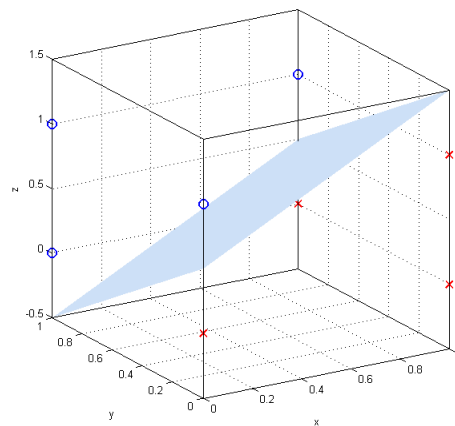
$$(x_i, y_i) = (r_i \sin \theta_i, r_i \cos \theta_i) \in C_1, \text{ where } r_i = 6.5 \times \frac{(104-i)}{104}, \theta_i = \frac{\pi}{16} i, i = 0, 1, \dots, 96$$

$$(x_j, y_j) = (-r_j \sin \theta_j, -r_j \cos \theta_j) \in C_2, \text{ where } r_j = 6.5 \times \frac{(104-j)}{104}, \theta_j = \frac{\pi}{16} j, j = 0, 1, \dots, 96$$



(15) Plot 8 points in the three dimensional space, and the plane  $z = x - y + 0.5$  that can separate these two classes.

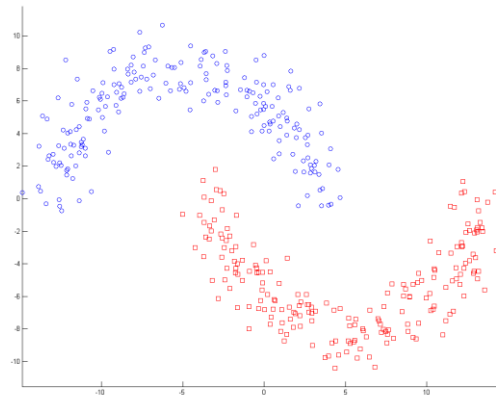
x	0	0	1	1	0	1	1	0
y	1	0	0	0	0	1	1	1
z	1	0	0	1	1	0	1	0
Class	1	2	2	2	1	2	1	1



(16) Plot double moon problem:

自己設計程式產生 data，二個 moons 的距離可以拉近或遠離。

Blue points are for class 1, and red points belong to class 2.



17. Given 5 sine function with different periods (different frequencies), 利用動畫顯示這 5 個 sine functions。週期為  $T_0, T_0/2, \dots, T_0/5$ .  $T_0$  與 function 取樣的點數自訂。動畫顯示的快慢由自己決定或以 10 秒、20 秒、及 30 秒作動畫顯示。
18. Design a uniform random number generator. (必須做分析，如何設計?)
- (a) Given a seed number (SEED) and number of data (RANDX), generate random values between 0.0 and 1.0.
  - (b) Extend to the values between a lower bound and an upper bound.
19. Design a Gaussian (normal) random number generator. (必須做分析，如何設計?)
- (a) Given a seed number (SEED) and number of data (RANDX), generate random values with mean 0 and standard deviation 1, i.e.,  $N(0, 1)$ .
  - (b) Modify to mean  $m$  and standard deviation  $\sigma$ , i.e.,  $N(m, \sigma^2)$ .

\*\*\* 只寫一個主程式，亦即沒有 function，包含各個子題，命名為 main.m。

### 要交的東西:

- (1) 在指定日的上課前，交紙本報告 (18 及 19 的分析，全部的結果，討論，參考文獻，及 Matlab programs).
- (2) 將要交紙本報告的 doc file 及分開的 MATLAB program file 建成一個 directory (資料夾)，壓縮成 zip 檔後，上傳到 e3 system.

Directory name 的名稱: Proj#1\_姓名\_NN\_2017Spring。

### Office Hours:

Prof. Huang: 星期二 3:30-4:25PM，四 4:30-5:25PM，或約時間。

分機: 56620.

E-mail: [kyhuang@cs.nctu.edu.tw](mailto:kyhuang@cs.nctu.edu.tw)

Office: EC337 。

助教: 陳亮勳

TA office hours: 星期二 3:30-4:25PM , 四 4:30-5:25PM

Tel: 分機 56654

E-mail: [bill5254.cs05g@nctu.edu.tw](mailto:bill5254.cs05g@nctu.edu.tw)

Office: EC130b