

基於生物分子邏輯閘的智能'感測與行動'系統
Intelligent 'Sense and Act' System based on Biomolecular Logic Gates

莊旻傑
東海大學化學系

建立在矽材料上的電子布林邏輯閘(Boolean logic gates)近二十年來快速發展，實現了各種智能運算及控制(intelligent computing and control)，未來更可能結合人工智慧進行學習運算，促成人類進入迥然不同的生活。有別於上述物理式運算，此次演講將介紹以生化分子(biomolecules)為運算單元的邏輯閘元件，並具體實現於生農及生醫工程應用。經由適當的設計，生化分子邏輯閘元件(例如 AND, OR, NAND 等)所組成的反應可同時運算多個輸入待測物(multiple inputs of target)，並產出具結論的輸出訊號(decisive output)，以此智能運算為原理，我們實現了基因改造生物(genetically modified organisms)、H5N2 禽流感病毒的偵測，並利用生化分子邏輯閘快速輸出結論的特性，發展成超級細菌(superbug)、抗藥性肺結核菌(drug-resistant *Mtb*)、及腸病毒(enterovirus)等傳染性疾病病原體的快速診斷方法，進一步我將介紹智能生化分子邏輯閘運算如何結合化學控制元件成為“感測與行動(sense and act)”系統，實現刺激觸發性基因轉染(stimuli-triggered gene transfection)。演講出席者預期可對於生化分子邏輯閘的基本知識及其在智能感測與行動等具體應用有所收獲。