

2016-08-10

步步為營 創新突破——心電訊號處理新演算法獲旺宏優勝獎

文／校園記者徐甄憶



電機系蔡佩芸副教授指導學生鄭翊君、黃銘浩研究新的心電訊號處理演算法，並成功製作可達低功耗的晶片，榮獲第16屆旺宏金矽獎設計組優勝獎。圖／旺宏金矽獎小組提供

世界迎來物聯網風潮，於電機、電子與資訊等領域燃起研究創新之力。中央大學電機系蔡佩芸副教授指導學生鄭翊君、黃銘浩研究出新的心電訊號處理演算法，並成功製作出晶片，達成低功耗的需求，榮獲第十六屆旺宏金矽獎設計組優勝獎。

創新的演算法，增進無線體域網路的效能

具心電感測功能的手環、手錶等穿戴式裝置問世，揭示無線體域網路（wireless body sensor network）的時代來臨：患者透過感測器蒐集生理訊號，並利用無線網路，將訊息傳遞至伺服器，藉此實現遠距醫療、降低醫療成本。

然而，當人手一機無線感測器時，硬體設備要如何因應資訊量迅速增長的問題？對此，蔡佩芸與其碩士生鄭翊君、黃銘浩提出了新的演算法「應用於心電訊號之低複雜度免反矩陣運算演算法與可變尺寸之正交多

重匹配追蹤演算法」，以降低伺服器端壓縮訊號還原之複雜度，達成低功耗的需求，提升伺服器的運作效率。

此演算法為實現壓縮感測的技術之一。首先，運用心電訊號中的小波域之特性，降低遞迴性貪婪還原演算法的複雜度與運算量。

接著，為了優化還原，提出可變尺寸之正交多重匹配追蹤演算法。此演算法結合了正交匹配追蹤演算法以及多重正交匹配追蹤演算法，前者用於遞迴運算的前段過程，可維持還原的穩定性；後者除了可減少遞迴次數，還可補足正交匹配追蹤演算法產生的失誤，以提升還原效能。

更甚，利用QR分解，解決正交匹配追蹤相關演算法中最複雜的偽逆矩陣之運算。因此，相較於傳統感測壓縮技術，本項技術能得到更低訊號複雜度、改善性能，符合無線體域網路的低功耗需求。

蔡佩芸表示，未來將會以「低功耗、減少訊號運算複雜度」為主軸，繼續研究心電訊號之特徵值萃取。

一步一腳印，堅持抵達目標

研究過程費時三年左右，鄭翊君研究演算法、設計硬體，硬體設計完後由黃銘浩接手與晶片下線。黃銘浩表示，研究期間遇到許多困難，包含接續研究面臨的挑戰，以及完成晶片下線前，無法確定能否成功的焦慮。他笑說，當晶片可以使用的時候，自己也吃了一驚。

回顧研究過程，蔡佩芸鼓勵莘莘學子，前瞻的研究一開始就會把目標訂得相當高遠。因為即使失敗了，也不會摔到太低的地方。很多人會在訂了目標後開始踟躕，懷疑自己是否能成功，但蔡佩芸認為不要畫地自限，畢竟「做了才知道」。

黃銘浩同時也分享，研究後期，即使自己相當擔憂是否會成功，同儕也抱持懷疑，但他仍舊按部就班完成工作。對他來說，腳踏實地的感受最真實，「近期先規劃好，一步一步走，先別想太遠。」專題研究一路走來，他仔細規劃每週目標，確實地執行、完成，最終迎接甜美成果。