

# 臺灣大學電機工程學研究所電子報

102.08.21 第二期

## 本期內容

- 活動報導
  - 聯合畢業典禮 陳美月 2 - 3
  - 馬拉松樂活慢跑大會 陳榮輝 4 - 5
  - 杜邦欣興電子營隊活動感想 林巧瑩 6 - 9
- 師生榮譽 9
- 研究發展~智慧機器人 羅仁權 10-15

臺灣大學電機工程學研究所發行

發行人：廖婉君主任

總編輯：劉志文副主任

編輯：陳美月、葉香君、陳蔚綾

電話：+886-2-3366-3700

信箱：[dept@cc.ee.ntu.edu.tw](mailto:dept@cc.ee.ntu.edu.tw)

網址：<http://www.ee.ntu.edu.tw/graduate/>

## ● 101 學年度電機學群聯合畢業典禮 系辦 陳美月



➤ 電機所畢業生大合照

一如往年，六月是鳳凰花盛開，畢業生離情依依、互道珍重的時節。自 91 學年度因 SARS 疫情爆發，學校暫緩全校性畢業典禮，決定另行舉辦網路畢業典禮，由各系所推派代表參加，其他同學及家長則可以上網參與畢業典禮。為彌補畢業生無法親臨畢業典禮之遺憾，在當時院長許博文教授及系主任郭斯彥教授推動下，由電機學群舉辦小型畢業典禮，讓所有電機學群的畢業生都能參與，並將該活動傳承至今。

今年(101 學年度)本院電機學群各所聯合畢業典禮於 102 年 6

月 15 日於博理館前廣場舉行，為本院的畢業生辦了一場隆重溫馨的典禮，讓每一位即將離開校園的畢業同學，有機會和同窗好友依依話別，並且帶著老師們的肯定與祝福，展翅遨翔，找尋屬於自己的一片天空。典禮中邀請了校長、院長、貴賓(台積電營運長蔣尚義博士)及各所所長致詞期勉畢業生，在生醫電資所畢業生代表致感謝詞後進行撥穗儀式，首先由校長、院長、貴賓及各所所長為電機學群博碩士班代表撥穗及頒發畢業證書，再來各所邀請教授為每位畢業生撥穗，完成撥穗儀式後由畢業生向教授們獻花表達感謝之意。在司儀的

口令下，所有畢業生將畢業帽拋向天空中，完成今年畢業典禮。典禮結束後，各所輪流上台拍攝大合照，為各位畢業生留下珍貴回憶。



➤ 校長(李嗣浚教授)致詞



➤ 院長(郭斯彥教授)致詞



➤ 主任(顏嗣鈞教授)致詞



➤ 貴賓(台積電營運長蔣尚義博士)致詞



➤ 博士班代表撥穗及領取證書



➤ 碩士班代表撥穗及領取證書



➤ 畢業生丟畢業帽

## ● 101 學年度電機所

### 馬拉松樂活慢跑大會 電機所 陳榮輝



「砰」聲響起後，參賽學生魚貫的衝出起跑線，為 101 學年度電機所馬拉松樂活慢跑大會拉起了序幕。為了持續推廣打造台大運動計畫，提升健康觀念，鍛鍊強健體魄，增進師生間的互動及情誼，並鼓勵學生發展課外興趣，電機所於今年五月舉辦一年一度的臺大電機所馬拉松樂活慢跑大會。電機所除了關心學生研究上的表現以外，更關心學生的休閒育樂，希望藉由此活動中的歡樂氣氛拉進電機所師生的距離，更鼓勵電機所學生除了專精於學術專業研究之外能夠培養多元的興趣以平衡身心靈發展。

出席活動的包含顏主任、廖副主任以及電機所各個教授，且當天現場報名相當踴躍，共有超過兩百位學生參與共襄盛舉。參賽學生各

個摩拳擦掌，精神抖擻，想必是為了等會使出渾身解數做準備。

樂活慢跑大會全程約 5 公里，由博理館出發，經由舟山路轉向椰林大道，接著經過傅鐘，彷彿奔向自由般的奔向校門口，卻發現只是一場空，只好又奔回總圖，接著繞過小椰林道，三過小福而不入的含淚向食物說掰掰，繞過台大新地標的新體，以及美麗的醉月湖，不過無暇欣賞只因醉心於樂活慢跑，最後回到博理館。沿途有指向牌指引前進的方向，也廣設七個休息站讓參賽學生有足夠的休息，並且完成小任務。



槍聲鳴起後，領跑學生一馬當先，像是脫韁的野馬般展現了速度與體力在校園中奔馳著；樂活的學生則難得展現優雅，徜徉在清涼的微風與假日慵懶的校園中。十分鐘後，第一名通過終點線，展現了台大學生允文允武的風範，接著參賽者一一通過終點線，為這個活動掀起了第一波小高潮。

跑完全程的學生可獲得精美的電機所特製限量大書包一份，在活動的最後還有抽獎活動，獎項豐富，最大獎品是 Ipad mini，凡是參加活動的師生皆有機會得到豐盛的大獎，抽獎活動將氣氛拉到最高潮。參與本次活動的教授與學生都很開心地度過這個興奮且愉快的活動，本次活動不僅感謝了電機所同仁與工作人員的辛勞，更感謝同學的踴躍參加。在成功地使得電

機所師生之間互動更加親密，凝聚電機所的向心力之下，為這個活動作了完美的結束。



## ● 2013 杜邦欣興電子營

### 隊活動感想 電機所 林巧瑩

這一切的機會來自於系辦的一封電子郵件，台灣杜邦與欣興電子舉行了一個小型的職業生涯體驗營，由系所推派一男一女的代表，參與此次的營隊活動。四月中接到來自杜邦公司 HR Eltha 的電話，希望我能夠前往杜邦公司進行面試。4 月 15 日下午準時到達了台北杜邦公司，與 HR 經理 Kathy 進行了 40 分鐘的面試。此次面試的經驗十分寶貴，也讓我知道了“機會是留給準備好的人”。雖然 Kathy 在面談的過程當中，告訴我這個營隊幾乎都是化學化工背景的人，我能夠 enjoy 這個團體並且與他們共同合作嗎？這個問題讓我踏出杜邦大樓時，認真的思考了一番。求學過程當中，我經歷了機械、自動化、生物醫學、中醫研究、分子生物、電機及電子。這一連串的學習與磨鍊，讓我深刻體認到，只要不排斥，任何事情都有解決的方式，並且擁有更多的思考範疇，“千萬不要畫地自限”

收到錄取營隊的 e-mail 時，內心的期待終於羽化成一隻蝴蝶，雖然此時翅膀還沒有乾，無法展翅飛翔，但是那破繭而出的喜躍，讓我成長。5 月 6 日，準備前往位於新

豐的欣興電子進行企業參訪，這是一次非常難得的經驗，讓我對於“電子業”有稍微的認識，對於未來踏入業界時不再那麼恐懼。一整天的活動非常的精實，從一開始大家在新竹高鐵站集合開始，此時此刻的我已經不一樣了！首先的活動從 Ice Break 開始，你是一窩甚麼樣的蜂？非常有趣的是：雙子座的大家都是 B 型的啊！Story 法則：Support, Trust, Open-mind, Respect, and Yes! 這就是大家團隊的核心價值。這次參訪過程中，認識了陳承中博士 (CC Chen)，來自於美國杜邦的 CC 提供了許多職場經驗與挫折再成長的分享，中午吃飯時，也非常榮幸能夠與 Andy 與 Kathy 一起用餐，這樣的交流真的非常的寶貴。

杜邦與欣興電子所舉辦的 Eagle CDC 的核心價值，對於我來說不只是成為一隻老鷹，而要是成為“更好的老鷹”！這是後面幾天與 Steve 對談後，深深烙印在心裡的一句話。緊接著下午便是參觀欣興工廠的運作環境，生產 PCB 與進行晶圓封裝載體 No.1，見識到成為第一名的生產公司，就是對於工廠生產環境與動線規劃要一絲不苟，效率才會提升，良率才會增加。(新豐廠是使用 IR 雷射，Power 設定為 100 W，電路板上最細的部份



可達到  $12\ \mu\text{m}$ )。下午的座談會邀請了三位業界的博士，來跟我們聊聊現在的平板(Display)對於我們的生活，有哪些重大的改變。也趁著這個主題，引出這次的題目：Communication 2020: Human and Display Interface. 活動一直持續到晚上七點多，大家也在此時找到了自己所屬的小隊，兵荒馬亂之際留下了 FB，讓這份熱情繼續延續下去。

經過了 10 天的 FB 腦力激盪，週四一早大家在台北車站集合，前往了漂亮美麗的 Leo Resort(宜蘭)，5 月 16 日的一開始，順利的將 MDPlay Proposal 報告給三位評審評論。每組的創意都讓人驚艷，且當場就知道自己的產品缺少了甚麼部份，好讓我們在接下來的時間裡可以進行修正。緊接而來的就是 Communication Skill Workshop. 這段時間裡學到了應該如何進行團隊合作(20 根義大利麵、一條繩子、一段膠帶、一顆棉花糖)；一

台樂高車子，幾張文件，請我們選出最好的銷售方案，這是一場非常精彩的課程。非常有趣也非常充實!!

接下來的活動是小組動腦時間，我們這組抽到了對於未來的人生規劃你要怎麼作：就業、升學、度假打工或創業。大家合力把優缺點條列整理出來，讓大家能夠淺顯易懂的知道這四個選項的優缺點，並且也小小的分類成：內向與外向的人，可以如何作選。

一整天充實的活動，在晚餐過後有了喘息的機會，主題為哆啦 A 夢的表演，由各組接力完成，跟著老師動一動，遙控器，或是我們組的肥皂盒產品線的故事，都稍稍的讓大家輕鬆一下。很高興有兩個組別得到了第一名，感謝大家的奮力演出，Think, Different! 跳脫出繼有的限制框架，可以得到更多的靈感。接下來的個人秀，也是人才輩出，烏克蘭

麗、魔術、氣球表演與 Rocker(空氣吉他)都非常的精彩，而我也順利的將自己的小小想法推廣給在場的大家，是很不錯的體驗。在此也獲得了大家的肯定，真的很感謝大家。

結束了愉快的夜晚，各位小組員回房盥洗後，一起在組長房間集合，開始了 Final Product Project 的製作，大家各自把想法再一次的表達，聽取了各方的建議與方向，開始著手 SWOT 與產品的定位與投影片的修正，想不到短短的幾小時，我們順利的完成了最後簡報的檔案，而大家也分配好各自的工作，好讓最後的報告得以完整的呈現。(雖然只睡了兩小時，但是真的是很難得的經驗，這樣奮鬥的感覺真的超好!!)

天一亮，雖然拖著疲憊的身軀，還是準時的前往用餐，繼續一整天的活動。一早開始的是四巨頭高峰會，來自於：HTC、DuPont、欣興與寶成的四巨頭來與我們分享，他們是如何選才如何培養人才的經驗談。每個產品都有屬於自己的生命週期，千萬不要為了順應潮流而選擇自己不喜歡的行業，風水輪流轉，只要在自己的位置上好好的做，一定有出線的一天。以客為尊、品質第一、創新突破與投入新產品開發，

可以由這四方面觀察一家公司，這對於選擇工作非常有幫助。

用完午餐過後，大家準備迎接重頭戲，Final Report!! 這就是展現我們團隊表演的時間了，大家累了整晚，但是還是順利且完美的結束報告。We' re so good!! 每隊都精心的將產品完美呈現，這真是一個非常完美的 Session。

鬆了一口氣後，用完了精美的晚餐，接下來的是舞會時間，盛裝出席的我有點緊張，但是這是一種對於舞會的尊重，感謝我親愛的房友幫我畫眼影，讓我變得更不一樣了。舞會當中學了騷莎舞，深刻體會自己的四肢非常不聽使喚，喝了點雞尾酒，讓這幾天的疲憊拋諸腦後，盡情享受此刻的歡愉。

時間很快的就到了第三天，早上的課程非常實用，面試技巧與履歷撰寫，這是進入職場前的考驗，如何讓各公司在尚未面試前，就能用履歷吸引 HR 的目光，這是一個非常重要的 Skill，而我也火速的請 CC 能夠提供範本供自己參考(CC 在週日時就馬不停蹄的飛回美國了，真的很感謝 CC 的一路相伴)! 最後大家都獲得了獎狀與獎牌，而我也很榮幸的與其他兩位當選為 Best Camper。倘若我是大拇指，但是沒有其他組員的幫忙(其他四指)，我

也無法比出讚呀～ 非常感謝大家。



## ● 師生榮譽

### 教師

- 魏宏宇 副教授榮獲「2012年中華民國資訊學會李國鼎青年研究獎」。
- 陳銘憲 教授榮獲行政院國家科學委員會「101年度傑出研究獎」。
- 廖婉君 教授榮獲行政院國家科學委員會「101年度傑出研究獎」。
- 傅立成 教授榮獲邀請出任102～104年「IEEE Control Systems Society (CSS) Distinguished Lecturer」。
- 張耀文 教授榮獲「ACM/IEEE Design Automation Conference (DAC) 頒發該會五十周年四項研究貢獻與記錄創造獎」。

- 羅仁權 教授榮獲「匈牙利Obudai University 頒發最高等級榮譽市民獎章(Honorary Citizen Award)」。
- 李琳山 教授榮獲「臺大102年教師服務傑出獎(校內服務)」。

### 學生

- 林巧瑩同學榮獲 TWNGC2012 前進校園青年無限創意為愛網前飛公益活動「優秀公益企劃」。

## ● 研究發展

### 具認知學習能力智慧機器人之

#### 研究與應用 控制組 羅仁權教授

台灣大學智慧型機器人與自動化研究中心係與法國 CNRS、INRIA，及 UPMC 共同合作之國科會跨國頂尖研究中心計畫，研究方向特別聚焦在認知智慧型機器人及自動化領域。

現今研究之機器人要達到擬人化以及互動良好的目的，可以透過模仿和學習的方式。首先利用具深度感測的視覺系統來獲得人體的動作資訊，再將資訊提供給機器人轉換成機器手臂的運動軌跡後，透過機器手臂的控制，可達成雙手臂機器人即時模仿人類動作的功能。而在人機互動層面，藉由年齡資訊的擷取能達到更多樣化以及實用的目標，例如提升保全監控的功能。因此我們發展出人類臉部年齡辨識系統，可判斷出共七個年齡群組，最後與服務型機器人結合完成互動。此技術還可應用於判定菸酒販賣年齡等管制未成年人從事違法行為之上。

而另一個有趣的問題是機器人在行走過程被綁架了，但又能及時根據有限的環境知識探索自

己在哪裡，並自動回復，且往目標方向行進到達目標。當搬動機器人到其他地方為我們工作時，我們需提供一個演算法讓機器人知道其被綁架了，進而重新定位並完成任務，清潔機器人就是最好的例子。以下為此三項研究更詳細的介紹。

#### 擬人化互動

對人型機器人來說，如何以人的行為動作來執行任務是重要的課題。為了使機器人有類似人類的動作，機器手臂的軌跡規劃是重要關鍵。然而，由於需要同時處理多個自由度，使得產生類似人類動作的軌跡非常的複雜。

透過示範來模擬學習是一個直觀和有效的方式（圖一），讓人型機器人學習各種人類的動作。其概念是利用動作擷取系統直接將人的動作資訊提供給機器人，而不去進行複雜的軌跡規劃。在此研究中，我們使用具深度量測之視覺感測器 KINECT 來獲得人體的動作資訊，轉換成機器手臂的運動軌跡後，透過機器手臂的控制，可達成雙手臂機器人即時模仿人類動作的功能。

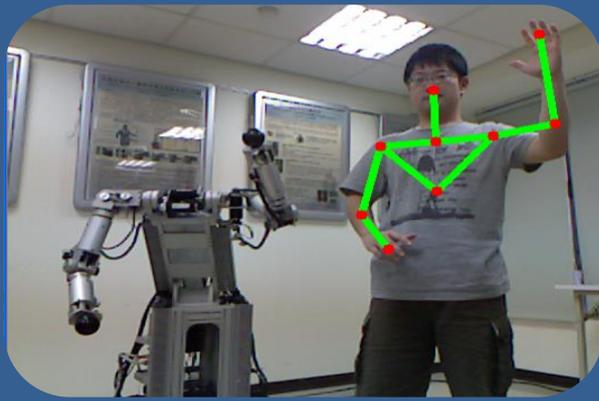


人體姿態偵測



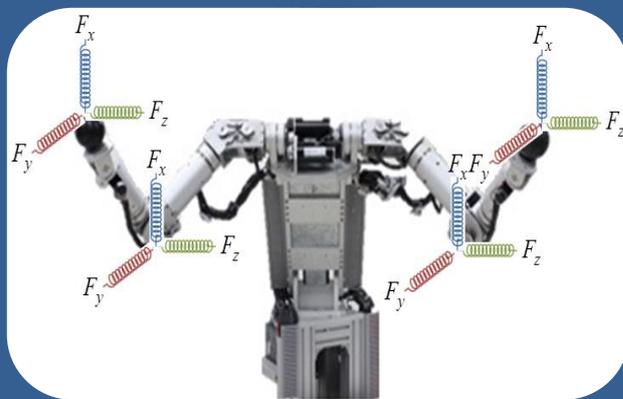
機器人即時動作模仿  
圖一、模仿學習的概念圖

在機器手臂軌跡產生的部分，透過具深度感測的視覺系統，我們可以得到人體骨架的關節位置(圖二)，並依據人與機器人之間構造的不同做出適當的調整，得到符合機器手臂的運動軌跡。考慮到機器手臂的性能及軌跡的平滑性，我們設計了一個軌跡產生器以對軌跡的速度及加速度做限制。



圖二、機器人即時模仿人類動作

在機器手臂控制的部分，我們採用基於笛卡爾空間的控制架構，先利用虛擬彈簧阻尼元件來求得機器手臂在空間中移動所需的力(圖三)，並透過向量投影的方法將笛卡爾空間的力轉成關節空間的力矩，再以扭矩控制來操控機器手臂。



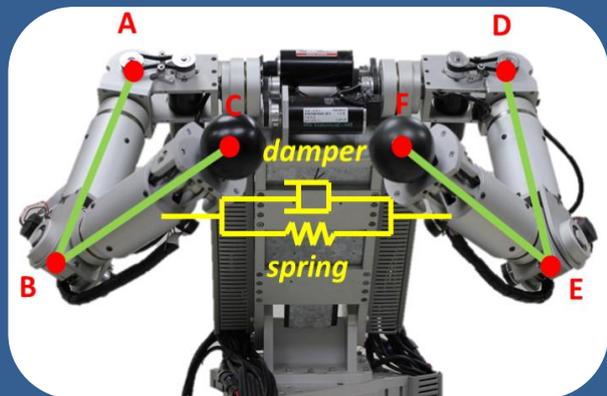
圖三、機器手臂被虛擬彈簧所帶動

為防止雙手臂互相碰撞，我們將虛擬彈簧阻尼元件放置於兩手臂之間的最小距離上(圖四)，當這最小距離小於安全範圍時，相當於彈簧被壓縮，因而產生斥力將兩手臂分離。另外使用虛擬牆的概念限

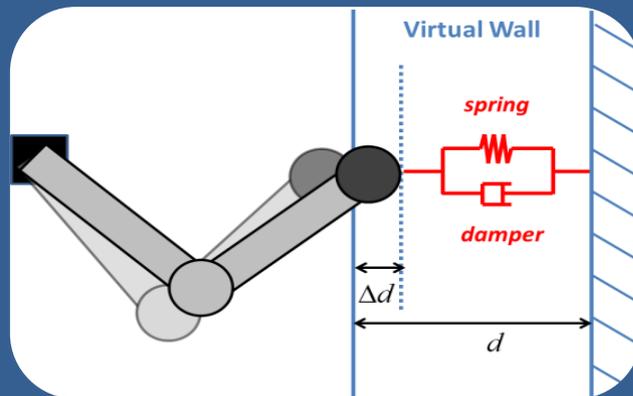
制機器手臂的工作空間(圖五)，藉以避免與外在環境發生碰撞。

由於機器手臂的行為是由虛擬彈簧所產生的合力所決定，為確保機器手臂運行時的穩定，我們對

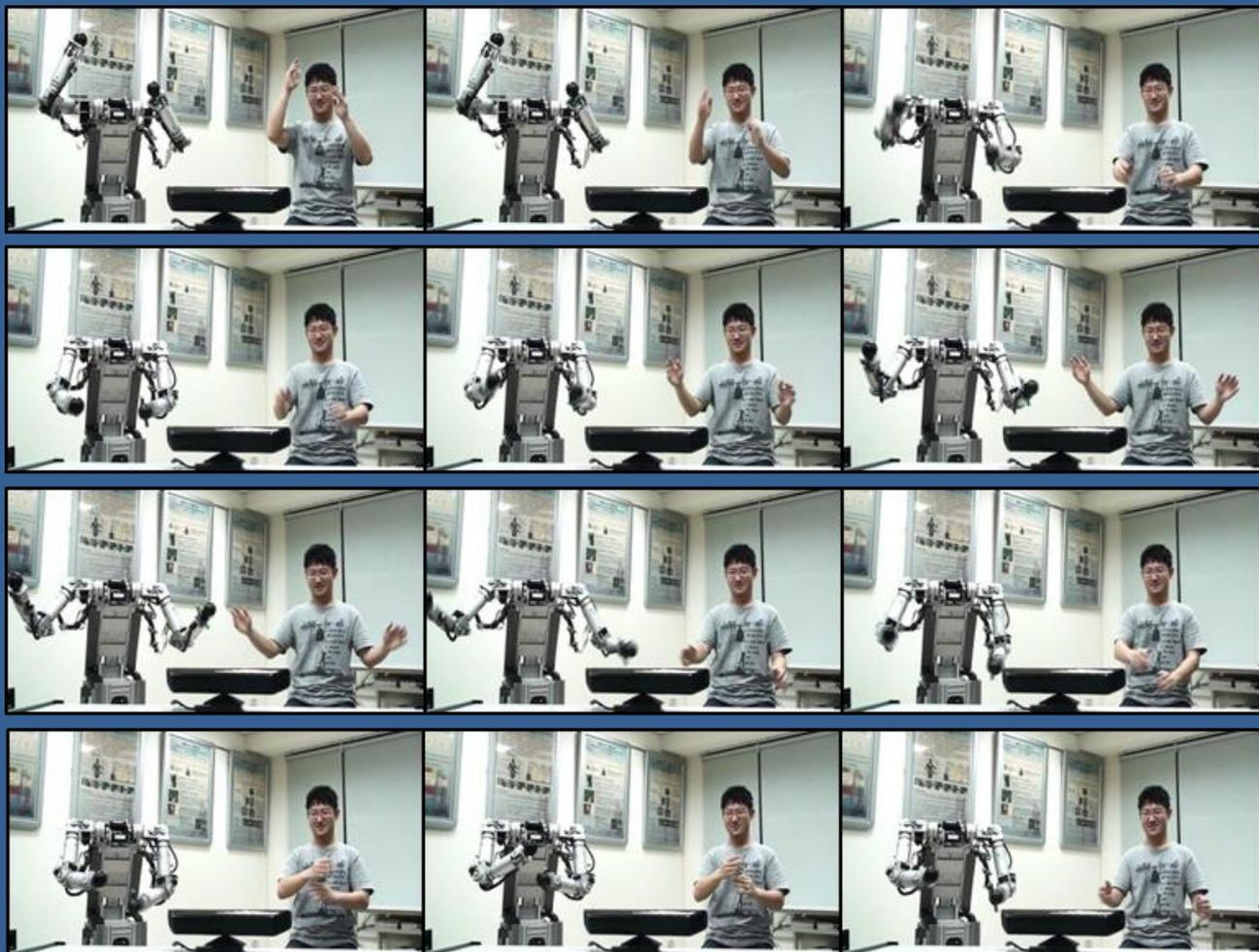
力的大小及變化做了限制。最後，將所有的功能加以整合，因此，我們成功地展示了雙手臂機器人實時模仿人類動作的功能(圖六)，並能確保其穩定性與安全性。



圖四、防止雙手臂碰撞機制圖



圖五、虛擬牆的概念圖

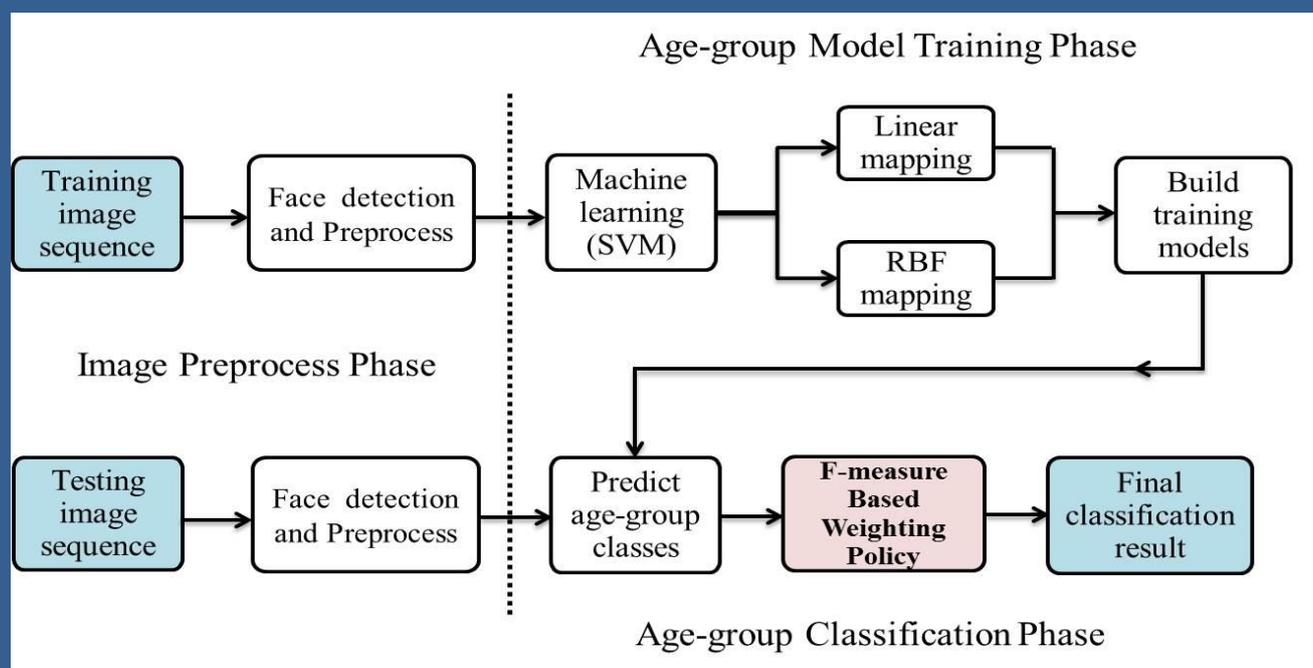


圖六、動作模仿過程的連續照片(一秒三張)

## 人機互動

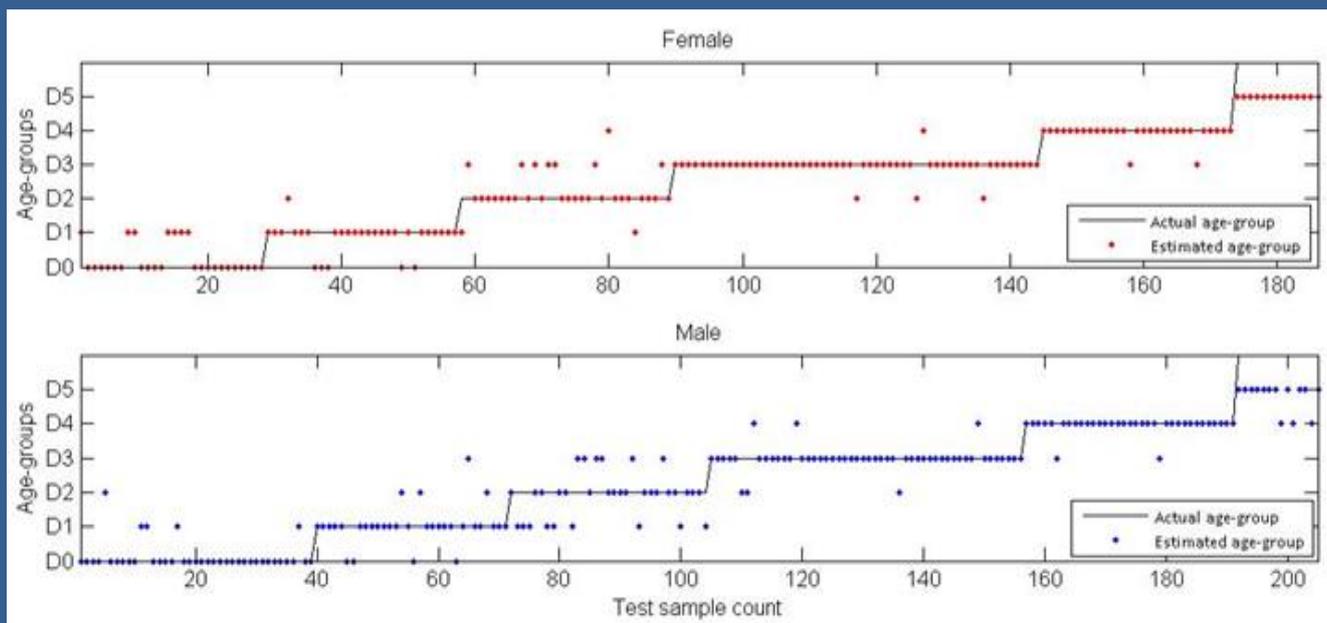
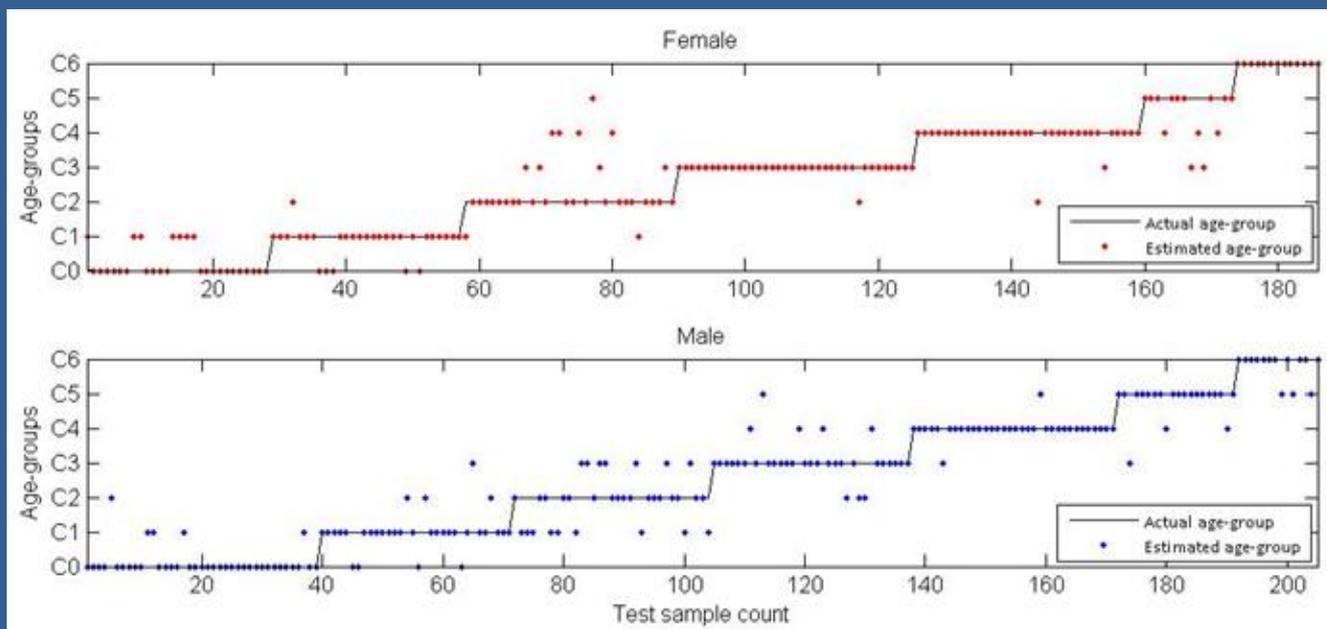
以人為核心的社會環境當中，人與機器人的互動關係成為相當受到重視的一環，因此我們致力於開發各種人類資訊的偵測系統落實於電腦或機器人上，經由擷取人類的各種靜態與動態資訊，使得電腦或機器人有良好的先前知識來達到人機互動的目的，例如一個先進的健康照護系統，可以根據患者年齡自動配置適當的虛擬護士，隨時監控病情給予照顧，同時帶來互動的樂趣；另一方面藉由年齡資訊的擷取，我們能提升保全監控的應用面，例如管制未成年人從事違法行為等以降低人力資源的支出。

本研究主題為開發人類臉部年齡辨識系統，並應用於人與機器互動。人臉隨著時間的推移不斷地在改變並且留下歲月的痕跡，我們選用全相貌影像 (Appearance image) 作為判斷年齡的特徵依據，並且將年齡分成共七個群組，每十歲為一組，大於 60 歲則皆屬於同一群組。以支持向量機 (Support Vector Machine) 來學習訓練大量影像資料庫，我們採用 FG-NET 和 MORPH 這兩個西方人臉資料庫，使電腦建立線性及非線性模型，最後結合 F-measure 的分數以加權的方式決定辨識出的所屬年齡群組，方法流程如下圖。

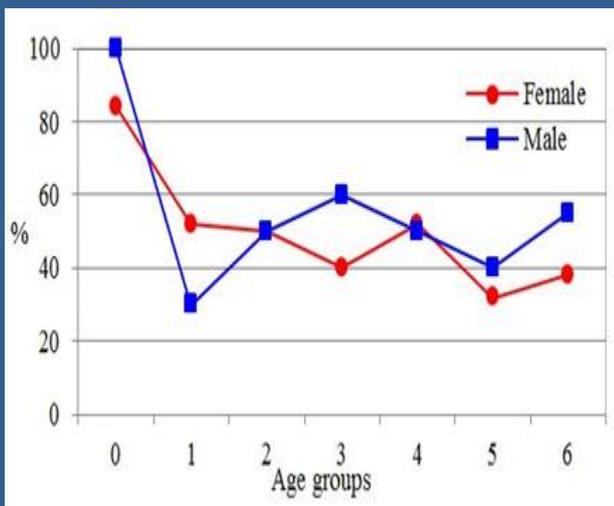


實驗結果如下圖，橫軸為測試樣本數量，縱軸為七個年齡群組，圖上是女性的辨識結果，圖下是男性的辨識結果。黑色底線代表實際年齡群組，而紅色和藍色圓點則是使用本系統的方法所預測的結果，最後計算出辨識率

為女性 83%，男性為 78.5%。若將群組之間的差距拉大，以成年人而言，30 到 44 歲為一群，45 到 59 歲為一群，則總群組數縮小為共六個群組，辨識率則可提升至女性 84.8%，男性為 80%，如下下圖。

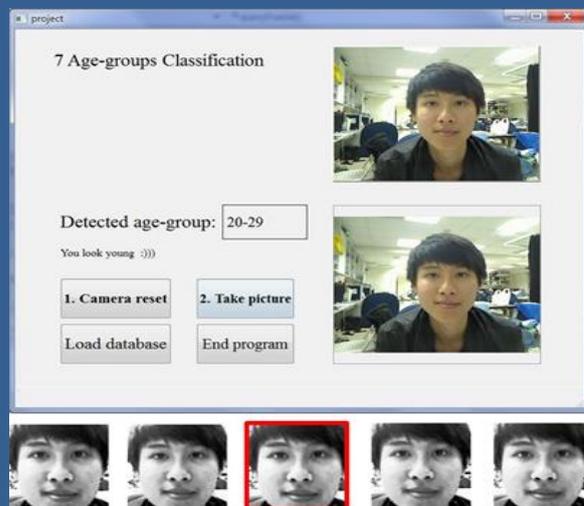


本系統所得到的辨識結果優於人的肉眼主觀判斷，另外以問卷的方式統計人的肉眼判斷辨識率，如下圖左，橫軸為七個年齡群組，縱軸為問卷經由統計後的辨識率，可明顯看出年紀較小的嬰兒最容易被辨識，而大於 10 歲之



後便很難準確猜測其實際所屬年齡群，辨識率低於 60%。

將系統以即時辨識的方式和電腦做互動，呈現結果如下圖右。藉由人機介面的設計讓使用者簡單操作，達到人機互動的效果。



歡迎電機所教職員生踴躍投稿。如有任何意見指教，歡迎來電或來信討論，感謝您不吝賜教。  
 信箱：[dept@cc.ee.ntu.edu.tw](mailto:dept@cc.ee.ntu.edu.tw)      網址：<http://www.ee.ntu.edu.tw/graduate/>  
 電子報編輯群敬啟