

2021 年第十七屆全國電子設計創意競賽暨學術研討會

重要日程表

項目	日期
網路登錄、報名	110 年 01 月 01 日 8:00~ 110 年 3 月 12 日 16:00
主題演講	110 年 3 月 27 日
得獎公告	110 年 3 月 31 日
獲獎隊伍繳交得獎相關資料	110 年 3 月 31 日~110 年 4 月 15 日
頒獎及閉幕典禮	110 年 4 月 10 日 12:00~16:20

活動時程表

日期	03 月 27 日(六) 主題演講
時間	活動內容
10:00~	報到 地點：圖資大樓 7 樓中庭
10:30~12:20	一、專題演講題目(一)： 人工智慧在臨床醫療上的分析與應用 講者：李財福特聘教授 二、專題演講題目(二)： 製造自動化進程中機械臂操作流程的演進 講者：周阜毅教授 三、Q&A 交流討論 地點：圖資大樓七樓 701 階梯教室
12:30~15:30	學術交流
15:30~	賦歸
日期	04 月 10 日(六) 頒獎
12:00~	報到 地點：圖資大樓 7 樓中庭
12:50~13:30	學術交流
13:30~16:00	頒獎： 一、最佳論文獎/優秀論文獎/實務競賽優良獎 二、競賽各獎項 地點：圖資大樓七樓 701 階梯教室
16:20~	賦歸

2021 年第十七屆全國電子設計創意競賽暨學術研討會

目 錄

學術研討組

電子領域

A01 十位元每秒一億次取樣率之管線式類比數位轉換器	3
A02 10bit 20MS/s 逐漸趨近式數位轉換器之混合溫度計碼橋式電容陣列技術	4
A03 主動式壓電感測器在平板結構凹陷損傷檢測的應用	5
A04 共濺鍍製備之氧化鋁鎵鋅光電晶體特性之研究	6
A05 根據石墨烯奈米帶去實現齒型表面電漿濾波器	7
A06 研製銅摻雜氧化鋅奈米柱之壓電式奈米發電機	8
A07 研製鎵摻雜氧化鋅奈米片之紫外光感測器	9
A08 以轉導觀點探究 3D nMESFET 與 III-V 3D nMOSFET 之優劣	10
A09 以 3D 列印方式製作高頻功率吸收薄膜	11
A10 奈米氧化銅二氧化硫空氣盒子	12
A11 具備自由曲面的發光二極體逆照式燈具之設計與研究以符合國際隧道照明規範	13
A12 根據矽光子波導理論去實現碳化矽環濾波器	14
A13 奈米 SOI n-型鐳式電晶體在開極電場偏壓下之爾利效應修正	15
A14 電阻式氧化鎂記憶體之限流量測探討	16
A15 金/氧化鎂/氧化鋅蕭特基光二極體之研究	17
A16 熱電式致冷晶片應用於水族養殖維生系統	18
A17 二氧化錫二氧化氮空氣盒子	19
A18 氧化鋅薄膜感測氫離子濃度	20
A19 氧化鋅奈米柱吸附鉑奈米粒子並應用於非酶葡萄糖感測器	21
A20 鉑奈米顆粒吸附氧化鋅奈米柱並用於酸鹼感測器	22
A21 氧化鋅奈米柱摻入石墨稀結構之場發射應用	23
A22 紅藍光光學反射片設計與優化	24
A23 連通分量標記演算法的 IC 設計	25
A24 退火溫度對氧化鎵薄膜能隙之影響	26
A25 改良式低功率 BiCMOS 參考電壓設計	27
A26 發展適用於 PM2.5 斷層掃描正規化深度神經網路	28
A27 (1-x)TiO ₂ -xCaTiO ₃ 陶瓷之微波介電特性分析	29
A28 絕緣層上二硫化鉬金氧半場效電晶體之元件模擬	30
A29 微型氣密散熱均勻溫度板	31
A30 差動模式參考電壓設計	32

2021 年第十七屆全國電子設計創意競賽暨學術研討會

A31 高性能寬頻譜銀摻雜氧化鎳/矽光二極體	33
A32 可測試性設計中的 IDDQ 電晶體短路故障診斷演算法.....	34
A33 ZrHfNbV 高熵合金材料特性之研究	35
A34 鈣鈦礦量子點紅光發光二極體利用聚合物電洞傳輸層	36
A35 靜電紡絲備製的 ZnO/TiO ₂ 奈米異質結構增強的光電特性.....	37
A36 在多種溫度激擾下 Ca _{1+x} MgSi ₂ O _{6+x} :0.025Eu ²⁺ 螢光特性之研究	38
A37 表面浮雕結構對垂直共振腔面射型雷射單模輸出功率的影響	39
A38 以碳量子點增強 Zn _{1-x} Al ₂ O ₄ :xEu ³⁺ 螢光粉之發光強度	40
A39 氧化鎢奈米纖維結構之特性與氣體感測應用	41
A40 PEDOT:PSS/Ca ₃ Co ₄ O ₉ 熱電複合薄膜之研究	41
A41 複合離子(Zn _{1/2} Ti _{1/2}) ³⁺ 摻雜於 MnO ₂ 介電材料之微波特性研究	42
A42 應用於 X-Band 之叢集型電感低雜訊號放大器設計.....	42
A43 使用卷積神經網路演算法之蒜仁辨識系統.....	43
A44 以化學氣相沉積法在石英基板上生長免轉移高遷移率石墨烯	44
A45 Maximum Die Arrangement for a Wafer	45
A46 PEDOT 高分子材料在電致變色元件之應用	45
A47 Sub-1V 能隙參考電壓電路設計與實現	46
A48 鈷摻雜氧化鋅奈米柱應用於高靈敏度的 MEMS 氣體感測器.....	47
A49 數位式三型補償控制氮化鎵 DC/DC 降壓切換電源調整系統研製.....	48
A50 基於足部壓力與九軸姿態感測之駕駛行為分析系統	49
A51 基於特定光波長元件實現之水霧與煙霧判別感測系統	50
A52 以水熱法在碳纖維及玻璃纖維上製備氧化鋅奈米線之研究	51
A53 以靜電紡絲製備石墨烯包覆氧化鋅氧化鎳複合型異質奈米纖維之立體結構氣體感測器與其 它電子元件應用	52
A54 貴金屬奈米材料增強靜電紡絲氧化鋅之光電特性	53
A55 牛頓迭代法應用於太陽能最大功率追蹤之研究	54
A56 基於帶通型光學檢測器陣列之障礙物偵測系統	55
A57 透明鈣鈦礦量子點薄膜應用於發光二極體元件	56
A58 Study of LED tunnel luminaires for creating optimized counter-beam light distribution	57
A59 藍色 CaAl ₂ O ₄ :Eu ²⁺ 奈米螢光粉的製備及發光特性	58
A60 高結晶性鈣鈦礦薄膜太陽能電池.....	59
A61 模糊理論應用於電纜障礙查測	60
A62 模糊理論應用於微波傳輸架設	61
A63 模糊理論應用於充氣電纜氣體壓力分析	62
A64 多個煙霧警報器外接嵌入式聯網系統.....	63

2021 年第十七屆全國電子設計創意競賽暨學術研討會

A65 以熱電效應發電機增進太陽能接收器效能之研究	64
A66 以雙電洞傳輸層增加有機發光二極體之發光效率	65
A67 智慧照明技術應用於火誘網漁業之集魚燈開發	66
A68 自我疊接架構的全 MOS 帶隙參考電壓電路	67
A69 光譜分辨白光干涉儀用於測量材料的折射率	68
A70 CMOS 技術製作之矽單光子累崩二極體暗記數的變溫量測與分析	69
A71 應用於掃描式輪廓儀之直接振幅擷取法研究 Direct amplitude extraction method for the scanning profilometer	70
A72 利用一步水熱法合成可用於廢汙水降解之軟硬磁奈米材料	71

通訊領域

B01 具有雙模式光通訊之即時生理訊號感知監控系統研製	72
B02 含 CDR 優化之 25GBaud 長波長單模光發射與接收電路研製	73
B03 Ku-Band 低雜訊放大器之設計	74
B04 50Gb/s 非歸零與 100Gb/s 四階脈波振幅調變光調變器驅動電路設計	75
B05 應用於 USB 裝置之多頻帶微帶天線設計	75
B06 結合空拍機與 TensorRT Pose 之訓練報告能力系統	76
B07 基於 VoWiFi 服務攻擊與防護應用研究	77
B08 基於薩格納克干涉器之四通道光纖聲波感測器陣列	78
B09 被動式 LC 壓力感測器無線讀取外部線圈之模擬與量測	79

資訊領域

C01 具深度學習之人工智慧校園安全系統	79
C02 植基於深度學習與高斯混和模型之 DDoS 未知攻擊偵測	80
C03 基於單眼相機鏡頭影像辨識及距離方位辨識	81
C04 基於智慧農業之作物輪廓擷取優化	82
C05 基於深度學習之智慧型無人車	83
C06 基於尺度不變特徵轉換信鴿虹膜識別	83
C07 基於 YOLOv4-tiny 之自助結帳系統	84
C08 基於深度學習監測手部清潔	85
C09 應用雲端機器視覺於昆蟲辨識	86
C10 基於多尺度運用空洞卷積之改良式 U-Net 於影像去模糊	87
C11 基於手勢深度學習之視力檢測系統	88
C12 應用電腦視覺於滅火器壓力錶檢測通報	89

2021 年第十七屆全國電子設計創意競賽暨學術研討會

C13 基於 DWT 與 LBP 特徵提取方法應用於鼻唇溝紋分級	90
C14 結合大數據分析資料集與 AI 之聽障溝通 App 輔具	91
C15 具監測及辨識地面人群配戴口罩功能之四軸飛行器設計	92
C16 基於 IMU 之藍芽組網高精度居家健身震動提示輔助系統	93
C17 基於影像辨識暨機器學習之智慧型自製機械臂	94
C18 基於小波轉換之吉他彈奏節拍偵測系統	95

醫電領域

D01 設計及製作可攜式聲學系統於居家分析心臟、肺部生理訊號	96
D02 基於深度學習技術進行胸部 X 光影像自動化檢測新冠肺炎的網路框架	97
D03 尿路結石微感測系之離子感測晶片設計	98
D04 使用虛擬實境結合遊戲引擎開發膝關節復健醫療系統	99
D05 尿酸檢測系統之電流式讀出電路應用於預防尿路結石復發	100
D06 使用 XGBoost 與決策樹演算法預測乳癌病患放射治療後放射性肺炎之風險	101
D07 基於 DL-RMS 多重架構驗證群聚鈣化點之特徵抽取、篩選及分類方法	102
D08 基於影像特徵及時間戳記的乳房放射性皮膚炎預測	103

競賽大專組

電子類

UE01 光之鑰	105
UE02 投影斑馬線紅綠燈.....	106
UE03 人臉辨識車輛防護系統.....	106
UE04 智慧驅鳥器	107
UE05 可翻覆自動適應於崎嶇路面資源監測探勘機器人.....	107
UE06 六足探勘機器人	108
UE07 金屬探測器機器人.....	108
UE08 手勢深度學習之智慧生活.....	109
UE09 WI-FI 連線之遠端控制機械手指	109
UE10 鋰電池充電器	110
UE11 以影像辨識為基礎之全自動無人港口.....	110
UE12 熱風整合系統	111
UE13 遙控式智慧音箱	111
UE14 防疫物流車	112
UE15 智慧水族箱	112
UE16 無線偵查機器人	113
UE17 高分子顆粒自動光學檢測設備製作.....	113
UE18 視障輔助裝置	114
UE19 Cartalk	114
UE20 以模糊邏輯推論為基礎之睡眠品質分析及呼吸中止症監測.....	115
UE21 自動漁塭灑料機	116
UE22 結合手機 APP 來做健康管理之兒童智能水壺	117
UE23 金屬種子層對 $WO_3/Ag/WO_3$ 透明導電薄膜之影響及其在有機太陽能電池之研製	118
UE24 機器學習(ML)動態辨識型人體溫度感測無人機	119
UE25 仿生獸.....	119
UE26 雙級轉換器共構太陽能充電器研製.....	120
UE27 結合手勢深度學習及樹莓派之視力檢測系統.....	120
UE28 多功能桌球計分器.....	121
UE29 雙結構之去嵌入毫米波介電特性量測技術開發.....	121
UE30 你的肝我來照顧	122
UE31 ppb 等級 H_2S 感測裝置.....	123

2021 年第十七屆全國電子設計創意競賽暨學術研討會

UE32 非接觸式近紅外線皮膚敷料含水量監測系統.....	123
UE33 具電子鼻與雲端資料庫之肉品安全檢測儀.....	124
UE34 Key Going	125
UE35 應用人工智慧與輕量化運算於跌倒即時偵測技術開發.....	126
UE36 具有物聯網功能之氣體流量控制器.....	127
UE37 春風吹又生	127
UE38 簡易操作型尿袋裝置.....	128

資通類

UI01 Faster perfect matching on special graphs	129
UI02 智慧管家系統	129
UI03 森林資源監測君	130
UI04 密室逃脫模擬系統	130
UI05 COV-AI：人工智慧辨識胸腔 X 光影像檢測新冠肺炎輔助系統.....	131
UI06 運動攝影畫面之最佳穩定系統.....	132
UI07 基於中國餘數定理之 RFID 集點系統.....	133
UI08 醫療監控系統	133
UI09 具速控防盜之腳踏車保護系統.....	134
UI10 小柴幫你查 LINE CHAT BOT	134
UI11 智慧聯網停車塔	135
UI12 人臉辨識之智能存錢系統.....	136
UI13 以車頭燈為特徵之夜間車輛偵測系統.....	137
UI14 基於灰階值不變的圖像驗證應用	137
UI15 車輛違停舉報裝置	138
UI16 滅火器壓力檢測系統	138
UI17 應用於筆電之 WLAN/5G C-Band 頻段之耦合式單極 MIMO 天線設計	139
UI18 應用於 5G C-Band 橋接點的 8-port MIMO 槽孔天線設計	139
UI19 積木式動物軌跡量測裝置.....	140
UI20 基於顏色分類之影像顯著圖計算.....	140
UI21 應用於筆記型電腦 WLAN5.2/5.8 5G C-band T 型隔離之耦合式多天線	141
UI22 電子聽診器肺炎輔助診斷系統.....	142
UI23 穿戴式裝置之物聯網智慧醫療與智慧居家.....	143
UI24 5G - FR2 毫米波雙頻段波束成型陣列天線	143
UI25 影像辨識限速	144

2021 年第十七屆全國電子設計創意競賽暨學術研討會

UI26 基於 NB-IoT 及行動 APP 之排隊叫號系統	144
UI27 居家檢疫人員之管控系統.....	145
UI28 以 Sub-1G 無線通訊為基礎之工廠環境監測	145
UI29 環境監控專家	146
UI30 給我新鮮空氣-基於 CO2 之 IAQ 自動感知環控系統.....	147
UI31 購造改革	148
UI32 循序健鏡	148
UI33 AI 玩轉童話	149
UI34 基於智慧物聯網技術之智慧海水水族系統.....	150
UI35 以深度學習圖像辨識技術實現無人車導航系統.....	151
UI36 問題車輛辨識器	151
UI37 人工智慧車牌辨識系統.....	152
UI38 智慧護士小幫手	152
UI39 DolphinMaster：基於無線音頻調變/解調通訊技術之門禁管理系統.....	153
UI40 電動助力之智慧腳踏車.....	153
UI41 金融卡讀卡機軟體檢測設備開發.....	154
UI42 U 型槽孔平面天線應用於智慧型手機之設計	154
UI43 結合手機 APP 與多工感測器來輔助銀髮族健康管理和安全監測之踏墊	155
UI44 智慧頭皮專家檢測系統.....	155
UI45 具備資訊顯示與遠端控制之物聯網鏡系統.....	156

智慧大數據及行動 APP 類

UA01 爬蟲與 POI 資料庫建置之研究.....	156
UA02 寵物健康管理系統	157
UA03 超音波資料傳輸之點餐系統	157
UA04 臉部點名系統	158
UA05 具結合社群通訊平台之招生互動系統.....	158
UA06 動作闖關遊戲製作	159
UA07 IoT 可攜式智慧新型教具箱.....	159
UA08 結合網路爬蟲之智慧音箱	160
UA09 AI 落髮狀態分析系統	161
UA10 客運整合服務系統	161
UA11 全球性疾病快速查詢系統	162
UA12 智慧型互動式顯示裝置之研製	162

2021 年第十七屆全國電子設計創意競賽暨學術研討會

UA13 具自動學習機制之盲人輔助系統	163
UA14 應用影像辨識技術結合自動倉儲揀貨系統--以「某物流公司」為例	163
UA15 互動式虛擬實境開發行動版膝關節復健醫療系統.....	164
UA16 基於 LPRNet 實作車牌辨識進行失竊車輛追捕.....	164
UA17 應用 LBP 結合影像辨識系統-以「服裝辨識」為例	165
UA18 醫病共享決策 APP：乳癌放射性肺炎之預測與防治	166
UA19 智慧型銀髮族衛浴用品組	167
UA20 看·美好聲活	168
UA21 智能醫療偵測廢棄物回收桶	169
UA22 結合辨識藥物及服藥行為之應用程式.....	169
UA23 深度學習自動分類趣味垃圾回收系統.....	170
UA24 隱私保護追蹤-實域人流聚集分佈地圖	170
UA25 應用影像辨識之即時檢測戴口罩之實作.....	171
UA26 鏡明能 GAN.....	172

競賽高工中組

電子類

SE01 太陽能藍芽行動電源	173
SE02 應用物聯網技術輔助橋梁安全監測與防護系統.....	173
SE03 平交道預警系統.....	174
SE04 免接觸式防疫智慧棋盤	174
SE05 智慧體溫量測站	175
SE06 防疫我「罩」你	175
SE07 掌上型遠端示波器	176
SE08 條碼倉儲機器人.....	176
SE09 物聯網取餐器	177
SE10 防疫第一線-無人化額溫量測系統	177
SE11 可攜式自動語音身高體重計與資料庫系統.....	178
SE12 虛擬實境划船健身設備	178
SE13 煙霧警報器外接聯網裝置之設計	179
SE14 空汙飛行檢測器：空汙飛九龍	179
SE15 可調式點焊機	180
SE16 離心力空氣濾清機	180
SE17 BOOM boom ! Fire extinguisher	181
SE18 臺灣亮起來—智能友善驅猴	181
SE19 智慧遠端居家科技	182
SE20 智慧農業監測系統	183
SE21 偏鄉山路安全指示燈	184
SE22 結合 Line Notify 及網路攝影機之分散式雲端整合系統	184
SE23 自保持恆動錶情境舒眠燈	185

資通類

SI01 Telegram Bot 即時監控系統.....	186
SI02 AIOT 分類壓縮垃圾桶	186
SI03 IOT 智能魚缸.....	187
SI04 室內安全防護進排氣系統	187
SI05 瓦斯安全報馬仔	188
SI06 智慧農業 IoT 遠端監控警示系統—打造安全的溫室網栽.....	188
SI07 智慧住宅安全	189
SI08 太陽能長滯空定翼無人機- 4G LTE 遠端數據監測應用於 PM2.5 之分析	189

2021 年第十七屆全國電子設計創意競賽暨學術研討會

SI09 懶人噴水鬧鐘.....	190
SI10 水族箱即時影像監控系統.....	190
SI11 養殖環境監控與發報系統-for 阿里.....	191
SI12 危險駕駛警示器.....	191
SI13 農夫關懷手錶.....	192
SI14 客製化一氧化碳中毒求救系統.....	192
SI15 自動感知使用者身高之洗手台.....	193

智慧大數據及行動 APP 類

SA01 廚房小精靈.....	193
SA02 桌球發球機.....	194
SA03 人臉辨識-門禁控管系統.....	194
SA04 自動炒菜機.....	195
SA05 車用智能輔助系統.....	195
SA06 敏捷反應訓練器之研製.....	196
SA07 AIoT 柿餅曬製機.....	196

主題演講

2021年第十七屆全國電子設計創意競賽暨學術研討會

The 17th National Electronic Design Creative Competition and Symposium in 2021

演講時間：2021/03/27 (六) 上午11: 00

演講主題：人工智慧在臨床醫療上的分析與應用

地點：高雄科技大學 電資大樓701會議室



國立高雄科技大學電子工程系特聘教授

李財福 (Tsair-Fwu, Lee)

研究領域:

- 醫學物理與資訊
- 質子放射治療
- 醫學工程
- 影像處理應用
- 演算法理論應用

學術經歷:

- 擔任國際知名SCI期刊客座主編或編輯委員
- 擔任國際知名學術期刊評審委員
- 擔任國際知名學術研討會規劃委員
- 擔任國際知名研討會評審委員
- 高雄醫學大學臨床醫學研究所 合聘教授

榮譽殊榮:

2020-科技部獎勵特殊優秀研究人才

2017-獲頒傑出電機工程教授金質獎章

2015-美國紐約哥倫比亞大學放射腫瘤科 訪問學者/客座教授證書

2013-行政院國家科學委員會年度補助大專校院獎勵特殊優秀人才獲獎

2013-The Second International Conference on Robot, Vision and Signal Processing優秀論文獎

2013-第30屆世界名人錄 who' s who in the world

2013-教育部年度獎勵科技大學及技術學院教學卓越計畫 獎勵特殊優秀人才

2012 INPEX - 27屆美國匹茲堡發明展獲大獎

Editorial Board Member
for Scientific Reports



NKUST 高科大

2021年第十七屆全國電子設計創意競賽暨學術研討會

The 17th National Electronic Design Creative Competition and Symposium in 2021

演講時間：2021/03/27 (六) 上午11:30

演講主題：製造自動化進程中機械臂操作流程的演進

地點：高雄科技大學 電資大樓701會議室



國立高雄科技大學電機工程系助理教授

周阜毅 (Fu-I, Chou)

學術經歷：

- → 國立高雄·國立高雄科技大學電機工程系·助理教授
- → 國立虎尾科技大學·自動化工程系·助理教授
- → 國立勤益科技大學·[前瞻電資科技產業博士學位學程](#)·助理教授
- → 財團法人金屬工業研究發展中心·精密機電組·副工程師

研究領域：

- → 機器學習
- → 最佳化方法
- → 觀測器設計
- → PC-based 製造自動化系統整合

榮譽：

- → 2019 年第 6 屆經濟部國家產業創新獎
- → 2019 年 Edison Awards 機器人領域銅牌獎
- → 2019 年中華民國自動控制學會博士論文獎

學術論文

十位元每秒一億次取樣率之管線式類比數位轉換器

A 10-bit, 100-MS/s pipeline analog-to-digital converter

吳配君

中原大學電子所

E-mail: WUPEICHUN860307@gmail.com

競賽類別：電子領域

摘要

本論文使用 TSMC 1P6M 0.18- μm 製程設計十位元每秒一億次取樣率之管線式類比數位轉換器。採移除前端取樣保持電路放大器與放大器共享技術在管線式架構中相鄰的兩級來降低功耗。結果顯示，在輸入頻率為 1.07421875-MHz 時，最大積分非線性誤差為 0.50 LSB，最大微分非線性誤差為 -1.26 LSB，無失真動態範圍為 64.40-dB，訊號雜訊失真比為 57.86-dB。在 1.8-V 供給電壓下，電路功耗為 53.26-mW。其品質因數為 0.8333 pJ/conversion-step。

關鍵詞：管線式類比數位轉換器、無前端取樣保持電路放大器技術、放大器共享技術。

10bit 20MS/s 逐漸趨近式數位轉換器之混合溫度計碼橋式電容陣列

技術

10bit 20MS/s SAR Analog to Digital Converter with thermometer code bridge capacitor array

¹ 沈佳穎

中原大學電子工程學系晶片設計組

¹E-mail: g10876052@cycu.org.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本篇為設計一個十位元每秒二千萬取樣頻率逐漸趨近式類比數位轉換器 (Successive-Approximation Analog to Digital Converter, SAR ADC)，架構主要利用靴帶式取樣保持電路，降低導通電阻 R_{on} ，使取樣過程維持良好線性度，並以時脈訊號控制動態比較器達到節省功耗目的，且經由重複歸零機制解決 latch 遲滯問題，數位轉類比轉換器運用單調式電容 (monotonic) 做成分段式電容陣列 (Segmented Capacitor Digital to Analog Converter, SCDAC)，減少二進制比例上升的單位電容數量，本論文更將高位元部分改良成一進制 (Unary) 形式的溫度計碼，CDAC 在轉換過程，若加上寄生電容考量，容易因為製程誤差造成比例失調，此時電路線性度會下降，DNL 也會較差，改進後由於每一個溫度計碼的電容陣列都是一樣數量的單位電容，就能確保大位元部分，是可以穩定且等比例的輸出類比值，進而使線性度更佳。本篇文章使用台積電 TSMC 0.18 μ m 1P6M 製程，電源供應 1.8V，輸入頻率為奈奎斯特頻率，訊號雜訊與失真比 (SNDR) 61.7277 dB，有效位元數 (ENOB) 9.96-bit，功耗 0.61 mW，品質因數 (FOM) 30.1 f。

關鍵詞：靴帶式取樣保持電路、動態比較器、分段式電容陣列、逐漸趨近式類比數位轉換器、二階式溫度計碼。

主動式壓電感測器在平板結構凹陷損傷檢測的應用

Application of Active Piezoelectric Sensors in the Damage Detection of Plate Structures

何信宗^{1*}、許藏多¹

¹ 國立高雄科技大學機械工程系

807 高雄市三民區建工路415號

*E-mail: stho@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本研究提出一種主動式壓電感測器系統，可用來檢測平板結構的凹陷損傷情形，透過信號處理與分析，可從導波訊號中得到結構凹陷損傷的量化資訊。研究結果顯示，超音波導波之傳播型態與相速度(Phase velocity)變化能夠明顯反應結構在腐蝕變化發生時之凹陷損傷情形。當凹陷損傷達厚度兩成時，導波最大振幅會增加 21%，當凹陷損傷達厚度五成時，其最大振幅則增加 35%；而凹陷之範圍增加為三倍時，導波的相速度約延遲 4%。

共濺鍍製備之氧化鋁鎵鋅光電晶體特性之研究

**Properties of Aluminum-Gallium-Zinc-Oxide Ultraviolet
Phototransistors by co-sputtering method**

黃暉倫¹、張勝博^{1,2,*}、賴韋志²、張守進¹

¹ 國立成功大學電機工程學系暨微電子工程研究所

² 國立成功大學光電科學與工程學系

*E-mail: changsp@mail.ncku.edu.tw

MOST 109-2221-E-006-203-MY3

競賽類別：電子領域

摘要

由於具有高透明度、可遠性以及低溫製程等特性，半導體氧化物在近年來被廣泛的研究。也因為上述所提的各種優勢，半導體氧化物材料在薄膜電晶體的應用上有非常高度的發展潛力。在本篇研究當中，我們利用共濺鍍的方式製備以氧化鋁鎵鋅作為主動層的薄膜電晶體，並探討其光電特性的應用。透過光穿透及吸收的光譜分析，發現所有不同共濺鍍功率的參數都有非常高的透明度。此外，利用調變共濺鍍的功率，我們可以獲得不同光學能隙的氧化鋁鎵鋅薄膜。經實驗比較，最佳的薄膜電晶體參數能夠具有 0.96 V 的臨界電壓、0.33 V/dec 的次臨界擺幅以及超過 10⁷ 的開關電流比。而在光電應用方面，由於氧化鋁鎵鋅具有寬能隙的特性，也很適合應用在光檢測器。照光量測後發現，氧化鋁鎵鋅薄膜電晶體具有高達 4.31×10⁴ 的光暗電流拒斥比，而上升時間以及下降時間分別為 35.5 秒以及 51.5 秒。

關鍵詞：共濺鍍、薄膜電晶體、光電晶體、氧化鋁鎵鋅。

根據石墨烯奈米帶去實現齒型表面電漿濾波器

The study of Tooth-Shaped Plasmonic Filter based on Graphene Nanoribbon

湯家瑋^{1*}、吳曜東²

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

² 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: fl09152165@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本文提出了一種使用石墨烯奈米帶的齒形表面電漿濾波器，用元素分析法 (finite element method, FEM) 分析了石墨烯奈米帶中 SPP 模式的色散特性，用時域有限差分法 (finite-difference time-domain, FDTD) 分析了濾波器的電場分佈和傳輸頻譜。文中對比研究了齒型濾波器的電場分佈和傳輸頻譜，齒型濾波器可以實現寬帶濾波的效果。同樣，透過調整石墨烯奈米帶的化學位能可以實時改變濾波器的工作波長以及帶寬。本文所研究的根據石墨烯奈米帶的矩形波導濾波器在 THz 元件體積小型化方面具有明顯的優勢，並為將來的實際使用提供了可供選擇的參考。在中紅外波段，透過合適的摻雜，帶間躍遷所導致的表面電導率可以被忽略，我們只需要考慮帶內躍遷部分。事實上石墨烯是一種極薄的二維材料，因此並不存在電導率和介電係數，所以可易於調製出理想的濾波器。

研製鏷摻雜氧化鋅奈米柱之壓電式奈米發電機

**Fabrication of Piezoelectric Nanogenerators
Based on La-doped ZnO NRs**

Yu-Ze Sie¹、Ruei-Cheng Lin¹、Yong-Sheng Weng¹、Sheng-Han Wu¹、Liang-Wen Ji^{1*}

¹Institute of Electro-Optical and Materials Science, National Formosa University,
Yunlin 632, Taiwan

*E-mail:lwji@nfu.edu.tw

MOST-108-2221-E-150-013-MY2@108B1-006-2

競賽類別：電子領域

摘要

由於氧化鋅為 II-VI 族化合物半導體，且具有高透光率以及低電阻率的特性，其直接能隙與激子束縛能分別為 3.37 eV 和 60 meV。因此，氧化鋅被認為是非常具有發展性的光電材料。本實驗以濺鍍法於 ITO 基板沉積氧化鋅薄膜，再藉由水熱法生長鏷摻雜氧化鋅奈米柱結構。接著利用場發射掃描式電子顯微鏡(FE-SEM)、穿透式電子顯微鏡(TEM)探討鏷摻雜氧化鋅奈米柱的型態；X 光能譜散佈分析儀(EDS)；X 光繞射分析儀(XRD)、光激發螢光光譜儀(PL)分析鏷摻雜氧化鋅奈米柱結晶與光學特性。

本實驗以雷射雕刻定義圖形，再利用濺鍍法於 ITO 基板沉積銀薄膜製備電極，將鏷摻雜氧化鋅奈米柱陣列組成奈米發電機，利用超聲波來驅動奈米發電機。

關鍵詞：奈米發電機、氧化鋅、奈米柱、水熱法。

研製鎵摻雜氧化鋅奈米片之紫外光感測器

Characteristics of UV Photodetectors with Ga-Doped Zinc Oxide Nanosheet

Si-Kai Fan¹、Wei-Li Yang¹、Kun-Ci Tsai¹、
Pin-Han Liao¹、Liang-Wen Ji^{1*}

¹Institute of Electro-Optical and Materials Science, National Formosa University,
Yunlin 632, Taiwan

*E-mail:lwji@nfu.edu.tw

MOST-108-2221-E-150-013-MY2@108B1-006-2

競賽類別：電子領域

摘要

本實驗利用簡便且低成本的水熱法作成，且製備鎵摻雜氧化鋅奈米結構溫度為 95°C 用於製作紫外光感測器。主要研究可分為以下兩部分：(1)：首先在玻璃基板上濺鍍 100 nm 氧化鋅薄膜作為晶種層並使用射頻磁控濺鍍機，再利用水熱法配置硝酸鋅、六亞甲基四胺(HMTA)以及不同濃度之硝酸鎵，生長氧化鋅奈米結構以鎵摻雜，最後在 400°C 下使用快速熱退火進行熱處理。將試片透過場發射掃描式電子顯微鏡(FE-SEM)、X 光繞射頻譜圖分析(XRD)及螢光光譜儀(PL)，進行生長結構、材料成分、晶格缺陷、結晶度以及光學等等分析。(2)：使用黃光微影技術，在玻璃基板上定義成長區塊且鍍上金屬銀作為電極，並且在具有氧化鋅晶種層試片上以水熱法生長鎵摻雜氧化鋅奈米結構，並進行熱退火處理。最後將元件透過量測光響應值分析以及分析光暗電流比。

關鍵詞：氧化鋅、奈米柱、紫外光感測器、水熱法。

以轉導觀點探究 3D nMESFET 與 III-V 3D nMOSFET 之優劣

Transconductance Probing Performance of 3D nMESFET and III-V 3D nMOSFET

卓永興、張永義、王彥翔、朱偉綸、王木俊*

明新科技大學電子工程系

*E-mail: mucwang@must.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

在 2021 國際固態電路研討會(ISSCC2021)研討會中，台積電劉德音董事長揭露台積電 5 與 3 奈米量產製程，主要電晶體結構依然採用鰭式電晶體(FinFET)架構，之後再輔以新材料技術導入高遷移率通道電晶體(HMCFET)作為量產考量。進入 10 奈米製程後，使用鍺當通道材料，確實可以提高通道遷移率(因電子遷移率在鍺通道約是矽通道的 3 倍)，可以大幅提升電晶體的驅動電流，是一種好選擇。但若電晶體通道材料，能採用砷化鎵(GaAs)作選項，則通道遷移率是以矽為主的 6 倍之多，也比鍺的通道遷移率多一倍，應是一個更好的選項。在此篇研究中將以 III-V 族中砷化鎵為通道材料探討其 n-型鰭式結構電晶體(3D nMOSFET)是否可被採用外，也以蕭特基(Schottky)閘極結構之金屬半導體場效電晶體(MESFET)之電特性做比對。之前，雖團隊與國家奈米實驗室(NDL)合作有些許初步研究成果，但在轉導(Transconductance, G_m)的特性分析與奈米製程並電路應用的考量上，尚未著墨。因此，此篇研究，將針對此分析不足之處作補強。相信透過此等分析與整合，有機會讓砷化鎵材料，在 3 奈米節點或更小時，成為深奈米電晶體通道材料的一種好選項。再者，根據實驗量測，III-V 3D nMOSFET 的轉導特性確實比 3D MESFET 優異很多，不管在 $V_{DD} = 0.1V$ 或 $1V$ 上，這可歸因於 MESFET 的閘極漏電流較大，使得轉導能力有下降。最後，若將目前以矽為主的鰭式電晶體與其轉導特性作比較，以砷化鎵為通道製成的 3D nMOSFET 也毫不遜色，因此相信在電特性的考量上，砷化鎵作為高階製程的通道材料確實是個不錯的選擇。

關鍵詞：鰭式電晶體、高遷移率通道、驅動電流、奈米製程，轉導。

以 3D 列印方式製作高頻功率吸收薄膜

Study Of Absorption Film on High-frequency Power Suppression By 3D Printing

徐仲彥*、陳立軒

私立義守大學電子工程系

*E-mail: pontifiate@yahoo.com.tw

競賽類別：電子領域

摘要

微帶線設計高頻濾波器，具有簡便和製造容易的優點，但是在中心頻率的倍頻處，會伴隨產生諧波項(harmonics)或稱為虛假響應(spurious responses)，如何消除諧波項是目前主要解決的問題及探討的重點方向，傳統的解決方式是以設計高頻電子電路來抑制微帶線濾波器的虛假響應。以高頻電路的觀點而言，微波吸波物質可以視為一低通濾波器(low-pass filter)，可以消除濾波器的高頻諧波項；此種設計方式具有製作簡便及價格便宜等優點，同時將可以有非常高的諧波抑制頻寬。目前已有多種藉由磁性或非磁性材料的磁滯損或導體損作為電磁損耗分析，設計方式採用高頻濾波器材料改變方式為主；而本研究以調整吸波物結構以不同厚度及圖形為設計理念達成功率吸收的目的。

本研究先以 HFSS(High Frequency Structure Simulator)模擬軟體，模擬微帶線上不同厚度及圖形所影響的最佳吸波效能為何，再經由 3D 列印堆疊方式將吸波材依其結構阻抗特性依序堆疊於基板微帶線上，最後經由網路分析儀量測 S 參數後，判斷其吸波效能，經實驗證明由 3D 列印方式在高頻 3-20GHz 範圍其吸波效能達 80%-95%。

關鍵詞：電磁干擾、3D 列印、功率吸收、微帶線。

奈米氧化鑷二氧化硫空氣盒子

A Nano Lanthanum Oxide SO₂ Air Box

陳孟群*、薛丁仁

國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: F108152106@nkust.edu.tw

MOST 109-2221-E-992-017

NARL-AQI-109-005

競賽類別：電子領域

摘要

這項研究使用超音波研磨震盪技術將La₂O₃研磨至奈米顆粒大小形成感測薄膜搭配半導體結構 MEMS 來達成微小化、高靈敏度、低耗能與低受溫濕度影響之SO₂半導體式氣體感測器。經過固定環境的反覆量測，能夠確定在加熱器達到 300oC 時只需耗能小於 20mW，在此工作溫度下能量測到 200ppb 的SO₂氣體濃度，並且具有高靈敏度的響應與回復，同時在相同濃度下對NO₂、CO、NH₃等氣體中具有良好的選擇性。在空氣盒子中，我們透過 Sensor array 與 OPA 差動放大器和加法器電路的搭配集成了 4 顆感測器來共同感測SO₂，且將空氣盒子架設在台南測站做戶外環境量測SO₂，並與的環保署之台南測站進行比對。比對的結果呈現在誤差正負 30%內有 90%相似。再結合物聯網的應用，將自身感測器的變化、溫度、濕度與市售的電化學式SO₂感測器量測之資料全部上傳至雲端，並能從網站中查看數值，不僅記錄當下 Sensor 所處的戶外環境變數，也能與市售的產品進行比較，更可以實現不受時間與地點限制隨時監控SO₂氣體之濃度與感測器的異常與否。

具備自由曲面的發光二極體逆照式燈具之設計與研究以符合國際隧道

照明規範

**Design of Freeform-Surfaced LED Counter Beam Lights to Meet
International Tunnel Road Lighting Standards**

Hsing-Yuan Liao (廖幸園)、Hsiao-Yi Lee (李孝貽)

國立高雄科技大學電機工程系

E-mail: leehy@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

現今的高功率 LED 發光效率較過去已大幅提升，有機會取代目前隧道照明所常採用的高壓鈉燈燈源，本研究的目標即在於設計出能夠符合國際照明委員會 CIE (International Commission on Illumination) 規範的 LED 逆照式燈具，並在雪山隧道內之入口區、漸進區、內部區及出口區皆能依據 CIE88:2004 的規範要求標準進行燈具的模擬排列與照明計算，以使全隧道的道路路面亮度模擬曲線能符合 CIE88:2004 規範的標準。

關鍵詞：光學設計、隧道照明、逆照式照明。

根據矽光子波導理論去實現碳化矽環濾波器

The study of SiC-Ring Filter based on Silicon Photonic Waveguide Structure

楊士聖^{1*}、吳曜東²

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

² 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: F109152161@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

在本文中，我們討論了矽光子元件的特性，並分析了絕緣體上矽（SOI）波導結構。矽光子學是一項革命性的技術，有望顛覆應用全光式元件領域，例如全數據中心、高速數字函數計算。然而，我們使用各種微型腔來設計全光式元件。首先，我們使用環形微諧振腔設計矽光子全光式濾波器，根據表面電漿波導結構的濾波器，通過調整SiC環奈米諧振腔的幾何參數來控制SiC環奈米諧振腔。透過二維時域有限差分法（FDTD）來獲得結果。在高積體的光學電路和超快速交換系統的應用中，它將是潛在的關鍵元件。

關鍵詞：矽光子學、表面電漿濾波器、時域有限差分法、高積體光學電路、碳化矽。

奈米 SOI n-型鰭式電晶體在閘極電場偏壓下之爾利效應修正

Modulation of Early Effect for Nano-node SOI nFinFETs Consolidating Gate Field

葉佳衡、吳得璋、朱偉綸、王木俊*

明新科技大學電子工程系

*E-mail: mucwang@must.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

進入奈米等級製程時，積體電路晶片除了一般二維(2D)平面電晶體與矽基底為主的架構外，採用三維(3D)鰭式電晶體(FinFET)並搭配絕緣層上矽(Silicon on insulator, SOI)為基底，也是一個不錯的選擇。除了能增加電晶體的驅動電流(I_{ON})外，也可以因降低不少接面電容值，而獲得訊號延遲時間的減低，進而增加訊號的處理能力與降低動態能耗等優勢。只是成本與前者製程比較是較貴些。另外，在半導體公司提供驅動電流模型中，對於短通道元件模式，常只有提到通道調變效應(Channel length modulation, CLM)(或稱爾利效應(Early effect))與源/汲極電壓(V_{DS})有關，甚少引入閘極垂直電場的相關性。雖然此團隊曾經研究閘極垂直電場對通道調變效應模型作修正，但仍有不足之處。所發表的研究成果只將閘極垂直電場對通道調變效應模型分成兩大部分，對大部分的數位邏輯操作只在 0 與 1 之間，此 n-型鰭式電晶體元件模型的修正是可被接受的；但若考慮有訊號操作在模糊區間(Fuzzy zone)即閘極電場偏壓在中間區塊時，則此模型的描述，顯有力猶未殆之嫌。引進一般電子載子在通道傳輸時，對水平電場的相依性的概念，似乎可以很貼切地描述，並完整敘述閘極垂直電場對通道調變效應的貢獻。

關鍵詞:平面電晶體、鰭式電晶體、絕緣層上矽、爾利效應，載子速度。

電阻式氧化鎂記憶體之限流量測探討

Highly Stable Non-Volatile MgO based Memory with Different Compliance Current Appliance

潘聖穎¹、張勝博^{1,2,*}、賴韋志²、張守進^{1*}

¹ 國立成功大學微電子工程研究所

² 國立成功大學光電科學與工程學系

*E-mail: changsp@mail.ncku.edu.tw

MOST 109-XXX-X-XXX-XXX

競賽類別：電子領域

摘要

在此論文中我們以氧化鎂銻為主動層製備了新世代電阻式記憶體，此記憶體的儲存展現了良好穩定和耐久性。我們也可用不同的限流操作元件改變元件切換電壓，並藉此達成極小的 V_{reset} 操作電壓。此元件可藉由調整氧化鎂銻之元素比例含量提高阻態阻值使得高低阻值差異顯著增加。在元件的量測過程中，我們也發現形成(Forming)電壓似乎和氧化層厚度無關。此元件有相當低的運作電壓，其中寫入電壓(V_{set})和抹除電壓(V_{reset})都可以保持在 1V 以內。

此外在 Set 量測中我們導入不同電流限流，並發現在 10mA, 1mA, 100uA 這幾個條件內，元件顯示了不同的電特性。包括了不同的高低阻值差異(window margin)還有不同的抹除電壓，此差異暗示了在不同的量測條件下，電阻絲可能以不同的形態呈現。最後我們也討論了不同導電機制在不同的厚度下的影響與差異。

關鍵詞: 非揮發性記憶體、電阻式記憶體、氧化鎂銻、低寫入電壓。

金/氧化鎂/氧化鋅蕭特基光二極體之研究

Study of Au/MgO/ZnO Schottky photodiode

洪子峻*、黃俊達

國立嘉義大學電子物理學系

*E-mail:948653a@gmail.com

競賽類別：電子領域

摘要

本實驗是在 ITO 玻璃基板上以射頻電漿成長氧化鋅與氧化鎂形成蕭特基二極體，完成氧化鋅薄膜後，經 RTA 在真空中做退火處理(不退火、400°C)，再覆蓋 8nm 氧化鎂薄膜，最後蒸鍍電極金(Au)，並探討插入絕緣層 MgO 與 ZnO 薄膜退火後，對元件的光電特性及薄膜分析所造成的影響。

在電流－電壓特性量測上，Au/ZnO 的蕭特基二極體沒有整流特性，整流比在±4V時只有 2.76，而退火後形成 Au/annealed-Zno，整流比略微提升為 10.5，理想因子 n 為 4.53，在插入絕緣層 MgO 後的 Au/MgO/ZnO 整流比在±4 V時為 10.9，於是透過 ZnO 退火改善 MgO 的成長，形成 Au/MgO/annealed-ZnO，此種結果的整流比在±4 V時達到 626，整流是四種參數中最好的，理想因子 n 為 3.63。

在光響應量測中，ZnO 不退火的量測，暗電流都大於光電流，響應值都為負值，但經過 ZnO 退火後，都能成為良好的紫外光光檢測器，Au/annealed-ZnO 的拒斥比在-4V 為 746，Au/MgO/annealed-ZnO 拒斥比在-4V 為 799。XPS 量測的結果顯示，ZnO 退火後 Au/annealed-ZnO 缺陷降低，Au/MgO/ZnO 時更低，在 Au/MgO/annealed-ZnO 會讓缺陷達到最少。

關鍵字：濺鍍、氧化鋅、氧化鎂、蕭特基二極體。

熱電式致冷晶片應用於水族養殖維生系統

Life-saving aquaculture system with thermoelectric cooling chips

方育成¹、林子杰²、范育誠^{2*}

¹ 國立臺南第一高級中學

² 國立高雄科技大學機械工程系

*E-mail: yucheng.fan@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

水溫改變會影響溶氧量變化，海水溫度低於 20°C 或是高於 30°C 不利海水生物生存。水族養殖設備也是導致水溫上升的原因，例如揚水馬達和燈管設備。水溫越高導致溶氧量越低會造成細菌大量繁殖從而影響水質，保持 25-27°C 之間最適合養殖海水生物。本文採用熱電式致冷晶片來製作水冷器，藉由電子通過 p-n 接面二極體的放熱與吸熱反應原理設計成溫度源。採用 TEC1-12714 與 TEC1-12708 熱電式致冷晶片做為水冷器的冷端製冷，將熱電式致冷晶片雙面塗佈散熱膏填補散熱器和水冷頭之間的空隙，讓工作溫度可以更均勻傳導至散熱器和水冷頭接合面，分別達到製冷與散熱的目的。熱電式致冷晶片熱端固定於散熱器，透過散熱器的鰭片數量而增加散熱面積，使其散熱能力提高，可以快速帶走致冷晶片熱端所產生熱量，進而提高製冷效能。將兩組熱電式致冷晶片冷端固定於金屬水冷頭的兩端，當液體通過水冷頭的可以獲得降溫。將製作完成的水冷器接上電源，以及將液體透過沉水馬達輸送至水冷頭進行降溫。本實驗在室溫(T=30°C)下進行水冷系統測試，採計 3 公升的水(T=26.2°C)進行一小時的水循環降溫。實驗結果所示，水冷系統以每小時 450 公升的流量將液體輸送至水冷頭，當水通過水冷頭後進行放熱反應，獲得平均降溫速率為 5.1°C/hr。

關鍵詞:水族養殖、熱電式致冷晶片、水冷器、製冷、散熱。

二氧化錫二氧化氮空氣盒子

A Tin Oxide NO_2 Air Box

陳威宇*、薛丁仁

國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: F108152102@nkust.edu.tw

MOST 109-2221-E-992-017

NARL-AQI-109-005

競賽類別：電子領域

摘要

利用本實驗室現有之設備將二氧化錫粉末放入超音波震盪機裡進行研磨，研磨數天之後會得到奈米大小等級的顆粒，之後再與微機電系統結構氣體感測器進行整合，最後形成具有良好響應與回復性的 NO_2 晶片型氣體感測器，將感測器放入本實驗室設計之腔體進行量測，發現在 100ppb 的 NO_2 氣體濃度下約有 70%的高響應也有好的回復性，且無需 micro-heater(近零耗能)。建置戶外環境的 NO_2 空氣盒子中，本實驗室使用 sensor array 的概念將 4 顆感測器組合再一起，用來提高靈敏度。我們將空氣盒子放置在台南測站進行戶外量測，在與環保署的量測資料進行比對，經過比對發現溫度與濕度對 NO_2 氣體感測器的影響很大，所以我們將分成雨天與晴天去比對，在晴天的資料中使用方程式將它進行溫度補償，將溫度的影響降到最低，最後得到在雨天和晴天與環保署的資料比對上 R^2 都有約 0.28。

氧化鋅薄膜感測氫離子濃度

A ZnO thin film pH Sensor

廖偉臣*、薛丁仁

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: F109152102@nkust.edu.tw

MOST 109-2221-E-992-017

NARL-AQI-109-005

競賽類別：電子領域

摘要

這項研究使用了 1 平方公分的氧化鋅的透明導電薄膜作為感測元件，利用銀膠作為導線，再將氧化鋅透明導電薄膜周圍以及部份銀膠表面塗上抗酸鹼的環氧樹脂進行封裝，減少邊緣效應及漏電效應的產生，用於延伸式閘極場效電晶體上，將感測區域與場效電晶體進行隔離，也能有效避免非理想效應的產生。在固定溫度下感測不同的氫離子濃度(PH2、PH4、PH7、PH10、PH12)，藉由氫離子濃度的變化改變元件通道的電流大小，此方法為一種由化學能轉換為電能的量測方式，經過重複量測可以得到 11mV/PH 的靈敏度及線性度 0.99。

關鍵詞: 半導體材料。

氧化鋅奈米柱吸附鉑奈米粒子並應用於非酶葡萄糖感測器

non-enzyme glucose sensing characteristics of ZnO nanorods absorbed with Pt nanoparticles

洗正諺¹、楊勝州²、水瑞鐔³

¹ 國立虎尾科技大學電子工程系

² 國立聯合大學電子工程系

³ 國立虎尾科技大學電子工程系

*E-mail: 10960110@gm.nfu.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本次研究主要分為兩個階段。第一階段使用了低溫且低成本之水熱法在 90°C 下成長製作氧化鋅奈米柱作為基準。第二階段使用直流濺鍍系統將鉑奈米粒子濺鍍於氧化鋅奈米柱表面上，並將其研製為非酶葡萄糖感測器與第一階段做相比。

使用物性分析(SEM、TEM、XRD)，觀察其表面形貌、材料結構、元素含量，也確切知道影響感測器之因素。另外，利用循環伏安法(CV)觀察氧化鋅奈米柱與吸附鉑奈米粒子後的特性，測量不同濃度下葡萄糖溶液(0~8mM)與氫氧化鈉(0.1M)之循環伏安圖，其靈敏度分別為 5.0273 $\mu\text{A}/\text{cm}^2\text{-mM}$ 及 32.0527 $\mu\text{A}/\text{cm}^2\text{-mM}$ ，可觀察到吸附鉑奈米粒子後氧化鋅奈米柱有明顯的提升靈敏度反應以及對葡萄糖分子的感測能力。

關鍵詞：水熱法、氧化鋅、鉑奈米粒子、非酶葡萄糖感測器。

鉑奈米顆粒吸附氧化鋅奈米柱並用於酸鹼感測器

Enhanced sensing characteristics of pH sensor based on Pt nanoparticles adsorbed ZnO nanorods

戴宏儒^{1*}、楊勝州²、水瑞鏞³

¹ 國立虎尾科技大學電子工程系

² 國立聯合大學電子工程系

³ 國立虎尾科技大學電子工程系

E-mail:10860117@gm.nfu.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

氧化鋅是一種用途廣泛且低成本的 II-VI 族材料，奈米結構擁有耐高溫、型態可控性，低功函數且易於製備。本研究主要研究方向可分為二個部分，第一部分是以前水熱法成長氧化鋅奈米柱並吸附鉑奈米粒子於表面後進行特性分析，第二部分利用電化學測量法測定，利用將吸附於氧化鋅奈米柱表面的鉑奈米粒子，來提升量測之電流特性。

首先以前水熱法製備氧化鋅奈米柱，之後再使用鉑奈米粒子吸附於製備完成的奈米柱上，最後再通過熱退火完成氧化鋅奈米柱感測器。將氧化鋅奈米柱感測器作為延伸式閘極場效電晶體(EGFET)的感測端，探討不同酸鹼值的電壓電流變化。

結果發現氧化鋅奈米結構電流靈敏度由 15.50 $\mu\text{A}/\text{pH}$ ，提升至 47.82 $\mu\text{A}/\text{pH}$ ，電壓靈敏度由 28.95 mV/pH 提升至 49.83 mV/pH ，主要原因是表面吸附鉑奈米粒子使材料導電率，增加奈米柱表面密度及表面活性位點，使能階不受費米釘扎效應影響，以提升氧化鋅奈米柱反應靈敏度。

關鍵詞：氧化鋅奈米柱、水熱法、鉑奈米粒子、酸鹼值感測、延伸式閘極場效電晶體(EGFET)。

氧化鋅奈米柱摻入石墨稀結構之場發射應用

Field emission application of zinc oxide nanopillar doped with graphene structure

蔡篤毅¹、楊勝州²、水瑞鐔³

¹ 國立虎尾科技大學電子工程系

² 國立聯合大學電子工程系

³ 國立虎尾科技大學電子工程系

*E-mail:10960113@gm.nfu.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本論文主要研究方向可分為兩個部分。第一部分敘述如何製備氧化鋅奈米柱與他的生長機制並研究其電子場發射與 UV 照射下之電子場發射。第二部分為摻入石墨稀結構之電子場發射與 UV 照射下之電子場發射之研究。

第一部分：氧化鋅奈米柱成長與電子場發射之研究

本實驗之氧化鋅奈米柱是使用低溫水熱法在 90°C 成長，溶液的製備是使用硝酸鋅與六氫甲基四胺作為反應物，以玻璃基板作為基底成長六小時，在上面成長氧化鋅奈米柱結構。

分別在照射 UV 光與未照射 UV 光之情況下做電子場發射特性之量測，發現到在 UV 光照射下可以增強場發射起始電場與場增強因子，其場發射起始電場由 5.5V/μm 降至 4.5V/μm，β 值由 1000 升至 2000。

第二部分：石墨稀摻入奈米柱之電子場發射之研究

本實驗之石墨稀是利用簡易的製備方式摻入氧化鋅奈米柱，以第三丁醇與石墨稀粉末混合均勻，再以微量滴管低取適量石墨稀溶液至純氧化鋅奈米柱，與第一部分一樣對其在有無照射 UV 光之情況下進行量測，發現在摻入石墨稀溶液後可以增強場發射起始電場與場增強因子，其場發射起始電場由 5.5V/μm 降至 4.5V/μm，β 值由 1000 升至 2000。

關鍵詞：半導體材料、氧化鋅、石墨稀、場發射。

紅藍光光學反射片設計與優化

Design and optimization of red and blue optical reflectors

陳昱廷^a、林展宏^b 指導教授:楊證富^c 教授

國立高雄大學 化學工程與材料工程學系

*E-mail: ting841115@gmail.com(陳昱廷)、jlhirohiro@gmail.com(林展宏)、

cfyang@nuk.edu.tw(楊證富)

MOST 109-2221-E-390-023

競賽類別：電子領域

摘要

光學薄膜從民生的太陽眼鏡、相機鏡頭至 IC 半導體產業具有一定地位，另外感測器的蓬勃發展，也應用於智能車的產業及生醫相關領域產業。紅藍光的反射片設計，紅光的波長為 630nm-780nm，藍光的波長為 470nm-490nm，我們利用 comsol 及 essential macload 的模擬軟體分別設計出紅藍光反射片，紅色濾光片及藍色濾光片的原始設計及優化的結果

關鍵詞:光學薄膜。

連通分量標記演算法的 IC 設計

The IC Design of Connected-component Labeling Algorithm

何堡棋¹、謝慶發^{1*}

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: cfhsieh@nkust.edu.tw

MOST 109-XXX-X-XXX-XXX

競賽類別：電子領域

摘要

連通分量標記演算法可對二值化之影像偵測其連接區塊化，像素間的灰階值相似度可代表它的連通性。依據連通情形每個區塊給一個標籤，最後呈現出每個像素是屬於哪個標籤，可據此結果知道每個區塊的大小及位置以判斷有否分佈情況不合理或像素太少的異常區塊而作進一步處理。常用的連通類型有 4-連通(4-connectivity)及 8-連通(8-connectivity)兩種，本文完成 4-連通 IC 的設計，首先以 VerilogHDL 完成雛型的驗證，接著在國家實驗研究院 EDA-Cloud 環境下以 Cell-based 流程並使用 NC-Verilog、Design Compiler、Innovus、Laker、Calibre 等軟體來進行 IC 功能驗證、電路合成以及自動佈局，最後申請 IC 下線。此晶片工作頻率為 50 MHz、面積大小為 0.98mm x 1.03mm、功率消耗為 18.36 mW。

關鍵詞：連通分量標記、影像、像素。

退火溫度對氧化鎵薄膜能隙之影響

Gallium Oxide Film's Energy Gap Influenced By Annealing Temperature

林庭宇¹、楊證富^{2*}

¹ 國立高雄大學化學工程與材料工程學系

² 國立高雄大學化學工程與材料工程學系

*E-mail: cfyang@nuk.edu.tw

MOST 109-2221-E-390-023

競賽類別：電子領域

摘要

氧化鎵為新型寬能隙 N 型半導體材料的一種，其化學性質穩定、熱穩定性佳。而寬能隙即代表具備高崩潰電場，由於這些優越的特性，在多種功率器件中都能見到相關的應用。本論文主要利用不同方法去對 Ga₂O₃ 的能隙做計算，包含紫外-可見光譜(UV-Vis)之穿透譜、Tauc plot 及薄膜特性分析儀(N & K)。利用上述三種方式對樣品進行分析，進而推斷 Ga₂O₃ 薄膜材料的能隙值，以得知退火溫度對 Ga₂O₃ 薄膜材料能隙之影響，及不同方法量測能隙之正確性。

研究發現，隨著退火溫度升高，Ga₂O₃ 的能隙值有上升的趨勢。而利用 N&K 及 UV-Vis 穿透譜推斷能隙皆可能存在較大誤差，故不適用來計算能隙值。Tauc plot 方法求出的能隙值和其他文獻較為接近，因此會選用此法做進一步的研究使用。

關鍵詞：半導體材料、半導體薄膜。

改良式低功率 BiCMOS 參考電壓設計

Design of an Improved BiCMOS Reference Voltage

劉偉行、吳英杰、周育緯、蔡名皓、游盛程

國立虎尾科技大學電子工程系

E-mail: whliu@nfu.edu.tw

MOST 109-XXX-X-XXX-XXX

競賽類別：電子領域

摘要

本論文主要在設計一種低功率消耗的 BiCMOS 參考電壓電路。本電路除了功率消耗低之外，輸出電壓的變化量也非常小。為了減少功率消耗，電路中大部分 MOSFET 工作於次臨界區。本電路中，使用適當比例的正溫度係數電壓與負溫度係數電壓相互抵銷以產生接近於零溫度係數的輸出參考電壓。其中正溫度係數電壓來自於偏壓於次臨界區時 MOSFET 模組所具有的特性，而負溫度係數電壓則是來自 BJT 基射極 V_{BE} 產生。本電路使用 $0.35\ \mu\text{m}$ 2P4M 製程，佈局後模擬結果顯示，當電源電壓為 $1.8\ \text{V}$ 時，其功率消耗僅為 $15.84\ \mu\text{W}$ ，符合低功率消耗之要求；當溫度由 -20°C 增加到 120°C 時，平均輸出電壓為 $1074.169\ \text{mV}$ ，最大電壓變化量為 $1.851\ \text{mV}$ ，對溫度的變化係數則為 $12.308\ \text{ppm}/^\circ\text{C}$ 。

關鍵詞：溫度係數、參考電壓、BiCMOS、次臨界區。

發展適用於 PM2.5 斷層掃描正規化深度神經網路

Development of Deep Neural Network with Regularization Serving for PM2.5 Tomography

陳冠勳¹、林宣威^{1*}、黃郁烽¹、江柏叡¹

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

*Email: F108152107@nkust.edu.tw

MOST 109-2221-E992-093

競賽類別：電子領域

摘要

為了瞭解PM2.5外部與內部三維結構及其真實材質，本研究提出了利用疊代重建之技術進行光學斷層掃描。藉由全像術保留相位與振幅，透過深度神經網路（Deep Neural Network, DNN）的概念與演算法將其內部折射率重建。本研究採用光傳播公式作為網路中層與層之間的關係式，並透過梯度下降法更新權重。然而，由於藉由角度改變所產生的數據量有限，不足以更新因應解析度需求的龐大參數量。為了改善此問題，本研究採用正規化（Regularization）修正，並由於正規項具不可微分之尖點，須透過快速疊代閾值收縮演算法（Fast Iterative Shrinkage-Thresholding Algorithm, FISTA）搭配快速梯度投影（Fast Gradient Projection, FGP）演算法作為優化器，同時加速演算法之收斂速度。此外，為了透過現有的機器學習框架協助進行訓練，本研究將電場之實部與虛部拆開，並改良損失函數以符合框架只能進行實數運算之限制。本研究採用模擬實驗以驗證此方法的可行性，將待重建物件設定為多種形狀之待測物（方形、圓形、雙球形、環形），藉由設定不同的入射角度範圍產生數據集，透過神經網路訓練求得實際物件折射率分佈，最後利用訊號雜訊比評估重建效果。透過模擬實驗，本研究成功重建出各待測物之輪廓及折射率，並達到訊號雜訊比皆至少50 dB以上之效果，驗證了此方法對於重建PM2.5之結構的可行性。

關鍵詞：光學斷層掃描、梯度下降法、疊代閾值收縮演算法、深度神經網路。

(1-x)TiO₂-xCaTiO₃ 陶瓷之微波介電特性分析

Microwave Dielectric Properties Measurements of (1-x)TiO₂-xCaTiO₃ Ceramic Material

黃佑騰¹、溫健喬¹、陳盛昌¹、沈自^{1*}

¹ 國立虎尾科技大學電子工程系

*E-mail: jsheen@nfu.edu.tw

MOST 109-2637-E-150-001

競賽類別：電子領域

摘要

本文研究製備(1-x)TiO₂-xCaTiO₃之陶瓷材料，探討其微結構與微波介電性質分析。採用固態反應法合成(1-x)TiO₂-xCaTiO₃ (x=0~0.1)之塊體材料，用於量測其微波介電陶瓷特性。以溫度 1200 °C 煅燒，燒結溫度 1200°C 與 1250°C 持續 2 小時來製備實驗塊材。透過網路分析儀以微波柱狀共振技術來量測塊體之微波介電特性。以阿基米德量測法測量密度和孔隙率。使用 X 光繞射儀(XRD)分析，可發現隨者 CaTiO₃ 摻雜濃度的提升，繞射峰值也隨之提高。結果表示，所有樣品的密度在 70%~80%之間，樣品的介電常數呈現先升高後下降。當 x = 0.075 燒結溫度在 1250°C 時，樣品密度最高，介電常數為 92.3338，介電損耗為 1.6045×10⁻²。

關鍵詞：半導體材料、二氧化鈦、鈦酸鈣、微波量測、柱狀共振技術

絕緣層上二硫化鉬金氧半場效電晶體之元件模擬

Device simulation of MoS₂-on-insulator metal-oxide-semiconductor field-effect transistors

Wei-Yun Liu¹、Jenq-Shinn Wu^{1*}、Der-Yuh Lin¹

¹ 國立彰化師範大學電子工程系

*E-mail: jswu@cc.ncue.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本論文模擬建立於二氧化矽底板上的二硫化鉬金氧半場效電晶體之元件特性。在結構設計上，閘極氧化物為二氧化矽層，而場效電晶體的導電通道則由不同層數的二硫化鉬層所構成。此研究中的元件結構與絕緣層覆矽結構相似，除了導電通道是使用不同材料。我們從模擬結果來探討不同二硫化鉬厚度對於元件性能在電流響應曲線、轉換特性曲線、轉導特性曲線、電流開關比等結構設計的變化對元件特性之影響，並發表其特性差異比較與分析模擬結果。

關鍵詞：二硫化鉬、金氧半場效電晶體、轉換特性曲線。

微型氣密散熱均勻溫度板

Mini-hermetic sealed heat-dissipating vapor chamber

張宸銘¹、邱建良^{1*}

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail:clchiu@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

利用水在低壓條件下，沸點降低，水更容易從液態轉為氣態，從而設計微型氣密散熱均勻溫度板(均溫板)。由於蒸發區域之熱對流係數(h)多為經驗公式，其模擬方法所得出結果只能大略得出製作實物其熱阻在此範圍內。水之自然對流範圍 h 為 200~1000 W/m²K，該參數越大代表蒸發區域壓力越低、越小則相反(不超過 1 atm)。均溫板元件尺寸為 50 mm X 50 mm X 10 mm、蒸發區域尺寸為 46 mm X 46 mm X 6 mm，銅金屬(Cu)導熱係數(kc)為 400 W/mK，利用有限元素法 ANSYS 軟體分析。針對熱源功率及蒸發區域之熱對流係數做改變，在 h 為 200 W/m²K、h 為 1000 W/m² K 條件下，使用熱穩態模式分析，傳導熱阻分別為 0.109 °C/W、0.091 °C/W，空氣對流熱阻分別為 0.798 °C/W、0.141 °C/W。相同體積純銅塊傳導熱阻為 0.01 °C/W、空氣對流熱阻為 8.89 °C/W，上述結果可知均溫板主要貢獻來自空氣對流熱阻。

關鍵詞:均勻溫度板、蒸發區域、熱對流係數、有限元素法。

差動模式參考電壓設計

Differential Mode Reference Voltage Design

劉偉行、林子堯、許景翔、林義得、程綦翊

國立虎尾科技大學電子工程系

E-mail: whliu@nfu.edu.tw

MOST 109-XXX-X-XXX-XXX

競賽類別：電子領域

摘要

本論文提出一種差動模式參考電壓電路。在類比積體電路中，參考電壓是一種經常使用的電路模組，例如，A/D 與 D/A 轉換器中都是運用參考電壓決定輸出電壓的位準。本論文提出之差動模式參考電壓電路利用 BJT 電晶體基射極電壓具有之負溫度係數，與兩對具有不同電晶體基射極接面面積的 BJT 模組所產生的負溫度係數互相抵消，以實現具有零溫度係數的參考電壓。本論文提出之差動模式參考電壓電路使用 0.18 微米製程參數進行佈局設計，以及使用 HSPICE 和 ADE 電路模擬軟體進行佈局前/後模擬；模擬結果顯示本論文提出之差動模式參考電壓電路，當供應電壓為 2.4V，溫度變化為 $-20^{\circ}\text{C} - 120^{\circ}\text{C}$ 時，輸出差動電壓平均為 107.435mV，最大輸出電壓變化量 0.139mV，相當於 9.237ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ，功率消耗則為 814.4uW。佈局後模擬結果與設計理論相符合，也證明電路的可行性。本論文所提出之差動模式參考電壓電路可應用於各種類比、數位，以及混合模式積體電路設計。

關鍵詞：參考電壓、差動模式、溫度係數

高性能寬頻譜銀摻雜氧化鎳/矽光二極體

High Performance Wide-Spectrum p-AgNiO/n-Si Photodiodes

Shih-Ting Wang* and Jun-Dar Hwang

Department of Electrophysics, National Chiayi University, No. 300 Syuefu Rd., Chiayi
City 60004, Taiwan

* E-mail: s1062710@mail.ncyu.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本專題研究採用溶膠-凝膠法，利用旋轉塗佈機將調配溶液塗佈於矽基板上形成摻銀氧化鎳薄膜(Ag_xNi_{1-x}O)以製造 p-n(p-AgNiO/n-Si)光二極體，同時未摻銀氧化鎳的 p-n(p-NiO/n-Si)光二極體也被研製作比較，藉由氧化鎳溶液加入銀原子，探討氧化鎳層有無銀原子摻雜(x=0/1.6)對於光二極體光電特性的影響。

將 AgNiO 及 NiO 進行薄膜特性分析，利用 XRD、SEM 及 EDS 分析，觀察到摻雜銀後氧化鎳薄膜結晶排列改變、結晶性變好。研究發現到摻雜銀氧化鎳層的光二極體有較好的整流特性，在正負 3 伏特偏壓下整流比約 2.2×10⁵，而不含銀原子的氧化鎳層之樣品整流比只有 1.7×10³，具有銀原子摻雜氧化鎳之結構其反向漏電流明顯降低，使得二極體整流特性越明顯。氧化鎳層加入銀原子後，其二極體結構(p-AgNiO/n-Si)的理想因子為 2.346，而氧化鎳層未摻銀結構(p-NiO/n-Si)其理想因子為 2.694，代表氧化鎳層摻雜銀原子能改善氧化鎳層與 n-Si 介面缺陷。在光響應測試方面，以可見光波段來看，旋塗摻雜銀氧化鎳(AgNiO)光響應明顯高於旋塗未摻銀氧化鎳(NiO)，依外加偏壓大小不同，響應值能提升 4 到 111 倍不等。

關鍵字：氧化鎳、旋轉塗佈、溶膠-凝膠法、光二極體。

可測試性設計中的 IDDQ 電晶體短路故障診斷演算法

IDDQ Transistor-Short Fault Diagnosis Algorithm in Design for Testability

¹謝岱良

中原大學電子工程學系晶片設計組

¹E-mail: g10876014@cycu.org.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本篇內容為設計一個演算法來診斷 IDDQ 電晶體短路故障，本演算法將用於商用軟體的 IDDQ 測試結果，追加測試圖樣(Test pattern)使其診斷解析度(Diagnosis resolution)盡可能接近 1，找出對應的故障電晶體。一開始會利用商用軟體輸出的測試圖樣與欲測故障點的關係，將欲測故障點分為數個群組。其後將對解析度未達 1 的群組進行測試圖樣的產生，該圖樣將提高其對應群組的診斷解析度。其演算法包含邏輯模擬(Logic simulation)與回溯(Back trace)技術，藉由在群組中的其中一個故障點設值，接著模擬至同個群組的其他故障點後設值，來達成診斷的效果。在設值上將會跑過使其可以診斷的可能，直到診斷完畢，當診斷解析度已達到 1，則該群組為處理完畢；若未達 1，將會嘗試所有組合。診斷過程中，值的傳遞將在向前(Forward)與向後(Backward)間切換，其中也將引入事件驅動(Event driven)的概念，在程式上將會利用標記與分層(Gate level)的方式，使其在處理的時間上面能有較佳的表現。

關鍵詞：診斷解析度、邏輯模擬、回溯技術、事件驅動

ZrHfNbV 高熵合金材料特性之研究

李佳紘¹、謝明岳²、許正興^{1,2}、施權峰³

¹ 國立聯合大學電機工程系

² 國立聯合大學材料與化學工程博士學位學程

³ 國立成功大學電機工程學系

*E-mail: m0821005@gm.nuu.edu.tw

MOST-109-2224-E-006 -006

競賽類別：電子領域

摘要

本實驗利用射頻磁控濺射法在 Si 基板上生長 ZrHfNbV 高熵合金薄膜。探討在不同 RF 功率與基板溫度下藉由 X 射線繞射分析儀和掃描電子顯微鏡進行其結構分析，並通過四點探針量測其電阻值及計算其電阻率。其結果射頻功率與基板溫度會直接影響高熵合金薄膜結晶狀況，進而影響高熵合金薄膜之導電特性。

關鍵詞：射頻磁控濺射，導電特性，高熵合金薄膜

鈣鈦礦量子點紅光發光二極體利用聚合物電洞傳輸層

**Red CsPbI₃ Perovskite Quantum-Dot Light-Emitting Diodes
Employing Polymeric Hole Transporting Layers**

黃姚倫暉、張名哲、張柏然、曾宗亮*

¹ 明志科技大學電子工程系

*E-mail: ztseng@mail.mcut.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

我們於本次研究中使用各類高分子聚合物 P3HT、PVK、Poly-TPD 與 VB-FNPD 作為電洞傳輸層 (HTLs)，並使用無機鈣鈦礦 CsPbI₃ 進行全無機鈣鈦礦量子點發光二極體 (IPQLEDs) 的相關製程與研究，並以此嘗試是否能在這類基礎上進行效率提升的方式。我們在 VB-FNPD 薄膜上獲取沒有聚集且完全覆蓋量子點薄膜，由此在 VB-FNPD 上所製作的 IPQLED 可達到 7.28% 的最佳性能。而後我們提出了一種靜置方式，可以再一步的提升 VB-FNPD 的聚合反應，並使其性能提高 8.64%。

關鍵詞：電洞傳輸層、高分子聚合物、全無機鈣鈦礦量子點發光二極體。

靜電紡絲備製的 ZnO/TiO₂ 奈米異質結構增強的光電特性

Enhanced photoelectric properties of ZnO/TiO₂ nano heterostructure prepared by electrospinning

許正良 a¹、曾宜萱 b²

¹ 國立台南大學電機工程學系

*E-mail: milk91827364524@gmail.com

MOST 109-2221-E-024-005

競賽類別：電子領域

摘要

此篇論文採用靜電紡絲在 500°C 下退火鍛燒備製的氧化鋅(ZnO)和二氧化鈦(TiO₂)分層的異質結構。二氧化鈦和氧化鋅奈米纖維的微觀表面型態，採用掃描電子顯微鏡(SEM)，化學成分組成採用能量色散 X 射線光譜儀(EDS)。本篇使用 Keithley 4200 量測光響應，將樣品放入暗室中穩定後，以波長 365nm 的光源激發奈米異質結構，可看到響應高達 4000 倍。以光感測應用為基礎，將樣品放入亞甲基藍溶液中做光降解實驗，以 30 分鐘為單位查看降解情形，從圖中可以看到降解 120 分鐘後，降解值從 1.8 降至 1.4 左右。

關鍵詞:光電感測器、靜電紡絲、光催化活性

在多種溫度激擾下 $\text{Ca}_{1+x}\text{MgSi}_2\text{O}_{6+x} : 0.025\text{Eu}^{2+}$ 螢光特性之研究

Investigation on Luminescent Properties of $\text{Ca}_{1+x}\text{MgSi}_2\text{O}_{6+x} : 0.025\text{Eu}^{2+}$ Phosphors under Excitation of Various Temperatures

林啟裕^{1*}、張瑋仁²、陳俞秀¹、姚業晟¹、楊證富^{2*}

¹ 空軍航空技術學院通訊電子系

² 國立高雄大學化學工程及材料工程學系

E-mail: ^{1} takiincku@yahoo.com.tw, ^{2*} cfyang@nuk.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本論文以固態反應法透過以相同三氧化二鎔濃度，改變碳酸鈣的濃度燒結溫度 1250°C 持溫 4 小時並還原 Eu^{2+} 製備 $\text{Ca}_{1+x}\text{MgSi}_2\text{O}_{6+x} : 0.025\text{Eu}^{2+}$ ($x = 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8$ and 1) 的螢光粉，之後，此類螢光粉個別以加溫至 25 °C, 50 °C, 75 °C, 100 °C, 125 °C, 150 °C, 175 °C 和 200 °C 探討其螢光特性，使用 X 射線繞射儀分析發現 $\text{Ca}_{1+x}\text{MgSi}_2\text{O}_{6+x} : 0.025\text{Eu}^{2+}$ 陶瓷粉末隨著碳酸鈣濃度增加它們的主體晶格從單斜晶系 ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$) 轉變為四方晶系 ($\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$) 從 JCPD 卡號碼 86-0932 和 85-0592 得到證實，光致發光螢光頻譜 (Photoluminescence) 顯示有效激擾波長分別為 276nm、313 nm 和 342 nm，輻射波長為原先 449 nm (藍色光) 隨著碳酸鈣濃度增加漸漸輻射波長轉為 520 nm (綠色光)，其理由：449 nm 短輻射波長 Eu^{2+} 佔據 CaO_6 ，而 520nm 長輻射波長 Eu^{2+} 佔據 CaO_8 ，前者隨著碳酸鈣濃度增加比後者更容易發生濃度淬滅，螢光粉亦隨著溫度增加發光強度變弱，尤其 $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$ 螢光粉隨著溫度增加螢光特性從綠色螢光粉變為藍色螢光粉。

關鍵詞：螢光粉、光激發螢光頻譜、固態合成法。

表面浮雕結構對垂直共振腔面射型雷射單模輸出功率的影響

The effect of surface relief structures on the single mode power of vertical cavity surface emitting lasers

林允鍵、陳偉立*

國立彰化師範大學電子工程系

*E-mail:weili@cc.ncue.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

具備高傳輸速度、低能量消耗及低製作成本等特性的垂直共振腔面射型雷射(Vertical Cavity Surface Emitting Laser, VCSEL)被廣泛用於光通訊。本研究使用 PICS-3D 模擬軟體探討波長 850 nm 的 VCSEL 的單模輸出功率。藉移除最上層四分之一發光波長厚度的布拉格反射鏡，使原本最上層半導體與空氣介面的反射波從同相位變成反相位而使增益降低，設計寬度 4 μm 的環狀表面浮雕結構(surface relief)，抑制二階模態的發生。氧化孔徑(oxide aperture)6 μm 的 VCSEL 模擬結果顯示四分之一波長蝕刻深度效果最好，二階模態的臨界電流達 2.03 mA 的最大值。典型 6 μm 氧化孔徑結構的 VCSEL 單模態最大輸出功率 0.43 mW，使用表面浮雕結構單模態最大輸出功率 0.95 mW。改良式表面浮雕結構將蝕刻環內徑增加到 10 μm ，外徑不變，可進一步將主要模態輸出功率提升至 2.14 mW。

關鍵詞:垂直共振腔面射型雷射、表面浮雕、氧化孔徑

以碳量子點增強 $\text{Zn}_{1-x}\text{Al}_2\text{O}_4:x\text{Eu}^{3+}$ 螢光粉之發光強度

Enhancement on Luminescence of $\text{Zn}_{1-x}\text{Al}_2\text{O}_4:x\text{Eu}^{3+}$ Phosphors Using Carbon Quantum Dots Addition

廖順銘、楊素華、王家和
國立高雄科技大學電子工程系

E-mail: shyu@nkust.edu.tw

MOST 109-2221-E-992-087

競賽類別：電子領域

摘要

本研究使用溶膠-凝膠法製備 $\text{ZnAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{3+}$ 奈米螢光粉，並探討其發光特性，同時使用熱分解法製備碳量子點(Carbon dots, CDs)以提升螢光粉之發光強度。實驗最佳條件為 Eu^{3+} 摻雜濃度 17 mol%，燒結參數為 700°C 持續 4 小時，CDs 添加量為 0.3 ml。在 394 nm 波長激發下， $\text{ZnAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{3+}$ 在 550 - 750 nm 範圍顯示 Eu^{3+} 之 $5D_0 \rightarrow 7F_J$ ($J = 0 - 4$) 特徵發射峰。又 CDs 之激發波長在 397 nm 處、發射波長在 400 - 700 nm，這與螢光粉之能量吸收波帶相匹配。因此螢光粉加入 CDs 後，藉由能量轉移機制，CDs 能有效提升 $\text{ZnAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{3+}$ 之發光強度。

關鍵詞：溶膠-凝膠法、紅色發光、碳量子點、奈米螢光粉

氧化鎢奈米纖維結構之特性與氣體感測應用

Characteristics of WO₃ nanofibers for gas sensor

陳柏達、薛宇焜、方得華*、許兆民

國立高雄科技大學機械工程系

*E-mail: fang@nkust.edu.tw

MOST 109-2622-E-992-011-CC3

競賽類別：電子領域

摘要

本研究使用靜電紡絲(Electrospinning)技術製備 WO₃ 奈米纖維，觀察不同紡絲電壓參數下 WO₃ 奈米纖維的表面形貌與纖維直徑的變化現象，最後於指叉式電極基板覆蓋 WO₃ 奈米纖維作為金屬氧化物半導體感應層完成 WO₃ 奈米纖維氣體感測器。氣體感測使用硫化氫(H₂S)、二氧化氮(NO₂)、二氧化硫(SO₂)、氨氣(NH₃)四種毒性氣體進行分析。材料檢測部分使用掃描式電子顯微鏡(SEM)對 WO₃ 薄膜中奈米纖維的分布密度、纖維直徑與表徵進行分析，藉由分析製程中改變紡絲電壓參數達到調降 WO₃ 奈米纖維直徑，提高整體金屬氧化物半導體感測層的比表面積，增加其金屬氧化物半導體材料與氣體分子的接觸反應面積，藉此觀察氣體感測時的響應值變化。

關鍵詞：金屬氧化物、半導體材料、靜電紡絲、奈米纖維，氣體感測

PEDOT:PSS/Ca₃Co₄O₉ 熱電複合薄膜之研究

龔泓銘、許正興*

國立聯合大學電機工程學系

*E-mail:hongming0701@gmail.com

MOST 108-2622-E-239 -005 -CC3

競賽類別：電子領域

摘要

本篇透過溶凝膠法配置 Ca₃Co₄O₉ 作為起始溶液，加入 PEDOT:PSS 獲得有機無機混成熱電複合材料，並使用旋鍍法將其溶液均勻分佈在基板材料上，之後利用不同焦化溫度及退火溫度方式讓反應物以沉積形成薄膜。探究陶瓷無機材料與有機材料混成而形成複合熱電薄膜之物理，並透過 X 射線繞射分析儀(XRD)、掃描電子顯微鏡(SEM)分析晶體結晶相。此外，透過相關設備探究熱電特性及電阻率和熱傳導率。

複合離子 $(\text{Zn}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})^{3+}$ 摻雜於 MnO_2 介電材料之微波特性研究

邱靖傑¹、許正興²

國立聯合大學電機工程學系

*E-mail: z893ry791@gmail.com

競賽類別：電子領域

摘要

本篇利用固態反應法製備複合離子 $(\text{Zn}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})^{3+}$ 摻雜於 MnO_2 介電材料且探討在不同燒結溫度下之微波介電特性。通過 XRD 繞射分析了解其結晶相的狀況，而在微波介電特性方面，通過量測介電常數、品質因數、溫度飄移係數以及密度，發現燒結溫度與複合離子的摻雜將影響到其介電特性。而根據介電性能的測量結果，當燒結溫度在 1160°C 時，其介電常數為 16.39、 $Q \times f$ 為 7802 GHz 且頻率溫度飄移係數為 -52.46 ppm/oC。

關鍵詞：介電材料、微波介電特性、固態反應法。

應用於 X-Band 之叢集型電感低雜訊號放大器設計

Design of An X-Band Low Noise Amplifier Using Cluster Inductor

蔡嘉政 魏宏哲

國立高雄科技大學電訊工程系

811 高雄市楠梓區海專路 142 號

E-mail: f107185113@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本論文提出一應用於 X 頻帶之低雜訊號放大器。設計架構主要採用電流重複利用以及雜訊消除技術，在與同類型架構比較下，相同電路的功率消耗為前提可提升整體之增益，並且能夠抑制雜訊指數。

本電路主要使用叢集型電感，因其結構特性，具有相鄰磁場抵消作用，相較於傳統型電感與蜂巢型電感，具有較佳之抑制電磁干擾能力。電路模擬與實現採用台灣半導體研究中心提供的 TSMC 0.18 μm 1P6M CMOS 製程，模擬結果顯示在增益 3dB 頻寬範圍為 8-12 GHz，最高增益為 15.4 dB，雜訊指數為 3.8 dB，一分貝增益壓縮點和輸入三階截斷點在 9 GHz 時分別為 -24 dBm 與 -13.3 dBm，低雜訊放大器在操作電壓為 1.2 V 時，總功率消耗為 6.6 mW，Layout 總面積為 0.76×0.75 mm²。

關鍵詞：低雜訊號放大器、電流重複利用、雜訊消除、抑制電磁干擾、叢集型電感。

使用卷積神經網路演算法之蒜仁辨識系統

鄭彥禎¹、陳銘志²

^{1,2} 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: c107112124@nkust.edu.tw, mjchen@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

主本論文旨在設計一個蒜仁辨識系統，以減少人工篩選的負擔，透過卷積神經網路 (Convolutional Neural Network, CNN) 的演算法，在極短的時間內，可以快速的辨識蒜仁的優劣，減少使用人工篩選產生的誤差。在本系統的軟硬體設計上，使用了 VIVADO 2018.2，將可以硬體化的部分，利用 FPGA 來加速卷積區塊的池化運算，再透過使用 PYTHON 語法在電腦上，做激活運算並產生結果。其中所有數值皆以 IEEE 754 格式儲存，且運算過程使用此格式來實現浮點數運算，並透過 FPGA(Field Programmable Gate Array)實現硬體運算，可避免減少運算時間的同時卻佔用過多硬體資源。運算結果透過外接的 PMOD 接孔以 SPI(Serial Parallel Interface)模式傳回電腦，並使用 PYTHON 實現後段特徵激活以達到篩選效果。篩選時間不超過 0.1 秒內完成，讓系統能迅速準確地處理大量的蒜仁。

關鍵詞：卷積神經網路、影像辨識、硬體加速、軟硬體系統協同設計。

以化學氣相沉積法在石英基板上生長免轉移高遷移率石墨烯

Growth of Transfer-free High-mobility Graphene on Quartz Substrates by Chemical Vapor Deposition

蔡惠竹¹、戴子傑²、朱世誠²、劉志益²

¹ 北京大學軟件與微電子學院

² 國立高雄科技大學電子工程系(建工校區)

E-mail: cyliu@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

化學氣相沉積法常用來製備石墨烯，並於銅箔、鎳箔等基材上成長石墨烯，再將石墨烯薄膜從金屬基材上轉移至其他基板上以進行後續應用。然而轉移過程將造成使石墨烯破損致使品質降低，也因而限制製作面積的大小，成為此方法最大的缺點。本研究以熱蒸鍍方式將銅膜沉積在石英基板上，以銅膜作為金屬催化劑，使石墨烯直接生長在石英基板上，最後再將銅膜蝕刻即可得到免轉移的石墨烯薄膜，並以田口法最佳化銅薄膜厚度、氣體流量、製程溫度、成長時間等參數，最佳化製備之石墨烯具有可見光穿透度為 95.02%、片電阻為 2.4 k Ω 和載子遷移率為 703 cm²/V·s。

關鍵詞：石墨烯、化學氣相沉積、免轉移。

Maximum Die Arrangement for a Wafer

許哲維、王鴻猷、莫書毓、蔡博諺、陳奕斌

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: we119510@gmail.com

MOST 108-2622-E-992-012-CC3

競賽類別：電子領域

摘要

晶粒(Die)在晶圓上的不同擺置方式會影響此晶圓切割後得到完整的 Die 顆數，本文以自動化方式搭配 Laker 軟體實際執行圖形運算，找出 Die 需如何擺置可在一片晶圓上獲得最多的完整 Die 數量，並且經由分析最多 Die 的擺置結果，修正演算法以減少獲得結果所需的運算時間並達到運作時間減半的改善。故使用者可經由圖形介面輸入擬安排之 Die 的長、寬、間距、晶圓直徑、晶圓邊緣損失等參數，運算完成後就會獲得：最佳擺置之晶圓中心座標、Laker 佈局軟體(Layout view)顯示最佳擺置結果圖形、最佳擺置所得的 Die 數量。與網路上找到的各種計算器比較，我們的演算結果可獲得的 Die 數量通常較多。

關鍵詞：CAD、TCL、EDA、半導體製造

PEDOT 高分子材料在電致變色元件之應用

PEDOT Polymer Materials in Electrochromic Device Application

陳致仰、張佐虞、林柏廷、楊素華、

國立高雄科技大學電子工程系

E-mail: shya@nkust.edu.tw

MOST 109-2221-E-992-087

競賽類別：電子領域

摘要

本論文探討電化學沉積 PEDOT 結合 ZnO 奈米柱在電致變色元件應用。首先使用磁控濺鍍法在 In₂O₃:Sn (ITO)玻璃上沉積 ZnO:Al 種晶層，以改善 ZnO 奈米柱和 ITO 間的晶格不匹配問題。使用六亞甲基四胺和硝酸鋅六水合物做為前驅物，並分別以 12.5 mM 的濃度加入 200 ml 去離子水中，生長溫度和時間分別為 160°C 和 1 小時。PEDOT 薄膜是以電化學法沉積在 ZnO 奈米柱上。由於 PEDOT/ZnO 奈米柱結構之元件具有優異的電子傳輸能力及大表面積電致變色披覆層，因此該元件具有高電致變色效率及高對比度表現。

關鍵詞：電致變色、高分子材料、水熱法、電化學聚合。

Sub-1V 能隙參考電壓電路設計與實現

Sub 1V Bandgap Voltage Reference Circuit

馬旭揚

中原大學電子所

E-mail:allen20610@gmail.com

競賽類別：電子領域

摘要

本論文所設計之 Sub-1V 能隙參考電壓電路被廣泛的應用於類比電路及類比數位電路中，如 ADC、DAC、DRAM 及快閃記憶體電路。這些電路的架構中需要提供一个對溫度變化低敏感度的穩定參考電壓。能隙電壓參考電路是一個普遍被使用的架構之一。本論文採用 TSMC 1P6M 0.18-um 製程技術實現一個 Sub-1V 能隙參考電壓電路。整個晶片架構包含低壓運算放大器、電流鏡、啟動電路、及一個能隙電壓產生器核心電路。結果顯示，在 1.0V 供給電壓下，輸出參考電壓為

$600\pm 2\text{mV}$ ，有效溫度係數為 $8.7\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ，溫度範圍為 $-40^\circ\text{C}\sim 125^\circ\text{C}$ ，消耗功率 $24\mu\text{W}$ 。

關鍵詞：能隙參考電壓、低電壓、溫度係數。

鈷摻雜氧化鋅奈米柱應用於高靈敏度的 MEMS 氣體感測器

High Sensitivity Gas Sensor based on Cobalt-doped ZnO Nanorods Integrated with MEMS Technology

林錫斌^{1*}、張勝博²、林志鴻³、陳世志⁴

^{1,4} 國立雲林科技大學電子工程系

² 國立成功大學光電工程系

³ 台灣半導體研究中心

*E-mail: m10813067@yuntech.edu.tw

MOST 109-2221-E006-203-MY3

競賽類別：電子領域

摘要

本研究中，利用氧化鋅奈米柱摻雜鈷成長在以 MEMS 技術製造的微型氣體感測器，其中氧化鋅奈米柱是利用低溫的水熱法以硝酸鋅($Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$)、四氫六甲圈($C_6H_{12}N_4$, HMTA)及不同濃度之硝酸鈷($Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$)製備，並對此進行表面形貌分析(SEM)。氣體量測分析方面，在操作溫度 $300^\circ C$ 下量測 2 ppm 丙酮，而鈷摻雜氧化鋅奈米柱感測器相比於純氧化鋅奈米柱感測器，於靈敏度方面有提升之效果，響應分別為 67%及 54%，由此可見摻雜鈷之氧化鋅奈米柱可改善氣體感測特性，並對該元件進行氧化性氣體與還原性氣體之檢測，其結果證明元件對於有機揮發性氣體的靈敏度較為優越。

關鍵詞：鈷摻雜氧化鋅奈米柱，氣體感測器，高靈敏度，MEMS，水熱法。

數位式三型補償控制氮化鎵 DC/DC 降壓切換電源調整系統研製

Design and implementation of Digital Type III Compensation control adjustment system with GaN DC/DC Buck Converter

李大輝¹、蘇宥丞²

^{1,2} 南臺學校財團法人南臺科技大學電子工程系

*E-mail: ¹dhlee@stust.edu.tw, ²ma830113@stust.edu.tw

MOST 109-XXX-X-XXX-XXX

競賽類別：電子領域

摘要

傳統類比式切換電源是透過運算放大器，搭配被動元件與比較器來產生一個硬體式的回授補償系統，此系統電路架構雖簡單，但要使用較多的元件，調整費時且易受環境變化而影響穩定性。本研究使用數位式三型補償控制做為回授系統，是透過找尋極點與零點頻率位置，轉化為線性差分方程式所需的補償參數，經過方程式計算後可得到一個軟體型式的補償系統，相較於硬體系統可以降低調整時間且減少元件所造成系統不穩定性。線路採用氮化鎵 FET 做為切換元件，相較傳統 MOSFET 元件有較低的導通阻抗與寄生電容等特性，有效提升整體的運作效率，採用 SMD 引腳設計降低輸出大電流時導線所造成的壓降問題，且透過 SMD 接點可快速導出 PCB 板上的廢熱，有效降低 MOS 切換時所造成的積熱問題，使整體達到高功率密度與轉換效率。

關鍵詞：氮化鎵、三型補償、數位式電源、降壓變壓器。

基於足部壓力與九軸姿態感測之駕駛行為分析系統

Driving Behavior Analysis System Based on Foot Plantar Pressure and 9-Axis Inertial Sensors

李大輝¹、郭周全²

^{1,2} 南臺學校財團法人南臺科技大學電子工程系

*E-mail: ¹ dhlee@stust.edu.tw, ² ma830110@stust.edu.tw

MOST 109-XXX-X-XXX-XXX

競賽類別：電子領域

摘要

根據中華民國交通部(MOTC)的統計，從 97 年到 109 年發生的交通事故件數逐年上升，許多事故的肇因與汽車使用者的駕駛行為息息相關，其中不良駕駛行為包含急煞車、急加速、轉彎未減速和駕駛情緒等等。本研究是藉由觀察汽車使用者在駕駛時的足部壓力特徵與煞車及油門踏板踩踏狀況來進行駕駛者行為分析。透過駕駛者右腳鞋子所放置的九軸加速度計和壓力感測器，記錄在各種不同駕駛路線(如直線、變換車道、轉彎、上坡和下坡等)行駛時，測試者的駕駛行為數據，綜合分析這些駕駛行為數據，做為判斷是否為安全駕駛者的依據。

關鍵詞：壓力感測器、駕駛行為、九軸加速度計、安全駕駛。

基於特定光波長元件實現之水霧與煙霧判別感測系統

Water mist and smoke discriminating and sensing system based on specific light wavelength components

李大輝¹、廖奕凱²

^{1,2} 南臺學校財團法人南臺科技大學電子工程系

*E-mail: ¹dhlee@stust.edu.tw, ²ma830104@stust.edu.tw

MOST 109-XXX-X-XXX-XXX

競賽類別：電子領域

摘要

一般煙霧感測器大多以光電式或離子式方式來判別是否有煙霧，這樣的感測方式需要較長的距離，同時也會消耗較多的能量。本文使用反射式煙霧感測原理，透過接收光打在煙霧粒子反射回來的能量進行判斷，相較傳統煙霧感測器有較短的感測距離，可使用較低的光能量來感測煙霧，增加煙霧感測器的使用壽命。傳統的煙霧感測器使用單一光源，在水氣較多的場所(如廚房或較高海拔地區)使用，可能造成煙霧感測器的誤判。經實驗發現，不同波長的光經過煙霧和水霧會產生不同的反應，利用此特性，我們使用 2 個特定光波長的光來進行判別，降低煙霧感測器的誤動作，以增加煙霧感測準確性。此外，為了減少感測過程外部環境光帶來的干擾，於系統上設計帶通濾波電路，可降低室內日光燈 50Hz/60Hz 低頻訊號、LED 燈高頻訊號和外部光源的影響，並進一步消除日光造成的訊號飽和影響，使基於特定光波長元件實現之反射式煙霧感測器的環境適應性更加廣泛。

關鍵詞：光譜、煙霧感測、水霧煙霧判別、濾波系統設計、結構設。

以水熱法在碳纖維及玻璃纖維上製備氧化鋅奈米線之研究

The study of ZnO nanowires on Carbon fiber and Glass fiber by hydrothermal method

羅丞鈞¹、許正良²

¹ 國立臺南大學電機工程學系

² 國立臺南大學電機工程學系

*E-mail:sunny37516@gmail.com

競賽類別：電子領域

摘要

本研究利用水熱法成功生長氧化鋅奈米線(ZnO NWs)於碳纖維基板及玻璃纖維基板上，並應用在光感測、氣體感測、濕度感測，通過改變材料生長時間、退火溫度、彎曲角度等參數，我們可以比較氧化鋅奈米線的響應值或是回復速度等特性。然後對其晶體結構進行 SEM、TEM、EDS、XRD、XPS、PL 等材料特性分析。

在 SEM 中，我們可以觀察到成長在碳纖維基板和玻璃纖維基板上的氧化鋅奈米線(ZnO NWs/Carbon Fiber 及 ZnO NWs/Glass Fiber 的長度分別為約 8 μ m 及約 5 μ m。

在 EDS 中，碳纖維基板上發現氧跟鋅濃度分別為 71.98%和 22.84%，玻璃纖維基板上氧跟鋅的濃度則是 21.74%和 71.76%。

在光感測量中，我們先將試片靜置於暗室腔體內等待其電流穩定後，使用紫外光(365nm)照射，透過使用量測儀器記錄整個過程中電流的變化，找出在 UV 光感測器對應的數據。

關鍵詞：半導體材料、碳纖維、感測器元件、氧化鋅，水熱法。

以靜電紡絲製備石墨烯包覆氧化鋅氧化鎳複合型異質奈米纖維之立體

結構氣體感測器與其它電子元件應用

Fabrication of 3-D Nanofibers p-n junction gas sensor based on rGO coating ZnO/NiO by Electrospinning Technology

Cheng-Hsien Tu¹、Cheng-Liang Hsu^{2*}、Ting-Jen Hsueh³

¹ 國立臺南大學電機工程學系

^{2*} 國立臺南大學電機工程學系

³ 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: tujenshin@gmail.com

MOST 109-XXX-X-XXX-XXX

競賽類別：電子領域

摘要

於本研究中，我們使用同軸靜電紡絲(electrospinning)做為載體模板，透過混合離子鹽溶液(ion salt)及奈米級單層石墨烯(reduced graphene oxide, rGO)，成功將含有金屬離子之溶液抽絲生長於康寧玻璃基板，並以階段式退火(step-annealing)處理，合成具有石墨烯包覆之氧化鋅(ZnO)複合氧化鎳(NiO)之異質界面奈米纖維(rGO:ZnO:NiO NFs)，並進行各種晶體結構分析，包含SEM、EDS、TEM、SAED、XRD、PL、FT-IR、XPS。

在SEM中可明顯看見ZnO與NiO顆粒狀的共聚並結合成絲狀纖維結構，且其直徑範圍介於50~200nm不等，並由EDS發現Zn與Ni及rGO混合比例分別為10.17%、1.65%、3.6%，此含量與本實驗調整之濃度參數一致，而在經過電流IV量測確認材料具有P-N異質界面特性，相較於純氧化鋅(ZnO)，此複合材料增加空乏層，以此探討對於氣體感測之效應。

量測方式先採用單一參數量測，以固定工作溫度下針對純ZnO、不同NiO及rGO混合比例之響應特性，再比對由室溫開始至400°C範圍之間的工作溫度變化，經由確認最佳工作溫度後進行多種揮發性氣體之測試，包含乙醇(Ethanol)、異丙醇(Isopropanol)、甲苯(Toluene)、丙酮(Acetone)等…，並測量此奈米纖維的3D堆疊型態對於氣體吸附效應可檢測之最低極限靈敏度，以及rGO的包覆皆有提升響應速度以及恢復能力，相較於傳統薄膜式感測元件，此新式奈米纖維的磁滯效應亦有顯著降低，其也歸功於奈米纖維具有較高的接觸表面積與空隙，使氣體穿梭流動速率提升，進而降低殘留量。

關鍵詞：氧化鋅、氧化鎳、石墨烯、靜電紡絲、奈米纖維與氣體感。

貴金屬奈米材料增強靜電紡絲氧化鋅之光電特性

Noble metal Nanomaterials Enhanced the Photoelectric Properties of Electrospinning Zinc Oxide

許銘麟^{1,*}、許正良¹

¹ 國立台南大學電機工程學系

*E-mail: scpzaq45236@gmail.com

MOST 109-2221-E-024-005

競賽類別：電子領域

摘要

該研究文章討論貴金屬增強靜電紡絲鋅的光電響應。與單獨氧化鋅奈米纖維相比該奈米材料在經過貴金屬增強後紫外光響應增強約 4 倍，並且發現貴金屬呈現片狀。這些奈米纖維通過簡單的靜電紡絲和光化學法組合而成，具有較低的成本與使用較少的製程時間。奈米纖維是通過高解析掃描式電子顯微鏡成像確定的，直徑約為 $220\text{nm}\pm 20\text{nm}$ 的氧化鋅組成。而奈米纖維的元素組成是使用能量分散式光譜儀用來證明奈米纖維中有鋅和金元素的存在。

關鍵詞：半導體材料、貴金屬奈米材料，靜電紡絲、光感測器。

牛頓迭代法應用於太陽能最大功率追蹤之研究

The Investigation of Integrating Newton-Raphson Method for Solar Maximum Power Point Tracking

張家福、黃裕培*

國立金門大學電子工程學系

*E-mail: tim@nqu.edu.tw

MOST 109-2221-E-507-003

競賽類別：電子領域

摘要

太陽能系統常因溫度、照度等環境條件的變動而造成最大功率點的變化。為因應環境的快速變化，使輸出功率最大化，本研究提出一種針對最高功率位於輸出曲線最右側波峰情況下的最大功率追蹤演算法。本研究提出一種以牛頓-拉弗森法為主的演算法。本研究對牛頓-拉弗森法計算公式中的方程式微分以近似法所計算的斜率進行取代，以對應環境造成的曲線變化。本研究提出的演算法擁有和牛頓-拉弗森法一致地在一次迭代中極大地貼近極值點的優點，所以只要在合適的條件下，便能發揮出極大的作用。初步實驗結果顯示本研究提出之方法在一次迭代後，計算功率可達理想最大功率之 96~99%。本研究提出之方法具有追蹤快速、計算簡單等優點。

關鍵詞：太陽能系統、最大功率追蹤、牛頓-拉弗森法、迭代法。

基於帶通型光學檢測器陣列之障礙物偵測系統

Obstacles Detection System Based On Bandpass Optical Detectors Array

李大輝¹、邱宇賢²

^{1,2} 南臺學校財團法人南臺科技大學電子工程系

*E-mail: ¹ dhlee@stust.edu.tw, ² ma830201@stust.edu.tw

競賽類別: 電子領域

摘要

本研究提出了一個基於帶通型光學檢測器陣列之障礙物偵測系統，用以輔助視障者於戶外行走避障，文內所實現之障礙物偵測系統重點概要如下：1. 使用元件與電路層次的日光抗雜訊技術，透過帶通型光檢測器用以濾除紅外線波長以外的日光雜訊，另外再透過額外的光波長訊號感測，進一步用於消除紅外線波長內的日光雜訊。2. 文內所提出的視障輔助系統是將自製的帶通型光檢測器使用陣列的方式擺放，並透過數位濾波技術進一步濾除日光雜訊，用以增加訊雜比。3. 透過光通訊無線傳輸技術來傳遞相關障礙物訊息告知視障使用者。

關鍵詞：日光雜訊、光學檢測、紅外光、光通訊、光測距。

透明鈣鈦礦量子點薄膜應用於發光二極體元件

High-transparent perovskite quantum dots layer applied in light-emitting diode device

柯昊葳、陳柏竣、王泳心、傅耀賢*、卜一字

國立臺南大學綠色能源科技學系

*E-mail: ysfu@mail.nutn.edu.tw

MOST 109-2113-M-024-001

競賽類別：電子領域

摘要

本實驗室以化學浴沉積法(Chemical-bath-deposition)沉積鈣鈦礦量子點,有效解決旋轉塗佈法(Spin-coating)不易將量子點製成薄膜的問題。藉由調整膠體溶液的濃度與沉積時間,以控制鈣鈦礦薄膜的厚度,由 SEM 橫截面可見,所製成的薄膜厚度約 25nm,在可見光區域具有 86%的穿透率,光致發光(Photoluminescence, PL)光譜為 520nm,半高寬(Full width at half maximum, FWHM)為 19nm。以反式(n-i-p)結構 Glass substrate /ITO /PEDOT: PSS /CsPbBr₃ QDs /TPBi /LiF /Al 製成元件,在電致發光(Electroluminescence, EL)下具高色純度,3V 的低開路電壓(VOC)。這項研究中不僅提供了一種有效製造 PEQDs 薄膜的新方法,而且還展示了透明光電元件的可能性,這些光電元件有望應用於智能家用電器和可穿戴設備。

關鍵詞:量子點、化學浴沉積、透明薄膜、無機鈣鈦礦、發光二極體。

Study of LED tunnel luminaires for creating optimized counter-beam light distribution

Huy-Xuan Nguyen (阮春輝) and Hsiao-Yi Lee (李孝貽) *

國立高雄科技大學電機工程系

*E-mail: leehy@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

The critical role of the tunnel luminaires with the counter-beam lighting (CBL) is not only to lit the roadway of the tunnel to high enough levels but also make counter beam pattern, with the strongest part of the beam directed towards the approaching driver, which create negative contrast to help drivers who clearly can see the contour of the object and to avoid the obstacles and other drivers in front of them. The main solution that we want to concentrate on is to create a luminaire model that can be making a counter beam lighting for satisfying the requirements of CIE 88:2004 [1]. Using a high-power LED white-light array with a freeform-surface lens to build a tunnel luminaire model is proposed. In this approaching proposed in this paper, we have also reduced the size of the model significantly by using a 90W LED array with a diameter of 23mm, length/width/height – 76.33/49.5/54 mm. The surfaces of the optical lens are drawn by Ansys Speos. To attain the best effective in simulation, we generate a surface source property from the datasheet of the manufacturer by TracePro. Optimized intensity distribution processes are conducted with the LED array source data combining the freeform-surface lens by TracePro. Simulating results attained a model of LED CBL tunnel luminaire with freeform-surface lens and the new surface source property of luminaire with the format of file *.ies that can be used with the tunnel lighting design software for analysis and evaluation.

Keywords: Freeform-surfaced secondary lens design, tunnel lighting, CIE 88:2004 regulation, high-power LED, counter beam lighting.

藍色 $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ 奈米螢光粉的製備及發光特性

Preparation and Luminescence Properties of Blue $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ Nanophosphor

蔡宜諺、楊素華、王家和
國立高雄科技大學電子工程系

E-mail: shy@nkust.edu.tw

MOST 109-2221-E-992-087

競賽類別：電子領域

摘要

本文以溶膠-凝膠法製備 $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ 奈米螢光粉並探討其發光特性。我們使用 X 光繞射儀及電子顯微鏡分析螢光粉之結晶特性與表面型態，並以螢光分光計(Hitachi F-7000, 450 W)研究摻質材料對光致發光特性的影響。 Eu^{2+} 的發射光譜從紫色(377 nm)至黃綠色(580 nm)區域，係由電子於 $4f65d1 - 4f7$ 躍遷所致。 $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ 發光峰波位於 437 nm。在摻雜 Eu^{2+} 濃度為 4 mol%且燒結溫度為 1300 °C 以及燒結時間 2 小時的條件下，可獲得 $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ 之最佳發光亮度。螢光粉在照明，光催化，傳感，紡織等領域呈現大的應用潛力。

關鍵詞：溶膠-凝膠法、 Eu^{2+} 、藍色發光、奈米螢光粉。

高結晶性鈣鈦礦薄膜太陽能電池

Highly crystalline MAPbI₃ perovskite thin film solar cell

劉鎮則¹、劉昱君²、傅耀賢¹、呂昊穎^{*2}

¹ 國立台南大學綠色能源科技學系

² 國立金門大學電子工程學系

E-mail: hylu@nqu.edu.tw

MOST 109-2221-E-507-005

競賽類別：電子領域

摘要

鈣鈦礦材料在太陽能電池中，因具有高度的理論效率受到廣泛的研究。本實驗製作了反式 MAPbI₃ 鈣鈦礦太陽能元件，使用 ITO 玻璃作為基板，旋塗 PEDOT:PSS、MAPbI₃ 鈣鈦礦後蒸鍍 C60、Bathocuproine (BCP) 以及鋁。實驗中改變旋塗鈣鈦礦薄膜的轉速由低至高。XRD 結果顯示薄膜的主要結晶相是立方晶相，其優選方位為 2θ 在 14.4° 的 (110) 相。SEM 拍攝了表面型態，團簇的顆粒大小由轉速低至高增加不同，由顆粒大至小遞減，最終形成了較為連續的小結晶薄膜型態，增加了表面的接觸面積，能讓下層的電子傳輸層更有效地捕捉電子，增加元件效率。元件量測結果顯示，旋轉塗佈轉速最高的元件，具有的 9.19% 轉換效率。

關鍵詞：太陽能電池、鈣鈦礦薄膜、光電元件。

模糊理論應用於電纜障礙查測

Detection and Fault Analysis of Communication Cable Based on Fuzzy Theory

Guan-Ting, Chen¹、Tzung-Shiarn, Pan²、Te-Jen, Su³

^{1,2} 國立高雄科技大學電子工程系

³ 國立成功大學電機工程系 博士

J107252106@nkust.edu.tw¹, I109152108@nkust.edu.tw², sutj@nkust.edu.tw³

競賽類別：電子領域

摘要

近年來電信線路維修工作面臨工作人員的退休潮、新進人員替補不均。在維修項目複雜且多樣性下，現場人員倘若具備的知識與經驗不足，可能造成工作遲滯不前，往後延伸更多問題。本論文將探討電纜線路發生障礙時，如何讓外勤人員(裝機班、查修班、電纜班等)能夠具備相關知識與經驗，迅速找出障礙原因、準確判斷障礙類型，以此來增加工作效率，降低不必要的浪費。由於許多量測儀器並非現場人員人人都具備，所以當電纜線路發生障礙時，希望現場人員能透過最簡單量測儀器判斷出障礙類型，本研究採用模糊理論建立一個系統與實際案例分析比較，透過常見的電纜量測參數作為依據，來推論障礙類型，使現場人員建立正確的電纜線路知識與經驗，降低錯誤判斷和提升效率。

關鍵字：模糊理論、通信電纜、雙絞線、障礙分析。

模糊理論應用於微波傳輸架設

Microwave Installation Based on Fuzzy Theory

Wei-Zhong, Le¹、Tzung-Shiarn, Pan²、Te-Jen, Su³

^{1,2} 國立高雄科技大學電子工程系

³ 國立成功大學電機工程系 博士

J107252120@nkust.edu.tw¹, I109152108@nkust.edu.tw², sutj@nkust.edu.tw³

競賽類別：電子領域

摘要

著通信技術日新月異，光纖網路已是當今電信通信業者主要的運輸方式，而光纖纜線建設及維護成本極高在台灣較為偏鄉的地區光纖建設資源不足，但因地區基地站建設需求使用舊有銅軸電纜供裝 E1 傳輸網路已跟不上現行 4G LTE 的需求，在此衍生出高速微波傳輸設備提供無線遠距離傳輸方式，因使用無線微波傳輸發射頻段位於低成本免費頻段，架設門檻低故導致於該偏鄉地區多業者使用微波設備狀況下將互相干擾，故傳輸選點及傳輸校準等影響傳輸品質的重要課題。

本論文提出一套運用大數據收集及多次模糊理論分析模擬，並將實測結果與無線傳輸理論重複驗證，比起以往工程建設維護工程師及承商盲目架設，優點在於避免架設後微波傳輸品質不良及未達到設備架設最低品質等虛工，導致後需花更多時間調教至最佳解。微波設備為成對成套，故單一子站有架設需求必須尋到可對應母站架設點，故依照子站方位利用公司系統抓取附近所有基地佔位置納入建設優先評估，本論文利用大量架設點之高度及對應子站距離等數據藉由 Matlab 工具執行 Fuzzy 尋到該區域架設最佳點，後利用架設高度、角度等數據二次利用 Fuzzy 進行實際架設調整至現地微波設備校準值最佳化供裝。

在微波調整實驗過程中測試人員分為母站、子站兩組，並以模糊理論分析進行測試，根據實驗結果微波設備校準值得到改善，傳輸速率提升及傳輸掉包率下降 0.28%，將本次模擬與實測比對結果，提供給工程師及承商效仿可降低建設及查修成本，達到傳輸品質低掉包率達到基地站穩定並提高用戶使用滿意度。

關鍵字：模糊理論、傳輸掉包率、建設查修成本。

模糊理論應用於充氣電纜氣體壓力分析

Pressure Analysis of Gas-filled Cable Based on Fuzzy Theory

Jun-Lin, Chen¹、Tzung-Shiarn, Pan²、Te-Jen, Su³

^{1,2} 國立高雄科技大學電子工程系

³ 國立成功大學電機工程系 博士

J107252104@nkust.edu.tw¹, I109152108@nkust.edu.tw², sutj@nkust.edu.tw³

競賽類別：電子領域

摘要

電纜充氣之用意在使電纜線路，藉充氣以預防電纜芯線因電纜外被受損進水潮溼而發生障礙。目前，各機房充氣機皆已固定輸出壓力供給，依不同性質的電纜，不是所有電纜都可以承受此壓力，壓力過大可能導致破管漏氣，造成維護人員時常重複修補，造成不必要的人力以及時間的浪費，因此根據不同機房的電纜長度及氣阻條件下，量測其數值來模糊分析，調整其最適合充氣機輸出壓力，以達到一定平衡點。本論文將探討如何減少充氣電纜漏氣發生，首先採用模糊理論，根據工程師經驗建立一套規則並實際上應用、分析；在實驗過程中分為參照組與實驗組，並以參照組為基準，模糊輸出得到的結果，經運算後符合充氣機上的輸出壓力值，將此規則套用在實驗組中，經過一段時間後，根據氣壓變化結果顯示，實驗組能透過此套模糊規則獲得改善，減少漏氣障礙的發生；日後，不只可以降低維護人員的負擔，還有時間可以完成其他工作。

關鍵詞：糊理論、充氣電纜、充氣機、輸出壓力。

多個煙霧警報器外接嵌入式聯網系統

Multiple Smoke Alarms with External Embedded Networking System

徐悅心、施順鵬

樹德科技大學電腦與通訊所

E-mail: spshih@stu.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

大多數住家與工廠，均會在其廚房或房間裝上火災煙霧警報器，當發生火災產生煙霧，煙霧警報器在偵測到異常後，會發出聲音提醒住戶火警發生，但如無人在現場，任憑聲音大作，將會導致嚴重結果。因此，本研究應用物聯網技術，設計一聯網之嵌入式硬體裝置，外接於這些傳統煙霧警報器，並架設伺服器，使其能即時聯網通報。此系統不只能接一台煙霧警報器，同一無線 AP 之所有警報器均可連結，透過手機即可觀看所有設定好之煙霧警報器即時狀態。主要方法為透過手機 app 連接裝置內藍牙，設定附近的 Wi-Fi 存取點，可同時安裝多個外接裝置在不同警報器上，取出每一個火災煙霧警報器內數值後，再將數值透過 Wi-Fi 上傳至伺服器網站。

關鍵詞：物聯網、外接嵌入式、聯網裝置、火災煙霧警報器。

以熱電效應發電機增進太陽能接收器效能之研究

Improve the Efficiency of Solar Receiver by Thermoelectric Generator

阮一鈞¹、陸敏²、黃裕培^{3*}

國立金門大學電子工程學系

*E-mail: tim@nqu.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

當環境中存在溫差或熱流時，就存在使用熱能發電的潛力，利用溫差可進行能量轉換提供功率輸出。熱電效應發電機的工作原理，為在兩個熱交換器之間插入由熱電偶組成之熱電模組。這些熱電偶在電路上串聯，並在熱流方向上並聯連接在一起，並利用熱電效應將通過它們的一部分熱能轉換成電能。雖然熱電裝置因為有 Carnot 極限造成發電效率通常較低，但是卻很適用於低功率需求的應用。此外熱電效應發電機可在各種不同的極端環境下工作，例如可用於在極地環境，或甚至用來為微型感測器供電。本研究結合熱電效應發電機於太陽能接收器，以增進系統輸出功率。實驗結果顯示，本研究提出之架構，可有效提升系統功率，並降低接收器之溫度以提升系統轉換效能。

關鍵詞：熱電發電機、熱流、太陽能接收器、電力轉換效率

以雙電洞傳輸層增加有機發光二極體之發光效率

**Enhancement on Efficiency of Organic Light Emitting Diode with a
Double Hole Transport Layers**

陳韋綸、楊素華*、林宏宇
國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: shya@nkust.edu.tw

MOST 109-2221-E-992-087

競賽類別：電子領域

摘要

本研究主要探討雙電洞傳輸層之製作對綠光有機發光二極體發光特性提升之效益。元件製作時，將 PEDOT:PSS 用乙二醇和異丙醇以 3 : 1 : 6 的比例進行混和，並設定 PEDOT:PSS 混和溶液之旋塗條件與 NPB 電洞傳輸層之蒸鍍厚度為製程參數。基本結構的綠光有機發光二極體其電致發光波峰波長位於 524 nm，元件亮度為 9735 cd/m²。當以 6000 RPM 將混和的 PEDOT:PSS 溶液於 ITO 基板上旋塗 40 s 並改變 NPB 厚度為 10 - 20 nm 時，發現以 NPB 15 nm 所製作的元件於電流效率、功率效率、外部量子效率都明顯提高。

關鍵詞：發光效率、有機發光二極體、電洞傳輸層

智慧照明技術應用於火誘網漁業之集魚燈開發

**Development of smart lighting technology applied to the fishing
light lamp for torch light net fishery**

方育成 1、范育誠 2、鄭瑞鴻 3* 1

國立臺南第一高級中學

2 國立高雄科技大學機械工程系

3 國立高雄科技大學模具工程系

*E-mail: rick.cheng@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

火誘網漁業在臺灣漁業扮演極具重要的角色，火誘網利用生物的趨光特性進行捕撈作業，利用水中生物的趨光反應進行採集與誘捕。光源會使水中生物產生誘食與迷惑作用，其捕撈漁獲主要以鯖科(Scombridae)、鰹科(Carangidae)、頭足類(Cephalopoda)等。一般火誘網漁業之漁船將燈具安置於船上，當光照向水面時會導致反射作用，以及當光穿透海水時會產生吸收與繞射作用，所以傳統的集魚燈僅適合誘捕分佈於淺水層的生物，例如秋刀魚(*Cololabis saira*)、青鱗魚(scaled sardine)等。光線穿透海水所產生消光作用大大影響捕撈魚種的種類與數量。因此，本文開發水下集魚燈取代傳統集魚燈，利用陣列型 COB (Chip on Board) LED (light emitting diode)晶片進行三原色(RGB)混光，透過可變光波長的混光設計可以誘捕特定生物與控制水下誘捕範圍。傳統燈泡的光線穿透到水下僅佔 10%，為了使集魚燈增加照度與指向性，本研究設計一款符合 IP68 國際防護等級認證(IEC60529)的水下集魚燈，利用 LED 取代傳統燈具，不僅提高水下集魚效能，也大大降低 90%耗電量。本產品透過遠端控制技術進行混光，除了可以帶動火誘網漁業的技術轉型，也使觀光娛樂產業受益，例如船釣小管(neritic squid)、白帶魚(*Trichiurus lepturus*)。

關鍵詞：火誘網漁業、集魚燈、LED、混光、遠端控制

自我疊接架構的全 MOS 帶隙參考電壓電路

(Fully-MOSFET Bandgap Voltage Reference Circuit with Self-cascade Architecture)

劉家晉、陳勛祥

國立彰化師範大學電子系

彰化市師大路 2 號

as7867@yahoo.com.tw、chenhh@cc.ncue.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本文提出一個由 MOSFET 所組成的帶隙參考電壓電路，由正絕對溫度產生器、互補絕對溫度產生器及電流源三個部分所組成。正絕對溫度電壓是由自我疊接的電晶體來產生，互補絕對溫度電壓則是取自自我疊接電晶體的閘極跟源極間電壓。

這個電路是由台積電 0.18 μm CMOS 製程技術來完成模擬。電路的佈局前模擬結果為：在輸入電壓 1.8 V，溫度範圍在 -25 到 110 $^{\circ}\text{C}$ 之間時，輸出電壓約為 720 毫伏特，功率消耗為 282.3 nW。

關鍵詞：帶隙參考電壓、自我疊接、全 MOSFET

光譜分辨白光干涉儀用於測量材料的折射率

Spectrum-resolved white light interferometer to measure the refractive index of materials

王人禾 1、易政男 2、鄭乃仁 1

1 國立高雄科技大學 光電工程研究所

2 國立高雄科技大學 電機工程系

E-mail: fl08155111@nkust.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

光譜分辨白光干涉儀(spectrally resolved white-light interferometry, SRWLI)可以用來測量距離、厚度、位移，也可用於光學輪廓的測量、寬帶光通信的應用、光譜儀的校準等。在本研究中，我們使用了麥克森干涉儀的光路實驗架構的來架設光譜分辨白光干涉儀，本實驗設計具有多工處理與光學調製的優點，使用高精度的位移平台來控制位移，最小移動距離 $2\mu\text{m}$ ，使整個量測實驗精度能夠提升。我們所架設的光譜分辨白光干涉儀(SRWLI)可以在 190-1000nm 的光譜範圍測量材料的折射率和群折射率。當折射率在波長下的值已知時，就可以從光譜干涉圖中提取的相位直接確定群折射率，同時可以估算出折射率與材料物理尺寸的對應關係。

關鍵詞：麥克森干涉、折射率、光譜分辨白光干涉儀

CMOS 技術製作之矽單光子累崩二極體暗記數的變溫量測與分析

Measurement and analysis of temperature-dependent dark count rate of Si single-photon avalanche diodes fabricated with CMOS technology

Ming-Hung Sun 1、Jenq-Shinn Wu 1*

1 國立彰化師範大學電子工程系

*E-mail: jswu@cc.ncue.edu.tw

競賽類別：電子領域

摘要

本文旨在量測與分析矽單光子累崩二極體在-10 到 80 °C 溫度範圍的暗計數。樣品包含數個不同的元件結構，並以標準矽 CMOS 技術製作。對於不同元件結構所測得的暗計數呈現了大幅差異。本研究建立暗計數為溫度倒數的函數，其關係曲線(暗計數以對數尺度呈現)顯示兩個不同的線性區段，而此二區段分別源自 SRH 過程與量子穿隧。我們的實驗結果能對於需要在大範圍溫度區間操作的 SPAD 設計有所幫助。

關鍵詞: 單光子累崩二極體、暗計數、CMOS

應用於掃描式輪廓儀之直接振幅擷取法研究

Direct amplitude extraction method for the scanning profilometer

許馨仁^{1*}、林奕安¹、鄭乃仁¹、蘇威宏²

¹ 國立高雄科技大學光電工程研究所

² 國立中山大學材料與光電科學系

高雄市三民區建工路 415 號

*Email:F109155119@nkust.edu.tw

MOST 108-2221-E-992 -086 -

競賽類別：電子領域

摘要

三維形貌量測條紋投影輪廓儀是一種功能強大且有效的工具，可應用於許多領域。本研究使用直接振幅擷取的方式，並使用二維弦波圖案光柵投影至待測物的表面，透過單色 CCD 相機擷取光強度的分佈。利用光強度分佈的影像以及背景光強度（直流成分）的影像的振幅做調變後，會得到一張只有條紋分佈的影像。將得到的條紋分佈影像再除以一張平整的條紋影像，便能得到一張新的影像的振幅分佈曲線。再利用平滑濾波對振幅影像進行平滑處理，並濾除雜訊干擾之振幅，得到平滑化的振幅影像，最後，透過不同景深所擷取的所有影像建成的振幅分佈影像疊成重建的還原影像。

關鍵詞：條紋投影、振幅擷取、二維弦波圖案、表面形貌、影像還原

利用一步水熱法合成可用於廢汙水降解之軟硬磁奈米材料

余琇琪¹、廖宛瑄¹、林毓庭¹、施力源¹、吳亞霖¹、吳家慶^{1*}

¹ 國立台東大學應用科學系

*E-mail: ccwu@nttu.edu.tw

MOST 109-2221-E-143-002-MY2

競賽類別：電子領域

摘要

本研究利用一步水熱法成功的合成出 CoFe₂O₄/CoFe/N-Graphene 奈米磁性材料。研究中利用的 SQUID 在 298 K 溫度下測量材料的飽和磁化量與矯頑力，結果發現隨著 Graphene 添加量的增加 CoFe₂O₄/CoFe/N-Graphene 奈米磁性材料的飽和磁化量會降低，但矯頑力會稍微增加。在微結構分析方面，利用 HR-TEM 進行 CoFe₂O₄/CoFe/N-Graphene 奈米磁性材料的影像分析，由結果中發現存在兩種晶格間距，分別為 CoFe₂O₄ 硬磁材料和 CoFe 軟磁材料，也發現 Graphene 包覆住材料。研究中利用 XRD 進行晶體結構的分析，結果顯示，在不同的 Graphene 添加量下 CoFe₂O₄/CoFe/N-Graphene 奈米磁性材料的所呈現的繞射峰值多數為 CoFe₂O₄ 硬磁材料的晶相，在 45° 附近的繞射峰值則為 CoFe 軟磁材料的晶相，此外，在 23° 附近有一個微弱的繞射峰值則為 Graphene 晶相，此結果也證明本研究成功的利用一步水熱法成功的合成出 CoFe₂O₄/CoFe/N-Graphene 奈米磁性材料。最後，利用 CoFe₂O₄/CoFe/N-Graphene 奈米磁性材料進行羅丹名 B 染劑的降解，由結果發現，大約經過 8 分鐘的時間，即可將羅丹名 B 快速降解完畢，並可利用磁鐵回收材料再利用，此 CoFe₂O₄/CoFe/N-Graphene 奈米磁性材料非常適合商品化並應用於工業廢汙水的降解。

關鍵詞：一步水熱法、CoFe₂O₄、CoFe、Graphene，羅丹名 B

具有雙模式光通訊之即時生理訊號感知監控系統研製

Design and implementation of real-time ECG monitor systems with dual-mode optical communication

胡偉文¹、楊庚義²

^{1,2} 南臺學校財團法人南臺科技大學電子工程系

*E-mail: ¹huweiwen@stust.edu.tw, ²ma830211@stust.edu.tw

競賽類別：通訊領域

摘要

本文的研究重點發展能監控 ECG 數據之光通訊系統模組設計，為了達到長時間監控的感測模組，為此需規劃合適之架構做改良與實現系統所需進行的步驟；此外在數位演算法實現中將即時的監控病患 ECG 狀況來得到整體的 ECG 測量。因此研究規劃主要分成五大區塊分述如下，光通訊發射、光通訊接收、生理訊號監控、類比接收與轉數位訊無線傳送模組以及系統整合。整個系統分成三個部分，分別為 ECG 訊號處理電路或 ECG 訊號產生器、ECG 分析與可見光通訊傳送、可見光通訊接收與 PC 顯示端，綜合以上敘述，將完整系統架構繪製成圖如圖一。首先，需選擇是採用真實的訊號採集電路或是 ECG 訊號產生器所產生之模擬訊號，並將其訊號進行類比數位轉換，進行 ECG 的判定，並將最終判定結果、原始 ECG 訊號，藉由光通訊協定以 1kbit/s 的傳輸速度、3 公尺的傳輸距離傳送與接收，最終並以電腦端顯示 ECG 波形、ECG 判定結果。

光通訊在傳送生理訊號為無線方式進行，且在目標距離內準確度高，光通訊同時達到兼顧室內照明與 ECG 訊號傳送與接收，透過光通訊可以長時間監控其生理訊號並不會有電磁輻射干擾，其應用上蘊含許多潛在可能性，其中一應用即為醫療照護，透過長時間無線方式監控人體的生理資訊，可以衡量人體一段時間的健康狀況，其與衛生醫療保健之相關性主要如為減少醫療照護人力需求，適宜長照並銜接居家與醫療資源，透過物聯網模式將生理資訊以雲端方式做進一步的應用。

關鍵詞：光通訊、生理資訊、即時監控、感測電路、數位演算機制

含 CDR 優化之 25GBaud 長波長單模光發射與接收電路研製

Development of 25GBaud long-wavelength single-mode optical transmitter and receiver circuit optimized with CDR

林政毅、陳柏宇、施天從
國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: f108152131@nkust.edu.tw

MOST 109-XXX-X-XXX-XXX

競賽類別：通訊領域

摘要

我們研發製作 25GBaud 多通道光發射模組以及 25GBaud 多通道光接收模組。本光發射模組及光接收模組可同時兼容於 25GBaud PAM-4 及 NRZ 的操作。使用 25GBaud PAM-4 調變時，傳輸與接收速率為 200Gb/s；使用 25GBaud NRZ 調變時，傳輸與接收速率為 100Gb/s。

25GBaud 多通道光發射模組在外加熱電致冷器與加上資料與時脈回復電路版本，最終量測到 25GBaud PAM-4 光眼圖，證實優化光發射模組之可行性。

25GBaud 多通道光接收模組，加上資料與時脈回復電路。使用外加 25GBaud NRZ 調變時，光接收模組的誤碼率可達到 10^{-12} 以下。接收端 PAM-4 電眼圖可清楚呈現。

關鍵詞：光收發模組、分佈回饋式雷射、時脈與資料復原晶片

Ku-Band 低雜訊放大器之設計

Design of Ku-Band Low Noise Amplifier

沈自^{1*}、詹忠叡¹

¹ 國立虎尾科技大學電子工程系

*E-mail: jsheen@nfu.edu.tw

MOST 109-2637-E-150-001

競賽類別：通訊領域

摘要

本文主要為研究並設計一個低雜訊放大器(Low Noise Amplifier, LNA)，設計的頻段為 Ku-Band(12GHz-18GHz)，在射頻收發機中，低雜訊放大器是一個很重要的角色，發射信號時必須要抑制雜訊，同時還要兼具好的增益及不錯的穩定度。本電路使用的是串接式電路設計，第一級主要負責低雜訊與良好的輸入匹配，第二級負責提高電路增益與穩定度，來設計出低雜訊、高增益、高穩定度的低雜訊放大器。本研究採用的 0.15 μm pHEMT 製程是由穩懋半導體公司(WIN Semiconductors Corp.)所提供，用於此電路架構進行模擬分析。

關鍵詞：低雜訊放大器、Ku-Band、串接、pHEMT

50Gb/s 非歸零與 100Gb/s 四階脈波振幅調變光調變器驅動電路設計

Design of 50 Gb/s NRZ and 100 Gb/s PAM-4 Optical Modulator Driver Circuit

黃明祥^{1*}、周肇基^{1*}、施天從¹

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: F108152143@nkust.edu.tw; jjjou@nkust.edu.tw

MOST 109-2224-E-992-001

競賽類別：通訊領域

摘要

本論文主要設計高速光調變器體驅動電路，可應用於高速光纖通訊系統中的發射端電路。此晶片主要用來驅動馬赫-曾德爾光調變器，其所需要的驅動電壓較大，所以晶片採用 GaAs 0.15 μm pHEMT 的製程技術來設計。此光調變器驅動器電路由預驅動器加上主驅動器組成。預驅動器電路是源極退化差動放大器結構的等化器，除了可以做為前置放大器，也可以提升電路頻寬；再經過主驅動器放大輸出，其單端輸出電壓振幅可達到 2 V，單端輸出阻抗也設定為 50 Ω 。晶片面積為 1.5 \times 2 mm²。經過模擬驗證，此光調變器驅動器可以操作在 50 Gb/s 非歸零與 100 Gb/s 四階脈波振幅調變。

關鍵詞：馬赫-曾德爾調變器、光調變器驅動器、光發射器

應用於 USB 裝置之多頻帶微帶天線設計

林峻賢、程子毓、周伯胤*、許正興

國立聯合大學電機工程學系

*E-mail: qaz2375932@gmail.com

摘要

本篇論文為設計應用於 USB 裝置之多頻帶微帶單極天線，並使其工作頻段符合 5G 通訊頻段 (3.5GHz) 與 WLAN 系統 (5.2GHz)。在此透過兩條不同的微帶線路徑來完成多頻段設計。此外，使用常見 USB 隨身裝置之尺寸來進行設計，其天線尺寸為 37 \times 10 mm²，而接地平面的尺寸為 28 \times 10 mm²。最後，在論文中將討論相關天線之模擬與實作結果。

關鍵字：多頻帶、微帶天線、USB 模組

結合空拍機與 TensorRT Pose 之訓練報告能力系統

The system of combining drone and TensorRT Pose to train the ability of presentation

秦群立、陳怡妙、葉品郁、謝雅竹、張婷淇、賴彥名、丁敬訓*

中山醫學大學醫學資訊學系

*E-mail: asd20001104@gmail.com

競賽類別：通訊領域

摘要

完整的報告除了需兼顧流利的語言表達、自信的肢體語言表現及保持與聽眾進行眼神交流外，更需要報告者不斷的練習，然而練習時身邊若無他人在旁指導，報告者無法察覺報告過程中所發生的問題，進而改善自己的報告狀況。為了幫助報告者提升肢體語言表達能力及自信，本團隊以 NVIDIA Jetson Xavier NX 結合 Tello 空拍機以及 webcam，再透過 TensorRT Pose 標出畫面上人體的 18 個特徵點，最後利用自建的肢體晃動演算法判斷報告者是否有晃動身體，避免報告者不自覺的擺動肢體。另外，本系統利用 Tello 空拍機結合 Gaze Tracking 技術，透過空拍機上的攝影鏡頭擷取報告者的影像，追蹤報告者眼神是否朝向攝影鏡頭，再根據本團隊自建的視線追蹤演算法，當未捕捉到使用者的臉部和眼神時，系統會利用揚聲器模組提醒報告者須看向空拍機。最後，本團隊邀請 15 位自願者進行每週三次，每次 5 分鐘，為期 12 週的測試，發現測試員在利用此系統進行 12 週的練習後報告能力有顯著的提升，接著藉由發放問卷的方式評估測試員訓練前後的差異，證實本系統可有效的訓練報告者肢體語言的表現能更自然更自信，未來希望本系統能進一步針對報告者的語言表達進行訓練，以協助使用者除了肢體語言的協調外，更能精進報告能力。

關鍵詞：報告、Tello 空拍機、TensorRT Pose、Gaze Tracking 技術、視線追蹤演算法

基於 VoWiFi 服務攻擊與防護應用研究

The Study of Attack and Protection Based on VoWiFi Service

謝茗徨^{1*}、翁健二¹

¹ 國立高雄科技大學電訊工程系

*E-mail: I109152107@nkust.edu.tw

競賽類別：通訊領域

摘要

台灣電信業者於 2016 年 6 月起陸續推出高品質通話服務 (Voice over LTE, VoLTE)，以及能夠補足長期演進技術 (Long Term Evolution, LTE) 服務訊號相較微弱之地區、室內或是地下室的 Wi-Fi 通話服務 (Voice over Wi-Fi, VoWiFi)，亦稱 Wi-Fi Calling，並且當用戶出國時，也可以直接透過 VoWiFi 服務撥打電話功能，省去高額的國際漫遊費率。儘管這項服務有如此多的優勢，我們發現 VoWiFi 服務使用的認證機制並非相當的完善。VoWiFi 服務在連線的過程中，使用網際網路金鑰交換 (Internet Key Exchange, IKE)、網際網路安全協定 (Internet Protocol Security, IPSec) 以及安全關聯 (Security Association, SA) 的方式建立通道連線和加密隱私資訊且沒有確認無線接入點 (Access Point, AP) 是否為合法的 AP，導致攻擊者能夠透過這些漏洞進行攻擊。

我們透過使用者設備 (User Equipment, UE) 連接無線網路 (Wireless Fidelity, Wi-Fi) 執行 VoWiFi 服務換手 (Handover) 過程時的 IKEv2 安全協定漏洞，利用架設軟體無線接入點 (Soft Access Point, Soft AP) 以及偽造的演進式分組數據網關 (Evolved Packet Data Gateway, ePDG)，達到竊取 UE 與真實 ePDG 認證的 IKEv2 安全協定認證封包，並利用中間人攻擊的手法，獲取 IKEv2 安全協定中的加密密鑰並且破解 IKEv2 安全協定認證封包，最終獲得國際行動用戶識別碼 (International Mobile Subscriber Identity, IMSI)、IP 地址 (Internet Protocol Address, IP Address)、IP 多媒體子系統 (IP Multimedia Subsystem, IMS) 伺服器資訊以及電信業者資訊等資訊。

為了保護用戶隱私和服務，我們提出透過設定憑證的方式，讓 ePDG 能夠過濾非認證 AP，防止攻擊者架設偽 ePDG 竊取用戶隱私資料。並架設模擬平台進行實驗，結果證實該方法能夠有效的阻擋偽 ePDG 獲取 IKEv2 安全協定中的加密密鑰，得以防止攻擊者透過上述漏洞獲取 UE 的隱私資訊。

關鍵詞：WiFi 通話、偽 ePDG、軟體基地台、中間人攻擊、國際行動用戶識別碼

基於薩格納克干涉器之四通道光纖聲波感測器陣列

Four-Channel Optical Fiber Acoustic Sensor Array Based on Sagnac Interferometer

楊勝傑^{1*}、周肇基^{1*}、呂庭嘉¹

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: F108152116@nkust.edu.tw; jjjou@nkust.edu.tw

MOST 108-2637-E-992-009

競賽類別：通訊領域

摘要

本論文主要使用光纖薩格納克干涉儀製作聲波感測器，再使用分波多工技術，在光纖環路內及輸出訊號端各加入光多工器，實現一個四通道聲波感測器陣列系統。四個通道波長分別使用 1555.6nm、1552.3nm、1549.2nm、1546.0nm，在 70Hz~10kHz 的聲波頻率範圍，都有良好的響應，訊號雜訊比約 45dB，響應的最大變動在 2 dB 以內。光纖薩格納克干涉儀的響應會受光纖隨機偏振的影響，所以我們在光纖環路內加入一個極化控制器穩定偏振。經過連續一小時測量，輸出振幅的偏差小於 0.1mV，偏差百分比低於 6.25%。

關鍵詞：聲波感測器、光纖薩格納克干涉儀、感測器陣列

被動式 LC 壓力感測器無線讀取外部線圈之模擬與量測

Simulation and measurement of the external coil for the wireless readout of passive LC pressure sensors

畢國信^{1,*}、李岳翰¹、周家洋¹、周肇基^{1,*}

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: fl08152148@nkust.edu.tw、jjjou@nkust.edu.tw

MOST 109-2622-E-992-022

競賽類別：通訊領域

摘要

被動式 LC 壓力感測器無需提供電源，感測器的 LC 共振頻率隨著壓力電容值變化而改變，再透過外部感應線圈探測感測器的共振頻率偏移變化，適合做為植入式生理壓力值檢測。本文主要進行外部感應線圈的設計，使用網路分析儀量測線圈阻抗的相位頻譜，可獲得 LC 感測器的共振頻率，我們設計直徑 4、6、8cm 的兩圈式螺旋線圈，以單層 FR4 電路板製作。將 LC 感測器放置在距離線圈中心點不同位置，檢測阻抗相位的變化；並利用不同電容值的 LC 感測器進行驗證。針對我們的應用，獲得直徑 4cm 的螺旋線圈，以及 LC 感測器放置在接近線圈內側邊緣有較佳的感應特性。

關鍵詞：被動式 LC 感測器、感應線圈、電磁耦合

具深度學習之人工智慧校園安全系統

何明軒^{1,a}、羅啟維^{2,b,*}

¹ 龍華科技大學資訊網路工程系

^{*2} 龍華科技大學資訊網路工程系助理教授

^aeddie89522@gmail.com, ^bcwruo@mail.lhu.edu.tw

競賽類別：資訊領域

摘要

近年來社會事件層出不窮，其中校園安全事件更是令家長們人心惶惶，也有許多時候，並非蓄意的傷害，而是出於任何一個人的疏忽、怠慢…等，聽聞幾件嚴重的校安事件後，使我決定用己身之力改變現況，給未來的學生們安全的學習環境。針對校園安全系統，各級單位都有投入設備資金等，但部分經手的負責人都沒有非常專業的背景，經常無法對症下藥，以至投入成本但成果微乎其微。本文中使用人工智慧進行安全預警，淘汰傳統電子圍籬使用的動靜感測技術，預期可達到 90% 以上正確率，降低誤報，增加安全性。

關鍵詞：校園安全、電子圍籬、類神經網路、影像辨識、深度學習。

植基於深度學習與高斯混和模型之 DDoS 未知攻擊偵測

Detection of Unknown DDoS Attacks with Deep Learning and Gaussian Mixture Model

林宛蔚¹、陳熾宏¹、謝欽旭¹、洪盟峰¹

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: csshieh@nkust.edu.tw

MOST 109-2637-E-992-006

競賽類別: 資訊領域

摘要

現今的網路基礎設施不斷的成長，從實體網路到 SDN(Software-Defined Networking)，從 3G 到 4G 甚至 5G，還有雲端運算，其中車聯網、物聯網等應用會在這些網路基礎之上。但網路攻擊卻層出不窮，不論是舊有攻擊 DoS(denial-of-service)或是 DDoS(Distributed denial-of-service)等，這些攻擊都造成財物損失該行為同時也利用殭屍電腦進行欺騙，以避開資安技術的檢測。

近年深度學習的興起，需多的研究將深度學習技術應用於偵測網路攻擊。有許多的研究都是基於閉集(Closed set)建立研究，卻未考慮這些數據集之外的類別，這問題可以說是開集識別(Open Set Recognition)，該問題可以說是研究都是基於自身數據集稱閉集該模型會對閉集有很好的泛化能力，但是對開集(Open set)有泛化能力降低的問題，我們都知道網路攻擊是日新月異的，因次有必要注重開集識別的問題。

本論文提出使用時間序列的神經網路加上前後向傳播關係進而形成 BILSTM(Bidirectional Long Short-Term Memory)神經網路再結合高斯混合模型解決開集識別問題，稱作 BI-LSTM_GMM 模型，該方法使得未知流量能夠藉由本文的架構被挖掘出來，並由專家進行流量標記，再利用漸進式學習(Incremental learning)不斷擴展現有模型的知識，以增加更新模型效率，解決傳統資安設備受限於閉集識別之問題。

關鍵詞：分散式服務阻斷攻擊、深度學習、開集識別

基於單眼相機鏡頭影像辨識及距離方位辨識

Based on monocular camera Object detection and distance direction recognition

蕭文嘉¹、王通溫¹、洪振傑¹

1 國立逢甲大學電子工程系

*E-mail: tongwwang@fcu.edu.tw

競賽類別: 資訊領域

摘要

本研究設計了單眼視覺的影像距離測量，實現快速並且有效的單眼影像距離測量系統為目標。單眼視覺中要從單一張影像取得偵測目標物與攝像頭之間的距離是不容易的，在自走車中，如果無法及時判斷偵測物的距離，便無法實現及時避障。因此，我們設計了一套單眼相機鏡頭影像距離判斷物件辨識系統，系統架構使用了一種 2 維碼 Aruco Mark、網路攝影機(Web camera)組成。透過固定角度位置的網路攝影機，讓 Aruco Mark 跟網路攝影機成一直線，並記錄 Aruco Mark 的 pixel 值，讓 Aruco Mark 沿直線後退，固定距離記錄 pixel 值，並透過記錄的 pixel 值換算成距離計算公式。透過 Aruco Mark 計算出的距離公式，配合 pytorch YOLOv3 目標辨識的框線進行距離判斷，在透過辨識目標中心和圖像中心判斷物體左右方位，並判斷是否會影響行走路線。

關鍵詞: Aruco Mark、Distance detection、pytorch、YOLO、deep learning

基於智慧農業之作物輪廓擷取優化

Optimization of crop contour extraction based on smart agriculture

林聖祐¹、鍾文耀²、Monica Mayeni³

¹ 中原大學電子工程系

¹E-mail: g10676020@cycu.edu.tw

² 中原大學電子工程系

²E-mail: eldanny@cycu.edu.tw

³ 中原大學電子工程系

³E-mail: g10702603@cycu.edu.tw

MOST 106-2218-E-033-006-MY2

競賽類別: 資訊領域

摘要

近年來因人工智慧的興起，許多產業紛紛加入了這項技術，而自動化影像處理技術可以幫助人們在特定觀測項目有良好的應用。現在影像結合智慧農業環境監控系統中，並將影像處理成有用的訊息漸漸成為了一種趨勢。

本研究在探討針對葉菜類蔬果及其他農作物，使用比較常見的灰階處理及 HSV 色彩空間的處理，所進行作物輪廓的擷取，來得到該作物的生長面積數值，作為分析並比較。

該實驗中得到使用 HSV 色彩空間的處理方式，所得到的作物輪廓擷取及面積都優於使用灰階處理方式所得到的數值，此方式可以大幅減少光線亮度所造成的輪廓擷取誤差，並將其誤差排除。

這項研究也結合了樹梅派來進行定時影像的擷取，並將所計算出來數據上傳至雲端資料庫，方便進行後續大數據分析。

關鍵詞：智慧農業、數位影像處理、樹梅派

基於深度學習之智慧型無人車

劉邦嘉

國立高雄科技大學電訊工程研究所¹

E-mail: f109185114@nkust.edu.tw

競賽類別: 資訊領域

摘要

智慧型無人車是在模型汽車上架設一台樹莓派並連接相機記錄路徑及控制車子動作，由於樹莓派的運算能力有限，將記錄完的路徑移至電腦上使用 keras 訓練模型。訓練完成後將模型儲存至樹莓派中並執行達成自動駕駛的功能，使用者可以應用車子作為多種用途，更有效率地完成事情，

關鍵字：影像處理、深度學習、Python、Keras

基於尺度不變特徵轉換信鴿虹膜識別

Pigeon Iris Recognition Based on Scale-Invariant Feature Transformation

張雅涵 莊尚仁

國立高雄科技大學電訊工程系所

811 高雄市楠梓區海專路 142 號

*E-mail: f107185102@nkust.edu.tw

競賽類別: 資訊領域

摘要

近年來人們對於生物特徵虹膜識別有很大的興趣，虹膜影像的生物特徵識別方法具有很高的穩定性與準確性，越來越多虹膜識別相關研究出現，由於採集信鴿虹膜影像有一定困難度，使得國內外較少以信鴿虹膜特徵進行身分識別的研究。You Only Look Once(YOLO)神經網路架構是最快最廣為人知的方法，本論文使用 YOLOv3-tiny 物件偵測模型抓取信鴿虹膜區域，並提出利用尺度不變特徵轉換(SIFT)方法對信鴿虹膜進行身份識別。本研究藉由紅外線鏡頭拍攝取得 71 隻左右眼各不同信鴿虹膜影像，有 142 個類別共 1420 張信鴿虹膜影像作為訓練數據，實驗結果顯示，辨識效果達到準確率 92%以上。

關鍵詞：You Only Look Once 神經網路、YOLOv3-tiny 物件偵測模型、尺度不變特徵轉換、信鴿虹膜識別。

基於 YOLOv4-tiny 之自助結帳系統

Self-checkout system based on YOLOv4-tiny

林瀚浚

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: F109185113@nkust.edu.tw

競賽類別: 資訊領域

摘要

在大多數已開發國家都有著人口老化與少子化的問題,台灣內政部統計在 107 年 3 月老年人口數已達 14.1%,已正式邁入少子高齡社會[1],導致勞動人口下降使人力成本升高。各行各業為降低成本除了引進外籍勞工外,也能選擇符合時代趨勢投入 AI 人工智慧,逐漸轉型成無人商店。而最大的核心價值在於沒有收銀員,但無人商店所需要裝設的感測器、自助結帳機的成本遠大於請一個收銀員,小本經營的商家根本難以跟進。所以本專題使用 NVIDIA Jetson Nano 配合 Webcam 提取商品影像,並利用 YOLOv4-tiny 深度學習網路結合資料庫執行物件偵測即時影像辨識,在與 Arduino Uno 結合 JY-910 多幣種投幣器計算金額。本文此自助結帳系統,可減少設備的複雜度,且以資料庫的功能取代電子標籤,因而降低店面所需成本。

關鍵詞: 深度學習、自助結帳、物件偵測、YOLOv4

基於深度學習監測手部清潔

黃柏竣¹、鍾鎮鴻²、林志學³、洪盟峰⁴

1234 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: C107152303@nkust.edu.tw

MOST 109-2221-E-992 -070

競賽類別: 資訊領域

摘要

近兩年受到 COVID19 疫情影響，不論是公眾場合或大眾運輸站，皆大力宣導勤洗手的衛生習慣以杜絕疫情傳染。然而一般民眾對於洗手的步驟，往往無法確實執行每個動作細節，因此本文發想出一套基於深度學習監測手部清潔的系統。本文系統利用目標檢測先將手部影像框選出來，應用圖像分割將背景去除增加分類準確度，結合 3D 卷積神經網路的方式進行洗手動作識別，經由整套系統讓民眾正確完成手部清潔動作。該技術可應用於需要衛生管理的情境，自動確認洗手實施的情況，讓需要目測監督與人工記錄的工作，交由本文系統自動化進行。當錯誤的洗手動作無法被系統正常識別時，本技術還能發揮教育作用，促使每個人都能掌握正確的洗手動作，實現動作的標準化。本文技術不僅適用於食品行業，能廣泛應用於醫療、教育、住宿、活動設施等各個場所，對衛生管理、預防流感或新型病毒等傳染性疾病，做出重大貢獻。

關鍵詞: 目標檢測、手勢識別、動作識別、3D 卷積神經網路

應用雲端機器視覺於昆蟲辨識

Apply Cloud Machine Vision to Insect Identification

方瑞明、施順鵬

樹德科技大學電腦與通訊所

E-mail: spshih@stu.edu.tw

競賽類別: 資訊領域

摘要

昆蟲是地球上動物種類中數量最多的一群，一般大眾要分辨昆蟲種類是一件相當困難事情，本研究目的為利用影像機器視覺的技術，研製昆蟲種類辨識系統，讓使用者在戶外時，只需手持系統之攝影機，即時拍攝昆蟲影像輸入本系統，即可得知昆蟲的種類。本研究使用 Google 所推出的 Teachable Machine(TM)，在網頁中針對蒐集的資料作即時影像分類，經由雲端訓練出模型後，輸出模型檔及標籤檔供移植樹莓派執行運用。且由研究結果，可以看出已初步達成應用之系統程式，並可於樹莓派裝置上運行昆蟲辨識測試。辨識結果顯示，所使用來測試的三類昆蟲，其辨識都是正確無誤，說明使用的 TM 雲端深度學習演算法是相當可行的，但信心指數的高低，與建模型時蒐集照片數量及品質，有很大的關係。

關鍵詞: 雲端、機器視覺、昆蟲辨識、樹莓派

基於多尺度運用空洞卷積之改良式 U-Net 於影像去模糊

Multi-Scale Modified U-Net Using Dilated Convolution for Image Deblurring

邱珮玲 李仁軍

1 國立高雄科技大學電訊工程所

*E-mail: f108185108@nkust.edu.tw

競賽類別: 資訊領域

摘要

發展智慧城市是目前的全球趨勢，其中，以智慧交通最具市場規模及成長潛力，城市交通仰賴路口監控系統蒐集資訊，隨著科技的不斷發展，深度學習成為可靠的交通分析方法之一，智慧交通最需要辨識之物件為車輛，但監視器可能因車輛快速移動而產生模糊，若先消除影像之模糊，取得完整車輛資訊，即可提高辨識率。本論文為能夠將動態模糊影像還原成清晰影像，提出了基於多尺度運用空洞卷積之改良式 U-Net 於影像去模糊網路，基於多尺度使用提升尺度迭代策略，並且利用空洞卷積能夠提升感受野之優點，對 U-Net 進行改良，使網路模型更適應於動態模糊。使用合成動態模糊影像與真實模糊影像數據集，與現有的去模糊方法進行比較，由實驗結果顯示，本論文提出的影像去模糊方法，對於真實的動態模糊影像有更好的效果。

關鍵詞：影像去模糊、動態模糊、多尺度、空洞卷積、U-Net。

基於手勢深度學習之視力檢測系統

Vision Detection System based on Gesture Deep Learning

林秋月、施順鵬

樹德科技大學電腦與通訊所

E-mail: s19631110@stu.edu.tw

競賽類別: 資訊領域

摘要

近年來生物辨識技術蓬勃發展，而生物辨識技術是利用人體的生物特徵來進行辨識，例如：臉、指紋、手勢等等。本研究使用由 Google 開發之 MobileNet 深度學習演算法，將蒐集的照片樣本，匯入後所訓練出來的手勢偵測模型，讓多種的手勢動作可以運用在視力檢查中，利用視力檢查上下左右方向的特性來進行手勢辨識。樹莓派連接攝影機擷取使用者的手勢，結合視力檢查表面板上的 LED 燈，引導使用者手所要指示的方向，進而一層一層辨識後，將視力檢測結果，經由樹莓派上傳網頁伺服器中。

關鍵詞：深度學習、手勢辨識、視力檢查、樹莓派

應用電腦視覺於滅火器壓力錶檢測通報

Application of Computer Vision in Fire Extinguisher Pressure Gauge Inspection and Report

孫婷南、施順鵬

樹德科技大學電腦與通訊所

E-mail: spshih@stu.edu.tw

競賽類別: 資訊領域

摘要

本研究透過深度學習(Deep learning)及電腦視覺技術來處理滅火器的壓力錶影像數據，為了能在無網路區域亦能傳遞訊息，因此結合低功耗廣域網路(LPWAN)技術 NB-IoT，建置應用自動化滅火器壓力錶檢測之物聯網系統。而收集大量圖片之顯示壓力表指針的數值範圍，經由模組反覆訓練，將壓力表正常與異常的區塊明顯分別後，管理員可以從遠端管理壓力錶數值與維護數支滅火器設備，若設備壓力呈現異常時，系統將發出警示通知管理員前往維修，以降低整體維護及檢測成本，並提升滅火器的使用效能。

關鍵詞：深度學習、電腦視覺、NB-IoT、滅火器壓力

基於 DWT 與 LBP 特徵提取方法應用於鼻唇溝紋分級

Nasolabial Folds classification using DWT and LBP feature extraction methods

任家鴻 1*、林志學 1、李財福 1

1 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: F108152170@nkust.edu.tw

MOST 109-2221-E-992-070

競賽類別: 資訊領域

摘要

儘管鼻唇溝在人們微笑時很明顯，通常會經歷年齡的增長而加深，並可能使臉部疲倦加劇而下垂。根據不同的鼻唇溝紋深度來進行分級，施打透明質酸的劑量也會隨著分級而有所不同。由於不同的醫師評估鼻唇溝紋會有不同的分級，因此本研究利用機器學習對鼻唇溝紋自動分級，並在前處理中使用了直方圖均衡化來進行圖像增強。為了計算特徵，使用了基於離散小波變換和局部二值模式的結合方法，並對其進行分類。實驗結果表明，使用卷積神經網路有較好的 72% 的準確率。藉由 DWT 與 LBP 的結合可降低人為誤差，並有效地幫助醫師評估，以此調整注射透明質酸劑量。

關鍵詞: 鼻唇溝紋、機器學習、直方圖均衡化、離散小波變換、局部二值模式

結合大數據分析資料集與 AI 之聽障溝通 App 輔具

A hearing-impaired communication aid App that combines big data analysis datasets and AI

秦群立、陳怡妙、葉品郁、謝雅竹、張婷淇、孫子喬、林俊丞*

中山醫學大學醫學資訊學系

*E-mail: jack0012345678@gmail.com

競賽類別: 資訊領域

摘要

由於聾朋友的聽覺功能受損，導致其在溝通與表達方面容易產生阻礙，因此多數聾朋友會利用手語進行溝通，然而手語的普及率並不高，聾朋友難以利用此方式與聽人交流，若使用筆談的方式，則容易花費許多時間，甚至影響聾朋友的自信心，導致無法融入同儕團體中。為解決聾朋友無法依賴聽覺與他人溝通的問題，本論文基於人因工程提出「結合大數據分析資料集與 AI 之聽障溝通 App 輔具」，透過 LSTM 演算法以及教育部開放資料集「常用國字標準字體表」收錄的 4808 個常用字，藉此建置出一款便利且人性化的拼字溝通系統。此系統分為「特殊輸入法」及「文字轉語音」兩個部分，前者利用直覺化的拼字設計介面提供使用者更快速的拼字輸入法，後者能將聾朋友輸入之對話內容迅速轉為語音供對方聽見。本論文基於光學字元辨識的統計切割技術開發出 RVM 演算法 (Radical Vocabulary Making Algorithm)，將辨識出的中文字影像分割成多個感興趣區域 (Region of Interest)，最後再利用大數據分析來協助使用者找尋常用詞彙。另外，本研究利用 WaveNet 演算法將聾朋友輸入的文字內容轉為語音，接著模擬使用者所屬之性別播出聲音。未來希望本系統能夠加入翻譯之功能，使聾朋友也能快速且便利得與外國朋友談話，幫助聾朋友擴大交友圈。

關鍵詞：聽覺功能受損、人因工程、LSTM 演算法、RVM 演算法、WaveNet 演算法

具監測及辨識地面人群配戴口罩功能之四軸飛行器設計

郭駿浩¹、黃紫汝²、陳銘志³

^{1,2,3} 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: C107112138@nkust.edu.tw, C107112158@nkust.edu.tw, mjchen@nkust.edu.tw

競賽類別: 資訊領域

摘要

本論文旨在實作一台具監測及辨識地面人群配戴口罩功能之四軸飛行器設計，該飛行器可以從空中檢視在開放式空間之路人是否有配戴口罩，以協助新冠肺炎之防疫問題。在目前人力不足的情況下，無法隨時隨地的監視在擁擠空間內是否有符合防疫規範，且在平面上監視會有死角，無法明確知道是否有漏網之魚。選擇四軸飛行器作為監控平台的原因，是因為四軸需花費的成本比多軸的少，且具有良好的穩定特性及優越的空中懸停能力，讓使用者較容易去操控，並透過飛行器上的攝影鏡頭，傳回影像資訊給遠端的監控系統，並透過影像辨識功能，找到未戴口罩及未符合防疫規定之人。

在軟硬體整合設計上，操作者可以透過 10 通道航模發射機，以 2.4 G Wi-Fi 無線網路傳送控制訊號至飛行器上的接收機，再由飛控板控制飛行器之基本動作。在飛行器上亦裝設 Multi-Wii 飛控版，其內含九軸姿態感測器及氣壓計，能夠維持飛行器平衡和飛行方向以及幫助飛行器實現定高飛行功能，在影像辨識上，透過 ESP32 CAM 影像辨識開發板和 OV2640 攝影鏡頭，可以辨識出沒戴口罩的人，並拍照傳回監控系統，進行即時觀看和監控。本設計之飛行器機體，是利用 3D 列印製作成型，除了可以做為協助新冠肺炎防疫之工具外，在未來的應用上，也可以自行更改飛行器外觀和大小的設計，適用在各種不同環境的應用上。

關鍵詞: 四軸飛行器、3D 列印、影像辨識、無線網路

基於 IMU 之藍芽組網高精準度居家健身震動提示輔助系統

陳俊霖*、羅群智、謝欽旭、洪盟峰

國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: F108152113@nkust.edu.tw

MOST 109-2622-E-992 -033

MOST 109-2221-E-992 -073 -MY3

競賽類別: 資訊領域

摘要

為了因應新冠肺炎(COVID-19)疫情,避免人潮群聚及多人共處密閉空間等防疫措施是必須的,以致喜歡上健身房健身的族群造成了一定程度的影響。為了解決這個問題,本系統藉由數位教練擬真教練及指導,讓健身族群在家也能夠輕鬆進行健身。本系統是由教練機與各枝幹的感測端所組合而成,其中教練機會引導使用者進行各項健身動作,並藉由感測資料評估使用者的動作是否標準,及其健身過程中所消耗的熱量。為了達到此目的,各枝幹的感測端使用了加速度計與陀螺儀來感測動作訊號,並以時間序列相似度的方式進行動作比對與識別。各枝幹感測器所收到訊號會藉由藍芽組網的方式回傳至教練機,並由所感測到的資訊進行判定各枝幹的動作是否標準,並針對不標準動作之枝幹的感測端進行震動提示,進而達到居家健身的目標。

關鍵詞: 慣性測量單元、藍芽組網、時間序列、動作識別, 輔助健身

基於影像辨識暨機器學習之智慧型自製機械臂

Intelligent Homemade Robotic Arm Based on Image Recognition and Machine Learning

陳聰毅、*劉品億、陳政瑋
國立高雄科技大學電子工程系
*E-mail: f108152165@nkust.edu.tw

競賽類別: 資訊領域

摘要

本研究運用現今工具機主流加工法『多軸同動』控制邏輯與 Proportion-Integral-Differential (PID) 比例積分微分控制器作為自製五軸機械臂主要控制法，並輔以 OpenCV 電腦視覺庫作為目標物之色彩辨別，以 TensorFlow 訓練物件辨識模型針對特殊物體進行辨識並以深度優先辨別法(DFS)、廣度優先辨別法(BFS)、三角定位法使機械臂快速規劃路徑至目標物，使其機械臂在影像中能智慧辨別目標物並判斷最佳夾取順序，用最短的時間把所有目標物放置至目標地點。此研究也增加工具機及產業之加工效率。

關鍵詞: 機械手臂；影像辨識；深度優先搜尋法；廣度優先搜尋法

基於小波轉換之吉他彈奏節拍偵測系統

Guitar Playing Beat Detection System Based on Wavelet Transformation

薛鎮瀚^{a1}、鄭怡霖^{a2}、廖裕評^{a3}

中原大學電機工程系

*E-mail: g10878021@cycu.edu.tw^{a1}、s10525150@cycu.org.tw^{a2}、lyp@cycu.org.tw^{a3}

競賽類別: 資訊領域

摘要

本論文的目標是利用訊號處理的方式檢測出吉他彈奏的拍子，而吉他是以和弦的方式進行彈奏。離散小波轉換是一個可同時處理訊號在時域與頻率的方式，因此小波轉換相較於傅立葉轉換與短時傅立葉轉換更適合吉他音樂的處理。本研究針對吉他彈奏出來的聲音進行分析，找出合適的小波函數組合，讓我們可以更精確地計算出吉他彈奏出來的速度(或在音樂上稱為節奏)。利用離散小波轉換的特性，將吉他的訊號經由一個高通濾波器和低通濾波器。經由高通濾波器所輸出訊號的高頻部分稱為細節分量，低通濾波器所輸出訊號的低頻部分稱為近似分量。再把低頻部分繼續在高通濾波器及低通濾波器做分解，經由持續地把訊號分解，最後再把分解後的低頻訊號與高頻訊號重構，因此可以提取出原本吉他音樂的資訊，再把這些資訊經由計算得到吉他的彈奏速度。在音樂表示上會用到 BPM(每分鐘多少拍)當作節拍的單位。

本論文以離散小波轉換(Discrete Wavelet Transform, DWT)為訊號處理的工具。每個小波基底函數各有特點，沒有任何一種小波基函式可以對所有類型的訊號都有最好的處理效果。因此在做小波訊號處理的第一步便是做小波基底的選擇，一般來講，Daubechies Wavelet(db) system 和 Symlets Wavelet(sym) system 在聲音訊號處理上是經常會被使用的兩族小波基，本論文選用 db 小波作為吉他訊號處理的小波函數。而在小波分解中，分解層數的選擇也是非常重要的。分解層數越大，則聲音訊號表現的不同特性越明顯，越有利於音樂的辨識。但另一方面，分解層數越大，重構到的訊號失真也會越大，在一定程度上又會影響最終聲音處理的效果。所以在選擇正確的小波基底函數與分解層數是本論文的主要核心。因此本論文嘗試使用不同的小波基底與不同的分解層數，來得到適合吉他彈奏的聲音訊號處理模型。

我們取得數個吉他彈奏的音樂訊號，再經由搭配不同的小波基底與分解層數去計算出 BPM 與誤差值，並同時利用 Matlab 對訊號作分析及判別，最後我們得到 Daubechies 小波家族中 db5 的小波函數與分解層數 5 階的組合最適合吉他訊號的處理。本系統可應用在自動音樂伴奏系統。

關鍵詞: 離散小波轉換、節拍提取、音頻分析

設計及製作可攜式聲學系統於居家分析心臟、肺部生理訊號

王淙霖

私立中原大學電子工程系

E-mail: kypss1001@gmail.com

MOST 109-XXX-X-XXX-XXX

競賽類別:醫電領域

摘要

在傳統心臟聽診檢查心血管疾病(瓣膜狹窄、閉鎖不全),主要是由醫生個人的經驗和較為主觀的判斷,在許多的診斷中較難討論出一個客觀的標準來輔助。因此本研究提出了一款可攜式的數位聽診工具,主要可分為類比電路和數位訊號處理兩個部分。

其中類比電路部分包含兩組不同頻段的帶通濾波器(分別對應了心音訊號和肺音訊號的聲音頻率),和一組麥克風跟自製的聽診頭。

數位電路部分有混合訊號微處理器(Microprocessor, MCU)、類比數位轉換器(Analog Digital Convertor, ADC),將類比電路端解析訊號後由微處理器之類比數位轉換器收錄,再利用藍芽傳輸同步到手機端,與外掛安全數位卡模組儲存原始訊號到電腦進行分析與計算,訊號處理部分主要使用 Matlab,能夠將所得到之訊號作較為客觀並完整的判斷。

關鍵詞: 聽診器、心音圖、醫學影像、數位系統設計

基於深度學習技術進行胸部 X 光影像自動化檢測新冠肺炎的網路框架

A network framework for automated chest X-ray detection of COVID-19 based on deep learning technology

邱昱豪¹、謝融霆¹、陳家瑜¹、李財福^{1*}

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: tflee@nkust.edu.tw

競賽類別: 醫電領域

摘要

檢測與診斷新冠肺炎(COVID-19)的主要方式是透過胸部 X 光影像,但即使是訓練有素的放射線醫師,精準識別出具有 COVID-19 的特徵也是一項具有挑戰性的任務,鑒於人力與時間成本,提高影像診斷的效率與準確性至關重要。本研究提出了一種基於胸部 X 光影像自動化檢測 COVID-19、其他肺炎與正常影像的方式,希望可以輔助放射科醫師更快速地進行臨床診斷與決策。這項基於胸部 X 光影像識別 COVID-19 的分類任務,是透過公開數據分析由正常、COVID-19 以及其他肺炎組成的 3886 組 X 光影像。我們提出了一個自行開發設計基於卷積神經網路(Convolutional Neural Network, CNN)的 Fast-CovNet,並與兩種深度轉移學習演算法 VGG16 及 ResNet50 進行比較,計算訓練時間、相關驗證指標,以評估該框架在自動化檢測任務中的效果。Fast-CovNet 經過十次交叉驗證後,可自動提取與肺炎相關的紋理特徵,並準確識別正常影像、COVID-19 及其他肺炎。該方法的準確率為 98.32%、AUC 為 0.98,訓練至檢測時間為 207.64 秒;相較之下,深度轉移學習演算法 VGG16 及 ResNet50 準確率分別為 97.58%、92.67%,AUC 分別為 0.98、0.92,訓練至檢測時間分別為 359.75、574.98 秒。結果表明,Fast-CovNet 適合用於胸部 X 光影像進行自動化檢測 COVID-19。本研究設計了一種基於卷積神經網路的 Fast-CovNet,結果表明可有效輔助臨床進行胸部 X 光影像自動化檢測,且在四分鐘內即可完成訓練至檢測的階段。希望藉此提升臨床進行檢測 COVID-19 與其他肺炎的正確性,進而輔助放射科醫師更快速地進行診斷。

關鍵詞: 新冠病毒、肺炎、深度學習、卷積神經網路、X 光影像。

尿路結石微感測系之離子感測晶片設計

Ion sensor chip design of micro-sensing system for urinary calculi

黃琳順^{1*}、鍾文耀¹

¹ 中原大學電子工程系

*E-mail: g10876019@cycu.edu.tw

競賽類別: 醫電領域

摘要

本文是針對尿路結石微感測系統架構中的電位式感測器電路設計，該設計可以提供給 pH 及 Ca^{2+} 參數量測使用，將使用 UMC 0.18um MEMS 製程完成的感測區來實現。架構是以離子感測場效電晶體(Ion-Sensitive Field Effect Transistor, ISFET)原理設計。本設計電壓為 3.3V，測試 pH 範圍為 pH4 至 pH12。以定電流定電壓方式模擬驗證，觀察測試的 pH 值與電壓，以相對的斜率計算來觀察此感測晶片之可靠性；另外也將參考電極部份設計於晶片內，希能取代由外部提供設備的可能性。最後將配合電位式讀出線路完成整合晶片提供該感測系統單一元件。

關鍵詞：尿路結石、微感測系統、離子感測場效電晶體、參考電極

使用虛擬實境結合遊戲引擎開發膝關節復健醫療系統

Development of knee rehabilitation medical system using virtual reality combined with unity

謝融霆¹、邱昱豪¹、陳家瑜¹、林威成²、汪家豪³、陳致穎³、李財福^{1,*}

¹ 國立高雄科技大學電子工程系

² 高雄市立民生醫院

³ 財團法人資訊工業策進會

*E-mail: tflee@nkust.edu.tw

競賽類別: 醫電領域

摘要

為強化大腿肌力並減少下肢水腫發生機率，本研究開發一套居家復健的應用軟體(Application, APP)，其 APP 是透過虛擬實境(Virtual reality, VR)結合遊戲引擎(Unity)系統開發而成的膝關節復健醫療運動系統。由於現代人忙於工作導致久坐的時間變長，每日運動的次數及時間大幅減少，時間拉長便會造成人們腿部肌肉的流失進而加速膝關節損耗之情形。本研究利用慣性量測單元感測器(Inertial measurement unit, IMU)中的三軸陀螺儀(Gyroscopes)與三方向加速器(Accelerometers)系統紀錄抬腳時的高度、時間、角度及次數，並透過中繼數據採集盒來計算 IMU 所接受之數據內容，再使用 Unity 平台建立虛擬角色、魚種、金幣、360°的虛擬環境的方式來提高遊戲體驗度。研究發現使用此系統有助於增加腿部肌肉量，並能提高居家運動的意願及運動次數，讓復健過程中增強大腿肌力、減少膝關節的損害。若未來將此系統應用於膝關節置換手術後患者的復健運動上，也能減少患者於復健時的不適感，並能有效的提升醫護人員的診療效率，輔助醫療人員確認患者當日的復健次數是否有達到標準。

關鍵詞: 膝關節、復健、虛擬實境、慣性量測單元感測器、Unity

尿酸檢測系統之電流式讀出電路應用於預防尿路結石復發

Amerometric readout circuit of Uric Acid Measurement System Used for Risk Assessment of Urolithiasis Title

Guan-Yi Wu Wen-Yaw Chung

¹ Dept. of Electronic Engineering, Chung Yuan Christian University

*E-mail: : g10876012@cycu.edu.tw ,eldanny@cycu.edu.tw

競賽類別:醫電領域

摘要

本研究係非侵入式的尿液測試系統，以檢測尿酸的方式來作為判斷使用者是否為患有尿結石症之危險族群的根據。而本論文研究著重於寬感測範圍電流式感測器讀出電路的開發以及使用 UMC 0.18um 製程將讀出電路晶片化用於檢測尿酸數值。尿路結石是常見的泌尿道疾病。根據衛生福利部中央健康保險署統計，尿路結石之醫療耗費龐大，就算治癒，復發情況也極高。體內尿路結石的形成原因相當複雜，也導致尿路結石形成的變因相當多，但成因大致分為環境因素和個人因素，前者包含居住地區、當地氣候、環境污染等，後者包含性別、年齡、遺傳、飲食、水份攝取、排尿習慣及職業等，藉於疾病成因複雜的原因即時監測身體數值以預防疾病發生的概念也變得尤為重要。隨著現代人生活步調逐漸加速，能夠及時掌握自身身體數據的設備越來越受大眾歡迎，因此定點照護檢測也逐漸成為醫療檢測主流。

關鍵詞： 尿路結石、尿酸檢測、生理訊號感測、定點照護檢測，電流式感測器讀出電路

使用 XGBoost 與決策樹演算法預測乳癌病患放射治療後放射性肺炎之

風險

Predicting the risk of radiation pneumonia after radiotherapy in breast cancer patients by using XGBoost and decision tree algorithms

陳家瑜、謝融霆、邱昱豪、李財福*

國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: tflee@nkust.edu.tw

競賽類別: 醫電領域

摘要

放射性肺炎為乳癌放射治療後最常見的併發症之一，可能導致病患預後生活品質降低，增加額外醫療支出，並影響醫病間之信任關係。本研究對接受弧形調控放射治療後之 105 位乳癌病患進行分析，包含 7 項臨床因子如年齡、腫瘤體積等及 9 項同側肺接受放射線之劑量因子，由 XGBoost 建立預測放射性肺炎之模型，亦透過可視化決策樹模型輔助預測。由 XGBoost 挑選影響放射性肺炎之特徵因子，發現年齡、腫瘤體積、V10、V40 及 V50 影響最甚，並由此 5 項特徵可視化決策樹模型輔助治療方案修正。本研究建立之 XGBoost 及決策樹準確度/接收者操作特征曲線下面積為 90.48% / 0.9 及 80.95% / 0.81。後續將病患資料使用 Power BI 進行數據整合，其視覺效果互動顯示病患未來治療後可能面臨的各種情況，並將其與 XGBoost 及決策樹模型由 Python 進行系統建置，開發一套決策輔助工具，希望使病患更加了解治療方案利弊，及預測未來治療後可能發生放射性肺炎之機率，於治療前修正治療方案或進行預防性投藥，盡可能降低治療後產生放射性肺炎之機率及不適感，提升醫病間之互動與信任，進一步減少醫療糾紛。

關鍵詞: 機器學習、乳癌放射性肺炎、共享決策、商業智慧、決策輔助工具

基於 DL-RMS 多重架構驗證群聚鈣化點之特徵抽取、篩選及分類方法

Based on the method of feature extraction and statistical feature selection of DL-RMS to verify microcalcification clusters in multi-architecture

秦群立、陳怡妙、張婷淇、葉品郁、謝雅竹、陳婷、李杰祐

中山醫學大學醫學資訊學系

*E-mail: dd88661122@gmail.com

競賽類別: 醫電領域

摘要

現今醫師透過乳房攝影影像評估病患乳房狀況，然而乳房鈣化點極小不易觀察，醫師難以一眼判斷鈣化點群聚處，隨著人工智慧的發展，目前有相關研究將人工智慧應用於分析乳房鈣化點，而目前分析乳房鈣化點的傳統研究方法大多利用統計及機器學習進行辨識，但預測結果不佳，故近年來學者利用深度學習演算法進行群聚鈣化點良惡分類，此方式準確率雖然提高，然而相對不穩定。因此本論文結合深度學習架構與統計方法，開發出「基於 DL-RMS 多重架構驗證群聚鈣化點之特徵抽取、篩選及分類方法」，首先透過 Gathering CNN 將中山醫學大學醫學影像部所提供的乳房攝影影像進行群聚鈣化點分析，接著使用影像組學(Radiomics)與深度學習的自動編碼器(AutoEncoder)模型抽取大量影像特徵，由於高維度特徵易導致模型產生過擬合(Overfitting)問題，故透過獨立樣本 t 檢定、ANOVA 與 MANOVA 方法找出代表鈣化點的最佳特徵值，最後將其分別輸入隨機森林、SVM 與 DNN 三項分類模型多重驗證及分析群聚乳房鈣化點的良惡，透過高準確率幫助醫生早期發現乳癌，提升病患的存活率。

關鍵詞: DL-RMS、Gathering CNN、最佳特徵值、多重驗證、分析群聚乳房鈣化點的良惡

基於影像特徵及時間戳記的乳房放射性皮膚炎預測

Prediction of breast radiation dermatitis based on image characteristics and time stamp

林志學¹、李財福¹、李柏昇^{1*}

¹國立高雄科技大學電子工程系

*E-mail: fl08152169@nkust.edu.tw

MOST 109-2221-E-992-070

競賽類別:醫電領域

摘要

放射治療是一種常見且有效的乳癌治療方式之一。然而，放射治療過程所導致患者產生的放射性皮膚炎往往難以避免，並且隨著治療因素及患者膚況等因素的不同，放射性皮膚炎的嚴重程度也有所差異。因此，若能盡早發現患者皮膚炎症狀即將惡化之徵兆，將有助於治療人員提供具前瞻性的醫療照護。本研究提出一種基於乳房圖像的放射性皮膚炎預測模型，用於預測患者於放射療程未來一周後的放射性皮膚炎級別。其中，局部二值模式(Local binary patterns, LBP)用作提取影像紋理信息；RGB、HSV、LAB及yCrCb四種色彩空間則作為影像的色彩信息，這些影像信息將與患者療程期間乳房攝影的時間戳記合併，最後透過最近鄰居法、決策樹、隨機森林及LGBM(Light gradient boosting machine)等機器學習方法建立預測模型。實驗結果顯示，LGBM的accuracy與AUC相較其他方法來的更高，分別為0.803與0.861。本研究展示了影像特徵及時間戳記用於放射性皮膚炎預測的可行性，預測模型可作為臨床醫師的輔助診斷工具，以期提早發現即將惡化的放射性皮膚炎。

關鍵詞：醫學影像、影像處理、機器學習、放射性皮膚炎

競賽大專組

光之鑰

指導老師：李石之 宋正忠

林靖華 徐宇霈

競賽類別：電子類

摘要

有鑑於當前社會上偷竊新聞事件以及案例頻傳，激發我們的研究想法來設計一款具有創新、安全、便利與管控特色之獨特防盜鎖，有別於一般傳統的防盜鎖。因應智慧手機普及化，欲利用手機的多元化裝置來作為解鎖的研究，更希望未來成功研發使其能夠達到「有效防護，降低犯罪率」的目的。在高知識化的社會，有許多知識份子做出違法犯紀的事，因此一般的網路資料遭到竊取，已經屢見不鮮，且受害人也不容易發現，由這點延伸思考，本專題以 LED 光通訊傳輸又稱為可見光通訊（Visible Light Communication；VLC）為基礎，主要利用可見光源做為發射器，透過空氣為傳輸媒介，藉由太陽能板做為接收器，目的是為了光-電或電-光轉換，以達到資訊傳輸之目的，而傳輸之資訊內容應用摩斯密碼作為編碼，此方法不易被擷取破解，就算遭受特殊狀況也可以透過 APP 內建程式連線至警察局，以增加此防盜鎖的安全性。

投影斑馬線紅綠燈

指導老師：黃志峰

陳冠廷 賴姿穎 黃信峰

競賽類別：電子組

摘要

本專題的控制的核心，我們選擇了較為熟悉的 Arduino 開發板，因為它的硬體架構及周邊設備完整、指令集功能強大、程式可複寫功能等種種優勢，正符合我們的需求，而利用程式的模組化，副程式的應用，使程式如堆積木般的組合起來，更容易閱讀及進行修改。

本專題研究使用太陽能為紅綠燈的組成的電子元件及電路的電源，顯示部分使用七段顯示器及發光二極體，實作一組紅綠燈模型，並加上 1 顆 8X8 點矩陣來顯示簡單的行人圖型，且用投影燈投射斑馬線，提醒用路人提高安全性。

關鍵詞：太陽能、紅綠燈、七段顯示器。

人臉辨識車輛防護系統

指導老師：李大輝

陳秉豪 黃世煌 吳念育

競賽類別：電子類

摘要

「人臉辨識車輛防護系統」，為酒後駕車的事前杜絕裝置，期望確實達到「降低酒駕率」的目標，進而保障台灣用路人的人身安全。

本裝置即為大家耳熟能詳的「酒精鎖」，要斷絕酒後上路，從察覺酒後上車開始。比起現今台灣官方以政策恫嚇以及事後重罰作為酒駕解決之道，我們認為其杜絕酒駕的概念更加有力度，故以「酒精鎖」為藍本進行優化，搭載身份認證裝置，並獨家設計防作弊程序，將所有漏洞填全後，始得「人臉辨識車輛防護系統」。

關鍵詞：降低酒駕率、酒精感測器、身份認證裝置、防作弊程序。

智慧驅鳥器

指導老師：楊榮林

徐淮哲 李峻德 王健彰

競賽類別：電子類

摘要

當初想要設計驅鳥器的機緣，來自租屋處陽台的曬衣架，常常有鳥在曬衣架上面拉屎，甚至沾到自己的衣物上面，試過傳統驅鳥的方式沒什麼效果，自己不如來設計一台驅鳥器，研究已經市售的驅鳥器大部分都是利用紅外線或是超音波等方式來判斷，會受到天氣或是溫度、感應距離的因素影響判斷，所以我們以 ai 的方式進行判斷，來提升判斷的準確度，達到精確的驅鳥效果。

可翻覆自動適應於崎嶇路面資源監測探勘機器人

指導老師：楊志雄

林頌琄

競賽類別：電子類

摘要

在地形探勘與災害救援兩個場合上，最危險的往往是現場的不確定性，像是崎嶇路面、高低落差或是充斥危險氣體等場合，2014 年高雄氣爆事故，現場充斥著易燃氣體，再加上爆炸後易倒塌的房屋結構，大大增加人員救災的難度，坍方的土石或是倒塌房屋的高低落差，使怪手與運輸卡車有機會翻覆，以至於無法使用的可能性。為此研發一種特殊機構的探勘機器人，以微處理機做為控制核心，配置了溫溼度感測器、氣體感測器、陀螺儀感測器、無線攝影機，並將移動的機構設計成可 360 度全方位擺動，以此來達到適應崎嶇路面等功能，以及上下完全對稱的車體設計，能讓整台機器翻覆時，依然能繼續動作，達到克服全地形的功能。

關鍵詞：探勘機器人、上下完全對稱。

六足探勘機器人

指導老師：楊志雄

王柏權

競賽類別：電子類

摘要

地形探勘與災害救援兩種情境當中，因為災害區的不確定性，使得救災人員暴露於危險當中，有時候救災人員還沒搜救成功，反而成了必須被搜救的那一個。因此我們開發了一種探勘機器人，搭載了無線通訊協定作為資料的傳輸，並且透過影像回傳配合，增強進入各種環境之探勘能力，協助救災人員收集災區各項資料，減少救災資源的浪費。

關鍵詞：探勘

金屬探測器機器人

指導老師：丁安強

王上銘 林禹丞 葉哲維

競賽類別：電子類

摘要

我們的研究動機是在新聞上看到動保團體為了保護流浪狗與野生動物，防止有心人士擺放捕獸夾來傷害動物，所以動保團體購入了金屬探測器來回收捕獸夾，傳統式金屬探測器大多是以操作人員以手持去靠近金屬來找尋，但這樣不只會造成搜捕人員的辛苦，也會對他們自身安全造成危險，所以本研究的目的是在於利用藍芽模組連接手機讓操作人員能夠遠端操作機器，不用以身犯險，也能用機器上的攝像頭知道前面路況或是搜索到的金屬是什麼，也能減少人員要走片各個角落去搜索的時間與精力。

關鍵詞：藍芽模組、手機遠端操作、攝像頭。

手勢深度學習之智慧生活

指導老師：薛雲太

黃崇祐 楊健滋

競賽類別：電子類

摘要

智慧家庭將是未來家庭生活型態的主流，目前使用者與現有智慧家庭設備間的互動主要為遙控器或手機，但操作方面卻有一些限制，例如遙控器電池沒電、開啟手機 APP 之不便性等，如果能利用人的肢體部位來操控家庭電器，人機互動方式將突破以往的限制，使得智慧家庭更加便利。

本專題將運用當前最熱門之深度學習技術來即時追蹤手勢動作，進而控制智慧家庭之設備。在具有多個圖形處理器(GPU)的高速人工智慧系統環境下，常使用深度學習之卷積神經網路(CNN)、長短時記憶(LSTM)、連結時序分類(CTC)等三個神經網路串接來進行手勢辨識。本專題提出一種即時追蹤手勢動作之人工智慧演算法—使用卷積神經網路來辨識特定手勢及其位置後，其結果再由有限狀態機完成動作分析及輸出控制指令，最後再經由 PC 端將指令送至由 Arduino 控制之家電設備。如此即能形成使用手勢深度學習之智慧生活。

關鍵詞：手勢、深度學習、智慧生活。

WI-FI 連線之遠端控制機械手指

指導老師：楊志雄

史祐豪

競賽類別：電子類

摘要

有鑑於大家對萬物聯網的認識逐漸上升，如何將網絡與實體結構串連為一體，是近年來的趨勢。因此吾等致力於研發可隨處連線的 WI-FI 控制機械手指，利用 WI-FI 無線通訊，作為資料的傳輸，將遠端操控設計為可直接穿戴手套。雖然遠距，但可讓操控者有實體操控的感覺。

關鍵詞:WI-FI 連線，機械手指。

鋰電池充電器

指導老師：蔡忠和

謝育倫

競賽類別：電子類

摘要

本作品主要是製作針對鋰電池的充電管理及保護，另外還有提供六路輸出給外部設備使用。

關鍵詞：鋰電池充電器、鋰電池平衡充電器、鋰電池分壓充電器

以影像辨識為基礎之全自動無人港口

指導老師：李俊賢

李家維 周榮彬 王彥翔 蕭宣

競賽類別：電子類

摘要

鑒於物聯網趨勢已成定局，現今科技大多也需要深度學習的輔助，而本系統即是在原本的 if, then, else 系統中加入影像辨識，定位更加精準，速度也獲得不少提升，也將各貨物資料上傳到資料庫（貨物內容、發貨地……），並將各貨物資料進行數據統合，以利之後貨物存儲、物流安排，並在客戶端架設 UI，在領櫃上也有更便民的服務。

隨著科技發展，Python 逐漸成為主流的程式語言，Python 是一種廣泛使用的直譯式、進階程式、通用型程式語言。Python 支援多種程式範式，包括物件導向、結構化、指令式、函數式和反射式程式。它擁有動態型別系統和垃圾回收功能，能夠自動管理記憶體使用，並且其本身擁有一個巨大而廣泛的標準庫。

Arduino 支援多樣的貨物模式，如 Adobe Flash、Max/Msp、VVVV、Pure Data、C、Processing 等，可簡單地與感測器以及各式各樣的電子元件連接，如紅外線、超音波、熱敏電阻、光敏電阻、各式模組等，最重要的是入門門檻較低，大多數人都能輕鬆上手，周邊模組雖精度沒到非常高，但足以應付日常使用。

本專題結合了上述兩種軟體，透過 Arduino 進行主要程序控制，Python 進行模型訓練，運算後回傳值到 Arduino，加以控制步進馬達、伺服馬達、繼電器、各個 Sensor 等等。

熱風整合系統

指導老師：張獻中

蔡沂宸 周奕均 李家瑋 張筠珮 蘇秀府

競賽類別：電子類

摘要

本作品是一種多功能的吹風裝置，當使用者洗澡後擦拭身體後，由手將多功能吹風裝置的觸控按鈕進行觸摸動作，讓控制器將吹風裝置進行吹風的動作，使用者可以透過反覆觸碰觸控按鈕來進行風量大小的調整，使用時透過在多功能吹風裝置上可調動的兩個出風口跟頂端的出風口延伸的風管來將身體全身吹乾，在多功能吹風裝置外部上方有可伸縮的衣物支架可掛置衣物，利用吹風裝置進行衣物的烘乾或預熱，在拉出衣物支架時會觸發微動開關傳送訊號給控制器啟動烘衣模式，啟動烘衣模式時會啟用溫度感測器來檢測衣物溫度，若溫度過高會自動切斷多功能吹風裝置內部電源防止意外發生，也可在置水盒內加入香精利用產霧裝置致使環境芳香。

關鍵字:智慧家居、數位訊號處理。

遙控式智慧音箱

指導老師：劉銘中

李品翰、郭紘旻、陳威愷、楊振志

競賽類別：電子類

摘要

科技日新月異，所有的東西都朝著無線發展，不管是使用 WIFI 又或者是藍芽，都能夠讓使用者透過『遙控』，來達成目的。本作品『遙控式智慧音箱』具有藍芽『播放歌曲』、『調整音量』、『單曲循環』、『全部歌曲循環播放』、『上一首』、『下一首』、『LED 指示燈顯示藍芽連接狀況』與『LCD 顯示音樂盒狀態』等功能，可以讓使用者遠端遙控音樂盒播放音樂，然後坐在沙發上或躺在床上悠悠哉哉的享受美好的音樂。

用科技連結人與人，因此我們希望用音樂盒演奏每個人專屬的回憶，藉此達到運用科技連結人心的效果。

關鍵詞：藍芽遙控、音樂盒。

防疫物流車

指導老師：方信普

孔晨羽 高凱鴻

競賽類別：電子類

摘要

目前我們全世界正面臨著新冠肺炎的全球大流行，由於現代科技的進步，交通發達以至於病毒迅速的傳播，我們為了避免在疫情肆虐的環境下與人接觸，安全的達成貨物運輸的目的。我們利用遙控載具來替代人力，將貨物從貨車上裝載後，運送到客人手中，面對較一般的路況，我們可以遵循路線的規劃讓載具自動送達，並且提供載具即時監控的功能，如果遇到較複雜的路況，也可以使用手動遠端操控，將貨物送達目的地。

本系統載具架構採用 Pixhawk GPS，利用數據傳輸與遠端連接，並且使用 Mission Planner 達成路線規劃、自動駕駛與即時監控，必要時也可以使用手動遙控駕駛。置物箱密碼鎖使用 Arduino Uno、伺服馬達與鍵盤等部件結合，利用程式編輯完成防盜密碼系統，並搭載警報器的功能。

關鍵詞：防疫、接觸感染、貨運、配送人員、Pixhawk、Mission Planner、Arduino。

智慧水族箱

指導老師：賴培琳

余承祐 塗秉鈞 林奕帆 吳俊陞

競賽類別：電子類

摘要

設計給有養魚興趣的上班族，一套利用手機無線通訊遠端監控水質、調節溫度並自動餵食的全自動水族缸系統。

無線偵查機器人

指導老師：薛雲太

黃政豪 陳浚璋 侯邑呈 劉祥彬

競賽類別：電子類

摘要

本專題目的在於搜索人員不易進入的地形，且地形複雜不利於輪型機器人行走時使用，搜索時所需的功能有無線傳輸影像、地形掃描、超音波測距、影像辨識、步態控制以及爬梯功能，結合以上功能，可使此仿生機器人在於艱難環境中快速且精確地完成搜索的任務。

高分子顆粒自動光學檢測設備製作

指導老師：游孟潔 章哲寰

陳夢竹 陳書宣 林書漢 謝振暄 韓鈞濶 張恩豪 魏丞俞 廖映翔

競賽類別：電子類

摘要

本計畫將開發「高分子顆粒自動光學檢測設備製作」。當光學級高分子粒因聚合過程中，局部高溫所產生的焦化黑點時，可藉由檢測過程實測，將黑點大小與數量以圖表匯出，並統計粒子良率。所使用的方式將高分子粒以震動盤與輸送帶的方式均速移動，同時透過 USB CCD 顯微放大攝影機拍照，結合 EmguCV(OpenCV)做即時的「影像擷取分析計算」。在過程中進行圖像處理與圖形辨識程序，並將圖表匯出顯示黑點的數量及大小分佈圖，將塑膠粒子良品及不良品做分類統計。「硬體設備」使用 SolidWorksTM 進行 3D 建模設計，為加速開發時程，除部份主結構使用 2020 鋁擠型進行組裝外，其餘部件將以 3D 列印機製作，電控部份將使用 Arduino 進行系統的控制。「控制分析軟體」包含控制使用者介面與影像分析軟體將以 C#與 EmguCV 編寫。所完成的成品，不僅節省金屬材料的費用還可便於開發以及客製化零件，同時改善以往機台笨重不易移動的優勢，使品質檢測更有效率。可廣泛的應用於生產管理與製程方面的檢測、產品分類、外觀差異的分析。「高分子顆粒自動光學檢測設備製作」可透過顯微放大攝影機更精準的觀測樣品之瑕疵，不僅降低高分子品管之成本更提升檢測效率，未來可提供於食品穀物分析、藥品外觀分類檢測、科技電子工廠等相關研發生產單位使用。

關鍵詞：影像擷取分析計算、統計、OpenCV。

視障輔助裝置

指導老師：薛雲太

李翌維 李登佑 賴毅翔 黃碩威

競賽類別：電子類

摘要

現今台灣的老年人口比例逐漸上升，3C 產品使得現今走路低頭使用手機的行人數量增加，再加上視障者獨自出門時得應付之問題等，行人時常因以上原因導致無法專注於路況，本專題以此為啟發，以改善當前所面臨之問題為目標，計劃設計一款以輔助視障者為主之視障輔助裝置，用以輔助這些無法專注於路況之使用者，透過攝影機、藍芽連線、喇叭、揚聲器、耳機及超音波模組等元件合併，應用影像辨識、藍芽連線及超音波測距等功能，旨在以增加用路人之用路安全為首要目標。

關鍵詞：視力不佳、走路玩手機。

Cartalk

指導老師：許永和 黃珮雯

參于建棋 林家暉 洪培元 朱育萱

競賽類別：電子類

摘要

開車和騎車代步的駕駛越來越多的情況下，我們想讓開車的駕駛能夠有更多元的方式，來和後方不管是汽車或機車作互動。現有汽車僅僅只有左右轉方向燈和警示燈幾種簡單的互動方式，通常前方駕駛想做甚麼後方駕駛只能依照前車的提示燈作猜想。

以模糊邏輯推論為基礎之睡眠品質分析及呼吸中止症監測

指導老師：李俊賢

吳政倫 林育信 徐誌嶸 郭昇廷

競賽類別：電子類

摘要

在這個大多數人都需要頻繁工作來換取家人溫飽的年代，在台北的年輕人要不吃不喝好幾年都還不一定能夠買下一棟房的年代，大多數的人心理壓力越來越大，而壓力就像氧氣一樣，必須存在才能刺激自身的成長，而過多的壓力可能會造成許多問題，像是憂鬱症等的精神疾病，或者是困擾著很多人的失眠問題，如果睡眠品質不佳，又要如何有精神地努力工作呢，這會造成許多一連串的惡性循環，所以許多國家都致力於睡眠品質的研究，美國在 1975 年時就成立了睡眠醫學學會，而台灣也在 2002 年時跟上世界的腳步，成立台灣睡眠醫學學會。

由於健康問題被世界各地的人重視著，許多穿戴式裝置，像是手環，各大品牌都有可以分析睡眠品質的功能問世，而有醫師認為這類的穿戴裝置對於睡眠不一定有實際幫助，某些患者會因為穿戴裝置數值顯示不如預期而產生焦慮感，反而會導致失眠更加嚴重，醫生認為這樣是矯枉過正；而專家認為患者不應太注意數值，穿戴式裝置的用途並非自我診斷，而是參考用，而不精確的數值更是不可，所以本專題專注於睡眠品質的分析，利用心跳頻率以及翻身次數來研究人類之睡眠階段和睡眠周期，並提供血氧濃度之數值以分析呼吸中止症之程度。

關鍵詞：睡眠品質分析、呼吸中止症、穿戴式裝置、模糊推論。

自動漁塭灑料機

指導老師：蔣富成教授

朱家宏 洪煌麒 鄭智仁 楊舜勛

競賽類別：電子類

摘要

在工業 4.0 的時代下，多項產業項目已經走向智慧化和自動化的趨勢，也因應現今養殖業越來越多年輕人不想從事這樣辛苦以及危險度高的行業，再加上考慮到外籍勞工人數限制以及夜宵禁制等，為此將減少人力及成本的消耗並降低養殖人員意外落水的機率，讓他們有更便利、有效率且安全的工作環境，並降低在臺灣多變氣候的影響下，將傷害減至最低。

我們研究改由手機及電腦網頁控制定時噴料，且控制灑料的多寡來維持水的品質，過去漁塭養殖業都是人工勤奮的養殖，不僅會造成養殖員的日夜顛倒、氣候不佳導致人員工作危險性提高、無法精準控制飼料的份量而影響到整個水的品質，因此我們將研究此專題來解決養殖員多年來的辛勞。

此系統是利用溫度感測棒跟雨滴感測器來檢測當時的環境變化，如：溫度過高或過低或者下雨，它會將訊號透過開發板傳回網頁，為此來變更灑料的時間和量的多寡。

關鍵詞：自動化、定時噴料。

結合手機 APP 來做健康管理之兒童智能水壺

指導老師：林照峰

蔡育展 張業德 楊政霖 黃榮豐

競賽類別：電子類

摘要

在現今有超過 25% 的學齡兒童（7~12 歲）每天至少會喝 1 到 2 次的含糖飲料，有近 10% 會喝超過 2 次，攝取過量的糖容易導致健康問題！像是肥胖、代謝異常、蛀牙及心血管疾病等風險，而家長應在旁協助孩子建立良好健康飲食行為，以遠離含有色素與多糖的飲料，本創作用來記錄孩童在校內的喝水情形，讓家長方便掌控小孩的飲水紀錄。

本創作結合手機 APP 來做健康管理之兒童智能水壺的發想，主要是改善兒童每日所需的攝水量不足，以免影響到他們的身體健康，為了讓父母能夠輕鬆知道自已的小孩在學校喝了多少水，因此把水壺與光敏電阻感測器、水濁度感測器及板機接口壓力傳感器做結合，當水壺裡的水被偷倒掉或者替換成含糖飲料時，會與喝水量一同記錄在 Arduino，小孩放學回到家時，父母便能使用手機 APP 程式透過藍芽模組讀取水壺中的紀錄，並在手機螢幕上顯示各項數據，父母就能得知小孩在學校裡的飲水狀況，讓使用者方便記錄自家孩童的飲水量，以改善小孩不愛喝水的壞習慣。

關鍵詞：Arduino[1]、光敏電阻感測器[2]、水濁度感測器[3]、板機接口壓力傳感器[4]

金屬種子層對 $WO_3/Ag/WO_3$ 透明導電薄膜之影響及其在有機太陽能

電池之研製

指導老師：高柏青

張為 李聖謙 黃柏諺 張智健 許涵雅 陳妍蓁

競賽類別：電子類

摘要

本專題研究中使用一種極薄 Ag 連續性結構之 $WO_3/Ag/WO_3$ (WAW)透明導電薄膜，並將其應用在有機太陽能電池。由於 Ag 薄膜的表面能遠高於 WO_3 ，使得 Ag-Ag 之間的交互作用力大於 Ag- WO_3 ；因而 Ag 薄膜在 WO_3 薄膜上的沉積過程易以「島狀」結構，而非「層狀」結構成長，其形成均勻連續性 Ag 薄膜所需的底限厚度較大，導致此結構之透明導電薄膜光穿透率與電導性的下降。

當以真空熱蒸鍍方式引入一 Cu 金屬種子層於 Ag 金屬層與 WO_3 層之間，可有效降低兩薄膜間的表面能差異，藉以提高 Ag 金屬層的潤濕性質，並促進 Ag 薄膜以橫向成長模式行沉積，進而降低 Ag 連續性薄膜層所需的底限厚度；此方式有效增加 WAW 薄膜的導電性與光穿透性。另外，當使用此透明導電薄膜作為有機太陽能電池的陽極材料，發現引入 Cu 金屬種子層可明顯增益對於有機太陽能電池的光伏打特性表現。

關鍵詞： $WO_3/Ag/WO_3$ 、透明導電薄膜。

機器學習(ML)動態辨識型人體溫度感測無人機

指導老師：鍾明桢

許嘉醇 簡啓倫 陳柏恩 陳楷翔

競賽類別：電子類

摘要

在各國，由新型冠狀病毒(COVID-19)引起的肺炎為全世界帶來極大的風險。新型冠狀病毒的傳播速度快，且潛伏期較長，為避免帶來更多的不幸，目前最直接的檢測方式為測量體溫是否過高，因此紅外線溫度計已廣泛用於各個公共場所，但是這種設備通常為固定式裝置，在人潮擁擠的情況會造成辨識死角的問題。為解決此問題，需要一種替代方法，快速而準確找出隱匿人群的病原體，並採取適當的行動，藉此在避免瘟疫擴散方面起到關鍵作用。我們必須建立一個快速且風險低的檢查法來識別傳染病(COVID-19)，以避免小範圍的快速傳播。而這項研究目的為設計一套系統，將該系統搭載無人機技術，用最低人力與最低接觸，快速將影像溫度辨識運用檢測體溫過高者。此外，這項設計具有功能上的自由性，可根據使用者需求增加消毒功能、動態追蹤功能等等…。從而在防疫上減少人為交互，降低肺炎傳染機會。

關鍵詞：無人機、新冠肺炎、COVID-19、溫度感測、影像辨識、動態追蹤

仿生獸

指導老師：鄭瑞鴻

鄭凱倫 蔡沁蓉 張家迎

競賽類別：電子類

摘要

本產品將 108 課綱結合 STEAM 教育，推出昆蟲仿生機器人，讓原本教科書教學轉換為科學、生物學、工程及數學等科目都能一併學到的教學課程，此產品以程式撰寫來啟發學生的邏輯思考；以模組化組裝讓學生在拼裝機器人的過程當中了解機構作動的方式並激發機構設計的創意；我們在零件的所有邊角都加上了圓角設計避免孩童組裝時有劃傷或是刺傷等情況發生，讓孩童在安全的操作過程中使用簡易的 2D 雷射木板拼湊出 3D 昆蟲仿生機器人。

我們會將產品分成基礎與進階兩種版本，讓初學者們奠定基礎後再學習難易度較高的版本促進學員學習多元化的知識。

關鍵詞：STEAM 教育、仿生機器人、108 課綱、雷射切割、簡易組裝

雙級轉換器共構太陽能充電器研製

指導老師：張永東

顏伯勳 陳嘉祥

競賽類別：電子類

摘要

本專題是雙級轉換器共構太陽能充電器的研製。電路架構是以降壓-返馳式(Buck-flyback converter)為主的轉換器，以 TL494 為核心，對多組不同種類及不同電壓的電池進行充電。電路的輸入端結合一組 100 W 的太陽能板，利用太陽能的輻射能進行光電轉換，為這一些電池充電。最後，使用一顆 12 V 的鉛酸電池、兩組 4.2 V 的鋰電池及一組智慧型手機來驗證電路的可行性。

關鍵詞：太陽能、降壓式、返馳式、電池、充電。

結合手勢深度學習及樹莓派之視力檢測系統

指導老師：施順鵬

劉冠忠 郭嘉祐 孫翊順

競賽類別：電子類

摘要

本作品將使用 Google 所提出之 MobileNet 深度學習演算法，進行手勢影像的模型建立，輸出 TensorFlow Lite 的輕量模型，撰寫 Python 程式+OpenCV 影像處理，建立自動視力檢測之動態手勢辨識，結合嵌入式裝置的 LED 燈控制，完成自動視力檢測系統。此開發可大幅節省傳統檢測方式的人力成本，目前使用的視力檢查方式為人工方式以 C 型款或 E 型款的檢查表，檢測人員發號施令，請受檢者指出該符號開口為向上、下、左、或右，最後由可以看清楚的最小符號，得到受檢測者相對的視力值。

關鍵詞：MobileNet、深度學習、視力檢測、手勢辨識

多功能桌球計分器

指導老師：楊峻泓

陳科憲 涂肇旻 李欣澤

競賽類別：電子類

摘要

此專題為多功能桌球計分器，主要目的是為桌球運動提供電子計分板，通過點按各個按鈕，就能得到各自相應的功能。使用七段顯示器來表示資訊；以 Arduino 設計格式並模擬計分板，以行動裝置或 PC 螢幕顯示資訊，再使用七段顯示器與實體按鍵完成實體計分器，此計分板經程式調整後也可適用於羽球、籃球、網球、排球等運動，希望能夠配合相關機構來提供各類運動選手來進行相關的基礎應用。

雙結構之去嵌入毫米波介電特性量測技術開發

指導老師：陳逸謙

林澤龍 高羽賢

競賽類別：電子類

摘要

本作品透過「雙結構之去嵌入毫米波介電特性量測技術」實現於 FR4 基板，利用元件結構分別為微帶線、微帶線-夾心帶線-微帶線，其中夾心帶線的上、下介電層分別為待測基板及標準基板，因微帶線的火線實現於標準基板上，在測試過程中，只需要疊加待測基板在標準基板的一段微帶線上，並夾放於兩平行板之間，即構成微帶線-夾心帶線-微帶線的結構，進行量測後，進一步計算基板介電常數，當頻率為 3 GHz 時，介電常數為 3.1。

關鍵詞：介電常數、微帶線、夾心帶線。

你的肝我來照顧

指導老師：薛丁仁

廖偉翔 陳永儒 劉子維 吳松霖

競賽類別：電子組

摘要

此作品為開發單一感測晶片結構，利用此晶片的特性，去偵測人體呼出的氣體中的氨氣去做檢測人體氨氣濃度含量，分析呼出的氨氣，檢驗肝臟是否病變。

預防肝病變高靈敏檢測裝置具偵測呼出氣體參數並使用 Arduino 結合電路，設計出以人體安全具備預防肝病變之偵測系統。

據最新資料顯示，癌症為全球死因排名第二，而肝癌在資料統計下是排名第二名致死原因之一，肝細胞癌也是台灣的主要癌症之一，今天人體內產生大量的氨，就很有可能是肝臟方面出現了問題。

氨氣的產生，在攝取過後的蛋白質在經過腸道消化後，產生的氨基酸會由肝臟加工成人體內所需的蛋白質，有些氨基酸則是送到肌肉做為利用，其他氨基酸沒有經過這些過程而到達大腸，在腸內細菌下就會形成氨氣，對人體有毒並且造成負擔，氨氣會透過血液，流入肝內靜脈，在肝臟轉化成尿素，再經腎臟排出人體。

當肝臟功能正常時，人體內的氨氣可以被輕易代謝，但如果肝臟發生病變，導致肝臟功能降低到一定程度，便無法排除這些毒素，毒素便會在體內亂竄，傷害其他器官，導致體內累積大量的氨氣，普遍醫學界認為過多的氨氣會導致腦水腫，腦部受損導致肝因性腦病變。

人在常說肝臟是沉默的器官，現在許多人認為疲憊是工作一整天的勞累導致，甚至熬夜、日夜顛倒和嗜睡是自己的習慣不好，導致肝臟出問題沒辦法及時發現，事後才發現得到 B、C 肝炎、肝硬化或者肝癌。我們可以透過此裝置檢測體內氨氣濃度，進一步檢測氨氣濃度，提醒患者身體有狀況。

關鍵詞：NH₃、Arduino、肝臟病變、癌症。

ppb 等級 H₂S 感測裝置

指導老師：薛丁仁

邱貞鳴 洪智仁 張裕捷 張育愷

競賽類別：電子類

摘要

在過去台灣的汗水多直接排放至河川，此舉會造成河川飄出陣陣惡臭味、河川內的生物死亡等問題，為了解決上述問題，提升環境及生活品質恢復河川生機，台灣開始實施汗水地下化。

在建設汗水地下化的同時，工業安全也是必須注意的問題，其中關於工人在下水道因沼氣中毒為本次研究的開端；由於人的感知能力有限，無法即時且正確的判別周圍環境的變化，因此透過我們研究的作品能及時感測下水道環境的變化，並發出警報提醒工人，同時降低工安意外的發生。

沼氣中，以硫化氫(H₂S)為例，屬於劇毒及易爆氣體，且比空氣重，容易積聚在通風不良的空間底部，舉凡下水道等；它對人體的危害更是不容小覷，初期濃度較低時，會有刺鼻味，當濃度漸漸升高時，會迅速麻痺嗅覺，嚴重時甚至會導致急性中毒而死亡。

關鍵詞：汗水地下化、沼氣、硫化氫(H₂S)。

非接觸式近紅外線皮膚敷料含水量監測系統

指導老師：陳錫釗

郭柏君 黃楚涵 郭洲凱

競賽類別：電子類

摘要

水分子於近紅外線 1450nm 有吸收現象，量測實驗過程中的待測物有各種濕度之人工皮，量測架構使用反射式架構進行實驗。因光電訊號相當微小，為將訊號增益可正常量測的範圍，使用轉組放大器使光電流訊號經 59.4kΩ 後轉換電壓訊號，再放大 49.5 倍輸出量測。最後量測結果為人工皮所浸泡時間越長含水量越多，所得到之電壓訊號越低，藉此幫助照護人員完成簡易的檢測工作。

關鍵詞：近紅外光、LED、皮膚含水量

具電子鼻與雲端資料庫之肉品安全檢測儀

指導老師：陳錫釗

鄭安雄 王子熙 陳冠宇 吳宗澤

競賽類別：電子類

摘要

隨著政府放寬美豬、美牛，而不含萊克多巴胺的溫體豬又有鮮度疑慮，本專題透過肉品檢測儀，內建影像辨識檢測肉品外觀、氣體偵測器偵測氨氣含量以及酸鹼值檢測，利用此三道防線判斷肉品的新鮮度，並將資料上傳雲端，在雲端建立安全肉品資料系統，在肉品上架前，可以有效地排除鮮度不合格的肉品，若商家能定期檢測販賣之肉品，不僅能取得消費者的信任，也能給廣大的消費群眾一個夠安心的保障，甚至是消費者自身就攜帶本產品，做出最安心的選購。

關鍵字：溫體豬、新鮮度。

Key Going

指導老師：秦群立老師

李杰祐 陳婷 陳昱翔 林嘉俊 林俊丞 賴彥名 秦瑋謙 孫子喬

競賽類別：電子類

摘要

對於聽覺嚴重受損的聾朋友而言，不只聽不到也會伴隨說話不清的問題。若聾朋友在路上發生意外時，可能會因無法做出緊急的應對及求救而發生危險，也可能因無法與他人溝通而發生衝突，甚至受到欺凌。此外，聾朋友到加油站加油時，無法利用言語表達，且加油站人員不一定能利用手語與他溝通，使得加油站工作人員無法理解聾朋友的需求，同時在行車過程中，若聾朋友的輔具發生問題時，可能因無法即時找到解決方法而自亂陣腳，進而導致意外的發生。因此本團隊開發出「Key Going」聾朋友輔助系統，透過 Arduino Pro Mini 搭配揚聲器模組、藍牙模組、黑豆開關以及 DFPlayer Mini 設計出方便隨身攜帶的溝通鑰匙圈，當聾朋友遇到緊急事故或在加油站加油時，可透過按下溝通鑰匙圈上的按鈕，觸發藍牙模組傳送求救訊號或藉由 DFPlayer Mini 控制揚聲器模組播放所設定之汽油種類及價格的音檔。最後，本系統也整合了「全國輔具中心」開放資料集，讓聾朋友可快速至相關輔具服務單位的地點，也可以藉由本系統整合的輔具資料得到周遭地區輔具商店的相關資訊。本團隊希望能透過「Key Going」系統，輔助聾朋友溝通，並在發生緊急情況時，聾朋友能在第一時間透過本系統尋求他人協助，進而保障聾朋友安全，也讓家人更加安心。

關鍵詞：聾朋友輔助系統、溝通鑰匙圈、開放資料集、輔助聾朋友溝通、保障聾朋友安全

應用人工智慧與輕量化運算於跌倒即時偵測技術開發

指導老師：李俊賢

李承翰 李昂謙 鄭偉辰

競賽類別：電子類

摘要

近幾年，人們因跌倒而造成重傷的比例日以漸增，甚至因為跌倒無及時就醫造成嚴重的後果。基於影像的跌倒偵測系統之研究在近幾年諸多研究中皆有顯著的成果。其中使用深度學習以及機器學習的方法被廣為使用，這些方法使機器在環境中能夠即時偵測跌倒且立即發布警報。但高準確性的影像深度學習模型往往需要龐大的計算量，進而影響模型運行速度，為了因應跌倒行為偵測需要的高即時性，本論文開發出一具有高即時性(22 FPS)且高準確性(96.52%)的輕量化模型。

本文參考現有輕量化物件檢測模型 MobileNetV2 SSDLite 修改為 MobileNetV2 SSDLite-shuffle，接著透過此模型定義目標物狀態，最後透過目標物狀態以兩段式跌倒分類方式偵測跌倒，第一階段以人工定義條件將簡單非跌倒的行為去除，第二階段則以長短期記憶模型(long short term memory, LSTM)或支援向量機(support vector machine, SVM)作為分類器來偵測跌倒。

關鍵詞：跌倒偵測、輕量化物件檢測模型、長短期記憶模型、支援向量機、模型架構整合。

具有物聯網功能之氣體流量控制器

指導老師：馬原懷

張峻揚 許羽淳 陳妤瑄 許羽涵

競賽類別：電子類

摘要

本專題之目的是使用一控制電路控制氣體之流量，達到精準與穩定的氣流輸出。結合了行動裝置及應用程式(App)，透過物聯網的方式來監控氣流量的輸出。此控制電路主要是由微晶片控制器、行動裝置、氣壓比例閥、流量計以及應用程式(APP)所組成。控制電路使用閉迴路的控制方式透過流量計回授即時流量值，微晶片比較目標流量與即時流量之差異後，再調控前端壓力比例閥之壓力，使後段之輸出達到精準與穩定的氣流量輸出。此外，本專題所開發的應用程式也具有氣流量的即時監控功能，並同步利用動畫顯示於螢幕上。本專題設計結合了機電整合的技術，並加入無線通訊的功能，使其可以延伸接合成為工業 4.0 的智能監控感測器元件之一。

關鍵詞：流量比例閥、閉迴路控制、物聯網。

春風吹又生

指導老師：楊峻泓

吳宣志 郭俊佑 何彬瑞 陳維晉

競賽類別：電子類

摘要

疫情的影響，多數時間在家中，生活型態被迫改變；由於活動範圍縮小，居家運動不方便，造成運動量減少，長期下來影響身心的健康。本組題目為為了老年人和復健者所打造，藉由聲音和光源訓練反應力和專注力，減緩感官知覺退化，並增加身體的手眼協調性。

關鍵詞：醫療復健、感官刺激、無線控制

簡易操作型尿袋裝置

指導老師:林照峰

黃冠穎 徐嘉澤 胡旻佑 李權益

競賽類別：電子類

摘要

主要目的:

1. 在住院時，病人不需較頻繁的更換主要尿袋，院方也可以避免浪費較多的尿袋。
2. 節省醫療費用，病人可以避免看護費用之支出。
3. 利用手機 App 程式記錄尿液之總量，同時又能自動排放尿液，可以節省護理人員的工作業流程。
4. 避免住院病人因頻繁的更換尿袋而導至感染。
5. 裝置上的定時功能，可避免病人在深夜時起床排空尿袋，使病人能更安心的休息。

在病人住院時，晚上睡覺怕尿袋滿出來，又或是平常無法獨自處理滿出的尿袋，這時病人可透過手機利用 APP 監看尿液量及將尿液排至任意容器，並且在排完尿液後，將任意容器中的尿液丟棄並清洗便可重複使用，既方便也相當環保，且沒有這套系統，病人可能要請一位看護，隨時注意尿液量，以及人工排出及測量病人的尿液量，有了這款尿袋，病人可節省掉請看護的人事成本，院方可節省尿袋成本及減少廢棄物，一鍵就能處理以上問題，若遇到銀髮族的病人，我們還可以透過手機 APP 的部分，設定定時排尿的功能，讓銀髮族病人可以不用煩惱各項操作，此項功能也可用在晚上睡覺期間，畢竟在夜晚難免會有尿意，此時若設定成定時排尿模式，可以在隔天早上由手機 APP 觀看夜晚的排尿量，讓病人可以安心的休息。

關鍵詞：Arduino、藍芽、尿袋、幫浦、APP 操作、流量計、電磁閥。

Faster perfect matching on special graphs

指導老師：張經略

蔡禹菱

競賽類別：資通類

摘要

We implement an algorithm for finding a perfect matching given a claw-free connected graph with an even number of vertices.

智慧管家系統

指導老師：劉銘中

林祈霆 彭峻彥 張敬瑋 楊秉勳

競賽類別：資通類

摘要

居家安全已經成了現代社會注重的問題，早期的住家由於科技還未成熟，唯一的安全就只有普通的門鎖，使得小偷可以輕易的從窗戶爬入或是撬開門鎖，輕鬆地潛入家中進行偷竊。常常在新聞上可以看到，在睡眠中不知道家中的一氧化碳濃度是否過高，而導致全家人死亡的意外，因此本作品『智慧管家系統』希望可以運用現在發達的科技，來改善居家安全的品質。本作品具有可啟動/關閉系統運轉的按鈕、指紋辨識、一氧化碳偵測、語音提示、喇叭警示、藍芽傳輸、風扇轉動、安全鎖以及溫度偵測等功能，除了可以提高居家安全的品質，還能讓家中的人省略不必要的擔心。

關鍵詞：指紋感應、LCD 顯示、紅外線偵測、藍芽傳輸、一氧化碳偵測。

森林資源監測君

指導老師：楊志雄

王奕盛

競賽類別：資通類

摘要

有鑑於大家對於自然資源意識的抬頭，在不破壞自然生態與投入最少人力資源的平衡之下，我們致力於做出可在低功耗模式下長時間觀測的爬樹型機器人。並搭載了無線通訊協定作為資料的傳輸，將傳遞資料與攝影機所傳之影像作配合，以增強深入環境險峻的茂密叢林之探勘能力，讓森林資源監測更為便捷快速。

關鍵詞：爬管機器人

密室逃脫模擬系統

指導老師：張雅芬

林哲綸 彭苡恩 郭秉諭 謝秉淵

競賽類別：資通類

摘要

主題的訂定方向是以遊戲為導向，並加入些許的互動性，增添團隊合作的氛圍。以五個小遊戲當作通關方式，完成三個遊戲即可獲得私鑰。利用 RSA 加密演算法產生私鑰，並利用 QRCode 生成，由伺服器負責管理。利用 Lagrange Interpolation 技巧驗證金鑰。利用 python flask 架設伺服器，並以 socket 對用戶端進行廣播。

關鍵詞：小遊戲、私鑰、RSA 加密演算法、QRCode、Lagrange Interpolation、python flask。

COV-AI：人工智慧辨識胸腔 X 光影像檢測新冠肺炎輔助系統

指導老師：李財福

邱昱豪 陳家瑜 謝融霆

競賽類別：資通類

摘要

為因應新冠肺炎(COVID-19)全球性疫情，各大醫院與研究單位共同合作以防堵疫情擴散。在防疫的過程中，篩檢過程尤其重要，其中胸腔 X 光影像是重要的檢查指標，主要用來判斷是否出現肺炎等徵狀。然而當受檢驗的患者數量過多，或醫護人員人手不足，無法即時做出診斷或是疏忽一些病灶，就容易造成防疫上的缺口，若是透過自動化系統來輔助放射科醫生進行 X 光影像檢測，相信可以有效減緩新冠肺炎之傳播。許多研究人員已設計用於檢測新冠肺炎的深度學習系統，但大多數的系統無法檢測出新冠肺炎與其他肺炎的差異，進而增加了現有 X 光影像檢測新冠肺炎與其他肺炎的難度。因此，本研究設計了一種基於深度學習的自動檢測系統，可以檢測出新冠肺炎與其他肺炎的 X 光影像，稱為 COV-AI。使用公開數據的胸部 X 光影像識別患有新冠肺炎的患者，並分別透過深度遷移學習技術的 VGG16 和 ResNet50 兩種演算法進行檢測。十次交叉驗證評估的 COV-AI 系統，VGG16 及 ResNet50 準確率分別為 97.59%、92.67%，精確率分別為 97.65%、93.06%，召回率分別為 97.81%、92.86%，F1 分數分別為 97.59%、92.70%。結果表明，研究提出自動檢測新冠肺炎的 COV-AI 系統，可以分辨出新冠肺炎與其他肺炎的患者，減少誤診的機率。其效能優於目前最新學術期刊與會議論文的結果。期望在未來與醫療機構合作時，可以使用此系統針對較高風險的影像發出警訊，協助醫師作出適當的決策。

關鍵詞：新冠肺炎、深度學習、卷積神經網絡、X 光影像、自動檢測系統。

運動攝影畫面之最佳穩定系統

指導老師：陳昭和 陳聰毅

楊永楠 吳子琦

競賽類別：資通類

摘要

目前大多數的視訊穩定技術或產品是針對車載攝影機於行車環境中進行穩定處理，或者是手持攝影機在行走或緩慢運動的環境等小晃動的情形下進行穩定處理，但是這些方法都不適用於劇烈運動所造成的大幅度晃動畫面之穩定處理。因此我們目的在於開發一套可以應用於運動攝影畫面之盲性晃動的視訊穩定軟體系統，不管攝影裝置是否具有穩定器，都可透過本軟體達到更穩定的輸出畫面，特別是能夠有效應用於穿戴式攝影機(例如:手機、GoPro、車載攝影機...等)攝取影片之穩定處理。本系統主要包含 4 個部分。(1)影像前處理：使用雙線性插值法及減少影像處理尺寸以增加處理速度；(2)特徵點檢測：利用 AKAZE 進行特徵點偵測、匹配、篩選；(3)最佳變換矩陣：使用 RANSAC 計算出最佳單應性矩陣；(4)補償輸出：利用單應性矩陣做透視變換與偏轉角度平滑化以產生穩定畫面。實驗結果顯示本系統在穩定效果與使用彈性均超越其他技術方法及產品，本系統主要創新優勢是可應用在無穩定器或內建穩定器的攝影裝置(對穩定器的輸出可再用本軟體以得到更穩定的結果)，以提供較佳穩定的輸出畫面，可提高相關攝影產品的價值與競爭力。

關鍵詞：畫面穩定、特徵點檢測、AKAZE、RANSAC、透視變換。

基於中國餘數定理之 RFID 集點系統

指導老師：張雅芬

林威宏 陳昱霖 林瑞俊 張淨峰

競賽類別：資通類

摘要

因應現今疫情國內旅遊發達的趨勢，若舉辦一大型活動便可吸引大量廠商、攤販進駐，同時產生不錯的觀光財，本研究專題的成果基於中國餘數定理的理論，使用 RFID 為一展覽或多個廠商提供一個代表活動的入場券，亦可作為消費者在場館內消費的集點卡，蒐集到一定的點數數量後，即可到兌獎中心選擇獎品領取後並歸還卡片讓消費者可留存紀念。

雲端醫療監控系統

指導老師：羅啟維

何明軒 顏呂瑋 游聲曜 陳依依

競賽類別：資通類

摘要

物聯網議題探討多年，由家居到工業、教育到醫療，在醫療方面受限於許多瓶頸，及部分醫護相關從業人員對於科技的不信任等因素，使物聯網在醫界的推行受到嚴重的阻力影響。本次專題將開發較為穩定的生理量測資訊雲端監控系統，以開源的 ESP32 開發板為基礎，並使用 MQTT 協議將數據傳輸到各大電信公司的物聯網開放平台上，此協議不受限於用戶端網路限制，不須特意調整防火牆等網路設備，達到簡單易用的目的。而上傳至雲端伺服器也將減少本地端維護成本，且可以針對上傳的數據加以分析，破除了傳統智慧醫療系統不靈活的印象。

關鍵詞：ESP32、MQTT、智慧醫療、生理量測

具速控防盜之腳踏車保護系統

指導老師：張獻中

王文廷 陳凱駿 蔡宗甫 楊景閔 紀昀 丁昭妍

競賽類別：資通類

摘要

本作品可預防煞車順序不對與車速過快等危險，騎車時會偵測速度及車輛角度，同時偵測左、右後方的路況。透過藍芽將腳踏車與手機 APP 連接，可從 APP 內得知時速，並將運動數據上傳至資料庫。用戶可在騎乘前調整時速限制以達到抑制車速。本系統具有防盜功能，透過 APP 開啟防盜功能，會啟動後輪馬蹄鎖，讓人無法騎乘。若搬移腳踏車警示聲會響起，並且系統內 NB-IoT 控制器會將腳踏車的 GPS 座標位置傳送到手機中，讓使用者能夠更加安全的騎腳踏車。

關鍵詞：車聯網、行車安全、環境偵測。

小柴幫你查 LINE CHAT BOT

指導老師：楊瑞賓

王冠智 陳冠諭 陳信如 洪國勳

競賽類別：資通類

摘要

在手機普及下，每一台手機幾乎都有通訊軟體，以此為出發點，提供使用者能夠在既有的通訊軟體上，得到所需的資訊。作品主要包含頭條新聞、最新電影、如何使用、查詢天氣、在地景點……等。

使用手機就可以透過 LINE 將小柴幫你查加為好友，用對答的方式給你人性化的互動。提供給你最新的新聞資訊，讓你不會錯失任何重要的消息。最新的電影資訊給你娛樂的好選擇。傳送自己的位置訊息就能掌握即時的天氣狀況，以及附近景點的相關資訊，減少了需要自行收尋的過程。

透過小柴幫你查對答的互動方式，如同跟朋友聊天一樣，任何年齡層的使用者都可以輕鬆的使用，讓你在獲得資訊的同時，多了一點趣味跟親和力。

智慧聯網停車塔

指導老師：蕭裕弘

曾柏諺 許維倫

競賽類別：資通類

摘要

近年隨著都市人口的快速增長，汽車掛牌數也隨之逐年攀升，進而導致市區停車位出現供不應求的情形。而相同土地面積之情況下，平面式停車場可規劃與利用的停車位數遠少於立體式停車場，因此在地狹人稠的都市中大多已採用立體式停車場。為設計與實作一套同時利用射頻識別技術辨識使用者身份和透過網站提供剩餘車位資訊的模擬立體式停車場，本專題以物聯網技術為基礎，採用嵌入式系統、步進馬達與相關感測模組建置一套具有可擴充性的智慧停車塔系統。除此之外，本專題採用 Wi-Fi 無線通訊技術完成後台管理系統與停車塔設備之間的訊息傳遞作業，並採用 HTTP 作為通訊協定，以符合業界常用的通訊協定標準。

關鍵詞：物聯網、智慧停車塔、嵌入式系統、射頻識別技術。

人臉辨識之智能存錢系統

Intelligent Coin Bank with Face Recognition

指導老師：陳正德

陳士茵 方洛飛 陳冠丞 呂楷茗

競賽類別：資通類

摘要

本專題研究目的為製作一台兼具便利且賦予寓教於樂的儲蓄工具「人臉辨識之智能存錢系統」，以養成現代人們存錢的習慣。我們依據國內流通的四種硬幣幣別為主，分別是 1、5、10、50 元，作為分幣軌道上篩選孔洞的尺寸設計，存錢筒的物理分類方式以直立斜坡式軌道設計，利用分幣軌道的高度差，在使用者投幣時，可以快速的自動分類。

在存錢系統設計架構中，存錢筒上使用 Raspberry Pi 4 Model B 開發板，RPi4 開發板連接 Webcam 做人臉辨識，另外連接分幣分流軌道的光電感應模組，計數各個幣別的單一數量，並結合 MongoDB Atlas 資料庫、Heroku 及 LineBot 三種雲端平台。利用雲端平台 Heroku 作為伺服器，提供網頁版的使用者介面，具備統計每年月日的儲蓄金額紀錄，與儲蓄計劃的功能，以及 LineBot 的存錢紀錄訊息通知，方便使用者規劃金錢使用。

網頁介面多以圖表型式呈現金額數值，當存錢計畫執行時，更有貼心的倒數提醒功能設計，提升人機介面的親和性及便利性，讓使用者的儲蓄體驗更具趣味性，以達到寓教於樂之效。

關鍵詞:存錢筒、Raspberry Pi 4 Model B 開發板、人臉辨識、硬幣分類、儲蓄計劃。

以車頭燈為特徵之夜間車輛偵測系統

指導老師：蔡文凱

李長霖 許普雲 黃詣翔

競賽類別：資通類

摘要

本文對傳統的圖像直方圖進行了改進，利用均衡前後的差值來抑制地面上的反射光和雜訊，並將這個差值作為特徵來完成大燈檢測。另外，結合坐標資訊、移動距離、對稱性、穩定時間來完成車燈分析，進而完成夜間車輛偵測和跟踪。因此，本文將有效克服高速運動、多車燈、強反射光...等複雜情況。最後，我們利用高速公路暢通、擁堵、雨天等場景的視頻進行驗證，檢測率高達 96.7%。該算法可在 Raspberry Pi 嵌入式系統中實現，並安裝在真實場景中進行測試。系統經過優化，在 320×240 RGB 視頻格式下，運行速度高達 25 FPS。

關鍵詞：車燈偵測、車燈配對、強反射光抑制。

基於灰階值不變的圖像驗證應用

指導老師：陳民枝 洪維恩

張沛時 田匡宇 林煜恩 陳品諭

競賽類別：資通類

摘要

本研究可透過特定演算法，將原始圖像轉換為嵌入驗證碼過後的標記圖像。並且可以保證原始圖像所形成的灰階圖像可與標記圖像形成的灰階圖像完全相同。此外，在進行檢測標記圖像時，也可以精確至依像素為單位來檢測標記圖像中的竄改區域。

車輛違停舉報裝置

指導老師：胡偉文

陳漢中 朱紹榮 林彥均 陳美綺

競賽類別：資通類

摘要

本專題提出一個針對違規停車的舉報系統，使用影像辨識系統製作一個自動檢舉系統來防範違規停車的目的；使用者可以在固定的位置安裝攝影機，攝影機會將拍攝到的圖像傳至樹莓派，對圖像進行影像處理，並判別是否有出現車輛停放在該位置，因為固定式的舉報裝置，所以判斷紅線黃線是由使用者決定使用場景，然後去做程式修改，拍照並計算違停時間，確認是否達到可檢舉標準，將資料上傳雲端硬碟，以及發送 line 訊息給使用者，讓使用者在第一時間得知狀況，全程不須依靠人力完成舉報過程。

關鍵詞：影像辨識、Raspberry PI、違規停車。

滅火器壓力檢測系統

指導老師：施順鵬

余昇儒 侯凱元 鍾承恩

競賽類別：資通類

摘要

在本次作品中，我們採取了深度學習及影像視覺技術，結合低功耗廣域網路(LPWAN)，建置應用自動化滅火器壓力錶檢測之物聯網系統。管理員可以從遠端管理壓力錶數值與維護數支滅火器設備，若設備壓力呈現異常時，系統將發出警示通知管理員前往維修，以降低整體維護及檢測成本，並提升滅火器的使用效能。

應用於筆電之 WLAN/5G C-Band 頻段之耦合式單極 MIMO 天線設計

指導老師:陳文山

吳瑋庭 蔣惟丞

競賽類別:資通組

摘要

本次天線設計是應用於筆記型電腦的耦合式單極 MIMO 天線。並使用接地的蜿蜒金屬路徑來提高隔離度。天線的應用頻帶有 WLAN 雙頻 WLAN2.4GHz(2.4-2.484GHz)、WLAN5.2GHz (5.15-5.35 GHz)以及 5G C-Band (3.4-3.6 GHz)的模態。天線主體尺寸為 7 mm ×60 mm × 0.8 mm，接地平面的尺寸為 200 mm ×260 mm × 0.8 mm。天線與隔離元件實現在介電係數為 4.4 且損耗正切 0.0245 的 0.8mm 厚度之 FR4 基板上。本次所使用 HFSS 模擬軟體來獲取模擬數據。本設計之實測都有達目標頻帶內 S11, S22 都小於-10dB。其中可達目標之頻段為 WLAN2.4GHz (2.4-2.484 GHz)、WLAN5.2GHz (5.15-5.35 GHz)以及 5G C-Band (3.4-3.6 GHz)的頻段。此外，天線間的隔離參數 S12 小於 15dB。此天線結構與特性可適合應用於筆記型電腦中。

應用於 5G C-Band 橋接點的 8-port MIMO 槽孔天線設計

指導老師：陳文山

張守豐 阮振威

競賽類別：資通類

摘要

摘要-本文提出一個應用於橋接點的 8 × 8 MIMO 槽孔天線設計，天線總尺寸為 100 mm × 100 mm × 23.65 mm (W × L × H)，印刷在介電係數 4.4 的 FR4 基板上。整體天線尺寸為 100mm × 100mm ×1.6mm (W × L × H)，與反射板之間的距離為 20.45mm，反射板與整體天線尺寸相同。天線設計的應用頻段為 5G C-Band (3.4-3.6 GHz)，使用簡單的微帶線饋入激發圓環形槽孔來諧振出應用頻段，在天線之間加入 4 個槽縫來提高隔離度，並能有效的減少 MIMO 天線之間的互相影響。從模擬與實作結果顯示本設計天線能符合 5G C-Band 的頻寬要求，天線間的隔離度能達 15dB 以上。此設計之特性與要求是能適用於橋接點 MIMO 天線應用。

關鍵詞：MIMO Antennas、access point(橋接點)、5G C-band、8-port、槽孔天線。

積木式動物軌跡量測裝置

指導老師：許永和

謝宥稜 蔣哲宇 盧新岱

競賽類別：資通類

摘要

為了因應新冠狀病毒(COVID-19)快速的變化，我們需要快速製作出疫苗使人民的抵抗力增加，進而減少病毒的傳播，因此我們開發積木式動物軌跡量測裝置來加速疫苗開發的前置階段「動物實驗」。本系統能透過紅外線多點觸控框(IR Multitouch)來偵測被量測的動物體行為軌跡，將其移動軌跡路徑記錄下來，並透過遠端 NB-IoT 量測模式把測量到的資料透過 NB-IoT 物聯網，接著經由 MQTT 協定將資料上傳至雲端資料庫(Database)，也可以透過近端 PC 主機量測模式把量測到的資料透過 USB CDC 群組傳入應用程式並顯示軌跡、順時針次數、逆時針次數、垂直活動次數等動物行為數據。另外，儲存在雲端資料庫(Database)中的資料，也能透過應用程式抓下來，方便實驗人員能夠隨時上網檢視實驗數據與利用雲端資料庫(Database)分析動物體的用藥後路徑反應，藉此改善藥物的配方比例。由於紅外線多點觸控框(IR Multitouch)使用 USB HOST，方便簡單擴充實驗組數，能夠同時實驗不同疫苗的用藥反應，協助疫苗早日研發。

關鍵字：紅外線框、NB-IoT、Database、MQTT、USB。

基於顏色分類之影像顯著圖計算

指導老師：蔡文凱

向育瑩 陳姿妤 吳銘宗

競賽類別：資通類

摘要

本論文提出了一種基於顏色分佈與顏色對比的圖片顯著物檢測演算法。該方法首先透過顏色量化降低圖片中的顏色總數；然後分別提取基於顏色長條圖的顏色對比圖顯著圖和基於顏色分佈的顯著圖；之後將前兩階段得到的顯著圖進行融合得到粗略顯著圖；最後將粗略顯著圖進行挑選顯著值的動作並加入空間權重的影響與閉運算而得到最終的顯著圖。之後利用公開的資料庫與其他的演算法進行比較，經過實驗結果得知在 F-Measure 的綜合評估下，本論文所提出的演算法準確率(70%)優於絕大多數的演算法，而有些演算法能夠在綜合評估能略優於本論文，但在處理時間上，本論文只需 0.008 秒，它們卻需要額外花費數倍多餘的時間。

關鍵詞：顯著物檢測、視覺注意力、顯著圖、顏色對比、顏色分佈

應用於筆記型電腦 WLAN5.2/5.8 5G C-band T 型隔離之耦合式多天

線

指導老師：陳文山

作者：林岳穎 楊景翔

競賽類別：資通類

摘要

本文提出一個應用於耦合式-Monopole MIMO 筆電天線，此天線由兩個對稱天線組成，天線整體尺寸為 4mm×45mm×0.8mm，系統接地面尺寸為 200mm×260mm，天線實現在介電常數為 4.4 且損耗角正切為 0.0245 的 FR4 基板上。天線在天線應用頻帶 WLAN 5.2(5.15 ~5.35GHz)、WLAN 5.8(5.725 ~ 5.825 GHz)、5G C-band(3.4 ~ 3.6 GHz)的實測模擬 S 參數皆達到-10dB，而隔離高於 15dB，本次所使用的數據結果皆是通過使用 HFSS 模擬軟體獲得，設計採用簡單結構並且是低姿態，是非常適合應用於筆記型電腦。

關鍵詞：MIMO 天線、筆記型電腦、天線隔離。

電子聽診器肺炎輔助診斷系統

指導老師：李財福

黃皓群 蔡碩宸 鄧福逸 魏士敦

競賽類別：資通類

摘要

本計畫是輔助醫生判斷肺音是否出現濕囉音(rales)的症狀，利用電子聽診器取代傳統聽診器的方式，並藉由電子聽診器所得到的肺音訊號，透過 Matlab 進行時頻域分析，本計畫使用了兩種時頻分析方式，分別為快速傅立葉變換 (Fast Fourier Transform, FFT) 及短時距傅立葉變換 (short-time Fourier transform, STFT)，進行時頻域轉換，再藉由線性的主成分分析 (Principal components analysis, PCA) 及非線性的 t-隨機鄰近嵌入法(t-distributed stochastic neighbor embedding, t-SNE)進行兩種不同的降維處理，以篩選出最具影響力的特徵，最後運用三種機器學習演算法進行分析預測，K-近鄰演算法(K Nearest Neighbor, KNN)、K-平均演算法(K-means clustering)、支持向量機(support vector machine, SVM)，從各個演算法的 AUC 判斷分類器的優劣比較不同方法的準確率，本計畫已通過 IRB 申請。

關鍵詞：肺音判斷、K-近鄰演算法、K-平均演算法、支持向量機、機器學習

穿戴式裝置之物聯網智慧醫療與智慧居家

指導老師：鍾明桢

黃上睿 謝明鈞 江宜庭 林柏辰 謝樞衡

競賽類別：資通類

摘要

在如今人口老年化的問題已成為本國不可忽視的事情，照顧高齡人口更是成為下一代年輕人的負擔，近年來獨居老人在家中發生意外的新聞浮上檯面，跌倒、心臟病等等的，使得行動不便的長輩無法對外求救而錯失了黃金救援時間，市面上有許多關於高齡人口使用的穿戴式裝置來預防意外的發生，但家中的老人可能不止這項問題，其中失智的問題是一個很大的課題，而我們的研究目的是創造一個能全方面照顧長輩的產品，利用樹梅派、NodeMCU 以及 Max30100 作為硬體設備，再以 Arduino 和 Python 打造物聯網的環境，結果則以簡單的日曆畫面和物聯網以及穿戴式裝置呈現，打造智慧生活。此外，物聯網具有很高的自由性，能依照家中長輩的需求做更動，例如：智慧門鎖、及時攝影機……，也希望能朝著有潛力的方向前進。

關鍵詞：人口高齡化、醫療照護、日曆、穿戴式設計、物聯網。

5G - FR2 毫米波雙頻段波束成型陣列天線

指導老師：陳逸謙

黃廣玄 王薪睿 戴君浩

競賽類別：資通類

摘要

本作品為一個 1x4 毫米波 (mmWave) 雙頻段天線，其設計頻率在 5G - FR2 的 n257 與 n260 頻段上「26.50 GHz - 29.50 GHz, 37.00 GHz - 40.00 GHz」，本作品利用 HFSS 模擬軟體設計後，以雷雕燒蝕製程，實現在 Rogers:RO3003 基板，其特性要求在雙頻段返回損失(Return Loss) 皆低於 -10 dB、為一指向性之場型、天線效率(Antenna Efficiency)皆大於 50 %及四支毫米波天線共同擺放之隔離度(Isolation)皆低於 -20 dB。將單支天線完成後，以天線中心為基準，間距為 28.00 GHz 之 1/2 波長，排列為 1x4 陣列天線。本作品未來規劃在天線饋入端加入相位控制器，來調整各天線之波瓣角度，實現波束成型(Beamforming)，未來將有機會實現在 5G 路由器上。

關鍵詞：5G、5G - NR、毫米波、陣列天線、八木天線、波束成型、相位控制、路由器。

影像辨識限速

指導老師：方信普

宋威璋、林聖軒、林朝駿

競賽類別：資通類

摘要

在現實生活中，行車安全一直是我們所重視的問題，而現今社會中交通越來越發達，但也因此衍生出許多的新聞案例，因為行車安全造成新聞層出不窮，開車的駕駛人員都知道，不超速是一件難以克服的，只要一不留神，就會錯過限速提醒，然後就會收到一張超速的紅單，為了不錯過每一個限速標誌以及測速照相，駕駛就非得戰戰兢兢的開車又要注意路邊的限速，也因為這樣而導致駕駛分神增加開車的危險；此外，由於傳統的限速標誌和照相裝置會藏的很隱蔽，讓駕駛人未察覺而超速，經過我們多項討論後，擬定出這套不僅僅可以提升行車安全，讓人車可以快樂出門、平安回家。

關鍵詞：限速器、測速器

基於 NB-IoT 及行動 APP 之排隊叫號系統

指導老師：范俊杰

蘇肇楷 林詠城

競賽類別：資通類

摘要

長期以來，在許多夜市熱門攤商擠滿了排隊人潮，大部分的人把時間浪費在排隊上；另外，在一些機關團體辦事的地方，亦有類似之情形。為了改善此問題，本研究利用物聯網及行動 APP 技術，研製一個排隊叫號系統，本系統分三個部分，一為現場實體店面端，一為雲端資料庫端，另一為行動手機端；現場實體店面端是針對未使用手機 APP 預約者，或是臨時到攤位購買者，予以現場用按鈕鍵入系統預約，服務人數按鈕，將號碼透過 NB-IoT 傳上雲端，並在現場顯示目前服務之號碼。另外，手機 APP 端之消費者，可利用本研究所撰寫之 APP，上到雲端預約排隊，並能獲得快要輪到之提醒通知，希望本專題作品能改善排隊叫號之困擾，進而提升生活便利性。

關鍵詞：物聯網、行動 APP 技術、排隊叫號系統、雲端資料庫、NB-IoT。

居家檢疫人員之管控系統

指導老師：范俊杰

陳筱萱 林鈺翔 郭立洋

競賽類別：資通類

摘要

近一年來，疫情肆虐，新冠肺炎 COVID-19 已造成全球六千多萬人感染，一百多萬人死亡，迄今仍未停歇。在防疫過程中，居家檢疫違法外出，很容易造成防疫破口，亦耗損政府執法單位人力，為改善此問題，本研究利用物聯網、行動 APP 及雲端技術，來掌握居家檢疫者之行蹤，以防止疫情擴大。本研究之作法，即設計一個系統，分為四個部份，第一部份為安裝於居家檢疫人員手上之裝置，此裝置可利用 NB-IoT 將 GPS 資訊隨時上傳至雲端，讓管理者可管控其行蹤。當居家檢疫人員違法外出時，會透過藍牙將其資訊傳送出去，可被管理者獲知。第二部份為一般民眾檢疫 APP，其可於居家檢疫人員違法外出，利用藍牙偵測到，進而舉發；第三部份為雲端，其可存放居家檢疫人員之座標，可讓監控人員隨時掌握其行蹤；第四部份為居家檢疫管理者 APP，其可利用手機來監控居家檢疫人員之行蹤；本研究之成果，盼能對防範疫情擴大做一些貢獻。

關鍵詞：新冠肺炎 COVID-19、居家檢疫、物聯網、行動 APP、NB-IoT

以 Sub-1G 無線通訊為基礎之工廠環境監測

指導老師：胡偉文

嚴仕倫 蔡昇翰 趙啟宏 李亦祐 高兆鴻

競賽類別：資通類

摘要

勞工長期在工廠工作下久了可能會有一些後遺症，或者工作時忽略了一些危險因素導致工廠發生大火或爆炸，所以本專題的目標為利用各種感測元件來偵測工廠內部的一些有害因子，同時結合 RF 接收模組，以及 NodeMCU 上的 WIFI 晶片無線連線至手機 APP，以實現及時遠端監控效果，並在工廠還未發生危機時可以先預防，得以減少危機發生，最終目的為使工廠安全性大為提升並保障勞工們工作時的生命安全。

環境監控專家

指導老師：陳偉業

張益誠 吳岱儒 吳士華 吳學承

競賽類別：資通類

摘要

時至今日，新聞報導上有不少人是因為一氧化碳中毒昏迷，導致腦袋缺氧而變成植物人的例子，而在現代，行動裝置也跟人類密不可分，因此想做出可以透過行動裝置偵測一氧化碳濃度太高而像發出警報的偵測器，以避免再度出現類似意外的遺憾，所以我們使用 Blynk 與 arduino 結合，做出了可以在手機上即時看到設備的偵測情況，並且會依照偵測濃度異常超量而發出通知，警告使用者並處理環境的異常，來避免任何損失。

本系統由 Arduino 作為核心控制器，透過 ESP8266 來連網，搭配 MQ2 煙霧氣體感測器、DHT11 溫濕度感測器、蜂鳴器所組成。透過本系統的功能，只要能夠抽空看手機，便能掌握設備所檢測的環境安全，只要設備放置的地方發生異常，就可以馬上了解並處理問題。

關鍵詞：物聯網、環境偵測

給我新鮮空氣-基於 CO2 之 IAQ 自動感知環控系統

指導老師:陳弘明 張翠蘋

魯志謙 彭浩恩 江芊縈 許家偉

競賽類別:資通類

摘要

一般商用型態的辦公室與學校實驗室或研究室等較為封閉式的場所常因通風不良且聚集的人口數較多，造成空氣中的二氧化碳濃度過高，造成工作效能的低下。此外，目前新冠肺炎疫情使得較為密閉的場所通風設施亦顯得格外重要，因此，許多企業，政府單位及學校大量採購通風設備以因應疫情之佈署。然而，對於空間場所的管理單位而言，眾多的通風設備造成設備管理困難也增加電力消耗。

因此本團隊期望設計一套能自動化控制各場所之通風空調系統。我們利用 RFID 與二氧化碳感測器進行資料的搜集，並以這些搜集的資料做為通風設備自動開啟或關閉的依據，達成通風設備自動開啟及關閉，此外，我們也建構了遠端控制系統，配合聊天機器人及時發出警訊，使得管理者能即時收到系統所發出的訊息與查看各場所之設備目前啟閉的狀態，減少設備管理員巡視各設備的時間，以加強管理之方便性。

關鍵詞: 聊天機器人、通風設備自動化啟閉、空氣品質、二氧化碳濃度

購造改革

指導老師：秦群立

丁敬訓 賴彥名 陳婷 王靜文 李杰祐 孫子喬 陳昱翔 林嘉俊

競賽類別：資通類

摘要

在進行購物之前，消費者倘若沒有預先建立購物清單的習慣，不只會遺漏需購買的商品，更會使得總消費金額不易控制，且消費者於賣場進行購物時，常面臨到許多問題，像是不清楚賣場商品擺放位置，導致花費較長時間於尋找商品，以及賣場環境吵雜，使得消費者無法清楚地接受到賣場所要傳達的資訊。為此，本團隊開發出「購造改革」系統幫助消費者預先建立購物清單以此控制預算，並藉由本團隊開發出的購物路線演算法來規劃最佳購物路徑。最後，本團隊以電子視覺化的方式在平板上呈現賣場廣告來達到減少宣傳成本。期望未來能在購物車握把上加裝血糖偵測儀，分析消費者的健康狀況，來推薦消費者相對應的商品，打造更完善的人機互動。

關鍵詞：控制預算、購物路線演算法、電子視覺化、人機互動

循序健鏡

指導老師：秦群立老師

賴彥名 丁敬訓 孫子喬 秦瑋謙 王靜文 林俊丞 張升誠 陳婷

競賽類別：資通類

摘要

運動是現代人的休閒活動之一，運動的種類及項目多元，其中伸展除了可以維持好看的體態和增加抵抗力，也能舒緩壓力進而強健身心，但近期疫情迫使大眾減少外出，許多人避免與人接觸，導致長時間待在家中，以至於運動時間及次數減少，甚至造成長期需至醫療場所進行復健的病患，不願意承擔疫情的風險至醫院治療。為解決民眾無法外出運動以及病患無法在家自行復健的問題，因此本團隊將鏡子結合 NVIDIA Jetson Nano、螢幕顯示器、webcam 及 TensorRT Pose 模型開發出「循序健鏡」系統，系統會顯示伸展姿勢範例，使用者需依照指示做出正確伸展動作，系統在偵測姿勢正確後會更換伸展姿勢圖供使用者繼續挑戰，在拉筋伸展之餘亦能兼顧娛樂性質，以達到身心靈舒緩之效果。本系統可有效輔助一般民眾和長期需至醫療場所進行復健的病患，在家進行伸展運動，以推行疫情期間的居家運動風氣。

關鍵詞：伸展、鏡子、NVIDIA Jetson Nano、TensorRT Pose、居家運動。

AI 玩轉童話

指導老師：張家瑋

林士銓 張家祥 官家緯 林晏揚

競賽類別：資通類

摘要

本專題企圖導入人工智慧與物聯網等先進技術於娛樂性應用，故本專題將設計與開發一款高互動性之遊戲。本專題使用 Pygame 套件來開發遊戲並整合各種人工智慧技術，得以在遊戲中實現如影像辨識、聊天機器人、情緒辨識等等技術於高互動性之娛樂應用。本專題以愛麗絲夢遊仙境故事作為主題架構來開展一視覺小說形式之高互動遊戲，其中包含以物聯網技術建構一電流急棒模式的實體迷宮供玩家闖關，並運用 YOLOv4 影像識別技術幫助遊戲主角愛麗絲尋找指定物品的關卡，以及利用 Rasa 開發語音對話機器人完成茶會中的謎語猜謎之關卡，最後利用使用 mfcc 之音訊特徵與深度學習研發聲音情緒識別讓玩家假裝女皇的命令語氣來幫助愛麗絲順利逃脫等等關卡。本專題藉此實現了將人工智慧導入遊戲產業以及高互動性與娛樂之全新遊戲體驗。

關鍵詞：Interactive Game、YOLOv4、Rasa、Speech emotion detection。

基於智慧物聯網技術之智慧海水水族系統

指導老師：陳良弼

劉怡萱 吳文輝 黃祥睿 陳威翰

競賽類別：資通類

摘要

近幾年來，台灣人口的自然增加率(Natural Increase Rate)由正轉負，其中失業率攀升、工作壓力大、網路言論傷害嚴重等問題。臺灣自殺率日漸提升，再加上臺灣當前面臨到單身社會及高齡化社會的問題，造成孤單的問題發生，而有了陪伴的需求產生。為了滿足「陪伴」的需求，飼養寵物的人也日漸增加，隨後家庭飼養的比例也日漸增加，因此家中有飼養寵物已經是習以為常的事情。飼養寵物魚不只有陪伴，還可以將一整天累積的壓力排除，也可以改善高齡者的生活和疾病。飼養寵物有助於減輕憂慮，也可讓患有疾病者食物攝取量增加。但是大多數人會因為長時間忙於工作又或者是魚類本身就難以照顧，所導致生物死亡的機率偏高，更不用說飼養海水魚所需的照顧又相對困難。因此，本團隊提出一款「基於智慧物聯網技術之智慧海水水族系統」，以降低飼養海水水族的門檻，提供飼養者較方便的飼養方式與更多陪伴選擇，也提升海水水族生物的舒適性及存活機率。本智慧海水水族系統可以針對海水魚類自動或手動調節水質、水溫、水中含氧量、換水、冷凍飼料餵食及水中即時監控。水中即時監控可辨識生物是否狀態異常或生病，解決了在忙碌中及照顧不易的問題，同時結合了相關雲端資訊系統及 WEB-BASED 平台來做為資料傳輸存取與介面控制。

關鍵詞：自動飼養系統、視訊監視、遠端控制、智慧物聯網(AIoT)系統、人工智慧、深度學習、海水水族系統。

以深度學習圖像辨識技術實現無人車導航系統

指導老師：吳常熙

吳翰挺 陳冠庭 程憲騏 簡彤恩 涂勝為 林家全

競賽類別：資通類

摘要

本研究經 Caffe 深度學習框架於 PC 端預先訓練神經網路，在攝像頭晶片模組中使用 OpenMV 函式庫辨識函數，進行符碼的捕捉識別。手機 APP 給定相對座標後藉由 Wi-Fi 傳輸給車控模組板，透過攝像頭辨識後獲得的無人車及時座標，經由 UART 傳輸至車控模組板，使無人車按照辨識的座標進行導航，演算出的控制命令轉換為驅動訊號來控制馬達，使無人車位移至相對座標位置。

問題車輛辨識器

楊皓鈞 高士穎

競賽類別：資通類

摘要

本專題之問題車輛辨識器，目的為讓駕駛在行進間可以隨時得知前方是否為有問題之駕駛，其功能主要是透過本專題之問題車輛辨識器進行自動的車牌辨識及 SQLite 資料庫比對達成，期望達到使駕駛能夠提前留意前方是否為問題駕駛，讓駕駛者能夠提前警惕來達到降低事故的發生率。

本專題之問題車輛辨識器，主要分為影像處理及資料庫比對兩大部分，在影像處理部分我們使用了灰階處理，高斯濾波，Sobel 邊緣提取，影象二值化等等技術。我們的 SQLite 資料庫則是透過 python 所建立的，方便將處理後的車牌號碼進行比對，輸出該車資訊例如：是否為問題駕駛、記錄在案犯罪車輛等等。

關鍵詞：自動辨識、資料庫

人工智慧車牌辨識系統

指導老師：黃植振

陳映豪 林品璿

競賽類別：資通類

摘要

本專題主要目的為對車牌進行自動化的辨識，因為目前台灣車輛眾多，而車牌就如同汽車的證件，想要管理汽車最方便的就是從車牌開始著手。想要人工查詢車牌的擁有者可能需要耗費大量的時間與精力，所以希望能夠做出自動化的車牌影像辨識系統。第一部分為訓練模組，使模組能夠將影像中的車牌標記出來；第二部分則是擷取車牌影像並對其進行辨識，最後將辨識出來的結果顯示於影像上。

關鍵詞：自動化、車牌、辨識。

智慧護士小幫手

指導老師：蕭裕弘

林弘斌 曾秀敏 黃鈺婷

競賽類別：資通類

摘要

隨著新冠病毒疫情肆虐對全球帶來巨大的影響，可降低醫病接觸機會之智慧物料派送系統對於醫院內部的防疫工作能提供極大的協助。本專題以醫院病房派送物資為例，利用便宜的嵌入式系統和無線通訊技術開發一套名為「智慧護士小幫手」的物料派送系統，其中包含提供管理功能的主控設備與負責搬運物料的自動導引車設備。另外，本專題大量運用無線射頻辨識技術於病房定位與病患身份識別功能，進一步提供非接觸式的辨識功能。最後，本系統主控設備可於無線網路訊號涵蓋範圍內提供多派送路徑、每條路徑可以有多間病房、每間病房可以有多位病患，以及每條路徑可以有多部自動導引車設備同時運作的管理功能，因此具備相當大的擴充性與運用彈性。

關鍵詞：物料派送、自動導引車、嵌入式系統、無線射頻辨識

DolphinMaster：基於無線音頻調變/解調通訊技術之門禁管理系統

指導老師：陳銘哲

方奕凱 許壬癸 程珈翔

競賽類別：資通類

摘要

本作品提出一套基於無線音頻調變/解調通訊技術之門禁管理系統，稱之 DolphinMaster。本系統包含行動 APP、無線聯網喇叭、聯網門鎖、與後端門禁管理伺服器。無線聯網喇叭於門禁區域內定時廣播經音頻調變夾帶訊息之高頻音訊(18K~20KHz)。當人員進入門禁區域時，僅需透過行動 APP 藉由手機麥克風接收無線聯網喇叭之廣播音訊，再以音頻解調機制還原音訊所夾帶之訊息，藉此獲得後端門禁管理伺服器所提供之進入允許申請連結。行動 APP 聯網開啟連結後，後端門禁管理伺服器可進而連動前端聯網門鎖暫時解鎖以放行人員進入，並記錄人員身分與時間，以達到門禁管理之目的。總而言之，DolphinMaster 提供創新、更安全、更低成本之門禁管理系統。

關鍵詞：調變、解調、音頻、物聯網

電動助力之智慧腳踏車

指導老師：吳常熙 教授

王律衡 陳韋勳 葉子安 謝忠錠

競賽類別：資通類

摘要

此作品利用壓力感測片與 ESP32 晶片以及無需路由器的 2 對 1 傳輸的 WiFi 通訊系統為重點，配合使用者腳踩下去的施力程度調整腳踏車轉速，使其達到適度助力的效果；在 APP 上可以選擇四段助力模式分別為：

- (一)無輸出模式：零助力，等同於一般腳踏車
- (二)輕度訓練模式：助力 150%
- (三)中度訓練模式：助力=人力
- (四)重度訓練輸出模式：助力 50%

然後選擇完模式後會將資料透過 WiFi 回傳到晶片並進行轉速的調整。此外結合慣性運動感測，可運算消耗的卡路里。未來結合穿戴式心律血氧感測，將可實現個人化運動行程訂製之電動腳踏車。

金融卡讀卡機軟體檢測設備開發

指導老師：游孟潔 章哲寰

張兆菘 陳琮仁 高維新 鍾昂辰 吳訓瑛 練勁甫 林柏任

競賽類別：資通類

摘要

為製作金融卡讀卡機軟體檢測設備，其中包含 Arduino Mega 2560 與 Ramps 1.4 控制自製的五軸機台開發。本設備是藉由自製夾爪夾取金融卡，再搭配讀卡機測試軟體，並讓軟體工程師有更多的時間進行軟體開發。本設備結合人機介面程式編寫巨集，使得軟體工程師只需安排金融卡順序，即可透過本設備取得軟體測試結果。本設備之關鍵元件是透過 3D 列印方式製成，如此可便於開發以及客製化。本設備亦可經由編寫程式，來變更金融卡測試順序及行徑路線。本項設備的開發不僅降低人事成本更可提升檢測之準確度及效率，未來更可提供給讀卡機製造商、金融卡製造商等單位使用。

關鍵詞：五軸機械手臂、Arduino、3D 列印、C#、自動化、Marlin。

U 型槽孔平面天線應用於智慧型手機之設計

指導老師：潘建源 詹正義

陳俊憲 王鈺繁 黃旭正

競賽類別：資通類

摘要

本文提出一種用於 Sub-6G、無線區域網路(WLAN)以及 WiFi-6E 的寬頻金屬邊框智慧型手機，應用了多輸入多輸出 (MIMO) 天線陣列。每個天線元件都是槽孔天線，由 U 形開槽孔和 50Ω 微帶饋線組成。測量結果顯示反射損失以 6 dB 定義下所得的頻寬為 5800 MHz(3200 - 9000 MHz) 涵蓋了 n77、n78 (3300 - 4200 MHz)、n79(4400 - 5000 MHz)以及 WLAN 5GHz(5150 - 5850 MHz)、(5925 - 7125 MHz)頻段、輻射效率達到 50%以上、ECC < 0.11、隔離度 > 10 dB，此天線可涵蓋 WiFi-6E 頻段、無線區域網路(WLAN)所需頻段及未來台灣 5G 所需之頻段。

關鍵詞：無線區域網路、Sub-6G、槽孔天線、WiFi-6E。

結合手機 APP 與多工感測器來輔助銀髮族健康管理和安全監測之

踏墊

指導老師：林照峰

邱春元 陳詳宜 李東穎 沈加順

競賽類別：資通類

摘要

本作品<銀髮族智慧型多功能安全踏墊>是針對目前已逐漸邁向高齡化的社會所製作的產品，高齡化的社會已經越來越普及，意味著年輕一輩必須多花時間照顧長輩，而年長者最害怕、最容易發生的意外就是跌倒，尤其是獨居長者更有可能因為跌倒而沒有及時的發現，而導致不可挽回的遺憾。

關鍵詞：跌倒偵測、步伐偵測、自動開燈、手機 APP、老化偵測

智慧頭皮專家檢測系統

指導老師：夏至賢 陳永耀

鍾昕燁 張凱鈞

競賽類別：資通類

摘要

隨著美麗經濟時代的來臨，頭皮問題逐漸受到大眾重視，這促使美髮業者開始推出所謂的頭皮理療服務。然而，目前的服務受限於「非自動化、不客觀、不顯著」等問題因而無法被大眾所接受。基於上述緣由，本研究專注在國內外美髮業的瓶頸，提出一套適用於頭皮(Scalp)問題的專家檢測系統，透過對頭皮兩大關鍵問題，頭皮屑及頭皮紅腫的嚴重程度分析來評估頭皮健康情況，除了能夠提供更加有效的自動化頭皮檢測流程，也讓理療師或顧客可以輕鬆追蹤頭皮問題。未來期望藉由本系統所提供之自動化健康檢測服務來提升顧客對於頭皮理療服務的專業度信賴並減少頭皮業者的人力成本壓力。最後，其研發與台灣頭皮保養品公司美科實業股份有限公司以及財團法人恩主公醫院皮膚科做實際場域與專業臨床的研究，進而達成理論、實務及市場兼顧之作品。

關鍵詞：頭皮檢測技術、醫學影像辨識、嵌入式系統、深度學習。

具備資訊顯示與遠端控制之物聯網鏡系統

指導老師：許永和

陳奕得 張閔清 孫于婷

競賽類別：資通類

摘要

根據現在環境污染的問題逐加嚴重，在大多數人中只認為環境污染的問題只存在於室外，但在室內當中的環境污染因子也是有眾多的，而在針對室內環境污染的改善中，本系統配合物聯網 (Internet of Thing, IoT)，在各個子鏡中加設了個別不同的感測器，並且透過 WI-FI 模組傳送給母鏡後達成一個小型物聯網 (Internet of Thing, IoT)，再由母鏡透過 WI-FI 模組整合完所有子鏡數值後傳送至 APP。在 APP 的部分中，除了可以顯示偵測數值外，也能透過控制系統，達成設定數值自動開啟以及使用者遠端開啟功能家電。因此，在本系統中，能夠輕易地偵測室內環境因子，並且能讓使用者自行更換所需要感測的子鏡，並提供更高的擴充性與實用性，進而針對室內環境有更好的改善，降低居家環境中的環境因子，達成提高居家的生活品質與降低醫療資源的浪費。

關鍵字：物聯網、智慧感測、MQTT

爬蟲與 POI 資料庫建置之研究

指導老師：曹祥雲

林亦誠 崔溢恩 林筠芯 賴柄澍

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

現今這世代隨著行動裝置越來越普遍化，台灣、香港等各區域搜尋成為一項新興的熱點服務。然而區域搜尋這方面要提供更完善、全面的服務，必須讓使用者能夠精準地搜尋到附近的興趣點 (Point of Interest, POI)，例如人們最常接觸到食、衣、住、行、育、樂這些等地點。

因此我們組員在曹老師的協助下，合力建構了一個 POI 資料庫供使用者區域查詢使用，客戶則是提供他們的需求。

也有更多的商家或組織建立官方網頁，或是透過社群平台建立粉絲專頁，在網頁上詳細的介紹他們的資料。也隨著這類型網頁的數量累積，如今網際網路已成為了最大的 POI 資訊來源。

關鍵詞：論文、格式規範、中文摘要、關鍵詞

寵物健康管理系統

指導老師：汪美香

沈明煒 林嘉誠 謝濶澤 羅康源

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

在全世界，寵物已經越來越被視為家庭成員，寵物在家庭中的角色越來越重要。美國家庭中，有超過 7200 萬隻狗和近 8200 萬隻貓，而不到 18 歲的孩子僅僅只有 2430 萬個。寵物之所以能夠成為家庭不可分割的一部分是有許多原因的，寵物對於一些人來說類似於孩子，毛小孩既能夠陪伴主人也能緩解他們心中的寂寞，增添樂趣，給主人最大的信任，隨後撫育的感覺，照顧的責任相繼孳生。而在鉤心鬥角的職場上讓生活難免都會遇到許多不如意的事，讓主人面對挫折心情沮喪時，寵物的單純或許是生活上的唯一淨土了，當牠們做出暖心舉動表示安慰時能大大安慰主人難過的心情。而且也給自己一個責任感繼續前進。

關鍵字:寵物、交流區、登記查詢、用品。

超音波資料傳輸之點餐系統

指導老師：薛雲太

塗啟原 江尚文 郭瑋立

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

近年來隨著科技的進步，無線通訊技術也越來越成熟，再加上智慧型裝置在人們生活中的普及，許多場合會以智慧型裝置如手機作為媒介，將資訊傳輸到使用著的行動裝置上顯示。我們研究出使用聲音傳送資訊的方法，顯示該資訊在使用者的行動裝置上。我們朝這個方向去開發餐廳點餐 APP，相較傳統點餐方是需要紙筆來記錄，不環保也浪費資源。本研究 APP 點餐系統傳輸技術，當使用者點完餐點，APP 把使用者點餐的資訊轉換成資料編碼，資料編碼產生對應相對頻率，使行動裝置撥放出音檔，音檔頻選擇人耳較難聽見的頻率 17k~20kHz。接收方式以手機使用 Goertzel 演算法解條訊號，把接收到的資訊碼將原本點餐資訊呈現到手機上。

關鍵詞:音頻調變、無線通訊、數位頻率調變。

臉部點名系統

指導老師：張經略

王傑民 詹奇謀

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

使用人臉辨識來達到點名的效果。透過會員登入系統能保障學生與教授的隱私權且能夠達到點名效果的目的。將系統分為教授與學生能夠有效地分辨功能與權限。透過查找歷史點名活動功能可以讓教授更方便知道學生有沒有來上課。透過人臉辨識能防止同一個人拿多隻手機點名

具結合社群通訊平台之招生互動系統

指導老師：呂崇富

許程翔 林靖紋 成威進 劉竑均 鄭博陽 徐聖傑

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

本計畫為大專校院打造招生機器人且期望能做到為各個行業製作客服機器人，主要客群為各大專校院、次要客群為想以客服機器人取代人工的客戶。主要特色在於機器人客製化，且客服機器人在各大行業上皆可融入，每個產業皆須要客戶服務人員，這導致人力資源成本提高，每日任務的客服機器人就是為了替企業大幅度的減少人力成本，此時可以將人力資源花在更有效率的地方。

在針對大專校院招生對象部分，希望透過愉快輕鬆方式應對，降低升學學生對未來的不確定性的害怕。期望使招生對象認為在與客服機器人對話同時，也像是在與人對話。顧客、潛在顧客只要透過我們 FB 及 Line 的聊天機器人便可進行許多對話互動藉此與顧客發展長期的關係。

透過聊天機器人將顧客的資訊及需求紀錄並匯入後端資料庫，藉此我們不僅能持續地增加機器人解決客戶需求的能力，還能進一步結合客戶的資訊，更準確地掌握每位客戶訴求，不僅能使客戶收到的回覆都是客戶期望的答案，再日後遇到新顧客時也越來越能應對。

我們期望藉由品牌定位、品牌經營策略及品牌傳播策略之規劃，能協助「每日任務」成為台灣最獨特的客服機器人。目前除已與致理科技大學招生處合作製作招生機器人，亦有對話式人工智能機器人公司接觸對談期望交流。

動作闖關遊戲製作

指導老師：劉勇麟

劉奕旻 嚴健紘 吳宗名 魏新原 張皓歲 吳宇峰

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

本專題之中主要產出為設計與製作出一款動作闖關遊戲，透過簡易的遊戲製作學習遊戲應如何發展之製作過程，以及規劃遊戲相關內容等故事鋪陳、設計人物與物件，並且透過許多程式的撰寫與規畫、除錯，進而使我們能學習到遊戲製作之產出過程，本專案使用之開發軟體為：RPG MAKER MV，並且透過本專題所製作之過程可簡易遊戲製作過程。

關鍵詞：遊戲製作、RPG MAKER MV、ACT 遊戲。

IoT 可攜式智慧新型教具箱

指導老師：鄭瑞鴻

沈嘉宏 何芷苓 李秉宸 陳百超

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

由於現代為智慧製造的趨勢，在政府發展下，現在的高中職、五專、大學推廣技職教育以跨領域技術學習，培育專業技術人才。像是需要設備教學的自動化課程，但設備昂貴，推廣有限也不容易扎根，許多學生只能從課本中

學習，無法看到、摸到的實際操作，特別是對於偏鄉教育的學生來說，缺乏資源及學習機會。因此利用所學，藉由開發具視覺及重量辨識的可攜式分料系統教具產品模擬小型智慧工廠，智慧製造的機電整合模擬產業現況。使用 Raspberry Pi、Arduino、ESP866 等元件設計一台教具箱，從一只手提箱中，即可完整模擬整個生產線，由上至下各項分工，打破空間限制，補足偏鄉地區實體資源，不論在何處，皆可輕易帶領學生了解產線流程，培養跨領域能力。因應國內 108 年新課綱裡的核心素養概念，以及老師配合 STEAM 教學訓練具有跨領域能力之人才。利用低成本教具箱，以使用容易取得元件，以及開源軟體、3D 列印的組件，僅需透過雲端線上資料共享，讓使用者即可輕易修改元件編碼與功能擴充，並且能以 DIY 方式學習，進行改裝和維修設備達到自己的需求。透過軟硬體結合，不只教理論，還能結合實務，幫助學生跟上工業 4.0 的腳步。

關鍵字：可攜式教具箱、感測器、IoT 物聯網、工程科學教育、技職教育

結合網路爬蟲之智慧音箱

指導老師：林義楠

蘇玟瑜 洪富璿 吳曼琳

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

本實作專題研究以語音辨識、網路爬蟲、智能控制為研發方向，自主開發一款可以透過語音進行「播放音樂」、「查詢天氣狀況」以及「控制燈具」的智慧音箱。由於市面上的智慧音箱價格並不親民，且可控制之家電需為原廠的產品（如：A 廠智慧音箱需搭配 A 廠智能家電），故在硬體上無法進行整合，且功能也會有所侷限，無法自行增加指令。

因此，本文開發一套語音辨識系統，將使用者所說的語言透過相關套件轉換成文字並進行分析處理，判斷使用者所下達的指令為何，再依照指令分成「播放音樂」、「查詢天氣狀況」以及「控制燈具」三種功能。其中，「播放音樂」功能皆是使用網路爬蟲系統，即時透過 WiFi 查詢相關資料並回傳，可透過語音控制暫停與播放，省去操作上的不便。「查詢天氣狀況」功能則是採用 JSON 來傳輸並接收資料，以提升其效率。「控制燈具」方面則是透過微控制器的內部演算法判斷其指令，進行開關燈及調光之功能，讓使用者只需透過語音就可達成控制燈具的功能。

從軟體、韌體及硬體設計實現一款「結合網路爬蟲之智慧音箱」，經實作證實不僅擴充性高，可以根據個人需求進行客製化功能，亦可在未來結合更多家電打造智慧家庭，與 IOT 物聯網進行整合。

關鍵詞：語音辨識、網路爬蟲、智能控制、物聯網(IOT)。

AI 落髮狀態分析系統

指導老師：陳銘哲

蕭宇翔 張子軒 施賜樺 張維城 張博傑 楊皓宇

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

在現今的社會，禿頭成為困擾的人們的問題之一，超過 50% 的人有遺傳、賀爾蒙、醫療狀況、衰老等遇到落髮問題，看著頭髮日漸減少是件很痛苦的事情，並且可能會對日常生活造成影響，造成自卑、憂鬱等問題。

本文提出了一種採用深度學習和影像處理技術的頭髮量診斷系統，所提出的系統可以通過檢測毛囊的面積並計算這些區域內的毛髮厚度和數量，來診斷頭皮照片中的頭髮數據。

關鍵詞：禿頭、落髮問題、心理影響。

客運整合服務系統

指導老師：蘇建郡

宋明昌 蔡歲帆 蔡明宏

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

此專題服務系統是為了幫助常搭乘客運的乘客所製作的軟體，可以知道客運相關資訊，使用者可以查詢客運的時間，還可以設定到站提醒鈴聲能夠避免使用者錯過班次、還有呼叫計程車功能和查詢附近景點，以上這幾點可以讓使用者更方便的掌握公車資訊以及有效的運用時間。

關鍵詞：資料庫、定位、android studio、firebase

全球性疾病快速查詢系統

指導老師：楊瑞賓

翁榕甫 陳品瑋 陳存厚 林柏君 蔡孟軒

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

隨著疫情的發展，現代人對疾病的理解或許只是淺淺的認知，並無認真地了解到疫情的真實數據，從而忽視疾病的危險性和潛在危機，我們的目的在於完整的顯示所有疾病數據，完整且透明化，讓使用者清清楚楚明瞭現在疾病現況，危險性和潛在危機，提供簡便的查詢，完善的數據分析，公開且真實的圖表數字，不管任何年齡層的使用者都能一看就懂的疾病數據。

雖然說市面上有許多的疾病疫情數據，但幾乎都以冷冰冰的資料型態所呈現，而我們結合 Data Studio 圖表顯示，讓數據資料呈現自動化更新，並以圖表方式呈現，再結合 android studio 的 Java 語言，讓手機也能查詢呈現自動化更新圖表，讓使用者能輕易地查詢。

智慧型互動式顯示裝置之研製

指導老師：呂理煉

黃國榮 郭泰宏 林郁軒 陳冠宇

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

近年來，禁止製造或使用乙次性塑膠成品的政策漸漸地被大眾所接受。由於地球的資源有限與永續發展，本作品目標以期達成循環經濟重複利用顯示裝置。

有鑑於此，本專題實作結合 Arduino 微控制器、感測器等元件及設計 APP 應用程式於智慧型互動式顯示裝置之設計，以期達成循環經濟和雙向資訊互動等目標。本作品『智慧型互動式顯示裝置之研製』具有下列的特色，於使用者端：具設定/修改中/英文研究者名稱、職銜與研究室位置、目前狀態訊息和 QR code 留言板顯示功能、管理與提示留言功能、上傳課程表/作業/行事曆等、密碼解鎖與重設密碼和節能措施；於訪客端：具瀏覽目前狀態顯示、查詢或下載課程表/作業/行事曆以及互動式留言訊息等等功能。

此作品適合於智慧型辦公室、智慧型街道顯示裝置等用途。

關鍵詞：循環經濟、微控制器、互動式顯示裝置。

具自動學習機制之盲人輔助系統

指導老師：張呈源

張逸慶 謝昀晉

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

隨著電腦視覺領域的發展，也隨之誕生了如同特斯拉汽車一般的可移動式辨識系統，但是這些辨識系統皆以預測環境的方式進行深度學習的動作，如果碰到了一個陌生物體的情況下，辨識系統將會進入如同嬰兒一般懵懂無知的狀況；因此針對此情況，本論文提出了一個具自動學習機制之盲人輔助系統。

關鍵字：自動學習機制、盲人輔助系統、Google Cloud Vision、深度學習。

應用影像辨識技術結合自動倉儲揀貨系統--以「某物流公司」為例

指導老師：吳世光

彭栢緹 鄭伊婷 呂宜蓁 陳怡雯 周盈君

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

資訊科技的進步，使零售業重心逐漸走向電子商務，所以企業必須隨著市場的變動來不斷地加強自己的作業效率。物流是整個流通業中最核心的要素，而電商的發展加大了物流中心在短時間內配送及交貨的難度。因此，建構一個高效率的揀貨系統來取代傳統人工揀貨對企業的營運相當重要。

在本研究中，透過影像辨識技術結合商品標籤，再利用人工智慧的深度學習網路(Deep Learning Network)來執行電腦影像辨識(Computer Vision)訓練，最後使用自動化揀貨設備(Order Picking)與影像辨識功能，針對不同商品來識別其種類達成在輸送帶中自動揀貨之功能。應用到各個物流中心，讓企業能透過自動化與效率化之揀貨系統來提升流通業的經營效率。

本研究將模擬物流中心製作一套自動化揀貨系統，先訓練電腦看懂五種不同商品分類，再以電腦視覺技術並自動揀貨至五個儲位。以加快物流中心揀貨的速度，且降低出錯率，並提升作業速度。

關鍵詞：TensorFlow based image recognition

互動式虛擬實境開發行動版膝關節復健醫療系統

指導老師：李財福 汪家豪

謝融霆 邱昱豪 陳家瑜

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

為了增加患者於膝關節置換術後的復健意願，以及輔助醫護人員了解患者復健的情形，提高醫護人員的工作效率，本研究開發一套膝關節復健醫療運動系統【熱帶國度-海島中的秘密】於手機 APP 上，只需於復健的腳踝戴上 50g 重的慣性量測單元感測器並戴上 VR 眼鏡，便可以進入虛擬世界中以釣魚的方式取代傳統復健效果，同時讓醫護人員及患者達到雙贏的結果。

關鍵詞：膝關節置換術、慣性量測單元感測器、虛擬實境、Unity、應用軟體。

基於 LPRNet 實作車牌辨識進行失竊車輛追捕

指導老師：謝欽旭 洪盟峰

何福安 吳汶憲 陳政璋

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

近年來類神經網路逐漸走進了我們生活之中，在這個集結了精密機械、電子電路、電機控制、通訊網路等技術的高科技時代，使機器學習成為了現代科技下非常重要的技術。

而物件辨識正是其中一個重要的領域，現行車牌辨識多是使用電腦之類運算能力較強的設備，如何在嵌入式系統運行車牌辨識，讓車牌辨識這項技術可以更廣泛的運用在輕量化的機器上，是研究的主要目的。我們針對 LPRNet[1]及 SSDmobilenet 演算法架構的修改、程式碼的調整、手機軟體的撰寫進行了研究，程式主要以 Python 及 Kotlin 語言撰寫，且透過 TensorFlow API 來訓練物件辨識模型。我們使用程式自動產生車牌的方式，來快速增加 Dataset 的資料量。

預期的成果為：使用者透過手機或車上的行車紀錄器在行車時錄影，並進行即時車牌辨識再與資料庫比對失竊車輛車牌，若是失竊車輛車牌便可即時通報有關單位協助追捕。

關鍵字：物件辨識(Object Detection)、車牌辨識、TensorFlow Lite、LPRNet、SSDmobilenet。

應用 LBP 結合影像辨識系統-以「服裝辨識」為例

指導老師：吳世光

呂秉芳 徐建平 謝光淵 曾琬暄 黃冠慈

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

網路平台跳脫傳統的搜尋方式，不再是單純使用文字來搜尋商品，而是使用以圖搜圖的方式來尋找相似的商品，也因為技術持續的進步，所以在物件辨識上準確率和速度也越來越精準與快速，像是中國的搜狗網(Sogou)，利用以圖搜圖的方式尋找物品提高搜尋的時間與速度，但是搜尋出來的結果精準度與相似度較低且會搜尋出與樣本毫無相關的圖片，因此本研究主要是以服飾為主軸增強圖片搜尋的精準度與相似度，讓使用者能夠更方便且快速的找到理想的服飾。

本研究選擇服飾做為目標進行以圖搜圖的應用，當下只需要有一張圖片，便能輕鬆地找到相似的商品，而利用以圖搜圖的功能，能將價格及商品簡單明瞭的放到消費者眼前，利用此功能不但能省下許多的時間外，還能夠幫助消費者買到高 CP 值的商品。本研究先蒐集要進行辨識的圖片，再利用 Python 3.8 來撰寫程式，並訓練局部二值模式(Local Binary Pattern, LBP)辨識蒐集的服飾圖片，然後將訓練完成的相關資料與 Web Server 作結合製作出 APP。目的是為了要加快電子商務與網路購物搜尋服飾的速度，而延展出以 LBP 為基礎的服飾辨識系統。

本研究以局部二值模式(Local Binary Pattern, LBP)與網路伺服器(Web Server)做結合，發展出可以利用手機 APP 或是網站來快速搜尋相似的服飾，節省花費大量搜尋的時間。其結合了 AI 人工智慧 (Artificial intelligence)、深度學習(Deep Learning)、影像辨識(Image Recognition)、以圖搜圖等技術，為應用於電子商務與網路購物的搜尋區塊。

關鍵詞：LBP、以圖搜圖

醫病共享決策 APP：乳癌放射性肺炎之預測與防治

指導老師：李財福

陳家瑜 邱昱豪 謝融霆

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

放射性肺炎為乳癌放射治療後最常見的併發症之一，而這可能降低病患預後的生活品質，且增加額外的醫療支出，並影響醫病間之信任關係。本研究開發出一套網路應用程式輔助醫護人員與病患討論其對於未來治療方案之需求與考量，共享決策最終治療方案，過程不僅可藉由此應用程式提升病患對疾病的認知，還可預測未來治療後可能產生放射性肺炎之機率，提升醫病間之互動與信任關係並進一步減少醫療糾紛。

此網路應用程式主要由 Python 及微軟商業智慧 Power BI 進行系統整合，透過商業智慧可以得知先前接受放射治療之乳癌病患產生放射性肺炎之狀況，提供醫護人員與病患討論治療方案時之參考依據，其中商業智慧優勢在於視覺效果互動，即所有於介面上的各項因子為連動式之圖表呈現，清楚顯示病患未來治療後可能面臨的各種情況。介面上亦可透過輸入臨床及劑量共 16 個特徵因子來預測未來治療後發生放射性肺炎之機率，可於病患治療前修正治療方案或是預防性的投藥，盡可能降低產生放射性肺炎之機率及不適感。

預測模型採用機器學習中之 XGBoost(eXtreme Gradient Boosting)，並透過可視化決策樹模型輔助預測放射性肺炎後之治療方案修正。XGBoost 模型之準確度為 90.48%，接收者操作特徵曲線下面積則為 0.9，決策樹之準確度為 80.95%，接收者操作特徵曲線下面積則為 0.81，此評估指標於介面皆已可視化呈現，供醫護人員輔助評估。

關鍵詞：網路應用程序、機器學習、商業智慧、乳癌放射性肺炎、共享決策。

智慧型銀髮族衛浴用品組

指導老師：林照峰

吳承濬 張文陽 柯育承 劉宇軒

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

「智慧型銀髮族衛浴用品組」是利用六軸 3D 加速器和陀螺儀的偵測和藍牙(Bluetooth)無線傳輸結合，當銀髮族開始盥洗時，利用此牙刷和沐浴梳刷內的 3D 加速器和陀螺儀的感測器來偵測銀髮族的盥洗用具動作和次數。

以牙刷來說，當達到各項刷牙動作所預定的次數時則會發出完成的聲音，而刷牙的動作與次數會經過藍芽的傳輸至子女的手機 APP 的程式上，子女可觀察 APP 所顯示的刷牙動作和總數次來判斷銀髮族的刷牙動作是否確實，以防止銀髮族的牙齒產生病症，沐浴梳刷也是如此，而刷洗的動作與次數也會經過藍芽的傳輸至子女的手機 APP 的程式上，來確認父母是否有確實刷洗身體誘或著照顧人員有確實為父母服務。

而忙碌的子女也能直接透過雲端，來了解父母的平實的盥洗情形。銀髮族也能搭配我們所自製的牙刷座，利用 APP 選擇撥放歌曲模式，增添銀髮族刷牙樂趣。

牙刷和沐浴梳刷以三軸加速度及三軸陀螺儀計算刷牙次數與角度，並透過 ARM 公司的 STM32，連結 Bluetooth 與手機做溝通，將刷牙的數據傳輸至手機 APP。

關鍵詞：三軸加速器、APP。

看·美好聲活

指導老師：秦群立

林俊丞 李杰祐 陳昱翔 張升誠 林嘉俊 陳婷 孫子喬 王靜文

競賽類別：智慧大數據及行動 App 類

摘要

目前市面上的聽覺輔具種類不多元，且對於聽覺嚴重受損的聾朋友而言，常見的輔具不一定能提供實質的幫助，導致聾朋友在學習方面必須花費更多時間理解老師授課的內容。此外，雖然政府及教育部有提供身心障礙者許多的輔助資源，但目前無整合資源的平台，造成聾朋友難以找到可利用的資源，喪失了自身權利。為解決上述問題，本團隊開發了「看·美好聲活」資訊輔具系統，讓同學可藉由筆記共享的方式，讓聾朋友能查閱聽人朋友上傳的課堂筆記，且本系統使用 pyTranscriber 將錄製的課堂影片自動上字幕，讓聾朋友能「看」到上課內容。在輔助生活方面，為了使聾朋友能與他人溝通，本團隊透過 LSTM 深度學習演算法將旁人的語音轉為文字，聾朋友也可利用本團隊所開發的溝通計算機將輸入的文字轉語音。另外，本系統整合與聾朋友福利相關的政府開放資料集，讓聾朋友能藉此了解與自身相關的福利，進而協助其維護自身權益。最後，本團隊發放的問卷高達 94% 的人認為「看·美好聲活」系統相較於現今常見的聽覺輔具更適合作為聾朋友的生活輔具，不僅能夠提升聾朋友的學習品質，更能夠促進同學們的交流。未來希望本系統能結合更多元的資訊技術，讓聾朋友更加自然地融入社會中。

關鍵詞：資訊輔具、學習輔助工具、pyTranscriber、LSTM 深度學習演算法、溝通計算機、政府開放資料集。

智能醫療偵測廢棄物回收桶

指導老師：林照峰

周子傑 尤柏凱 莊懿育 吳奇軒

競賽類別：智慧大數據及行動 App 類

摘要

為了防止醫護人員不慎把金屬針頭或刀具丟至一般廢棄物回收桶，易使清潔人員被劃傷或被感染之風險。因此產品能偵測金屬，在通過時會發出警示以防止意外。

以及院內每天每床會產 0.4~0.6 公斤的醫療廢棄物，處理費用昂貴。此裝置能偵測瞬間重量發出提醒，可減少未排空的點滴袋丟入回收桶的空間，減少不必要的浪費。

院內有一千多個醫療廢棄物回收桶，清潔人員必須要一個個查看回收桶是否滿了需要收取，為了方便了解狀況，此產品能夠透過用 APP 連接手機來監控回收桶重量的變化，在需收取時再發出提醒，減輕清潔人員的負擔。

結合辨識藥物及服藥行為之應用程式

指導老師：梁廷宇

李旭清 劉渤揚

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

臺灣是一個醫療保健非常優秀的國家，因為健保的存在，人民能以較低廉的價格獲得完善的醫療資源，也因為過於便宜的藥物取得，使得臺灣每年都有上百噸的藥物浪費。浪費藥物的原因很多種，其中常見的一項是將藥物放到過期，民眾可能因為多種原因，忘記於醫生囑咐的時間食用藥物，導致藥物效果不佳，若是抗生素甚至可能產生抗藥性，為了解決上述問題並提醒民眾用藥，本專題透過收集藥物資料結合影像處理技術辨認藥物，並能根據服藥行為判斷是否已食用藥物，開發一款能提醒、辨識藥物及辨認用藥行為的應用程式。

關鍵詞：人工智慧、手機 APP、藥物辨識、服藥行為辨識

深度學習自動分類趣味垃圾回收系統

指導老師：郭景明

梅忠翔 何秉學 林睿洋 張楊振

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

垃圾要減量，分類不可少！地球的氣候異常與全球暖化議題，讓人們開始重視環境保護之相關議題。要如何有效重新利用每日所產生的垃圾是一個值得研究與重要的研究題目。然而，有效的資源回收方式，將會大幅提升垃圾的再利用率，但人們對於回收物分類的不熟悉亦無趣味性是降低回收意願及正確率的重要原因。

為了解決上述問題，本專題透過網路攝影機協助民眾判別回收物之類別。同時，當民眾正確將回收物放入正確的回收箱內，則系統會給予獎勵機制，以提升娛樂性。為了能先普及於大專院校，本系統採用年輕人喜愛的投籃方式進行回收。最後，本研究透過改良式 YOLOv5 演算法判別回收物類別，並採用投籃機制來提升年輕人做回收的意願及正確率。

關鍵詞：視覺辨識、深度學習、Arduino

隱私保護追蹤-實域人流聚集分佈地圖

指導老師：鄒耀東

陳羿帆 黃家澤

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

「隱私保護追蹤分佈-實域人流聚集分佈地圖」系統可分為三個部份：UPnP 資料去識別化裝置、人流追蹤 APP、雲端伺服器。我們所設計的 UPnP 資料去識別化裝置是以 Standalone 的 USB dongle 型態呈現，如圖 1 所示；UPnP 資料去識別化裝置與手機主要是透過 USB ATMEGA32U4 Mini Development Board For Arduino Leonardo 做為資料交換之介面，資料從手機輸入到 USB dongle 後透過我們去識別化晶片 (TRD chip，如圖 5 所示) 來進行資料去識別化處理，資料處理完後再回送到手機端以進行資料上傳動作。

應用影像辨識之即時檢測戴口罩之實作

指導老師：陳璽煌

柯義信

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

本作品提出一套應用影像辨識之即時檢測戴口罩之實作，以自動化的方式即時檢測校園各個入口處之教職員與學生，是否戴好口罩並給予適當的提醒，本作品所提系統使用網路攝影機(Webcam)整合 Yolov4(You Only Look Once)技術，進行教職員與學生之口罩影像辨識，且判斷該教職員或學生的臉部是否有戴好口罩，並針對未戴或沒戴好口罩之教職員與學生發出語音提醒。經由實驗結果本作品所提之口罩檢測系統整體平均準確度為 98.949%，其中戴好口罩平均準確度為 99.3%、未戴口罩平均準確度為 98.91%和沒戴好口罩平均準確度為 99.3%。透過本作品所提之方法有效減少校園中教職員與學生未戴或沒戴好口罩比例，同時達到政府所提倡出入公共場合都需戴好口罩之防疫規定，降低感染新型冠狀病毒(COVID-19)之風險。

關鍵詞：影像辨識

鏡明能 GAN

指導老師：秦群立

陳婷 賴彥名 孫子喬 張升誠 丁敬訓 林俊丞 李杰祐 秦瑋謙

競賽類別：智慧大數據及行動 App 類

摘要

妝髮不僅可以修飾面容，更是影響自身氣色和自信心的因素，適當的髮型能使自己亮眼活潑，而好的妝容搭配能夠給人較佳的第一印象，且在不同的場合有各種合適的裝扮。然而，民眾在選擇妝髮風格時，可能花費許多時間在挑選妝髮用品，再加上化妝時周遭的光線不足或過度曝光，會讓使用者難以清楚地看見妝容所呈現出的效果。此外，使用者還可能會忽略化妝品保存期限，若使用已過期的化妝產品，容易造成皮膚產生不適的反應。因此，本團隊開發出「鏡明能 GAN」系統，將觸控螢幕顯示器結合 NVIDIA Jetson Xavier NX 嵌入式裝置，並搭配 StarGAN v2 模型模擬妝髮風格，讓使用者可透過本系統即時查看各妝髮風格呈現於自身臉上的效果，以避免畫出不適合自己的妝容。若使用者滿意該妝髮效果，則可透過本系統直接連線至該化妝品的官網，讓使用者不必到實體店面選購，同時也提供化妝品管理服務，方便使用者紀錄化妝品之資訊。最後，本系統將 LED 燈條裝設於觸控螢幕顯示器周圍，並根據當時的環境光線，自動調整 LED 燈條的燈光亮暗，提供使用者良好的化妝環境。期望能讓更多消費者在使用此系統時，能夠預先查看妝髮風格且有效率地搭配滿意的裝扮，達到兼具實用性及方便性的「鏡明能 GAN」系統。

關鍵詞：妝髮風格、NVIDIA Jetson Xavier NX、StarGAN v2、化妝品管理、化妝環境

競賽高工中組

太陽能藍芽行動電源

指導老師:余秉祐

吳珮榛 崔芸榕 蔡宛茹 林巧翊

競賽類別：電子類

摘要

在現代，科技的進步、網路的便利、手機的演化，導致現代人幾乎都是人手一機，可是手機再好再貴都有一個共同的通病，那就是「沒電」，不僅是手機就連電腦跟平日裡用到的家電都有這個問題，然而人們就研發了行動電源，大型的家電例如：冰箱適用發電機；小型的電器例如：手機、電腦適用行動電源。但其實行動電源還有一個致命的缺點就是沒有插座，所以有人改進了原本的行動電源變成太陽能行動電源隨時隨地都可以用。我們要製作的專題中還加入了藍芽音響播放與風扇的元素，不管何時何地想聽音樂就可以聽，如果覺得太熱還可以拿出風扇消暑一夏。

關鍵詞：太陽能充電、藍芽音響播放、風扇

應用物聯網技術輔助橋樑安全監測與防護系統

指導老師：余秉祐 游瑋森

許欣偉 許菀真 洪堂育

競賽類別：電子類

摘要

橋樑雖然都有定期維護、整修，但還是有許多的斷橋事件，這些意外我們很難去避免，所以我們希望能建置系統增加民眾逃離的時間，並降低罹難的人數，於是我們開發兩套橋樑緊急防護系統。

運用感測元件、顯示元件等硬體設備結合在橋樑上，讓封橋的速度及封橋的程序能夠更有效率，第一套系統是將紅外線感測元件放置於橋樑易斷裂處，當橋樑斷裂後紅外線無法接收到訊號時，就立刻將柵欄降下並驅動警示系統、傳送訊息給各相關單位，第二套系統是將水位感測器設置於橋面下 1.2 公尺及 1.5 公尺處，當水位感測器偵測到水後，就會驅動警示系統、傳訊息給各單位，並進行遠端操控柵欄升降。

關鍵詞：感測元件、Arduino、3D 列印

平交道預警系統

指導老師：余秉祐

陳俊育 李明杰 邵偉樞

競賽類別：電子組

摘要

此裝置在月台及鐵路旁工作，透過偵測鐵路旁偵測器的火車的移動，以及月台內火車的數量，判斷平交道遮斷器是否需要延後升起，並移除第一輛火車經過後的遮斷器升起，使其等到第二輛火車經過後才升起。

關鍵詞：鐵路、火車感測、平交道。

免接觸式防疫智慧棋盤

指導老師：陳敬肯

葉冠廷 林新澄 葉奕呈

競賽類別：電子類

摘要

在疫情快速發展下，為了因應新型冠狀病毒的疫情、解決人與人互相碰觸的機會，本專題希望做出能夠降低傳染風險且在家庭中也易於使用的智能棋盤裝置，用以配合新冠病毒的疫情下使用之便利性。

我們以棋盤上的聲音感測器控制下棋的動作，經由語音辨識模組將數值送至單晶片整合並轉換為座標。棋盤本體是使用雷射切割之紐西蘭密迪板材質切割而成，而棋子與棋盤本體合而為一，讓使用者避免碰觸棋盤，以達到防疫的效果。棋子則採用 LED 進行顯示，棋盤之操作及顯示皆整合在棋盤之面板上，以達成簡潔易懂方便使用之功效。我們加入 IoT 物聯網的技術，每當下棋時將座標傳入雲端，即可透過 App 來查看，而棋局結束後也將結果進行上傳，讓使用者能夠及時得知所有狀況。

我們加入 IoT 物聯網的技術，每當下棋時將座標傳入雲端，即可透過 App 來查看，而棋局結束後也將結果進行上傳，讓使用者能夠及時得知所有狀況。

關鍵詞：語音辨識、免接觸、五子棋。

智慧體溫量測站

指導老師：王祥宇 柳勇全

劉晉均

競賽類別：電子類

摘要

從疫情爆發到現在開始，全球染疫人數已高達一億一千多萬多人，而死亡人數更高達兩百五十八萬人死亡(到 2021/3/6 為止)，現在政府推行秋冬專案，不管進入何處都要量體溫，又不少人需要在出入口觀看有無體溫超標，這樣增加了很多接觸的風險，如果觀看者是感染者的話那後果可想而知，但在這個科技發達的時代中卻沒有一個價格合宜的智慧量測體溫系統因此藉由這次機會，製作一款便宜又實惠的自動量測體溫計來因應市場需求。

關鍵詞：防疫、體溫量測、ESP32。

防疫我「罩」你

指導老師：王允上

謝環光 顏廷維

競賽類別：電子類

摘要

從疫情爆發到現在開始，全球染疫人數已高達一億一千多萬多人，而死亡人數更高達兩百四十萬人死亡(到2021/2/19為止)，根據日本東津大學研究配戴口罩可有效減少80%至90%的病毒感染機率，口罩不但防範飛沫傳染，不僅保護了自己，也保護別人，現在政府推行秋冬專案，不管出入各類場所都要戴上口罩，在出入口通常需要工作人員來監看進出民眾是否有配戴口罩，除了會增加人力配置外，也增加人員染疫的風險。

於是我們製作了一個人工智慧裝置，透過影像的辨識，來判斷進出人員是否配戴口罩，我們以GOOGLE公司的「Teachable Machine」為基礎，來設計並訓練人工智慧裝置偵測人員是否配戴口罩，只要沒戴口罩就會發出警告，如果還是硬要闖入的話就會通知人員來處理，不必親自使用人力觀看，直接由鏡頭判斷。

關鍵詞：AI人工智慧、判斷有無戴口罩。

掌上型遠端示波器

指導老師：王允上

徐誌鴻 劉祐弦

競賽類別：電子類

摘要

示波器及三用電表是學校實習課程中不可或缺設備，但這些儀器太過笨重，而且體積也會占據許多工作桌空間造成操作上的不便，此外當我們想在實習工廠以外的地方操作實習課的實驗內容時，更會因為上續的問題而受限。

因此我們想到把示波器還有三用電表移到手機裡，再配上了ESP32開發板內部的藍牙，將探測棒所量到的電壓電流，利用藍牙傳送至手機，並且簡化了示波器的操作流程，能讓使用者一目瞭然，在這個手機普及的世代，隨身攜帶手機是很平常的事情，也就是如此也為我們的示波器增加更多的靈活性。

關鍵詞：藍牙傳輸、手機示波器。

條碼倉儲機器人

指導老師：宋修賢 張蜀萱

陳立峰 江夢千 張瀚予

競賽類別：電子類

摘要

隨著人工智慧技術的快速發展，輪式機器人在很多領域都得到廣泛的應用，各種複雜環境下的定位、導航技術變得越來越重要。本結案報告利用是機器人上的條碼感測器定位，偵測環境信息的在線測量和自主定位，為已知環境中以規劃出的最安全倉儲機器人路徑移動、更新條碼時仍可以完成最佳路徑行走等等，提出了解決方法。

關鍵詞：條碼感測、自主定位、倉儲機器人。

物聯網取餐器

指導老師：陳延澤

黃柏勝 龔韋任 謝宗佑

競賽類別：電子類

摘要

近年來許多餐廳為節省客人排隊點餐時間，許多店家會使用POS機、自助點餐機、點餐APP等輔助，以節省點餐時間，但如果遇到多人團體點餐後，取餐時誰的餐點已完成，少有科技化、一目瞭然的通知。

本研究中，我們將使用物聯網相關技術，設計一款可自動聯網的取餐裝置，搭配點餐伺服器，相較於目前一般取餐器只有聲音與震動提醒，本系統具有提醒已完成餐點內容等創新功能，多人團體時可馬上知道誰的餐完成、誰去取餐，不會在取餐時來來去去造成混亂。

系統硬體裝置部分，使用ESP8266晶片為主要微控器，可透過Wi-Fi連接伺服器，配合取餐提醒螢幕顯示，提醒客人餐點完成時間大約多久、餐點內容，讓客人可自行確認，以減少顛峰時段取餐的混亂情況。4. 當餐點製作完畢時，櫃台人員透過伺服器後端發出通知，裝置收到通知則發出設定之音樂及顯示餐點內容，告知持有者可以領取餐點

關鍵詞：物聯網、ESP8266、取餐器

防疫第一線-無人化額溫量測系統

指導老師：李宏傑 黃仁伸

黃景晟 黃宣邑 葉佳璇 林呈恩

競賽類別：電子類

摘要

本研究以「操作簡便」、「快速檢測」為原則開發出額溫量測系統，並且應用了RFID技術刷入學生證，藉而帶動整個系統運作，讓超音波量測模組感測使用者的身高，並將數值回傳使導螺桿升降至使用者適當的身高位置讓額溫量測模組進行額頭溫度量測，量測後的結果經由ESP-32模組將資料上傳到雲端資料庫，以便管理者紀錄或管控。藉由無人化額溫量測系統相較於傳統額溫槍量測方式，可達到加速量測的同時降低接觸傳染的機會，大大降低測量所需時間並且不需距離接觸受測者、增加接觸傳染機率，可使防疫風險及人成本降至最低，將科技融入生活發揮到極致。

關鍵詞：額溫量測、無人化系統、防疫。

可攜式自動語音身高體重計與資料庫系統

指導老師：宋正忠 吳明霞

李奕

競賽類別：電子類

摘要

世界衛生組織建議以身體質量指數 (Body Mass Index, BMI) 來衡量肥胖程度，其計算公式是以體重 (公斤) 除以身高 (公尺) 的平方。國民健康署建議國人BMI應維持在18.5至24之間，太瘦、過重或太胖皆有礙健康，所以身高與體重的量測是非常重要的環節。目前市面上的自動身高體重計普遍都有體積大而不易搬移與價格過高的缺點，且都未討論其精確度 (Precision)與準確度 (Accuracy) 的問題，因此，本文提出一種可攜式的自動語音身高體重計，並可將量測結果以藍芽無線傳輸的方式連結到資料庫系統，以利操作者自行決定篩選條件而顯示需要的資訊。

本作品以 AVR-based 之微控器為主，整合重量感測模組、超音波感測模組、LCD顯示器模組、語音模組與藍牙模組，並以Virtual basic 6.0編寫資料庫系統程式，上傳資料包含當時上傳的日期、時間、學號、姓名、性別、身高、體重、BMI值等，成功改善市面上自動身高體重計的缺點。

關鍵詞：可攜式、超音波感測模組、重量感測模組、語音模組、藍芽模組、資料庫系統。

虛擬實境划船健身設備

指導老師：蘇志雄

陳麒閔 陳鈺彰 林逸宸

競賽類別：電子類

摘要

這次的專題運用 ESP32S 當作控制的核心，製作出一套可模擬真實划船運動的訓練器具。本專題藉由 ESP32S 接收微動開關的訊號，再透過 HM-10 藍芽 4.0 模組傳輸到筆電上，並搭配上我們運用 Unity 製作的虛擬船體左右轉向、前進，再搭配我們在學校練習拉線用的 EMT 管製作出來的船體機構，以這種方式達到運動健身與娛樂的效果。

關鍵詞：虛擬實境、運動健身、划船運動、藍芽傳輸。

煙霧警報器外接聯網裝置之設計

指導老師：蘇慧雯

林彥辰 葛晨恩 張宇程

競賽類別：電子類

摘要

本論文探討開發住宅用火災煙霧警報器應用於物聯網技術之應用，近年住宅居多會裝上住宅用火災煙霧警報器，而許多市面上的住宅用火災煙霧警報器在偵測到火警後，會發出聲音提醒用戶火警發生。論文主要為開發一個外接裝置，利用目前市面上現有的住宅用火災煙霧警報器，加裝裝置後，透過手機 app 連接裝置內藍牙，可設定周圍的 Wi-Fi 存取點，取出住宅用火災煙霧警報器內數值後，再將數值透過 Wi-Fi 上傳至網站。

關鍵詞：物聯網、Wi-Fi、住宅火災煙霧警報器

空汙飛行檢測器：空汙飛九龍

指導老師：謝孟翔

吳孟哲 孫健淳

競賽類別：電子類

摘要

我們利用空拍機加裝自製檢測箱製成空汙檢測器，並利用它飛行於工廠周遭檢測其懸浮微粒，並判別我們的空汙偵測器是否能用。

關鍵詞：Arduino、空汙、檢測器、PMS7003、DHT11

可調式點焊機

指導老師：潘善政

高旭志 蔡曜聰 陳廷恩

競賽類別：電子類

摘要

一般點焊機使用的變壓器的匝數比是固定的，所以輸出功率也是固定無法調整的，且點焊時間較難精確掌握，因此增加焊點燒焦、穿孔、或焊點不佳等失敗的機率。利用功率守恆的原理，高線圈匝數(122:2)的高功率變壓器，(600W)將 AC110V 的電壓轉成 AC1.8V，此時驅動器最大可提供的輸出電流高達 300A 以上，再者利用隨機型 SSR，可控制 AC110V 的導通角度，可再進一步控制有效輸出功率及電流。arduino mega 2560 微控制器作為點焊機的 MCU，此微控制器提供了強大的計算能力與介面輸出/輸入的能力，讓我們能把點焊機有效輸出的功率及點焊時間設計得更為精細，且透過 LCD 顯示面板顯示，讓操作者可方便觀看各項設定值，達到操作介面人性化的效果。

關鍵詞：點焊機、變壓器、arduino mega 2560 微控制、LCD 顯示面板。

離心力空氣濾清機

指導老師：許藝璋

林芷葳 高忠志 邵正傑

競賽類別：電子類

摘要

本研究之抽風機原理，完全不同於目前市面上的葉片抽風，乃是利用離心力的原理，期望能發展出更環保與方便的抽風機。並與聯發科LinkIt7697雲端物聯網開發技術結合，可收集到周遭環境的溫溼度與空氣品質，可為使用者做詳細的紀錄，以便使用者可觀察相關數據，並能有效的過濾空氣中危害人體的PM2.5懸浮粒子，給予使用者乾淨無汙染的清淨空間。

關鍵詞：離心力、空氣、濾清機

BOOM boom ! Fire extinguisher

指導老師：許藝璋

鄭婕庭 蔡仁翔 徐家政

競賽類別：電子類

摘要

本研究期望能藉由探討聲波的相關物理特性，研發出具備環保且使用安全的滅火器。研究過程中，運用程式設計與藍芽無線傳輸的方式，傳輸並測試許多低頻的頻率，並深入探討其聲壓頻譜、聲壓、聲強、聲功率分布等物理特性。經由聲壓頻譜分布可找出最佳(穩定較高)的頻率，藉由聲波物理特性的探討，可瞭解為何聲波處於低頻時具有滅火的特性，再由 3D PRINT 技術設計出周邊輔助的裝置，並完成研究作品。

臺灣亮起來—智能友善驅猴

指導老師：李承熹

林柏偉 曾美榛 林若瑄

競賽類別：電子類

摘要

「臺灣亮起來—智能友善驅猴」此作品，我們使用 PIR 感測器，當偵測到猴子時，會傳送訊號至 ESP32-CAM，通知進行拍照，照片會上傳至 Telegram 群組通知使用者，並使用 MP3 撥放模組立即撥放隨機而吵雜的噪音來驚嚇驅趕猴子，同時也上傳到雲端網頁，這樣如果人不在果園現場，也能了解目前是否有猴子入侵的情況，讓辛苦的農民在生活中不需因為外在的因素，花費多餘的時間和心力，同時也可以享受到科技帶來的便利。

關鍵詞：物聯網、防猴、雲端任

智慧遠端居家科技

指導老師：方俊欽 張仁壽

王滢瑄 林佳昀 何鎧吏

競賽類別：電子類

摘要

本次研究主題是針對居家的防盜防災：

- 一、防盜預警：使用 Arduino UNO 與 LinkIt 7697 結合紅外線，保障人財安全。
- 二、防災預警：使用 Arduino UNO 連接各式防災感測器以及其相對應的裝置，用以防止災害擴大。
- 三、監控警示系統：使用手持裝置 Blynk App 遠端控制居家燈光，營造出家中有人的假象。
- 四、即時性：當大門未經過卡號辨識被強制打開時，藉由 MCS 連結 IFTTT Line 訊息及 mail 傳送簡訊給家人，達到即時通知的目的。

以居家安全為目的，使用控制板連結感測器及裝置，透過 Wi-Fi 利用自動化系統控制技術，使居家變得更安全。

關鍵詞：智慧居家、防盜防災、Blynk App、Arduino UNO、LinkIt 7697。

智慧農業監測系統

指導老師：范佐輝 童信源

侯右承 章世鴻 邱宥誠

競賽類別：電子類

摘要

本次研究為自行開發的智慧農業監測系統，為了達成此效果我們使用: Arduino Mega2560 來作為主控制器，接著利用鏡頭，讓它自動監測蔬果的生長狀況及計算面積，也利用土壤溼度感測器感測作物土壤濕度的數值，再藉由RF24 無線射頻模組，讓數值傳輸資料至主控板以及LED 燈條電路板，藉著主控板的判斷，下指令讓自走車達成自動灑水的功能，來滿足蔬果的生長需求，而LED 燈條電路板會呈現出不同的顏色，這些顏色分別代表土壤的溼度，方便使用者觀察目前的濕度狀況。

主控板、LED 燈條電路板以及土壤溼度監測電路板都是透過 RF24 無線射頻模組傳輸，藉由它能夠減少資料線的損耗，也讓自走車不會因為受到資料線的長度的影響而限制直行的距離，也使整體更加美觀。

我們使用樹莓派(Raspberry Pi)即時影像，讓機器視覺來辨識出蔬果的生長情形，並且計算實際面積，再加上固定週期的拍攝，利用Google Gmail 上傳每一次的照片和訊息來通知使用者農作物更精確的生長數據。

關鍵詞：樹莓派、智慧農業、監測系統

偏鄉山路安全指示燈

指導老師：莊朝勝

張凱森 林鈺晃 王晨于

競賽類別：電子類

摘要

因為晚上偏鄉山路道路崎嶇加上光線不足，頻頻導致交通事故的發生，我們決定利用在學校所學的 Arduino 技術，製作出智能路燈。本作品利用 Arduino 加上超音波感測器以及顯示面板所做成，晚上正常的時候會固定有恆亮的路燈提供基本的照明，但光線還是略顯不足，當有車子經過時，超音波感測器啟動會預先在前右側亮起數個路燈，尤其是在轉彎處，提供更充足的照明，同時間也在對向車道亮起”前有來車”的警告標語，讓對向車道了解，避免意外的發生，當車子離開後亮起的路燈會自動熄滅，並達到節能的功能。

關鍵詞：省電路燈、SSD 1306OLED 板、微空晶片(Arduino)、超音波感測器

結合 Line Notify 及網路攝影機之分散式雲端整合系統

指導老師：童信源 范佐輝

林永浚 林家緯

競賽類別：電子類

摘要

本次研究是利用多組 ESP32-CAM、人體紅外線感測器、超音波感測器等，結合 Line Notify、雲端硬碟及網路攝影機技術等完成一個分散式雲端整合監視系統。先經由麵包板測試成功後，再利用 Altium Designer 軟體來設計電路圖，利用電路板彫刻機完成電路板的製作，再用 Onshape 軟體設計外監視器外殼，並利用 3D 印表機列印出並加以組裝。本系統結合 WiFi 網路，可分散式安裝此感測監控系統，若在監控處超音波感測器或紅外線感測器偵測到異常現象，ESP32-CAM 會即時拍照並上傳至 Line 群組，並啟動警報器的功能，此時群組任何人可透過 IP 控制各個 ESP32CAM 系統啟動網路攝影機動態攝影功能，並截取重要畫面上傳雲端片上傳雲端，來達到防盜及監控的效果。

自保持恆動錶情境舒眠燈

指導老師：林萬成 張錦文

魏嘉慧 潘智凱 曾佩玲 徐正龍

競賽類別：電子類

摘要

本作品運用 Arduino 微處理機、手機程式與物聯網之概念，以人性化自保持恆動機械錶系統並結合數位光電科技的情境照明設計以驗證其舒眠療癒的可行性同時亦具有美觀、便利、實用與節源之低成本效益，且多變色彩藝術組合加上不同的光亮度調校而營造出各種趣味。

其作品特色：

- (一)、軟體編程間歇式步進馬達驅動，以達到節能馬達之設計。
- (二)、動態顯示調和氣場、隨喜調變情境舒眠燈。
- (三)、自保持恆動機械錶設計。
- (四)、間歇式步進馬達驅動及情境照明軟體皆採 All-In One 方式。
- (五)、節能、低成本、方便、實用、易商品普及化並具觀賞與撫慰身、心、靈之設計。
- (六)、步進馬達間歇式驅動(以軟體編程設計、修正工作週期即可)較一般傳統驅動可節能 50%以上。

關鍵詞：恆動錶、舒眠燈

Telegram Bot 即時監控系統

指導老師：李春螢

洪薇安

競賽類別：資通類

摘要

隨著網際網路的普及，網路攻擊入侵的事件也層出不窮，因而造成社會、企業組織及大眾的困擾與恐懼。而持續演進的攻擊手法，對於組織所造成的損失也越趨嚴重。如何維持系統服務的可靠性、可擴展性和安全性，機器穩定監控性仍為首要關鍵考量。如何讓企業有即時自動告警機制，可在第一時間掌握情況並採取因應策略，以避免或減少入侵行為對於企業組織的危害。本文從監控機器效能與運行，透過即時通訊軟，可在第一時間掌握情況並採取因應策略的具體實作。

AIOT 分類壓縮垃圾桶

指導老師：宋修賢 張蜀萱

宋垣佑 黃亮語 王楚瑜

競賽類別：資通類

摘要

台灣早期垃圾大多採取焚化爐焚化，少部分採取掩埋方式處理，如果不先將垃圾分類，容易縮短焚化爐及掩埋場的使用年限。將垃圾確實的分類，不但可減少垃圾量，促進資源循環再利用，並可延長焚化爐及掩埋場的使用年限，一舉數得。因此，垃圾分類雖是隨手小事，但沒有好好分類造成的影響，卻是一件攸關你我生活環境的大事。環境污染所帶來的問題越來越嚴重，環保已經成為一個全球性的議題。做好垃圾分類與資源回收，就是保護環境的第一步，也是很重要的一步。本專題的「智能壓縮垃圾桶」透過影像辨識系統結合雲端與人工智慧等項新功能，以達到讓公共區域能夠更方便的控管垃圾量，有效的辨別垃圾及資源回收分類，提高達成垃圾確實分類的願景，做好分類排除未被分類的垃圾降低垃圾量的同時，能促使廢棄物變成資源，資源永續利用。

IOT 智能魚缸

指導老師：邱佳椿

張祐誠 黃俊華 陳雅筠 林婉儒

競賽類別：資通類

摘要

本專題想要設計出一整套具有物聯網的養魚系統，除了一般的餵魚功能和開啟燈光的自動化功能，還加上了水溫、水位及燈光亮度的監控，在水溫異常的時候，便會自動升溫降溫，魚缸的水位降低了，還會自動補水。除此之外，更可以將魚缸狀況即時傳到伺服器上，方便飼養者隨時遠端監控。所謂科技始終來自於人性，有了這項科技，即使長時間出差或出遊，也可以隨時掌握家裡魚缸的狀況。

關鍵詞：IoT 物聯網、Linux 樹梅派伺服器、Arduino 程式

室內安全防護進排氣系統

指導老師：劉兆祥

李昀齊 黃品樺 林梓佑 吳培愷

競賽類別：資通類

摘要

本作品除了讓排油煙機有更多附加功能之外，還增加了吸氣裝置(窗戶)、排氣裝置(浴室)。裝置在排油煙管與風扇之間加入閘門，防止鄰居家中煮菜異味從排煙管飄進來，同時也加裝了多種感測元件(溫濕度、一氧化碳、煙霧)，在沒有動作時會進行環境監測。裝置啟動時會開啟閘門，風扇進行排煙的動作。當裝置未啟動時，會自動偵測周遭的環境數值，如果狀況有異常，會開啟裝置上的風扇與閘門來做到排除氣體，接著會透過 RF 無線電，開起吸氣裝置將戶外新鮮空氣吸入形成對流，裝置上的 WIFI 模組會發送訊息通知使用者的手機，家中有相對應的氣體過高，且數值會上傳雲端，直到危機排除，可降低意外發生的機率。

關鍵詞：物聯網、居家安全、環境偵測。

瓦斯安全報馬仔

指導老師：陳敬肯 陳士虹

林佩瑩 姚子芸 范樺昇 周郁竣

競賽類別：資通類

摘要

本作品結合物聯網的功能，能夠更加快速的傳送 LINE 警報信息到手機裡。如果瓦斯濃度超標，蜂鳴器模組會發出聲音警告家裡的人或是鄰居，而馬達也會啟動並打開窗戶讓室內保持通風，用手機開啟 App 也可以隨時監看家裡的瓦斯濃度，以確保不會有瓦斯外洩進而引發氣爆的問題，同時也能保障人身的安全。

關鍵詞：瓦斯、安全、防範

智慧農業 IoT 遠端監控警示系統—打造安全的溫室網栽

指導老師：劉兆祥

林子恒 方鵬凱

競賽類別：資通類

摘要

本次研究目的在建立農業遠端監控警示系統：

- (一) 利用控制板透過環境感測器測得環境變化，當環境變化的數值超出程式設定值時，除了發送警訊外，同時供電使佈建的裝置運轉（如：抽水馬達、LED 燈）或 APP 監視及控制，達到因應措施。
- (二) 利用感測器收集的環境資料數值，透過 Wi-Fi 雲端同步傳輸，並以 ThingSpeak server 儲存，建立資料庫，以利未來數據分析。
- (三) 將蒐集的資料，未來以實驗法進行迴歸分析，分析變化趨勢。

以番茄室內網栽為例，達到「操作方便」、「成本控制」為方向，使用 NodeMCU 控制板蒐集環境的「土壤濕度」、「空氣溫濕度」、「光照強度」和「pH 值」，應用 Blynk APP 即時監控，以 ThingSpeak 儲存測得數值建立 Excel 檔。預期此系統可降低人力成本，提升農民經營效率，提高單位生產量。

關鍵字：遠端監控、NodeMCU、Blynk APP、ThingSpeak

智慧住宅安全

指導老師：許聯國

林嘉軒 李宗倫 許建祥 吳宜秦

競賽類別：資通類

摘要

我們專題從討論研究的時候發現了現在安全科技上一個很大的盲點，那就是明明現在手機都有生物辨識了，那麼為甚麼不用在住宅或是大樓的安全機構呢？使用傳統的 RFID 刷卡門禁或是一般的門鎖，如果門卡或是鑰匙被陌生人撿到，可能整個大樓都會被入侵，如果是換成生物辨識，例如人臉，那麼就能保證整棟大樓的安全，所以我們將人臉系統套用在了目前的安全系統上，以達到雙重認證。

關鍵詞：居家安全，影像辨識、資料庫連接

太陽能長滯空定翼無人機- 4G LTE 遠端數據監測應用於 PM2.5 之分析

指導老師：王建仁

楊秉橙 何佑成 陳易詮 陳軒崇 王閔睿

競賽類別：資通類

摘要

世界各地也開始提倡能源永續發展，又因近幾年無人機相關產業日漸增加，我們團隊決定把這兩個趨勢做一個整合，透過太陽能輔助系統讓傳統無人機的續航有所提升，未來搭載各式感測元件與攝像頭的組合與搭配可運用在各式場合合作探勘與量測之作業。

懶人噴水鬧鐘

指導老師：莊朝勝

林柏宏 鄭堉騰 黃祥毅

競賽類別：資通類

摘要

有同學因為鬧鐘叫不醒他所以天天遲到，為了解決這個問題我們作出了懶人噴水鬧鐘，我們的作品比一般市面上的鬧鐘多了噴水功能、WiFi 傳送家長手機訊息功能、WIFI 傳送家長手機警示聲音功能利用這一些功能讓賴床的人順利起床。

關鍵詞：噴水、WiFi、傳訊息

水族箱即時影像監控系統

指導老師：李冠章

吳佩旂 李成炫 李宥寬

競賽類別：資通類

摘要

傳統的水族箱，利用計時器設定時間排程達到定時打氣、給水、餵食等單純的控制功能。為了解決傳統飼養方式的不便，及有別於過往的其他設計，讓應用可以更廣泛更便利，我們使用 IoT 物聯網技術，結合手機及影像擷取技術，讓使用者不但可以透過網路智慧手機看到水族箱的即時影像現況、也可以設定時間排程、控制水族箱 LED 的燈光變化、打氣機、自動餵食、也能自己手動遠端控制，讓長時間不在家的現代人，即使在外也能隨時監看管理家中的水族箱，紓解長時間在外，與工作上的壓力。

藉由與網路做結合來遠端監控水族箱，我們將水族箱與互聯網技術做結合，只需要用手機打開我們所建立的網頁，就可以看到藉由我們攝影機所拍攝出來的水族箱即時影像、還有水質偵測的數據，使用者還可以透過網頁裡的按鈕元件做到打燈、餵食等功能。同時我們的作品還具有警告的功能，當水質異常可能影響魚隻的健康，也會第一時間回傳訊息提醒使用者，讓使用者可以連絡一些親朋好友幫忙注意作揖些預防措施，以防一回家魚都死光光這種悲劇發生。

關鍵詞：物聯網、遠端控制、即時影像。

養殖環境監控與發報系統—for 阿里

指導老師：莊曲霖

李曼瑜 林于茜 葉昭德 黃昀政 呂明軒

競賽類別：資通類

摘要

本專題針對養殖漁業所需注意的各種特性指標做監控，將每種特性值設定為安全、警告、危險等三種狀態，當數值達到警告狀態時透過網路轉傳至 LINE APP，讓養殖戶能即時瞭解養殖環境狀態，並適時給予必要的措施。養殖海中生物種類繁多，其中名為「阿里」的魚類在飼養環境極為要求且敏感，我們以阿里做為主要飼養對象，設計這套養殖環境監控與發報系統。

本作品特色有兩大功能，第一為養殖環境監控，針對水質硬度、溶氧飽和度、溫度、濁度、酸鹼值、水位及水質等特性做感測，將資訊連結至 ThingSpeak 網站做資料收集；建置網頁嵌入微控制器內，可透過行動裝置即時瞭解當下的環境狀態。第二為發報系統，當養殖環境有任一指標數值異常，透過網路藉由 IFTTT 系統轉發到 LINE 群組，使養殖者能即時掌握養殖環境狀況。

關鍵詞：養殖、感測器、自動發報。

危險駕駛警示器

指導老師：莊朝勝

許桓愷 李昱杰 呂柏緯

競賽類別：資通類

摘要

由於駕駛車速過快、不正常的急轉彎、變換車道、急煞車...等，常會引起車禍，嚴重者造成生命安全，所以通常爸爸開車在外，媽媽與小孩在家都會擔心爸爸的安全，另外如果搭計程車就敢怒不敢言，到底要如何掌控自己及司機的安全呢？本研究利用以上狀況造成的搖晃指數，只要偵測到車子搖晃過大就會發出警示聲並且傳送訊息到 LINE 群組給家人或計程車公司，若搖晃不大固定時間也會發送安全訊息到 LINE 群組，讓家人及計程車公司可以了解司機開車的狀況。

關鍵字：Arduino、WIFI、三軸加速度感測器

農夫關懷手錶

指導老師：李承熹

林彥均 黃弘杰 李晨勳

競賽類別：資通類

摘要

我們製作一組「農夫關懷手錶」，用來改善近年來台灣因為氣候暖化造成多次農夫熱死的事件。還有農業數據傳輸建置費用高昂，也造成農民建置傳輸站意願不高，因此我們使用 Esp32NOW 連結手錶來傳輸數據，並結合手機平板專屬的 APP 程式，讓使用者可以透過手機或是平板監控，提升方便性，就算不在家也能輕鬆掌握植物的生長狀態。來解決目前見到問題。

關鍵詞：智能、農用手錶、ESP32、IOT、智慧農業。

客製化一氧化碳中毒求救系統

指導老師：莊朝勝

李昊濤 黃博碩 陳俊廷

競賽類別：資通類

摘要

看到新聞上頻繁不斷的一氧化碳中毒事件發生，除了解決公共場所的安危外，一般居家一氧化碳中毒事件也頻頻發生，我們客製化製作了一氧化碳警報求救系統。這個作品利用了 Arduino 零件連接 ESP32 WIFI 微控晶片及一氧化碳感測器和喇叭所做成的。只要一氧化碳感測器偵測到現場的濃度超標時，警報器的喇叭發出聲響並透過 ESP32 WIFI 微控晶片連接 WIFI 傳送訊息到 Line 群組，讓現場人員能及時處理中毒狀況，同時間也能通知更多人來關心，以達到求救的效果。

關鍵詞：一氧化碳、WIFI、傳送訊息

自動感知使用者身高之洗手台

指導老師：楊鎮澤

利巽予 陳書凱 林頡辰

競賽類別：資通類

摘要

本研究主要利用鏡頭抓取使用者影像，透過影像識別技術及比例計算方法，利用樹莓派計算其影像比例，進而推算使用者身高，此運算結果將自動驅動滑台裝置，使智慧洗手台能夠完成上升及下降的動作，此研究，將可滿足每位使用者的需求，無須遷就與自己身高不符的固定式洗手台裝智，同時亦對身體健康有所助益。希冀透過此研究，能夠提升目前智慧家庭浴室相關設備智能化的部分。

關鍵詞：臉部辨識、滑台

廚房小精靈

指導老師：王允上

葉斯宇 張峻銘

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

以前媽媽在烹煮食物時講電話，沒注意到食物煮過頭，導致媽媽講完電話後，食物焦掉，因此想藉由這次機會製作此作品。此作品的硬體元件利用藍牙模組、震動感測器模組、一氧化碳感測器、氣體偵測感測器和伺服馬達。軟體使用 Arduino 結合 App Inventor 2 來撰寫程式，讓使用者能透過手機來進行遠端監控、操作、即時記錄等功能。可以設定烹飪時間，以及偵測周遭有無瓦斯外洩、一氧化碳、地震、高溫濃煙。在烹飪食物的過程中如果有瓦斯外洩、地震……等時，瓦斯開關將自動關閉。當烹飪時間到時，瓦斯開關也將自動關閉。

關鍵詞：控時功能、監控瓦斯濃度、自動關閉瓦斯開關

桌球發球機

指導老師：余秉祐

張哲勳 夏靖祐 劉浩宇

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

本作品是一個結合藍芽與 APP 整合的自動發球機，主要是以機器取代人力，將乒乓球以固定的轉速將乒乓球射出，再以伺服馬達控制其發射角度，使擊球者以更多的角度擊球，以達到更擬真的練習環境。

本作品能藉由這次利用隨處可見的智慧型手機內的藍牙功能，結合課堂上所學的 Arduino 操控硬體設備經驗，來製作出一台藍芽遙控的桌球發球機，還可以左右切換球道，甚至能隨機擺動等功能。

關鍵詞：藍芽遙控、自動發球、球道轉向。

人臉辨識-門禁控管系統

指導老師：黃凱威

蘇致安 楊育奇 邱信豪 林聖智

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

近年來資訊科技迅速發展，人類發展出了許多的人工智慧，人工智慧可以替代大部分的勞動力，也能做許多細膩的工作，日常生活中每天都要進出家門。這時候門的管控就非常重要，門鎖的設計也被增添了不少的創意，例如：密碼鎖、指紋鎖、RFID 等等。經過我們專題小組成員的討論之後，我們決定將近幾年來大受好評的人臉辨識技術運用到門上來做成門鎖，我們使用了 Python 這款程式設計軟體來執行辨識人像的功能，除此之外，他還會回傳到我們的 Discord Bot 來方便判斷陌生臉孔該如何做處理的動作。

關鍵詞：人臉辨識、人工智慧 AIoT

自動炒菜機

指導老師：李承熹

沈小可 陳曉媛 鄭宇辰

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

根據研究顯示，廚師，廚師最常見的兩種手部職業傷害，一是「橈側肌腱拉傷」，也就是俗稱的媽媽手，另一則是好發在手腕背部的「腱鞘囊腫」，這是因為手腕經常要用力拿著很重的鍋子，腕部則經常要旋轉彎曲，因此我們想到使用機械來取代人力，搭配我們學到的 App inventor2 和物聯網、藍芽，製造一台就連新進廚師也能輕鬆炒菜的機器。

關鍵詞：App inventor2、物聯網、藍芽。

車用智能輔助系統

指導老師：許聯國

洪翊翔 朱峻霆 劉丞誌 黃子祐

競賽類別：智慧大數據及行動 App 類

摘要

本專題為車用智能輔助系統，共有 6 個功能分別為人臉辨識、防疲勞模式、GPS 尋車系統、緊急呼叫模式、酒駕檢測及查詢使用者，為安全性，陌生人開門和緊急呼叫系統皆有自動影像存證，且在未經通過人臉辨識前，除 GPS 尋車以外的功能將無法使用。

歷經三個月開發以 Flask 與爬蟲作為溝通方式，並以 Line 為觸發端，不受平台影響，直接使用 Line bot 即可簡單上手。

關鍵詞：臉部辨識、GPS、道路行車安全、IoT 物聯網。

敏捷反應訓練器之研製

指導老師：黃本善 江子綾

梁云瑄

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

目前羽球運動風氣盛行，從事羽球學習人口越來越多，從小開始接觸羽球訓練，讓我了解到敏捷反應對羽球學習的重要性，傳統的敏捷訓練量對基層教練來說是很大的負擔，教練也無法即時了解選手在敏捷訓練的質量如何，因此設計具手機控制的敏捷反應訓練器，利用 ESP8266 搭配 App Inventor 2 手機 App 設計，讓教練可由手機了解選手反應訓練是否達標，本專題目前已可做到於限定時間了解選手達標的次數等多項功能。

關鍵詞：敏捷反應器、物聯網、App Inventor 2。

AIoT 柿餅曬製機

指導老師：廖經益

黃彥維 蕭培生 許庭瑞 湯忠叡 吳松諭

競賽類別：智慧大數據及行動 APP 類

摘要

本專題之研究主要解決北埔文化保存、解決人口老化與人口外流的問題。對於如何利用科技融入文化創造生機，進行社區創生，將外流的人口帶回，並重新燃起社區活力，是本專題所要解的核心問題。因此本專題透過 AIoT 柿餅曬製機，將解決柿餅曬製勞動力不足的問題，同時也在柿餅產季結束以後，利用 AIoT 柿餅曬製機創造社區的活動，配合網頁的製作進行北埔的觀光發展，帶動社區觀光的人潮，以實踐社區創生、柿餅與客家文化的保存。

關鍵詞：人工智慧、物聯網、社區創生。

捐助芳名錄

千統電子企業股份有限公司



職務：董事長
姓名：李英發
畢業年份：64 級五年制電子科
座右銘：寧靜致遠，淡泊明志。

企業簡介：

公司創立於 1978 年專業從事工業用電子產品及機械自動控制之設計和製造安裝，創造更好的產品與服務。

業務項目：電子控制單元客製化、合板機械電控設備、PLC 自動控制盤、變頻器伺服馬達控制整合應用裁紙機 PLC 控制、客製化圖控系統設計

(一)整合自動控制盤組合範例：變頻器&PLC 控制盤

(二)圖控系統：自動化的測試機台/監控設備，連續時間資料擷取、測試、紀錄、儲存。在 Windows 作業系統環境下電腦介面，監控資料擷取即時曲線圖，可同時檢視多筆監控資料(1~64)客製化程式開發。

(三)機電整合系統：舊電路更新:改用 PLC 加入機界面 例：裁紙機控制 Ex:paper cutter

(四)客制化產品範例



無接點勵磁控制器



數值控制器



測試機控制系統

(五)管理看板顯示系統



4" 米速表(工廠輸送帶顯示用)



4" 叫號機系統

(六)相關產品展示



電子電路板製作
例:xy 平台應用:雷射



投幣式計電量機
(依用電電量計量)



觸控式按鈕組
(防呆型)



快速電磁吸鐵控制器
逆激磁型



收書車
(圖書館還書車用)

華電聯網股份有限公司

職務：董事長

姓名：陳國章

畢業年份：69 級日二專

重要經歷：

漢德資訊股份有限公司、華電聯網股份有限公司 總經理



企業簡介：

華電聯網將持續專注經營『寬頻應用增值服務』產業領域，並加強落實整合能力及研發能力，並致力於創新的服務，透過展望未來新世代網路科技及市場多元化發展趨勢，公司將朝向數位媒體內容服務(IPTV)、寬頻電信增值服務、企業客戶服務、智能城市應用服務等四大服務領域發展，逐漸轉型到增值創新服務公司，引領客戶需求，建立核心價值。此外，亦將健全組織發展、持續擴張，在專業技術的基礎上，發展成客戶服務型的組織架構，落實責任中心及事業群的目標管理。

此外陳董事長並不以此成就而自滿，更以立足台灣，放眼海外的驅動目標，持續朝海外市場擴展業務，除了已拓展 I P T V 機上盒業務於波蘭、菲律賓、斯里蘭卡等國家外，2015 年開始更在越南展開 E T C、交控、B R T 機電系統等的業務，達到推動台灣系統整合輸出的目標，目前是台灣寬頻網路，智慧交控，智慧監控，資通訊及多媒體應用整合的領導廠商，見證台灣經濟產業發展的縮影，也將卯足全力將創新創業的培育人才是為未來公司經營發展的核心與重要目標，並以主動、學習、分享及惜緣、惜福、感恩為經營理念。

本著取之於社會、用之於社會的精神理念，我們亦非常重視社會公民的企業責任，結合合作夥伴及客戶的資源，共同積極參與社會公益活動，善盡社會公民的義務及關懷社會的企業責任。陸續參與許多先進技術的引進，如：有線電視 H F C 網路、IP 網路、ADSL、VDSL、G-PON 寬頻網路、I P T V 系統、I T S 系統等，並自行研發交控及監控系統應用於高速公路及 B R T 系統上，對於產業發展貢獻良多，期間成果如下：

1995 建置有線電視光纖 H F C 網路 78% 市佔率

1998 建置亞洲第一 ADSL 網路，至最近的 G P O N，台灣寬頻網路 80% 市佔率

2000 建置台灣第一個 I D C 機房及系統，並建置電信 3G 基礎網路及增值服務

2001 建置亞洲第一套 I P T V 系統 (MOD/OTT)

2013 建置台灣第一套 B R T 機電系統

2014 建置電信 4G 基礎網路及增值服務

2017 建置斯里蘭卡第一套 I P T V 系統

2018 建置台灣第一套高速公路中央交控雲端系統

萬魔聲學科技有限公司

職務：董事長
姓名：謝冠宏
畢業年份：71 級高雄工專電子科
高科大之光---謝冠宏的傳奇



企業簡介：

IMORE 相信，音樂是心靈的獨白，運用先進且專業的技術致力於為消費者呈現更純粹、富有感染力的聲音。當戴上 IMORE 耳機，我們希望您可以忘記科技，與音樂融為一體。IMORE 以精湛的工程學、嚴苛的檢測體系，打造出出色的音訊產品與優雅的美學設計。我們以匠心超越國界它凝聚了北歐的工業設計，南歐的定調風格，全球品牌策略以及原創的設計與製造。為熱愛音樂的您呈現卓越的品質與更全面的價值。也許這世界上有一座耳機品牌的大山，我們不願只是翻越高峰；我們更願意把高峰翻過來，這樣每個人都能更容易地抵達峰頂，享受音樂帶來的樂趣。

謝冠宏董事長現任國家級高新技術企業、中國電子元件百強企業上市公司共達電聲股份有限公司董事長、萬魔聲學科技有限公司（IMORE Inc.）創始人。曾為富士康最年輕的事業群總經理，曾經帶領設計、生產出 iPod 播放機、iPod 音箱、Kindle 電子書、Lenovo 平板與手機等許多風靡全球的電子產品。是消費電子行業的老將，三十多年消費視聽電子行業的專業背景經驗，現致力於打造中國原創耳機品牌 IMORE。專利授權超過 1000 件，其中美國專利超過 140 件，更斬獲不少國際大獎。

經營哲學：

阿甘精神-沒有經驗，也是一種優勢；
沒有經驗，只要肯做，像阿甘一樣，就不會有天花板；
因為沒做過，所以會戰戰兢兢，每一個產品、每一個細節都檢查；
這個看起來是缺點，但是最後會讓結果很順利。

沿革：

- 2013 年，謝冠宏創立加一聯創 IMORE，從蘋果線轉戰小耳機，相繼獲得小米科技、順為資本、IDG 等投資。做自有品牌耳機，創立加一聯創 IMORE。
- 2015 年 01 月 宣布公司更名為『萬魔聲學科技有限公司』。
- 2015 年 10 月 引進國際知名創投 IDG、GGV 紀源資本和新加坡國家主權基金 GIC。
- 2016 年 09 月 周杰倫宣布以股東身分加盟 IMORE 萬魔耳機。
- 2018 年 5 月 IMORE 萬魔耳機創始人謝冠宏獲得『中國經濟十大傑出人物』。
- 2018 年 6 月 萬魔聲學攜手聯創夥伴組成 AIA Group，全方位打造智能聲學產業。

計品質，是電子研發人員、測試人員、學生、個人研究工作室最佳的輔助分析工具，也是電子專業教育機構等不可或缺的好教材。

精華光學股份有限公司

職務：董事長
姓名：陳明賢
畢業年份：74 級二專



企業簡介：

精華光學—全球第五大隱形眼鏡製造廠成立於 1986 年，為台灣最早跨足國際市場之隱形眼鏡製造及銷售服務廠商，迄今，不僅產銷在台灣市場佔領先地位，更有完整歐美及大陸行銷團隊廠辦，位居新北市汐止區及基隆市，面積總計 13,000 坪，隱形眼鏡屬醫療器材範疇，在全球主要國家均需申請販售許可證或國家標準才可銷售，是少數進入門檻很高的產業。精華光學於 1996 年即取得 ISO9001 與 CE 認證資格，隨後通過衛生署 GMP 認證、美國 FDA510(k)及加拿大 CMDCAS 等認證，在在表現精華光學放眼全球的宏觀佈局。

精華光學不斷堅持【精益求精，永無止境】精神，默默地在醫療器材產業上耕耘奉獻，從最初在國內經營自有品牌，並持續引進國外先進的設備與製程，不斷加以研究改良，使生產的品質達國際水準，且致力於滿足顧客多元化的需求，舉凡經營自有品牌、OEM、ODM 乃至 Private Label，均可透過研發團隊，提供客戶鏡片設計、包裝、證照申請等全套服務。產品主要行銷至歐洲、美加、日本、中東等先進國家，受客戶肯定，目前更積極邁向龐大的中國市場。

在貫徹永續經營和根留台灣的理念下，精華近年來持續在台灣設立工廠及生產線，並前進大陸市場推展自有品牌【帝康 TICON】，且轉投資荷蘭、美國和大陸行銷公司，實踐【立足台灣，全球佈局】之理念。

特色：

隱形眼鏡結合高分子材料、模仁技術與視光學等三大技術領域的專業科技，精華光學是國內第一家具有隱形眼鏡專業製造與研發能力的醫療器材公司，20 餘年來不斷以矯正國人視力及研發出更適合人體配戴之新材質與新產品為企業發展目的，未來更擬結合尖端的生物科技技術，期能在醫療與光學的範疇內開創更具附加價值且增進全民福祉的專業產品。



威睿科技股份有限公司

職務：董事長
姓名：繆德澤
畢業年份：75 級五專電子科



企業簡介：

威睿科技股份有限公司（簡稱威睿科技）成立於 2000 年 6 月，致力於發展領先技術及提供產品和解決方案，確保 IP 網路的效率、安全性和優化大型網路營運成本。總公司和研發中心位於台北(台灣)，並在北京、上海和東京等地設有銷售及技術支援辦公室。

GenieATM 系列利用 IP Flow 流量技術，提供客戶完整的全網數據流量趨勢，深入的流量屬性分析，並使客戶能更佳規畫、管理及設計他們的網路。GenieATM 也內建基於網路行為分析技術(Network Behavior Analysis, NBA)的異常流量偵測引擎，能即時偵測 DDoS 和蠕蟲攻擊等具安全威脅的異常流量，以保護全網的安全。客戶包含全球 40 多國的電信公司、網路服務運營商、政府機關、大學、企業（金融服務業，製造業...等等）。我們的解決方案透過高成本效益的網路營運管理與安全維護，成功地幫助客戶提升網路系統投資報酬率。

經營哲學：

- 堅持誠信篤實，正派經營
- 自有品牌，軟體技術自主研發
- 立根台灣，放眼全球市場，建立國際化自有品牌競爭力
- 秉持「取之於社會，用之於社會」之理念，善盡企業社會責任
- 專注於網路智能分析與資訊安全技術的本業，持續投入研發與創新
- 注重長期策略規劃，技術創新、業務擴展、客戶服務並重，追求企業永續經營及成長

產品總覽：

流量分析 專為大型網路設計的大數據智慧分析系統技術利用即是與歷史網路資料的採集（如 Flow 資料封包、SNMP、BGP...等等）提供大型網路服務運營商全網的流量監控與分析。解決方案能將巨量的網路數據，轉換成能據以行動的營運情報，支援使用者做出從工程規畫層面、到市場行銷層面等各個面向的最佳決策。其強大的功能可運用於：網路規劃、成本評估、流量透視、互聯分析、流量工程、商業價值評估、故障排除與問題溯源分析等等。

DDoS 安全防禦 高自適應性的雲端 DDoS 偵測與緩解 藉由不斷從網路雲端採集分析流量數據，在短短幾秒內就可偵測到 DDoS 攻擊流量。威睿偵測引擎持續針對全網的流量資訊進行自動學習，對多種流量行為模式建立流量基線。自動化的基線學習技術，讓偵測引擎能自動適應各種規模的網路中、各種不同的流量特性，使得攻擊流量的偵測能更精準且更具規模性後續的攻擊緩解動作以及直覺性的攻擊事件報告，幫助使用者快速地回應處理網路攻擊。

聯易科技 NETEASE

職務：處長
姓名：林欽賜
畢業年份：99 級碩專
(擔任第 19 屆和 20 屆電子系系友會長)



企業簡介：

本人從事電子資訊相關產業達 22 年以上經歷，所參與專案達數百件之多，產業經豐富。聯易科技致力於資訊服務工作，專業團隊累積多年的經驗，自成立以來陸續協助我們的客戶完成包括資訊平台整合規劃及建置、大規模無線網路建置、資訊安全顧問及改善、資通訊息整合規劃等重要專案，始終堅持以服務為核心價值，「品質」為經、「技術」為緯，交織出新世代網路及資訊安全管控的優質效率，提供客戶整體性最經濟安全的服務。我們有信心成為您最值得信賴的資訊服務夥伴，共同開創新網路世代的永恆價值。

公司成立以來，一直致力於產品的研討開發及技術的改革精進，除不定期接受專業訓練提昇員工素質外，也定期舉行內部員工在職訓練，輔導員工充實成長，領導員工在不斷日新月異的科技範疇內，洞燭先機並掌控優勢，為客戶提供最為先進、豐富且完善的解決方案，創造更多有利的商業契機。

● 企業精神：

Ease Your Networks (by Tech) and Ease Your Mind (by Service)

● 成立願景：

以 IP 網路基礎，整合並提供各項應用服務，成為專家級網路系統整合廠商(Networks System Integration Expert)。聯易科技堅持以“服務”為目的，「品質」為經，「技術」為緯，交織無線網路的優質效率及資訊防護的安全管控，提供客戶整體性最經濟安全的服務。

● 經營目標：

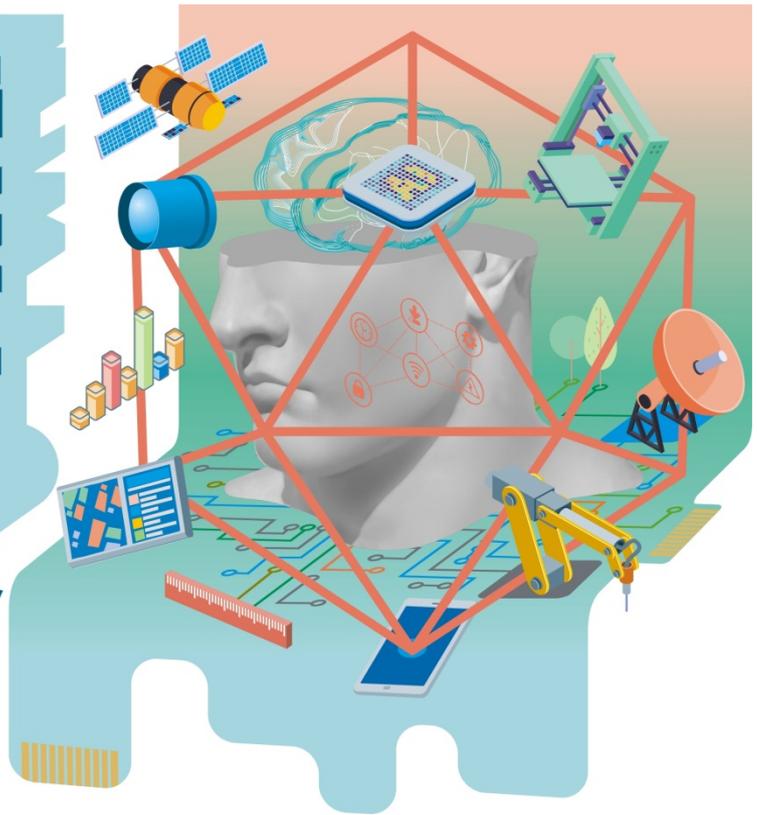
短期—以原廠層級技術能力，提供企業級網路骨幹、安全、管理等服務，紮實做好客戶關係管理，形成良好口碑基礎

中期—成為台灣有口皆碑、滿意度最高的企業級網路服務團隊

長期—整合各項網路應用服務，成為專家級高可信度服務品牌

我們以提供“絕佳的品質、專業的技術、真誠的服務”為目標，與客戶共同創造無限的未來。

2021第17屆 全國設計 電子設計 創意競賽暨 學術研討會



發行人：楊素華

主編：楊素華

執行編輯：黃素紋

編輯委員：周鈺禮、李育誠、周昕樺、陳佳慧、陳莉昇
賴佳洵、黃俊維、賴泓元、彭康恩、陳盈如

出版者：國立高雄科技大學電子工程系

地址：高雄市三民區建工路 415 號

電話：07-3814526#15601

出版年月：110 年 4 月 11 日