



AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

移動音符-Ra著走的兒童樂隊

參賽學校：新竹縣光明國小
指導老師：方俊傑、楊晴雯
參賽學生：鄭喬尹、盧禹彤
宋家馨、許宇佳



報告大綱

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告



創作動機與目的



人機介面



實際操作



教育/推廣性



PART

01

創作動機與目的

Rabboni means teacher or master in Hebrew. Have gravity sensor, USB/Bluetooth transmission and calculation Elements can transmit sensing values in time and provide a variety of options for sampling frequency and dynamic range Provide algorithm development



創作動機

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

A

校園內律動活動深受學生歡迎

B

音樂節奏若是與動作連動時似乎
可以引發人的興趣

C

音樂 + 動作 + 科技應能創造無限可能





創作目的

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

A

用簡單且容易取得的器材讓更多學生享受「音樂、動作、科技」連動的樂趣

B

連結「音樂、動作及科技」提升學習動機

PART

02

人機介面

Rabboni means teacher or master in Hebrew. Have gravity sensor, USB/Bluetooth transmission and calculation Elements can transmit sensing values in time and provide a variety of options for sampling frequency and dynamic range Provide algorithm development



人機介面

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告



音、動、科技探討

- 詢問音樂、體育及電腦老師相關的動作及運作原理
- 利用Google表單調查音樂、運動、科技結合可行性



Rabboni

- 調校各類參數並測試、透過Excel圖表製作波形圖
- 歸納特定動作代表數值、製作accX、Y、Z及gyroX、Y、Z表列數值



Scratch

- 編輯程式（滾動修正）
- 與Rabboni連動



人機介面 - 音、動、科技探討

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

問題 回覆 727 設定

藝術表現方式與科技結合可行性調查表

各位同學，以下有5道選擇題，請你在閱讀完選出你覺得最好的答案，這雖然不是考試，但也請你認真填答，不要亂填，若有完成填答者，老師這邊會加平時成績。

| 編號 | 填答結果 | 同意佔比 |
|----|--|------|
| 1 | 對於低年級學生來說，多數的填答者認為將有趣的音樂與簡單的動作結合成律動操是有趣的。 | 57% |
| 2 | 對於中、高年級學生來說，多數的填答者認為將酷炫的音樂與快節奏的動作結合成街舞是有趣的。 | 53% |
| 3 | 大多數的填答者認為音樂或體育老師在教導課程時將「音樂」和「動作」加以結合會讓學生感到更加的有趣。 | 75% |
| 4 | 大多數的填答者認為將音樂、動作及科技加以結合時會讓人感到更加的有趣。 | 81% |
| 5 | 大多數的填答者認為「音樂」、「動作」以及「科技」三個元素結合時，以做出動作後反應出相對應的音樂模式是感到興趣的。 | 59% |

1.詢問體育、音樂及電腦老師律動基本原理

2.製作Google表單並分析結果

3.發現體育、音樂、科技結合是有趣且可行的



體育



音樂



科技



人機介面 - Rabboni

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

1

進階參數

加速度偵測範圍 0.0000

角速度偵測範圍 0.0000

資料取樣頻率 0.0000

加速度偵測範圍 2G

角速度偵測範圍 250

資料取樣頻率 10Hz

送出指令

2

| 裝置名稱 | 加速度 | 角速度 | 裝置記錄數 | 新記錄數 | 驅動 (yes:1/no:0) |
|---------------|--------------------------|---------------------------|-------|------|-----------------|
| RABBONI C2:A3 | x:-0.309 y:0.879 z:0.308 | x:-1.213 y:2.678 z:-0.038 | 0 | 0 | 0 |
| RABBONI F9:91 | x:-0.021 y:0.352 z:0.941 | x:-1.831 y:-0.168 z:2.892 | 0 | 0 | 0 |

3



調校各類參數並測試

1. 將Rabboni重新設定參數
2. 調校各別Rabboni敏感度

進行多連版連接

1. 透過藍芽發射器進行連接
2. 更改Rabboni名稱

利用範例程式進行練習

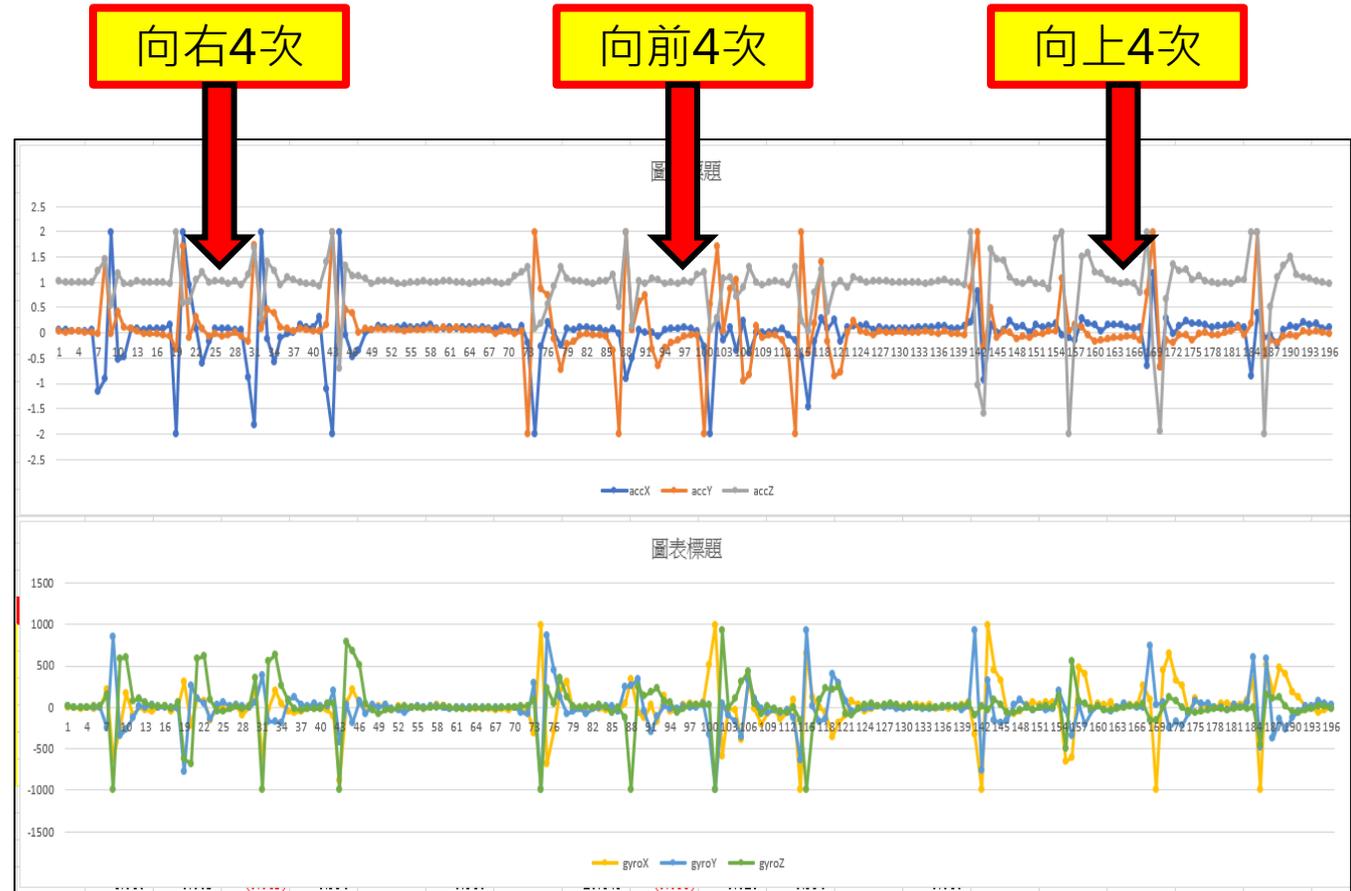
1. 範例程式-Running Girl
2. 範例程式-123木頭人



人機介面 - Rabboni

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

| accX | accY | accZ | gyroX | gyroY | gyroZ | 向量長度 | accX | accY | accZ | 向量係數 | |
|------|--------|--------|-------|----------|----------|----------|-------|---------|---------|-------|---------|
| 1 | 0.052 | 0.017 | 1.02 | 2.411 | 9.491 | 10.956 | | | | | |
| 2 | 0.048 | -0.008 | 1.006 | -2.716 | -1.007 | -4.181 | | | | | |
| 3 | 0.026 | 0.017 | 0.997 | -23.621 | 4.242 | -0.854 | | | | | |
| 4 | 0.031 | 0.021 | 0.996 | -6.989 | -8.118 | -2.563 | | | | | |
| 5 | 0.041 | -0.004 | 0.997 | -11.414 | 3.815 | 5.829 | 向右1 | | | | |
| 6 | 0.049 | 0.004 | 1.004 | 3.113 | 1.068 | 7.05 | 1.005 | 0.049 | 0.004 | 0.999 | 0.549 |
| 7 | -1.172 | -0.013 | 1.226 | 220.886 | -247.345 | 151.855 | 1.696 | (0.691) | (0.008) | 0.723 | 0.813 |
| 8 | -0.921 | 1.445 | 1.463 | -626.312 | 846.466 | -1000 | 2.253 | (0.409) | 0.641 | 0.649 | 0.980 |
| 9 | 1.984 | -0.03 | 0.526 | -256.989 | -336.182 | 581.848 | 2.053 | 0.967 | (0.015) | 0.256 | (0.422) |
| 10 | -0.538 | 0.408 | 1.169 | 161.621 | -258.759 | 603.912 | 1.350 | (0.399) | 0.302 | 0.866 | 0.904 |
| 11 | -0.487 | 0.112 | 0.975 | -89.539 | -129.181 | 82.153 | 1.096 | (0.445) | 0.102 | 0.890 | 0.829 |
| 12 | 0.072 | 0.084 | 0.977 | -1.77 | 8.606 | 104.34 | 0.983 | 0.073 | 0.085 | 0.994 | 0.579 |
| 13 | 0.075 | 0.027 | 1.03 | -34.698 | -3.082 | 63.873 | 1.033 | 0.073 | 0.026 | 0.997 | 0.547 |
| 14 | 0.065 | -0.019 | 1.003 | -42.48 | 25.085 | 18.005 | 1.005 | 0.065 | (0.019) | 0.998 | 0.526 |
| 15 | 0.084 | -0.013 | 1.006 | -1.099 | 0.397 | 20.111 | 1.010 | 0.083 | (0.013) | 0.996 | 0.518 |
| 16 | 0.079 | -0.023 | 1.004 | 16.968 | -0.366 | 14.74 | | | | | |
| 17 | 0.074 | -0.04 | 0.988 | -42.053 | -4.974 | -23.499 | 向右2 | | | | |
| 18 | 0.153 | -0.068 | 0.963 | 13.947 | -10.742 | 63.568 | 0.977 | 0.157 | (0.070) | 0.985 | 0.437 |
| 19 | -2 | -0.332 | 1.984 | 300.11 | -780.273 | -628.357 | 2.837 | (0.705) | (0.117) | 0.699 | 0.745 |
| 20 | 1.984 | 1.698 | 0.583 | -220.306 | 267.334 | -682.007 | 2.676 | 0.741 | 0.635 | 0.218 | 0.061 |
| 21 | 0.936 | -0.097 | 0.615 | 110.718 | 112.183 | 582.672 | 1.124 | 0.833 | (0.086) | 0.547 | (0.218) |
| 22 | 0.092 | 0.319 | 1.037 | 82.214 | 41.809 | 623.566 | 1.089 | 0.084 | 0.293 | 0.952 | 0.668 |



在EXCEL裡轉成折線圖、計算符合方向的程度



人機介面 - Rabboni

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

4

| 特定音階/動作 | 可能代表性數值結構 |
|---------|--|
| Do | 1.5>accX>-1.6、1.5>accY>-1.5、accZ最小、-0.5>accZ>-2 150>gyroX>-250、850>gyroY>-150、500>gyroZ>-120 |
| Re | 0.5>accX>-0.5、0.1>accY>-1、1.5>accZ>0.5、 0>gyroX>-100；150>gyroY>0、gyroZ最大、 200>gyroZ>150 |
| Mi | 1.5>accX>-1.6、1.5>accY>-1.5、accZ最小、-0.5>accZ>-2 150>gyroX>-250、850>gyroY>-150、500>gyroZ>-12 |
| Fa | 0>accX>-2、2>accY>0.5、1>accZ>-1.5 500>gyroX>150、700>gyroY>-850、-250>gyroZ>-500 |
| So | 1.5>accX>-1.6、1.5>accY>-1.5、負-0.5>accZ>-2 150>gyroX>-250、850>gyroY>-150、gyroZ最小 500>gyroZ>-120 |

5

| accX-波谷 | | | | accY-波谷 | | | | accZ-波谷 | | | | | | |
|----------|--------|--------|---------|----------|-----|--------|--------|----------|--------|-----|--------|--------|-------|--------|
| 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | | | |
| 第1次 | -0.966 | -1.067 | -1.047 | -0.436 | 第1次 | -1.384 | -0.40 | -1.133 | -1.334 | 第1次 | 0.356 | -0.022 | 0.178 | -0.066 |
| 第2次 | 0.133 | -1.307 | -0.94 | -0.731 | 第2次 | -1.106 | -0.40 | -0.683 | -0.98 | 第2次 | -0.129 | 0.262 | 1.128 | -0.408 |
| 第3次 | -0.638 | -0.95 | -0.651 | -1.124 | 第3次 | -1.062 | -0.06 | -0.807 | -0.93 | 第3次 | 0.236 | 0.157 | 1.493 | -0.907 |
| 第4次 | -0.493 | -1.258 | -0.677 | -1.175 | 第4次 | -1.066 | -0.188 | -0.683 | -1.049 | 第4次 | -1.493 | 0.112 | 1.253 | -0.808 |
| accX-波峰 | | | | accY-波峰 | | | | accZ-波峰 | | | | | | |
| 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | | | |
| 第1次 | 1.984 | 0.287 | 0.841 | 0.344 | 第1次 | 1.984 | 1.731 | 1.984 | 1.6 | 第1次 | 1.493 | 1.249 | 1.216 | 1.296 |
| 第2次 | 1.104 | 0.303 | -0.025 | 1.604 | 第2次 | 1.405 | 1.984 | 0.604 | 1.984 | 第2次 | 1.158 | 1.493 | 1.216 | 1.296 |
| 第3次 | 1.327 | 0.753 | 0.134 | 0.941 | 第3次 | 0.989 | 1.689 | 1.017 | 1.984 | 第3次 | 1.087 | 1.275 | 1.216 | 1.296 |
| 第4次 | 1.623 | 0.545 | 0.17 | 0.527 | 第4次 | 1.847 | 0.691 | 1.078 | 1.984 | 第4次 | 1.105 | 1.493 | 1.216 | 1.296 |
| gyroX-波谷 | | | | gyroY-波谷 | | | | gyroZ-波谷 | | | | | | |
| 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | | | |
| 第1次 | -157 | -138 | -41.687 | -449 | 第1次 | -32 | -136 | -65 | -149 | 第1次 | -181 | -155 | -140 | -100 |
| 第2次 | -180 | -203 | -83.435 | -261 | 第2次 | -32 | -104 | -70 | -196 | 第2次 | -182 | -173 | -140 | -200 |
| 第3次 | -157 | -138 | -42 | -167 | 第3次 | -32 | -107 | -87 | -147 | 第3次 | -232 | -147 | -140 | -172 |
| 第4次 | -157 | -203 | -51 | -180 | 第4次 | -32 | -131 | -70 | -498 | 第4次 | -200 | -132 | -140 | -160 |
| gyroX-波峰 | | | | gyroY-波峰 | | | | gyroZ-波峰 | | | | | | |
| 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | 學生1 | 學生2 | 學生3 | 學生4 | | | |
| 第1次 | 159 | 197 | 187 | 307 | 第1次 | 75 | 115 | 105 | 232 | 第1次 | 167 | 134 | 129 | 263 |
| 第2次 | 234 | 119 | 115 | 168 | 第2次 | 55 | 117 | 143 | 249 | 第2次 | 212 | 116 | 151 | 118 |
| 第3次 | 165 | 140 | 76 | 161 | 第3次 | 87 | 153 | 132 | 116 | 第3次 | 204 | 165 | 175 | 74 |
| 第4次 | 165 | 124 | 49 | 345 | 第4次 | 114 | 137 | 122 | 241 | 第4次 | 240 | 77 | 160 | 80 |

歸納特定音階/動作與可能代表性數值範圍

分析四位團員在「DoReMiFa」音動作數值

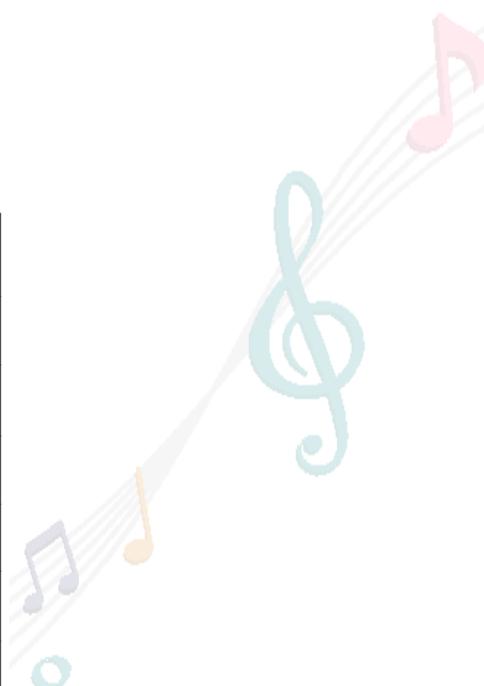


人機介面 – Scratch-主程式介紹-變數定義

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告



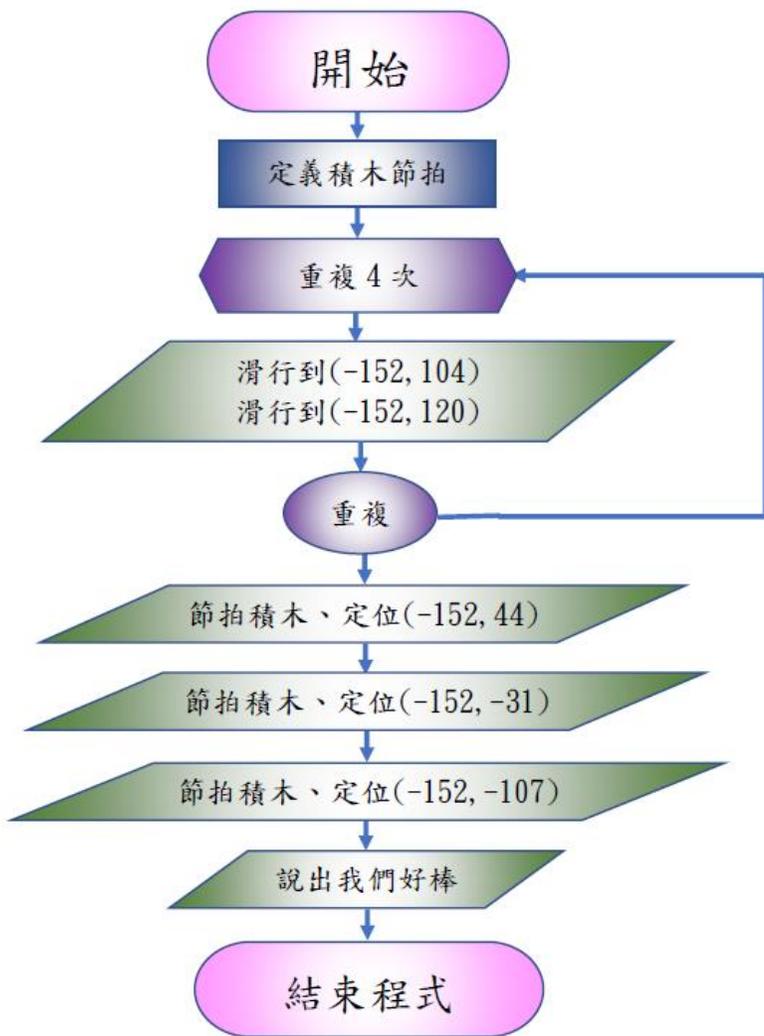
| 變數名稱 | 說明 |
|-------|--|
| AccX | 感測加速度X的值 |
| AccY | 感測加速度Y的值 |
| AccZ | 感測加速度Z的值 |
| GyroZ | 感測角加速度Z的值 |
| 向量長度 | 在指示方向的長度(大小) · $\sqrt{AccX \times AccX + AccY \times AccY + AccZ \times AccZ}$ |
| 向量係數 | 和指示方向符合的程度(方向) · $\frac{AccX}{\sqrt{AccX \times AccX + AccY \times AccY + AccZ \times AccZ}} \times AccX$ 向量係數 + $\frac{AccY}{\sqrt{AccX \times AccX + AccY \times AccY + AccZ \times AccZ}} \times AccY$ 向量係數 + $\frac{AccZ}{\sqrt{AccX \times AccX + AccY \times AccY + AccZ \times AccZ}} \times AccZ$ 向量係數 |





人機介面 – Scratch-主程式介紹-樂譜程式流程圖

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告



The screenshot shows the Scratch programming environment. The script area contains the following code:

- Define block rhythm**
- Repeat 8 times**
 - Move 0.4 seconds to x: x座標 + 18 y: y座標 - 20
 - Move 0.4 seconds to x: x座標 + 18.5 y: y座標 + 20
- When green flag is clicked**
 - Broadcast message: Start
 - Repeat 4 times**
 - Move 0.4 seconds to x: -152 y: 104
 - Move 0.4 seconds to x: -152 y: 120
 - Block rhythm** (x: -152 y: 44)
 - Block rhythm** (x: -152 y: -31)
 - Block rhythm** (x: -152 y: -107)
 - Wait 0.2 seconds
 - Say: YA~我們好棒!
 - Stop: This script
- When clicked**
 - Display: x: -152 y: 120

The stage area shows the title '瑪莉有隻小綿羊' and a musical score:

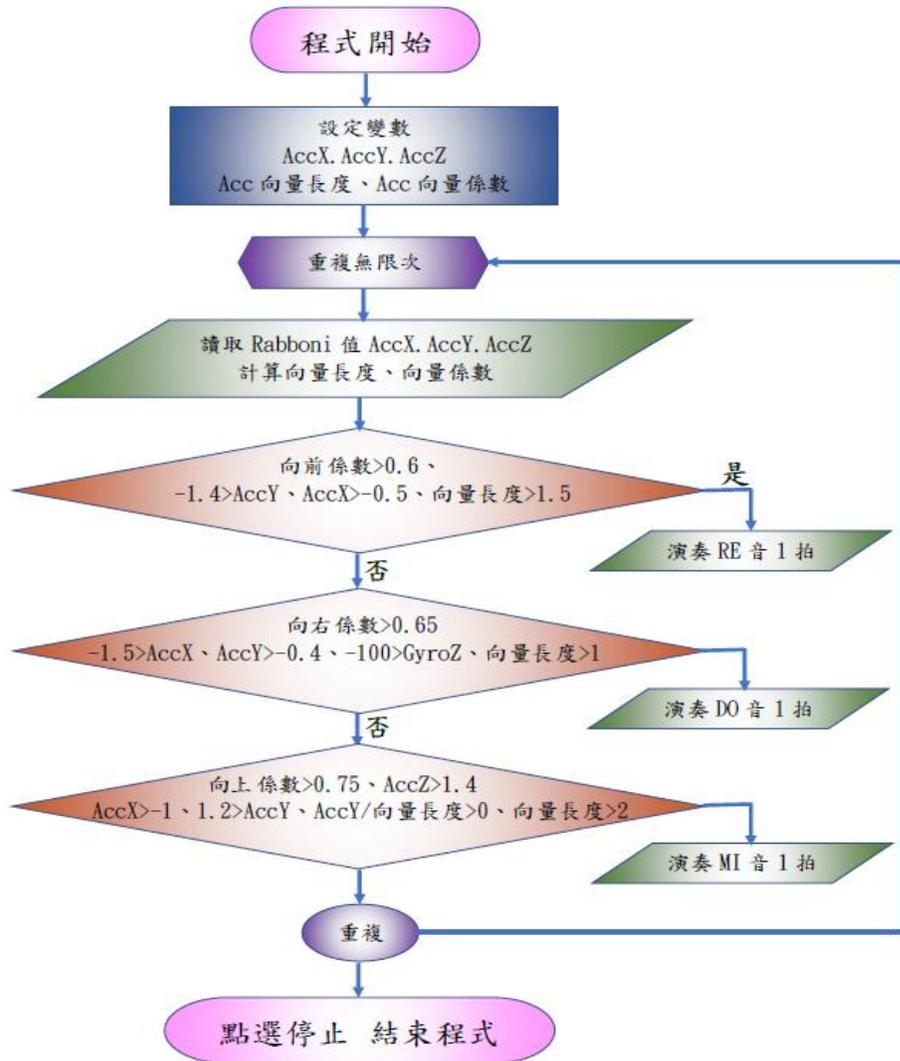
```
3 2 1 2 3 3 3 --
2 2 2 -- 3 3 3 --
3 2 1 2 3 3 3 --
2 2 3 2 1 -- -- --
```

The stage also displays a 'Ball' character at x: -152, y: 120, with a size of 100 and a direction of 90. The 'Ball' character is selected in the 'Stage' area.



人機介面 – Scratch-主程式介紹-鍵盤程式流程圖

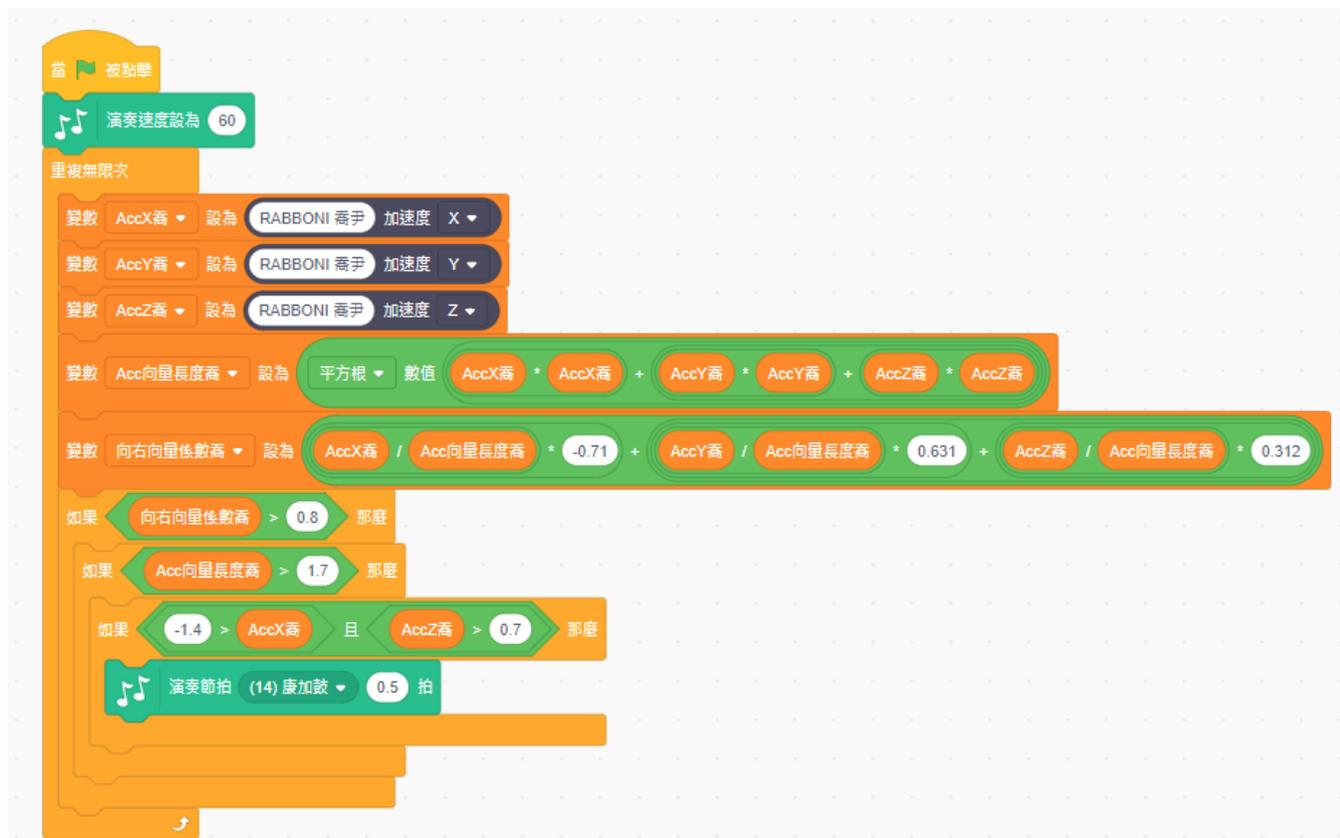
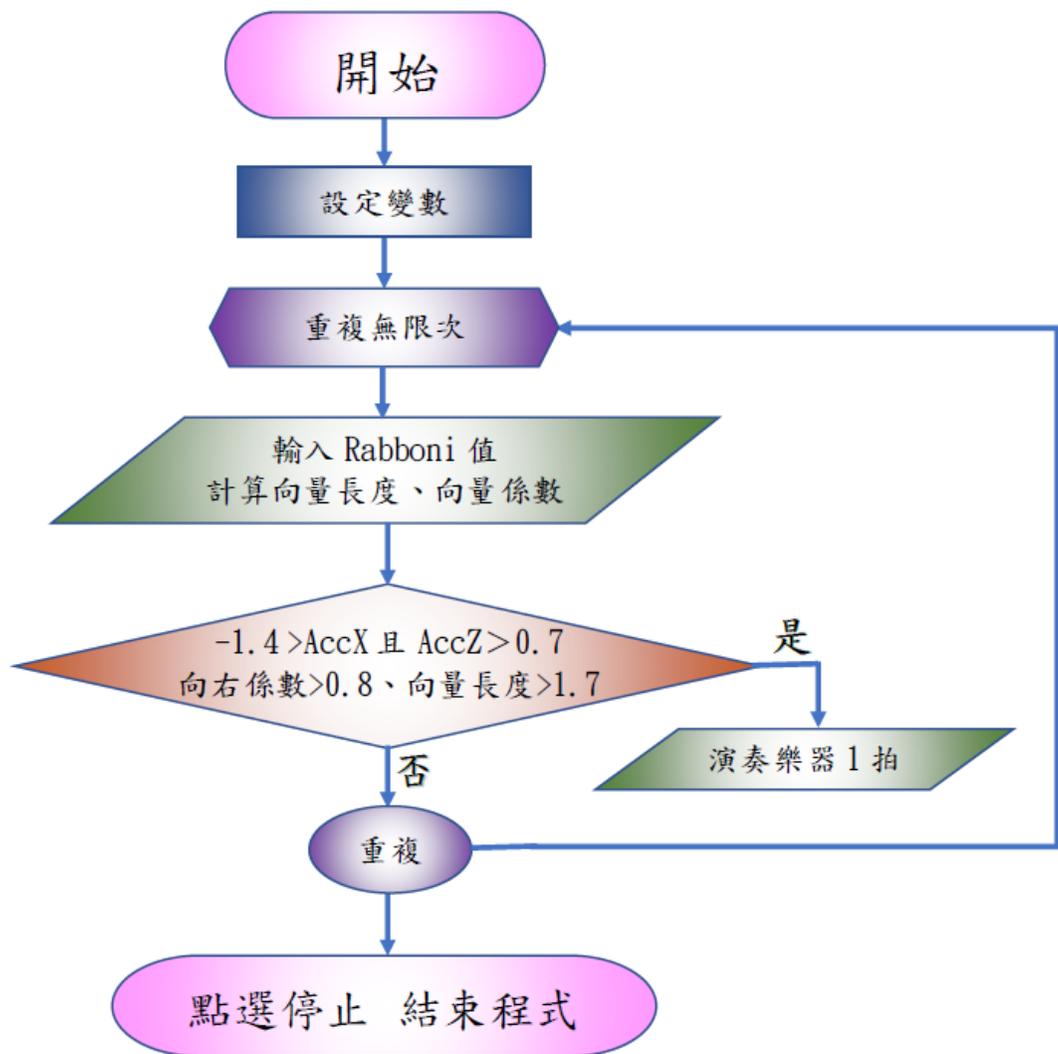
AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告





人機介面 – Scratch-主程式介紹-打擊樂器程式流程圖

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告



PART 03



實際操作

Rabboni means teacher or master in Hebrew. Have gravity sensor, USB/Bluetooth transmission and calculation Elements can transmit sensing values in time and provide a variety of options for sampling frequency and dynamic range Provide algorithm development





實際操作

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 鈴 | 小鈴 | 鈴 | 小鈴 | 康 | | | |
| Mi | Re | Do | Re | Mi | Mi | Mi | - |
| 鈴 | 小鈴 | 康 | 鈴 | 小鈴 | 康 | | |
| Re | Re | Re | - | Mi | Mi | Mi | - |
| 鈴 | 小鈴 | 鈴 | 小鈴 | 康 | | | |
| Mi | Re | Do | Re | Mi | Mi | Mi | - |
| 鈴 | 小鈴 | 鈴 | 小鈴 | | | | |
| Re | Re | Mi | Re | Do | - | - | - |

| 樂器名稱 | 演奏方式 | 簡稱 |
|------|------|----|
| 鋼琴 | 旋律 | - |
| 鈴鼓 | 固定節拍 | 鈴 |
| 小鼓 | 固定節拍 | 小 |
| 康加鼓 | 固定節拍 | 康 |



實際操作

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

瑪莉有隻小綿羊



3 2 1 2 3 3 3 --

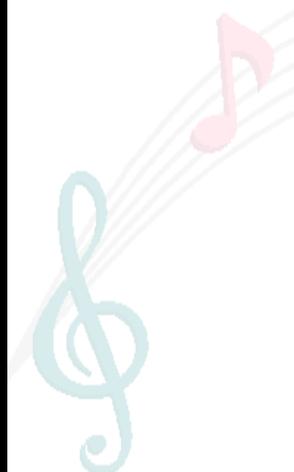


2 2 2 -- 3 3 3 --



3 2 1 2 3 3 3 --

2 2 3 2 1 -- -- --



PART 04

A decorative graphic featuring a light blue treble clef on a white staff line that curves across the bottom right of the slide. Various colorful musical notes (orange, blue, green, pink, yellow) and symbols (bass clef, sharp sign) are scattered around the staff.

作品教育性/推廣性

Rabboni means teacher or master in Hebrew. Have gravity sensor, USB/Bluetooth transmission and calculation Elements can transmit sensing values in time and provide a variety of options for sampling frequency and dynamic range Provide algorithm development



作品教育性

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

1

提升學生對於音樂或律動學習方面的興趣

2

製作出屬於各年段的音樂/律動教材供老師使用

3

促進團隊合作精神





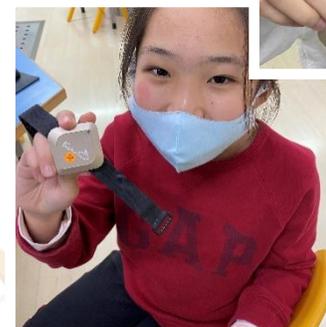
作品推廣性

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

1 透過簡單的設備以及免費下載的程式碼推廣智能互動音樂

2 豐富多變的樂器音效可以促進創造力的提升

3 讓學生使用彈性不受時空環境限制





結語

AIoT Sensor 智聯感測 創意團隊報告

我手舞動Rabboni 兒童樂隊跟著你

