

國立清華大學課程大綱

數位智慧科技實作與程式控制(Implementation and Program Coding of Digital Smart Technology)

科 號	11020PHYS370000	組 別		學 分	3	人數限制	40 人
上 課 時 間	週一第 A, B, C 節			教 室	普通物理實驗室 125 或 130 室		
科目中文名稱	數位智慧科技實作與程式控制						
科目英文名稱	Implementation and Program Coding of Digital Smart Technology						
任 課 教 師	戴明鳳						
擋 修 科 目	無			擋修分數	無		

請勾選	此科目對應之系所課程規畫所欲培養之核心能力 Core capability to be cultivated by this course	權重 (百分比) Percentage
<input type="checkbox"/>	自我瞭解與溝通表達 Self-awareness, expressions & communication	<input type="checkbox"/> %
<input checked="" type="checkbox"/>	邏輯推理與批判思考能力 Logical reasoning & critical thinking	<input type="text" value="20"/> %
<input checked="" type="checkbox"/>	科學思維與反思 Scientific thinking & reflection	<input type="text" value="30"/> %
<input checked="" type="checkbox"/>	藝術與人文涵養 Aesthetic & humanistic literacy	<input type="text" value="20"/> %
<input checked="" type="checkbox"/>	資訊科技與媒體素養 Information technology & media literacy	<input type="text" value="30"/> %
<input type="checkbox"/>	多元觀點與社會實踐 Diverse views & social practices	<input type="checkbox"/> %

一、課程說明

邁入 21 世紀，互動科技的成長不僅快速且高度趨向普及化，並以各種形式融入人類的日常生活中，也使能研發新科技互動科技產品已不再需侷限於少數具有特殊專業背景知識的群組才能研發製作。故本課程目的在讓沒有程式基礎、數位控制、微電腦、電子 DIY、交互裝置與電子電路等等基礎背景的學生，能夠透過本課程規劃的跨領域實作教案與進階專案的設計與實作，建立學生自我實作組裝數位電子電路自動控制器件、設計與撰寫自動控制程式的技能和自信心，並引導具有 STEAM 的理念和設計能力。近年來我們團隊陸續完成許多項運用 Arduino 及智慧型手機進行科學實驗的設計研發，並將之引入本校大學普物實驗課程內使用。本課程希望將此研發成果也能分享給校內學生，將透過讓學生自己親自動手組裝由簡入繁、由淺入深的各種實用且具趣味探究的電子電路，及自己撰寫自動控制程式以控制 Arduino 微控制板和各種感測元件的連結，以及比較不同電路接法間的差異比較，以期同學生也能實質理解電路中各式電子元件的功能、學習認識各種電子電路元件規格差異與比較、如何將電子電路元件善用於適當的地方、等等。進而能夠自

	行設計具創意且實用的智慧型生活電子器具。
二、指定用書	無、自編課程簡報檔。 需自備筆記型電腦(若無可與課程老師提出申請)
三、上課器材	本課程以課堂上現場實作及當場撰寫程式為主，故每堂課都會使用到筆電、相關感測器模組與電子設備。 但學校無補助此課程的實作費用，故同學可自行購買所需的電子材料與模組。
四、教學方式	1. 簡報授課 2. 課堂中實作 3. 程式設計與編寫
五、教學進度	請參見下列課程主題表
六、成績考核	以下為暫訂標準，開課後會依實際修課學生的系級別、人數與學生已有的相關之知識背景和未來應用的潛力與現場授課時的學習成效做更適性的調整。以下比例為暫訂參考： 1. 課後作業：30 % 3. 期中實作報告：30 % 4. 期末實作報告與成品：40%
七、講義位址	1. 本課程校方之數位教學網站（開課後才會有）
八、參考書籍/網頁	1. https://sites.google.com/site/csjhmaker/arduino-ji-chu/arduino-ru-men 2. http://coopermaa2nd.blogspot.com/2011/05/arduino.html 3. http://yehnan.blogspot.com/search/label/Arduino%E6%96%87%E7%AB%A0%E5%88%97%E8%A1%A8 4. http://k12.camdemy.com/course/1357/intro 5. 超圖解 Arduino 互動設計入門(第四版)旗標出版

109 下「數位智慧科技實作與程式控制」課程 Arduino x 智慧生活科技 x 數位科學實驗實作與探究課程主題表

週次	日期	課程主題&內容：課綱主題# &次主題
1	2/14	(1) 數位、程控基本簡介 (2) arduino開發板儀介紹 (3) IDE程式開發軟體安裝 (4) 數位接腳信號輸出程式控制 (5) LED光源閃爍控制程式設計 (6) 視覺暫留時間測試、交通應用 (7) 有源蜂鳴器聲音控制程式設計
2	2/21	(1) 序列埠監視視窗程式與序列繪圖家控制 (2) 變數命名法介紹 (3) 麵包板與各式電子元件介紹與結合 (4) 脈衝寬度調變(Pulse Width Modulation, PWM)介紹與其應用 (5) 有源與無源蜂鳴器比較與數位程控 (6) Tone 指令介紹、寫一首歌
3	2/28	228 紀念日假期
4	3/07	(1) 按鍵開關與可變電阻介紹

		<ul style="list-style-type: none"> (2) 可變電子元件的程式控制 (3) 自動光控燈源點滅裝置設計與程控 (4) 各式開關實作與運用
5	3/14	<ul style="list-style-type: none"> (1) 超音波感測器的工作原理與其應用簡介 (2) 運用超音波感測器測量距離的程式設計 (3) 液晶顯示裝置(Liquid Crystal Display, LCD)工作原理與應用簡介 (4) LCD的程式指令介紹與實際操作 (5) 應用實作：身高測量器、測距器、倒車警告裝置、無弦電子琴
6	3/21	<ul style="list-style-type: none"> (1) 溫濕度感應裝置(DHT-11) 工作原理與簡介 (2) 溫濕度感應裝置比較(DHT-11、DHT-22) (3) 認識內部元件的運作情形 (4) 光敏電阻(Photoresistor)、光阻器/元件光敏電阻 (5) 光敏電阻值光度與阻值變化與應用 (6) 麥克風模組介紹與運用 (7) 模擬噪音分貝計製作 (8) 霍爾感測器工作原理與應用介紹 (9) 磁場測量程式設計 (10) 轉速測量與程式設計 (11) 防盜應用實作與程控
7	3/28	專家學者專題演講：
8	4/04	春假
9	4/11	<ul style="list-style-type: none"> (1) DS1302 即時時鐘模組 (Real-Time Clock, RTC) (2) 內建計時器介紹與操作 (3) 探討過去與現在各國各式的計時方式 (4) 物理量隨時間的記錄，並將與不同感測器的結合應用
10	4/18	<ul style="list-style-type: none"> (1) 認識繼電器、外部電源應用 (2) L298N 結合減速馬達實作 (3) Arduino 與馬達之間的運作原理與 (4) 製作車體移動核心
11	4/25	<ul style="list-style-type: none"> (1) 組裝自走車 (2) 校正左、右輪子啟動所需的電力
12	5/02	<ul style="list-style-type: none"> (1) 紅外線感測器種類與介紹 (2) 循跡功能調整與校正 (3) 完成以功能導向之智慧車 (4) 各式偵測障礙物感測器探討與實作 (5) 避障功能完善與車體結合
13	5/09	<ul style="list-style-type: none"> (1) 無線&線遙控車體技術-藍芽控制 (2) 使用具備藍芽功能的智慧型裝置，控制 Arduino 設備
14	5/16	科學實驗的數位控制與數據擷取分析： 以物理中的平移和轉動運動學、力學實驗為例，比較不同測量方法之優缺點。並以Arduino為核心設計相對應實驗設備。

		 <p>目錄</p> <ol style="list-style-type: none"> 測量運動軌跡的意義性 過去常用測量軌跡的方法 <ul style="list-style-type: none"> → 打點計時器 → 式量板測量 現今可用量測運動軌跡之方法 <ul style="list-style-type: none"> → 光電開關測量 → 超音波測距 → 紅外線測距 → 3D 加速器等 各種測量方式優缺點比較 紅外線傳感器測量測速率運動軌跡 <ul style="list-style-type: none"> → 實驗原理 → 實驗器材 → 實驗步驟 → 實驗數據 Arduino 程式 <ul style="list-style-type: none"> → 聲音訊號測量 → 紅外線傳感器測量 → 雷射式測距 → 式量板式測 實驗數據 <ul style="list-style-type: none"> → 實驗原理 → 實驗器材 → 實驗步驟 → 實驗數據
15	5/23	 <p>Arduino 結合 超音波感測器 IR 循跡感測器 光電開感測器 3D 加速器等 運用於運動軌跡測量 的效益</p> <p>羅明風、葉廣誌、林維哲、李芳翰、吳麗麗、廖偉輝、林家賢 清華大學物理系 暨 跨領域科學教育中心 主辦</p>
16	5/30	紅外線遙控器模組介紹、程式設計與實用設計
17	6/06	舉辦公開的期末成果發表會，需上台做簡報並邀請外課老師擔任評審。
18	6/13	期末考週