

附件二：「2019 年花蓮縣夢想起飛-第 6 屆青少年發明展」作品摘要說明表

作品名稱	不怕黑-腳踏開關地墊		隊伍編號	(此編號由主辦單位填寫)
學籍分組	☒ 國小組 ☐ 國中組			
參賽類組	※作品類組於報名後不得更改之，請再次確認。 ☐ 災害應變 ☐ 農糧技術 ☐ 運動育樂 ☐ 綠能科技 ☐ 安全健康 ☒ 社會照顧			
作品規格	寬：36cm	高：4cm	深：28cm	重量：0.5kg
(兩件式)	寬：10.5cm	高：4cm	深：10.5cm	重量：0.1kg
作品規格長、寬、高上限為 1 公尺，重量上限為 10 公斤，若超過上述限制，可利用模型代替之				
摘要說明				
作品說明				
一、作品名稱：不怕黑-腳踏開關地墊 二、作品內容與參賽類別的關聯 參賽組別：社會照顧 關連說明： 這款能連線家中電器的智慧地墊能幫助年長者解決夜間視力不佳(或是年幼者怕黑一時找不到電源開關)，無法順利開關鄰近電燈的問題，使得夜晚睡覺時能安心關燈，半夜想起床時，也能一下床踩一下地墊，就能開燈。另外，此作品的使用方便，也能放置在家中各個角落，達到照顧特別需求者的目的。 三、創作動機與目的 會想到創作這個作品的原因是，家中弟弟晚上想起床上廁所時，往往找不到開關，常會踢到家具，造成腳受傷以及瘀青，但晚上開著燈又不容易入睡，因此，我想說有沒有一下床就能開燈的裝置，所以就想開發這樣的產品。 當我與家中長輩討論時，也發現我們身邊有許多行動不便的老人，他們在黑漆漆的環境下要找到電源開關及燈源的位置十分困難，因此設計了這一款可連接家中電器的智慧地墊，進而達到輕鬆控管電器的目的。這款作品能幫助有特殊需求的使用者，例如夜盲症者，晚上視力變得不佳的患者，或是有需要一下床就能開燈不用找開關的使用者，我們的作品可以替他們解決這樣的苦惱。 四、作品設計 我們為了改善開關電器不方便的問題，對市售的人體感應開關和感應燈進行分析，主要可以分為以下這幾種產品：				

種類	特色
1.人體感應開關	人體感應開關是基於紅外線技術的自動控制產品，當有人進入感應範圍時，專用傳感器探測到人體紅外光譜的變化，會自動接通負載，如果人不離開感應範圍，負載將持續接通;當人離開後，延時自動關閉負載。人到則燈亮，人離則燈熄，親切方便，安全又節能。
2.紅外感應開關	通常主要用於公共場所的燈具開關自動控制，該開關由紅外線探測電路、紅外信號處理電路、信號輸出控制開關電路、電源電路幾主要部分組成;紅外信號處理集成主要完成紅外信號的處理，電路的電源按各部分電路的要求對電路中各分電路分開進行單獨供電，保證電路的穩定性能，紅外感應開關具有探測距離遠，適用範圍廣泛，抗干擾能力強，工作性能穩定的優點。
3.微波感應開關	3.1 智能感應：當人進入感應範圍，照明設備自動開啟;當人離開感應範圍，照明設備自動關閉。 3.2 智能延時：開關在檢測到人體的每一次活動後會自動增加一個延時時間段，並且以最後一次活動為延時時間的起始點。 3.3 工作方式：感應開關接通後，在延時時間段，如果有人體活動，開關將持續接通，直到人離開後才延時關閉。 3.4 光敏設置可調：在白天或光線強時感應開關不感應;也可以隨意調節至任何光線下感應或全天候感應。

我們發現：

- 1.上述感測裝置用於偵測有無人體通過，但對於像起床這樣小範圍動作的感測，是無法辨識出來的。
- 2.安裝感測器的位置有所限制，不適用於家中各個角落。(感應器受到射頻輻射和熱源光源所干擾)
- 3.感測器無法準確的判斷人體停留的時間長度，只要停止動作，就會自動關閉電源。
- 4.在環境溫度和人體溫度相接近的時候，靈敏度會明顯下降。

從以上四點可以發現，市售的人體感應開關和感應燈無法符合我們的需求；起床時開燈。在經過多次的討論後，我們決定將控制版(microbit)和感測器嵌入地墊中，並透過雙向無線傳輸廣播(Radio)進行信號傳送，連接到外部的接收器，進而啟動電器電源。

本作品的體積小、性能佳且運行十分穩定。使用者能將它設置在家中各個角落，並連接各種高電壓的電器。（圖一）

另外，腳踏開關地墊和接收器啟動時，將會自動進行連線步驟。連線的過程只需短短2-3秒鐘，即可開始使用。接著，使用者只需輕輕踩下或壓下地毯，每塊地毯中的二塊控制器將會根據使用者壓下地毯不同，控制不同家電的啟動(本作品以電燈為例)。使用者可以自行調整家電啟動的時間長度，在設定的時間過後，將由控制器辨識地毯是否持續處於下壓狀態，決定是否持續發送電器開啟之訊號。

五、作品效用與操作方式

本作品能夠連接各種不同的家電(110V)和燈具，用途十分廣泛，可用於一般地面、廁所、床邊等地。本作品操作簡單，只需將地毯充電並在接收器接上電源就可以開始使用了。使用時，只需用腳輕踩下地毯，接收器就會自動控制家電的開關，讓有此特殊需求的使用者能輕鬆完成開關電器的動作。

六、作品傑出特性與創意特質

1. 本作品擁有自動連線的功能，操作方式十分簡單。
2. 本作品適用於各種環境，且性能十分穩定。
3. 本作品控制器和接收器的距離最遠可達到70公尺之遠，收訊能力強。
4. 本作品控制器和接收器都有保護的容器裝載，較不容易損壞。
5. 本作品提供個人化的設定，可按照喜好，自行調整電器開關的持續時間。
6. 本作品不容易受到環境雜訊的影響，穩定性高。
7. 本作品的反應時間不超過2秒，十分靈敏。
8. 本作品內部固定十分牢固，不易因重壓而損壞。
9. 目前市面上尚未發現銷售類似產品

七、其他考量因素

1. 為了製作防水的地毯，我們採用了較厚（吸水能力較強）的地毯。
2. 為了減少體積，我們將超薄行動電源放在地毯內部。
3. 我們在接收器上加裝了一個木盒，讓整體作品美觀性更佳。
4. 我們將一片地毯對折並在內部放入電子設備，讓地毯能夠放在各種尺寸大小的空間中。

八、作品製作歷程說明

1. 在製作初期，我們採用單一塊控制器（感測器），但發現能感測的範圍過小，因此重新設計壓克力板，並設計成兩片控制器。
2. 在原始程式中兩塊控制板會因通訊頻率相同，而造成接收器無法負荷兩塊板子同時發出的訊號。因此我們將程式改成一塊板子為指令發送端，另一塊板子將感測器所收到的訊號傳到指令端，再由指令端發送訊號傳至外部的接收器。（圖二~圖四）

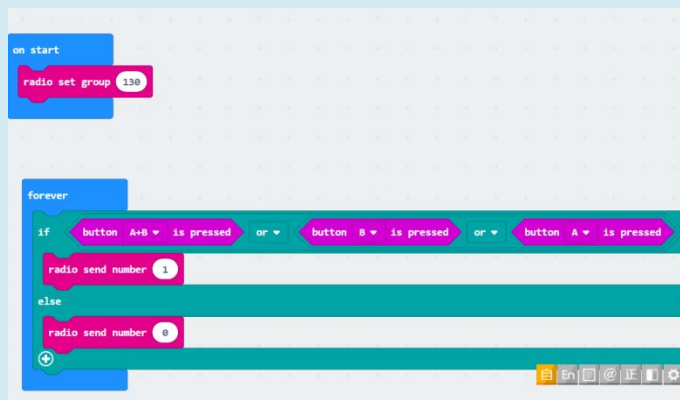
3. 我們發現，若沒有裝上反彈支撐的物體（橡皮擦）感測器的按鈕無法有足夠的力量向上反彈。因此我們嘗試了彈簧、木塊、塑膠塊和橡皮擦，發現彈簧向上彈的力量太大，木塊和塑膠塊的彈力不夠，而最適合的是橡皮擦塊。

圖一↓

內部結構



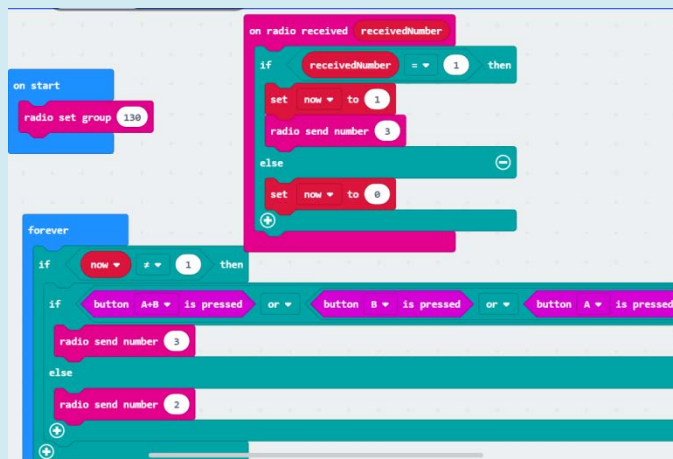
圖二：第一感測器的程式



程式開始時，將無線傳輸的頻率設為 130。

接著不停重複進行如果感測到地毯被壓下，即發送訊號「1」到指令端，否則發送「0」到指令端。

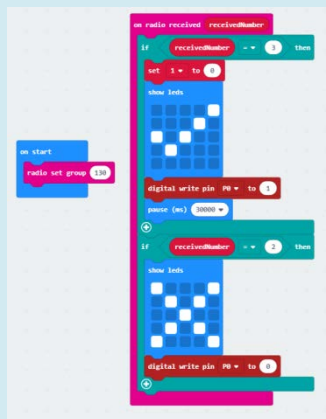
圖三:指令端的程式



程式開始時，將無線傳輸的頻率設為 130。

接著不停重複進行如果接收到第一感測器的訊號，就停止指令端感測器的偵測，並發送訊號「3」到接收器。若感測到指令端感測器被壓下，發送訊號「3」，否則發送訊號「2」

圖四:接收器的程式



程式開始時，將無線傳輸的頻率設為 130。

接著不停重複進行如果接收到指令端的訊號「3」就開洗電器電源並顯示打勾持續 30 秒;如果接收到指令端的訊號「2」就開洗電器電源並顯示 x 並關閉家電電源。