

組員：蕭柏融 指導老師：李仁貴 教授

一、成果摘要

本次專題的研究目標是利用過去 1989 年已建立好的資料庫，去分析睡眠狀態，同時利用資料庫去做機器訓練，找出什麼樣形式的腦波對於判定睡眠的狀態，有較好的 Sensitivity and Specificity，也能以此代表睡眠狀態。

二、研究動機

睡眠對於我們人來說是很重要的，睡眠佔據一天中時間的三分之一，睡眠的品質會影響到我們一天的生理和心理的狀態；過去的睡眠品質都是以人工去判斷，人工的判斷上總是會有些誤差，因此希望能利用機器去做判斷，能夠準確的判斷出睡眠的狀態，並且找出最有效率的方式去評估睡眠狀態。

最後利用 python 將資料進行訓練，可以得出當下的睡眠狀態與準確率。

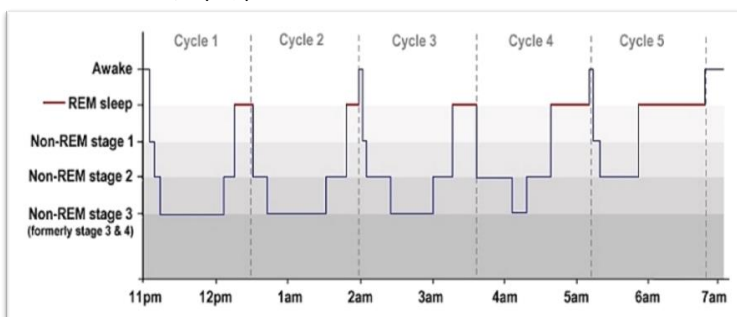
三、腦波種類

腦波種類		頻率	特性
Delta (δ)		0.1-3 Hz	「無意識層面」的波；NREM 第三期出現的腦波。
Theta (θ)		4-7 Hz	「潛意識層面」的波(作夢)；REM 存有記憶、知覺、情緒，
Alpha (α)		8-13Hz	清醒且放鬆
Beta (β)	Low range	12.5-16 Hz	放鬆但精神集中
	Middle range	16.5-20 Hz	思考，處理接收外界訊息
	High range	20.5-28 Hz	激動、焦慮
Gamma (γ)		25-100 Hz	幸福感、減輕壓力、冥想

*REM: rapid eyes movement(快速動眼)

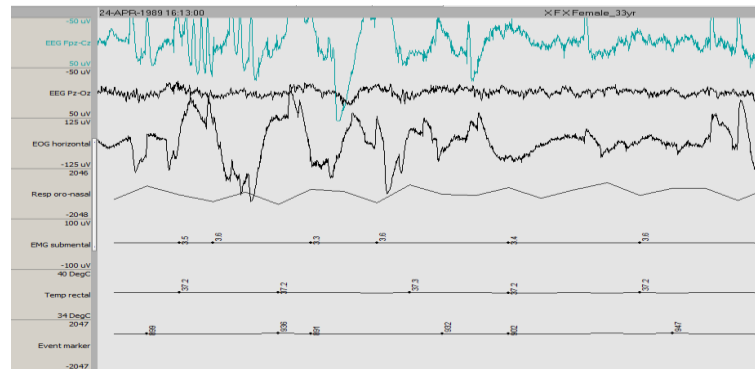
*NREM: non- rapid eyes movement(非快速動眼)

四、睡眠周期



五、睡眠資料分析

將 1989 歐洲 physionet 建立的 sleep-edfx 資料庫(149)，使用 polyman 軟體將 .edf 作分析。



*約 0-20 秒的腦波分析

將資料庫用 python 匯出成 excel，同時匯出當時睡眠狀態。注意：EEG 為 100 Hz，利用 FFT 轉換為 1 Hz。

[illegible]

*0-10 秒的腦波數值、EMG：肌電圖、EEG Fpz-Cz：額葉到腦中間的腦波、EEG Pz-Oz：頂葉到枕葉的腦波

六、訓練分析睡眠狀態

利用 python 分析睡眠狀態，將九成的資料作為訓練目標，剩下的一項資料作為比對項目(假設刪除此資料會不會影響整個腦波準確率)；每個資料檔約有快 10 萬筆的數據，並將每個資料檔跑 300 次，觀察訓練情形。(使用 ANN)

<i>Confusion Matrix</i>	<i>W</i>	<i>R</i>	<i>Stage 1</i>	<i>Stage 2</i>	<i>Stage 3</i>	<i>Stage 4</i>
<i>W</i>	6012	0	1	1	0	0
<i>R</i>	6	334	10	0	0	0
<i>Stage 1</i>	6	0	162	0	0	0
<i>Stage 2</i>	0	0	2	772	0	0
<i>Stage 3</i>	0	0	0	1	289	0
<i>Stage 4</i>	0	0	0	0	8	346

*Confusion Matrix: X 軸：預測狀態，Y 軸：真實狀態

	<i>W</i>	<i>R</i>	<i>Stage 1</i>	<i>Stage 2</i>	<i>Stage 3</i>	<i>Stage 4</i>
<i>Sensitivity</i>	99.97%	95.43%	96.54%	99.74%	99.66%	97.74%
<i>Specificity</i>	99.38%	100%	99.83%	99.97%	99.9%	100%

*Accuracy : 99.56%

七、參考資料

1. Pejman Memar and Farhad Faradji, A Novel Multi-Class EEG-Based Sleep Stage Classification System
2. <https://sleephelper.files.wordpress.com/2014/02/hypnogram.jpg>