

計算思維 – 編程教育小學教師工作坊： 運用mBot 編程 (中級程度) (新辦)

第二節

人工智能 (AI) 及STEM編程活動

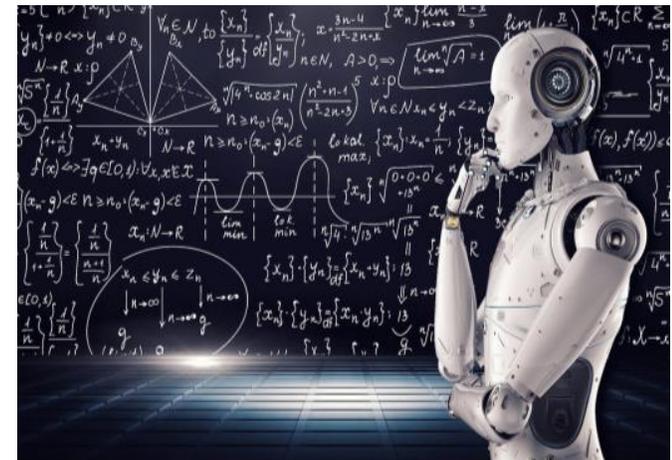
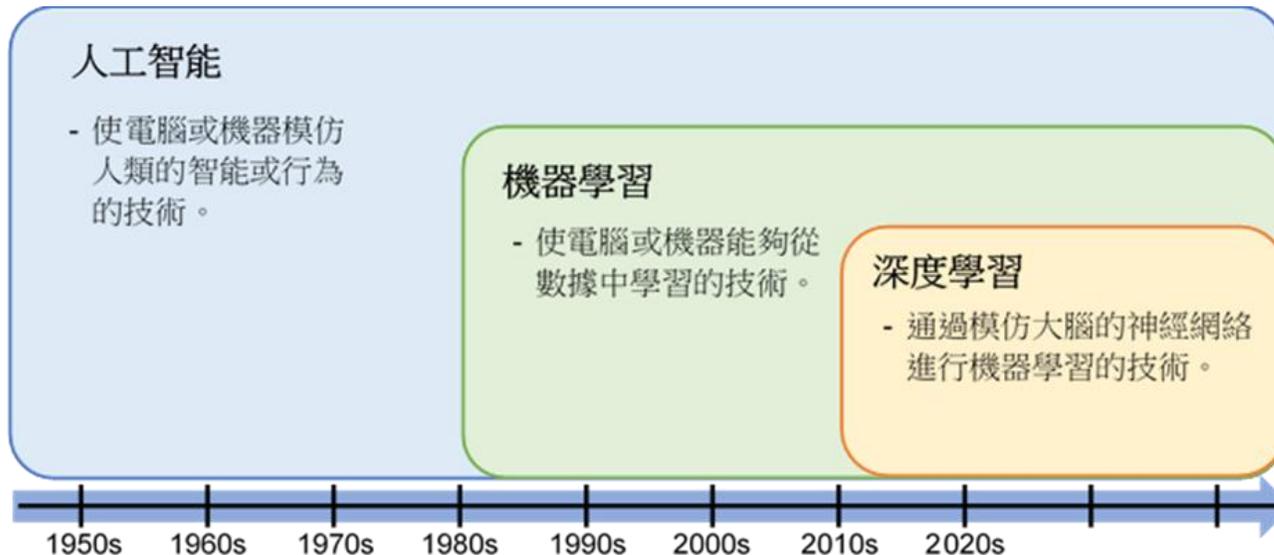
內容／活動

1. 概述人工智能
2. 使用 mBot 結合AI的實踐任務
3. 設計與STEM 相關的學習活動

人工智能概述

什麼是人工智能？

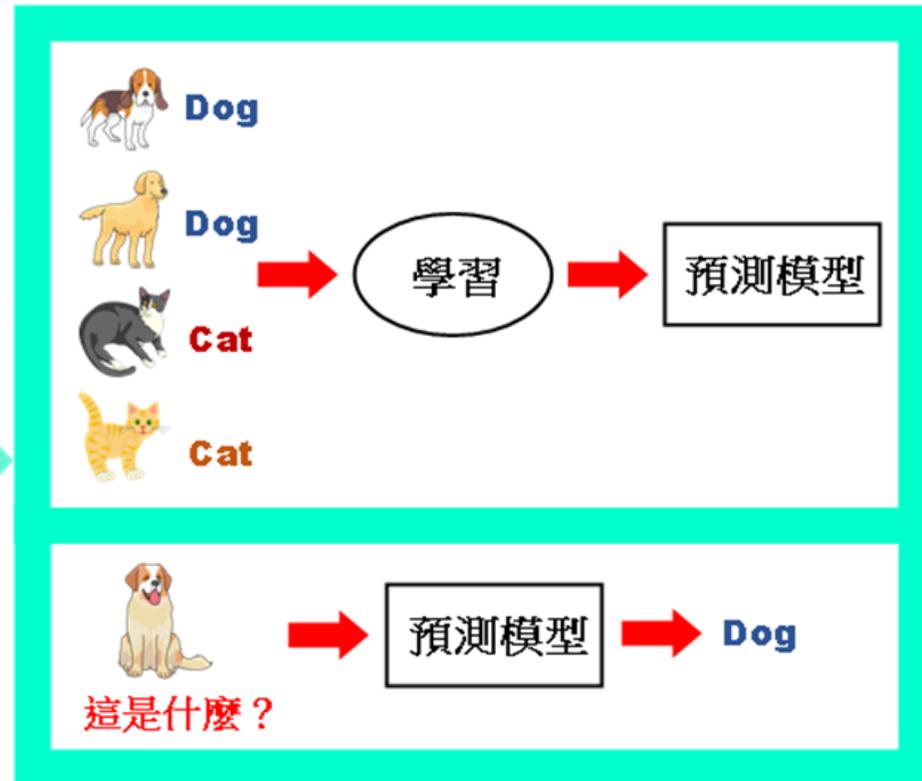
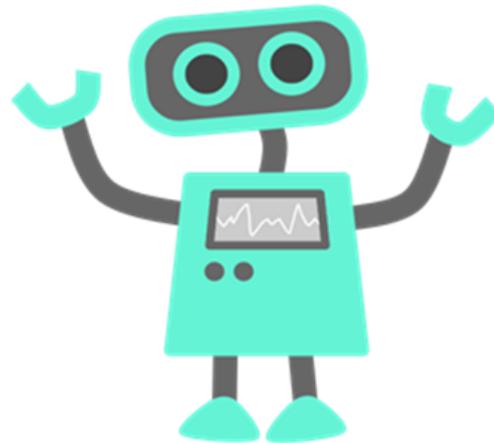
- **人工智能**就是指由機械模擬人類的認知、學習和決策能力所展示出來的智能。
- 日常生活中的人工智能包括人臉識別、物件識別、語音識別、手寫識別、聊天機器人、文字翻譯等等



機器學習

- 機器學習的三個主要部分：
 - 訓練數據集、學習算法和預測
- 訓練機器學習系統
 - Teachable Machine

<https://teachablemachine.withgoogle.com/>



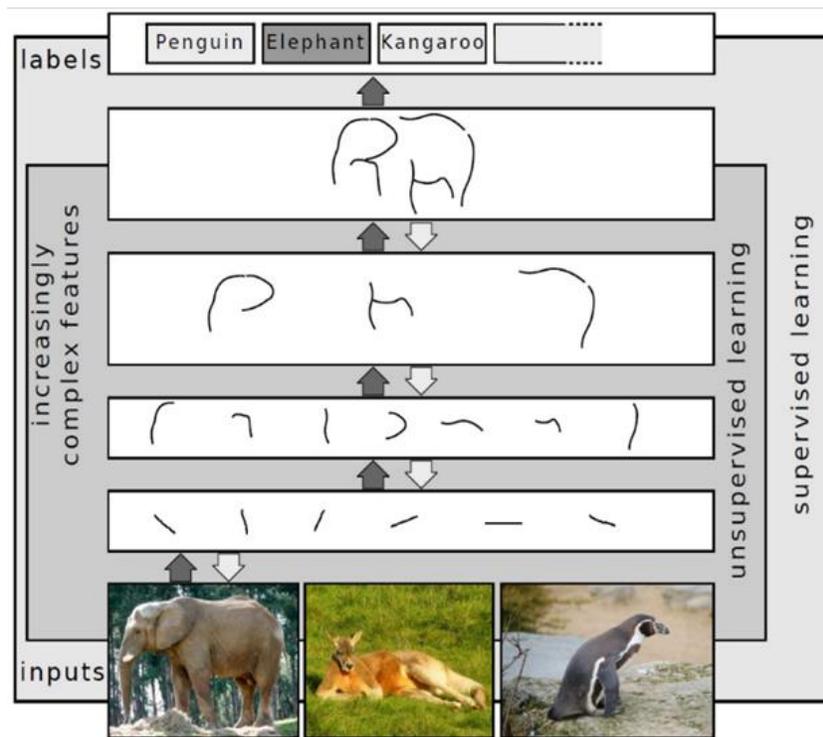
大數據的意義

- 為了能得到足夠準確的模型進行預測，我們需要使用大量的數據來訓練模型。
- 「大數據」（**Big Data**）一詞是用來形容收集到的大量數據
- 例如：要訓練機器學習系統識別手寫的數字，大約就需要60,000個例子的訓練集。



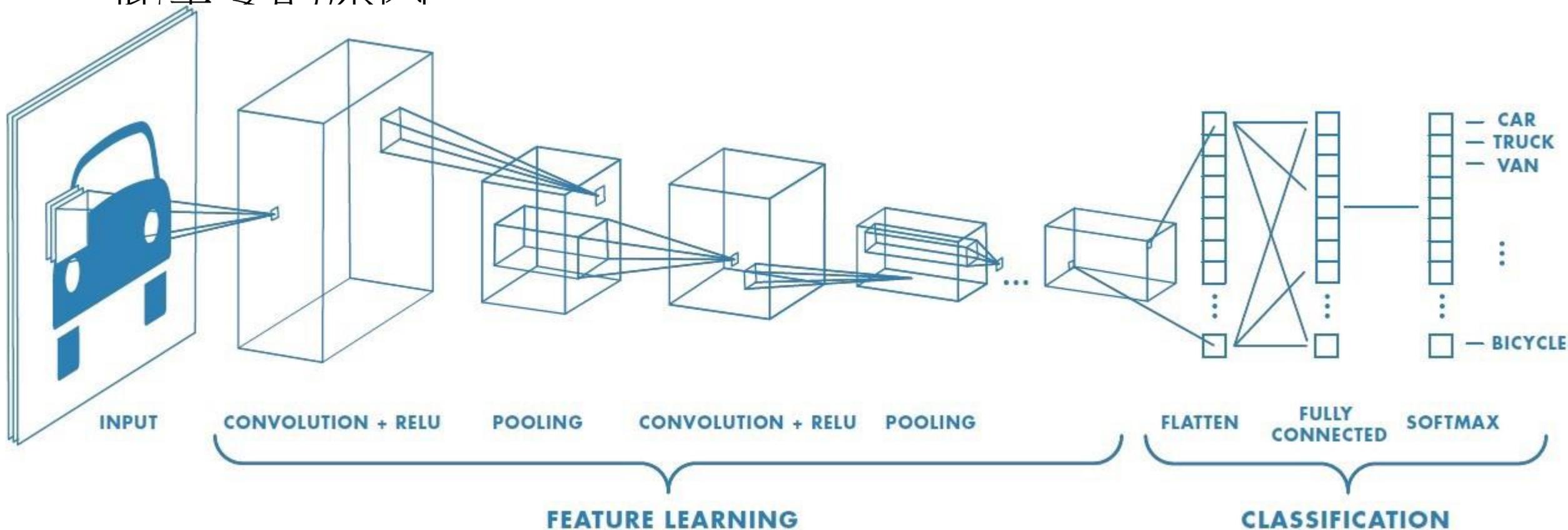
什麼是深度學習？

- 深度學習（**Deep Learning**）是一種模擬我們人類大腦學習方式的學習方法。，是建基於人工神經網絡的複雜算法。
- 例如：深度學習通過不同的層級來識別大象的外型。



什麼是深度學習？

- 為了能應用深度學習方法，我們需要提供大量高質素的數據給機器進行學習。這就是為何「大數據」對深度學習如此重要的原因。



人工智能概述

- 參考資料：

<https://www.edb.gov.hk/tc/curriculum-development/4-key-tasks/it-for-interactive-learning/modular-computer-awareness-programme/index.html#5>

實習六：運用機器深度學習

實習六：運用機器深度學習

學習目標

- 意識到人工智能的基本概念，包括機器學習，大數據和深度學習。
- 認識如何使用mBlock的機器學習擴展來訓練學習模型。
- 明白如何運用已訓練學習模型作物體分類。

實習六：運用機器深度學習之口罩開關閘口

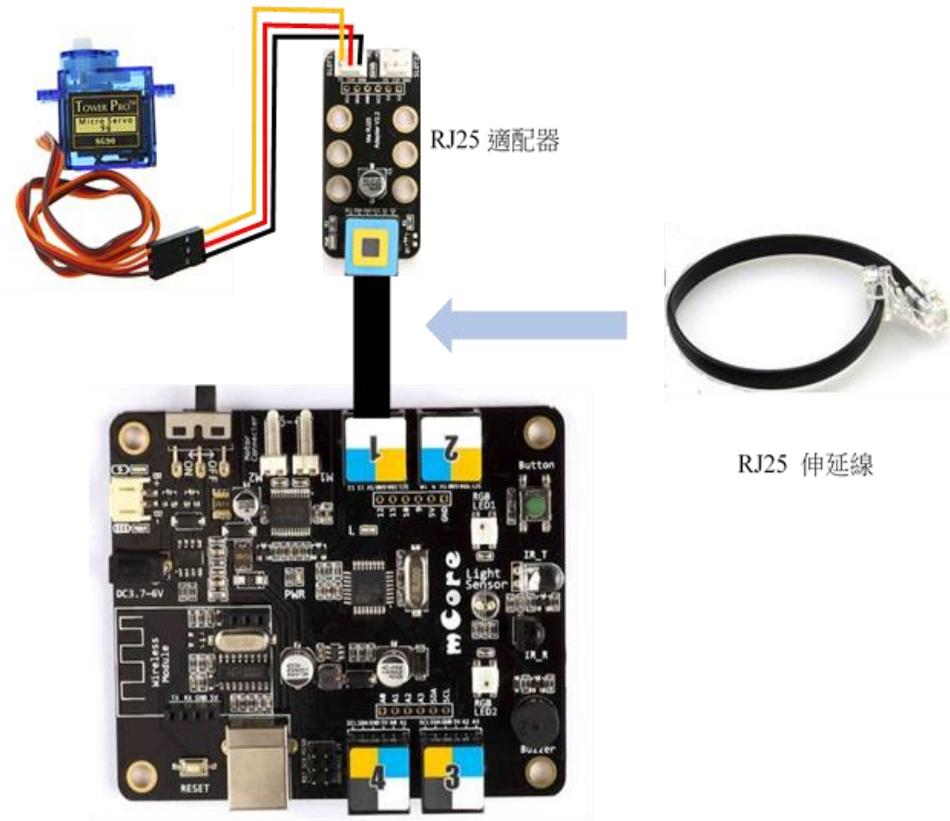
編程教學

情境

運用已訓練學習模型來檢測學生是否戴著口罩回校。

設備要求

- mBot
- 配備視訊攝影機的桌上電腦/筆記本電腦
- SG90伺服馬達
- RJ25 適配器+伸延線線

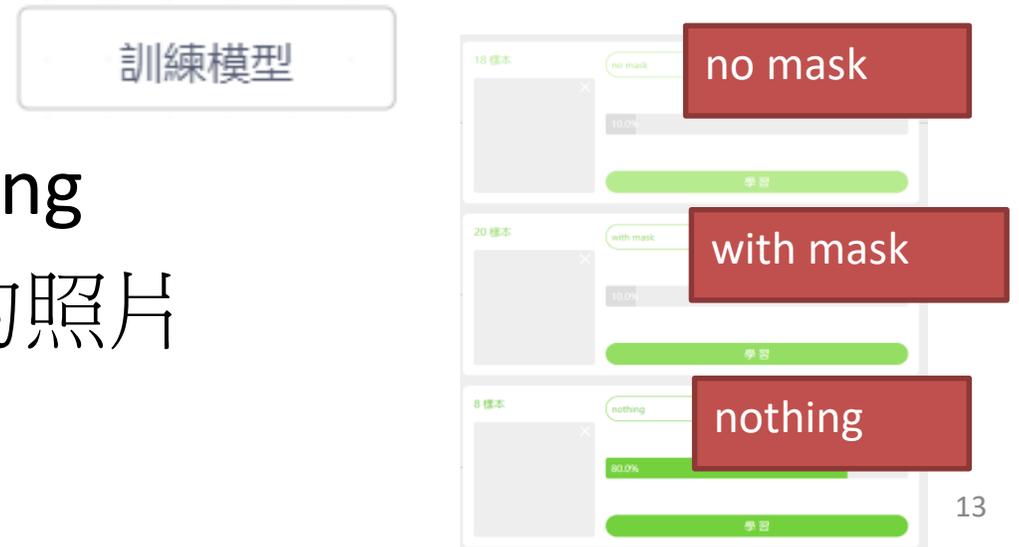


實習六：運用機器深度學習之口罩開關閘口

編程教學 程式編寫

1. 訓練mBlock 學習如何辨認學生是否戴著口罩

- 在mBlock角色添加機器深度學習擴展。
- 選擇「機器深度學習」，按下「訓練模型」開始訓練以下三個類別的模型：no mask, with mask, nothing
- 分別使用有帶口罩、沒有帶口罩的照片來訓練模型。



實習六：運用機器學習物體分類之口罩開關閘口

2. 編寫程序：讓mBlock 能從訓練模型中得出學生是否戴著口罩的結果。

選擇「角色」，運用編程概念「分支/選擇」概念來編寫程式：



實習六：運用機器學習物體分類之口罩開關閘口

3. 編寫程序：讓mBlock 能從辨認的結果中控制閘口開啟/關閉。

選「mBot」然後建立程式：

4. 連接mBot及測試程式

用戴上口罩和沒有戴上口罩的影像來測試程式。

The image displays three Scratch code blocks for controlling a servo motor. Each block starts with a '當被點一下' (When clicked) trigger. The first block sets the servo motor to 0 degrees. The second block is triggered by a broadcast message 'close' and sets the servo motor to 0 degrees. The third block is triggered by a broadcast message 'open', sets the servo motor to 90 degrees, and includes a 5-second wait block before setting the servo motor back to 0 degrees.

```
當被點一下
  伺服馬達 連接埠1 插座1 定位在 0 度

當收到廣播訊息 close
  伺服馬達 連接埠1 插座1 定位在 0 度

當收到廣播訊息 open
  伺服馬達 連接埠1 插座1 定位在 90 度
  等待 5 秒
  伺服馬達 連接埠1 插座1 定位在 0 度
```

實習六：運用機器深度學習之口罩開關閘口

編程教學

思考題

- 準備有戴口罩和沒有戴口罩的照片作模型訓練時，可做什麼讓模型辨識度上升。

延伸問題

- 我們應該如何有責任地建立一個能夠帶來益處的人工智能程式？（可從六個方向思考：責任、包容性、可靠性和安全性、公平、透明度，以及隱私權和安全性）

實習六：運用機器深度學習之口罩開關閘口

編程教學

思考題 (答案)

- 盡量使用不同膚色、年齡的圖片
- 使用更多不同圖片，或者讓圖片中的人臉產生不同變化（光暗、角度、大小、位置等）
- 使用不同顏色的口罩的圖片

實習六：運用機器深度學習之口罩開關閘口

編程教學

延伸問題(答案)

參考微軟的人類 AI 指導方針：

最初	在互動期間	錯誤時	經過一段時間
<ul style="list-style-type: none">• 澄清系統的功能。 如果 AI 系統使用或產生計量，請務必將它們全部顯示出來，並加以追蹤。• 明確說明系統可以做的事。 協助使用者瞭解 AI 不會完全精確，並設定 AI 系統可能發生錯誤時的期望。	<ul style="list-style-type: none">• 顯示內容的相關資訊。 提供與使用者目前內容和環境相關的視覺資訊，例如鄰近飯店，並傳回接近目標目的地和日期的詳細資料。• 減少社交偏差。 請確定語言和行為不會引進非預期的造型或偏差。例如，自動完成功能必須同時認可這兩個性別。	<ul style="list-style-type: none">• 支援有效率的關閉。 提供簡單的機制，以忽略或關閉非預期的功能/服務。• 支援有效率的修正。 提供直覺的方式，讓您更輕鬆地編輯、修改或復原。• 請清楚瞭解系統執行它的原因。 將解釋 AI 優化，以提供 AI 系統判斷提示的見解	<ul style="list-style-type: none">• 記住最近的互動。 保留互動歷程記錄以供日後參考。• 瞭解使用者行為。 根據使用者的行為將互動個人化。• 請小心更新並調整。 限制干擾性變更，並根據使用者的設定檔更新。• 鼓勵細微的意見反應。 收集使用者與 AI 系統互動的意見反應。

實習六：運用機器深度學習之**語音控制LED燈**

編程教學之延伸練習一：語音控制LED燈

情境

- 運用具語音識別功能的程式來開啟mBot 上LED燈的色彩。

設備要求

- 一部mBot
- 配備麥克風的桌上電腦/筆記本電腦

實習六：運用機器深度學習之**語音控制LED燈**

編程教學之延伸練習一：語音控制LED燈 程式編寫

1. 運用mBlock 的認知服務功能來辨認語音。

i. 登錄mBlock才能使用**認知服務**擴展，註冊mBlock的帳戶有兩種方法：

- 使用你的電子郵件地址建立帳戶
- 使用你的**Google**帳戶註冊

ii. 在mBlock角色添加**認知服務**擴展。



實習六：運用機器深度學習之語音控制LED燈

程式編寫

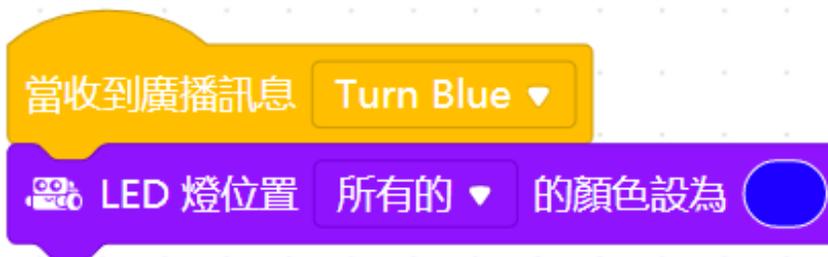
- 編寫程序：從辨認的結果來廣播LED燈的色彩。選擇「角色」，運用編程概念「分支/選擇」概念來編寫程式：



實習六：運用機器深度學習之語音控制LED燈

程式編寫

- 編寫程序：編寫程序：控制mBot 上LED燈的色彩。
建立以下mBot的程式：



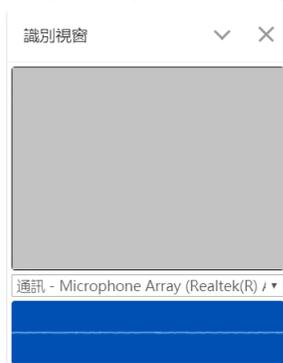
實習六：運用機器深度學習之語音控制LED燈

測試程式

- 連接mBot及測試程式：

➤ 切換到大舞台檢視模式，然後按鍵盤的<空格鍵>來執行程式。

➤ 當藍色條出現



，使用麥克風向程式下達



“Turn Red”、 “Turn Green”、 “Turn Blue” 或 “Turn Yellow” 的指令，看看mBot的LED燈會否發出相應的顏色。

備註：你必須允許mBlock使用麥克風才能輸入你的聲音語音。

實習六：運用機器深度學習之**語音控制LED燈**

思考題

- 除了顯示不同顏色外，試思考一些額外的語音指令。

延伸問題

- 在現實生活中使用語音識別時，會遇到什麼困難？

實習六：運用機器深度學習之語音控制LED燈

思考題(答案)

除了顯示不同顏色外，試思考一些額外的語音指令。

- 控制mBot移動，例如：向前走，轉左
- 播放音效或資訊，例如：音樂，報時

延伸問題(答案)

- 在現實生活中使用語音識別時，會遇到什麼困難？
- -雜音、口音會導致辨識不準確
- 辨識需時
- 侵犯私隱
- 不能像人類一樣判斷上文下理

專題研習 - 自動搬運車

專題研習 - 自動搬運車

背景

- 搬運車多數是輪式機械人，輪式機械人的應用有很多，例如：清潔或吸塵機械人、貨倉自動搬運車、拆彈機械人和火星探測車等。



專題研習 - 自動搬運車

- 「自動搬運車」是一種獨立作業的搬運系統。它適用於搬運不同的物件，把不同的物件由負載點移至不同的卸載點。
- 它的動力通常由電池供應，自動搬運車的路徑通常是藉埋在地板下的電線或地板表面的反射漆來完成，靠著車上的感測器引導車子依循電線或圖漆前進，來達成自動操控的搬運方式。



專題研習 - 自動搬運車

學習目標

- 運用計算思維的基本概念，透過編程來解決現實生活中的問題。
- 將編程和其他科目連繫起來，可配合其他學科的課程設計研習內容，例如：

常識科 - 認識**科技的發展對日常生活的影響**

數學科 - 計算**速率**

(透過賽道的長度和mBot的行車時間)

學習範疇	日常生活中的科學與科技
主題	環境與生活
單元	改善生活的小發明
內容	<ul style="list-style-type: none">● 科學與科技的發展對日常生活的影響● 應用編程解決問題，發展計算思維● 使用科學與科技時的安全和個人責任

- 瞭解以系統開發來解決問題的過程和編程的局限性。

專題研習 - 自動搬運車

定義問題

- 在這專題研習裡，我們會設計一部自動搬運車的原型（prototype），進行搬運的任務。
- 首先，將抽象的問題透過定義問題來找出解決問題的方法，我們可以考慮對搬運車的**要求**、**限制**來界定如何解決問題，例如：
 - 自動搬運車是如何運載物件？會否有限制？
 - 自動搬運車是如何準確地拿取正確的物件？
 - 自動搬運車系統有什麼要求和限制？
 - 運輸路徑/方法？

專題研習 - 自動搬運車

定義問題

《參考例子》

自動搬運車車身上有容器可以讓我們放置物件。

如何運載物件：搬運車如何抓取或提起貨物。

限制：1. 物件的大小，取決於容器(mBot)的體積和外形。

2. 物件的重量、材料、密度會影響搬運車的移動力。

系統要求：當物件的重量和密度愈高，搬運車所承受的力會愈大，並影響其移動力，例如：當物件的重量太重，讓搬運車減速等。

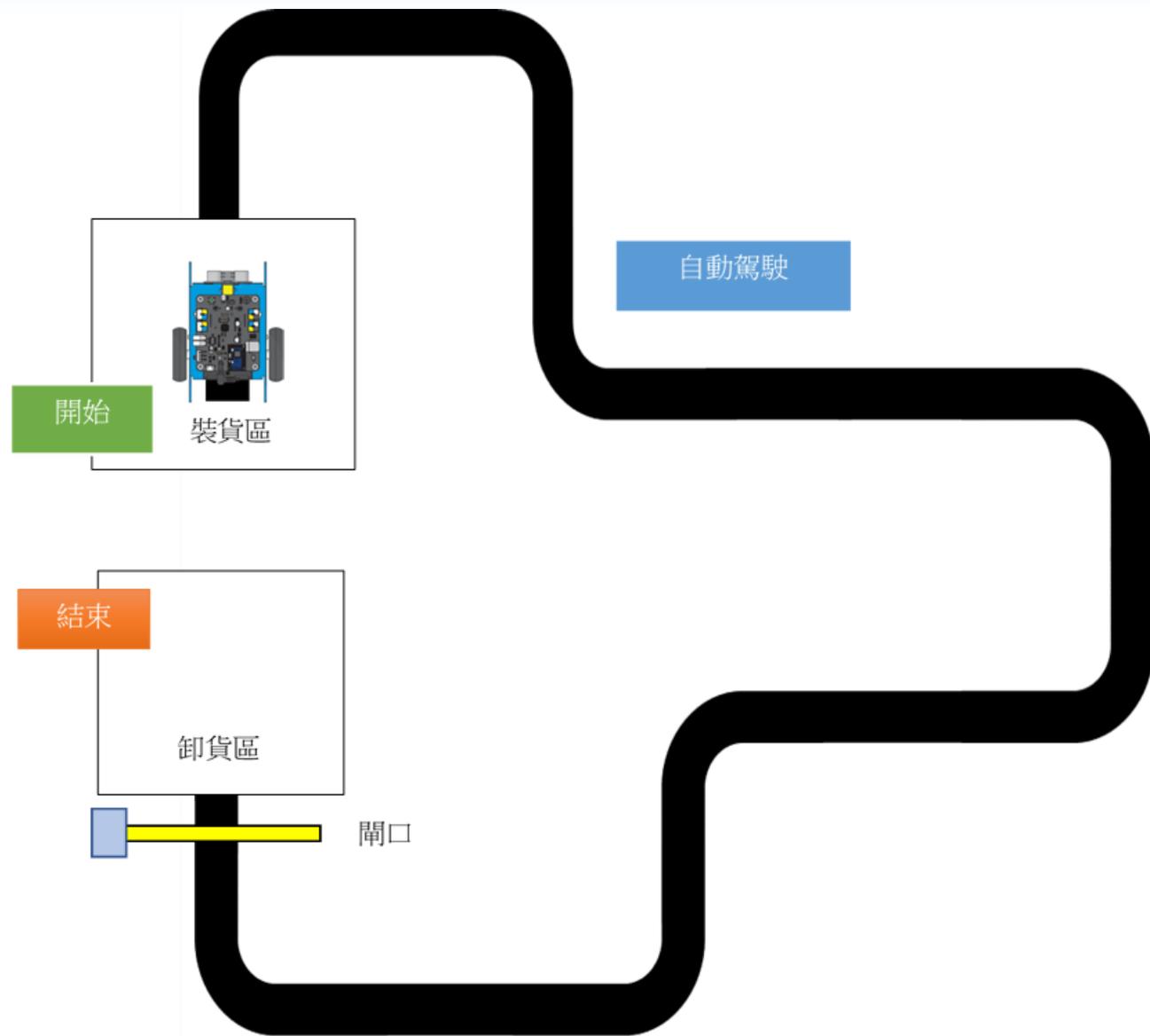
.....

專題研習 - 自動搬運車

定義問題

《參考例子》

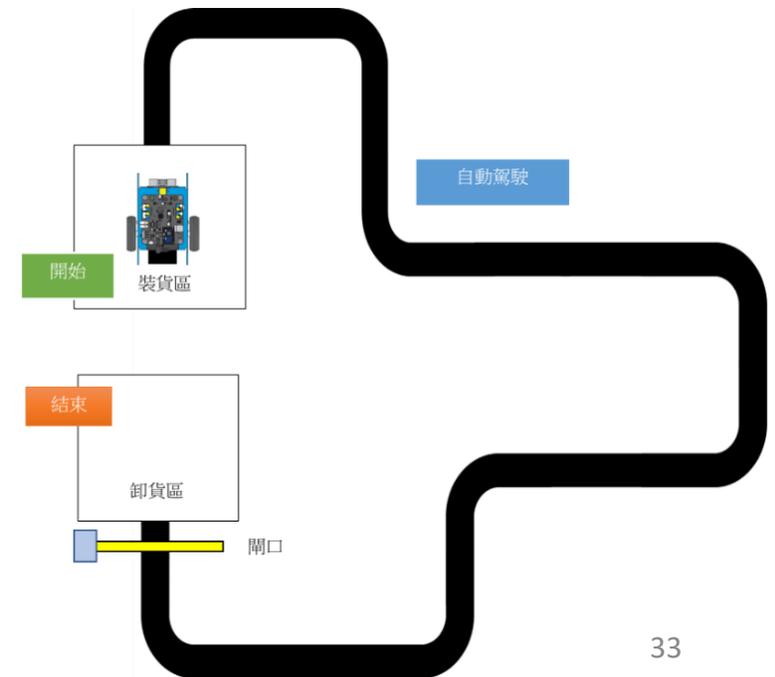
運輸路徑：



專題研習 - 自動搬運車

分析問題

- 根據定義的內容，**具體**建議構思中的自動搬運車將會具備的功能。
- 可將你已定義的問題化簡及拆解，從中可找出解決問題的格局及可處理問題的模組。



專題研習 - 自動搬運車

分析問題

《參考例子》

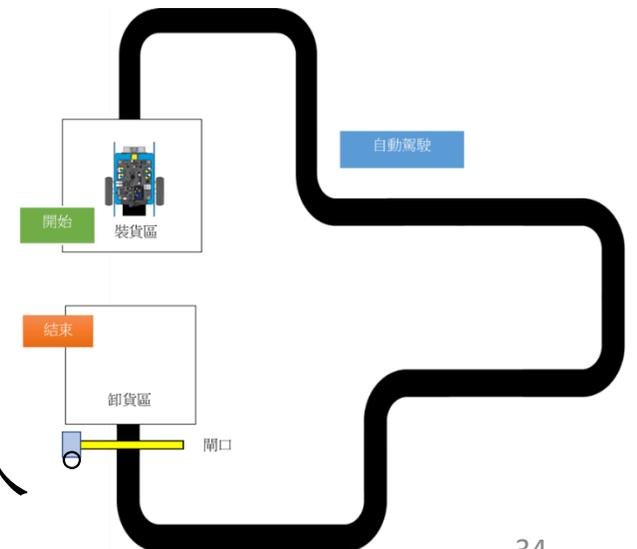
自動搬運車將會具備以下的功能：

- 由控制員手動控制mBot在裝貨區提取及卸下貨物。
- mBot自動巡線轉彎和向前行走。
- 將開始運輸及結束的時間記錄起來。

閘口：識別mBot的車牌號碼，就准許mBot進入

延伸功能：

- 自動感應前方是否有障礙物，避免撞到障礙物。
- 控制速度，例如加速或減速。
- 當沒有燈光時，自動搬運車停止工作。



專題研習 - 自動搬運車

系統設計

- 根據自動搬運車的功能來構思，並選擇適當的電子元件來設計系統。可考慮以下的問題：
 - 控制員如何手動控制mBot在裝貨區提取及卸下貨物？
 - 系統的輸入、處理和輸出是什麼？
 - 對應以上的輸入、處理和輸出，你會建議使用哪些硬件或電子元件？

專題研習 - 自動搬運車

系統設計

《參考例子》

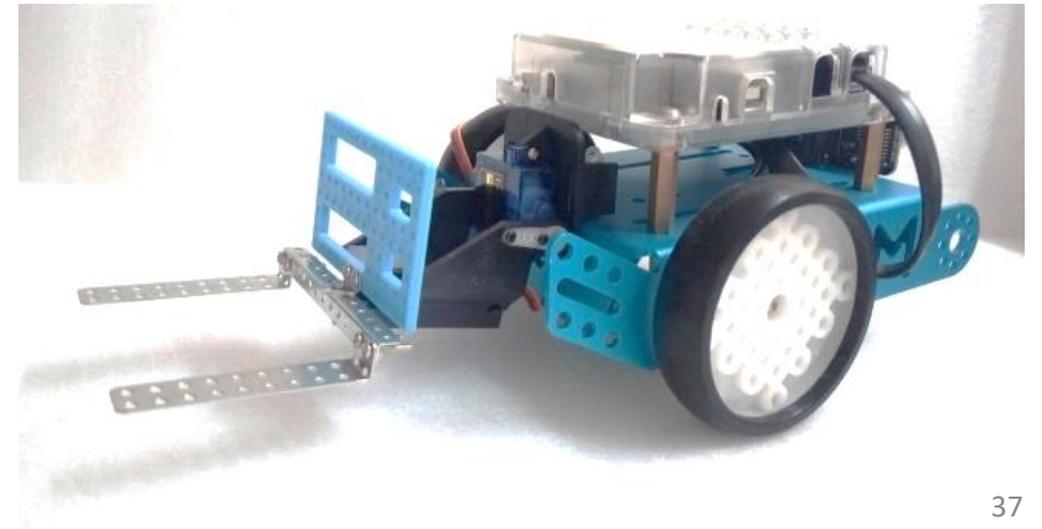
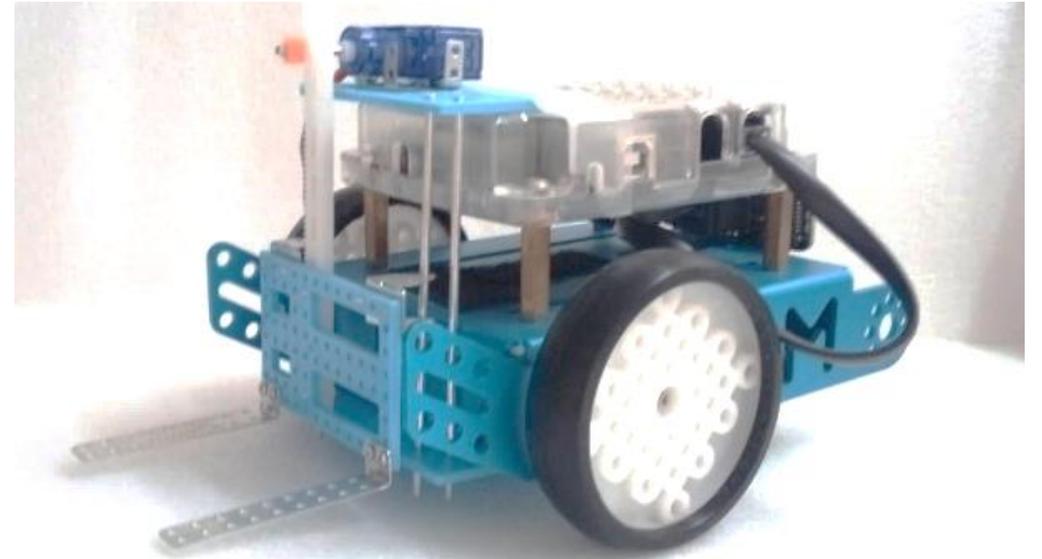
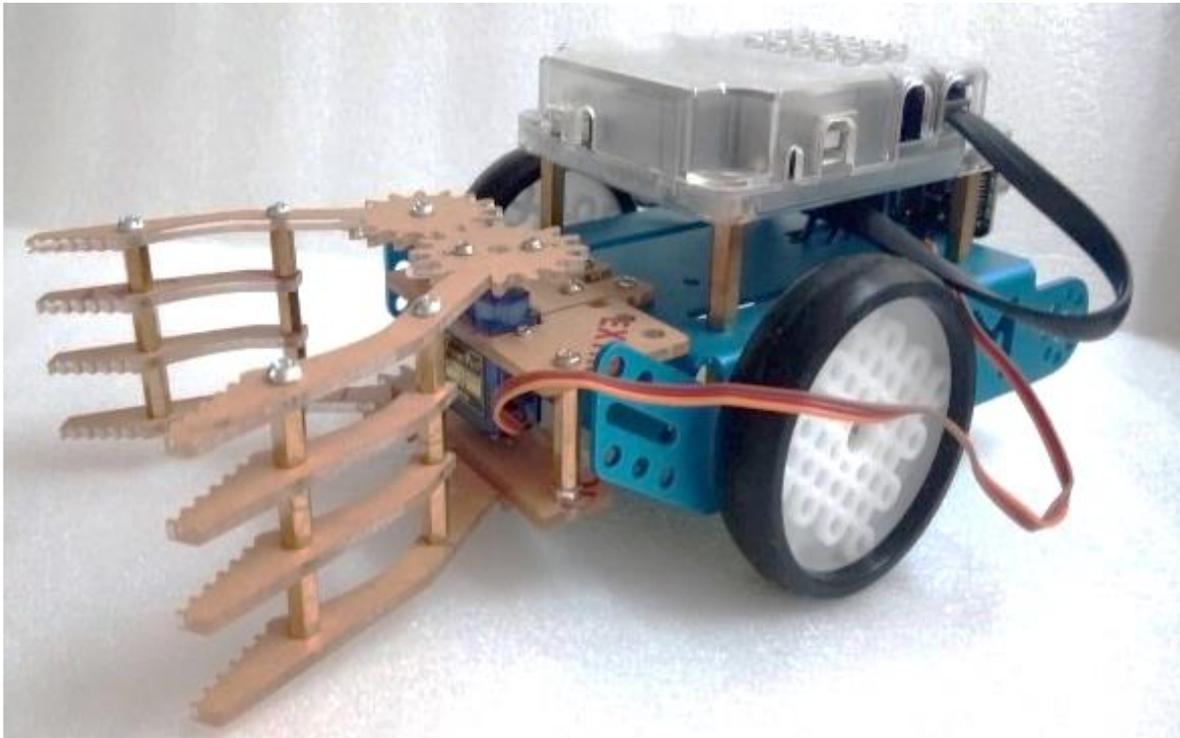
1. 控制員透過**平板電腦**運用藍牙功能連接**mBot**來控制馬達提取及卸下貨物。
2. 系統的輸入元件是一些傳感器，輸出元件通常是一些執行器或反應器，而處理元件則包括控制板和擴展板等。
3. 感測器可用於製作自動搬運車，包括：超聲波傳感器、蜂鳴器、光線傳感器、巡線感應器
4. 執行器則主要是不同的馬達控制車行駛及提取及卸下貨物。

專題研習 - 自動搬運車

系統設計

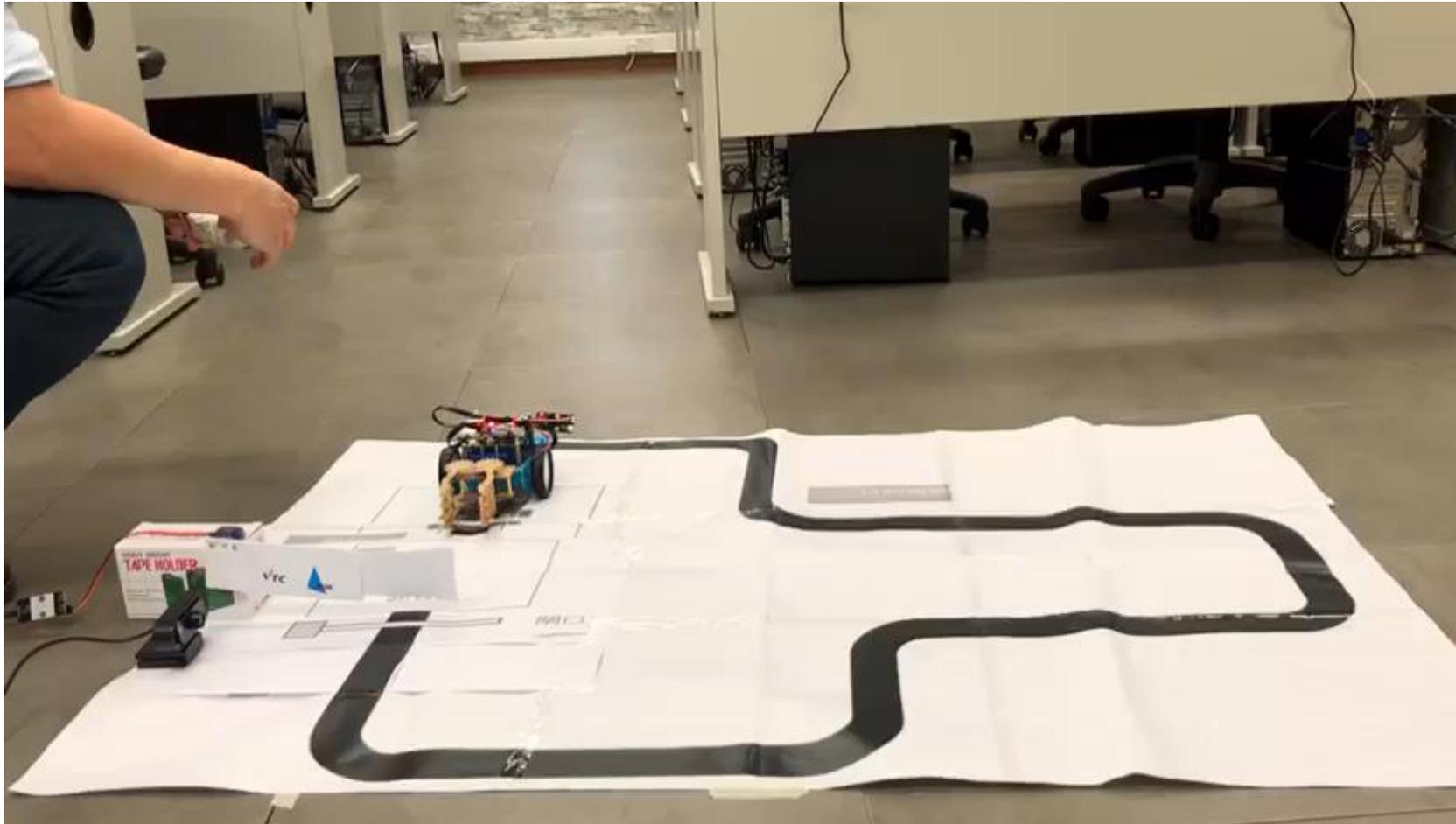
《參考例子》

設計圖如下：



專題研習 - 自動搬運車

程式編寫 - 參考「自動搬運車」的示範



專題研習 - 自動搬運車

程式編寫

現在，請分組完成此專題研習。每個小組需由2至3名成員組成為自動搬運車建立程序，以令搬運車具備以下的基本功能：

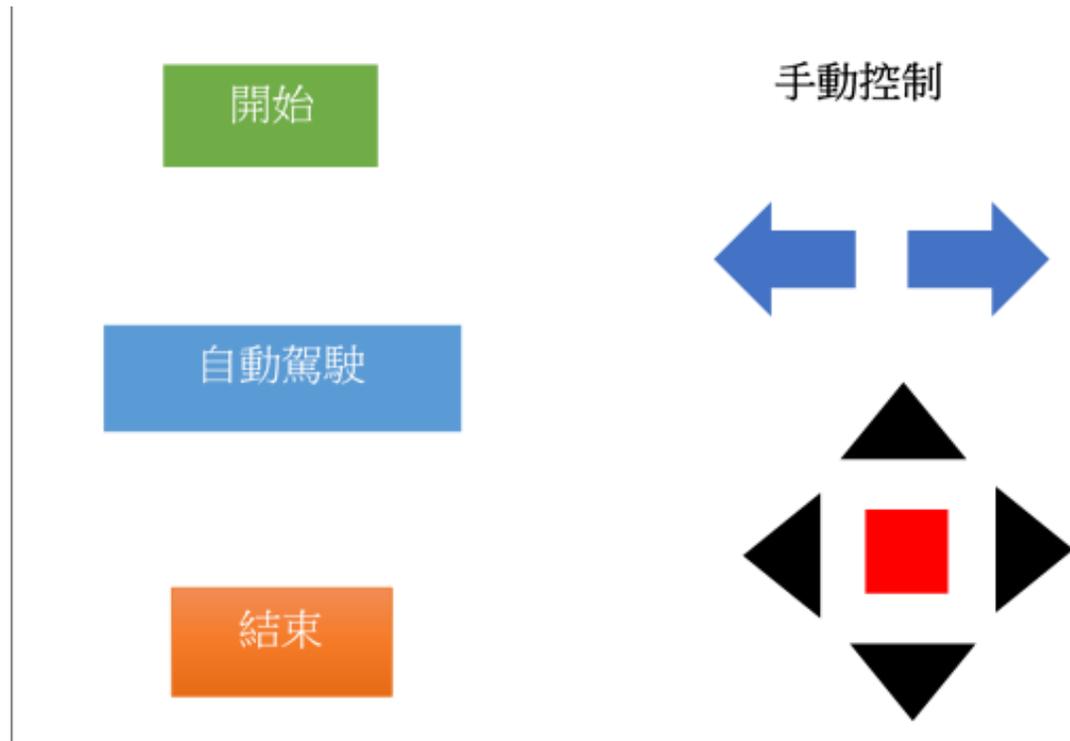
1. 設計平板電腦控制mBot程式：

- 透過平板電腦運用藍牙功能連接mBot來控制馬達提取及卸下貨物程式，
- 將開始運輸及結束的時間記錄起來；

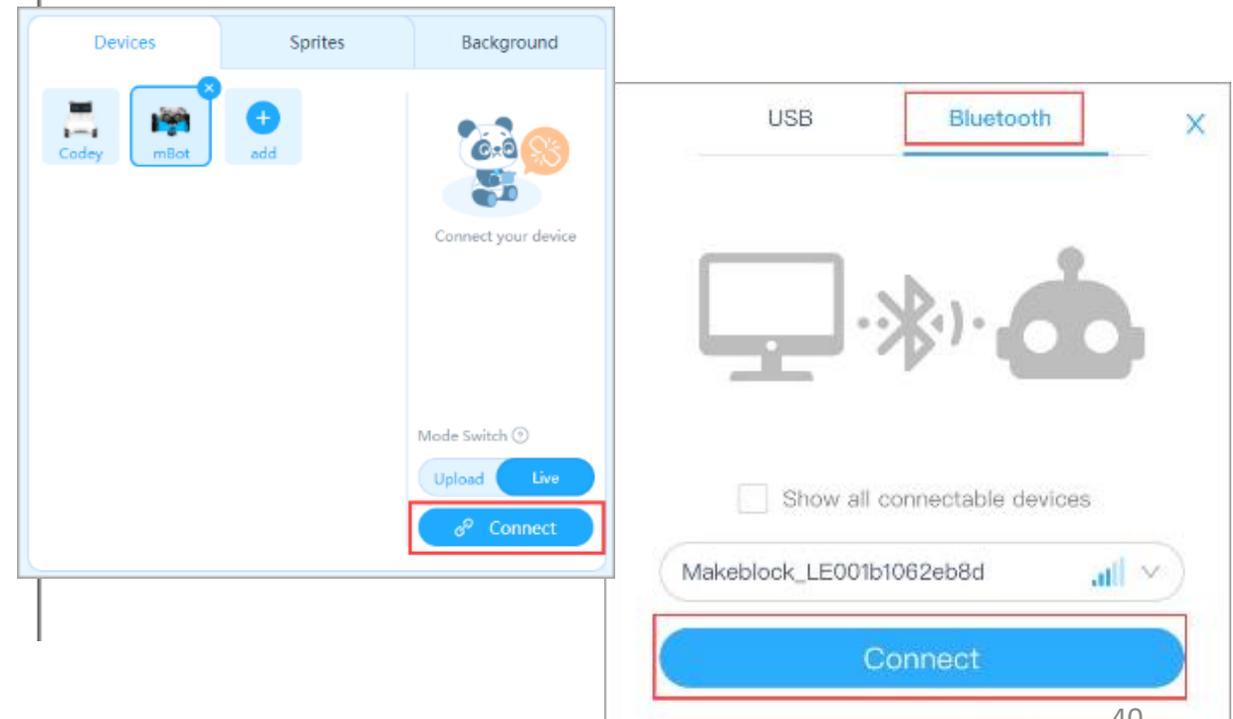
專題研習 - 自動搬運車

程式編寫

平板電腦控制mBot程式介面（樣本）：



藍牙功能連接mBot：



專題研習 - 自動搬運車

程式編寫

2. 設計識別mBot車牌號碼的閘口程式；
3. mBot自動循線功能，及讓mBot在閘口前需停下。

延伸功能：

- 自動感應前方是否有障礙物，能迴避及避免撞到障礙物。
- 控制速度，例如加速或減速。
- 當沒有燈光時，自動搬運車停止工作。

專題研習 - 自動搬運車

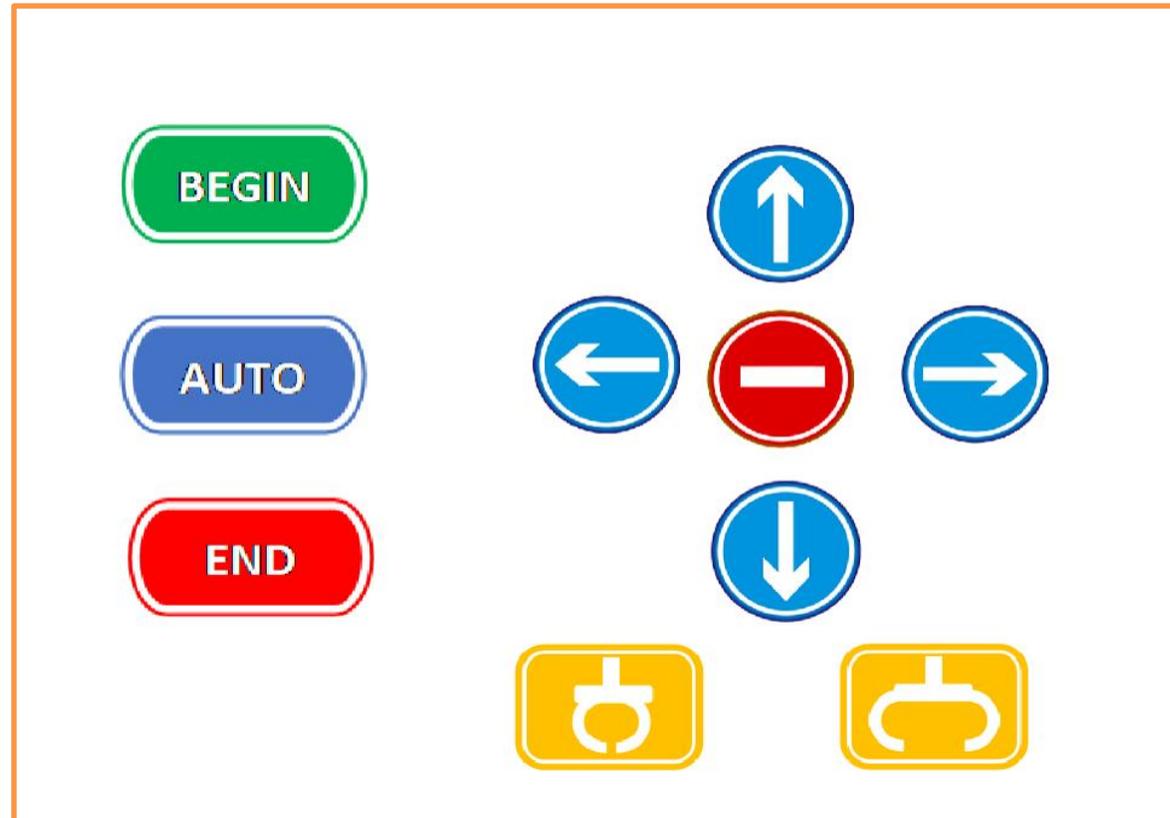
- 系統測試：《參考例子》
 1. 每部mBot需貼上一塊特定的車牌號碼牌。
 2. 起點位於裝貨區，當準備好mBot後，控制員會點擊程式上的「開始」按鈕，小組編號（Group Number）及開始時間會被發送到Google Sheet上（使用物聯網技術）。
 3. 控制員需手動控制mBot在裝貨區提取貨物。
 4. 在進入自動駕駛區，控制員需讓mBot自動巡線行駛。
 5. 在到達閘口時，mBot需停下（使用超聲波傳感器），讓閘口系統識別mBot的車牌號碼（使用人工智能技術），准許mBot進入。
 6. 在卸貨區，控制員需手動控制mBot卸下貨物。
 7. 完成整個過程後，控制員需點擊程式上的「結束」按鈕，將小組編號（Group Number）及結束時間傳送到Google Sheet上（使用物聯網技術）。

專題研習 - 自動搬運車 《參考步驟》

步驟1：

設計用戶界面。

例子：



專題研習 - 自動搬運車 《參考步驟》

步驟2：

通過使用上傳模式廣播，令設備和角色可以互動。

在mBot設備中添加上傳模式廣播擴展。



專題研習 - 自動搬運車 《參考步驟》

在角色設中添加上傳模式廣播擴展。



專題研習 - 自動搬運車 《參考步驟》

步驟3：

建立程式。

建立角色程式：

專題研習 - 自動搬運車 《參考步驟》

建立mBot設備程式並上傳到mBot。

變數：

- autoMode
- groupNo

當收到上傳模式訊息 forward

變數 autoMode 設為 0

設定 前進 動力 40 %

當收到上傳模式訊息 grasp

伺服馬達 連接埠1 插座1 定位在 10 度

當收到上傳模式訊息 back

設定 後退 動力 40 %

變數 autoMode 設為 0

當收到上傳模式訊息 auto

變數 autoMode 設為 1

重複直到 autoMode = 0

循線及避障

專題研習 - 自動搬運車 《參考步驟》

步驟4：

登錄mBlock平台，上傳程式到你的帳戶。



步驟5：

在平板電腦上打開 mBlock 應用程式。



步驟6：

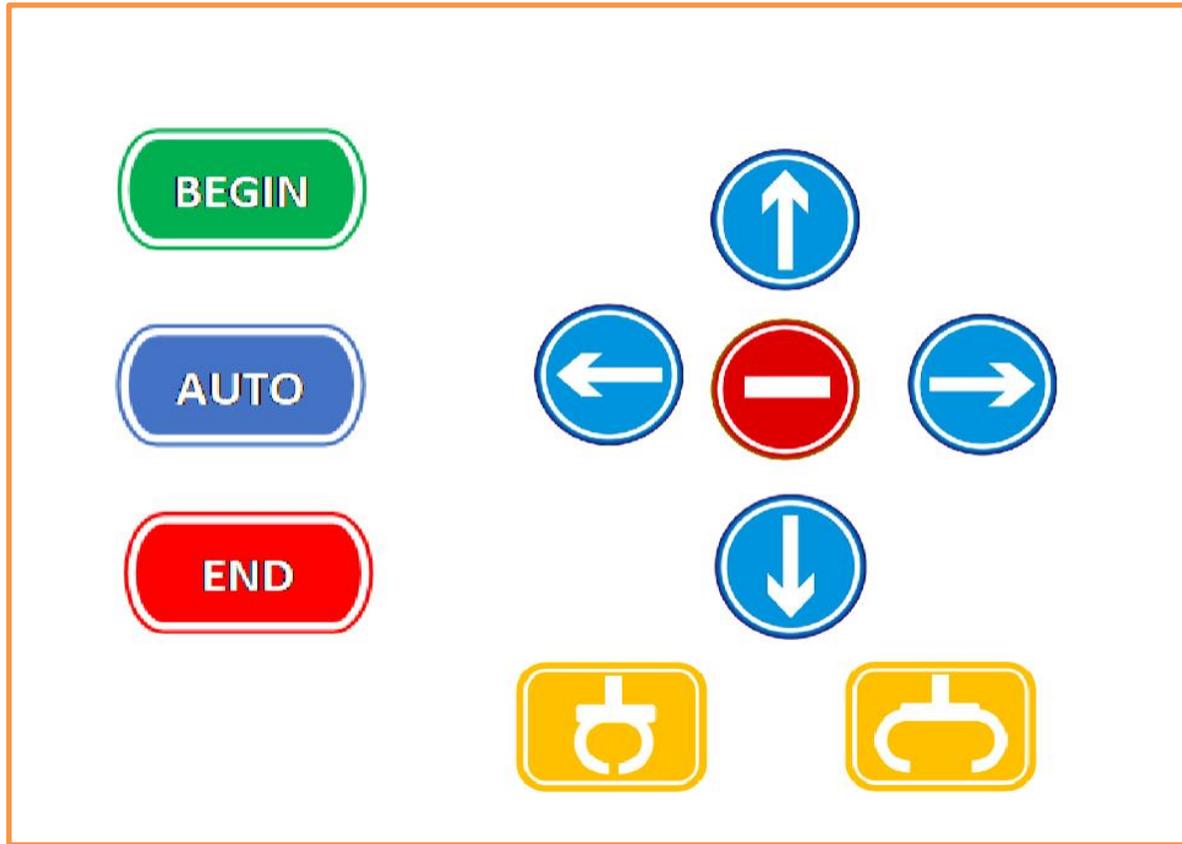
登錄帳戶並打開你上傳的程式。

步驟7：

通過藍牙連接 mBlock 和 mBot。

專題研習 - 自動搬運車 《參考步驟》

步驟8：
執行程式。



總結

- 運用計算思維的基本概念及實踐，明白編程概念可解決現實生活中的問題。
- 認識mBot編程的不同應用，以及與不同傳感器和附加組件的連接和應用
- 運用mBot設計學習活動的實踐，將編程和其他科目連繫起來，配合其他學科的課程設計研習內容。
- 瞭解解決問題的過程和編程的局限性。
- 體驗人工智能（AI）和物聯網（IoT）技術