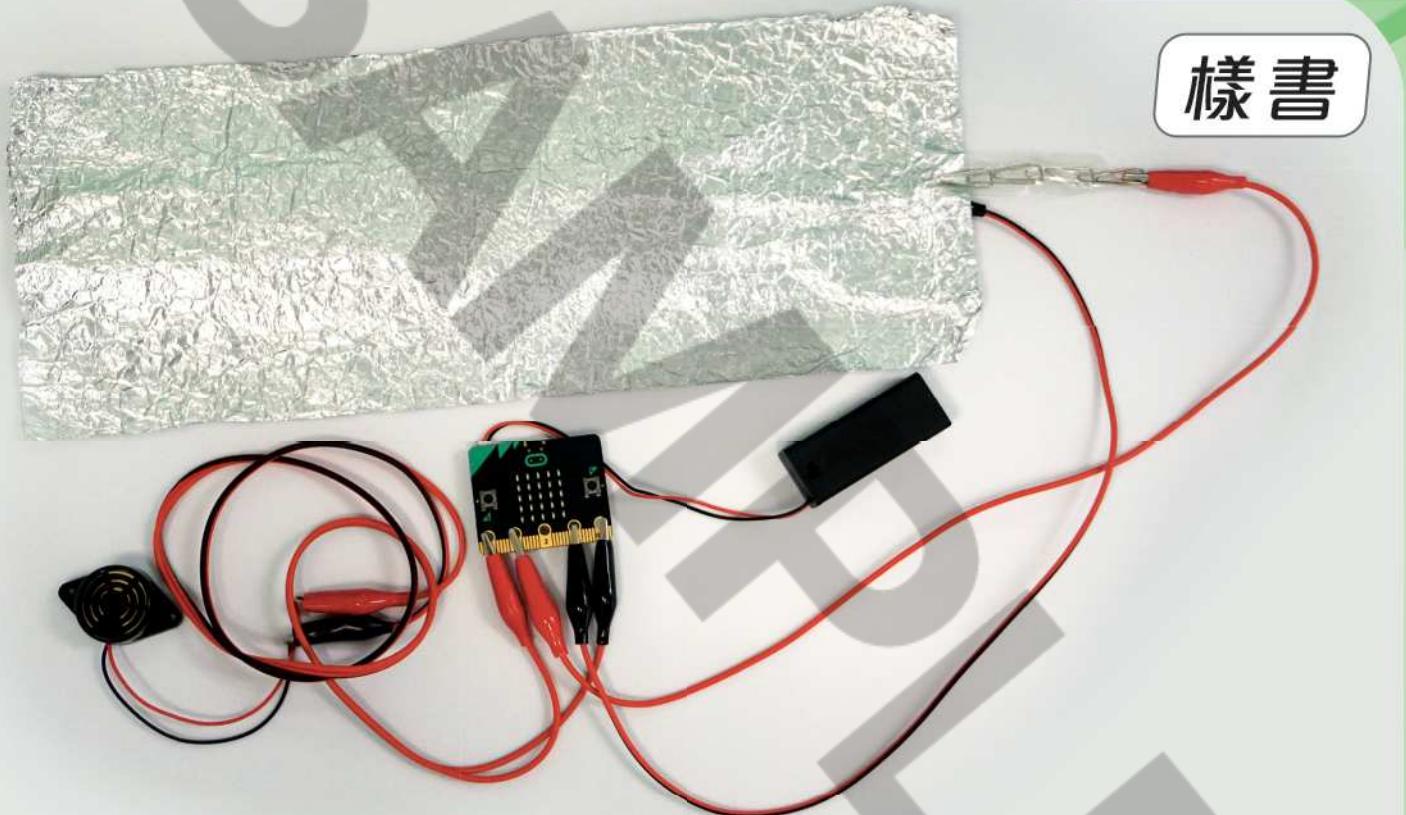




教師版

樣書



智能防盜 警報系統



培生教育出版亞洲有限公司

香港鰂魚涌英皇道 1063 號 28 樓

電話：(852) 3181 0000

網址：www.pearson.com.hk

電子郵件：hkcs@pearson.com

© 培生教育出版亞洲有限公司 2019

本書版權為培生教育出版亞洲有限公司所有。如未獲得本公司之書面同意，不得用任何方式抄襲、節錄或翻印本書任何部分之文字及圖片。

二〇一九年初版

出版：培生教育出版亞洲有限公司
SWTC/01

ISBN XTSP003304

Inspection copy for promotion purpose
Not for resale

此樣板書僅作推廣之用，不可轉售

培生(**Pearson**)為全球首屈一指的教育機構。我們結合超過 150 年的出版經驗，開拓先進的教育科技與網上資源，致力支援每位學習者。

我們為超過 70 個國家提供教育及評核服務，以印刷品、網上方式提供多種語言的課程及學習資源，讓學習者可以隨時隨地以任何方式學習。培生革命性的產品如 MyLabs，改變了各地的學習模式。

培生於香港及澳門的教育產品及服務由學前、小學、中學、高等教育至成人教育，均領先市場，其中包括《Longman Elect》、《朗文當代高級英漢雙解詞典》等知名產品。

培生不斷支援學習者，致力推動學習的風氣。我們堅信，凡是教育事業興盛的地方，人民素質自然提升，社會也會因而繁榮。



目錄

活動簡介.....	2
Coder 讀一讀.....	4
Coder 動腦筋.....	5
Coder 小計劃.....	6
Coder 動手做.....	7
Coder 小創作.....	10
測試及改良.....	13
延伸活動.....	13
感想.....	20
評估.....	21

1 活動簡介

我想寫一個程式來偵測有沒有賊人在半夜潛入家中，並通知住戶，我可以怎樣構思程式？



你可以試試在 micro:bit 程式中運用「如果…那麼」積木來製作一個智能防盜警報系統啊！



活動目標

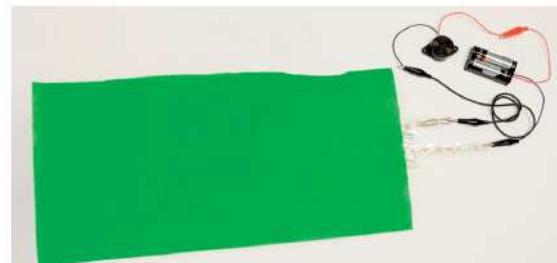
- 懂得構思智能防盜警報系統程式的流程。
- 認識在 micro:bit 程式中加入變數。
- 認識如何應用 micro:bit 程式中的「如果…那麼」及「重複無限次」積木。
- 懂得編寫智能防盜警報系統程式，以偵測「警報器開關」被觸動時，令蜂鳴器即時發出聲響。
- 懂得製作智能防盜警報系統。

STEM 元素

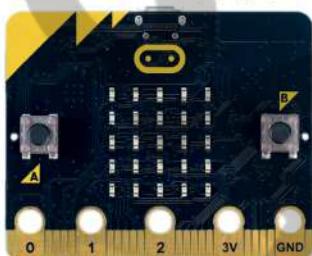


建議的材料和工具

- 於《**STEMaker 做創客**》活動中製作的防盜警報器



- BBC micro:bit 電路板 一塊



- AAA 電池 (1.5 V) 兩枚

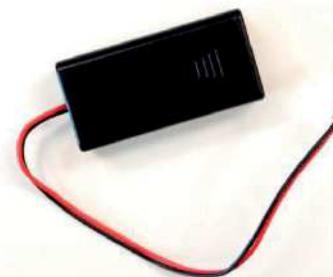


- 紅色鱷魚夾線 兩條



- 桌上電腦 一台

- BBC micro:bit 專用外置電池盒 一個



- USB 數據線 一條



- 黑色鱷魚夾線 兩條

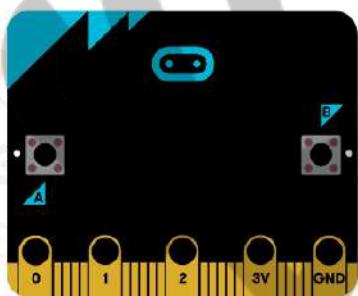


如學生先前未有製作防盜警報器，教師可預留時間，和學生一起製作警報器。

2 Coder 讀一讀

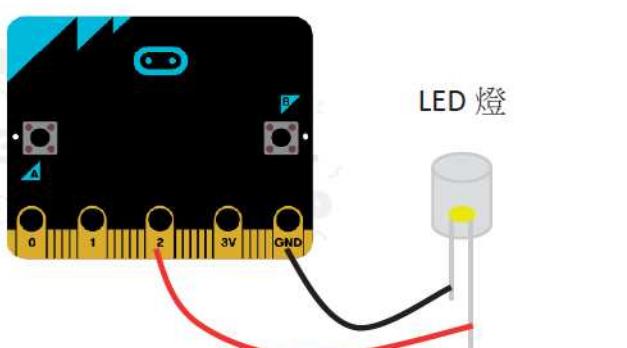
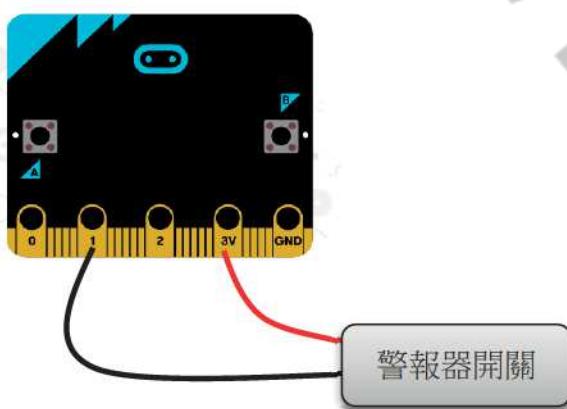


除了 micro:bit 內置的感應器外，micro:bit 底部還有一些金屬引腳，我們可以用來連接其他電路元件，例如開關、LED 燈泡和蜂鳴器等。0、1、2、3V、GND 這些較大的引腳可以用來作連接。3V、GND 是供電引腳，相對於電池的正極和負極，這些引腳用於為外部電路元件供電。



我們可以編寫程式來控制 0、1、2 的引腳。例如使用 micro:bit 程式的「引腳」積木，控制引腳的通電狀態來控制電路元件的開關，也可以使用積木來讀取元件的狀態。

電路連接方法



短引腳連接至 GND，長引腳
連接至 P0/1/2

程式

在啟動開關時，「數位信號讀取引腳 P1」積木的數值為 1，關掉時則為 0。



「數位信號寫入引腳 P2 數字 0」積木使引腳 2 設為負極，「數位寫入引腳 P2 數字 1」積木使引腳 2 設為正極。



3 Coder 動腦筋



1. 建議一個運用 BBC micro:bit 改良在《**STEMaker 做創客**》活動中防盜警報器的方法。

當賊人觸碰到「警報器開關」時，會令防盜警報器持續發出聲響。

(或其他合理的答案)

2. 想一想，你會讓警報器發出哪種／些警告信號，以下是一些例子：

	聲音	光線
所需電路元件	蜂鳴器	LED 燈
連接方式	短接腳 / 黑色導線連接至 GND，長接腳 / 紅色導線連接至 P0	短接腳連至 GND，長接腳連接至 P0/1/2

我會選擇發出 任何合理的答案 的警告信號。

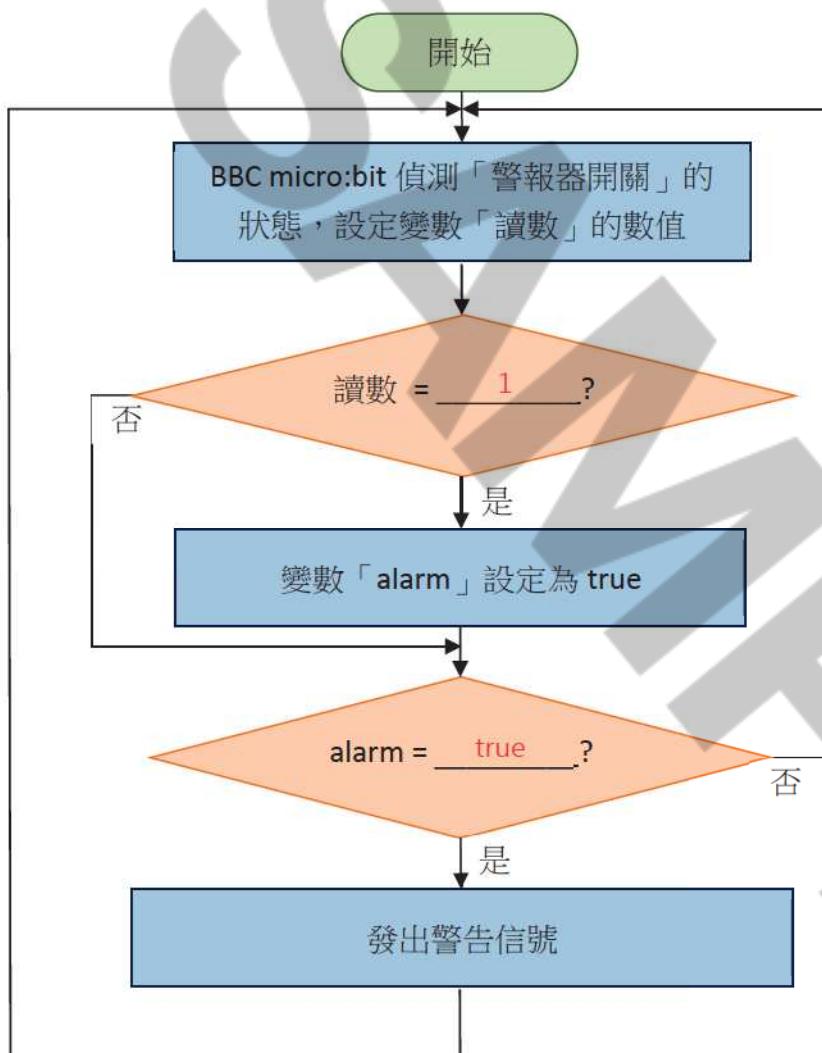
3. 在下框中設計一個智能防盜警報系統。你需要考慮結構、元件的設置與連接。

我的設計草圖	
設計一：	設計二：

4 Coder 小計劃



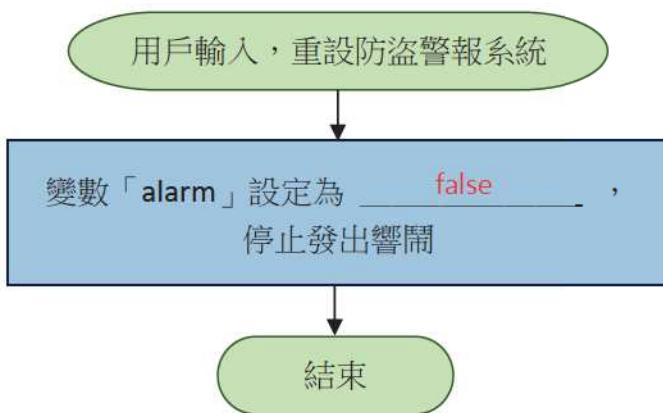
完成以下的流程圖，令蜂鳴器在「警報器開關」觸動後，持續發出警告信號。變數「讀數」用來儲存「警報器開關」的狀態，變數「alarm」用來儲存「警報器開關」是否被觸動。如果你有其他的想法，你可以在空白的位置畫出流程圖。



「警報器開關」閉合時，
變數「讀數」為 1；未閉合
時，則為 0。

我的流程圖

任何合理的答案。



5 Coder 動手做



根據流程圖，編寫防盜警報系統程式。

■ 計算思維：
序列、條件、演算法、
問題拆解、除錯

1. 開啟新專案



2. 建立變數



- 進入 micro:bit 編程網站 (<https://makecode.microbit.org/>)。
- 按「新增專案」，來開啟新專案。

- 點選「變數」。
- 按「建立一個變數」鈕。
- 輸入要建立的變數名稱，即「讀數」。
- 按「確定」鈕。
- 重複步驟，建立其他所需要的變數。



根據流程圖，「讀數」和「alarm」變數的作用分別是甚麼？

「讀數」用來儲存「警報器開關」的狀態。「alarm」用來記錄警報器的響鬧狀態。

3. 設定變數的起始狀態



- a. 在「變數」中把「變數 item 設為 0」積木拖曳到「當啟動時」積木內。

- b. 在積木內的下拉式選單中點選 alarm。



- c. 點選「邏輯」，把「false」積木拖曳到「變數 alarm 設為 0」積木的右面。

現在，「alarm」變數的起始狀態為「false」，即是不會發出響鬧。

4. 偵測「警報器開關」的狀態



- a. 點選「變數」，在顯示的積木中把「變數 item 設為 0」積木拖曳到「重複無限次」積木內。

- b. 在積木內的下拉式選單中點選

「讀數」。



- c. 點選「進階」，然後點選「引腳」。
- d. 把「數位信號讀取 引腳 P0」積木拖曳到「變數 讀數 設為 0」積木的右面。
- e. 在下拉式選單中點選「警報器開關」所連接的接腳（例如「P1」）。

由於「P0」引腳用來連接蜂鳴器，因此我們會利用「P1」引腳來偵測「警報器開關」的狀態。「警報器開關」閉合時，「數位信號讀取」積木的數值為 1，未閉合時，則為 0。

5. 設定是否發出警告信號

- a. 你會把「邏輯」中的「如果…那麼」積木拖曳到哪個位置？圈出你的選擇。



- b. 使用你在 a 所選擇的程式框架，以及以下的或其他積木，完成決定是否把「alarm」變數的值設定為「true」的程式。把你的程式草圖畫在空白的位置。

程式草圖

參考答案：

教師可參考完成檔案
microbit-burglary-warning.hex。

6 Coder 小創作

1. 發出警告信號

- 在「邏輯」中把「如果…那麼」積木拖曳到「重複無限次」積木內的底部。
- 在「變數」中把「alarm」積木拖曳到「如果…那麼」積木的「True」內。



- 想一想，你會讓警報系統發出哪種／些警告信號，以下是一些例子：

	Micro:bit 上的 LED 燈	聲音	光線
所需電路元件	無需額外電路元件	蜂鳴器	LED
連接方式	無需連接	短接腳連至 GND，長接腳連至 P0	短接腳連至 GND，長接腳連至 P0/1/2
控制的程式積木			關閉 LED 燈： 開啟 LED 燈：



- 使用上表的積木，創作你的程式，控制警告信號。

教師可參考完成檔案
[microbit-burglary-warning-creation.hex](#)。

2. 重設防盜警報系統

- a. 使用「輸入」積木來控制重設防盜警報系統。想一想，哪一種重設方式較不易被賊人發現？你會選擇哪一種方式？為甚麼？



我會選擇使用 任何合理的答案

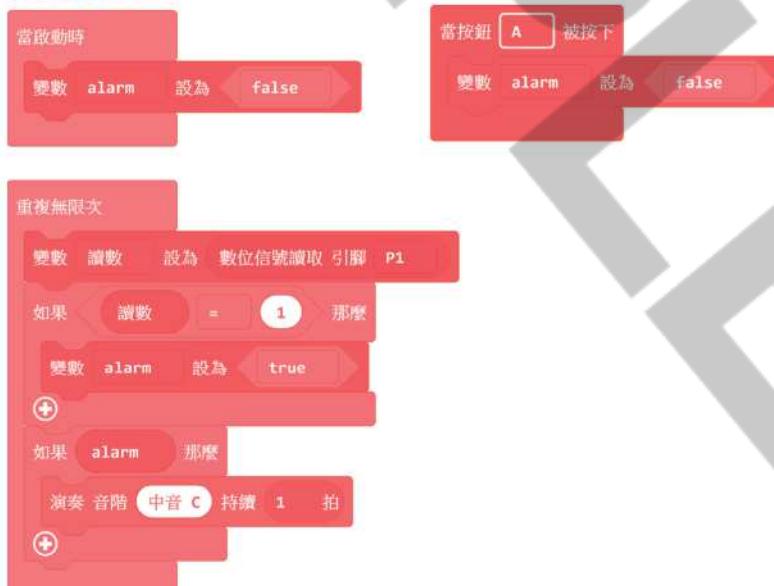
重設防盜警報系統。



- b. 在 a 部分加入的積木內先建立「變數 alarm 設為 0」積木，然後在這積木的右面加入「false」積木，來重設「alarm」變數的值。

程式草圖

參考答案：



教師可參考完成檔案
microbit-burglary-warning-creation-reset.hex。

3. 把 BBC micro:bit 連接至電路元件

- 利用鱷魚夾線連接「警報器開關」到 BBC micro:bit 的 P1 引腳和 3V 引腳。
- 利用鱷魚夾線連接所選擇的電路元件的正極至 BBC micro:bit 的 P0 引腳。
- 利用鱷魚夾線連接所選擇的電路元件的負極至 BBC micro:bit 的 GND 引腳。
- 如有其他電路組件，可以利用鱷魚夾線把組件連接到 P2 引腳和 GND 引腳。



你會怎樣設計你的電路？在空白位置寫出你的想法。

電路設計草圖

任何合理的答案。

4. 儲存及複製程式至 BBC micro:bit 上

- 把下載的檔案傳送至 BBC micro:bit 上。
- 拔除 USB 數據線，並把外置電池盒連接到 BBC micro:bit 上。



7 測試及改良

1. 觸動「警報器開關」部分。
2. 當觸動「警報器開關」後，蜂鳴器有沒有發出警告信號？（有／沒有）
3. 鬆開「警報器開關」後，蜂鳴器有沒有繼續發出警告信號？（有／沒有）
4. 重設警報器後，蜂鳴器有沒有繼續發出警告信號？（有／沒有）
5. 測試結果是否理想？如不理想，試寫下需改善的地方和建議改善方案。

需改善的地方	任何合理的答案
改善建議	任何合理的答案

8 延伸活動

利用 micro:bit 編程網站上的工具，進一步改良防盜警報系統的功能，我們可以考慮以下三方面：

1. 能以自設燈光圖案來警示用戶；
2. 加入無線警報功能，例如讓其中一塊 BBC micro:bit 具備檢測賊人的功能，而另一塊則具備警報的功能；
3. 讓用戶以按鍵選擇 BBC micro:bit 具備的功能（檢測賊人或警報）。



A. Coder 讀一讀

要改良防盜警報系統的功能，可考慮以下三方面：

1. 自訂 LED 圖案或燈光效果

我們可在程式中加入一些控制 LED 燈的積木，來設計合適的警報燈信號。



- 「基本」下的「顯示 LEDs」。

- 「基本」下的「顯示圖示」。

「燈光」下的各個積木，可結合循環結構（「迴圈」選單下的積木）來產生有趣的燈光效果。

由於不同的 BBC micro:bit 電路板負責不同的功能，因此我們可分別編寫兩個或以上（如需增加檢測的方法）的程式。

2. 加入無線警報功能

假如我們用兩塊 BBC micro:bit，讓其中一塊檢測賊人，而另一塊則發出警報。以下是使用「廣播」功能的基本步驟：



- 在「當啟動時」積木內建立「廣播群組設為 1」積木，並按照老師的指示，把積木內的數值修改為合適的廣播頻道。

頻道：_____

註：有效的頻道由 0 至 255。

教師可分配不同的頻道給各組同學。例如按照組長的學號作為頻道編號。



- 在適當的時候，使用「廣播」內合適的「廣播發送數字」積木，來發送數字。

- 在程式內，使用對應的「當收到廣播」積木，接收及觸發有關的處理程序。

3. 讓用戶以按鍵選擇 BBC micro:bit 具備的功能

我們可考慮以同一個程式兼備檢測賊人或警報兩個功能，這樣便可利用模擬器來同時操控兩個 BBC micro:bit。要使用這方法的話，我們需建立一個變數（例如 task）來記錄程式現正處理的功用。

 如果程式同時兼備這兩個功能，在「重複無限次」積木中，可利用甚麼結構來判斷要處理的步驟呢？圈出你的選擇。



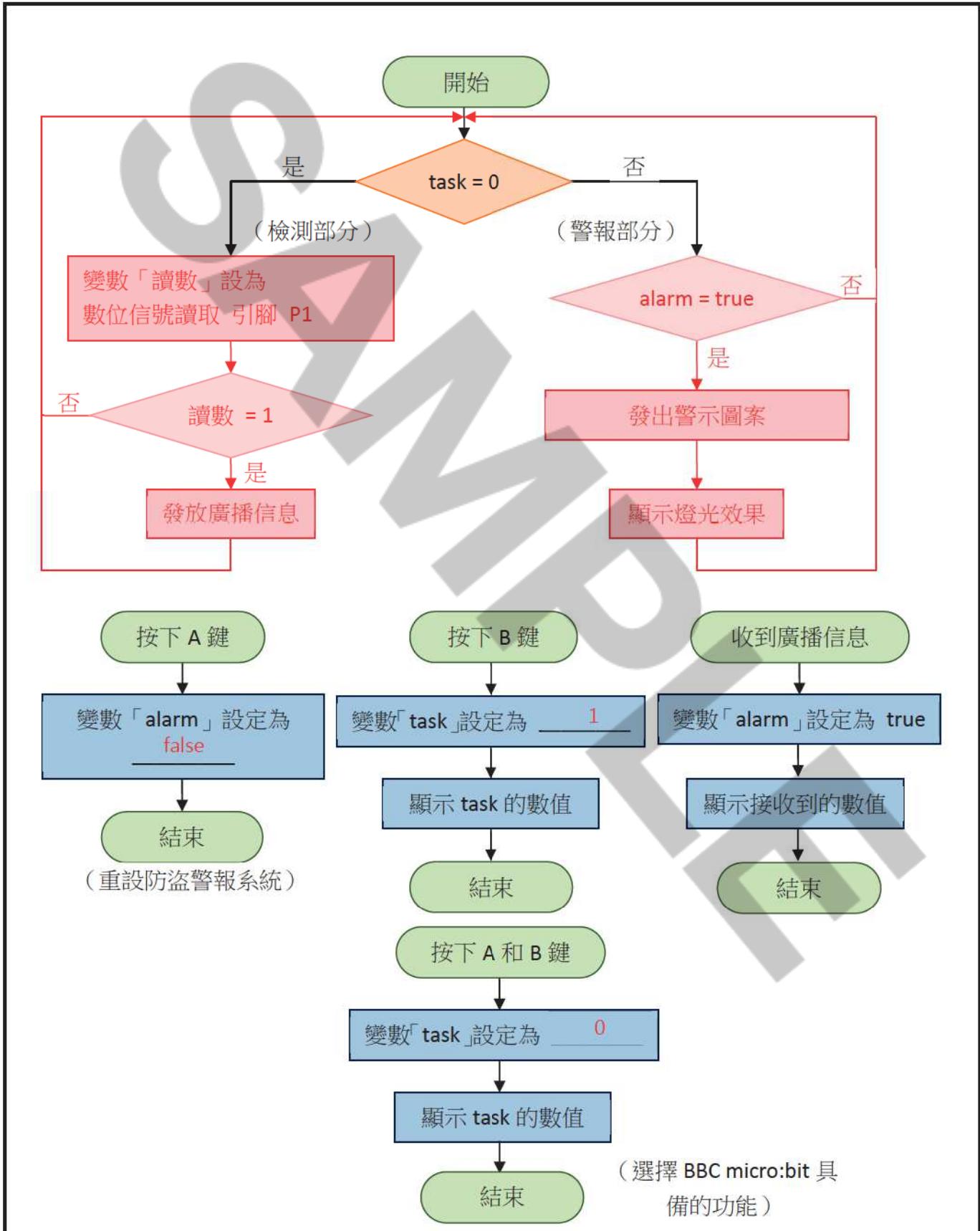
 你會為防盜警報系統加入甚麼功能？在空白位置寫出你的想法。

我想加入的功能

任何合理的答案。

B. Coder 動腦筋

- 完成以下的流程圖。如果你有其他的想法，你可以在另一張白紙上畫出流程圖。



2. 參考程式框架，完成程式。你可以刪去不需使用的部分或加入其他部分，以達到你所需要的功能。你也可以在白紙上先寫出流程圖或程式草圖。

智能防盜警報系統的程式框架：



教師可以向學生派發以下的檔案：
microbit-smartburglaryalarm-framework.hex，作為程式的框架，建立自己的程式。



C. Coder 動手做

把你改良後的程式列印出來，並貼在以下的空白位置。

參考答案：



教師可參考完成檔案 microbit-burglary-remote.hex。



(註：「receivedNumber」變數是「當收到廣播」
積木預設的變數名稱。)

D. Coder 測試成果

測試你改良後的防盜警報系統，並寫出怎樣可以進一步提升裝置的效能。

參考答案：

可讓用家選擇其中一個預設的圖案。
(或其他合理的答案)

在多個地點安裝檢測裝置，堵塞賊人潛入屋內的各個途徑。
(或其他合理的答案)

利用 BBC micro:bit 其他的感應器(例如內置的光敏感應器、加速度感應器等), 檢測賊人潛入屋內時會發生的情況，加強防盜警報系統的效能。
(或其他合理的答案)

9 感想

在這次活動中，你有甚麼感想？試把感想用文字或畫圖的方式填在下方的空格內。

SAMPLE

10 評估

評估你和你的組員在這個活動的學習表現，圈出適當的數字。

範疇	評估項目	自己的表現		_____ 的表現	
		(優良)	(欠佳)	(優良)	(欠佳)
知識	懂得在 micro:bit 程式中加入變數。	4	3	2	1
	懂得應用適當的編程結構。	4	3	2	1
	懂得如何使用「進階」下的積木來讀取輸入／輸出環的讀數。	4	3	2	1
	懂得如何使用「進階」下的積木來讀取引腳的數位讀數	4	3	2	1
	懂得如何使用「廣播」下的積木。	4	3	2	1
	當偵測到「警報器開關」被觸動時，懂得運用 BBC micro:bit 來啟動蜂鳴器，直至按下 A 鍵為止。	4	3	2	1
技能	懂得使用流程圖來建構程式的算法。	4	3	2	1
	懂得如何把 BBC micro:bit 連接至防盜警報系統。	4	3	2	1
	能設計合適的圖案，來警示用戶。	4	3	2	1
	能有效地測試程式，並進行除錯。	4	3	2	1
態度	積極參與，投入活動。	4	3	2	1
	對編程來解難感興趣。	4	3	2	1

我的筆記

Sample

我的筆記

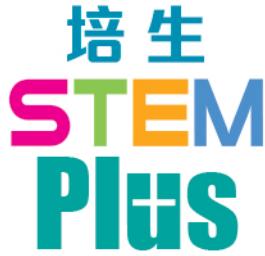
Sample

鳴謝

(待處理)

SAMPLE

SAMPLE



整套系列經過精心規劃，活動由淺入深，逐步引導學生發揮 STEM 潛能。



培生STEM Plus包括以下三部分：



Science explorer 齊科探

通過手腦並用的科學探究活動，學習基本的科學原理，打穩科學知識根基。



STEMaker 做創客

提供生活情境，通過設計並製作產品，解決日常生活遇到的問題。



STEMCoder 學編程

循序漸進學習編寫程式，製作智能化產品。

教學資源：

- 學生用書
- 教師手冊
- 教學簡報
- 教學影片
- 工具包

活動總數超過
100個，如欲了解更多：



ISBN XTSP003304



Pearson



XTSP003304