專題教學計劃

專題名稱：智慧避障車

**設計者：高慧君、李朝丞**

**教學對象**

國中一年級學生

**教學時數**

六小時

**專題簡述**

近年來,自動駕駛汽車已經問市，2015年，英國政府允許無人駕駛汽車LUTZ Pathfinder在米爾頓凱恩斯的一般道路上進行測試。本專題藉由超音波感測器來偵測前方是否有障礙物，透過程式自動判斷決定自走車的行為，以達到避障的效果。

**運算思維應用**

在此專題中，學生將學會拆解(decomposition)的程序。從最終目標智慧避障車往前推，讓學生學會將大任務拆解成一項一項的子功能，例如先讓機器車唱歌，配合LED燈來辦識不同音階。接著再運用超音波來控制機器車發聲，讓學生充分掌握超音波感測器的電路接法與程式碼。再接著加上兩顆連續旋轉伺服馬達的控制，讓機器車可以直走、轉彎、遇到障礙物停止。最後，再加上角度伺服馬達控制超音波的方向，藉此判斷要左轉還是右轉，可以機器車走迷宮。所以整個專題主要是讓學生體會到運算思維中拆解的重要性。把每件小事做好，有意義地組合起來就可以完成一件大事。

**開放硬體應用**

1. 使用Arduino做為機器車的大腦
2. 超音波感測器做為機器車的眼睛
3. 喇叭做為機器車的嘴巴
4. 兩個連續旋轉伺服馬達做為機器車的雙腳
5. 一個角色馬達做為機器車的膀子。

**先備知識與技能**

Mblock軟體操作

Arduino與電腦的連線

麵包板原理

基本電路概念

單元教學計劃

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 第1~2節 | 教學目標 | |
| 1. 能夠完成超音波的接線 2. 能夠完成5顆LED燈的接線 3. 能夠完成喇叭的接線 4. 能夠撰寫程式完成超音波樂器 | |
| 教學設備 | |
| 1. 超音波感測器1個 2. LED燈5顆 3. 電阻1個 4. 喇叭1個 5. Arduino控制板1片 6. 麵包板1片 7. 個人電腦1部 | |
| 教學流程 | |
| 教學活動 | 運算思維 |
| 1. 認識mblock程式   讓學生學會脫機執行程式 | 專注於目標重點，忽略細節(abscration) |
| 1. 智慧車唱歌   先用喇叭，讓Arduino脫機唱一首小蜜蜂(5334221234555)，學生要會接線 | 找出各音階對應的程式碼，使用副程式來完成，對於重複出現的橋段，可以使用副程式來解決(pattern) |
| 1. 超音波樂器   (1)接著用超音波，先用連線模式觀察變數值，學生要會接線  (2)用燒錄模式寫超音波樂器，根據不同距離產生不同音調值。  (3)使用五顆LED燈，除了發聲外，也用不同燈來顯示 | 依任務情境寫出解決問題的演算法(algorithm) |
| 評量 | |
| 實作評量 | |
| 第3~4節 | 教學目標 | |
| 學生在第一週學會了超音波的使用，在這週要能夠運用超音波控制遇到障礙物要停下來。   1. 能夠控制伺服馬達 2. 能夠讓機器車前進 3. 能夠讓機器車轉彎 4. 能夠直走直到遇到障礙物 | |
| 教學資源 | |
| 1. 連續旋轉伺服馬達2顆 2. 超音波感測器 | |
| 教學流程 | |
| 教學活動 | 運算思維 |
| 找到控制伺服馬達的程式碼，讓自走車直走。馬達需要校正，當下90指令時，馬達要能停止。 | 將目標拆解(decomposition) |
| 配合上個單元的超音波感測器，讓自走車直走，遇到障礙物(利用超音波測量距離)停止 | 將目標拆解(decomposition)  設計演算法(algorigthm) |
| 試驗讓自走車向左轉(向右轉)90度所需的程式碼 | 將目標拆解(decomposition)  找出規則(pattern)  設計演算法(algorigthm) |
| ㄇ字形迷宮  設計一個ㄇ字形迷宮讓學生挑戰 | 專注於有意義事物(abstraction)  設計演算法(algorigthm) |
| 評量 | |
| 實作評量 | |
| 第5~6節 | 教學目標 | |
| 學生學會了讓機器車前進、轉彎、偵測障礙物的功能後，要能夠運用這些學會的功能來挑戰一個未知的迷宮。 | |
| 教學資源 | |
| 1. 角度伺服馬達1顆 2. 超音波感測器 3. 連續旋轉伺服馬達2顆 4. Arduino控制板 | |
| 教學流程 | |
| 教學活動 | 運算思維 |
| 找到控制角度伺服馬達的程式碼，讓超音波感測器可以偵側機器車的左方或右方是否有障礙物。 | 將目標拆解(decomposition) |
| 迷宮  設計一個迷宮讓學生挑戰，機器車要能夠自行判斷哪邊有路(沒有牆壁)，走出迷宮。 | 專注於有意義事物(abstraction)  找出規則(pattern)  設計演算法(algorigthm) |
| 避障競速賽  設計一個佈滿保特瓶的競賽場讓學生挑戰，機器車要能避開保特瓶到達目的地，看誰能最快成功達陣 | 專注於有意義事物(abstraction)  找出規則(pattern)  設計演算法(algorigthm) |
| 評量 | |
| 實作評量 | |