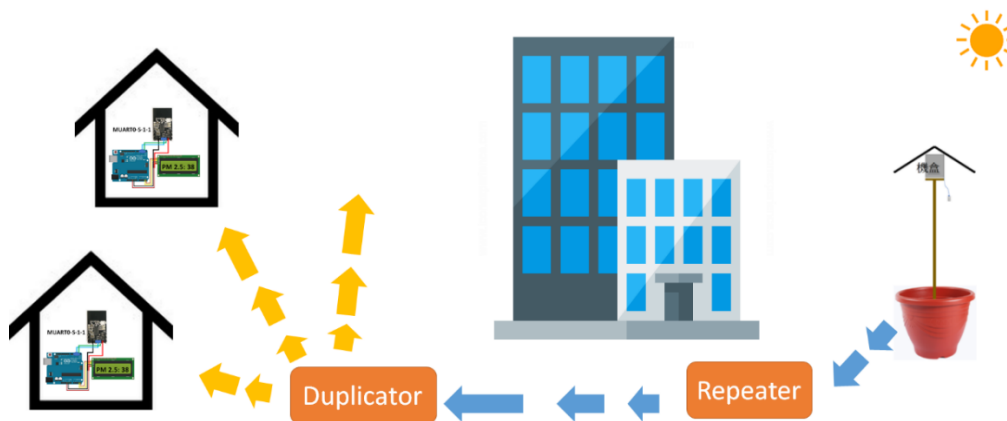


## 使用 Arduino MEGA 實現 1 對多的 Uart 串口

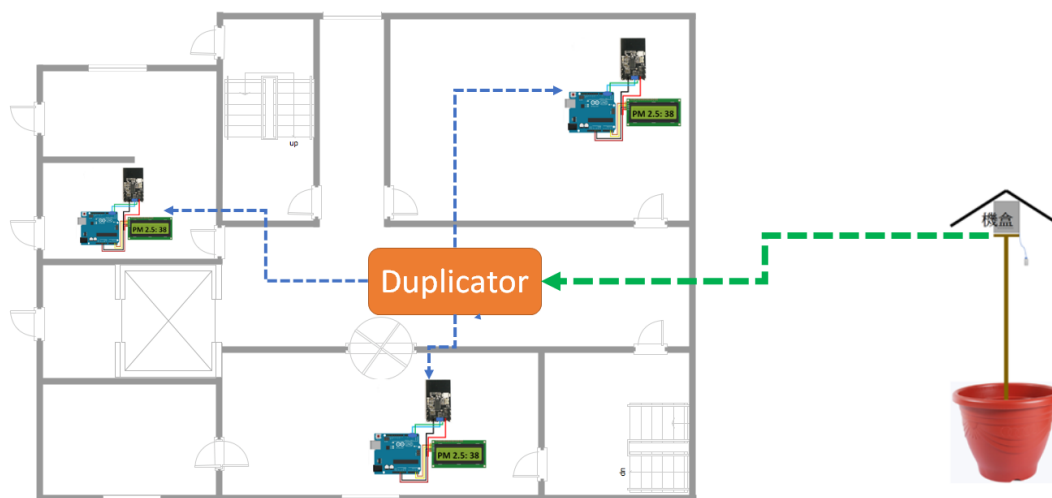
無「線」的想像！延伸與擴展凌陽創新的 1-1 無線 Uart 應用

還記得我們之前使用凌陽創新的無線 Uart 傳輸模組 MUART0-S-1-1 製作了一個方便好用的戶外型太陽能 pm2.5 感測器嗎？如果您想再回顧其作法請按此：[DIY 太陽能無線 PM2.5 偵測器](#)。

雖然這個 PM2.5 偵測器在空曠地區的傳輸距離可達 100 公尺遠，但是大部份的環境並不是這麼理想，因此我們需要加上額外的功能讓無線訊號能通過阻隔傳得更遠，甚至還能將資料同時傳送給其它不同的裝置。例如跨過多個街區：



或者想要在透天或多個房間的環境中，讓多組裝置同時接收到資訊：

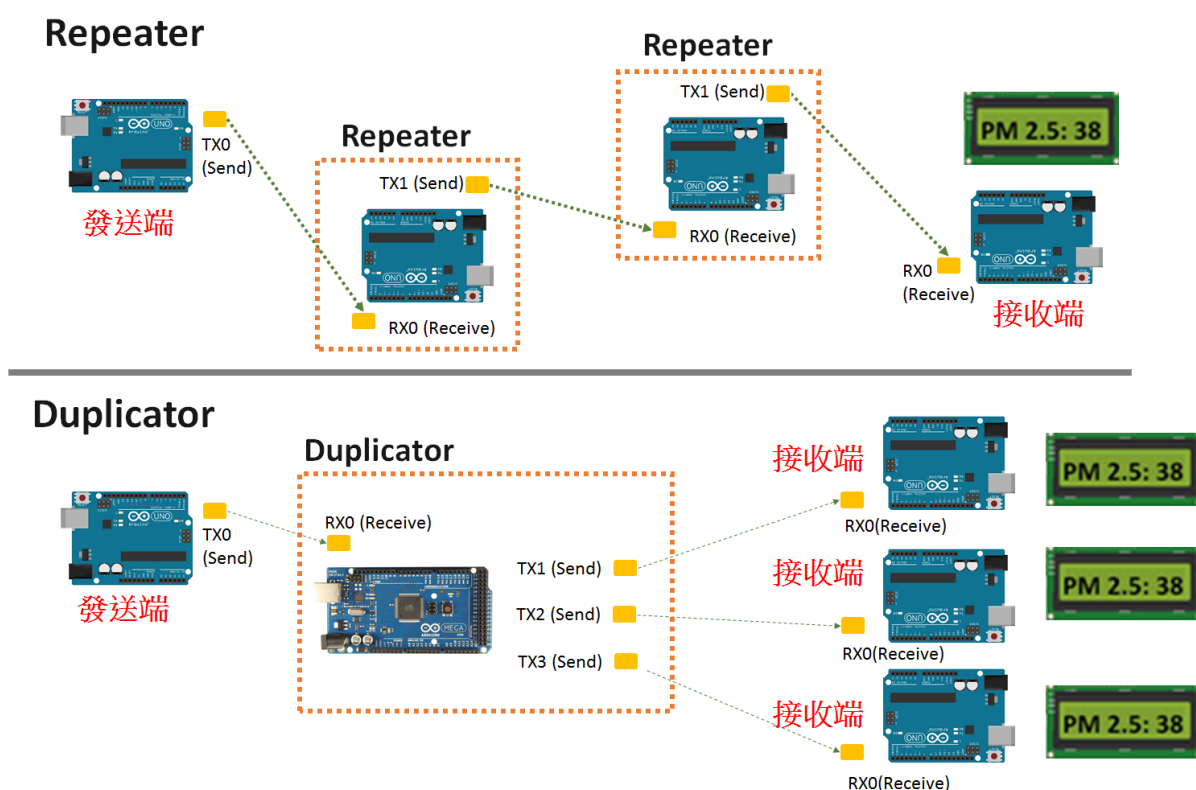


也就是需要達到下列兩個功能：

1. 讓訊號傳得更遠

## 2. 可讓多組裝置同時接收

因此我們需要 **Repeater** 及 **Duplicator** 兩種功能裝置來達成這兩項需求。**Repeater** 是將衰減中的無線訊號收到後再發射出去，具有放大的效果，而 **Duplicator** 則是將收到的訊號同時再發送給多組的接收裝置，除放大外還同時兼具複製訊號的功能。目前凌陽創新的 RF Uart 模組雖然僅支援 1 對 1 傳輸，但其實我們只需要額外一片 **Arduino Mega** 開發板再加上幾行簡單的程式碼，就能搭配多組 **MUART0-S-1-1** 快速組裝出這個 **Reapter/Duplicator** 裝置，甚至於只要經費與時間允許，您還能無限的擴展下去。



## 開始 DIY

**Repeater** 和 **Duplicator** 的原理很簡單，我們只要將收到的訊息再發送出去就可以了，兩者差異在於要一次傳送給一組（即 **Repeater**）或多組（即 **Duplicator**）的接收端，所以這個用來製作 **Repeater** 或 **Duplicator** 的開發板至少必須內建有兩組 **Uart (Serial) ports** 才行。

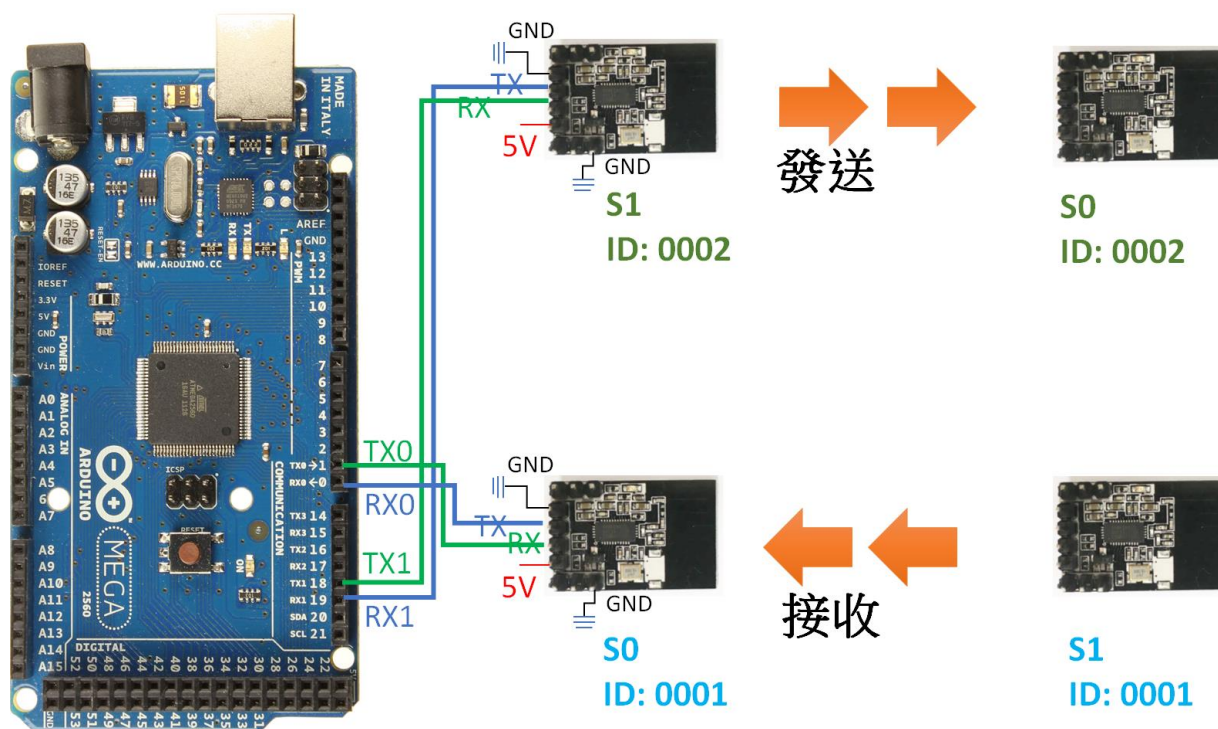
下面介紹如何製作 **Repeater** 與 **Duplicator**，您只要準備一片 **Arduino Mega** 板子，以及數套 **MUART0-S-1-1**，然後依本文所示將程式碼燒錄進去很快就能完成了。

## 問：可以使用 Software serial 嗎？

您可能會打算在 Uno 或 Nano 的板子上執行數個 **Software serial ports**，或者想要同時併用 **Hardware** 與 **Software serials**，但是 **Arduino** 官方並不建議這樣作，因為在一塊開發板上同時使用 **Hardware+Software serial** 或者執行多組的 **Software serial**，很容易產生傳輸瓶頸或亂碼，我們試過後也是如此。因此，建議您使用支援四組 **hardware serial** 的 **Arduino Mega** 開發板來製作 **Repeater** 或 **Duplicator**。

## Repeater 的製作

首先是最簡單的 **Repeater**，它的功能很單純，就是將第一組 **RX/TX** 端所收到的資訊，再原封不動透過第二組 **RX/TX** 端送出去即可，因此我們需要兩組 **MUART0-S-1-1**。請依下方圖示將它們組裝起來。圖中示範的模組 **ID** 分別為 **0001** 及 **0002**，您手上的兩組模組也會有不同的 **ID** 編號。



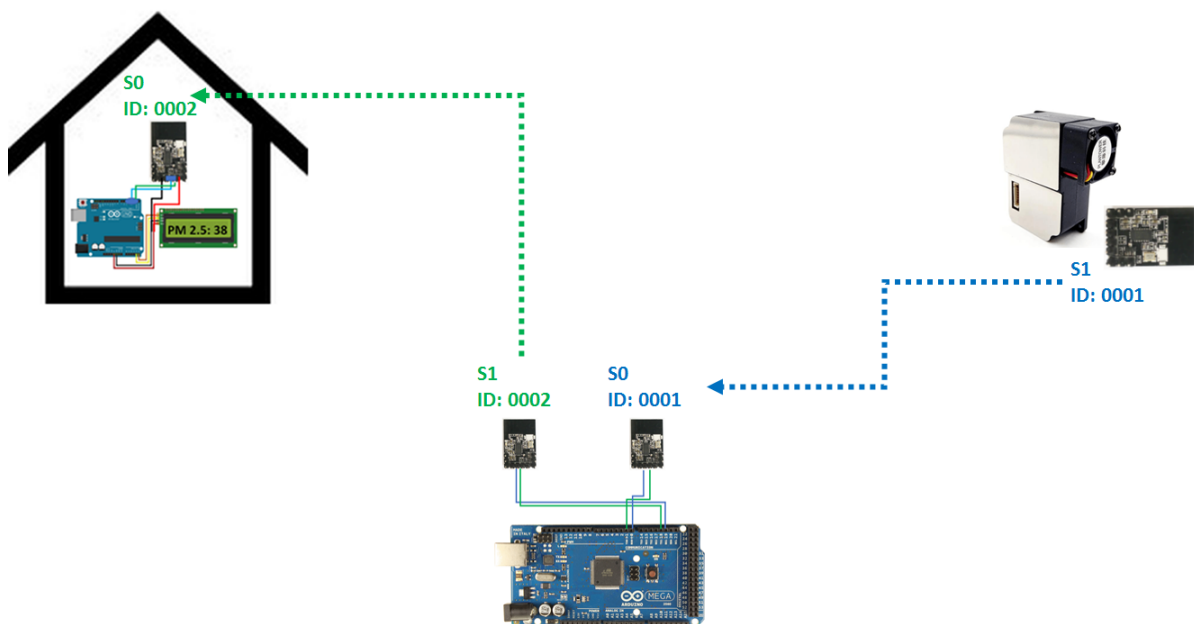
接下來是程式的部份，由於 **MEGA** 支援四組實體的 **Serial port**(**RX0/TX0**、**RX1/TX1**、**RX2/TX2**、**RX3/TX3**)，因此我們可在程式中直接呼叫不需要引入其它的套件。上圖中接收端使用 **RX0/TX0**，傳送端使用 **RX1/TX1**，它們分別對應到程式中的 **Serial** 與 **Serial1**，下方程式示範如何直接讀取 **Serial** 數值後立即寫入 **Serial1**。



```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);    //RX  
  Serial1.begin(9600);   //TX  
}  
  
void loop() { // run over and over  
  char inByte;  
  while (Serial.available()) {  
    inByte = Serial.read();  
    Serial1.write(inByte);  
  }  
}
```

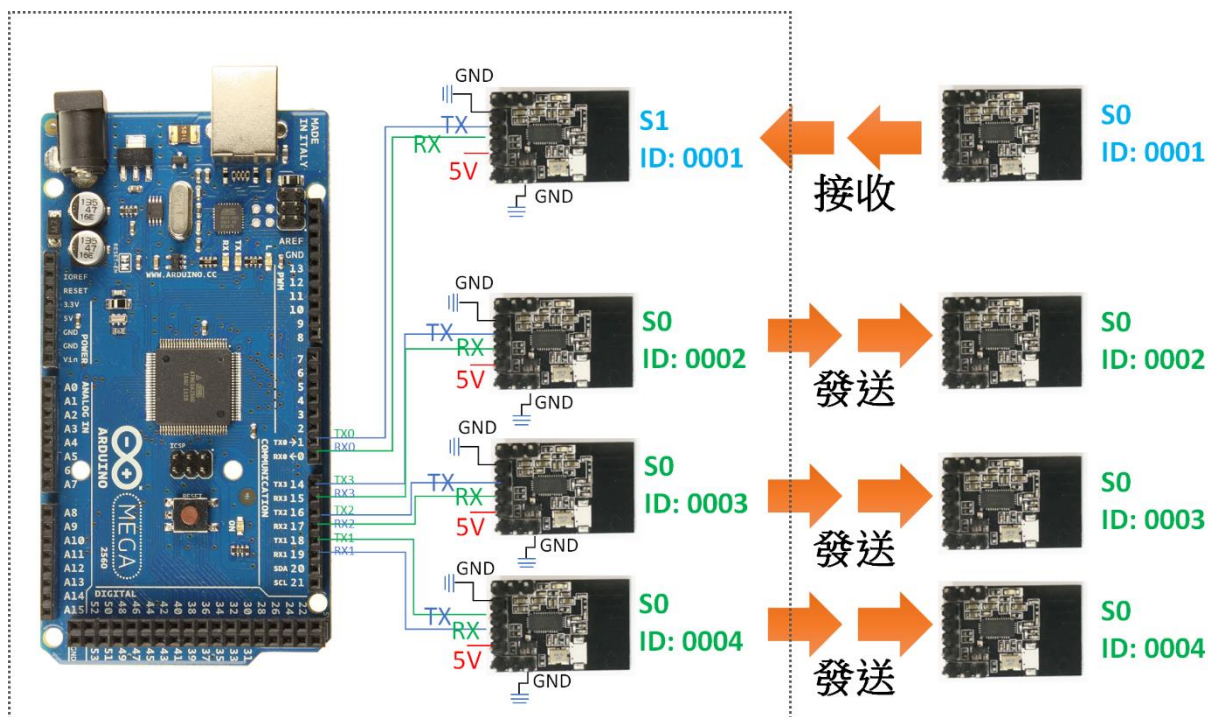
注意：在您準備要燒錄程式到 **Arduino MEGA** 前，請先將 **Serial** 的 **RX0/TX0** 拔起不要插上，否則會出現無法寫入的錯誤，這是因為這個 **Serial port** 預設由連接 **PC** 的 **USB** 介面所共用，若在燒錄時未拔起會出現無法燒錄的錯誤。

程式燒錄完成後，這個 **Repeater** 就可以如下的運作了，它可以將原本的傳輸距離接長一倍。



## Duplicator 的製作

接下來是稍為複雜一點點的 **Duplicator**。上例的 **Repeater** 是將讀取的資訊寫入一組 **RX/TX**，那麼 **Duplicator** 就是將資訊一次寫入多組的 **RX/TX**。由於 **Arduino MEGA** 內建有四組的 **Hardware Serial ports (Uart ports)**，因此扣除一組用來接收的 **RX/TX** 之後，還有三組可以讓我們可以作出一台 1 對 3 的 **Uart Duplicator**。組裝方式如同下圖虛線內的部份，您必須準備一片 **MEGA** 開發板以及四套 **MUART0-S-1-1**。（可視需求安裝，也不一定要接滿三個發送端）



程式部份如下：接收端使用的 **RX0/TX0** 對應的是 **Serial**，傳送端 **RX1/TX1**、**RX2/TX2**、**RX3/TX3** 分別對應到 **Serial1**、**Serial2**、**Serial3**，下方程式示範了如何讀取 **Serial** 數值後同時寫入 **Serial1**、**Serial2**、**Serial3**。

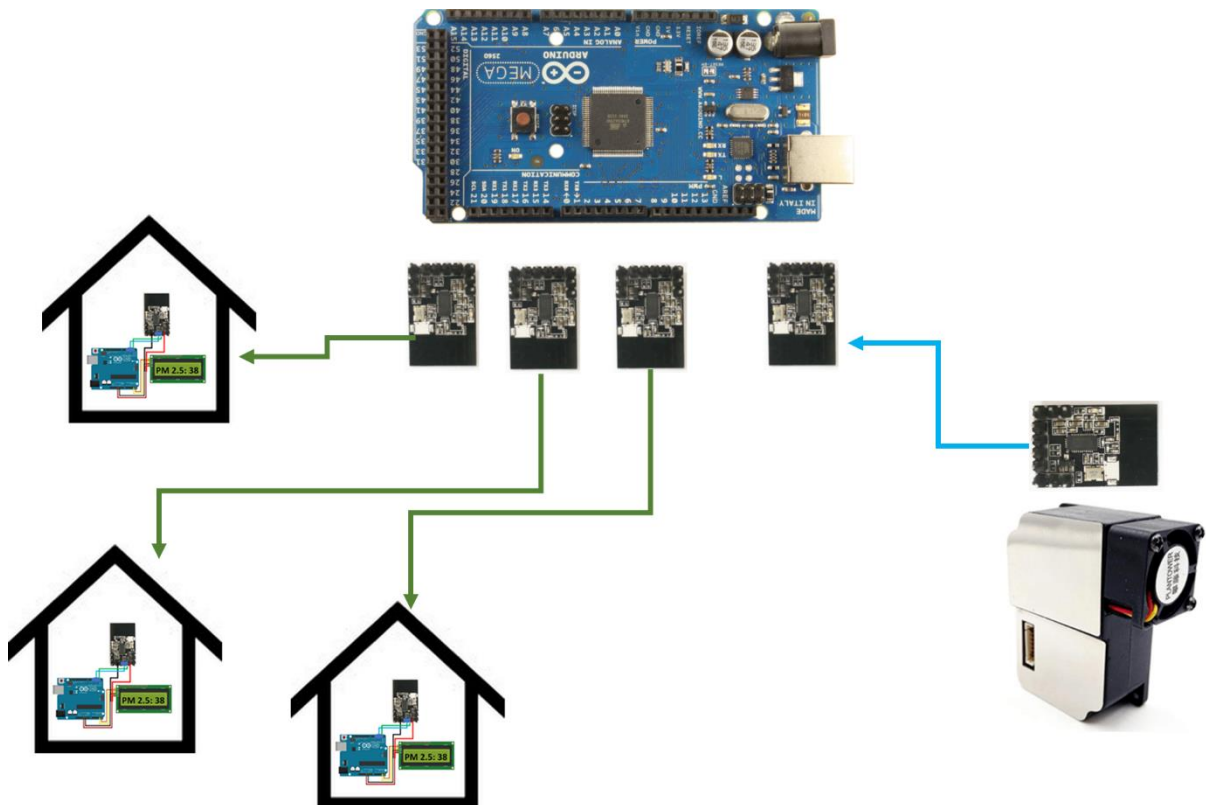
```
void setup() {  
  Serial1.begin(9600); // RX1/TX1  
  Serial2.begin(9600); // RX2/TX2  
  Serial3.begin(9600); // RX3/TX3  
  Serial.begin(9600);  // RX0/TX0  
}  
  
void loop() {
```

# SunplusIT

```
char inByte;
while (Serial.available()) {
  inByte = Serial.read();
  Serial1.write(inByte);
  Serial2.write(inByte);
  Serial3.write(inByte);
}
}
```

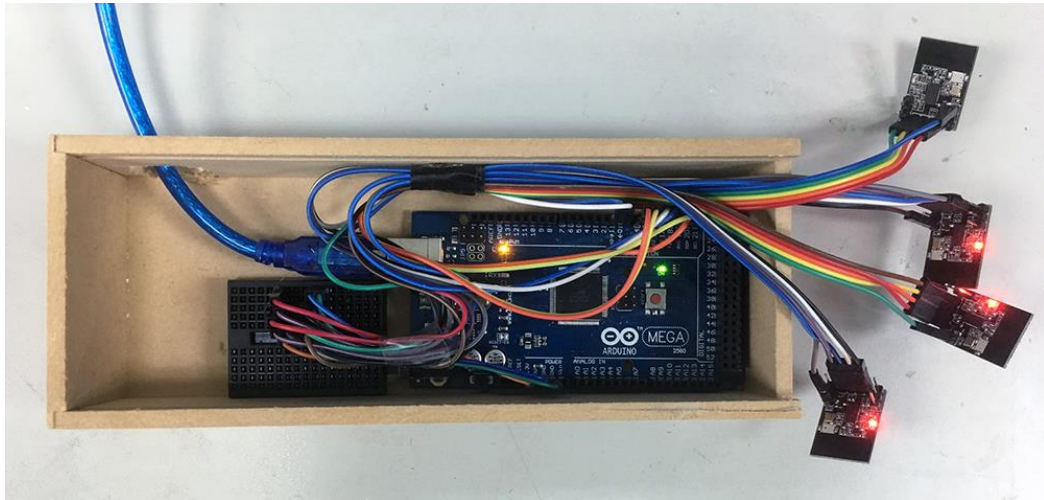
注意：在您準備要燒錄程式到 **Arduino MEGA** 前，請先將 **Serial** 的 **RX0/TX0** 拔起不要插上，否則會出現無法寫入的錯誤，這是因為這個 **Serial port** 預設由連接 **PC** 的 **USB** 介面所共用，若在燒錄時未拔起會出現無法燒錄的錯誤。

程式燒錄完成後，這個 **Duplicator** 就可以如下的運作了，它除了能加強 **Uart** 無線訊號之外，還能將同時將資訊發送給三個不同裝置。



## 成品範例

這是完成的 1 對 3 無線 Uart Duplicator，您可以把它應用在任何使用 Uart 介面的裝置上，讓它升級成無線 Uart 並同時傳輸給三個不同的裝置。



例如，我們把這個 Replicator 應用在上次的成品：太陽能無線 PM2.5 偵測器上，讓 PM2.5 的資訊可同時送給三個裝置來顯示，如下分別是二台 Arduino 以及一台樹莓派。

