

◎研發長 黃宜正教授
校長 張惠博教授

一齊擦亮彰化師大的品牌

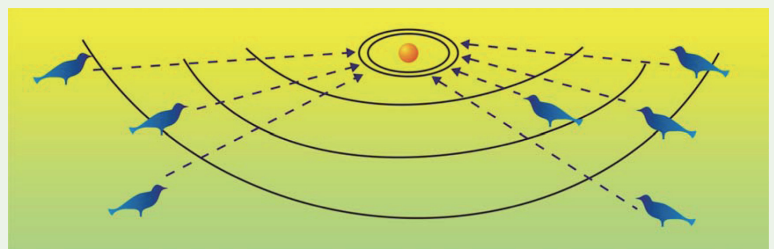


1979年12月，愛德華·諾頓·洛倫茲(Edward Norton Lorenz)在華盛頓的美國科學促進會的一次講演中提出：一隻蝴蝶在巴西扇動翅膀，有可能會在美國的德克薩斯引起一場龍捲風。

蝴蝶效應是大家耳熟能詳的名詞，這意味著即便看起來微小的變化，經過一連串的連鎖反應，卻可能引發關鍵性的巨變。從科學的角度來看，蝴蝶效應反映了混沌運動的一個重要特徵：系統的長期行為對初始條件的敏感依賴性。雖然古典動力學的傳統觀點認為：系統的長期行為對初始條件是不敏感的，即初始條件的微小變化對未來狀態所造成的差別也是很微小的。可是，混沌理論(Chaos Theorem)向傳統觀點提出了挑戰，認為在混沌系統中，初始條件十分微小的變化經過不斷放大，對其未來狀態會造成極其巨大的差別。此蝴蝶效應就如同在過去一段期間中，由美國所引起的金融海嘯，也漂洋過海吞噬臺灣的經濟堤防，大家似乎都感受到此經濟由簡單的槓桿操作原理揮動振翅下，所引起的暴風雨。

的確，在複雜的世界裡存在一些簡單的規律，人們也希望找到此法則。就在工程的人工智慧領域來說，最近幾年的發展，以模糊控制(Fuzzy Control)、類神經網路(Neural Network)、基因演算法(Genetic Algorithm, GA)、蟻行演算法(Ant Algorithm)、群體智慧及粒子群最佳化

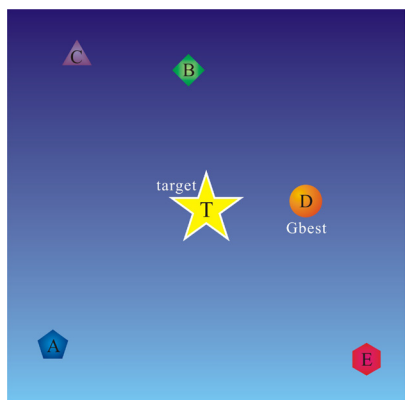
(Particle Swarm Optimization, PSO)等為其研究趨勢，其目的就是在一些不確定的系統當中，尋求一演算方法，達到設計最佳化的結果。就以最新研究的PSO來說，是一種以族群動力學為基礎的最佳化方法，於1995年由R. Eberhart 和 J. Kennedy 所開發出來的演算技術，它的概念來自社會行為的模擬，最初設想為模擬鳥群覓食的過程，後來PSO演變為一種很好的優化工具。因為在一個社會化的族群中，個體的行為不但會受到個體過去經驗和認知的影響，同時也會受到整體社會行為影響。例如，在雁群當中，每個雁子在搜尋空間中的食物，個自擁有其速度，且根據自我過去經驗與群體行為進行機率式的搜尋策略調整，如圖一所示。



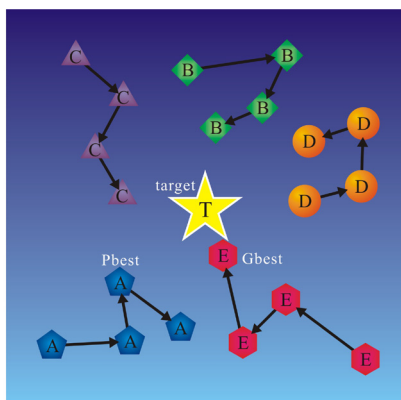
圖一 社會群體行為示意圖

簡單的說，PSO模擬鳥群補食的行為，就如同一群鳥在隨機搜索食物，在一個區域裡假設只有一塊食物，所有的鳥都不知道食物在哪裡，但他們知道當前的位置離食物還有多遠。因此，找到食物的最優策略是什麼呢？最簡單有效的方法就是搜尋目前離食物

最近的鳥的周圍區域，來進行最佳值的搜尋。尋找過程中，雁子在速度上將做更新，藉由雁子本身與群體的歷史行為做為參考，動態的調整速度，與空間中的位置，使牠能夠向更好的區域行進。如此演算法提供一快速在問題空間找出最佳解，對於動態系統提供一個高度適應性的最佳化方法。就以圖二與圖三來簡易解釋動態過程。在一開始時先產生A、B、C、D、E五個隨機粒子散佈在平面的隨機位置，而T即為我們搜尋的目標，就以一開始的情況，D粒子即為全體最靠近我們目標T的粒子，所以暫時稱為全體粒子的最佳粒子(Global best) (如圖二)，經過三次的PSO的運動之後，將會產生不一樣的粒子位置，就以A粒子而言，它自己最靠近目標T的最佳位置即是第二次運動的位置，此時第二次的A粒子簡稱粒子本身最佳解(Particle best)，但經過三次運動後A粒子並不是最佳的粒子，而是以最靠近T目標的E粒子才是第三次運動的本身最佳解(Global best)(如圖三)。



圖二 起始燕子散佈圖追逐



圖三 經三次位移後之路徑圖示意圖 Gbest Pbest

PSO與GA不同，後者會做遺傳操作的交叉(Crossover)和變異(Mutation)，而PSO是根據粒子(如同前述雁子)自己的速度來決定搜索，且粒子本身還擁有可記憶的特點，

在遺傳算法中，染色體(Chromosomes)互相共享訊息，所以整個族群的移動是比較均勻的向最優區域移動。而在PSO中，只有全體粒子最佳(Gbest)或是自我最佳(Pbest)時發出訊息給其它的粒子，這是單向的訊息流動。整個搜索更新過程是跟隨當前最優解的過程。PSO在大多數的情況下，所有的粒子可能更快的收斂於最優解。就如同教師在進行研究論文與計畫一般，希冀在複雜的研究世界裡找到一些規律。

本校蝴蝶效應與粒子群最佳化悄悄展現出來：本校原係以師資培育為主之大學，近幾年為配合政府政策轉型朝向以教學為主，研究為先的一般型大學發展。本校自轉型以來，設定及企盼以高等學府之研究風潮，帶動教學與服務之天職，近年來已漸顯成效。尤其，研究表現逐年進步從2002年的每位教師年平均值0.47篇國際期刊論文，至2008年已提升至近0.8篇，論文受高度引用之篇數也都呈現大幅成長，而國科會申請件數亦逐年提升至目前181件。整體而言，為

提升本校研究水準，除本校已建置之講座教授制度及傑出研究與研究成果的獎勵外，近期亦經校務會議通過特聘教授辦法，目的為鼓勵教授於本校學術研究環境之下，促使本校研究能量、水準逐梯而上。

相關成果尤以本校資管系張錦特教授(98.02.01退休)，獲得97年度國科會傑出研究獎；本校講座教授郭重吉教授率領之研究團隊(郭重吉、張惠博、陳忠志、邱美虹、周進洋、林陳涌、黃台珠、譚克平)更以「台灣地區中小

學生科學概念學習研究」研究計畫成果獲得國科會50週年50項重大成就之一。在推展產學合作方面，更是目前師範體系中，唯一協助國科會辦理研發成果保護及推廣宣傳之

學校，並訂有研究發展成果暨技術移轉管理辦法，且已設置技術移轉專責單位科技研究總中心，可鼓勵教師勇於創新，提升研究成果。因此，在學術發展上，本校七個學院皆能發揮所長，並不斷邀聘人才，兼顧學術傳統功能與本校特色之形塑。



郭講座教授研究團隊獲選國科會
「科學50」之成員

本校美術系王俊傑助理教授藝術作品「大衛計畫第三部：大衛天堂—王俊傑個展」勇奪第七屆台新藝術獎百萬獎金。台新藝術獎是由台新銀行文化藝術基金會舉辦，為表彰台灣藝術創新想法、專業藝術表現及彰顯時代精神的藝術展演活動，透過專業人士的參與及投入，使藝術與民眾相融合，開創精神富足的文明社會。

王教授自小是美術科班出身，高三畢業(1984年)獲雄獅美術新人獎，就開始從事攝影及裝置藝術創作，他向友人借得一部8厘米攝影機，寫腳本、找演員，展開實驗性影像的創作嘗試；於高中畢業後透過電影，再加上自己的美術訓練，開始以開放性和觀念性的角度進行創作；在台灣社會面臨重大轉變的1980年代，他經常參與社會運動，和當時小劇場的王墨林等中堅分子互動頻繁，並與陳界仁、林鉅、高重黎等前衛藝術家合組「息壤」，還曾擔任侯孝賢導演的助理導演，一起到金瓜石拍電影，求學期間，曾撰寫電影、劇場與文化評論等文字外，亦與「筆記劇場」、「優劇場」、「河左岸劇團」…等著名團體合作，參與多項藝術指導工作；這些點點滴滴的經驗，累積成他日後創作的養分，締造今日王助理教授所擁有的豐碩成就。(盧家珍。http://www.taishinart.org.tw/chinese/2_taishinarts_award/5_famous_detail.php?MID=5&PeID=19)。

四年來本校陸續實施研究成果獎勵、傑出研究獎、精實研究獎，建置講座教授、榮譽教授、特聘教授等辦法，讓老師在學術的領域上漸次成長，同時也將廣納意見並修正教師評鑑辦法。深信這些微小的變化與改進，能形成巨大的良性改變，卒能擦亮彰化師大的品牌，創造白沙新形象！

