



# **External Stimuli Predict Financial Market Behavior From the Brain Perception Perspective**

---

統計一  
7107018025張維浩

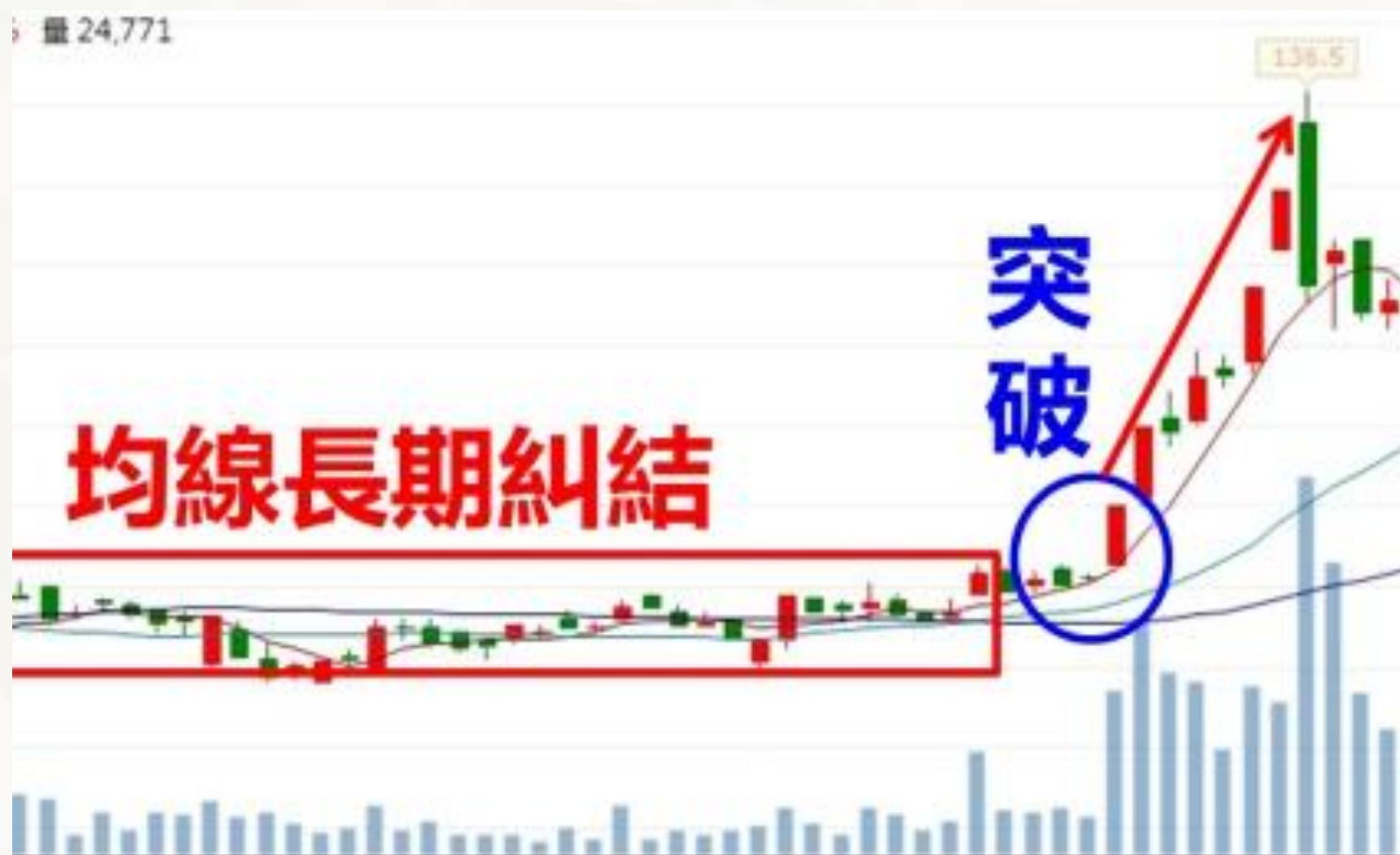
### **BP Neural Network**

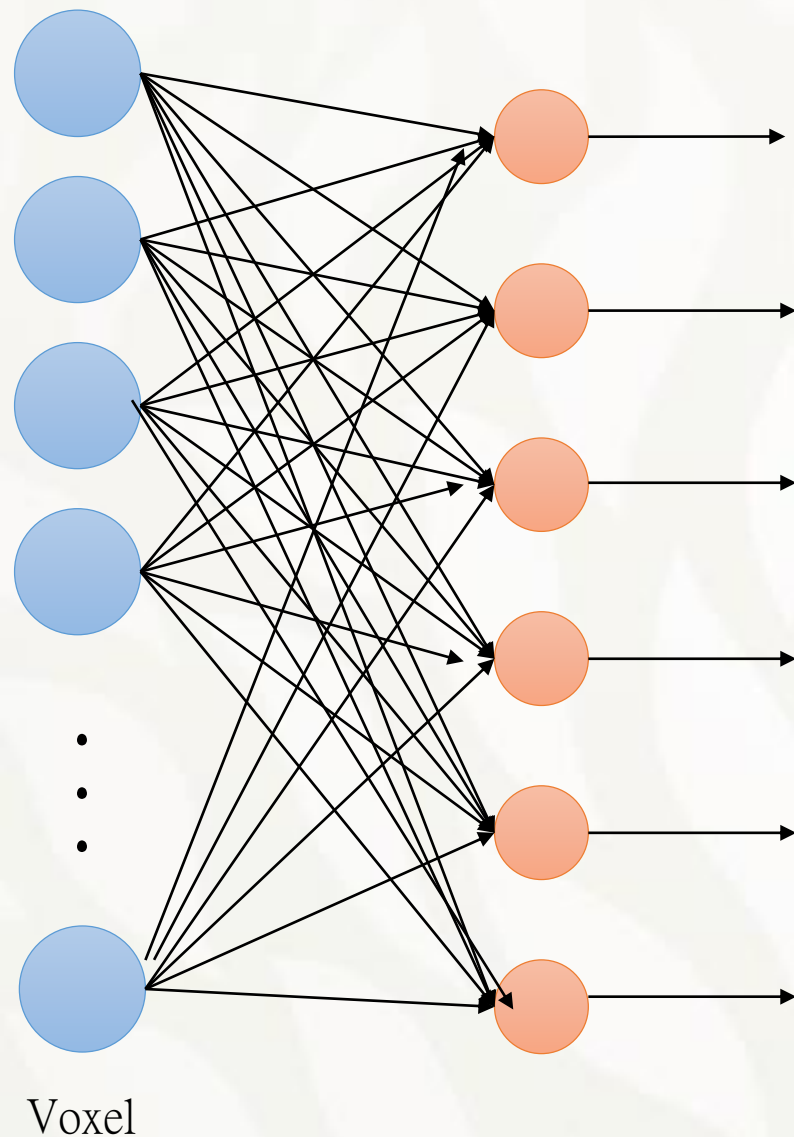
輸入的變數、資料的多寡、模型的結構都會影響到預測的準度，這篇論文主要考慮輸入的變數。

預測未來應該要包含多少的lagged data 如果太多資料會讓訓練的時間提高，而且會陷入Local optimum(局部最優);如果太少資料會使預測陷於一個子空間，這樣也會降低預測的準確性。

### **Neuroscience**

人類不明白為什麼我們有意識的去做某一件事，但是背後的心理過程可以在大腦裡表現出來；近期的研究發現人的消費行為可以透過神經科學預測出來。





Brouwer and Heeger提出了大腦感知模型

第一階段:  
用訓練資料估計weight

$$B_1 = WC_1$$

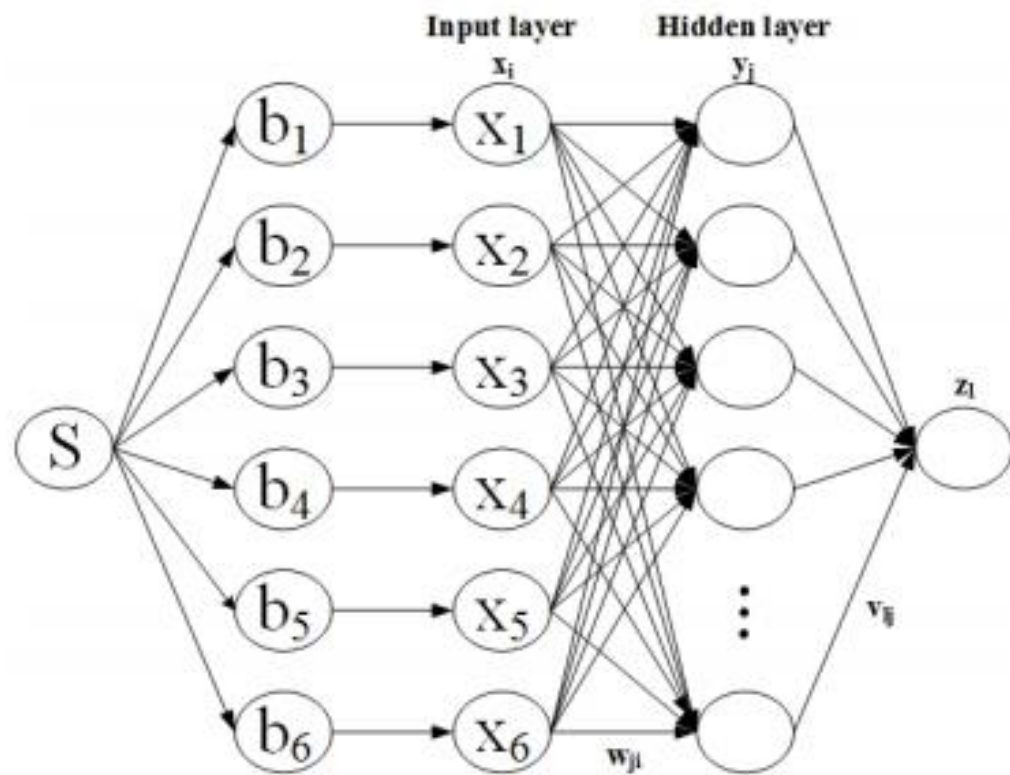
$$\hat{W} = B_1 C_1^T (C_1 C_1^T)^{-1}$$

$$\hat{C}_2 = (\hat{W}^T W^T) \hat{W}^T B_2$$

第二階段:  
把輸出結果跟顏色做連結

透過這個過程可以有效的把資料降到  
比較低的維度

## IMPROVED BP MODEL



假設voxel感知到刺激可以寫成

$$B_i = \sum W_{ik} f_k(s)$$

其中

$$f_k(s) = \max(0, \sin(\pi \frac{s - \varphi k}{90}))^2$$

Step 1. Collect data and divide it into training and testing.

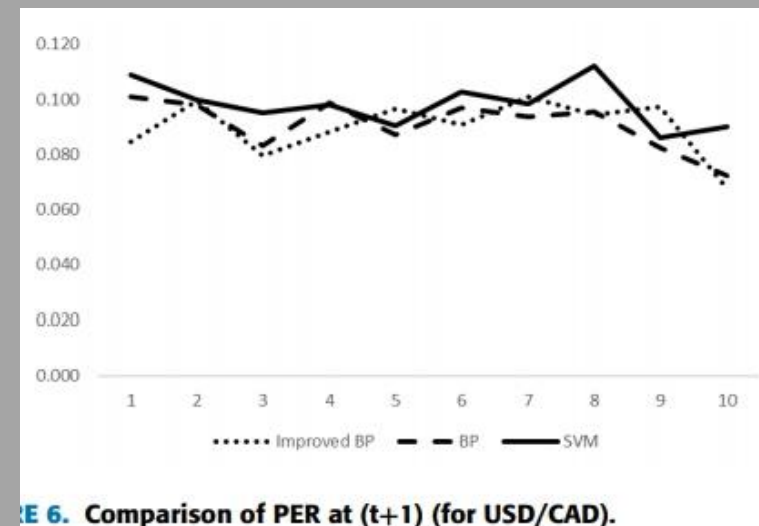
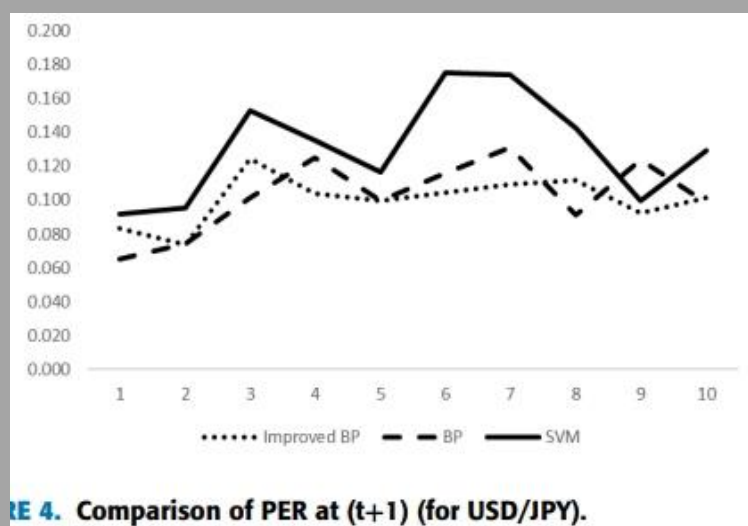
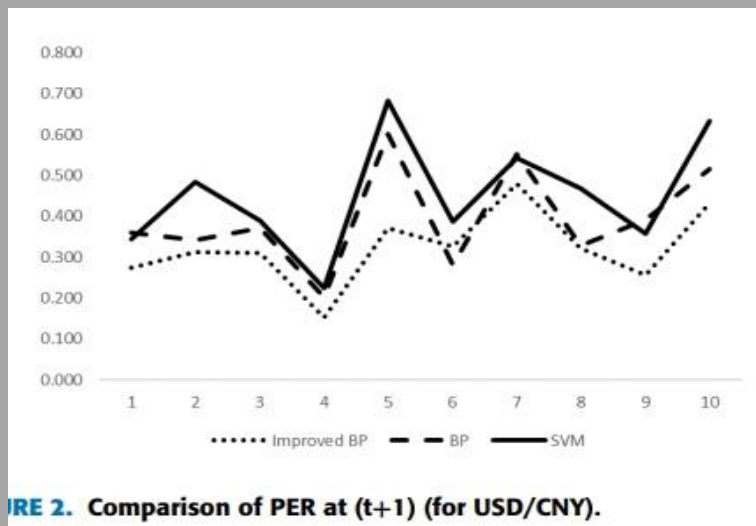
Step 2. Employ GA and fitness function to seek optimal parameters of the brain perception model

Step 3. Inputs of the improved BP neural network apply outputs of the brain perception model, and take MSE to train the model.

Step 4. Obtain the final model. The kernel function employs Gaussian function.

Step 5. Compare the improved BP neural network and other models

# COMPARE



在三個幣別的實驗中使用了k-fold-cv取平均，其結果如上。

由圖可知，在三個Prediction Error Rate(PER)中除了一個結果之外，其餘的預測結果皆得到改善



1

這篇論文主要建立於，  
人類接收外界的刺激訊息與金融市場之間的關係。

2

大腦感知模型的輸出做為BP neural network的輸入，透過這種方法可以把輸入的節點減少至6個。

3

透過模型的比較，結果表明了IBP neural network 優於其他兩者。