

Critical thinking on smart city

智慧城市設計思維

Silas T. Hung
eesilas@gmail.com

loud-LED

STEM Educational Kit

- ▶ EdKit-1 Smart Home
 - ▶ 智能家居課程
- ▶ EdKit-2 Smart City
 - ▶ 智能城市課程
- ▶ EdKit-3 Solar Photovoltaic (PV)
 - ▶ 太陽能發電課程
- ▶ EdKit-4 Smart Farm
 - ▶ 智慧農莊課程
- ▶ EdKit-5 Biomimicry
 - ▶ 仿生物智慧課程
- ▶ EdKit-6 Origami
 - ▶ 摺出來的科學課程

▶ 步驟三：建立變數

1 進入「資料和指令」分類後，點選「做一個變數」。當「新變數」視窗彈出，輸入變數名稱「CompositeRed」。由於這個變數只適用於本課（本角色），選擇「僅適用於本角色」後，按「確定」。

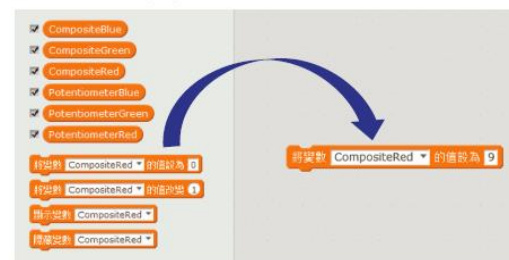


2 重覆以上步驟，建立變數「CompositeGreen」、「CompositeBlue」、「PotentiometerRed」、「PotentiometerGreen」和「PotentiometerBlue」。完成後，變數將會顯示在畫面上。



▶ 步驟四：設定變數值

1 點選「資料和指令」分類，拖曳「將變數 CompositeRed 的價值設為 0」到腳本區，並把數值設為「9」。



World STEM trend

現時在世界各地流行STEM編程技術

STEM學習及編程技術

micro:bit	Arduino	Raspberry Pi
6至11歲	11歲至15歲	15歲至成人
小一至小四	小五至中三	中四至大專
玩具及STEM學習	專題製作與比賽	實用專題



Explore

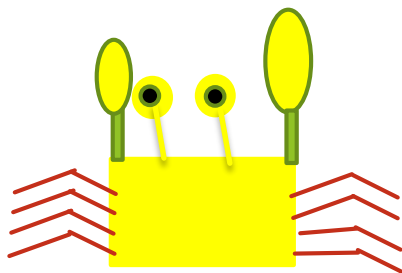
探索

Learn

學習

Connect

聯繫

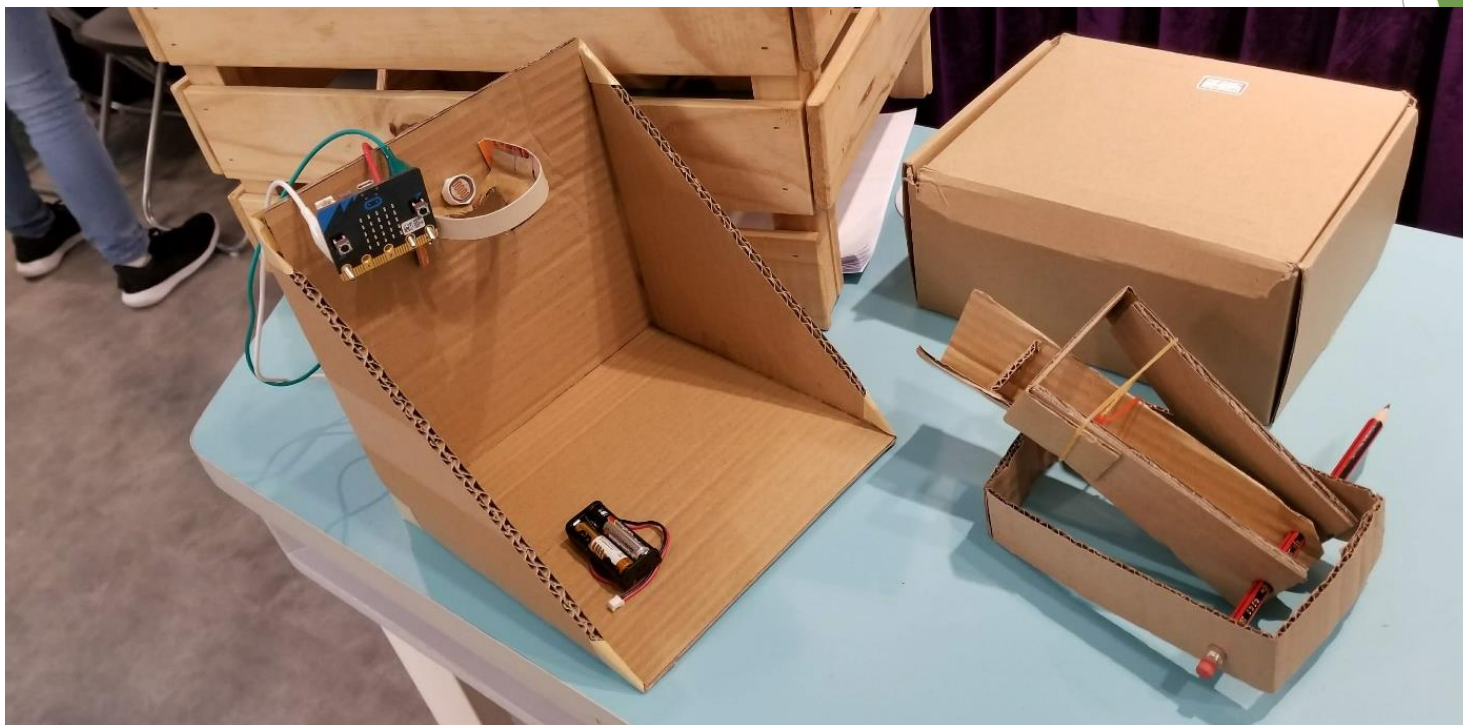


Why STEM education earlier in school?

- ▶ New technologies emerging fast
新技術湧現
- ▶ Open source hardware and software
開源碼硬件和軟件
- ▶ From OEM to customer-centered design
由劃一化到個性化

Micro:bit做中學

Learn by Doing



在奧海城活動-micro:bit籃球遊戲製作

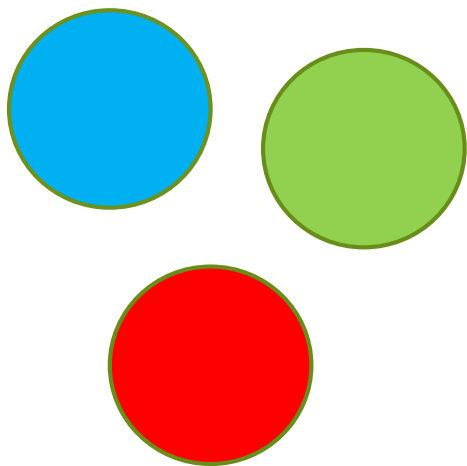
“Spark Joy (tokimeku)”

- Kon Mari

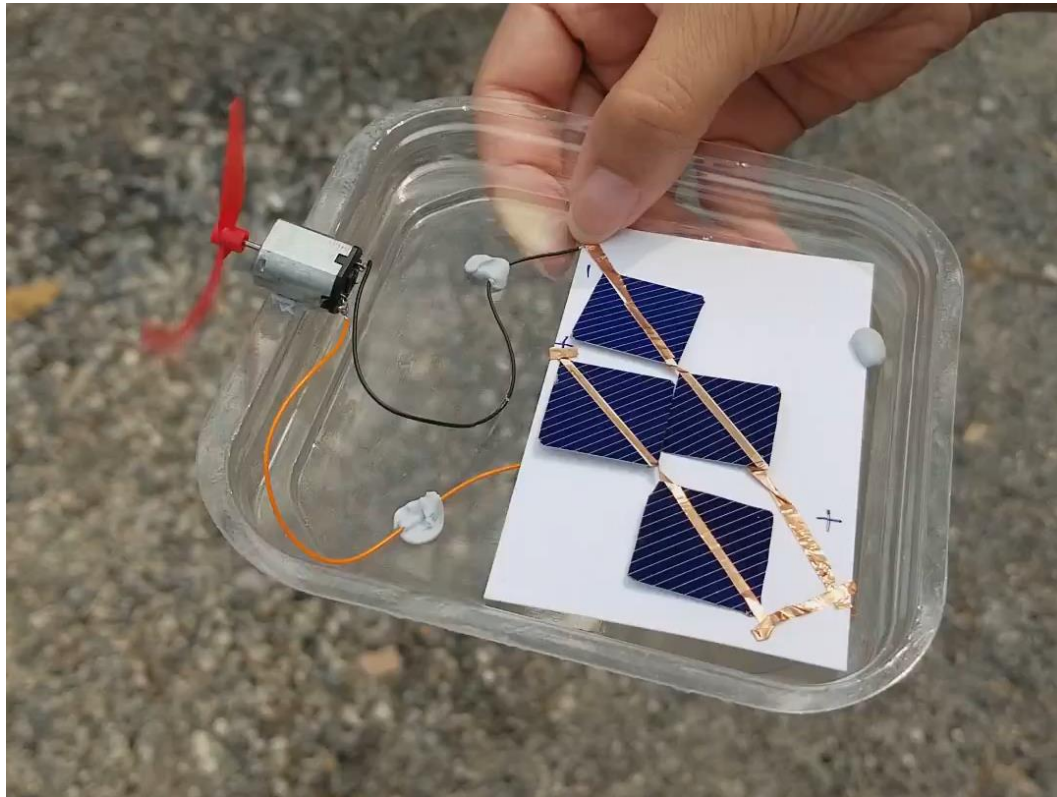


在活動中製作馬達

LED顏色混合

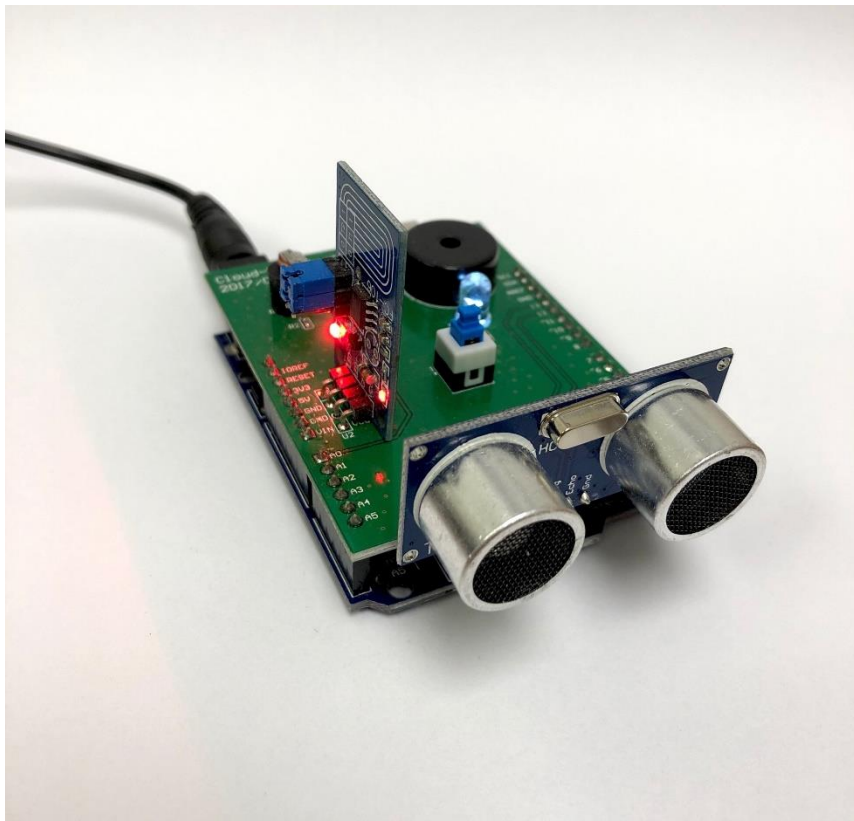


太陽電池船 solar PV cell boat



EdKit-4 Smart Farm 智慧農莊課程

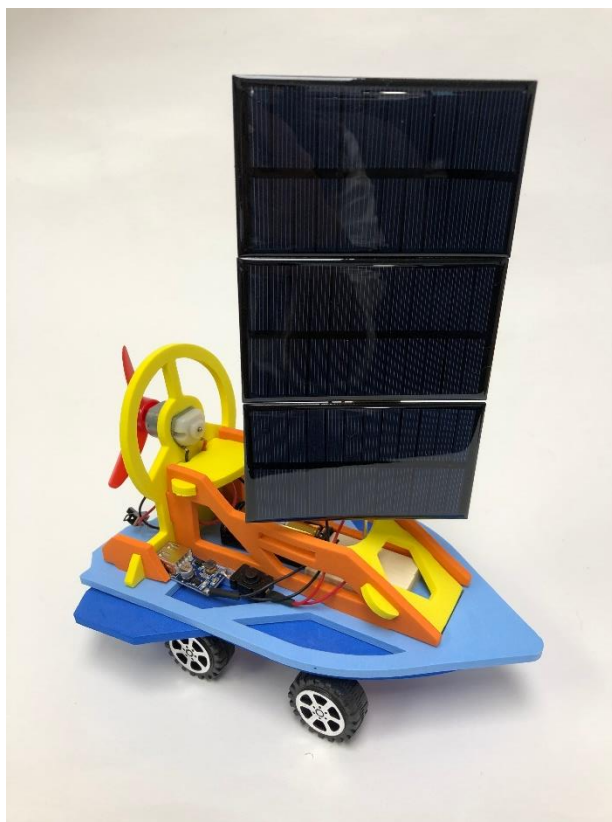
超聲波欄杆



當動物走近15公分之內，即觸發燈亮，動物走遠即熄滅。

EdKit-4 Smart Farm 智慧農莊課程

太陽能PV混能貨車



以太陽能混合
電池的動力車，
也可將太陽能
為手機充電。

EdKit-4 Smart Farm 智慧農莊課程

風力發電裝置



EdKit-4 Smart Farm 智慧農莊課程

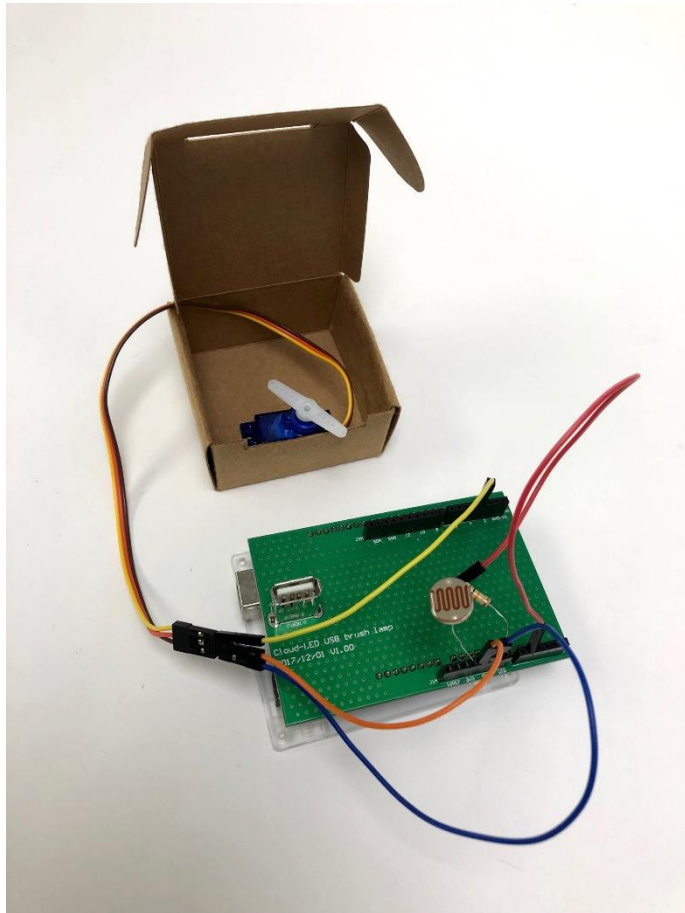
智能種植燈



以紅光混合藍光
產生最適合植物
生長的燈光。

EdKit-4 Smart Farm 智慧農莊課程

智能餵糧機



當動物在光敏電阻前遮光，餵糧機馬達推出乾糧。

EdKit-4 Smart Farm 智慧農莊課程

淋花小幫手



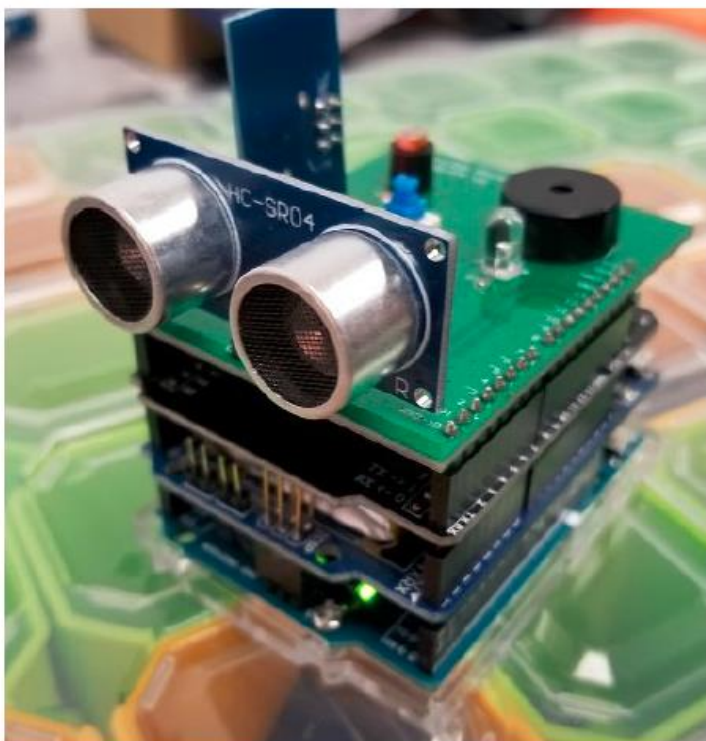
EdKit-1 Smart Home

智能家居課程

1. 護眼智能燈	每隔一些時間提示休息
2. 知道你回來	距離感測
3. 因應太陽光調光	光強度感測
4. 輕觸式光暗制	電容式感測
5. 過熱冷卻功能	溫度感測
6. 色彩調製	色彩控制
7. 植物燈	植物所需光
8. 3D Print 外殼	完成七功能燈
9. 用冰來發電	溫差轉換成電能
10. 坐枱製冷機	電能轉換冷溫

Internet of Things (IoT)

物聯網和感測裝置



望遠鏡

為甚麼牙醫需要使用紫外光燈？

牙醫為病人修補牙齒時，為了使接合膠快速地固化，需要使用能量高的燈光。紅色和橙色是屬於能量低的光；藍色、紫色、紫外光都是屬於高能量的光，所以牙醫都會選用紫外光替病人修補牙齒。



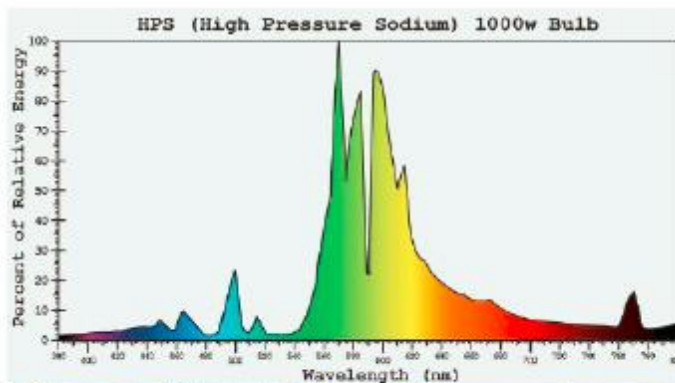
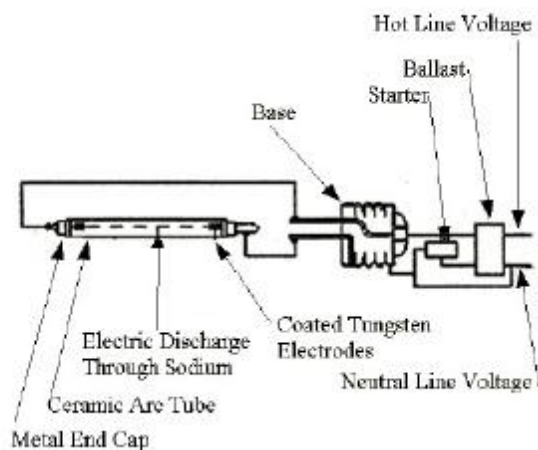
齊齊做

► 材料和工具

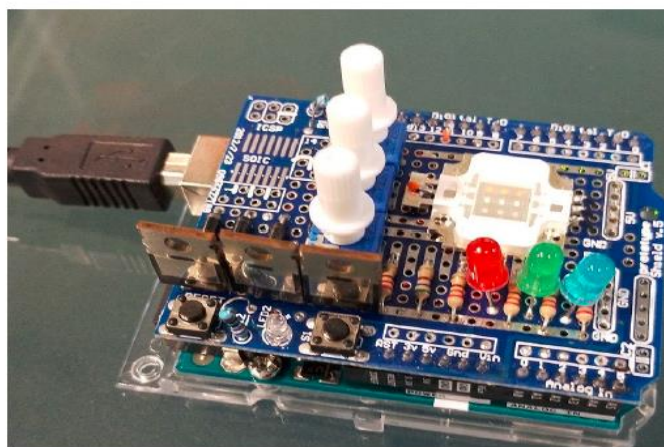
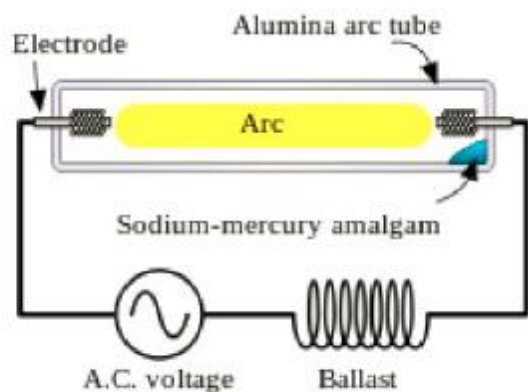
- 鉛筆一枝、白紙一張
- Arduino 主控板一塊
- USB 連接線 (TYPE A 轉 TYPE B 插頭)
- Arduino 教學附加板 B 一塊 (包括：三色 LED 燈一顆，紅綠藍 LED 各一顆，MOSFET 和二極管各三顆，220Ω、560Ω、1kΩ 電阻各一顆)



植物的種植燈



三原色構成各種色



Developed by Cloud-LED

STEM Education Kit (EdKit-1)

課題 1：百“感”交集智能燈

本課重點：大家有沒有想過，自己設計喜歡的智能家居，當中能自動化，有各種不同新功能，使生活更舒適方便。智能家居主要有以下範疇：照明系統，空調，節能和防盜。

你將會學習：

- 1) 感測器和傳動器的原理和應用
- 2) 利用 mBlock 製作「智能燈」
- 3) 生物的感測和傳動裝置

課題一：百感交集智能燈

 STEM與生活



大家有沒有想過設計自己喜愛的智能家居 (Smart Home System)？智能家居主要包括：照明系統、空調系統、節能系統，以及防盜系統等等。各項自動化的功能，令我們日常生活更舒適、更方便。

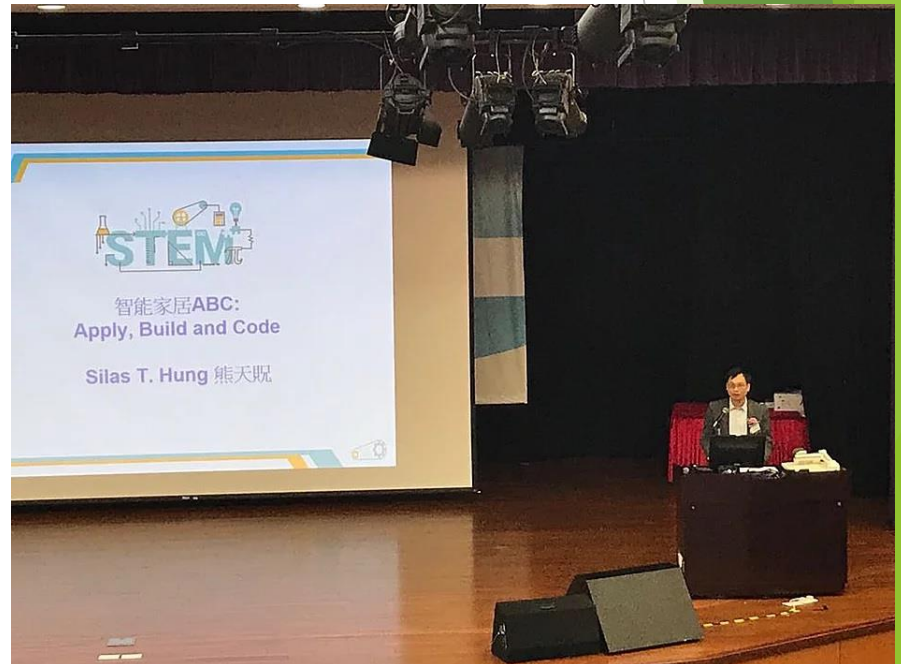
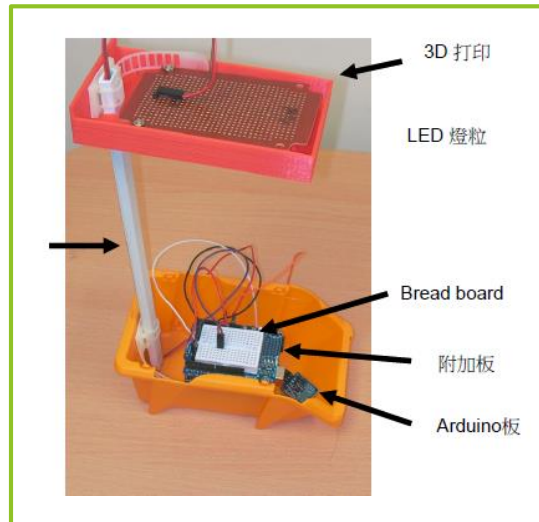
其實，我們只要利用 Arduino 主控板和一些常用的電子配件，再配合簡易的編程，就能輕鬆地設計和製作自己專屬的「智能燈」。現在就讓我們一起體驗將 STEM 知識融入生活的樂趣吧！

 本課重點

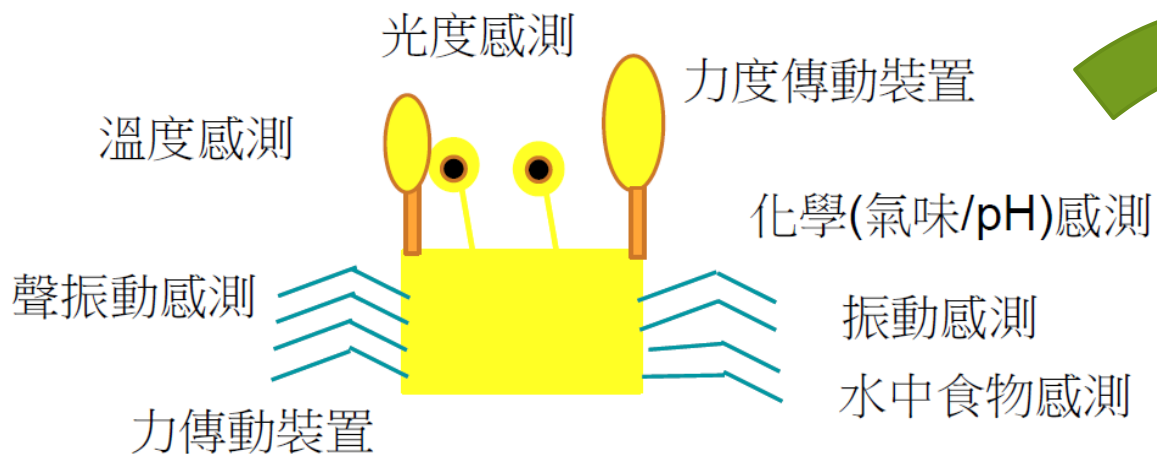
你將會學習：

- 1) Arduino 主控板的基本規格及功能
- 2) 蜂鳴器的原理和應用
- 3) 利用 mBlock 軟件編寫程式，製作多功能能階智能燈

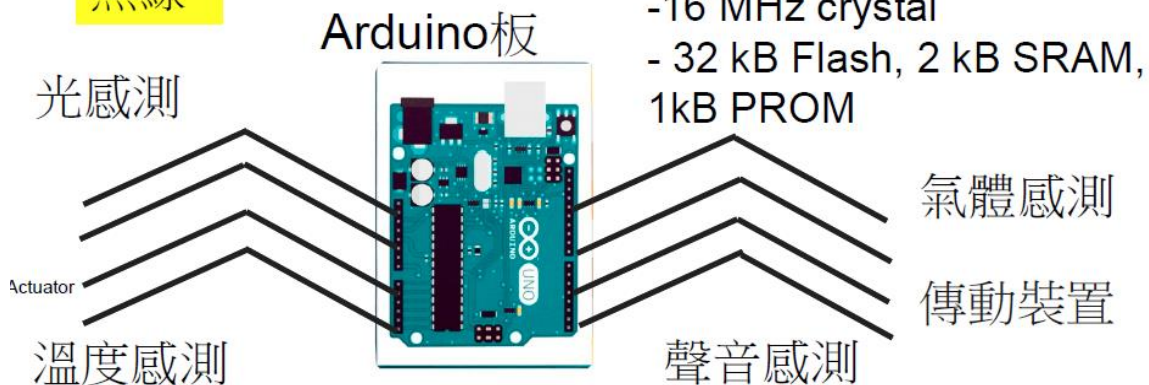
比賽•技術•支援



感測器和傳動裝置



WiFi
無線



STEM Activities for teachers



Learn by Doing 從動手中學習 EdKit-2

課題 4. 智能城市冷氣機 — 小水滴潛艇

本課重點: 水對人十分重要, 我們每天都要喝水。以整個城市來看, 如果有一個巨大冷凍水產生器, 冷凍水潛航城市中的大樓與大樓之間, 通過地下的管道輸送冷凍水, 大樓就不需各自用很多電要製冷了。原來智能城市的冷氣機設計得十分聰明, 真的集中制冷卻水, 輸送到城市各處, 省了在每一樓各用獨立的制冷系統, 大大地減少用電, 而又十分有效地解決冷氣使用。



有沒有想過將來做設計師, 將城市優化 — 高效用電與節能, 空氣更流通, 垃圾收集更有效, 使能循環的可以再用。我們若由智能家居開始, 想想智能大廈需要甚麼, 最後, 我們就有智能城市。有甚麼方法, 重新設計冷氣系統, 使到城市用電量大大地減少呢?

讓我們以小水滴的外型來製作 3D 打印的小水滴潛水艇潛航吧!

你將會學習

- 1) 小水滴的流線外型
- 2) 潛水艇浮沉的設計
- 3) 製作 3D 打印小水滴潛艇

齊齊學

小水滴的流線外型 — 當一滴水從上面滴下來, 為甚麼它是這形狀的呢? 是地面對它的吸力做成的嗎? 還有甚麼原因呢? 如果在太空它又會是甚麼形狀呢?

小水滴的外型可真有學問! 由上往下滴時, 下面迎面被空氣推成半圓, 上面避過吸力的吸引, 故成了小水滴最符合流線型的外表。

Dr. PC Family 智能家居 系列二
Original Design by Cloud-LED.com

Learn by Doing

12

水滴下落時, 上面瞬間真空, 被真空吸成尖尾巴



水滴下落時, 下面被推成半球型

潛水艇浮沉的設計 — 魚能夠在水中浮沉是因為有魚鱗, 需要浮到水面魚鱗就充氣; 需要沉下去魚鱗就放氣, 魚就可以自由地浮沉在廣闊的水域中了。當我們明白了魚能夠在水中浮沉是因為魚鱗, 潛艇設計與製作就可以仿效了牠的原理了。



給老師 ref: <http://bit.ly/2R0bKh7>

潛艇設計與製作 — 想想甚麼魚的外型你認為最可愛最喜歡, 用 3D 打印印出魚型的外殼, 或是自己設計潛水艇的外型都可以。記得潛水艇浮沉的設計, 預算空氣使潛水艇可浮沉。也可以仿效河豚(Blow Fish)的外型, 其實牠也十分接近小水滴的流線型設計!



shutterstock - 175270898

EdKit-2 Smart City

智能城市課程

Supercapacitor 超級電容

Learn by Doing

34

課題 13. 電可以儲存起來嗎?

本課重點: 我們見閃電不是瞬間就沒有了嗎? 到底電是不是可以存起來, 收在盒子中的呢? 答案是可以的, 那個盒子就叫電容器。隨著科技的發展, 這個盒子有很大的進步, 它的電容量愈來愈大, 甚至有一天所存的能量夠汽車和火車行走所用。問題是要很快就汲取了那能量, 要用超級電容, 那麼, 甚麼是超級電容?



在 MTR 港島南線 SIL(E) 有一個超級電容器, 當列車落斜坡時發出能量, 存在超級電容器之中, 當列車上斜坡時需使用能量, 存在超級電容器之中的電就釋放出來, 列車就有很多能量上斜坡。達到有效使用能源的原則。

EdKit-5 Biomimicry

仿生智慧課程

Golden Ratio 1.618: 1 黃金比例

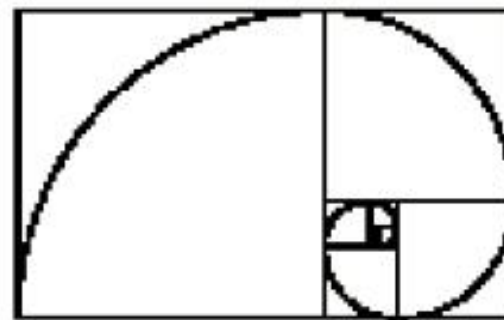
Learn by Doing

38

費波拉數列跟自然界成長息息相關。植物的成長為要得到更多太陽光，所以葉片生出的位置要能吸收最多的太陽光。植物的成長跟費波拉數列十分有關喔！看看植物找出費波拉數是多少？

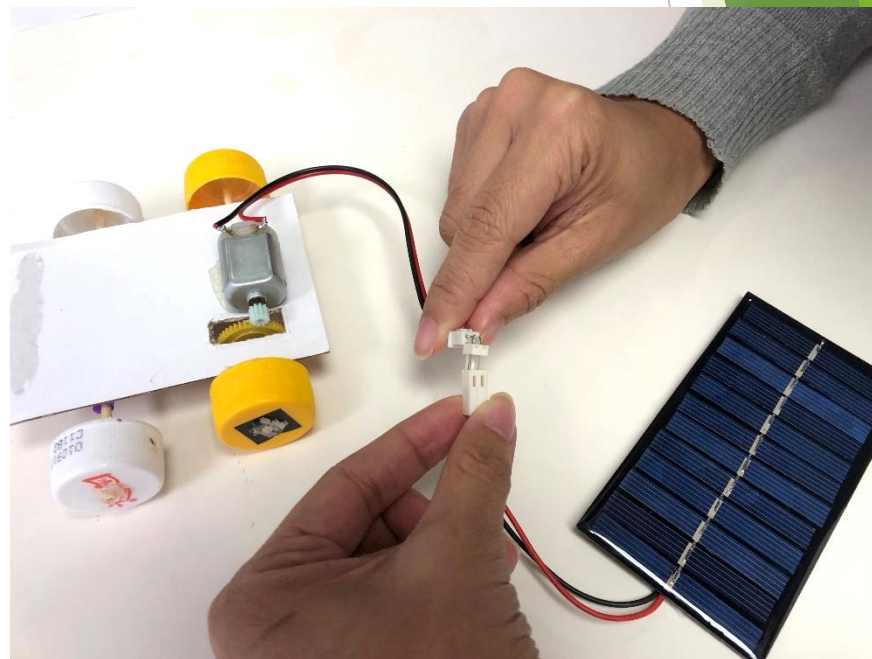
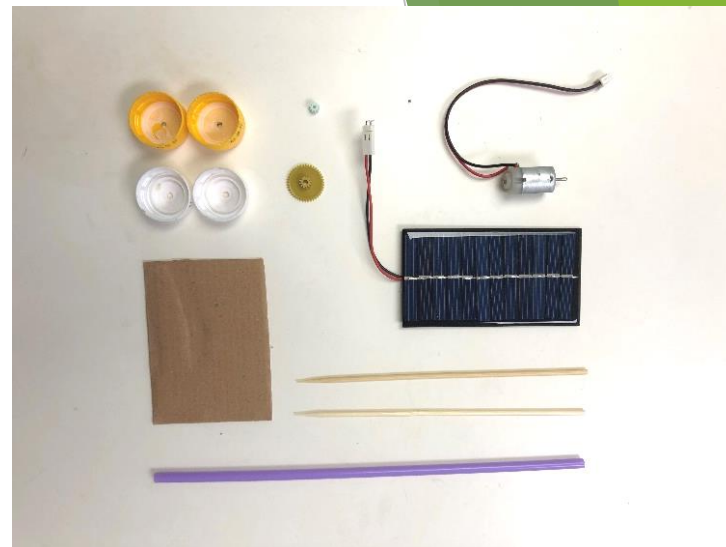


Unplug 齊齊做 找找看 — 找出面積跟費波拉數列的關係。



1	1	2	3	5	8	13
1	1	4	9	25	64	169

EdKit-3 Solar Photovoltaic 太陽能發電課程 Micro:bit 太陽能車



Solar PV Engineering case

Details of PV Panels (MONOCRYSTALLINE)		Unit
Total No. of cells per	60	cell
Peak Power (W)	200	W
Open Circuit Voltage (Voc)	35.4	Vdc
Short Circuit Current (Isc)	7.4	Adc
Nominal Power Voltage (Vmpp)	28.9	Vdc
Nominal Power Current (Impp)	6.9	Adc
Panel Area	1.7	square
Tilt Angle	0	degree
Total No. of Modules	21	pcs
Total PV Output Power	4.2	kW

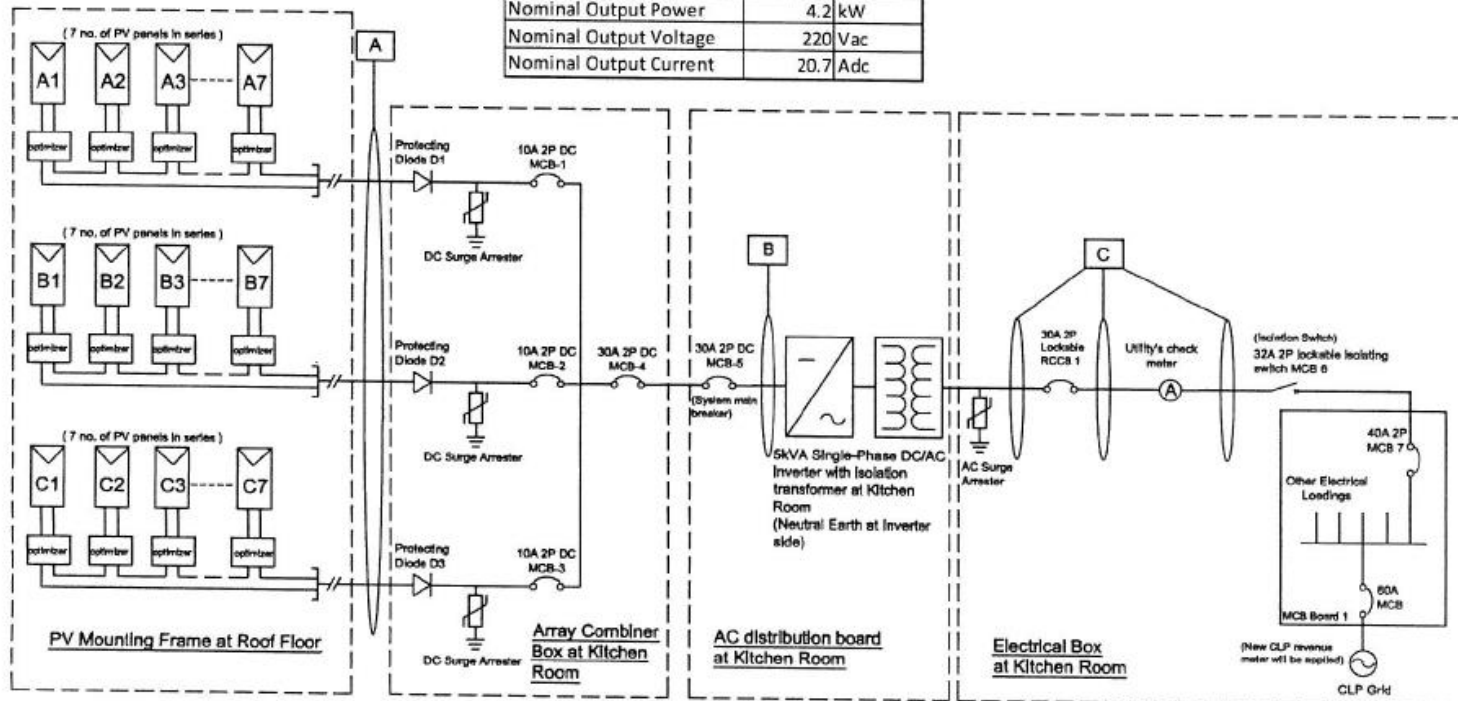
Attachment 1: Schematic for PV System

Details of Power Optimizer (for one PV module of 60 cells)		Unit
Rated Input DC Power	300	W
Max. Input Voltage (Voc at lowest temperature)	48	Vdc
Max. Power Point Tracking (MPPT) Operating Range	8 - 48	Vdc
Max. Continuous Input Current (Isc)	10	Adc
Max. Output Current	15	Adc
Max. Output Voltage	60	Vdc

Details of Inverter (5kVA Single-Phase Inverter)		Unit
Max. Input Power	6.8	kW
Max. Input Voltage	500	Vdc
Max. Input Current	19.5	Adc
Max. Output Current	27	Aac
Max. Output Voltage Range	184 - 264	Vac
Nominal Output Voltage	220	Vac

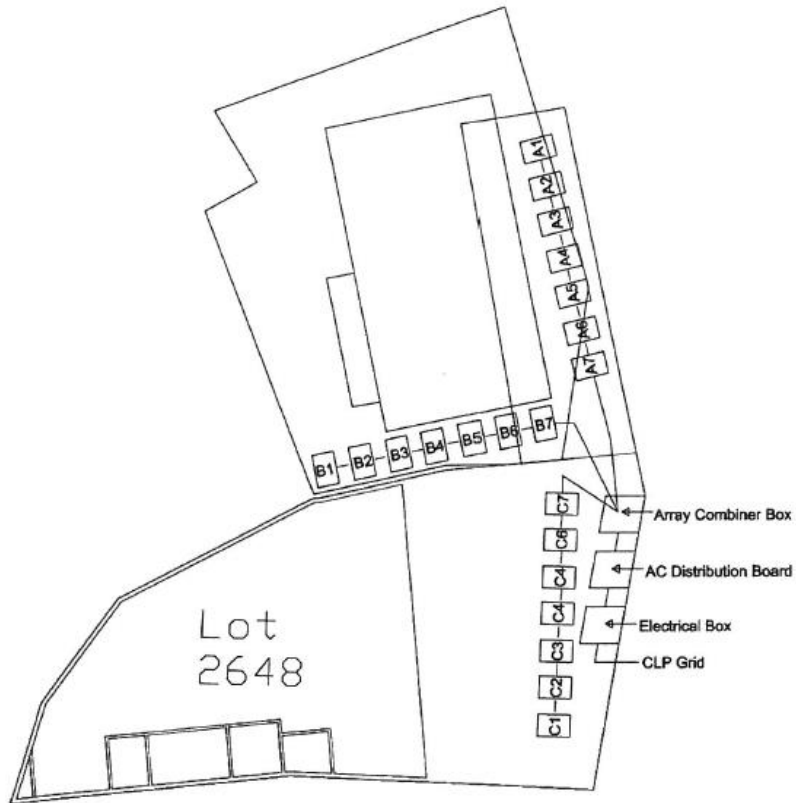
PV System Configuration		Unit
Nominal Output Power	4.2	kW
Nominal Output Voltage	220	Vac
Nominal Output Current	20.7	Adc

Cable Details	
A	3 x 4mm ² 2/C Copper Cable in Cable Tray
B	1 x 6mm ² 2/C Copper Cable in Cable Tray
C	1 x 10mm ² 2/C Copper Cable in Cable Trucking



Solar PV at Hong Kong

Attachment 2: RE System Location Plan

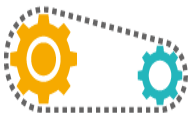


Attachment 3: Site Location Plan



Flat J, No.155, Nga Yiu Tau, Shap Pat Heung, Yuen Long, N.T





Commercial



Billion Electric -
Authorized Partner
& Sole Distributor



300+
CityBus &
CityFlyer



Station Kennedy Town,
Diamond Hill -
Power monitoring



Testing Lab -
Promote concept
of Power monitoring



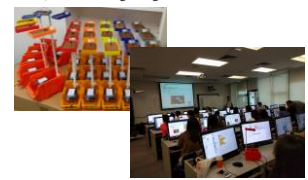
Smart Glass -
control by
Smart Switch

Educational (STEM)



Arduino based
Educational Kit -
Own design & training material

- Delivered to:
- Kowloon Tong Govt. Pri. Sch
 - K S Lo College
 - Mok Law Shui Wah Sch (Special Education)



校際STEM智能家居
比賽 - 顧問



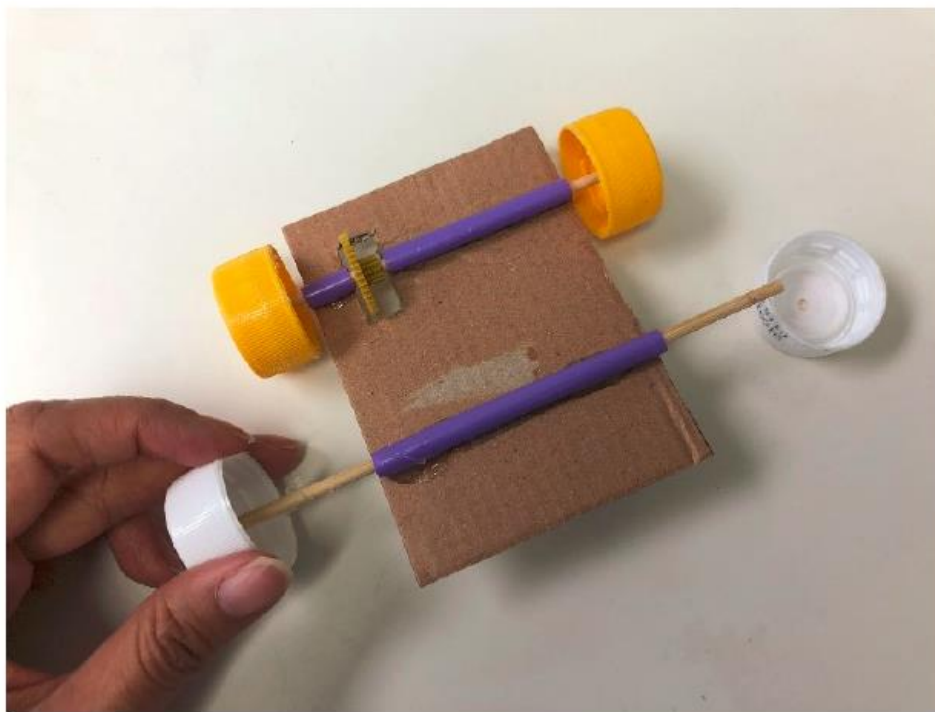
- Smart Lighting Lab
Kit -
- Delivered to:
- IVE (Chai Wan)
 - IVE (Haking Wong)



Solar PV course 太陽能車課程

➤ 步驟一：製作底盤

在硬卡紙適當的位置剪出開口。把膠飲管剪成三段合適長度，利用白膠漿貼在硬卡紙上，套上齒輪，然後用竹籤安裝穩妥。(注意：齒輪應安裝在車尾位置)

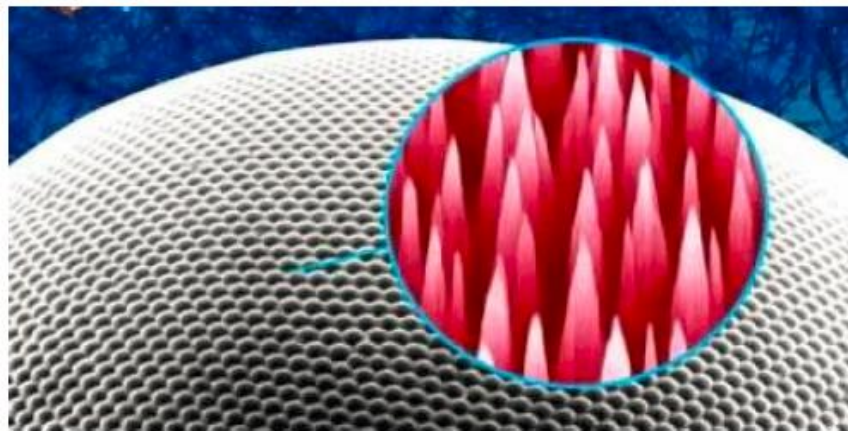


小貼士：底盤用於裝載所有部件，製作時可以採用不同的物料和設計。其它部件也可以任擇不同物料製作，但注意材料不宜太重，否則消耗能量。另外，須確保各部件的重量能夠平均分佈於底盤上。

Solar PV panel 太陽電池板

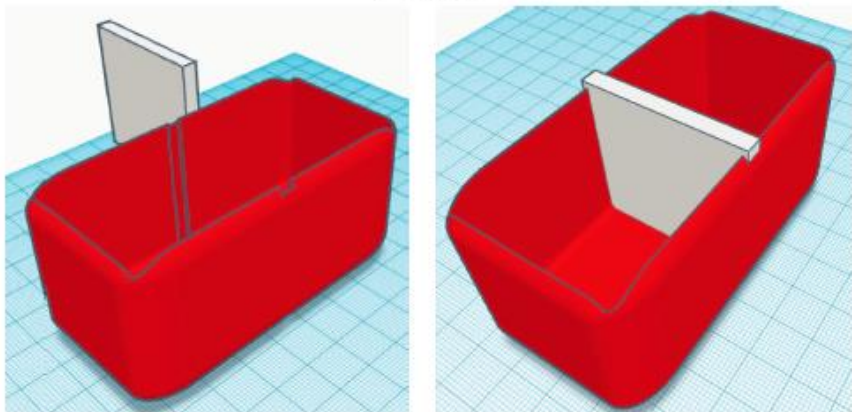
➤ 認識感光原理，找出光源

自然界有一種昆蟲叫飛蛾，飛蛾的眼睛幾乎不會反光，卻把所有光線吸收起來。當利用高放大的顯微鏡觀察飛蛾的眼睛時，會觀察到飛蛾的眼睛由很多個小眼睛組成，而且每一個小眼睛獨自成為一體，每個小眼睛的表面都具有十分微小的條狀結構，長度、深度都只有 200 納米左右。這樣的尺寸小於光的波長，效果是反光性極低，能有利於吸收四面八方的光線。科學已從中學得，制造防反光設計。



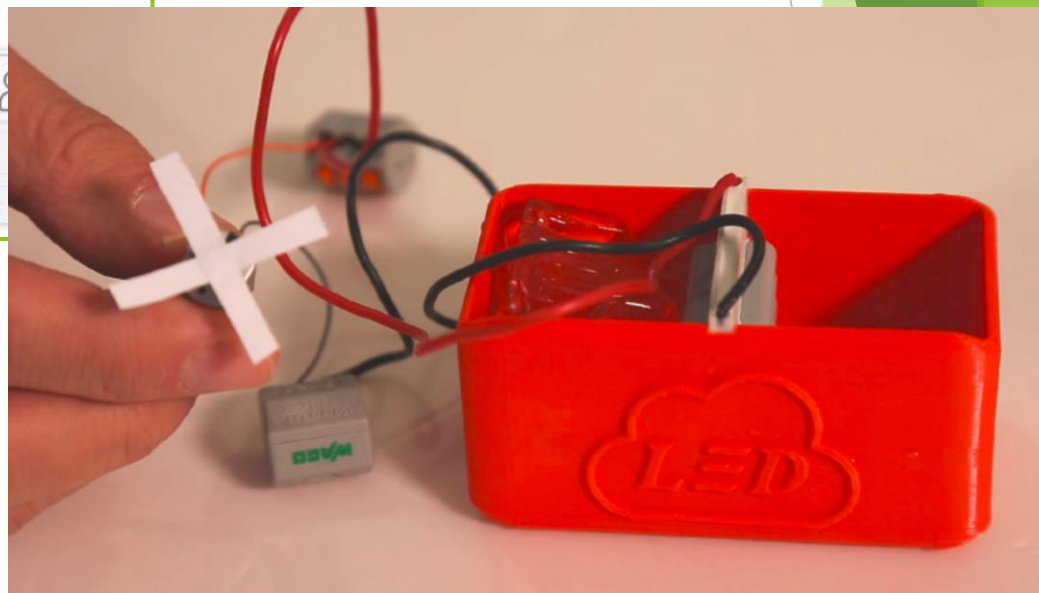
溫差發電機

半製成圖

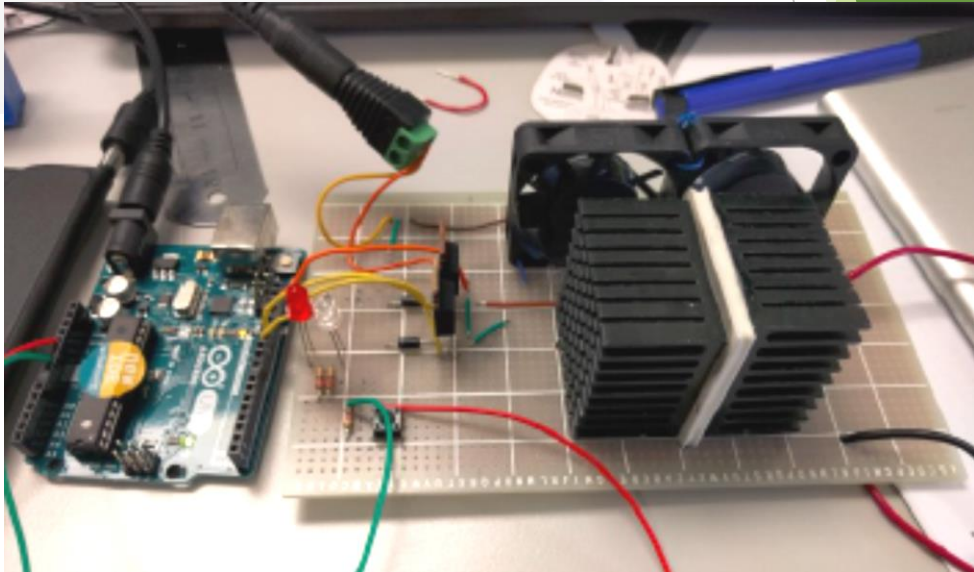
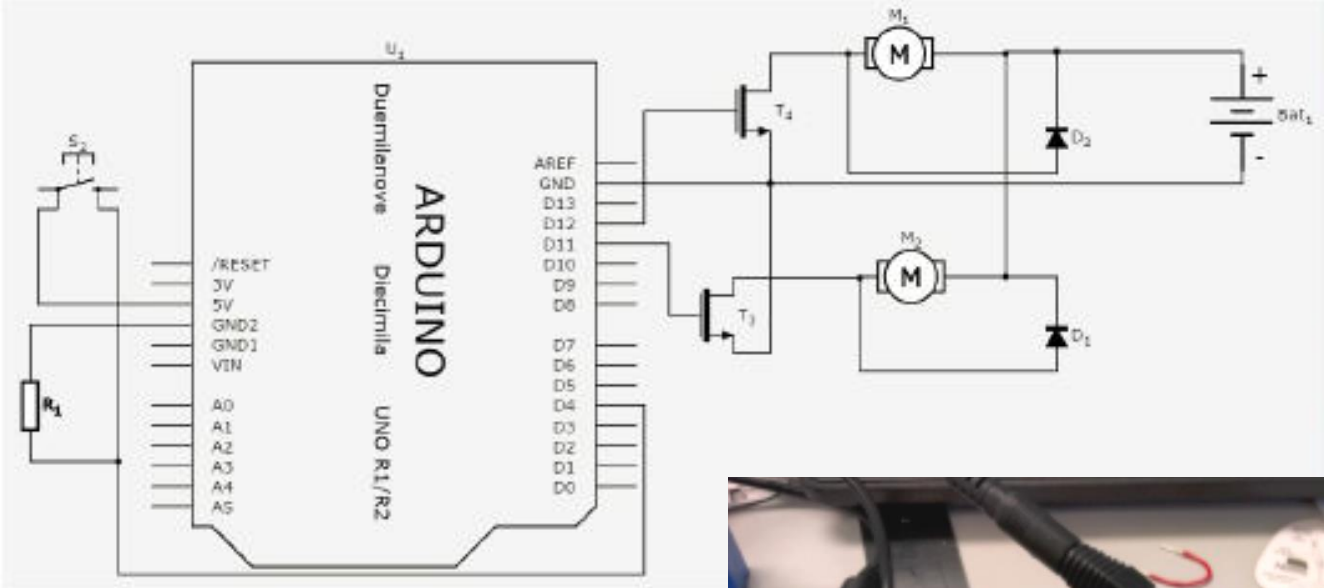


▶ 步驟二：匯入SVG 圖片，並應用在3D圖型內

① 於右上角功能表中選擇「匯入」功能。



電路和Arduino冷氣實物



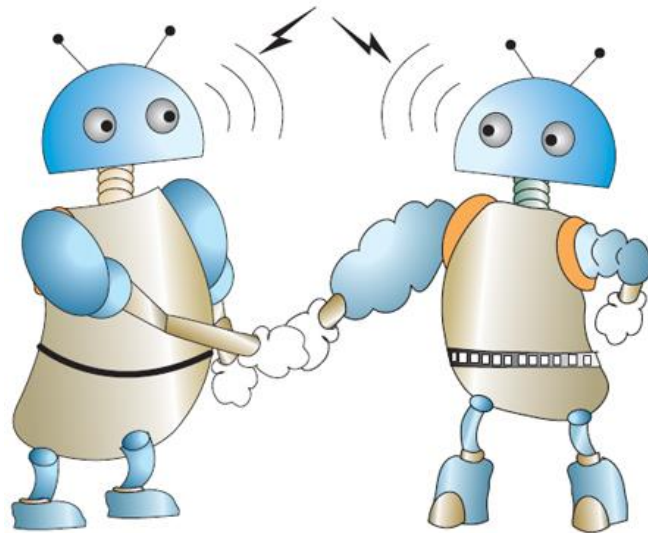
Micro:bit 種植



植物種植(水份感測器和光感測器)

將水份感測器插入小植物的泥內，當水份不足，植物會呼叫：「我好口渴！」，灌溉器就說：「我來幫你！」水就會由送去。

當光感測器插入小植物附近，當光線不足，植物會呼叫：「我感覺好暗！」，燈就說：「我來幫你！」光線就會加大。



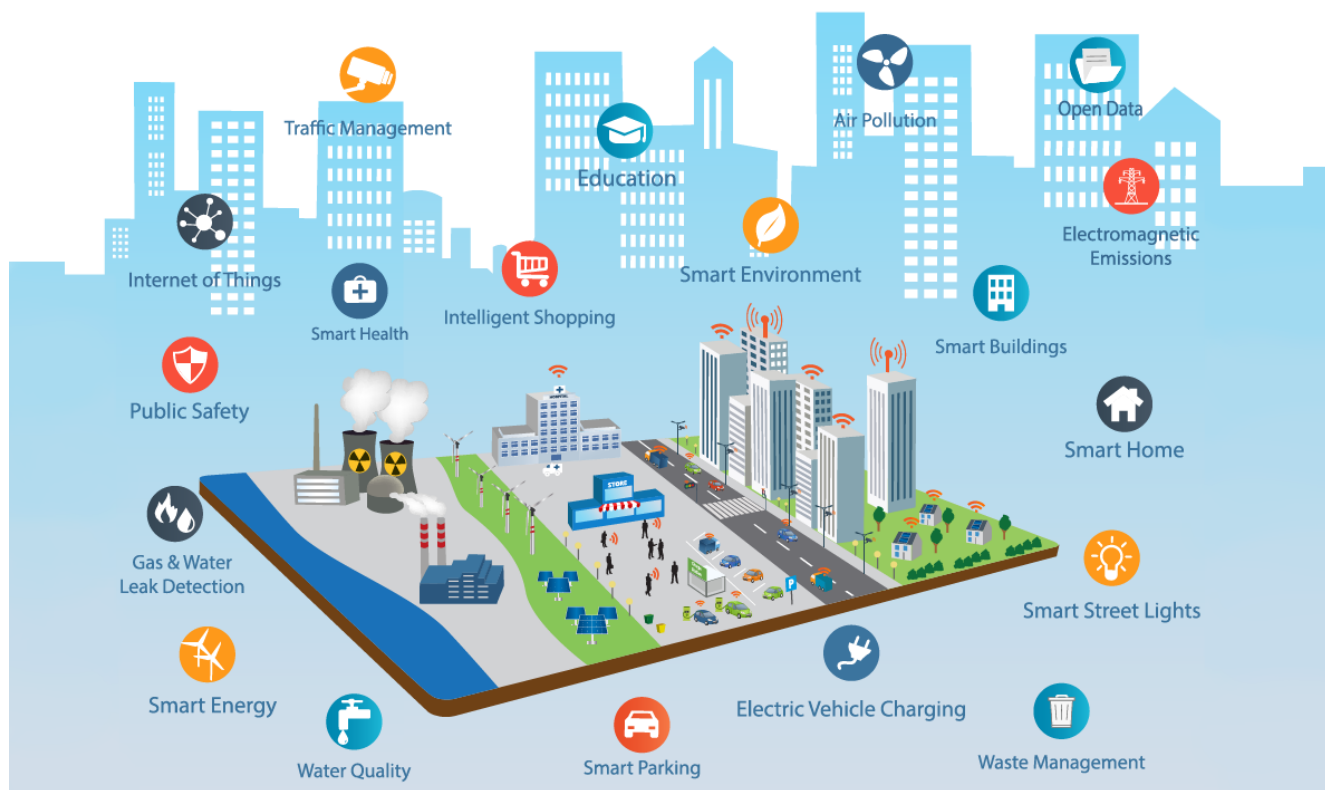
Sensor & actuator

感測器 (Sensors)



IoT smart city

物聯網智能城市



智能城市和校園各種功能

▶ 智能燈

▶ 智能冷氣

▶ 智能窗

▶ 智能地板

▶ 智能玻璃



齊齊做

➤ 製作 micro:bit 追光智能裝置

材料

- Micro:bit 一塊
- 光敏感測器兩顆
- 10kΩ 電阻兩個
- 雙頭鱷魚夾線 / 接線四條
- USB 連接線 (Type A – micro USB 接頭)
- 3A 電池兩顆
- 電池盒一個
- 紙板一塊

Learn by Doing



Thank you!

Q & A

熊天貺先生是專業電子工程師，香港城市大學碩士。在工程界25年，專長於電子工程、材料測試及製程，以及納米科技。先後工作於電子工業界，曾在香港科學園管理材料測試實驗室及光電子實驗室，近年創立整合科技有限公司。

熊先生在25年來也一直繼續工程教學工作，曾先後在香港理工大學、職業訓練局等作Part-time講師超過2,000小時。以及曾被邀請在香港中文大學及各工程學術會議中作講者(Invited Speaker)，他在學術界至今已發表超過二十篇學術文章，主要在納米磁性結構的應用。

熊先生希望科技及工程教育由小學開始更深化地實現。

 Cloud-LED



eesilas@gmail.com

“If you win you can lead, if you
lose you can guide.”

Raghu Ram, Economic Times

願景

擁抱創科，構建一個世界聞名、經濟蓬勃及優質生活的智慧香港

12-2017



Energy saving on lighting circuit by cloud-based system

Silas T. Hung

Cloud-LED Lighting Technology Limited

Email: silas@cloudlitetech.com

Abstract

An energy saving plan for Hong Kong from Environment Bureau was launched for 2015 - 2025+ to save 40% energy. The plan not only analyzed energy use but also set out a strategy that could achieve this target. From the report, it is shown that air-conditioning consumes the highest energy in Hong Kong, followed by lighting. In our research project, we implemented cloud computing services to manage and control commercial lightings to achieve energy saving according to the target. It is known that the state-of-the-art computer technology is called cloud computing. As an energy efficient management system to control lighting of commercial buildings, cloud computing is particularly suitable due to the operational flexibility and scalability. We used cloud computing to control complex daylighting devices and wireless control

Paper
accepted by
WSBE 2017