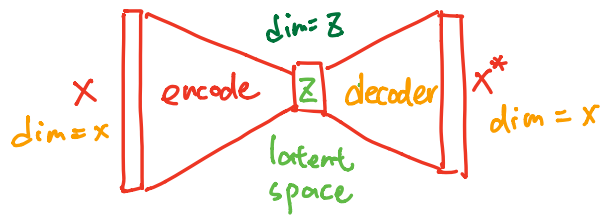


## Auto encoder.



optimize  $\|x - x^*\|$   
(reconstruction loss)

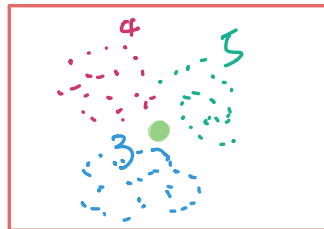
## Auto encoder

- ① 壓縮.
- ② latent space 可用來作很多事情.
- ③ unsupervised learning.
- ④ generate new image.

## Latent Space

以 MNIST 為例

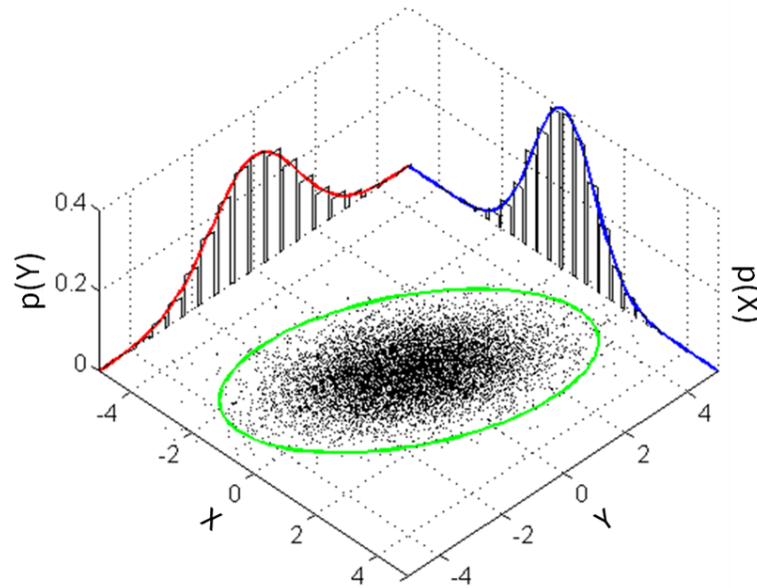
discrete.



(decode)  
若取樣到空隙之間, 生成 image  
品質就會很糟.

## VAE (variational Autoencoder)

latent space 是連續的分佈. (用 multivariate Gaussian)

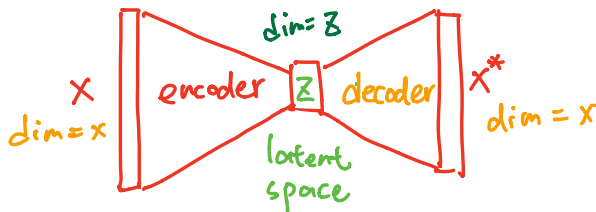


以 MNIST 為例，每個數字會有自己的 Gaussian 分佈  
(mean, variance)

所以要生成數字 7 的話，到 7 的分佈中取樣，就可以得到  
品質不錯的 7.

Summary:

Autoencoder



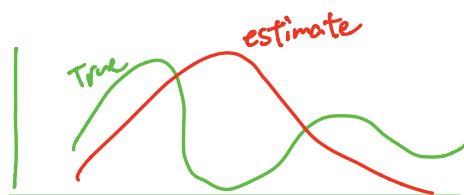
• encoder 把資料降維

• 了解資料在 latent space 中的分佈，就可從  
一分佈中抽樣，而代進 decoder 產生目  
標 image.

• VAE 把 latent space 變連續分佈

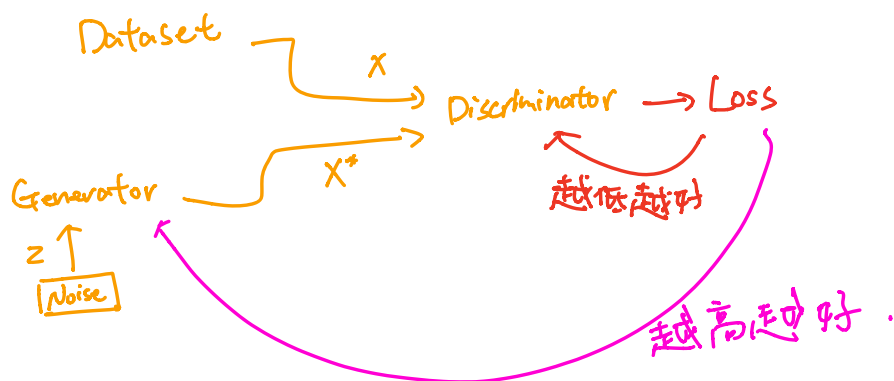
Auto Encoder 的問題.

若實際資料分佈長



但若用 VAE 的方法，用 <sup>一個</sup>Gaussian 去近似 (maximum likelihood) 可能會有問題

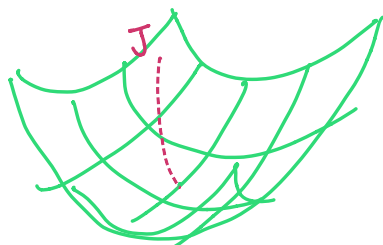
GAN.

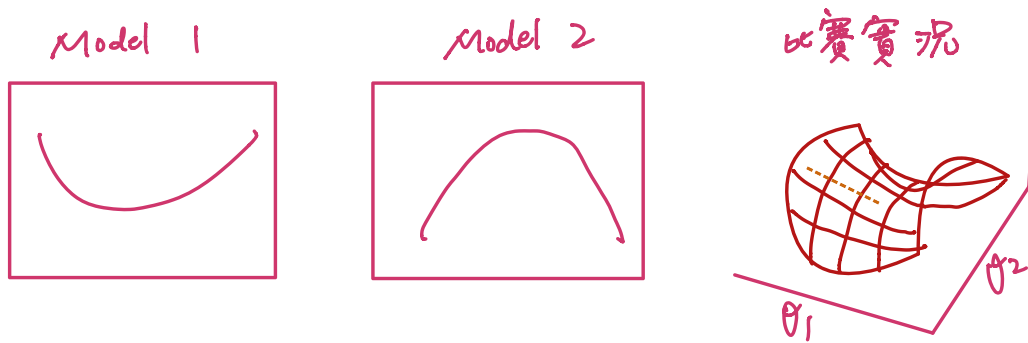


GAN 的 Loss

- Generator 和 Discriminator 只更新自己的參數
- 整體的 Loss 因為有 2 個模型  $\theta_1, \theta_2$ .

所以當  $L(\theta_1, \theta_2)$  無法再降，叫 Nash 平衡。





Conditional GAN.

原本的GAN 無法直接選擇生成的物件種類 (例如 1 或 9) .

CGAN 依照指定條件生成物品.

CGAN 要 Generator 生成的東西符合要求的 Label

例: Condition = 4  $\Rightarrow$  3 5 6 都不會被接受

CGAN 還必須要 Generator 生成的圖像夠真實.

CGAN 架構.

