台灣機器人學會電子會訊

2016 RST e-newsletter vol. 1, no. 3
2016年第三期
發行人：蔡清池
編輯委員: 黃旭志，李世安
中華民國一〇五年九月三十日

學會網址：http://www.rst.org.tw/
學會信箱：robotstaiwan@gmail.com
電話：04-22851549#601；傳真：04-22856232
地址：中華民國台灣40227 台中市南區國光路250號中興大學電機系

理事長的話

紹光荏苒，轉眼又是秋風送爽的時節。學會的2016年度研討會也承蒙所有理監事與會員的大力支持，已與台灣智慧自動化與機器人學會攜手合作，一起辦理結合台灣產官學研各界的年度盛會。接續今年的成果，學會第三次理監事聯席會議通過ARIS2017暨NCAR2017持續於台北南港展覽館持續辦理，由學會理監事們與秘書團隊共同承辦，期待學會的研討會更國際化，參與的國內學者專家更多，並促成更多的產學合作。

本會從2016年起發行一年四期的學會會訊，用以聯絡從事機器人科學研究、工程科技、創新設計與人才培育等方面的會員，進行學術、知識及技術之交流與研討，藉以促進了解共同的研究旨趣，普及機器人工程科技專業知識，進而提昇機器人工程科技之應用領域為宗旨。學會會訊的內容涵蓋學會會務動態、學會財務，介紹學會傑出會員及其貢獻、定期介紹機器人學新知與提供研討會資訊，也歡迎會員先進能多多投稿，並期以能聯絡會員感情，增進交流互動。

2016年第三期的會務訊息將刊登由「ARIS2016暨NCAR2016本會年度研討會活動成果報告」；本期刊登機器人相關新知介紹兩篇，特別感謝臺灣大學電機系教授兼工研院機械所正研究員-連豊力教授所撰寫「工業4.0讓機器人自動化從開迴路控制變成閉迴路控制」一文、成功大學電機工程系鄭銘揚教授撰寫「應用於平面軌跡追隨運動之基於視覺PH雲形線插值器」等文，供大家參考。最後感謝大家的熱忱支持與指導，並祝福大家在秋收季節裡，身體健康，事事順利，闔家平安。

最新消息

1. 恭賀105年度台灣機器人學會「傑出機器人工程獎章」、「青年機器人工程獎」以及「博士論文獎」、「碩士論文獎」等獎項之得獎人(參閱第五屆第四次理監事聯席會議紀錄)，並敬請得獎人出席年底會員大會，參與頒獎典禮。詳情請逕上本會網站：http://www.rst.org.tw查詢。
2. 台灣機器人學會第五屆第二次會員大會
會議時間：2016/11/09(三)時間未訂-請注意學會網頁公告
會議地點：台中長榮桂冠酒店(地址：台中市西屯區台灣大道二段666號)，
出席人員:所有台灣機器人學會會員

一、會務動態

1. 第五屆第三次理監事聯席會議紀錄

台灣機器人學會
第五屆第三次理監事聯席會議紀錄

一、開會時間：中華民國105年09月01日(四)12：10~12：50

二、開會地點：臺北南港展覽館五樓534會議室

三、出席人員：理事 王文俊、宋開泰、李祖聖、杜國洋、林惠勇、翁慶昌、郭重顯、黃國勝、楊谷洋、蔡清池、盧聰勇、羅仁權、蘇順豐(應到：15位，實到：13位)

監事 李祖添、林其禹、黃漢邦、鄭銘揚

(應到：5位，實到：4位)

正副秘書長 黃旭志、李世安　　秘書 王欣薇

四、缺席人員：無

五、請假人員：理　事：胡竹生、傅立成

監　事：顏家鈺

諮議委員：蔡明祺

六、主席致詞：理事長 蔡清池　　紀錄：王欣薇

七、報告事項：

1.ARIS2016 ✖NCAR2016研討會籌備進度報告。

2. 確認上次會議決議事項執行狀況。

八、討論提案：

提案1

案由：徵求ARIS2017及NCAR2017國際研討會主辦單位。

說明：

決議：由台灣機器人學會籌備主辦，地點仍是臺北南港展覽館。

九、臨時動議：

十、散會(12：50)

一、會務動態

1. 第五屆第四次理監事聯席會議紀錄

台灣機器人學會
第五屆第四次理監事聯席會議紀錄

一、開會時間：中華民國105年09月30日(五)10：00~12：00

二、開會地點：臺灣科技大學EE-213會議室

三、出席人員：理事 杜國洋、林惠勇、翁慶昌、郭重顯、傅立成、黃國勝、楊谷洋、蔡清池、蘇順豐(應到：15位，實到：9位)

監事 李祖添、林其禹、顏家鈺(應到：5位，實到：3位)

秘書長 黃旭志　　秘書 王欣薇

四、缺席人員：無

五、請假人員：理　事：王文俊、宋開泰、李祖聖、胡竹生、盧聰勇、羅仁權

監　事：黃漢邦、鄭銘揚

副秘書長 ：李世安

諮議委員：蔡明祺

六、主席致詞：理事長 蔡清池　　紀錄：王欣薇

七、報告事項：

1.ARIS2016 ✖NCAR2016研討會成果報告。

2. 確認上次會議決議事項執行狀況。

八、討論提案：

提案1

案由：請決選台灣機器人學會105年度「傑出機器人工程獎章」。

說明：申請者：1位

決議：台灣機器人學會105年度「傑出機器人工程獎章」為羅仁權教授。

提案2

案由：請決選台灣機器人學會105年度「青年機器人工程獎」。

說明：申請者：3位

決議：台灣機器人學會105年度「青年機器人工程獎」為林顯易教授。另討論決議通過，新增一位台灣機器人學會105年度「青年機器人工程獎」為盧聰勇先生。

提案3

案由：請決選台灣機器人學會105年度「博士論文獎」。

說明：申請者：1位

決議：台灣機器人學會105年度「博士論文獎」佳作為王忍忠先生。蔡清池理事長於審查時迴避離席。

提案4

案由：請決選台灣機器人學會105年度「碩士論文獎」。

說明：申請者：9位

決議：

台灣機器人學會105年度「碩士論文獎」特優為賴宥澄先生。

台灣機器人學會105年度「碩士論文獎」優等為楊武德先生、陳彥碩先生。

台灣機器人學會105年度「碩士論文獎」佳作為張烜睿先生、李維韜先生、蔣瑋軒先生。

蔡清池理事長、翁慶昌理事於審查時迴避離席。

九、臨時動議：

提案1

案由：為提高學會年會能見度，邀請傅立成理事於年度辦理鴻海特別議程(special session)。

說明：略。

決議：通過。

十、散會(12：00)

花絮照片

第五屆第三次理監事會議Ⅰ

第五屆第三次理監事會議Ⅱ

第五屆第四次理監事會議Ⅰ

第五屆第四次理監事會議Ⅱ

二、教育推展活動

ARIS2016暨NCAR2016本會年度研討會活動成果報告

國立中興大學電機工程學系 蔡清池特聘教授

會議名稱	中文：2016 國際先進機器人與智慧型系統研討會 英文：2016 International Conference on Advanced Robotics and Intelligent Systems (ARIS 2016)				
會議地點	台北南港展覽館	會議主辦機構	國立中興大學		
會議時間	105年11月	105年08月	89月	30日	12日 起止
實際參加人數	合計：550人國外100人國內：450人	發表論文篇數	合計：80篇國外：4篇國內：76篇		
參加國名稱及人數	英國 5人、 日本 2 人、 韓 國 5 人、 中國大陸 13 人、香港 1 人、越南2人、巴基斯坦 1 人、德 國 5 人、中華民國(參加會議) 250 人、中華民國(參加展覽) 國 1500 人 共九個國家				

開幕式

演講聽眾

餐敘交流

Session報告

二、教育推展活動

ARIS2016暨NCAR2016本會年度研討會活動成果報告

國立中興大學電機工程學系 蔡清池特聘教授

(一) 大會演講

2016 國際先進機器人學與智慧系統研討會邀請二位國外專家學者針對機器人理論與在智能化製造系統之應用，就其研究發展趨勢發表演說，以讓與會者了解國際及國內控制產業技術之發展趨勢。演講貴賓包括：

(1) Plenary Speech (I) Prof. Jae-Bok Song, School of Mechanical Engineering, Korea University, Email: jbsong@korea.ac.kr； Topic: Design and Control of Collaborative Robot Arms

(2) Plenary Speech (III) Mr. Rich Walker , Managing Director, Shadow Robot Company, Website: www.shadowrobot.com, Email: rw@shadowrobot.comTopic: Dexterous Manipulation and Grasping - opportunities and challenges

2016 國際先進機器人學與智慧系統研討會邀請一位國內專家學者進行機器人專業技術演講。演講貴賓：

(1) Plenary Speech (II) Prof. Tzuu-Hseng S. Li , Department of Electrical Engineering, National Cheng Kung University, Email: thsli@mail.ncku.edu.tw; Topic: Home Service Robots: Designs, Methods, Applications, and Market Challenges

(二) 論壇

另外，為呼應全球對智慧與精密製造的重視，本次會議辦一場兩岸機器人學術論壇，邀請六位大陸學者，討論兩岸先進機器人技術的研發與應用。另外在工業論壇，黃漢邦教授為論壇引言貴賓，特別邀請三位相關領域的國際傑出學者，

(1) Plenary Speech (IV) Topic: Embracing Industry 4.0 – UK's Vision for Smart Manufacturing

(2) Plenary Speech (V) Topic: Japan’s Challenge for Robot Revolution

(3) Plenary Speech (VI) Topic: Accelerating digital transformation for manufactures

在工業論壇中，我們探討智慧與精密製造所應扮演的角色與挑戰，論壇討論的議題將涵蓋英國符合工業4.0的願景、日本的機器人革新的挑戰與策略、智慧自動化、與智能生產技術等多個面向。

(三)晚宴

本次會議地點與TAIROS2016一同舉辦在台北南港展覽館，讓與會之國內外學界與業界人士能結合業界技術參觀，也較吸引較多國外人士參與投稿。晚宴安排在*三樓樂樂軒餐廳*用餐，並與TAIROS業界人士一同用餐，並安排重點頒獎項目，此次選擇的場地讓與會人士有更佳的討論及用餐環境，綜合而言，本次晚宴算是相當成功。

(四)場地佈置與安排

本次會議地點擇於台北南港展覽館舉辦，環境設施新穎空間寬敞明亮，並配合相關軟硬體設備及佈置，使各會議場所進行相當流暢，讓與會人士對此場地有相當高的滿意度。

(五)最佳論文競賽

本次會議分為最佳研討會論文競賽、最佳報告論文競賽、最佳學生論文競賽決選，透過競賽方式達成互相觀摩，期有助於工程科技之推展。本次會議從80篇論文中挑選出6篇進行最佳研討會論文競賽、6篇進行最佳報告論文競賽、6篇最佳學生論文競賽，都各取前3名獲獎，後3名為佳作，共計18篇論文。評選委員還進行了非常認真與激烈的會議討論過程，可見此次評審的要求相當嚴謹。從此次競賽中可讓與會人員知道這是一個具有相當高度的國際研討會。

(六)結論

就發表論文數量與來源而言，本次會議共發表80篇論文，分13個Sessions進行會議討論，有來自9個不同國家學者參與，對這次的國際自動控制研討會而言算是相當好的結果。此次研討會不僅提高國際人士之參與度，也藉由與韓國 KROS 學會與日本機器人學會合作，三方積極參與彼此的國際會議，終能開花結果達成提昇彼此國際會議的國際能見度。

二、教育推展活動

ARIS2016暨NCAR2016本會年度研討會活動成果報告

國立中興大學電機工程學系 蔡清池特聘教授

展場活動

晚宴頒獎

註冊報到處

兩岸機器人學術交流會

三、機器人相關新知介紹

工業4.0讓機器人自動化從開迴路控制變成閉迴路控制

臺灣大學電機系教授 與 工研院機械所正研究員
連豐力

工業4.0的想法主要是由德國在2012-13之間所提出來的一個下一個世代工業生產架構與實現模式，其精神乃是：採用機器人與工具機等自動化設備，以及資訊網路溝通平台，以結合智慧感測技術與生產模式，利用實體網路平台與虛擬互動機制，將生產物流與作業程序，人機互動模式等結合成一整個工業互聯網，以充分掌握物流與人力需求，以及產品生產與需求之數量與時間動態關係，有效地符合需求端與生產端之間的互動模式，進而最大化工業產能與使用者在時程上與產品選擇上之滿意度。因此，在整個生產過程之中，從上到下全面性地以資訊網路串接所有在製造過程所產生的數據，這些數據乃是需要使用具智慧判斷與決策的感測器即時擷取生產過程的重要數據。接著，藉由進一步分析這些感測器所獲得的即時資訊，經由大數據的分析與理論，將這些資料處理判讀之後，能夠為生產者與使用者提供有意義資訊，進而產生不同層級的決策與驅動。最終之目的，乃是藉由整合智慧感測與互動通訊以及機器人自動化生產系統，可以即時且準確地預測製造流程中所產生的狀態與行為，以適時調整生產製造流程或者產品數量與特性等，讓企業達到最佳化產能與提供最佳的產品和最有效率的服務。

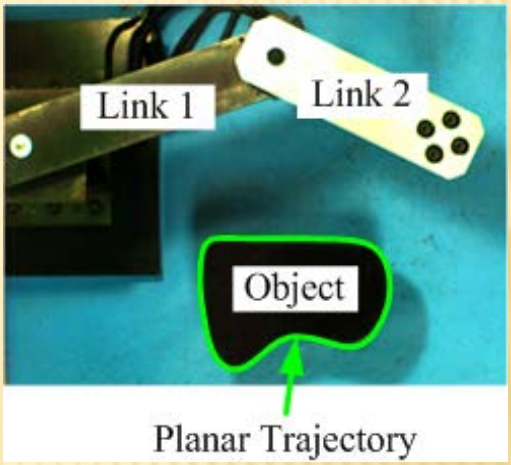
從工業1.0 到工業3.0的進展之中，藉由機械化動力與電力，結合可程式電子元件與電腦軟體，將生產方式變成可以大量自動化的生產時代。在這個階段所發展出來的工具機與機器人，針對每一個產品生產需求無怨無悔地來回反覆地進行加工製造生產工作。在這個生產過程之中，每一個工作項目的進行都是按照既定編輯好的操控程式往復地進行。在同一個機台的多個機器手臂共同加工或製造的過程，或者是不同機台之間的工件遞送等工作，看似具備有自動控制的迴授機制，但是，本質上，卻是一個開迴路(open-loop)的控制流程。因此，偶而會發生超前碰機，延遲缺料等狀況；或者，必須等一整個製程批次(run)完成之後，才能瞭解此批次工件的品質。這主要的問題乃是整個生產流程，缺乏詳細的被生產工件與生產機具的即時狀態資訊，以進行所謂的閉迴路(closed-loop)控制機制。

因此，在工業4.0之中，希望結合全面性的感測元件技術與智慧感知演算法去去擷取所有生產過程中所產生的數據，接著利用互聯網網路資訊交換技術，將被生產的工件與工具機-機器手臂所有的變數的即時狀態資訊，傳遞到對應的計算與控制單元，驅使電腦軟體以虛擬方式呈現生產過程的動態特性與估測下一瞬間的生產變數的數據，以整合實際量測的數據與虛擬模擬的數據產生對應的控制決策，以達到全面性閉迴路的(closed-loop)自動控制生產模式。所以，在工業4.0的思維之中，藉由智慧感測與資訊交換，讓生產的工具機與機器人可以隨時隨地依據工件與周遭環境的狀態，適時地調整動作模式，驅使整個生產製造過程變成一個全面性的閉迴路(closed-loop)控制系統。

三、機器人相關新知介紹

應用於平面軌跡追隨運動之基於視覺PH雲形線插值器

成功大學 電機工程系 鄭銘揚 教授



在循跡控制應用中，若待加工物件之幾何模型為已知，則可運用現有方法順利規劃機械手臂之各軸運動命令以進行循跡控制。然而在切削、去毛邊及拋光等各種需進行循跡控制之工業後製處理程序中，待加工物件之幾何模型通常未知。因此如何獲得待加工物件之外圍輪廓，進而將其規劃為機械手臂各軸之運動命令以方便進行循跡控制，為一重要且必須面對的課題。為解決上述問題，作法之一是藉由力量感測器所提供之資訊來估測待加工物件之外圍輪廓。然而此種方法常有精度不佳甚至可能危害設備與人員安全等問題產生。為克服此一困難，本研究提出以視覺系統來建構待加工物件之外圍輪廓幾何模型的解決方案。上圖所示為使用一架設於目標物件上方之CCD攝影機所拍攝的目標物件及雙軸機械手臂影像。為簡化問題，假設由CCD攝影機所往下拍攝的目標物件及雙軸機械手臂之表面皆為光滑平面，此外相關影像參數校正及座標轉換關係事先均以off-line的方式完成。本研究所提出之目標物件外圍輪廓幾何模型建構方法如下。首先針對攝影機所拍攝之目標物件影像進行影像金字塔壓縮，接著對目標物件進行外圍輪廓偵測。這此過程中會使用到數種影像處理技巧，如background subtraction、morphological operation、labeling、Canny edge detection及Snake model等。接下來則是將所偵測到的目標物件外圍輪廓2D image point，透過事先校正之座標轉換關係，轉為機械手臂座標系中之3D scene point。由於這些轉換過後之3D scene point可能不夠稠密，因而無法直接做為機械手臂運動軌跡命令使用。為解決此一問題，本研究的做法是建構參數式曲線以擬合或通過這些3D scene point。一般而言，工業界最常採用的參數式曲線為Bézier curves、B-Spline curves或NURBS curves (Non-Uniform Rational B-Spline curves)。然而在計算曲線長度時，這幾種參數式曲線易受限於微分幾何項為無理數之影響，僅能求得其近似弧長。但由於利用前加減速架構產生實際輪廓追隨運動命令時，需使用曲線弧長資訊，若無法求取精確弧長，恐將影響命令產生之準確性。有鑑於此，筆者應用畢氏速端曲線(Pythagorean Hodograph Curve)具精確計算弧長之特性，搭配五次雲形線可使曲線表現得更為平滑的特點，將目標物件外圍輪廓之幾何模型以畢氏速端五次雲形線(PH Quintic Spline)表示。本研究提出一個基於S曲線的前加減速PH五次雲形線插值器，藉此規劃並產生高精度的機械手臂運動軌跡位置命令，而該研究成果已發表於期刊論文[1]。除了以視覺系統產生運動軌跡命令外，本研究亦設計雙軸機械手臂的循跡控制系統，整合了Adaptive Disturbance Compensator、Sliding Mode Controller與Friction Compensator，可有效提升雙軸機械手臂的輪廓追隨精度，相關細節可參考根據本研究成果所發表之期刊論文[1]。以上為筆者在基於視覺之運動軌跡插值器技術成果分享。

[1] C. Y. Chen, S. S. Shieh, M. Y. Cheng, and K. H. Su, “Vision-based Pythagorean hodograph spline command generation and adaptive disturbance compensation for planar contour tracking,” International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 65, pp. 1185-1199, March 2013.

四、研討會相關資訊

1. 2017 International Conference Advanced Robotics and Intelligent Systems(ARIS2017), Taipei Nangang Exhibition Center, Taiwan, September 6-8, 2017.

   Website: http://aris2017.nchu.edu.tw/

   CFP: http://aris2017.nchu.edu.tw/page/ARIS2017CFP.pdf

2. 2017 National Conference Advanced Robotics (NCAR2017), Taipei Nangang Exhibition Center, Taiwan, September 6-8, 2017.

   Website: http://ncar2017.nchu.edu.tw/

   CFP: http://ncar2017.nchu.edu.tw/page/NCAR2017CFP.pdf

如果您有任何寶貴意見，歡迎來信告訴我們。