

國立清華大學 103 學年第 2 學期課程大綱

科號	10220LSSN524400	組別		學分	2	人數限制	
修課年級	<input checked="" type="checkbox"/> 大學部 三 年級以上 <input checked="" type="checkbox"/> 碩士班一年級以上(含博士班) <input type="checkbox"/> 碩士班二年級以上(含博士班)						
上課時間	T5T6			教室	生二 220		
科目中文名稱	神經迴路設計與分析						
科目英文名稱	Neurocircuit design and analysis						
任課教師	羅中泉						
擋修科目				擋修分數			

※下列各欄由任課教師提供※

一、課程說明	<p>傳統計算神經科學教學主要為介紹神經細胞與網路的數學模型以及這些模型如何達到特定功能。這樣由上而下的教學模式嚴重限制學生的思考與創造能力。為培養下一代系統神經科學研究人員以及讓優秀的清華學生充分發揮他們的創造力，本課程將以全新的概念以及由下而上的教學方式來引導學生探索神經迴路中的設計原理。</p> <p>本課程的基本設計為讓學生實際動手為一虛擬蟲設計神經迴路，目的在讓蟲能在一虛擬環境中覓食與存活。在實際動手設計的過程中會碰到非常多的問題需要解決，學生在解決的過程中可以自然而然的學習到嗅覺與運動神經系統的運作原理，也可以學到電學，動態系統與統計物理在生物上的應用，並可學習行為，決策與群體行為的最佳化。學生可以了解這些分屬於不同領域的知識在解決一個生物基本問題時是融合在一起密不可分的。</p> <p>虛擬蟲的神經系統設計是沒有標準答案的，就如同拼湊樂高積木一樣完全是創意的發揮。學生可以藉由觀摩彼此的設計來互相學習與腦力激盪。當自行設計完之後再來比較實際生物的相關神經迴路，學生會對真實神經系統的功能與原理有全新的體會。</p> <p>課程將會由基礎神經科學以及計算神經科學開始介紹。修課同學應具有適當的大一普通物理學以及微積分基礎。</p>
--------	--

二、指定用書	無
三、參考書籍	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peter Dayan & L. F. Abbott. Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems. The MIT Press (2005) 2. Eugene M. Izhikevich. Dynamical Systems in Neuroscience: The Geometry of Excitability and Bursting. The MIT Press (2006)
四、教學方式	分授課與實作兩部分。授課約占 5-7 周，由授課老師講解基本神經科學知識以及軟體操作。其餘時間為實作，學生將使用本實驗室開發之虛擬蟲軟體系統來設計神經迴路。上課時由學生分組上台介紹自己的設計並互相競賽與觀摩。
五、教學進度	<p>分為數個主題：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基本神經科學知識與計算神經科學 2. 知覺神經元與運動神經元 3. 物理世界的刺激與動物趨性 4. 神經迴路的決策理論與動力學 5. 能量消耗與行為決策的最佳化 6. 神經迴路對環境變異的反應 <p>每個主題約花 2-3 周講解與實作</p>
六、成績考核	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出席率與課堂互動 2. 虛擬蟲設計成果 3. 期末報告
七、講義位址 http://	