

# 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

AP-Sensor 使用手册

香港理工大學應用物理系 © 2017 版權所有



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: <u>http://bit.ly/ap-sensor</u>

「應用程式」資料夾

■ 1x「中文版AP-Sensor\_v2.3.apk」檔案用以安裝程式

「使用手冊」資料夾

■ 1x「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 × 教師用評估表格 (線上與線下適用)
- 1×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」

iii. 成功安裝後啟動程式 (圖3)

AP-Sensor		AP-Sensor		AP-Sensor	
Do you want to install this application? It will get access to:		Installing		✓ Application installed	
PRIVACY					
record audio					
to modify/delete SD card contents read the contents of your USB storage					
DEVICE ACCESS					
control vibration prevent phone from sleeping					
CANCEL INSTALL	圖1		圖2	DONE OPEN	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

AP-Sensor	編輯文件
基本功能	實驗
加速度計	
磁力儀	
- 光傳感器	
陀螺儀	
聲級計	
聲音分析器	
聲音產生器	





- <u>Sensor Frequency</u>
  - 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
- <u>"Lab" Tab</u>
  - Directory to the experiment sets that are conducted by the sensors



**AP-Sensor** 

使用手册



- <u>Command Buttons of Data Recording</u>
  - 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"





- 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



Y-Axis

Z-Axis



- 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  $\rightarrow$  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.

romete	r LAB	PLOT	¢		
ency : 15	Info				
x-axis y-axis	Orientatior	า			
z-axis Magnit ment : ●	Setting			Fig 1	
	y-axis : -0.04 m z-axis : 0.19 m/ Magnitude : 0.8	n/s^2 /s^2 4 m/s^2			
Sei	nsor Informatio	on :			
Nar Ven Sen Max Min Res	Name : Linear Acceleration Sensor Vendor : Google Inc. Sensor Version : 3 Max. Range : ±19.613 m/s <sup>2</sup> Min. Delay : 0.004 m/s <sup>2</sup> Resolution : 0				
:celeration fin to	OK 1 2 3 4 5	6 7 8	9 1	Fig 2	
Phone Orientation :					
X: 0.0 Y: 5.7 Z: 8.3	03 12 35	(i)			
Horiz	contal: 31.52°	Calibra	te		
Verti	cal: 89.66°	Reset	t		
ep <del>ation la</del>	ок	_	1	Fig 3	





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

	( 🔶 Sav	ve Da	ta		
	File Name	e: ex	p001		
4.68 2010-05-12 05.14 9.68 2010-05-12 05.15 9.68 2010-05-12 05.16 9.68 2010-05-12 05.16	Preview D U.U 0.05 0.1 0.15 0.2 0.25 0.3 0.4 0.45 0.55 0.6 0.65 0.7 0.75	Data: -3.82 -3.99 -3.99 -3.99 -3.99 -4.01 -4.12 -4.03 -3.11 -4.77 -2.36 -3.53 -5.63	-U.5 -0.5 -0.5 -0.4 -0.5 -0.4 -0.52 -0.4 -0.52 -0.4 -0.52 -0.4 -0.52 -0.4 -0.52 -0.4 -0.52 -0.4 -0.52 -0.4 -0.52 -0.52 -0.53 -0.52 -0.53 -0.52 -	U.83 0.89 0.95 5 0.91 5 0.91 5 0.85 2 0.96 5 1.0 7 2.05 7 2.05 5 0.8 2.37 -0.03 7 0.39	3.94 3.96 4.13 4.11 4.04 4.12 4.26 4.17 5.03 5.03 4.97 3.95 3.75 5.94
my_email_12@domain.com		Sa	ve	cancel	Plo
Cancel					
Cancel Delete					

Select A

Input Ema

Email Address

Subject: 26/10 exp001.csv exp002.csv

Send

Send



.CSV



#### 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





# 使用聲音分析器

- <u>頻譜模式 (圖1)</u>
  - 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

![](_page_12_Figure_12.jpeg)

![](_page_13_Picture_0.jpeg)

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

![](_page_13_Picture_13.jpeg)

![](_page_13_Picture_14.jpeg)

![](_page_13_Picture_15.jpeg)

![](_page_14_Picture_0.jpeg)

### 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

AP-Sensor	編輯文件
基本功能	實驗
章 單軸速度	
電梯中的表觀重量	
磁場 Vs 距離	
磁鐵的徑向速度	
- 光強度 Vs 距離	
檢測旋轉和距離	

![](_page_14_Picture_11.jpeg)

![](_page_15_Picture_0.jpeg)

查詢 Mr. Henry Pang (項目助理) <u>henry.cw.pang@polyu.edu.hk</u> (+852) 6238-4819

![](_page_15_Picture_2.jpeg)

![](_page_15_Picture_3.jpeg)

香港理工大學應用物理系 © 2017 版權所有