

莊重教授 / 應用數學系

耦合系統、同步化、神經網路、神經元動態、群聚問題、車流模型

我們的研究興趣主要在於能被模型成耦合網路模型的真實世界問題。這些考慮的問題包含了以下所列：**(i) 耦合混沌振盪器；耦合映射網絡**：在過去的幾年裡，我們研究許多在耦合網路中的同步化現象，並且做出一些分析的理論結果來闡述同步化發生可能性。這些結果能被應用在實際電路系統的設計以及通訊加密上（見圖一）。**(ii) 神經網路；神經傳導路徑**：近幾年來在研究神經元的（激發）動態行為研究，研究的興趣已由研究單一個神經元延伸到整個神經元網路。而我們所關注的是在研究神經元在神經網路的同步現象，以及探討在不同程度的連結耦合下，神經細胞將呈現何種不同的動態行為（見圖二）。**(iii) 群聚行為，存在於生物群體間，諸如鳥、魚、細菌、昆蟲，的共同行為**：最近，我們也考慮了生物體的群聚現象並且討論生物於群聚中會避免碰撞的機制（見圖三）。**(iv) 傳染病模型；疾病傳染模型**：我們的團隊對於研究人與人之間的接觸網路、人們對疫情認知的程度與感染媒介對於疾病的散播影響也有興趣。**(v) 微觀和巨觀的車流模型**：交通堵塞問題亦是我們有興趣研究的項目之一。我們利用一些車流模型來解釋車流與交通堵塞的發生。將來，我們企圖用車流模型來解釋台灣高速公路的車流情形。

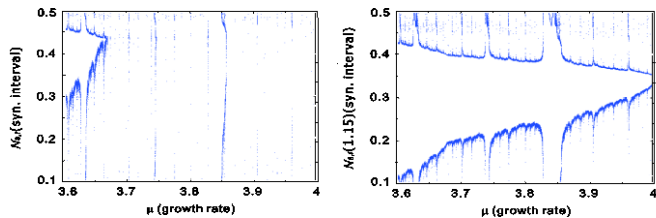


圖1: 利用小波轉換法來增加單峰映射的同步化發生區間。

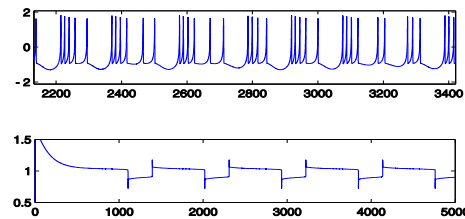


圖2: 神經元在無耦合與耦合的狀態時，呈現不同的（激發）動態行為。

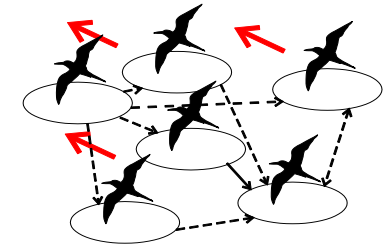


圖3: 達成共識的鳥群將沿著同樣的方向、速度飛行，並保持一定的隊形。