



清華研發仿視神經 AI 晶片 教無人機「果蠅式」飛行

無人機在通訊及農業等領域應用愈來愈廣泛，但小小的機體卻因電力等問題難以負載長時間的大量運算。由本校電機系鄭桂忠教授、系所羅中泉教授等組成的跨領域團隊向果蠅取經，研發仿生物視覺神經的 AI 晶片，讓無人機以超省電狀態自動閃避障礙物飛行，未來還可應用在無人車、智慧眼鏡、機器手臂等領域。

無人裝置過去多利用發射並接收反射的電磁波、紅外線等來避開障礙物，相當耗電，且若許多裝置同時運作也易互相干擾。因此科學家想到用光學鏡頭來拍攝並分析影像來避障，但需要處理的影像資訊量太大，速率難以提升，且仍十分耗電。

「電腦跑不動、辦不到的，為什麼小小的果蠅卻能輕易做到？牠們飛行時可從來不會撞上東西。」專研仿神經系統的本校電機系鄭桂忠教授認為，要突破目前 AI 人工智慧發展的限制，一定要向生物取經，於是找上研究果蠅大腦的系統神經科學研究所羅中泉教授，師法果蠅的視神經系統，研發出仿昆蟲視覺的省電、高效率 AI 晶片。

學習重點一：只看重點 節省資源

要讓無人機學會像果蠅一樣避障飛行，首先要解決電腦負荷資訊量太龐大問題。動態視覺每秒約有 30 幀畫面，如看到的每幀畫面都要分析處理，不僅沒效率，可能幾分鐘就沒電了。鄭桂忠教授說，現在的相機、手機鏡頭動輒都是上千萬像素，但果蠅的眼睛大約只有 8 百像素，牠的大腦在處理收到的輪廓、對比等視覺訊號時，會自動過濾掉不重要的資訊，也就是所謂的「注意力機制」；如在飛行時忽略不動的山川建築，只把焦點集中在會移動、且快撞上來的物體。

研究團隊也把這項「注意力機制」應用在 AI 晶片上，

運用手勢來操作無人機飛行。鄭桂忠把手掌張開，比出 5 的手勢，無人機即向前飛，比出 2 的手勢，無人機就會停下來，「電腦只要識別手指邊緣的輪廓，而不需要處理整隻手的顏色指紋等細節，就可節省大量的運算資源。」

學習重點二：觀察光流 查知距離及速度

教會無人機飛行時只「看」重點以後，還要教它學會判斷迎面而來的物體遠近、會不會撞上？由中研院江安世院士領導的清華腦科學研究中心是全球第一個解構果蠅大腦神經圖譜的研究機構，在這個基礎上，羅中泉教授深入研究果蠅如何偵測「光流」的秘密。羅中泉教授解釋，「光流」就是生物移動時周遭景物在視野中所留下的相對運動軌跡，大腦可藉由分析光流來了解周遭物體的距離；應用在無人機上，就能在飛行時避開障礙物。

羅中泉教授指出，小型無人機無法攜帶沉重或高耗能的裝置，因此過去採用聲納或雷達的避障方式都不適合。雖然也有人發展以分析光流來避障的方式，但需要複雜數學演算法並搭配高速 CPU，也不適合小型無人機。而仿果蠅視神經偵測「光流」所開發出的 AI 網路只要用數十個神經元，就可取代需要大量 CPU 運算的傳統數學演算法，達到高效避障；且只需要 1 微瓦的電量就能辦到，相當於省下千倍的電量。

學習重點三：同時運算與記憶 提升效率

清華團隊在減少 AI 晶片的功耗上還有一項重大突破，就是達到「記憶體內計算」。鄭桂忠教授指出，無論電腦、手機都需要將資料從記憶體搬移到 CPU 中央處理器計算，再把運算結果搬回到記憶體儲存，人工智慧深度學習計算高達 9 成的功耗與時間都浪費在資料搬移。清華團隊研發仿神經元突觸的 AI 晶片，可以在記憶體內直接進行計算，效率大為提升。

跨領域團隊發表多篇論文

清華「嵌入式仿神經人工智慧晶片團隊」(ENIAC)成立於 2017 年，成員包括跨電機、生科領域的 7 位清華教授，電機系鄭桂忠教授開發仿神經系統、謝志成教授研發智慧鏡頭、陳新教授研發仿生系統、呂仁碩教授負責晶片架構、孫民教授負責模型設計、張孟凡教授研發記憶體電路，系神所羅中泉教授則專研神經模型。

清華團隊獲得科技部射月計畫、工研院計畫、清華校內競爭型團隊計畫的支持，並與無人機業界龍頭經緯航太產學合作。

經緯航太詹英傑研發長表示，清華仿果蠅視覺神經 AI 晶片的想法十分創新，因運算速度更快，未來將能幫助無人機更即時處理影像資訊。他表示，經緯航太會將清華仿果蠅視覺神經 AI 晶片應用在新南向智慧農業計畫，以省電高效率的無人機辨識及掌握農作物生長狀況。

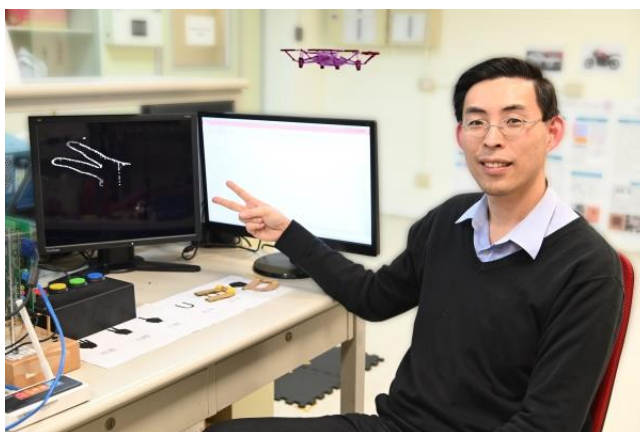
清華團隊的各項研究成果已陸續發表在國際知名期刊，包括《自然》期刊的子刊《自然電子學》(Nature Electronics)、IEEE 固態電路期刊(Journal of Solid-State Circuits)，並連續 3 年在被譽為半導體奧林匹亞的國際固態電路會議(ISSCC)發表共 7 篇論文。

【小百科：仿神經晶片】

傳統可執行運算的晶片(如 CPU)是以電晶體、電容、電阻等基本元件組合成邏輯閘，再由邏輯閘組成運算單元與記憶單元等基本單元。仿神經晶片同樣使用電晶體等基本元件，但將這些元件組合成模仿神經細胞功能的神經元；神經元彼此之間連結並形成網路，同時具有運算與記憶的功能，突破了過去控制、運算與記憶單元各自獨立的「馮紐曼架構」。



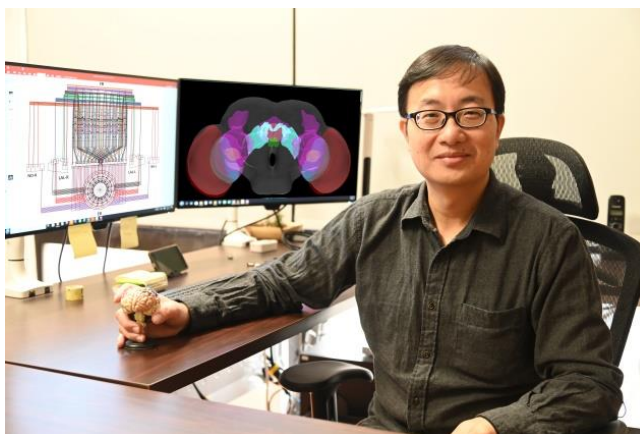
清華電機系鄭桂忠教授(右)與系神所羅中泉教授跨域合作研發仿生 AI 晶片。



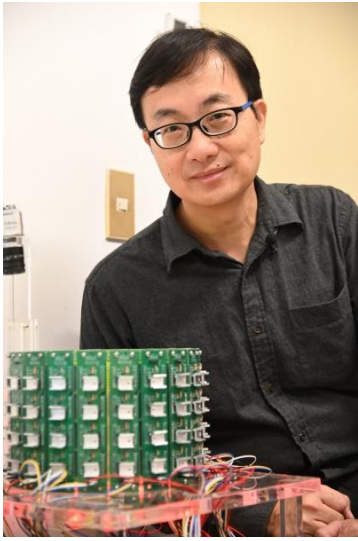
清華電機系鄭桂忠教授以手勢操作 AI 無人機飛行。



清華電機系鄭桂忠教授表示，仿果蠅視神經 AI 晶片可應用在無人機、無人車等領域。



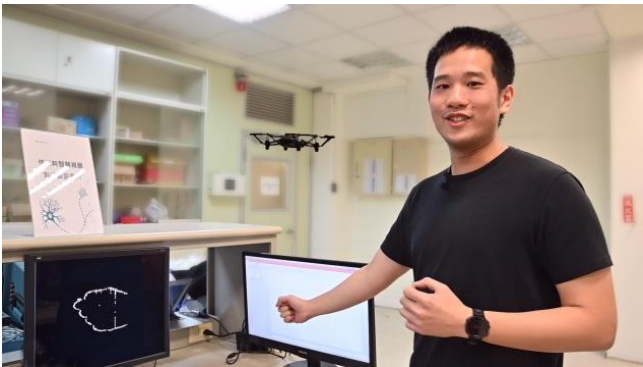
清華系神所羅中泉教授研發出仿果蠅視覺神經模型的網路。



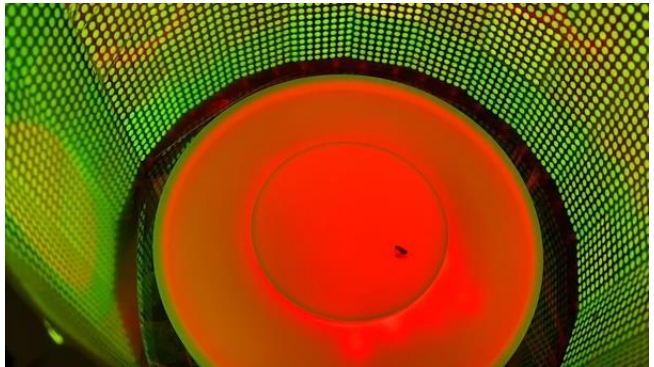
清華系神所羅中泉教授研究果蠅視覺與空間感，應用於仿神經 AI 晶片的研發。



清華電機系鄭桂忠教授(前排中)與系神所羅中泉教授(前排左二)跨域合作研發仿生 AI 晶片。



清華跨域團隊研發仿生 AI 晶片，可透過手勢操作無人機往後退。



清華系神所羅中泉教授透過模擬環境來觀察果蠅的運動狀態。

清華教寫引導式自傳 助考生展現特質及優勢

大學學測上周末落幕，許多考生已開始著手準備個人申請所需的自傳及讀書計畫。但大學招生單位究竟想看到什麼樣的書審資料？本校從去年起推動「引導式自傳」，鼓勵考生用自己的話寫出專長及興趣、對人生意義的追求，以及進入大學後的學習規劃。還想不出如何下筆的考生都可以上網到清華網站<https://reurl.cc/XX0INe> 參考。

本校教務處招生策略中心焦傳金主任表示，部分考生的自傳流於「流水帳式」或「罐頭式」，只寫家境小康、家庭和樂及條列在校成績與獲獎事蹟，「這些不是不能寫，但如果只有這些內容，招生單位不容易了解你是否就是他們想招的學生。」因此本校希望能用引導的方式，幫助考生去思考並呈現自己真實的一面，展現個人的優勢與獨特性。不需要尋求補習班的幫助，以免失去獨特性與真實性而得到反效果。

清華網站貼出一封賀陳弘校長寫給考生的信，引導考生思考並回答三個問題來完成自傳。問題包括：

1. 對您而言，什麼是有意義的？為什麼？（以 200 字至 300 字為限）
2. 您最專長的能力是甚麼？您是如何培養及發展這項能力呢？（以 200 字至 300 字為限）
3. 請分享一個您曾正面影響他人、解決衝突或對團體有貢獻的活動或經驗。（以 200 字至 300 字為限）

在許多考生都感到頭疼的讀書計畫撰寫方面，賀陳弘校長建議考生思考並回答「若您進入清華就讀，想更深入瞭解大學裡的專業知識或進行跨領域學習時，您將如何尋找清華校內外資源完成目標呢？」這部分則以 800 字至 1000 字為限。不需要長篇大論，也不需要華麗文藻或包裝排版，將自己的想法說明清楚即可。

招策中心焦傳金主任表示，許多學生寫自傳時都會附上各種獎狀，但大學招生單位更願意看到學生把參加各

項競賽的動機及努力過程呈現出來，不要只列結果；字數的限制則是在考驗學生的表達能力，看是否能提煉想法並以精簡的文字表達。

有些考生認為如「對您而言，什麼是有意義的？為什麼？」這樣的引導範圍似乎還是太廣、難以聚焦。焦傳金主任說明，「適度」引導、但不要「限縮」考生回答的自由度及寬廣度，的確不易；且引導的方向應讓不同身分背景的考生都能有所發揮，比如在這一項，考生可以寫成長歷程中長期投入的一件事，但並不以此為限。

焦傳金主任建議學生在撰寫自傳及讀書計畫時，可以暫時關閉手機，好好地靜下心來，花幾個小時與內在的自我對話；也可以找機會與比較了解自己的師長、學長姐或好友討論，激發更多的想法。

焦傳金主任說，去年曾邀請美國史丹佛大學的招生主管沃希特爾(Jeff Wachtel)來清華座談。沃希特爾告訴他，史丹佛花了很大功夫到全球尋訪最優秀的學生，雖然申請者當中僅有 5%能獲錄取，但相信其他 95%的學生在申請過程中，也會更了解自己學什麼、未來想做什麼，即使未獲錄取，也能有所收穫。

清華醫學科學系大一學生陳巧耘說，她去年申請入學時，也曾對著沒有題目的自傳頭疼，不知該寫什麼，直到看到清華的引導式自傳題目，產生許多靈感，略加思索整理，很快地就完成了自傳，也展現出自己的優勢。

清華動機系大一學生賴郁欣去年入學前，也針對引導式自傳題目靜下心來思考，並與家人、朋友討論，「經過這一番思考及討論，真的有更了解自己。」她認為，引導式自傳的題目十分生活化，不需要強調競賽成績或特殊經歷，只要從自身真實的成長經驗出發，就能展現想法與價值。



清華網站貼出一封賀陳弘校長寫給考生的信，引導考生回答 3 個問題完成自傳。



清華希望幫助考生去思考並呈現自己真實的一面。



本校招策中心焦傳金主任表示，引導式自傳的題目讓不同背景的考生都能有所發揮。



本校希望考生透過引導式自傳能更了解自己學什麼、未來想做什麼。



清華網站貼出一封賀陳弘校長寫給考生的信，幫助考生表現個人的優勢與獨特性。



清華網站貼出一封賀陳弘校長寫給考生的信，引導考生回答 3 個問題完成自傳。

《秘書處》

- 2019 新型冠狀病毒（2019nCoV）防疫專區

參考網址：<http://2019-ncov.site.nthu.edu.tw/>

《學務處》

- 【課外組公告】徵稿啟事：第十屆兩岸清華研究生學術論壇，截止日期：2月27日

參考網址：<http://dsa.site.nthu.edu.tw/p/406-1266-170698,r6887.php?Lang=zh-tw>

- 【課外組公告】108 學年度第二學期南大校區 9104 等教室借用注意事項與規則

參考網址：<http://dsa.site.nthu.edu.tw/p/406-1266-172503,r6887.php?Lang=zh-tw>

《教務處》

- 【教學發展中心公告】108 學年度第 2 學期教學助理研習

參考網址：<http://ctld.nthu.edu.tw/news/index.php?mode=data&id=2972>

《總務處》

- 1 月 1 日至 3 月 31 日綜三館頂樓漏水整修工程

參考網址：<http://construc.site.nthu.edu.tw/p/406-1167-171202,r992.php?Lang=zh-tw>

- 1 月 30 日至 2 月 14 日相思湖環湖路及排球場停車場鋪面改善工程

參考網址：<http://construc.site.nthu.edu.tw/p/406-1167-173120,r992.php?Lang=zh-tw>

《人事室》

- 【轉知】本校教職員昆達里尼瑜珈社課程招生

參考網址：<http://person.site.nthu.edu.tw/p/406-1066-172911,r875.php?Lang=zh-tw>

- 本校專任人員離職退休流程線上審核系統操作手冊

參考網址：<http://person.site.nthu.edu.tw/p/406-1066-168760,r2575.php?Lang=zh-tw>

《研究發展處》

- 科技部公開徵求 109 年度大專學生研究計畫，敬請於 2 月 19 日（星期三）早上 9 點前完成線上申請作業

參考網址：<http://rd.site.nthu.edu.tw/p/405-1006-171787,c15692.php?Lang=zh-tw>

- 財團法人國家衛生研究院「110 年度整合性醫藥衛生科技研究計畫申請作業」已開始，線上申請截止日期：3 月 31 日（星期二）下午 4 點前

參考網址：<http://rd.site.nthu.edu.tw/p/405-1006-173262,c15692.php?Lang=zh-tw>

- 【轉知】2 月 19 日（星期三）國立臺灣大學研究倫理中心舉辦「109 年度研究倫理專題講座（1）易受傷害族群」

參考網址：<http://rec.site.nthu.edu.tw/p/406-1233-172249,r3334.php?Lang=zh-tw>

- 【轉知】2 月 15 日（星期六）台北慈濟醫院臨床研究受試者保護中心舉辦「人體試驗教育訓練講座（1）」

參考網址：<http://rec.site.nthu.edu.tw/p/406-1233-172594,r3334.php?Lang=zh-tw>

- 【轉知】2 月 13 日（星期六）國立交通大學舉辦「109 年研究參與者保護倫理講習會（I）」

參考網址：<http://rec.site.nthu.edu.tw/p/406-1233-172595,r3334.php?Lang=zh-tw>

- 【生物醫學科技研發中心公告】Caliper I.V.I.S spectrum 非侵入性 3D 活體影像系統使用認證課程（Caliper I.V.I.S spectrum workshop），即日起開放報名至 2 月 5 日

參考網址：<http://bmse.site.nthu.edu.tw/p/405-1194-172322,c15089.php>

《圖書館》

- 防疫宣導：中國大陸武漢地區新型冠狀病毒疫情因應
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/news/news_default.html#rss_services.xml?873
- 繪圖本色：幼教系學生繪本創作展：即日起至2月13日（星期四）於南大分館1F
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/news/news_default.html#rss_news.xml?3081
- 那些年，我們一起在清華的日子：1956～1986 在台而立老照片展，即日起至2月20日（星期五）於人社分館
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/news/news_default.html#rss_hslib.xml?844
- 寒假期間（1月13日至2月16日）台聯大代借代還服務送書時間異動
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/news/news_default.html#rss_news.xml?848
- 視覺傳達設計學生作品展即日起至3月30日於旺宏館一樓知識集弓形側牆展出
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/news/news_default.html#rss_exhibit.xml?855
- 南大分館2月3日至2月7日進行館舍清潔打掃，並於2月6日至2月7日休館打蠟
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/news/news_default.html#rss_news.xml?862
- 人社分館2月10日（星期一）進行地板打蠟閉館一日，2月11日（星期二）一樓書庫暫停開放
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/news/news_default.html#rss_news.xml?860

《全球事務處》

- 109 學年秋季班外國學生（研究所）入學申請簡章，申請日期至3月16日止
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news/detail/sn/641>
- 2020 年臺德（MOST-DAAD）博士候選人赴德研修計畫秋季班（三明治計畫），申請至2月10日止
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news/detail/sn/631>

- 2020 兩岸暑期專題交流開放第二波申請（3 月 3 日中午 12 點截止）
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news/detail/sn/653>
- 僑務委員會 109 年臺灣青年海外搭僑計畫（3 月 1 日報名截止）
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news/detail/sn/658>
- 轉知「台灣-史丹福醫療器材產品設計之人才培訓計畫」2020 甄選（2 月 24 日報名截止）
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news/detail/sn/659>
- 科技部 108 年度「補助任務導向型團隊赴國外研習計畫」，自即日起至 3 月 6 日受理申請
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news/detail/sn/660>

《計算機與通訊中心》

- 校園骨幹網路路由器進行維護作業，時間：2 月 9 日（星期日）上午 8 點至下午 2 點
參考網址：https://net.nthu.edu.tw/netsys/mailling:announcement:20200131_01

《理學院》

- 【化學系公告】「109 學年度第 1 學期陸港澳地區學期交換生申請」（2 月 5 日截止）
參考網址：<http://www.chem.nthu.edu.tw/files/14-1078-97650,r2507-1.php?Lang=zh-tw>
- 【化學系公告】[學士班]選送 109 學年度赴香港科技大學修讀雙聯學士學位（2 月 18 日截止收件）
參考網址：<http://www.chem.nthu.edu.tw/p/406-1328-172593,r292.php>
- 【物理系公告】校園傳染病防治及環境消毒注意事項提醒
參考網址：<http://health.site.nthu.edu.tw/p/406-1001-164134,r7694.php?Lang=zh-tw>

《工學院》

- 【化工系公告】2020 兩岸暑期專題交流開放第二波申請（2月4日截止）
參考網址：<https://reurl.cc/24Rg0n>
- 【化工系公告】2020 清華化工校園徵才博覽會
參考網址：<https://reurl.cc/zy3b06>
- 【化工系公告】109 學年度赴香港科技大學修讀雙聯（學士）學位（2月4日截止）
參考網址：<https://reurl.cc/jdzqVn>
- 【材料系公告】中鋼集團教育基金會獎學金（2月10日中午12點申請截止）
參考網址：<http://www.mse.nthu.edu.tw/news-detail.php?sid=17140>

《生命科學院》

- 2月14日至16日教育部「天空聚落：科技教育嘉年華」
參考網址：<http://college.life.nthu.edu.tw/news/news.php?Sn=788>
- 【醫科系公告】2021年春出國交換計畫（不含陸港澳）即日起開放申請至2月26日
參考網址：http://dms.life.nthu.edu.tw/files/14-1085-165910_r427-1.php?Lang=zh-tw
- 【醫科系公告】2020 兩岸暑期專題交流開放第二波申請（生科院大學部收件至2月20日下午5點止）
參考網址：http://dms.site.nthu.edu.tw/p/406-1267-172337_r427.php?Lang=zh-tw

《原子科學院》

- 原科院創意專題競賽比賽辦法
參考網址：http://www.ess.nthu.edu.tw/p/406-1351-145153_r1602.php?Lang=zh-tw

《人文社會學院》

- 【外文系公告】2021 春出國交換計畫（不含陸港澳）即日起開放申請（系辦收件截止日為 2 月 10 日）
參考網址：<http://www.fl.nthu.edu.tw/>
- 【外文系公告】2020 兩岸暑期專題交流二次申請（系所初審件截止於 2 月 21 日）
參考網址：<http://www.fl.nthu.edu.tw/>

《電機資訊學院》

- 【電機系公告】108 學年度第二學期電機系碩博士班研究生開學注意事項
參考網址：http://web.ee.nthu.edu.tw/p/406-1175-173135_r5781.php?Lang=zh-tw
- 【電機系公告】崇友電梯獎學金（3 月 13 日截止）
參考網址：http://web.ee.nthu.edu.tw/p/406-1175-170502_r5781.php?Lang=zh-tw
- 【電機系公告】2021 春出國交換計畫（不含陸港澳）即日起開放申請（學士班學生於 2 月 5 日下午 4 時截止）
參考網址：http://web.ee.nthu.edu.tw/p/406-1175-171843_r5781.php?Lang=zh-tw
- 【電機系公告】2021 春出國交換計畫（不含陸港澳）即日起開放申請（碩博士班學生於 2 月 5 日下午 4 時截止）
參考網址：http://web.ee.nthu.edu.tw/p/406-1175-171826_r5781.php?Lang=zh-tw
- 【資工系公告】2021 春赴國外自費交換計畫-系收件截止日為 2 月 10 日（星期一）
參考網址：http://web.cs.nthu.edu.tw/p/406-1174-171601_r64.php

《科技管理學院》

- 【經濟系公告】科技部公開徵求 109 年度大專學生研究計畫，敬請於 2 月 19 日（星期三）早上 9 點前完成線上申請作業
參考網址：http://econ.site.nthu.edu.tw/p/406-1365-171863_r1860.php
- 【經濟系公告】108 學年度第二學期朱敬一院士經濟思辨二，強力歡迎您的選修
參考網址：http://econ.site.nthu.edu.tw/p/406-1365-172262_r1860.php
- 【經濟系公告】教育部來文指示因將屆寒假及春節國內外旅遊、學術交流及境外生返鄉密集期間，為防範非洲豬瘟疫情發生，宣導非洲豬瘟防疫及裁罰資訊
參考網址：http://econ.site.nthu.edu.tw/p/406-1365-172592_r1860.php
- 【經濟系公告】國立清華大學因應嚴重特殊傳染性肺炎（新型冠狀病毒肺炎）全校公告
參考網址：http://econ.site.nthu.edu.tw/p/406-1365-173167_r1860.php
- 【計財系公告】2020 兩岸暑期專題交流第二波申請公告（2 月 25 日截止）
參考網址：http://qf.site.nthu.edu.tw/p/406-1366-172394_r1773.php

《竹師教育學院》

- 【特教系公告】2020 兩岸暑期專題交流開放第二波申請（特教系 2 月 14 日收件截止）
參考網址：<https://is.gd/OpMSoa>
- 【幼教系公告】108 學年度故事說演檢定報名（報名日期：2 月 21 日早上 10 點至 2 月 24 日早上 10 點，檢定日期：3 月 13 日）
參考網址：<https://reurl.cc/Qpr7D5>

《清華學院》

- 【體育室公告】閉館公告：2020 年田徑場草皮維護封閉時間於 1 月 10 日至 3 月 1 日，各體育場館開放時間異動

參考網址：http://nthupeo.web.nthu.edu.tw/files/14-2038-165969_r11-1.php

《師資培育中心》

- 【中等教程】108 學年度教育專業課程預檢核作業申請（1 月 13 日至 2 月 7 日）

參考網址：http://cfte.site.nthu.edu.tw/p/406-1275-172101_r48.php?Lang=zh-tw