

AP-Sensor 使用手冊

於中學科學實驗室運用智能手機傳感器進行實驗：
令課堂學習更生動的手機應用程式

1. 總覽

- 計劃願景：令物理測量更流動、更普及
- 運用流動裝置內置的傳感器 (例如手機及平板電腦) 作物理測量
- 鼓勵同學們多觀察日常生活環境
- 鼓勵老師與同學共同建構實驗和學習歷程
- 由香港理工大學應用物理系研發
- 暫時只有Android版本；iOS版本正在研發中

2. 資源

- 本計劃所有資源可供下載：<http://bit.ly/ap-sensor>

「應用程式」資料夾

- 1 x 「中文版AP-Sensor_v2.3.apk」檔案用以安裝程式

「使用手冊」資料夾

- 1 x 「AP-Sensor-使用手冊.pdf」檔案為應用程式的使用指引

「實驗手冊」資料夾

- 5 x 實驗手冊 (將發佈不少於6份參考教材)

「評估表格」

- 1 x 教師用評估表格 (線上與線下適用)
- 1 x 學生用評估表格 (線上與線下適用)

3. 安裝應用程式

- i. 下載檔案「中文版AP-Sensor_v2.3.apk」
- ii. 開啟「中文版AP-Sensor_v2.3.apk」檔案，按「安裝」(圖1) 開始安裝 (圖 2)
- iii. 成功安裝後啟動程式 (圖3)

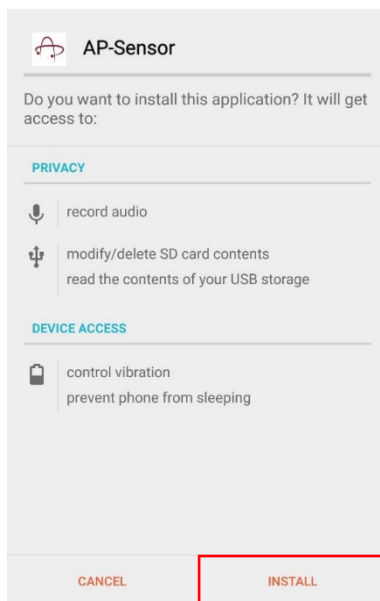


圖1

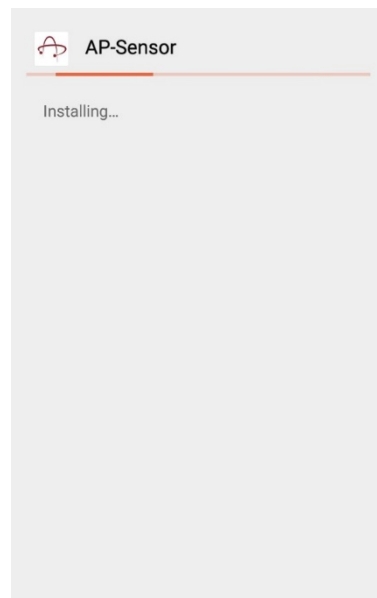


圖2

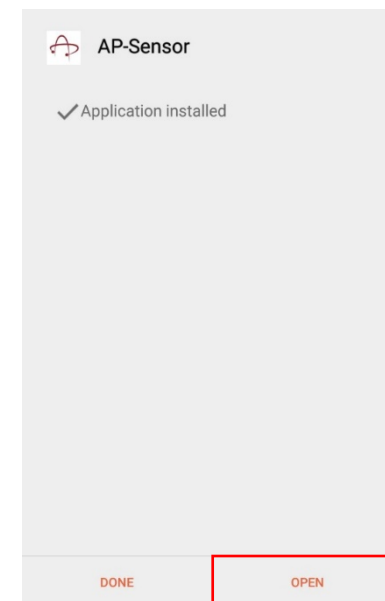


圖3

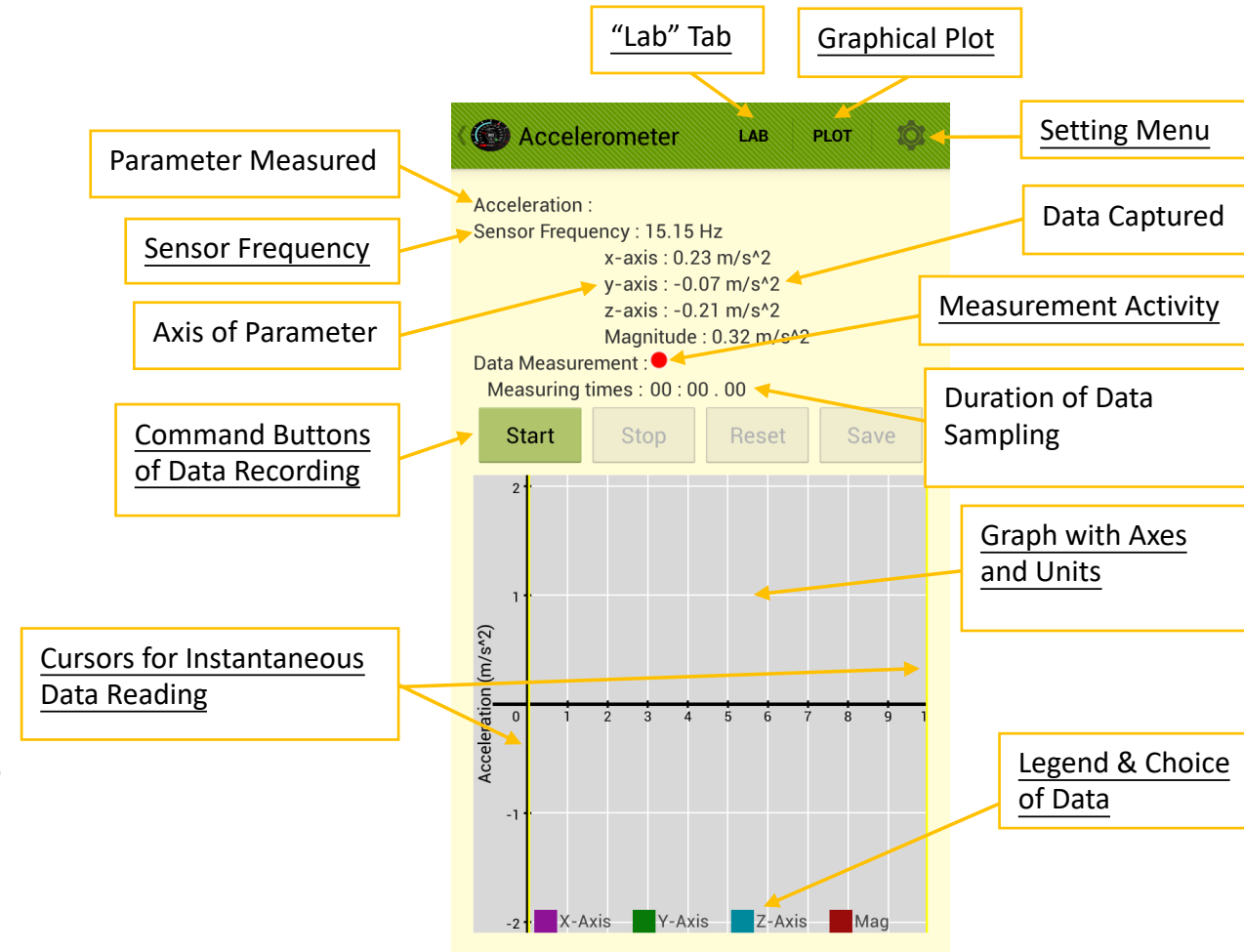
4. 主目錄 – 基本功能

- 7個活動 (6個感測器 + 1個產生器)
 - i. 加速度計
 - ii. 磁力儀
 - iii. 光傳感器
 - iv. 陀螺儀
 - v. 聲級計
 - vi. 聲音分析器
 - vii. 聲音產生器



使用加速度計、磁力儀、光傳感器及陀螺儀

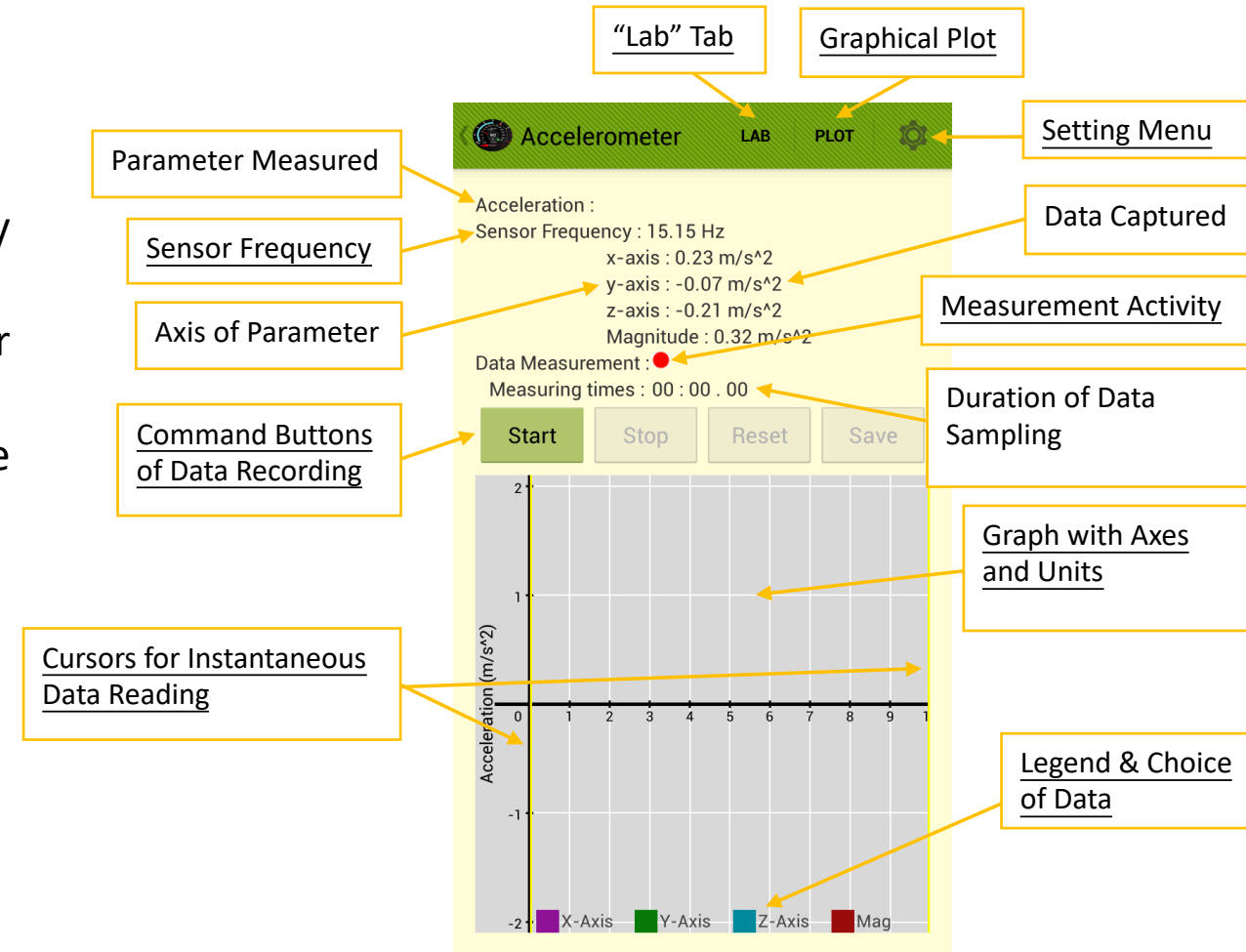
- Sensor Frequency
 - Sampling rate (SR) of sensor
 - Can be set in “Setting Menu”
- Measurement Activity
 - Green light while recording
 - Red light while not recording
- Graphical Plot
 - Full screen graph plotting data over time
 - Cannot be paused or saved
- “Lab” Tab
 - Directory to the experiment sets that are conducted by the sensors



使用加速度計、磁力儀、光傳感器及陀螺儀

• Command Buttons of Data Recording

- Start Button: Start recording
- Stop Button: Pause recording, can be resumed by pressing “Start Button” again
- Reset Button: Clear the graph and ready for restarting recording
- Save Button: Active after one Start-Stop cycle, see “Data Saving”



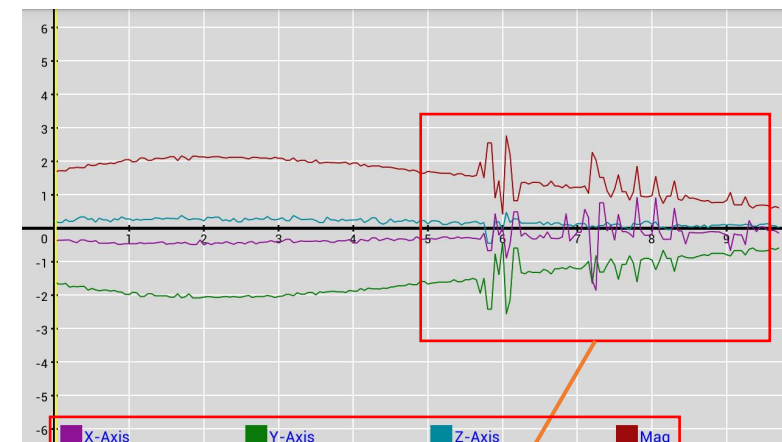
使用加速度計、磁力儀、光傳感器及陀螺儀

- Graph with Axes and Units

- Observe captured data when it is paused
- Zoom in and out the graph in x- and y-axis by sweeping with two fingers

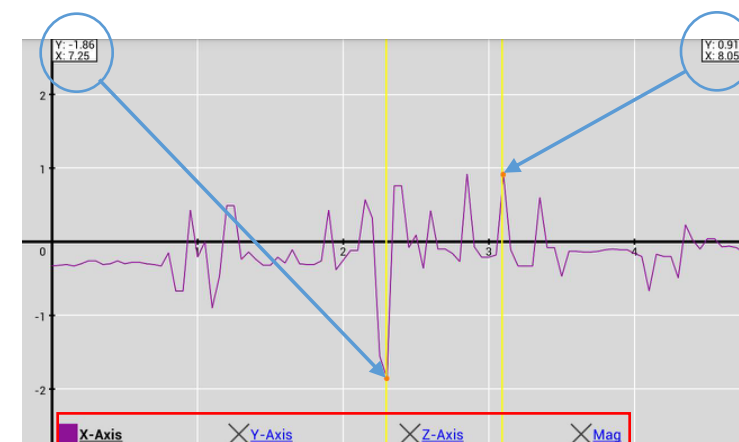
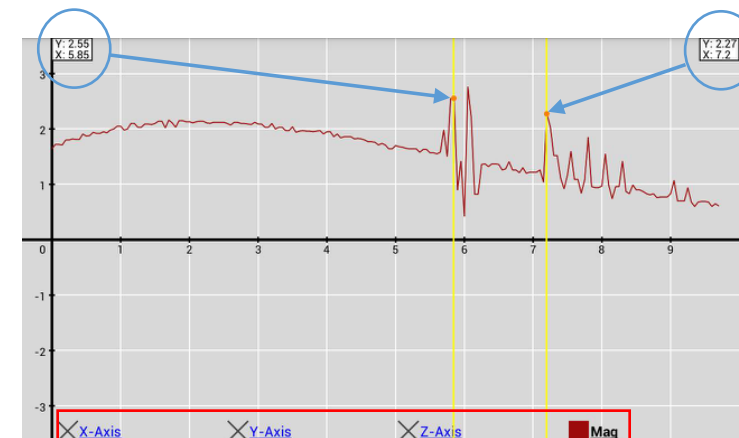
- Legend & Choice of Data

- Press to show the desired data set and dim out other sets
- Press another desired set to show that set only
- Press the same button to return to full plot
- Only ONE data set can be chosen at the same time
- Can still zoom the graph in and out when using this feature



使用加速度計、磁力儀、光傳感器及陀螺儀

- 鼠標用以讀取瞬間數據
 - 鼠標以黃色線表達，可在圖表左右滑動
 - 橙色點表示鼠標所指向的數據點位置
 - 左上及右上角的白色位置顯示x軸和y軸的數值
 - 此功能只適用於已選定一個指定軸
 - 鼠標可移到圖表任何一點，但兩個鼠標位置不能交換，左方的鼠標只可在左方，右方的鼠標則只可在右方
 - 使用此功能時仍可縮放圖表



設定目錄

- 3 options (Fig 1) – 1. Info; 2. Orientation; 3. Setting
 - i. Info → Sensor Info (Fig 2)
 - ii. Orientation (Fig 3): Shows angles of phone to ground
 - Info: horizontal and vertical angles (Fig 4)
 - Calibrate: Set current angles to zero
 - Reset: Cancel calibration
 - iii. Setting: Rate Type and Sampling Rate (Fig 5)
 - Rate Type: Sampling rate (SR) of **sensor**. Default sampling rate is UI, which is usually 15Hz.
 - Sampling Rate: Sampling rate of the **app**. The app will capture data based on this SR, default as 20Hz.

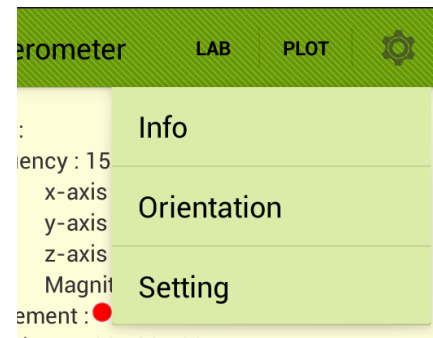


Fig 1

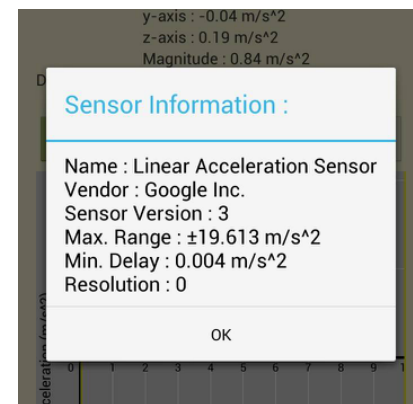


Fig 2



Fig 3

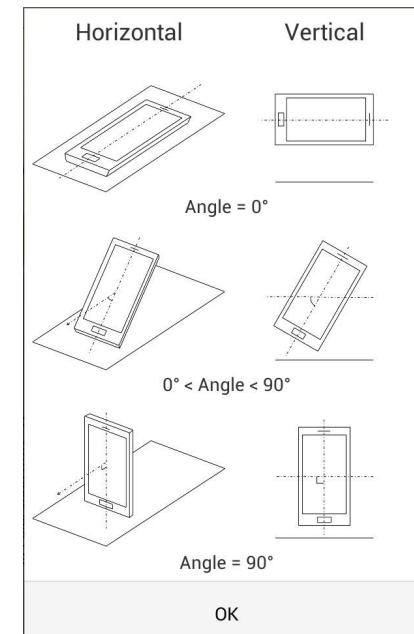


Fig 4

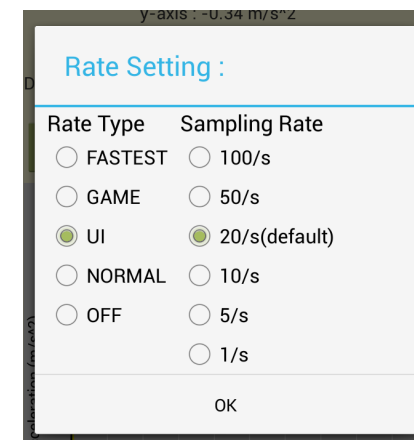
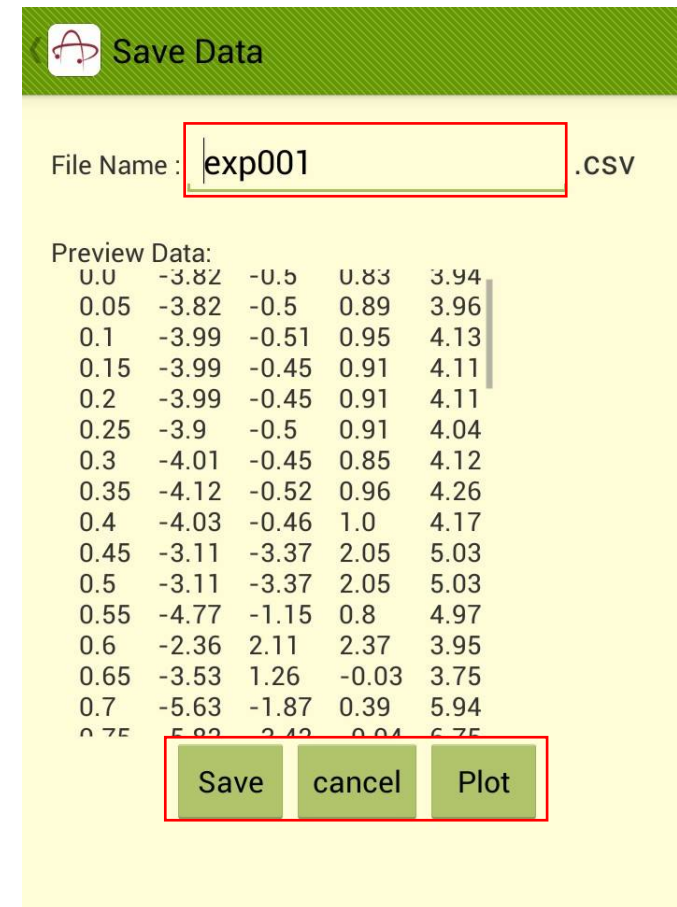
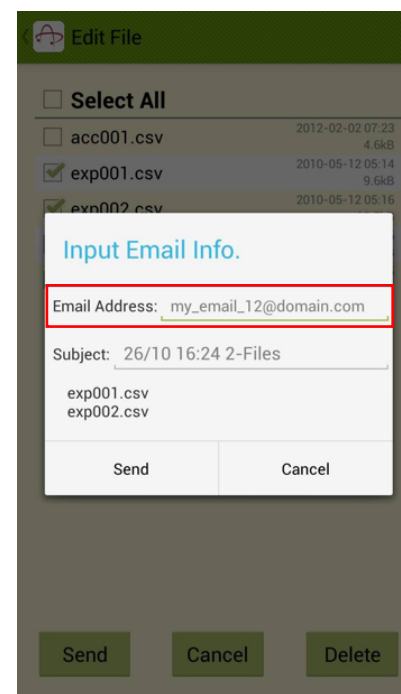


Fig 5

數據儲存

- 滾動表格可瀏覽數據記錄
- 為檔案命名然後把數據儲存成.csv檔
- 按「儲存」儲存數據，如重複使用檔案名稱，使用者可選擇更改名稱或覆蓋舊檔案
- 按「取消」退出頁面
- 按「繪圖」瀏覽圖表及使用相關功能
- 按「編輯檔案」瀏覽已儲存的檔案
- 可透過電子郵件傳送檔案

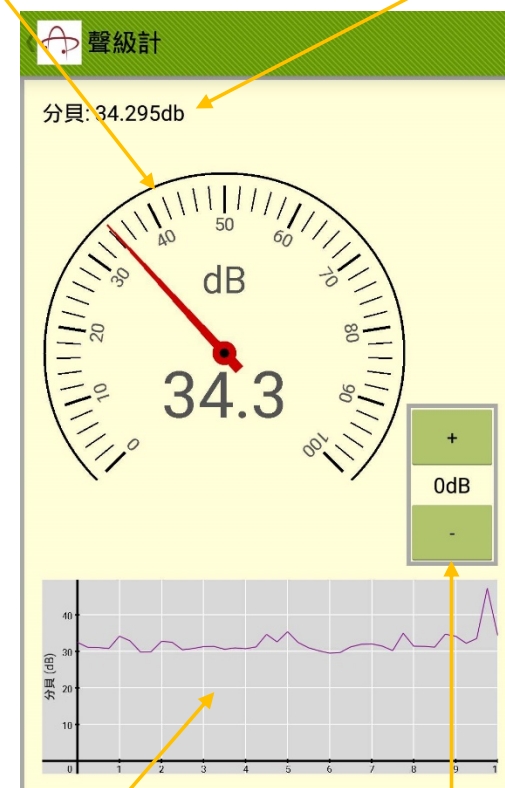


使用聲級計

- 裝置內建咪高峰接收聲音
- 量度單位為分貝 (dB)
- 數碼顯示抵銷前的數值，準確至小數點後3個位
- 模擬永磁動圈式儀表顯示抵銷後的聲級值，準確至小數點後1個位
- 「±」按鈕用作手動調整聲級的抵銷值，最多正負20分貝
- 可用以抵銷背景雜聲
- 圖表繪畫過往10秒的數值變化
- 聲級值可顯示之上限為90.3分貝
- 聲級計不設暫停、儲存及繪圖功能

聲級數值的永磁動圈式儀表顯示

聲級值數位顯示



聲級值-時間圖

手動抵銷值 ±

使用聲音分析器

- 頻譜模式 (圖1)
 - 進入「調音」模式前，「目標頻率」並不適用
 - 勾選「允許採樣」即採集2秒鐘的所有頻率峰值
 - 量度低頻時，宜關閉「允許採樣」功能
 - 圖表可縮放
- 波形模式 (圖2)
 - 圖表可縮放
- 調音模式 (圖3、4)
 - 自動配對音調最接近的弦線
 - 指引調音所須行動

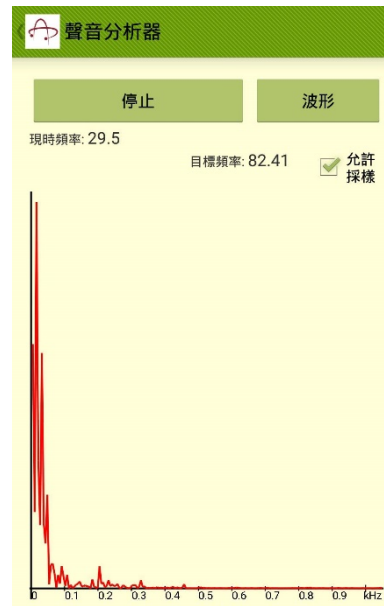


圖1

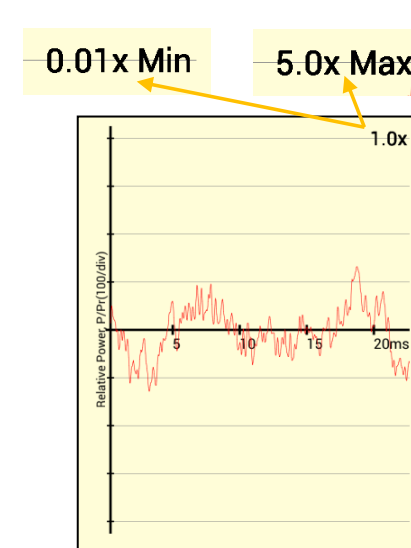


圖2

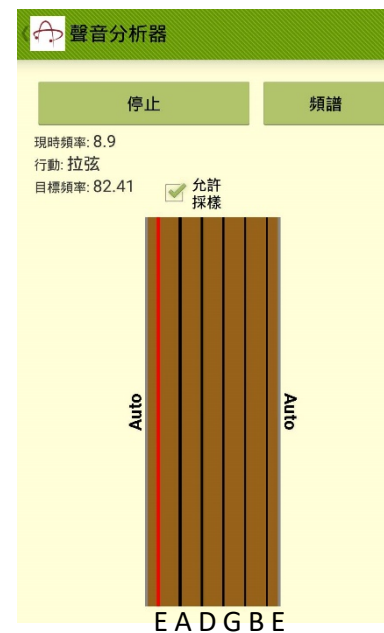


圖3

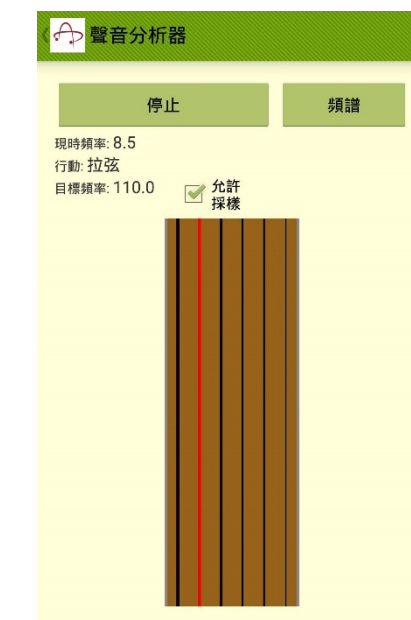


圖4

使用聲音產生器

- 聲音產生器可產生指定頻率的正弦聲波
 - i. 預設音符的頻率 (圖1)
 - 按C, D, E, F, G, A, B改變音符
 - 按8va提高一個八度，按8vb降低一個八度
 - 默認音符為第四個八度的C音「C4」
 - ii. 手動輸入指定音頻 (圖2)
 - 可選定指定頻率，單位為赫茲
 - 「現時的音調」會標明「自訂」
 - 按「產生」開始製造聲波
 - 按「停止」停止製造聲波
 - 如不按「停止」，即使關閉程式介面，仍會產生聲波

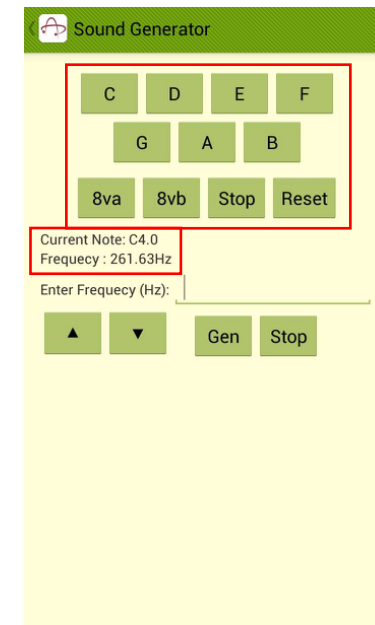


Fig 1



Fig 2

5. 主目錄 - 實驗

- 6個實驗設置
 - i. 單軸速度
 - ii. 電梯中的表觀重量
 - iii. 磁場vs距離
 - iv. 磁鐵的徑向速度
 - v. 光強度vs距離
 - vi. 檢測旋轉和距離
- 請參閱實驗手冊



查詢

Mr. Henry Pang (項目助理)

henry.cw.pang@polyu.edu.hk

(+852) 6238-4819

完