

香港理工大學 工業及系統工程系
The Hong Kong Polytechnic University
Department of Industrial and System Engineering

全港中小學產品設計大賽 2018-19
Hong Kong Product Design Makeathon2018-19

產品報告 Product Report

項目名稱: Project name	BB 保姆 (前名為智能身體探測器, 及後修訂為 BB 保姆)		
項目編號: Project number	P19		
學生名稱: Student name	何栢希	學生名稱: Student name	黎得
學生名稱: Student name	陳依汶	學生名稱: Student name	冼浩倫
學校名稱: School name	東華三院鶴山學校		
組別*: Class	小學組 Primary / 中學組 secondary		
項目組別*: Project	環保或節能產品 Eco-friendly or Energy Saving/ 穿戴科技 Wearable Technology / 衛生保健或復康產品 Healthcare or rehabilitation product		

在 2019 年 5 月 11 日或之前在網上提交完成的產品報告
On line submit the completed proposal by 11 May 2019

*刪除不適當 Cross out if inapplicable

目錄

1. 介紹 - 背景與目標	P.3
2. 方法 - 產品設計和使用技術	P.4
3. 產品演示	P.5
4. 物料清單 (BOM) 和成本估算	P.10
5. 總結	P.11
6. 參考資料	P.12

1. Introduction – Background and Objectives

介紹 - 背景與目標

(Product-related background information and product objectives)

產品相關的背景資料及產品的目標)

嬰兒們都是父母的心中寶，父母希望能盡努力給予嬰兒悉心的呵護和照料。然而嬰兒無法說話，只能透過哭來表達。而父母亦未必能清楚知道嬰兒的需要，尤其是缺乏經驗的「新手」父母，所以照顧嬰兒時遇到不少困難。

另外，新聞報導中有父母擔心嬰兒受涼而替他們穿上很多衣物，或在嬰兒床中把被窩捂緊嬰兒，甚至認為「BB 太熱焗一身汗是健康的」。但其實嬰兒溫度過高會引起嬰兒捂熱綜合症(SIDS)，嚴重的更會死亡。因為嬰兒的體溫調節中樞功能還未完善，汗腺閉塞無法及時調整體溫，出現休克和器官衰竭而死亡（王秀平，2013）。

基於以上兩點，我們以嬰兒為對象，開發了「BB 保姆」這個智能身體探測器，目標是幫助父母了解嬰兒的身體狀況，更可減低嬰兒過熱而死亡的機會。同時，為了方便和迎合父母愛播放音樂給嬰兒聽，促進嬰兒的身心發展和幫助入睡。因此「BB 保姆」主要有三大功能，包括探測和監察嬰兒的體溫、量度嬰兒的活動量及播放音樂。

【轉季錦囊】本港每年均有BB穿衣太多「熱過頭」致命 周日跌至14°C
專家教5招為BB通風保暖 (19:57)



(圖片分別摘擷於 2018 年 12 月 12 日《新假期周刊》及 2015 年 12 月 5 日《明報》港聞)

如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.

2. Methodology – Product Design and Used techniques

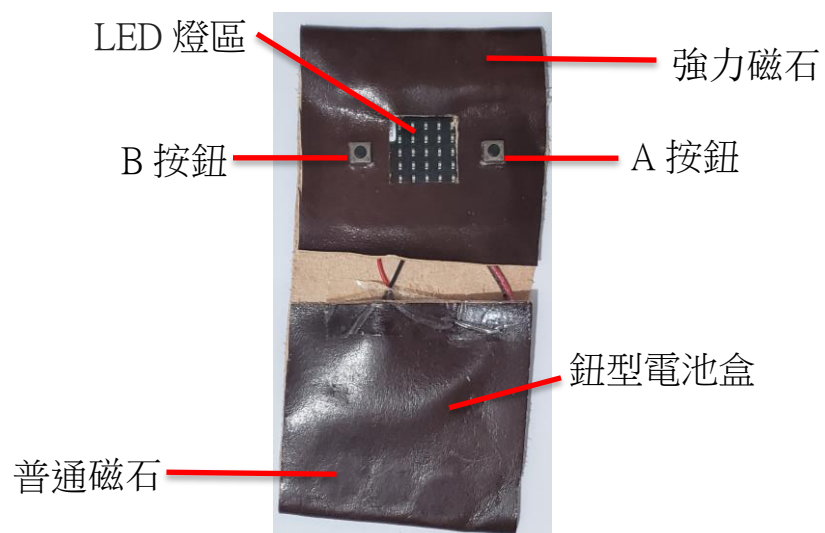
方法 - 產品設計和使用技術

- i. Product Design 產品設計
(Conceptual design drawing or photos 概念設計圖或照片)

外側



內側



ii. **Techniques** 技術

(Technologies and tools you used to produce the product

生產產品的技術和工具)

「BB 保姆」主要依靠 Micro:bit 來運作。由於 Micro:bit 的物料堅硬和凹凸不平容易刮到嬰兒，所以選用較柔軟的皮革來包裝整個產品，並分為內、外兩側。內側有電池盒、LED 燈區和 A、B 按鈕，外側則設有 Micro:bit 的溫度感應器、加速度感應器和揚聲器。

內側結構：

首先在供電方面，Micro:bit 通常以 2 粒 AAA 電池來供電，但考慮到電池盒的體積太大和太重會令嬰兒穿戴時不方便的問題，於是改裝成較細小和輕巧的鈕型電池供電，且所有電線線路包含在皮革內可防止被嬰兒扯出。其次，LED 燈區的微型 LED 燈有些尖銳，為避免嬰兒觸碰 LED 燈區或誤按 A、B 按鈕，所以 LED 燈區及 A、B 按鈕都安放在產品內側。

外側結構：

同時，Micro:bit 另一面的溫度感應器則放在外側，可貼近嬰兒的身體，更準確地量度嬰兒的體溫。而加速度感應器則包裹在皮革來，皮革既可保護感應器而又不影響它的運作。此外，揚聲器亦會設置在外側，使音樂的播放效果更清晰。

使用方法：

產品外型設計時參照了磁石書籤的運作原理，所以在皮革的上下兩側裝有磁石，當使用時父母可把產品夾在嬰兒的衣領上。

如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.

3.Product Demonstration

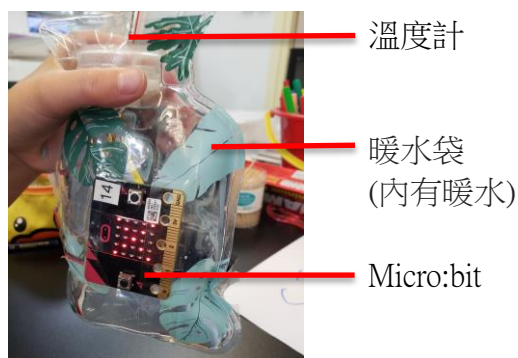
產品演示

(Demonstration of working principle and functions 介紹工作原理和產品功能)

Micro:bit

(一) 探測和監察嬰兒體溫

由於溫度感應器與腋探體溫的方式接近，我們會參照腋探體溫時正常的溫度範圍來編寫程式。衛生署家庭健康服務（2013）指出腋探體溫時正常的溫度是 34.7°C 至 37.3°C。然而腋探溫度計比溫度感應器的靈敏度高很多，為了補償兩者在靈敏度上的差異，我們利用暖水袋、溫度計和 Micro:bit 進行實驗，比對溫度計和 Micro:bit 量度溫度時的誤差。



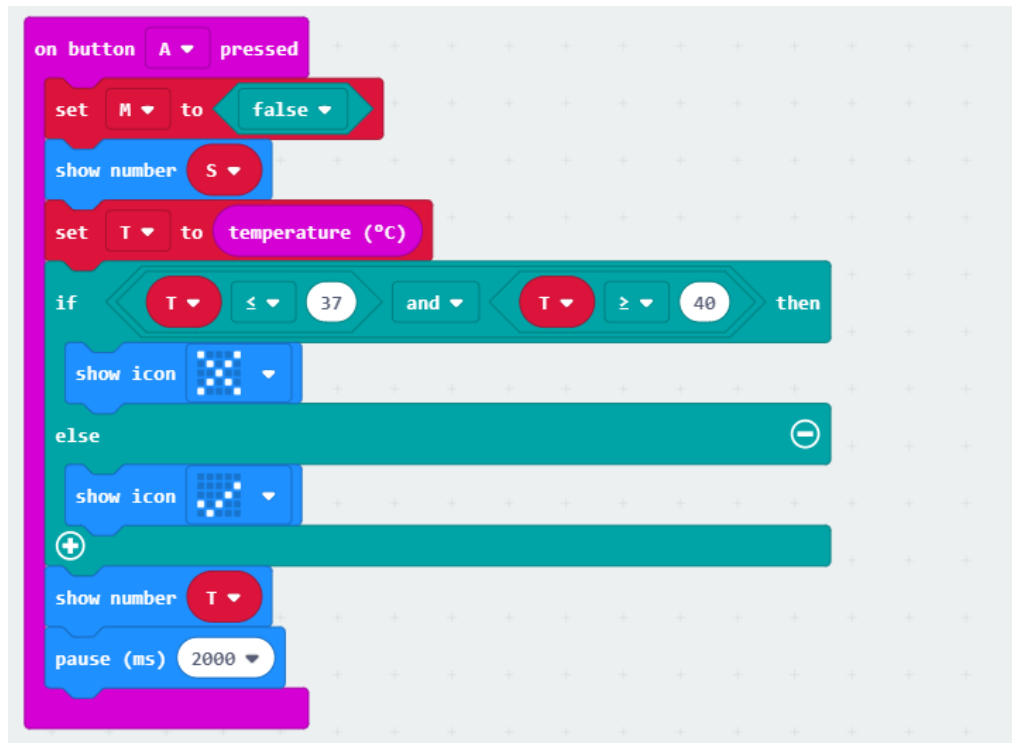
實驗過程與裝置

溫度計讀數 (°C)	32	33	34	35	36	37	38	39
Microbit 讀數 (°C)	35	35、36	37	37	38	39	40	41、42

實驗結果

根據以上結果，我們在 Micro:bit 的溫度感應器內設定 37°C 至 40°C 為正常的體溫範圍，並進行編程。當 Micro:bit 啟動後，溫度感應器會一直探測嬰兒的體溫，並運用電子板上的 LED 燈來展示當刻的溫度。如果嬰兒的體溫正常，LED 燈

區會在展示「✓」符號及溫度；如果嬰兒的體溫小於 37°C 或大於 40°C，LED 燈區則會展示「✗」符號及溫度，幫他們保暖或降溫，甚或檢查是否有發燒。其次，嬰兒的體溫亦會藍芽傳送至智能電話的 MIT App Inventor 2 應用程式內，方便父母查閱，且如果嬰兒的體溫異常時亦會有警告訊息彈出。

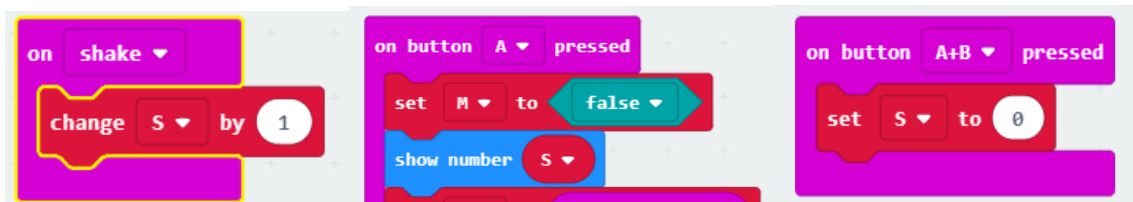


```
on button A pressed
  set M to false
  show number S
  set T to temperature (°C)
  if (T ≤ 37) and (T ≥ 40) then
    show icon [grid icon]
  else
    show icon [grid icon]
  show number T
  pause (ms) 2000
```

探測嬰兒體溫的程式

(二) 量度活動量

當嬰兒大幅揮動手腳或爬行時會搖動 Micro:bit 上的加速度感應器，藉此加速度感應器可量度和記錄搖動的次數作為嬰兒的活動量。如果父母想查看嬰兒的活動量，可按 Micro:bit 上的按鈕 A，LED 燈區便會展示活動量的讀數。而到新一天時，父母可同時按下按鈕 A 和 B 重設加速度感應器搖動的次數為零，然後重新計算嬰兒的活動量。



```
on shake
  change S by 1

on button A pressed
  set M to false
  show number S

on button A+B pressed
  set S to 0
```

量度嬰兒活動量的程式

(三) 播放音樂

由於 Micro:bit 編程的檔案空間有限，我們只能儲存一小段的《小星星》音樂，透過編程把音樂輸入 Micro:bit 內，並接駁揚聲器。當父母想為嬰兒播放音樂時，可按 Micro:bit 上的按鈕 B，便會播放音樂十五分鐘來幫助嬰兒入睡。若在播放期間想停止音樂，亦可按下按鈕 A。

```
on button B pressed
  set M to true
  repeat 13 times
    do
      if M = true then
        play tone Middle C for 1 beat
        play tone Middle C for 1 beat
        play tone Middle G for 1 beat
        play tone Middle G for 1 beat
        play tone Middle A for 1 beat
        play tone Middle A for 1 beat
      if M = true then
        play tone Middle G for 1 beat
        rest(ms) 1 beat
        play tone Middle F for 1 beat
        play tone Middle F for 1 beat
      if M = true then
        play tone Middle E for 1 beat
        play tone Middle E for 1 beat
        play tone Middle D for 1 beat
        play tone Middle D for 1 beat
```

《小星星》音樂的程式

(四) 磁石開夾功能

皮革上下兩側的磁石分別以南、北兩極相反安裝，當兩側的磁石接近時便會異性相吸，夾在嬰兒的衣領上。且我們在測試階段中有受訪父母表示擔心嬰兒會扯下裝置，所以我們在上側改用強力磁石，下側保留使用普通磁石，這樣嬰兒則較難扯下裝置。

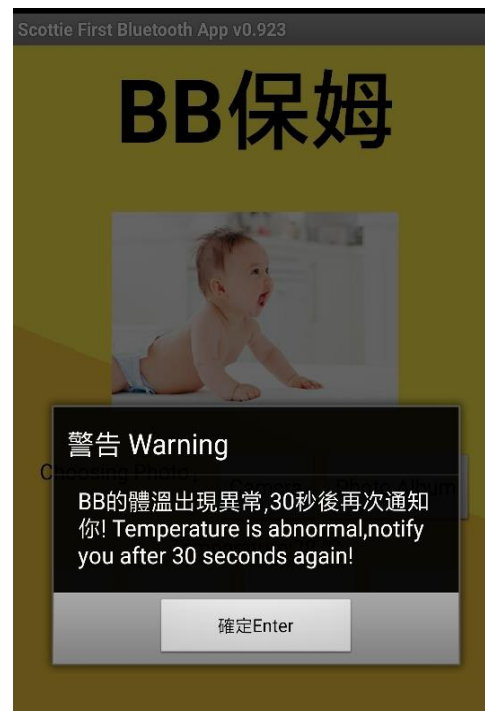
MIT App Inventor 2 應用程式

(五) 個人化應用程式

為了吸引父母使用應用程式，我們編寫應用程式時增加個人化設計，讓父母可透過拍照功能或從相冊中選取來上載嬰兒的照片，並可輸入嬰兒的名字。

(六) 顯示溫度讀數

父母需把智能電話與 Micro:bit 以藍芽連接起來，首先在應用程式內按下 Scan 按鈕並聽到「Bluetooth device has been found.」，又或在 Search list 輸入名稱來搜尋 Micro:bit 裝置。當揀選 Micro:bit 裝置後，再按下 Connect 按鈕便會聽到「Data is connected.」的提示訊息播放，表示智能電話與 Micro:bit 已成功連接，應用程式內亦隨即顯示 Micro:bit 錄得的體溫讀數。如果父母想終斷藍芽連接，則可按下 Disconnect 的按鈕。



應用程式的使用介面

4. Bill of Materials (BOM) and Cost Estimation

物料清單 (BOM) 和成本估算

Bill of Materials (BOM) and Cost Estimation 物料清單和成本估算

<u>Part no.</u> 零件 號碼	<u>Part</u> 零件	<u>Material</u> 材料	<u>Quantity</u> 數量	<u>Unit price</u> 單價 (HK \$)
1	Micro:bit	NA	1	99
2	揚聲器連接駁線	NA	1	1.7
3	索帶	NA	1	0.1
4	電池盒	CR 2025 鈕型電池	1	2.2
5		CR 2025 鈕型電池盒	1	0.5
6		電池盒接駁線	1	2.3
7	產品包裝	強力磁石 (釹鐵硼磁石)	3	1.1
8		普通磁石 (鐵氧磁石)	3	0.3
9		皮革	1	10
10		皮革線	1	8
<u>Total cost</u>				128

如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.

5. Conclusions

總結

這次的產品設計中，我們認識了產品設計的過程，由意念構思、編寫程式、製作產品、測試改良到最後完成整個產品。當中我們遇到了很多新挑戰，但同時這些挑戰都是難能可貴的學習經歷。例如我們要自學 MIT App Inventor 2 來編寫智能電話內的應用程式，剛開始時都感到困難和無從入手，經過老師和父母的幫助後我們逐漸建立信心。而編寫程式的過程亦常常要修復錯誤，甚至到最後階段我們才發現 Micro:bit 的記憶體不足，可能要放棄連接應用程式的功能，但我們仍努力不懈，一次又一次的堅持下來，最終終於成功製作「BB 保姆」，令我們充滿成就感，並希望有一天能真正推出市面，幫助父母照顧嬰兒。

如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.

6. References

參考資料

衛生署家庭健康服務（2013）：《親職系列 4 —— 發燒的護理》，摘擷自

https://www.fhs.gov.hk/tc_chi/health_info/child/14743.html

王秀平（2013）：〈嬰兒捂熱綜合征致多臟器損害的臨床研究〉。《長治醫學院學報》，第三期。