台灣機器人學會電子會訊

2020 RST e-Newsletter Vol. 5, No. 3
2020 年第三期
發行人：郭重顯
編輯委員：劉益宏、劉孟昆
中華民國一○九年九月三十日

學會網址：http://www.rst.org.tw/
學會信箱：robotstaiwan@gmail.com
電話：02-2736-2446
地址：台北市大安區基隆路 4 段 43 號 國際大樓 IB-1108

理事長的話

本會第八屆年度 ARIS/NCAR 2020 兩聯合研討會議，已於 8 月 19-21 日在台北南港展覽館圓滿落幕，會議發表的中英文論文為 132 篇，安排 3 場大會專題演講、23 個學術及技術論文發表場次、4 場最佳論文選拔及 1 場機器人工作坊。其中，3 場大會專題演講之講者為特邀來自國立中興大學蔡清池特聘教授、美國南加州大學 Bhaskar Krishnamachari 教授、德國慕尼黑工業大學 Birgit Vogel-Heuser 教授。工作坊講者邀請來自國立臺北科技大學陳金聖教授、國立臺灣大學顏炳郎教授、國立臺灣科技大學陳永耀教授及國立清華大學張禎元教授。感謝科技部、教育部、國立臺灣科技大學、國立臺灣科技大學電機工程系、國立臺灣科技大學網宇實體系統創新中心及國立臺灣科技大學工業 4.0 中心等相關單位給予經費上的贊助以及協助宣傳邀稿，也非常感謝所有與會及參與審查等前置工作之相關人員。明年度的會議(ARIS/NCAR 2021)將由本學會和國立清華大學共同舉辦，將繼續與財團法人台灣智慧自動化與機器人協會(TAIROA)合作，於台北南港展覽館舉行，並預計於新竹舉辦 workshop，請各位會員密切注意相關訊息。

在經過仔細的審查後，本學會於 ARIS 2020 研討會晚宴中頒發年度獎項，以獎勵對學會有重要貢獻、研究表現傑出會員，本年度得獎的會員有:

- 會士: 黃國勝教授
- 卓越服務貢獻獎: 羅仁權教授
- 傑出機器人工程獎章: 蔡清池教授
- 青年機器人工程獎: 陳永耀教授

恭喜以上得獎會員。

此外 iRobotics Journal 為本學會之學術期刊，期刊網站之投稿及網站已建置完成，網址為 https://iroboticsjournal.org/，已開始提供作者投稿、論文審稿等功能，請會員們多幫忙邀稿並投稿。此一期刊網站剛開始上線，若有未臻完善之處，請不吝給我們改善之建議，同時也請多支持並宣傳，期望能增加 iRobotics Journal 的論文曝光度及引用率。

本期會刊特別感謝國立臺北科技大學機械工程學系李仕宇教授及國立台灣科技大學機械工程學系劉孟昆教授分享「機器人智慧即時檢測系統演算法開發」、「以肌纖維振動訊號為基礎之手勢辨識裝置」之研究成果，內容相當精湛，敬請大家參閱。最後，感謝各位先進的熱忱支持與指導，並祝福大家身體健康，事事如意!

最新消息

恭賀以下得獎者:

台灣機器人學會 109 年度「會士」: 黃國勝教授

台灣機器人學會 109 年度「卓越服務貢獻獎」: 羅仁權教授

台灣機器人學會 109 年度「傑出機器人工程獎章」: 蔡清池教授

台灣機器人學會 109 年度「青年機器人工程獎」: 陳永耀教授

台灣機器人學會 109 年度「博士論文獎」優等獎詹竣傑博士、「指導教授獎」蔡清池教授

台灣機器人學會 109 年度「博士論文獎」優等獎賴宥澄博士、「指導教授獎」翁慶昌教授及蔡奇謚教授

台灣機器人學會 109 年度「碩士論文獎」特優獎尤思涵碩士、「指導教授獎」李祖聖教授

台灣機器人學會 109 年度「碩士論文獎」優等獎楊杰翰碩士、「指導教授獎」蔡清池教授

台灣機器人學會 109 年度「碩士論文獎」優等獎黃子源碩士、「指導教授獎」鄭銘揚教授

台灣機器人學會 109 年度「碩士論文獎」佳作獎陳昱成碩士、「指導教授獎」李祖聖教授

台灣機器人學會 109 年度「碩士論文獎」佳作獎林宗威碩士、「指導教授獎」余國瑞教授

台灣機器人學會 109 年度「碩士論文獎」佳作獎陳師廷碩士、「指導教授獎」蔡清池教授

一、 會務動態：第七屆第二次理監事聯席會議

台灣機器人學會
第七屆第三次理監事聯席會議紀錄

一、開會時間：　中華民國 109 年 08 月 20 日(四)12：00~13:00

二、開會地點：　台北南港展覽館 1 館 503 會議室及網路視訊會議

三、實體會議出席人員：(依姓氏筆畫排列)
- 理事　王偉彥、李祖聖、林沛群、林惠勇、郭重顯、傅立成、黃國勝、楊谷洋、蔡清池、蘇順豐、羅仁權
- 監事　林其禹、顏家鈺、鄭銘揚
- 秘書處　劉孟昆、劉益宏

四、視訊會議出席人員：
- 理事　宋開泰、翁慶昌

五、請假人員：
- 理事　王文俊、胡竹生
- 監事　李祖添、黃漢邦

六、列席人員：　杜國洋

七、主席：　郭重顯 理事長　　記錄:　潘亮如

八、主席致詞：　（略）

九、報告事項：

1. 確認上次會議決議事項執行狀況說明。

提案 1

案由：　一零八年度財務報表-資產負債表，提請討論。

決議：　通過。

執行狀況：　本年度會員大會後，送內政部備查。

提案 2

案由：　一零八年度財務報表--損益表，提請討論。

決議：　通過。

執行狀況：　本年度會員大會後，送內政部備查。

提案 3

案由：　有關 ARIS 2020 研討會時程及舉辦方式是否調整，提請討論。

決議：　採方案 4:時程不變，國內大會講者及口頭報告照常舉行，國外大會講者採線上直播或錄影播放。

執行狀況：　依決議執行。

提案 4

案由：　ARIS 2020 註冊費用訂定，提請討論。

決議：　早鳥註冊結束後，學會會員維持新台幣 12,000 元，非會員則調整為新台幣 18,000 元，多投稿一篇加收早鳥價一半之註冊費，以鼓勵投稿者加入學會。NCAR 收費維持不變。

執行狀況：　第一篇全文註冊依決議執行，並於精算後，多投稿一篇僅加收 3000 元。

提案 5

案由：　徵求 ARIS 2021 國際研討會之主辦單位與地點，提請討論。

決議：　ARIS 2021 由成功大學主辦、學會協辦，為維護研討會品質，研討會地點維持於南港展覽館舉辦。臺灣大學有意願主辦 ARIS 2022，待明年討論與決議。

執行狀況：　ARIS 2021 原預計由成功大學舉辦，惟該校新大樓明年尚未能竣工，已徵求清華大學團隊舉辦，清華大學亦提供相關資料(如附件 6)。

提案 6

案由：　本年度五大獎項提名與會員大會時程，提請討論。

決議：　1. 2020 年會員大會及五大獎項於 ARIS 2020 期間舉辦及頒發。

2. 下次理監事會議提列討論 5 大獎項相關辦法時程。

3. 今年度台灣機器人學會會士、卓越服務貢獻獎、青年機器人工程獎及傑出機器人工程獎章等 4 大獎項於 7/15 截止申請及推薦收件，碩博士論文獎則因論文口試時程考量，於 8/5 截止收件。

執行狀況：　五大獎項於決議時程截止申請，並將於 2020 年會員大會頒發。各獎項相關辦法時程則於後續辦理理監事會議時進行商討。

提案 7

案由：　關於 iRobotics Journal 是否印製及收費，提請討論。

決議：　iRobotics Journal 已建置網站並為 Open Access，本案從 6 月開始改為線上下載，上網註冊即可線上免費下載，學會可蒐集使用者資訊做為相關徵稿等使用。

執行狀況：　依決議執行。

提案 8

案由：　各委員會主席，提請討論。

決議：　通過。

執行狀況：　請各委員會主席已進行學會相關會務之進行，如審核會員申請、年度獎項審查等。

提案 9

臨時動議：　iRobotics journal 是否停止紙本之印製，敬請討論。

決議：　通過。

執行狀況：　iRobotics Journal 網站已可線上註冊並下載文章，讀者亦可與本學會聯繫，付費取得期刊紙本。

2.　財政部中區國稅局大智稽徵所來函。

說明： 1. 109 年 7 月下旬收到中區國稅局通知，為稽徵業務需要，需提供 107 年相關稅務資料備查。

2. 會計師事務所正著手準備相關資料。

3. 杜國洋教授已做相關說明。

3. iRobotics Journal 期刊與會訊徵稿及網站進度。

說明： 感謝以下教授協助會訊及 iRobotics Journal 稿件之撰稿，期待期刊網站正式上線後，能有更多國外稿源。期刊作者將直接投稿至 iRobotics Journal 網站並直接從網站進行線上審查 https://iroboticsjournal.org/index.php/irobotics

會訊	作者
Vol. 5, No.3, 2020	劉孟昆 教授
	李仕宇 教授

iRobotics Journal	作者		
Vol. 3, No. 3, 2020	黃國勝 教授	林志哲 教授	張仲良 教授
	林顯易 教授	李敏凡 教授	劉彥辰 教授

4. ARIS2020 及 NCAR2020 國際研討會狀況。

說明： 1. Special Sessions:11, Technical Session:23 (including 4 Competition Sessions & 1 Online Oral Session), Submission:142, Oral Papers:132。

2. 收入：1,433,000 (註冊費 1,018,000 元、廠商贊助 15,000 元、科技部補助 400,000 元)。

3. 支出：目前約 110 萬，後續尚有些支出，於結算後再行報告。

5. 新會員申請(109.06.01 ~ 109.08.15)

說明： 1. 本年度 6/1~8/15 共 11 位新會員加入。永久會員：3 位(台大機械系林峻永教授、台科大機械系林柏廷教授及台科大賴文政博士)、個人會員：4 位、學生會員：4 位。

2. 截至 109.8.15 本會有永久會員 60 人，一般會員 56 人，共計 116 人(本年度至今增加 11 位會員)。

十、討論事項：

提案 1

案由： 一零八年度工作報告，提請討論。

說明： 一零八年度除固定會務之外，亦舉辦機器人競賽、研討會及獎項徵選(附件 1)。

決議： 通過。

提案 2

案由： 一零九年度工作報告，提請討論。

說明： 1. 雖然受到 COVID-19 疫情影響，高雄科技大學杜國洋老師所舉辦的機器人競賽順利舉辦而且圓滿成功。

2. 本年度 1~8 月工作內容，除固定會務之外，亦舉辦機器人競賽、研討會及獎項徵選(附件 2)。

決議： 通過。

提案 3

案由： 一一零年度工作計畫、收支預算表，提請討論。

說明： 1. 一一零年度除固定會務之外，亦舉辦機器人競賽、研討會及獎項徵選(附件 3)。

2. 預算收支表如附件 4。

決議： 通過。

提案 4

案由： 會員費收取之時間點、個人會員轉永久會員，提請討論。

說明： 1. 有關本會會員費之收取，有會員建議於 ARIS 註冊時一起繳交。建議早鳥註冊及一般註冊時，都有四個選項: 永久會員、常年會員、新會員(需完成入會申請程序)、非會員。

2. 個人會員可否繳交幾年後，補與永久會員費(12,000 元)之差額，轉為永久會員?

決議： 1. 通過於 ARIS 註冊時，將註冊費內含會員費，永久會員則不需再繳會員費，並提供新會員入會申請。

2. 相關折抵金額等細則，於臨時動議時提案討論。

提案 5

案由： 徵求 ARIS 2021 國際研討會之主辦單位，提請討論。

說明： 3. 第七屆第二次理監事會議決議 ARIS 2021 由成功大學主辦，惟原預計之成功大學新大樓 3 年後竣工，故另徵求主辦單位。

4. 已徵求清華大學主辦 ARIS 2021，亦提供相關資料討論。

決議： 通過。

提案 6

案由： 請決選台灣機器人學會 109 年度「會士」。

說明： 本年度有會員黃國勝 (國立中山大學電機系教授)等 1 位提出申請。初審資料詳見附件 5。

決議： 通過。

提案 7

案由： 請決選台灣機器人學會 109 年度「卓越服務貢獻獎」。

說明： 本年度有會員羅仁權(臺灣大學電機系何宜慈講座教授暨終身特聘教授)等 1 位提出申請，初審資料詳見附件 5。

決議：　通過。

提案 8

案由：　請決選台灣機器人學會 109 年度「傑出機器人工程獎章」。

說明：　本年度有會員蔡清池(中興大學電機系特聘教授)等 1 位提出申請，初審資料詳見附件 5。

決議：　通過。

提案 9

案由：　請決選台灣機器人學會 109 年度「青年機器人工程獎」。

說明：　本年度有會員陳永耀(臺灣科技大學電子系副教授)等 1 位提出申請，初審資料詳見附件 5。

決議：　通過。

提案 10

案由：　請決選台灣機器人學會 109 年度「博士論文獎」。

說明：　本年度有 2 位博士畢業生提出申請，初審資料詳見附件 5。

決議：　通過。

提案 11

案由：　請決選台灣機器人學會 109 年度「碩士論文獎」。

說明：　本年度有 8 位碩士畢業生提出申請，初審資料詳見附件 5。

決議：　通過。

十一、　臨時動議

案由：　關於個人會員繳交數年會員費後，可轉永久會員，敬請討論。

說明：　建議個人會員之繳費年資打 5 折，可補差額轉永久會員。以此方式轉永久會員之個人會員，最高認列折抵後之 6 年年資費用，即最高折抵新台幣 6,000 元整。

決議：　通過。

十二、　散會(13:00)

二、活動報告：ARIS 2020 暨 NCAR 2020 年度研討會活動成果報告

會議日期: 2020/08/19~08/21
會議地點: 台北南港展覽館 1 館及 2 館
與會人員: 約 1650 人(含 TAIROS 2020 參觀人員)

(一) 大會演講

2020 國際先進機器人與智慧系統研討會，主軸以「創新人工智慧於機器人與自動化」為核心，邀請三位國內外機器人學術界巨擘 Prof. Bhaskar Krishnamachari (Director of Center for Cyber-Physical Systems and the Internet of Things, University of Southern California)、Prof. Dr. –Ing. Birgit Vogel-Heuser (Department of Mechanical Engineering, Technical University of Munich)以及國立中興大學蔡清池特聘教授進行專題演講，因應新冠肺炎，本次研討會邀請之國外學者採視訊演講方式，帶來國際上機器人的最新研究與產業發展趨勢，使與會人士能更了解國際機器人科技未來發展方向，促進國內外專家學者的交流互動，有助於提升國內之研發能量，並促成我國在機器人領域的國際聲譽與貢獻。

二、活動報告：ARIS 2020 暨 NCAR 2020 年度研討會活動成果報告

Plenary Speaker
Prof. Bhaskar Krishnamachari
Department of Electrical Engineering, University of Southern California
Director of Center for Cyber-Physical Systems and the Internet of Things, University of Southern California

Speech Title: Decentralized Systems and the Internet of Things

Plenary Speaker
Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser
Department of Mechanical Engineering, Technical University of Munich
Head of Chair, Institute of Automation and Information Systems, Technical University of Munich

Speech Title: Multi Agent Systems Enabling Self-X Manufacturing Systems (for Industry4.0)

Plenary Speaker
Prof. Ching-Chih Tsai
Department of Electrical Engineering, National Chung Hsing University
Fellow

Speech Title: Design of Cooperative and Collaborative Multi-Robotic Systems Using Deep Learning and Broad Learning

(二) 研討會論文發表

ARIS 2020/NCAR 2020 共發表 132 篇論文，有來自 5 個國家人士參與，總參加人數約 150 人。在三天議程中，除安排 3 場大會專題演講，亦組成 23 個學術及技術論文發表場次(包含 1 場視訊發表、4 場最佳論文選拔)以及 1 場機器人工作坊。工作坊特別邀請來自國立臺北科技大學陳金聖教授、國立臺灣大學顏炳郎教授、國立臺灣科技大學陳永耀教授及國立清華大學張禎元教授擔任講者，分享相關研究及技術，也感謝各界踴躍參與交流。雖正逢國際 COVID-19 疫情嚴重，但大會努力設置視訊發表場次，使國外論文能圓滿發表，以達國際研討會交流最新研究成果與心得。

二、活動報告：ARIS 2020 暨 NCAR 2020 年度研討會活動成果報告

(三) 會議照片

工作坊

大會開幕

大會演講

二、活動報告：ARIS 2020 暨 NCAR 2020 年度研討會活動成果報告

大會演講

論文發表

晚宴及頒獎

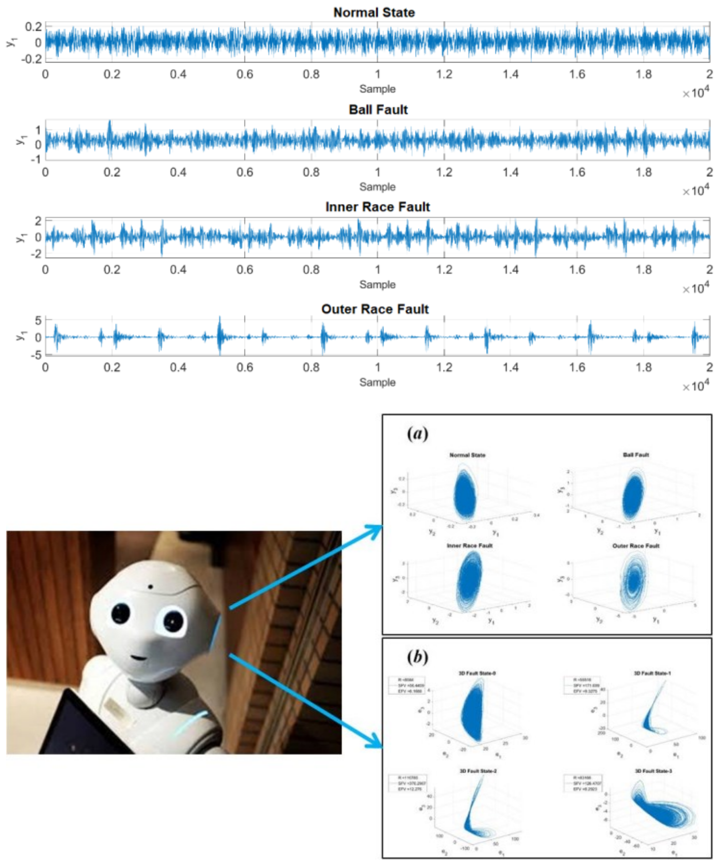
三、機器人相關新知介紹

機器人智慧即時檢測系統演算法開發

李仕宇 助理教授 國立臺北科技大學 製造科技研究所

本研究嘗試於機器人系統建立一套智慧即時檢測演算法，讓機器人擁有對於欲檢測的訊號有智慧、即時辨識的能力；我們以工業滾珠軸承系統所量測到的振動訊號做即時檢測分析的實用例子，了解該工業滾珠軸承當下的正常或可能的故障狀態－該系統處於正常的運作狀態、滾珠產生故障、外環故障或者內環故障等狀態，讓機器人隨時監控訊號的變化，提供即時的檢測服務，以利廠商即時處理系統問題，避免更多的產品瑕疵與機台耗損。

(1) 機器人智慧即時檢測演算法；
(2) 以滾珠軸承系統為例；
(3) 能即時辨識不同的軸承狀態；
(4) 避免產品瑕疵與機台耗損；



圖一、輸入訊號經數據多維度重建及渾沌映射，將原始訊號轉換至多維度的相空間 (**示意圖**)。

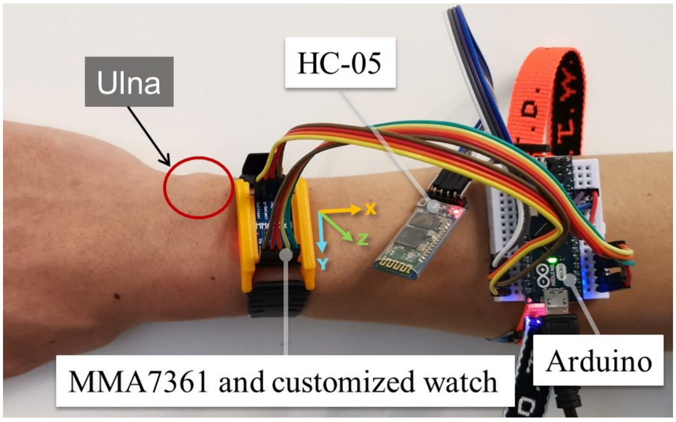
本研究所探討的滾珠軸承系統為工業界旋轉機械的重要元件，其中振動訊號(Vibration signal)是常用來檢測系統狀態的重要量測數據，已有許多先進與學者透過如傅立葉變換、小波轉換、經驗模態分解、希爾伯特轉換、分數階渾沌同步誤差動態系統等方法對振動訊號進行轉換、分析與特徵擷取，並運用適當的分類方式進行四種狀態：正常的運作狀態、滾珠產生故障、外環故障或者內環故障，的辨識與分類，也獲得了相當好的辨識成果。其中使用分數階渾沌同步誤差動態系統進行滾珠軸承的狀態檢測，是由姚賀騰教授研究團隊所提出，運用渾沌系統對於初始值變動極為敏感的的特質，將輸入訊號在主、副系統所構成的動態誤差系統之中進行配置，透過設計控制器與調整渾沌同步誤差動態系統之分數階階數，將四種不同狀態的訊號有效的分類，其檢測成效非常好。本研究站在先進、巨人的肩膀上，同樣運用渾沌系統對於初始值敏感、參數調動影響甚鉅等特性，結合數據多維度重建、渾沌映射(Chaotic Mapping)策略等概念，使用多組不同狀態(States)配置之整數階非線性系統，透過調整系統的參數，使其產生多維度、複雜多變的渾沌行為，並依此系統做為渾沌映射的基礎；更進一步的，研究團隊經過測試，單一數據饋入系統(Data-feeding System)、多組饋入系統能顯著提升即時檢測效能。最後，因應所建立渾沌系統之維度，將四種不同狀態的訊號映射至多維度的相空間，同時投射至數個不同的相平面，在該相平面中進行訊號處理與特徵擷取、篩選，其研究成果之檢測成效亦佳。

三、機器人相關新知介紹

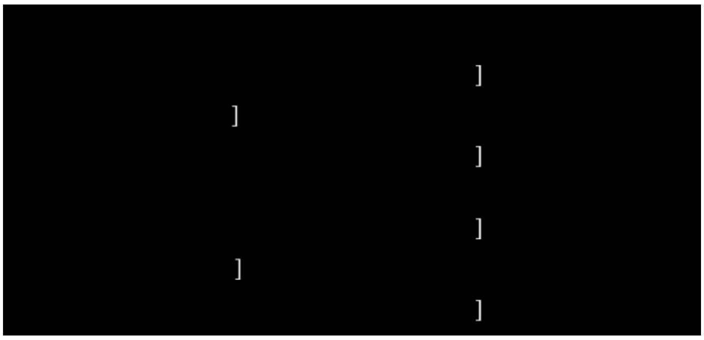
以肌纖維振動訊號為基礎之手勢辨識裝置

劉孟昆 副教授　國立臺灣科技大學 機械工程學系

本研究開發了一個以肌肉振動訊號(Mechanomyogram, MMG)為基礎的穿戴式人機介面，其硬體由單顆三軸加速度規配合錶帶與固定架構組成，可穿戴於伸指肌群的中末端，即手腕上方一般人戴手錶的位置，如圖一所示。過去的手勢辨識研究大多利用肌電訊號(Electromyography, EMG)分析手勢作動，其優點為能探測微小的生理反應，但其缺點為受測部位易受到外界因素干擾，像是手臂的皮膚流汗或是使用環境太乾燥，都會影響肌電訊號量測的穩定性及數值，此外也有設備成本高的問題。本研究所採用的 MMG 感應器是由 Freescale Semiconductor 公司生產的 MMA7361L，其靈敏度有±1.5g、±6 兩種模式，而我們採用±1.5g 的靈敏度模式進行整個系統的 MMG 訊號擷取，取樣頻率為 200Hz。當中會使用 Arduino 將訊號經過一個 5-50Hz 的帶通濾波器去除雜訊，再根據其振幅大小，透過設定閥值的方式判斷 Z 軸上的訊號以判定是否觸發。只要超過 40 就判定有手勢觸發，確定觸發後再將觸發前 0.6 秒到處發後 0.2 秒的 X、Y、Z 軸 Raw Data 傳至電腦進行辨識。



圖一　手勢辨識裝置硬體架構



圖二 小波包分解示意圖

本研究也提出了新的特徵產生方式，利用三層式小波包分解(wavelet packet decomposition)產生分層訊號(圖二)，將統計指標應用於每個不同頻段產生大量特徵，再使用逐次前饋式搜尋法尋找近似最佳的特徵子集合。本研究比較了三種監督式機器學習方法，包括最近鄰居法(K Nearest Neighbor, KNN)、支持向量機(Support Vector Machine, SVM)以及線性判別分析(Linear Discriminant Analysis, LDA)，以辨別包含彈指、彈食指、握拳、拍手、擲錢幣、手掌上翻、手掌下翻及開槍共八種手勢。本實驗數據由 35 位 16~55 歲的受測者提供，總資料量超過 1 萬筆，將資料亂數打散並用 8:2 作為訓練及測試資料分割。在進行 100 次訓練及預測後，使用最近鄰居法有最佳的辨識率，其平均準確率為 92.73%，如表一所示。在應用層面，本研究也符合產品化的諸多條件，像是穿戴定位和固定方便，以及低取樣頻率伴隨低功耗的省電特性，避免電量迅速耗盡，讓使用者有更好的操控體驗。其應用將主要在人機介面領域，像是更人性化的機械手臂操控、VR 遊戲、穿戴式滑鼠及簡報遙控器等等。

表一 特徵選取結果

特徵分類方法	欲選用特徵個數	實際選用特徵個數	辨識率(%)
KNN	30	19	92.73%
SVM	30	6	81.32%
LDA	30	17	72.40%

四、研討會相關資訊

1. CACS 2020, International Automatic Control Conference
(Hsinchu, Taiwan, November 4-7, 2020)

2. Automation 2020, The 17th International Conference on Automation Technology
(Hualien, Taiwan, November 12-14, 2020)