

# 國立臺灣科學教育館

## 2025 年 AI START!程式競賽

### 試題說明

2025.04.01 公告版

2025.05.12 修訂版(詳見本文 p19 紅字處)

「2025 年 AI START!程式競賽」旨在實踐十二年國教的科技領域課程目標，培養學生的生活與資訊科技素養，激發學生動手實作和問題解決的潛能。

競賽分成「競賽組」和「創意組」兩大組別，請參賽者根據自身興趣和能力選擇參賽組別，並運用各種科技工具、材料和資源，展現創新思維和科技創作能力。

參賽對象為全國國小 1-6 年級學生，以團隊方式報名，每隊需由 2-4 人組隊，每隊不限年級，可混齡、跨校組隊，均須上傳在學證明（如在學證明書、學生證、數位學生證等），僅限自學生可個人參加，並須上傳相關證明；每隊指導老師 1-2 位，不限具學校教師身分，也可跨校指導。

※若為應屆國小畢業生，只要報名時仍具國小生身分即可。

#### 壹、 競賽時程

日期	項目	重點說明
114/04/01 - 05/28	競賽報名	<ul style="list-style-type: none"><li>● 詳見競賽簡章</li><li>● 須於報名時上傳作品構想書</li></ul>
114/04/02- 05/17	工作坊報名	<ul style="list-style-type: none"><li>● 工作坊日期及詳細資訊請見活動官網</li><li>● 開放國小 1-6 年級學生報名</li><li>● 每場工作坊截止日為前一週中午 12:00 截止報名</li></ul>
114/04/19、05/17	線上說明會	<ul style="list-style-type: none"><li>● 共 2 場線上說明會</li></ul>
114/06/06	初賽結果公告	
114/07/05	實體決賽	
114/07/21	寄送正式獎狀與證書	

※ 更多詳細資訊請詳見競賽簡章

#### 貳、 【競賽組】初賽題目與評分說明

##### 一、初賽題目

競賽組聚焦於 AI 及程式控制，分成 4 個主題賽事：「START!AI 智慧小車」、「Robot for Mission (R4M) 機器人任務賽」、「WRO Robostarter - Sumo」及「AI 智慧農業採收機器人」。

本次競賽所有賽事**均不限制**使用廠牌之器材設備、或是特定機構設計，參賽選手可以自由發揮創意，惟須遵守各賽事競賽規則。

請依參賽主題撰寫「作品構想書」（附表 1），內容包含：解題策略、危機處理、硬體設計、材料估價等。

## 二、初賽評分說明

### (一) START!AI 智慧小車

學校		隊名	
評分類別	評分項目		分數
解題策略	1	A 區的拼圖接力在面對不同的障礙物擺放方式時，要如何獲得滿分並抵達 B 區。	15%
	2	針對 B 區的顏色辨識任務、C 區的夾取任務，要如何完成。	15%
危機處理	1	如果小車失誤了，除了重置外，當場可以如何補救？	15%
	2	分析小車可能會發生哪些意外，並事前如何避免該意外發生？	15%
硬體設計	1	針對這次競賽，對於智慧小車做了那些調整？	15%
	2	以三視圖的方式呈現，並加以說明。	15%
材料估價	1	若能以較低的成本，達到相同的功能或效果，則更為理想。	10%

### (二) Robot for Mission (R4M) 機器人任務賽

學校		隊名	
評分類別	評分項目		分數
解題策略	1	針對 A 車機械結構運作及解題任務	20%
	2	針對 B 車循跡車流暢度與 20 呎貨櫃的解題策略。	20%
危機處理	1	如果 A 機器人出現失誤或無法作動，除了重置之外，當場可以如何維修。	13%
	2	針對 B 機器人可能出現的循跡問題，進行分析。	12%
硬體設計	1	說明如何運用機械結構來設計車體。	13%
	2	解題過程中如何運用配重來穩定平衡。	12%
材料估價	1	搭配使用 3D 列印、雷射切割、日用品變造等自製方式的元素或材料。	10%

### (三) WRO Robostarter - Sumo

學校			隊名		
評分類別	評分項目				分數
解題策略	1	請說明相撲機器人整體得分策略。			15%
	2	請說明若進入決賽，面對不同對手時，如何制定在相撲競賽與任務解題之間的優先順序策略。			15%
危機處理	1	請分析相撲機器人在競賽時可能會發生哪些意外，又該如何處理。			15%
	2	請說明若機器人於競賽回合故障或受損時，你在回合間的準備時間會如何排查及修繕。			15%
硬體設計	1	針對這次競賽規則及任務，您對相撲機器人做了哪些設計？			15%
	2	試從相撲機器人底盤、鏟具、夾具、配重、遙控配置各方面著手說明此機器人最大的特點，可以圖片、照片呈現。			15%
材料估價	1	在馬達數量上限的規範下，如何最大化相撲機器人的功能。			10%

### (四) AI 智慧農業採收機器人

學校			隊名		
評分類別	評分項目				分數
解題策略	1	針對水果栽種區的運送任務、物流倉庫區的物品辨識，找出最佳方式完成任務。			15%
	2	水果分類區的分類方式，將成熟與不成熟水果放置到正確區域。			15%
危機處理	1	請分析運送機器人在工作時可能出現哪些狀況，該如何應變？			15%
	2	請分析分類機器人在出狀況時該如何應對？			15%
硬體設計	1	請說明參賽機器人有哪些功能？			15%
	2	請使用圖片或照片說明機器人的特點，包含使用電子零件和馬達的配置。			20%
材料估價	1	若能以較低的成本，達到相同的功能或效果，則更為理想。			5%

## 參、【創意組】初賽題目與評分說明

### 一、初賽題目

創意組競賽主題統一為「智慧校園」，依據作品有無使用 AI 影像或語音辨識模組，分成「新創組」和「創客組」2 個組別。「新創組」的參賽者「必須」使用 AI 影像或語音辨識模組，讓機器人能執行語音或影像辨識的智慧任務；「創客組」的參賽者可使用任何材料或物品，讓機器人能夠執行具機構設計的創意任務。

本次競賽所有組別均不限制使用廠牌之器材設備、或是特定機構設計，參賽選手可以自由發揮創意，惟須遵守競賽規則。

請依參賽組別撰寫「作品構想書」（附表 2），內容包含：主題構想、設計歷程、材料使用說明、作品成品照、材料估價等。

### 二、初賽評分說明

#### （一）新創組

學校	隊名		分數
評分類別	評分項目		分數
主題發想	1	AI 應用：AI 技術如何應用到設計中，並符合「智慧校園」的主題要求。	10%
	2	問題解決能力：作品如何結合 SDGs 目標解決現實生活中的問題，並符合「智慧校園」的主題要求。	10%
設計歷程	1	構思過程：參賽者如何設計功能與外觀兼具的作品，包括設計理念與發想過程。	15%
	2	技術性：AI 辨識技術在作品中的實際運用效果如何。	15%
材料使用說明	1	材料選擇：使用程式主機板、積木以及生活周遭的各類物品，且具原創性。	15%
	2	AI 辨識硬體選擇：至少使用一樣 AI 辨識模組(AI 影像辨識或 AI 語音辨識)，並說明如何使用。	15%
作品成品照	1	創意性：作品的獨特性和創新性。	10%
	2	具象化能力：作品是否能清晰展示出主題和解決問題的能力。	10%

#### （二）創客組

學校	隊名		分數
評分類別	評分項目		分數
主題發想	1	問題解決能力：作品如何結合 SDGs 目標解決現實生活中的問題，並符合「智慧校園」的主題要求。	15%
設計歷程	1	構思過程：參賽者如何設計功能與外觀兼具的作品，包括設計理念與發想過程。	15%
	2	技術性：程式在作品功能中變數、函數、條件判斷是否合理。	10%
	3	機構結構設計：作品是否穩固，材料使用是否適當。	15%
材料使用說明	1	材料選擇：使用程式主機板、積木以及生活周遭的各類物品，且具原創性。	15%
作品成品照	1	創意性：作品的獨特性和創新性。	15%
	2	具象化能力：作品是否能清晰展示出主題和解決問題的能力。	15%

## 肆、【競賽組】決賽題目與規則

競賽組聚焦於 AI 及程式控制，邀請各教具品牌發揮創意，自訂競賽題目，分成：「START!AI 智慧小車」、「Robot for Mission (R4M) 機器人任務賽」、「WRO Robostarter - Sumo」及「AI 智慧農業採收機器人」4 個主題賽事，請參賽者運用各種材料或電子元件，例如：AI 影像辨識鏡頭、感測器、馬達、LED 等，設計、開發或創造 AI 智慧車，完成具有創意和挑戰性的競賽任務。

本次競賽所有賽事均不限制使用廠牌之器材設備、或是特定機構設計，參賽選手可以自由發揮創意，惟須遵守各賽事競賽規則。

### 一、START!AI 智慧小車

(一) 出題單位：國立臺灣師範大學 科技應用與人力資源發展學系

#### (二) 機器人與比賽場地說明

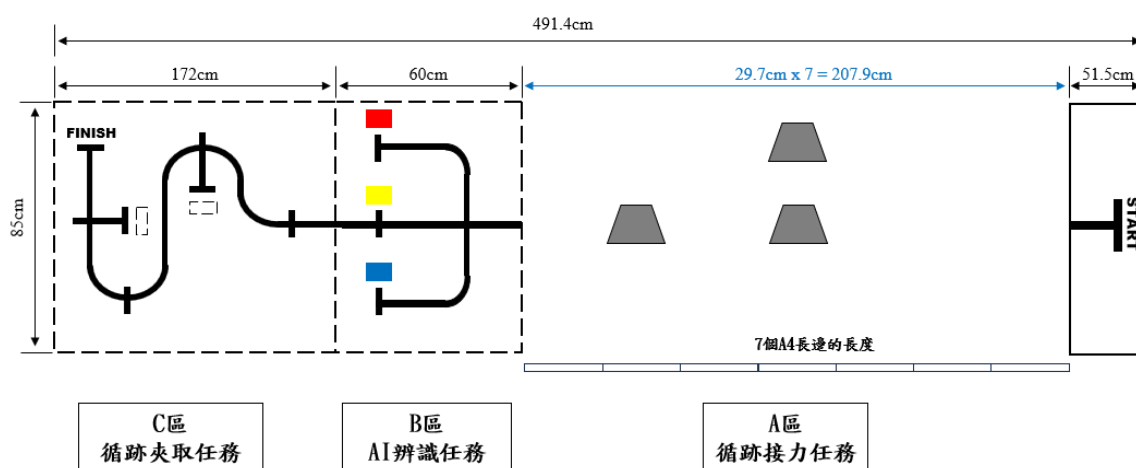
##### 1. 機器人

需使用自製智慧小車參賽，如臺師大研發之 START! AI 智慧小車，車體部份（含載具、連動機構、夾持機構等）須為自製品，即不可以廠商開發之現成套件來組裝車體，如樂高 LEGO、智高、慧魚、Makeblock、VEX、TETRIX、ARTEC 等零件，顧及比賽公平性，僅開放造價總價 15,000 元（含）以下（包含影像辨識晶片，且影像辨識晶片不得超過 4,000 元）之小車參賽。

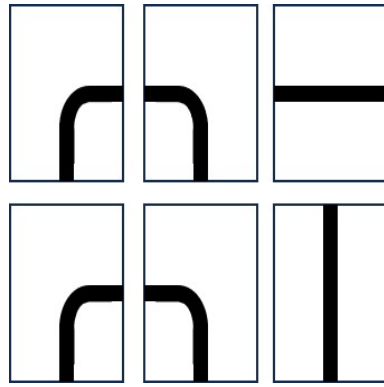
參賽隊伍僅可使用一部小車出賽，備用車數量不限（不同隊不可共用），於正式競賽時需置放於準備區，競賽場地內僅能同時存在一部小車。

##### 2. 比賽場地

本競賽場地材質採用厚度 5mm 的發泡板，以分區接拼的方式製成。其中，A 區的拼圖大小為 A4 尺寸（21 公分 x 29.7 公分），厚度 5mm 的發泡板，並以長邊為主要拼接方向。



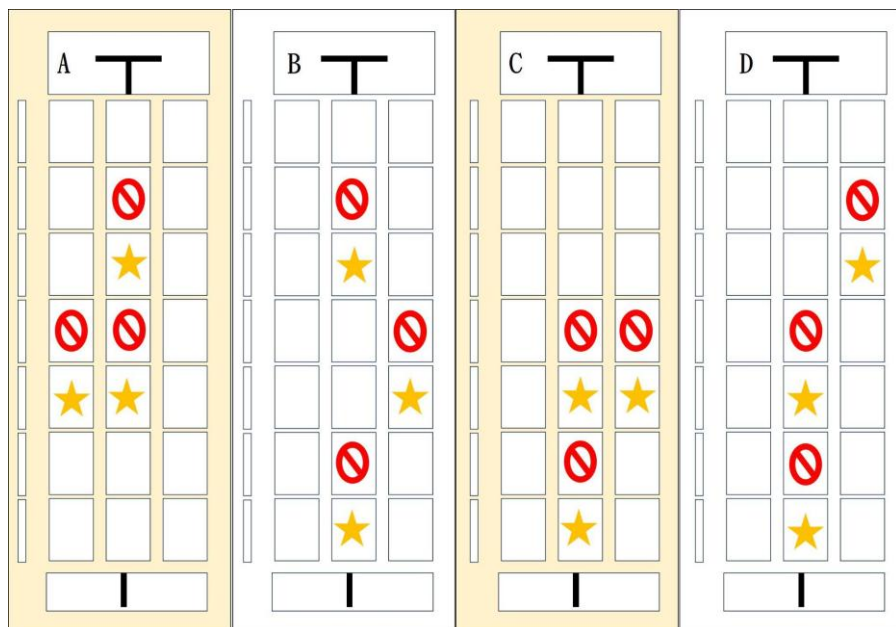
競賽場地圖



A 區循跡接力道路拼圖

### (三) 任務與規則

1. AI 程控車從起點出發，依序完成 A、B、C 三區的指定任務後，成功抵達終點。
2. 比賽計時 3 分鐘，時限內可以重複挑戰或進行維修，任務重置及維修時間包含於比賽時間內。
3. 比賽採分段計分，同分者以所花費秒數較少者為勝。
4. A 區，循跡接力任務。
  - ◆ 使用指定「道路拼圖」搭建移動路線，讓小車循跡繞過場中隨機放置的 3 個障礙物，並成功抵達 B 區。
  - ◆ 障礙物擺放方式共有四種擺放方式，競賽當天會抽籤決定，並由工作人員進行擺放。
  - ◆ 道路拼圖可被反覆使用，意即小車通過後的道路拼圖，可移至前方繼續搭建。
  - ◆ A 區接力賽的拼圖可預先擺放好，擺放的時間點可各組自行決定，但需注意一次僅提供六塊拼圖，同時也將考驗選手的團隊合作。



A 區 四種障礙物擺放方式（禁止符號為障礙物；星號為得分處）

◆ 計分說明

- (1) 離開起始區，得 10 分。
- (2) 每通過一個障礙物(須從障礙物前方通過)，得 30 分。
- (3) 觸碰或破壞障礙物，扣 50 分。

5. B 區，AI 辨識任務。

- ◆ 小車藉由 AI 顏色辨識，判斷目標物的顏色後，夾取並依循跡路線移動，將目標物放置於對應顏色的指定區域內，目標物正投影壓線即得分，再循跡移動到 C 區。
- ◆ 目標物共有三種顏色，競賽當天會抽籤決定，並由工作人員進行擺放。擺放方式為點數一朝前(即面對 A 區)、點數二朝上。
- ◆ 影像辨識物：PU 發泡材質，邊長為 6 公分之立方體。
- ◆ 計分說明

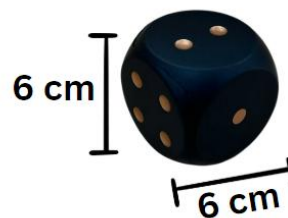
- (1) 辨識後夾取目標物，得 30 分。
- (2) 目標物放置於對應顏色區域，得 30 分。
- (3) 若目標物放置於錯誤顏色區域，扣 20 分。



6. C 區，循跡夾取任務。

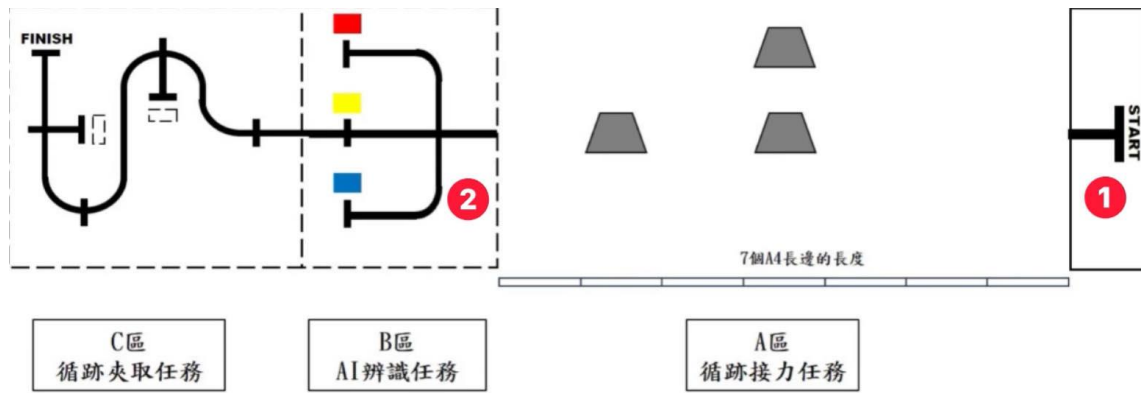
- ◆ 小車須循跡移動，夾取目標物後，放置到指定位置，再繼續循跡移動抵達終點。
- ◆ 目標物尺寸：PU 發泡材質，邊長為 6 公分之立方體。
- ◆ 計分說明

- (1) 觸碰到目標物，得 20 分。
- (2) 將目標物放置於指定位子，得 20 分。  
※若未完成以上任務皆不扣分。
- (3) 抵達並停止於終點，得 50 分。



(四) 任務重置

1. 小車若出現工作異常，舉手向裁判提出任務重置請求，經同意後可於場邊進行維修，維修時間包含於比賽時間中。
2. 任務重置時，重置點分為(1)及(2)兩處。
3. 如果 A 區任務已完成，即車子已進入 B 區，則可以選擇要(1)或(2)重置，但如果 A 區任務未完成只能選擇(1)重置。
4. 選擇(1)重置，分數全部重新計算。
5. 選擇(2)重置，A 區分數不變，B、C 區分數重新計算。
6. 任務重置第一次不扣分，第二次開始每次扣 10 分，比賽時間不停錶。



### (五) 決賽計分說明

2025 年 國立臺灣科學教育館 AI START! 程式競賽 智慧小車競賽計分卡

序號		學校		隊名	
競賽紀錄	區域	A 區	B 區	C 區	任務重置次數
	項目	<input type="checkbox"/> 車輛離開起始區 x 10  <input type="checkbox"/> 通過障礙物正前方 x _____ 30(最多3次)  <input type="checkbox"/> 觸碰或破壞障礙物 扣分_____ x 50 (最多3次)	<input type="checkbox"/> 辨識後夾取目標物 x 30  <input type="checkbox"/> 正確放置目標物 x 30  <input type="checkbox"/> B 區目標物放置錯誤 扣分_____ x 20	<input type="checkbox"/> 接觸目標物 x 20  <input type="checkbox"/> 目標物送至指定位子 x 20  ※若未完成以上任務皆不扣分  <input type="checkbox"/> 車輛停止於終點 x 50	扣分_____ x 10 (除第一次重置不扣分)  重置次數: _____次
	小計				扣_____
		剩餘時間: _____分 _____秒	選手簽名	評審簽名	
		總分 _____			

114.01.20

### (六) 競賽須知

1. 請事先準備好參賽小車，現場有練習時間可以進行感測器參數校正及車體調整。
2. 選手可於報到時間及感測器校正時間至比賽場地練習，正式比賽開始後，選手可進行程式修正或車體調整，但不可至比賽場地練習。



### (三) 任務與規則

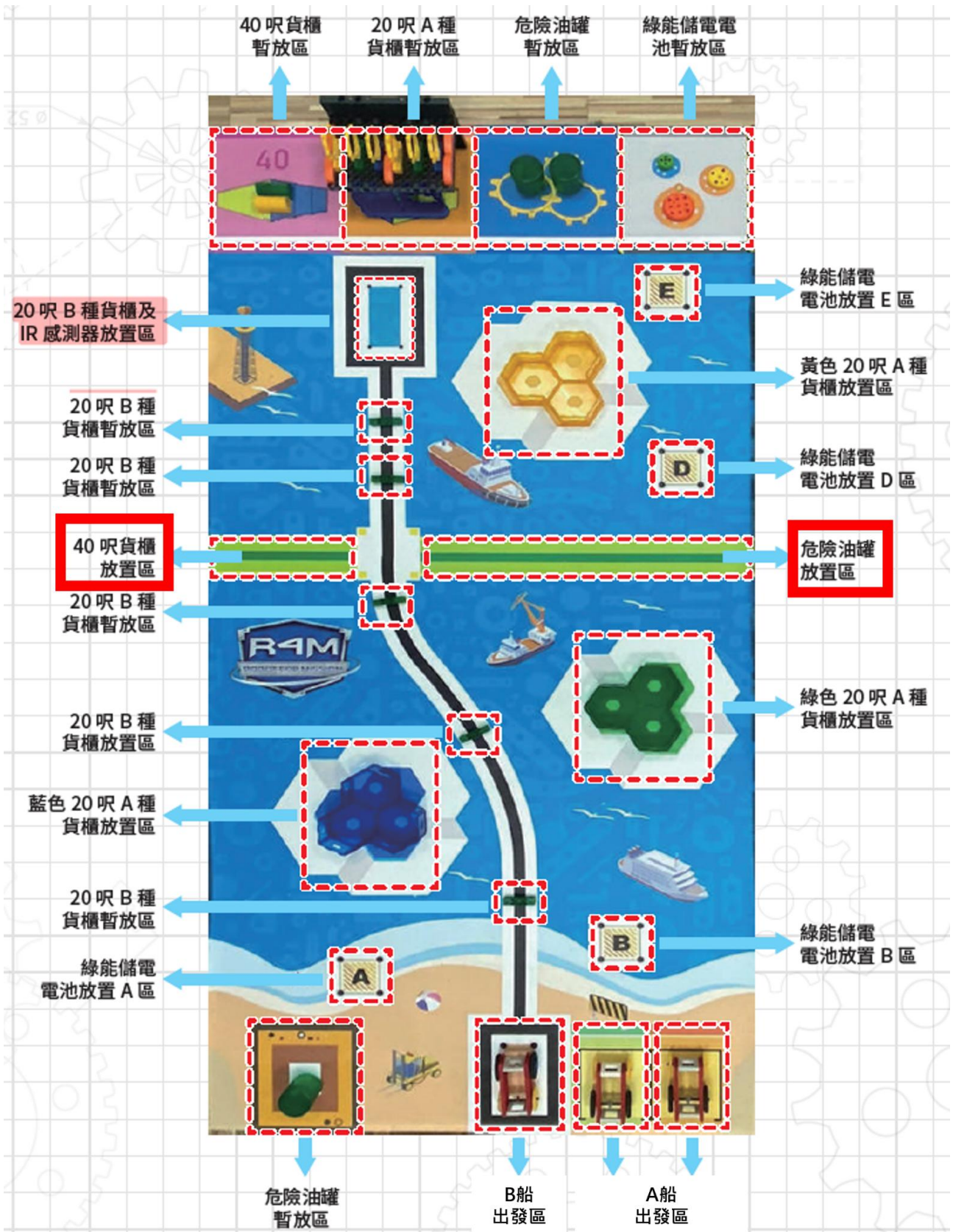
1. 採計時積分制，限時 2 分鐘，A 機器人為遙控機器人，B 機器人為程控循跡機器人。選手需將 A 機器人與 B 機器人分別放置於 A 船及 B 船出發區，裁判吹哨後，選手即可出發，比賽共有 6 個任務，完成任務即結束比賽，停止計時。詳見下頁圖示。

任務	由誰完成任務	說明
一	A、B 機器人	全船順利離開出發區。
二	B 機器人	將 5 個 20 呎 B 種貨櫃，從暫放區運送至 20 呎 B 種貨櫃放置區。運送完畢後，B 機器人循線感測器也須停放於貨櫃放置區的黑框內線內，即可獲得相對應積分。 ※出發前，車頭必須朝前方且不可超出黑色外線，沿著循跡黑線行走。
三	A 機器人	將 2 個 40 呎貨櫃，由暫放區運送至 40 呎貨櫃放置區（不可超出黃線外線），且 40 呎貨櫃的正投影需在貨櫃放置區內，即可獲得相對應積分。
四	A 機器人	將 6 個 20 呎 A 種貨櫃及圓環，由暫放區運送至 20 呎 A 種貨櫃放置區，20 呎 A 種貨櫃及圓環的正投影需在貨櫃放置區內，需對照顏色放置，即可獲得相對應積分。
五	A 機器人	將 3 個危險油罐，由暫放區運送至危險油罐放置區（正投影需在區域內不可超出黃線外線），即可獲得相對應積分。
六	A 機器人	將 3 個綠能儲電電池，由暫放區運送至綠能儲電電池放置 A、B、D 及 E 四個區域中的任意 3 個區域，即可獲得相對應積分。

2. 任務失敗判定：若積木的正投影未完全置於應放之放置區內，則該積木不計分。



3. 重啟次數與規定：機器人若要維修，需舉手經評審核准後方可拿出比賽場地外進行修復，同時維修及更換時間均算入比賽時間，且需從規定區域重新出發，若機器人維修時已有解題任務物品，需將物品放於機器人正投影下方位置，若下方位置為得分區，則將物品歸回初始位置；選手未經評審核准擅自人為手動機器人或拿離比賽場地者，第一次口頭警告，第二次依破壞場地扣總分 5 分，違規事件可累加。



#### (四) 決賽計分說明

1. 競賽名次將依據完成任務積分，依序錄取名次；若積分相同，則會依據剩餘時間較多者，進行比序。
2. 其餘成績比序：

比序順序	比序項目
0	總積分
1	競賽完成時間
2	獲得積分之任務數
3	獲得積分滿分之任務數
4	任務四積分
5	任務二積分
6	任務五積分
7	任務三積分
8	任務六積分
9	任務一積分
10	總重量

# 2025 AI start!程式競賽科教館-競賽組 R4M 機器人任務賽評分表

參賽組別：

隊伍編號：

隊伍名稱：

比序	任務序	任務目標	狀態計分				小計	滿分任務的分數			
			A 機器人	5 分	B 機器人	5 分					
8	任務一	AB 車積分 <b>複選</b>	A 機器人	5 分	B 機器人	5 分		10+額外5(15分)			
4	任務二	B 機器人沿循跡黑線行走將 20 呎 B 種貨櫃由暫放區運送至 20 呎 B 種貨櫃放置區可獲得相對應積分 <b>單選</b>	區段	區段範圍			得分	(160 分) 無額外加分			
			A	運送 1 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區			10				
			B	運送 2 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區			30				
			C	運送 3 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區			60				
			D	運送 4 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區			90				
			E	運送 5 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區			120				
			F	運送 5 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區 & B 機器人自主移動車體循跡感測器進入黑框區域內			160				
6	任務三	將 40 呎貨櫃由暫放區運送至 40 呎貨櫃放置區將可獲得相對應積分 <b>單選</b>	狀態	區段範圍			得分	(80 分) 無額外加分			
			A	1 個 40 呎貨櫃 <b>正立</b> 全投影進入 40 呎貨櫃放置區			30				
			B	2 個 40 呎貨櫃 <b>正立</b> 全投影進入 40 呎貨櫃放置區			80				
			C	1 個 40 呎貨櫃 <b>倒立</b> 全投影進入 40 呎貨櫃放置區			10				
			D	2 個 40 呎貨櫃 <b>倒立</b> 全投影進入 40 呎貨櫃放置區			30				
			E	1 個 40 呎貨櫃 <b>正立</b> 及 1 個 <b>倒立</b> 全投影進入 40 呎貨櫃放置區			40				
3	任務四	20 呎 A 種貨櫃 <b>單選</b>	規範	第一個	第二個	第三個	第四個	第五個	第六個	180+額外40(220分)	
			顏色需相同	30	60	90	120	150	180		
5	任務五	危險油罐 <b>單選</b>	規範	第一個	第二個	第三個					120+額外30分(150分)
			正立	40	80	120					
			倒立	20	40	60					
7	任務六	綠能儲電電池 <b>單選</b>	數量	1	2	3					60+額外20(80分)
			分數	20	40	60					
違規事項		破壞場地，1 次 5 分						(次)			
<b>總計分數</b>											
1	獲得積分的任務數										
2	獲得積分滿分的任務數										
9	上場機器人重量 (A 機器人) + (B 機器人) + (備用機器人)										

評審簽名：

隊伍代表簽名：

**(五) 競賽須知：**

1. 競賽場地不提供任何電源，所有參賽者需自備電池，A 機器人與 B 機器人均需符合主控盒電池規範，且電池上需有標示電壓大小相關文字，為安全起見，電池需有絕緣包覆。
2. 為確保比賽公平，機器人不可使用金屬材料、3D 列印、雷射切割、CNC 零件、PP 板材等組裝比賽，若發現違規，經查證屬實，將視情節予以扣分或取消參賽資格。
3. 機器人僅可使用積木組裝方式連結，橡皮筋或棉繩可使用於機械結構或增加摩擦力使用，但不可用於固定車體結構用，機器人構件不可使用金屬材料，若攜帶其他材料或是違規材料進行作品組裝，經檢舉後查證屬實，視情節予以扣分或取消參賽及得獎資格，同時也請參賽隊伍妥善保管所屬零件，以免遺失。
4. 若發現有任何舞弊之情形，經查證屬實，一律取消參賽資格。
5. 競賽時間內，選手不得與競賽場地外人員（例：指導老師、家長）以任何方式交談、通話或傳送訊息，如查證屬實，一律取消參賽資格；但若有緊急事項，可至大會服務處尋求協助。
6. 由於使用紅外線遙控可能會有使用相同頻率選手，會造成相互干擾的狀況發生；如發現有比賽隊伍惡意使用紅外線遙控干擾的情況，經查證屬實，干擾隊伍一律取消參賽資格。
7. 手機、平板、筆電部分允許參賽選手帶入作為控制器使用，為避免爭議，請參賽者主動將 sim 卡移除或是開啟飛航模式。
8. 參賽隊伍之指導老師或家長，於競賽時間未經允許擅自進入比賽會場或傳遞物品予參賽者，經舉發屬實者，扣該隊總分 5 分。
9. 競賽期間，所有隊伍禁止以任何形式（例：奔跑、喧嘩）影響其他隊伍製作與妨礙評審評比，經勸阻不改善者，扣該隊總分 5 分。
10. 為避免賽後爭議，各組須於競賽時間配合主辦單位錄製其作品競賽程，以供存查。

### 三、WRO Robostarter - Sumo

(一) 出題單位：貝登堡智能股份有限公司

#### (二) 機器人與比賽場地說明

##### 1. 機器人

- (1) 數量：限使用一台機器人，不可帶備用機入場，備品需散裝形式呈現。
- (2) 尺寸：初始狀態長 25 公分 x 寬 25 公分 x 高 25 公分，電線必須包含在此範圍中。機器人啟動後，機器人尺寸不再受限制。
- (3) 重量：上限 1.2 公斤
- (4) 設備：
  - ◆ 主控板限使用一組 MATRIX 系列控制器（MATRIX R4、MATRIX Mini、MATRIX Micro 擇一），禁止使用擴充版。
  - ◆ 機器人上的電力設備（電池／電池組）僅能有 1 組的 12V 以下的電池（組）。
  - ◆ 移動用動力馬達上限使用 2 顆馬達／工作電壓限制 5V 以內；伺服馬達上限使用 1 顆（隊伍可自行選用適配對應控制器規格上限的伺服馬達）
  - ◆ 感應器數量與規格需符合控制器連接阜上限。
  - ◆ 搖桿限使用一組 MATRIX MJ2。
  - ◆ 底盤、框架主結構不可使用一體成型車架，不限只使用 MATRIX 金屬積木，可使用 3D 列印、雷切或坊間系統零件等方式自行製作。

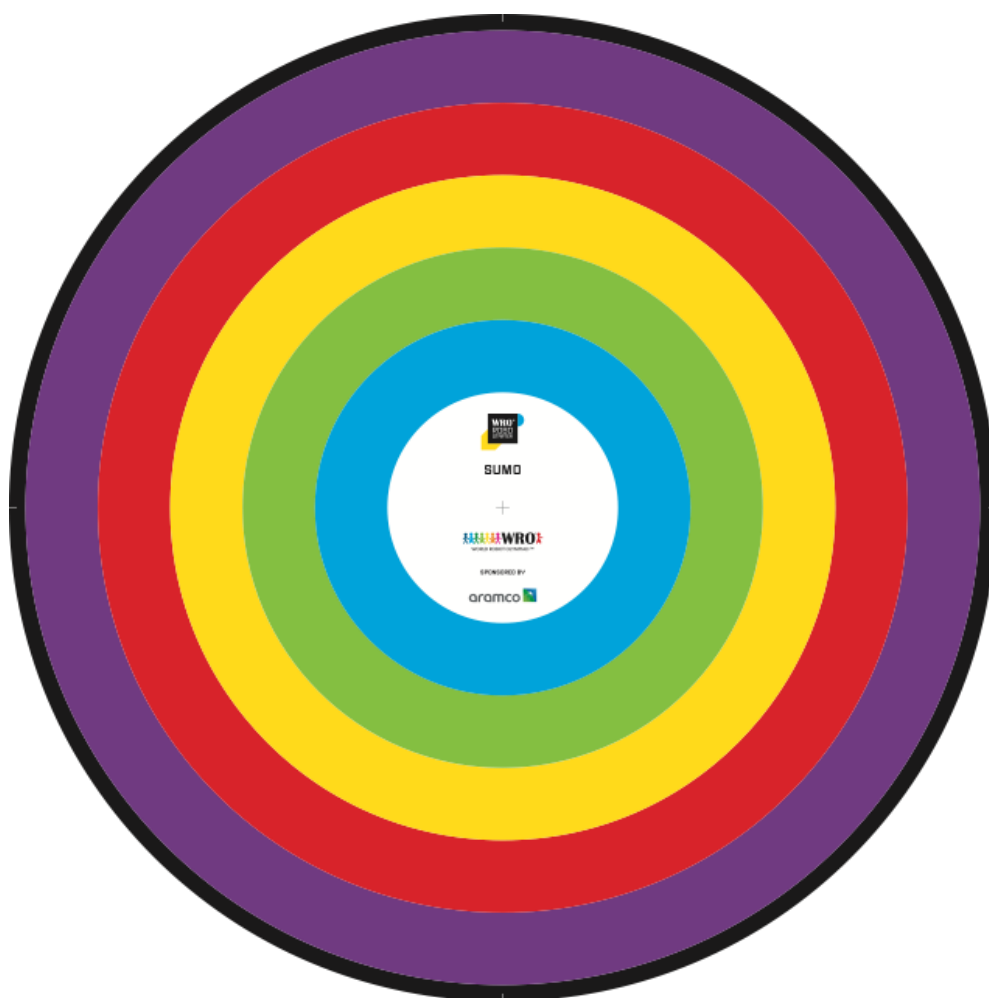
##### 2. 比賽場地

- (1) 相撲賽使用圓形木製競賽桌台，直徑 120 cm，高 1 cm 至 5 cm (圖一)。
- (2) 桌台放置在地板上或更大的桌子上，確保機器人在被推出桌台時高低差不至於過大。
- (3) 競賽底圖應採用霧面印刷（無明顯鏡射反光），首選的印刷材料是 PVC 防水布，約為 510 g/m<sup>2</sup>。底圖材質不應太軟（不建議使用網孔布基材）。
- (4) 外圍黑線寬度為 2.5 cm 以上，標示相撲場地的外部界線。
- (5) 底圖上中心點及半場虛擬線延伸至兩端綠環區內共有 3 個 5 cm x 5 cm x 5 cm MATRIX 方塊。

#### (三) 任務與規則

1. 兩台機器人放置在相撲場地的兩端作為起始位置，且機器人正投影必須至少部分位於黑色外環白色標記線上方。
2. 每場次比賽分為三回合，每回合最多持續 2 分鐘。
3. 如果機器人將對手推離相撲場地，且任一部分接觸場地外地面或桌面，或對手自行摔出場外，則得 1 分，或者，

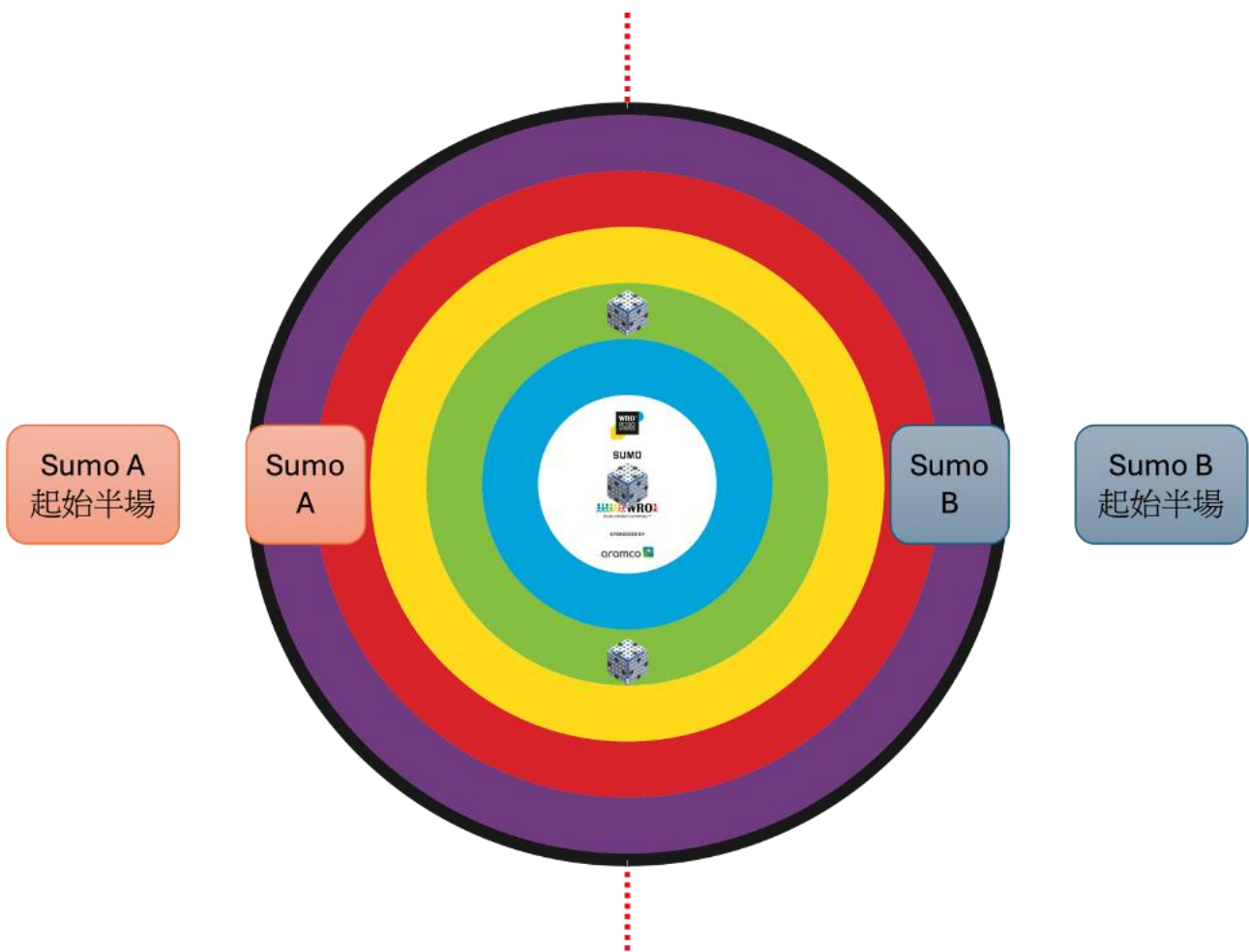
4. 回合時間結束時，對手機器人部分懸空於場外且無法完整回到場內，則得 1 分。
5. 如果場上方塊被推離相撲場並落至地面，無論方塊由哪方機器人推動，依據方塊掉落靠近的起始半場每個方塊將獎勵該隊伍 0.5 分。
6. 3 回合總得分較高的隊伍贏得該場次比賽。
7. 當 3 回合結束仍沒有分出勝負時可進行延長賽，或由裁判判定該場比賽的獲勝者。
8. 如果結果不確定或出現問題，裁判可能會要求重賽。
9. 在兩回合比賽之間，參賽者可以要求修理或調整機器人，時限最多不超過 3 分鐘。
10. 根據參賽人數，比賽可能為單淘汰或包括小組賽和雙敗淘汰賽。



圖一. Sumo 場地



圖二. MATRIX 方塊



圖三. 賽前初始配置及半場示意

#### (四) 決賽計分說明

計分表：

Sumo A						Sumo B								
場次：_____						場次：_____								
Sumo A 隊號：_____ 重量：_____ g						Sumo B 隊號：_____ 重量：_____ g								
回合 1			回合計分狀態			回合 1			回合計分狀態					
Sumo A	總計	計分				計分	Sumo B	總計						
		1	對手懸空無法完整返回場地 或 對手掉出場外			1								
0	1	2	3		0.5	方塊收集			0.5	0	1	2	3	
回合 1 分數：						回合 1 分數：								
回合 2			回合計分狀態			回合 2			回合計分狀態					
Sumo A	總計	計分				計分	Sumo B	總計						
		1	對手懸空無法完整返回場地 或 對手掉出場外			1								
0	1	2	3		0.5	方塊收集			0.5	0	1	2	3	
回合 2 分數：						回合 2 分數：								
回合 3			回合計分狀態			回合 3			回合計分狀態					
Sumo A	總計	計分				計分	Sumo B	總計						
		1	對手懸空無法完整返回場地 或 對手掉出場外			1								
0	1	2	3		0.5	方塊收集			0.5	0	1	2	3	
回合 3 分數：						回合 3 分數：								
Sumo A			場次狀態			Sumo B			場次狀態					
3 回合總分：						3 回合總分：								
場次結果： 勝 / 敗						場次結果： 勝 / 敗								
Sumo A 簽名： _____						Sumo B 簽名： _____								
裁判簽名： _____						計分處簽名： _____								

#### 四、AI 智慧農業採收機器人

(一) 出題單位：樂益文創股份有限公司

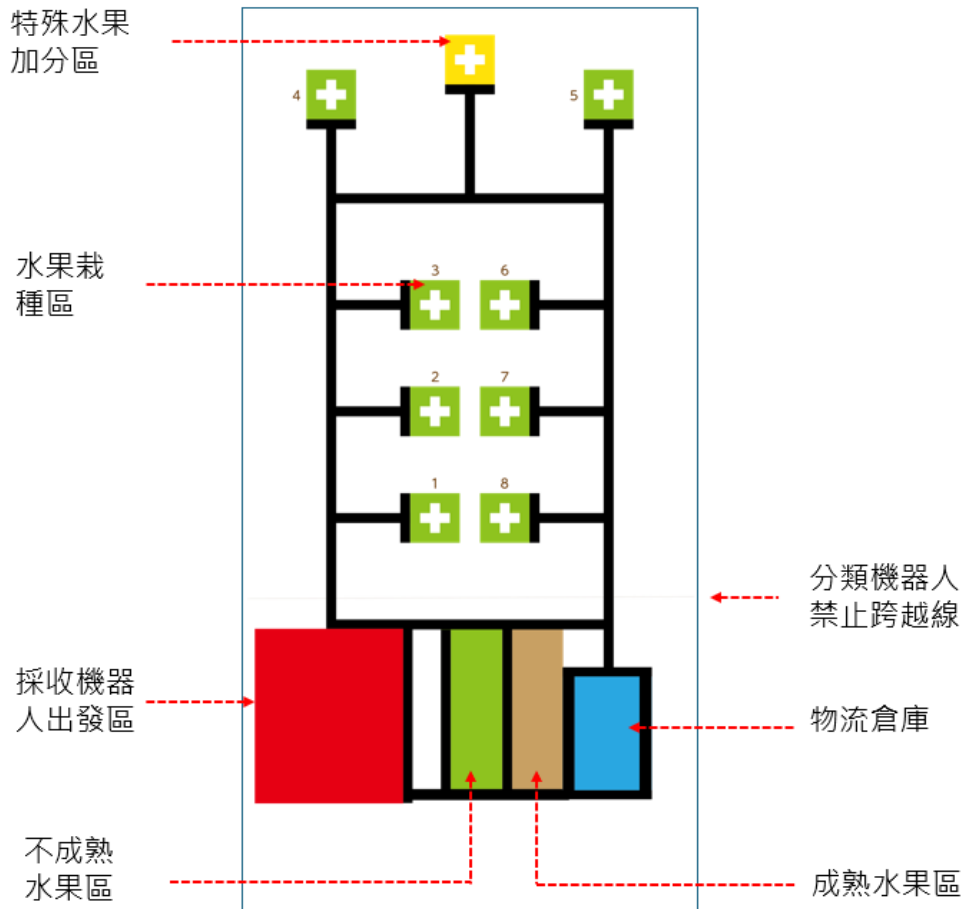
(二) 機器人與比賽場地說明

##### 1. 機器人

- (1) 數量: 機器人一小隊 2 台，一台為採收機器人、一台為分類機器人，若只用一台，視同棄權。
- (2) 設備:
  - ◆ 一台機器人只能使用一塊 Studuino 或 AR2 電路板，其他的零件則沒有限制。
  - ◆ 電池只能使用 3 顆 AA 鹼性電池或充電型電池。
  - ◆ 建議使用 Artec 直流馬達，伺服馬達及感應器。
  - ◆ 自行準備競賽時使用的筆電，並確保電力充足。
  - ◆ 影像辨識鏡頭不限規格，但必須連接於競賽用的筆電。
- (3) 規格: 機器人大小不可超過長 30 公分 x 寬 25 公分 x 高 25 公分，重量不限。
- (4) 結構體: 機器人僅能以積木打造，不能使用螺絲、接著劑、膠帶等。

##### 2. 場地

- (1) 尺寸長 182 公分 x 寬 91 公分，材質無接縫帆布



### (三) 任務與規則

#### 1. 機器人任務

##### (1) 基本任務

採收機器人從出發區出發，繞行果園，將採收的水果運送到物流倉庫區。由分類機器人進行 AI 辨識分類，分類機器人將水果移動到指定的區域後，完成任務。在規定的時間內，盡可能採收與分類越多的水果。

##### (2) 特別水果任務

特別水果採收任務將加權分數，有別於其他水果。

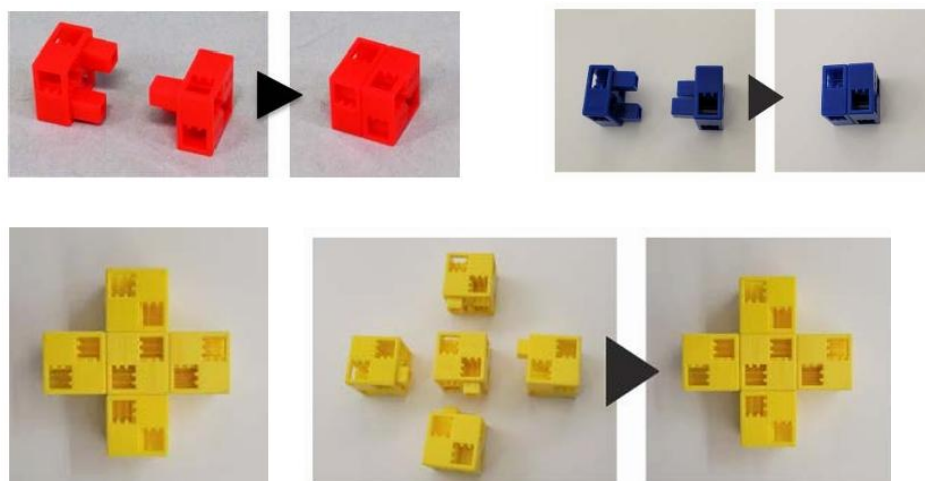
##### (3) 採收機器人要求條件

- ◆ 採收機器人由出發區至物流倉庫區，都必須能夠自行運轉。
- ◆ 盡可能採收水果並運送至倉庫物流區內，經由 AI 與機器人分類到成熟與不成熟水果區來得分。
- ◆ 盡可能以最短的時間將任務完成。

#### 2. 比賽使用物件








##### (1) 水果組裝方法

如下圖所示，成熟的水果以 Artec 紅色積木所組合，未成熟的水果以藍色積木，特別水果則是黃色積木所組合。競賽場上的所有水果應依照比賽規定的形狀。

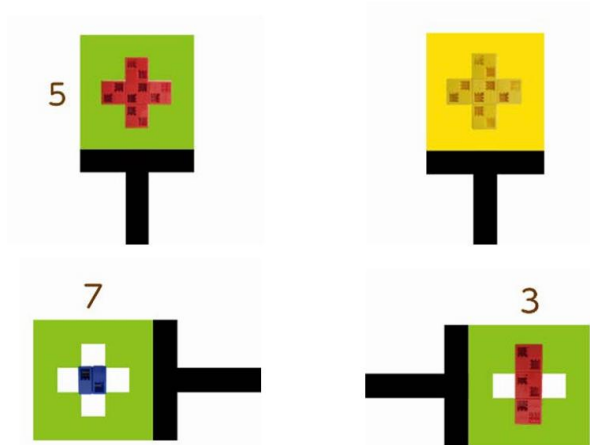


##### (2) 水果種類與擺放方法

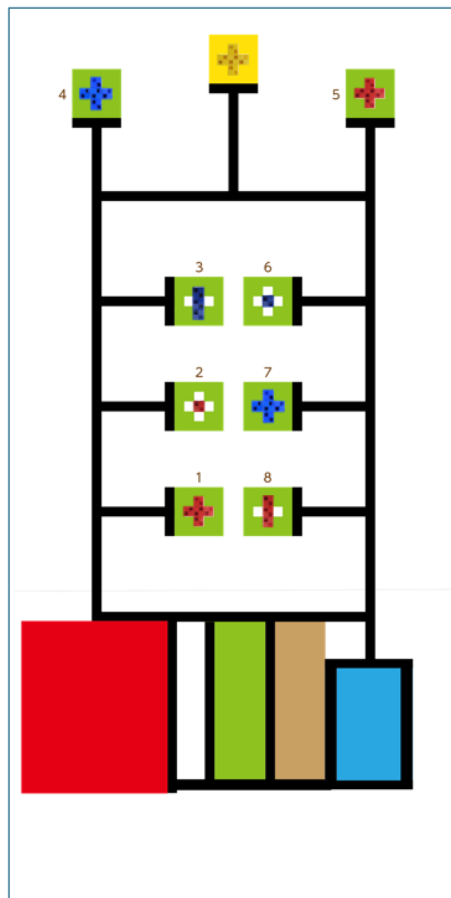
##### ◆ 水果種類及數量

水果種類							
數量/個	1	1	1	1	2	2	1
分數/個	10	10	30	30	50	50	100

- ◆ 方法:放置於十字位置區，如下圖所示



- ◆ 位置:各形狀水果擺放位置 No.1~8 如下圖所示，除了特別水果(黃色)其餘水果擺放紅色或藍色則當天抽籤決定。



(共有 9 個水果，分別在水果栽種區域標示 1~8 號 (在綠色栽種區域)與特殊水果區。)

### 3. 競賽規則

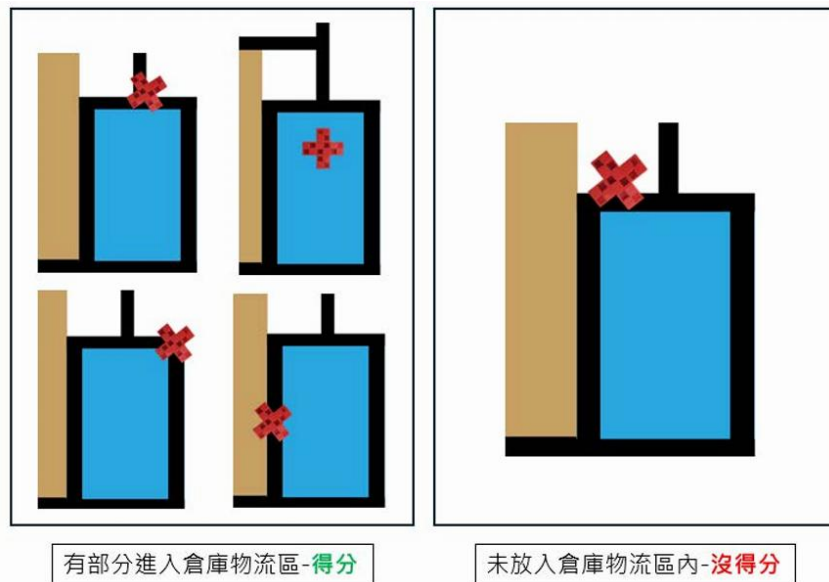
- (1) 一回合的競賽時間為 360 秒(6 分鐘)，總共兩回合，取其分數高的那一回合為各隊代表成績，並以此決定名次。
- (2) 採收機器人放置在出發區(紅色的區域)，裁判鳴笛後競賽正式開始。
- (3) 在開始競賽前，機器人任何部位皆不得超出出發區，採收機器人首次成功出發離開出發區即可得到其分數。

- (4) 採收機器人首次成功執行循跡任務即可得到其分數。



- (5) 競賽開始後到該回合結束前都不能碰觸採收機器人。  
(6) 競賽過程中不允許修改機器人的程式。  
(7) 採收機器人成功採收水果(水果離開栽種綠色或黃色區)，即可得到其分數。  
(8) 採收後，水果放置到倉庫物流區內，即可得到其分數。

如下圖所示若水果有部分觸碰到倉庫物流區藍色區塊，即可得到其分數。



- (9) 採收後的水果，經 AI 辨識後，分類機器人如下圖呈現正確燈號(成熟，呈現紅燈，不成熟呈現綠燈)，即可得到其分數。



- (10) 由分類機器人將倉庫物流區內的水果移動到成熟或不成熟水果區。分類正確，每一顆即可得到其分數、分類不正確不給分。完成分類後，經過裁判確認，即將水果移出成熟或不成熟水果區。  
(11) 禁止跨越線以內，皆可放置分類機器人與電腦。




#### (四) 決賽計分說明

##### 1. 得分項目與計分

得分項目	採收機離開出發區	採收機循跡成功	成功採收	成功入倉	成功辨識	成功分類
分數	50	50	依照積木代表分數計算	依照積木代表分數計算	50	50

##### 2. 評分表

#### AI 智慧農業採收機器人競賽計分卡 第一 / 二 回合

序號:		學校		隊名	
競賽紀錄	採收機離開出發區	是/否	採收機循跡成功	是/否	
	項目	成功採收	成功入倉	成功辨識	成功分類
		x10	x 10	x 50	x 50
		x 30	x 30	x 50	x 50
		x 50	x 50	x 50	x 50
		x 100	x 100	x 50	x 50
	剩餘時間: ___分 ___秒				
總分	選手簽名			評審簽名	

#### (五) 競賽須知

1. 機器人重置:比賽進行中若機器人發生故障或其他問題，舉手告知裁判，經裁判同意後將機器人重置，但時間持續計時不暫停，僅允許重置一次。
2. 各小隊在練習機器人和調整程式時使用的零件，電池和電腦，請自行準備，大會本部不提供租借及電源服務。
3. 禁止各小隊成員以外的人員製作機器人和程式，若被發現，立即失去資格。
4. 競賽前，各小隊都可以使用各自的機器人和相對應的程式在比賽現場輪流練習和調整。各小隊練習的順序由大會本部當日公布。

5. 所有小隊練習結束後，由檢查員檢查機器人，檢查通過後放置在指定的場所，機器人安置完後到競賽開始前都不能去觸摸。請將程式在檢查前載入，在檢查後到競賽過程中的不允許對機器人做任何變更。
6. 第一回合到第二回合中會有提供調整時間，各小隊可以在練習區內在所提供的調整時間內調整機器人和相對應程式。
7. 若有兩小隊以上得到同樣分數，則競賽耗費時間短的小隊得獲勝。

## 伍、【創意組】決賽題目與規則

創意組競賽主題統一為「智慧校園」，參賽者需思考如何在校園不同地方（例如：教室、操場、各處室等）引入創意技術或功能，以實現 SDGs 永續發展目標。

本競賽依據作品有無使用 AI 影像或語音辨識模組，分成「新創組」和「創客組」2 個組別。「新創組」的參賽者「必須」使用 AI 影像或語音辨識模組，讓機器人能執行語音或影像辨識的智慧任務；「創客組」的參賽者可使用任何材料或物品，讓機器人能夠執行具機構設計的創意任務。

本次競賽所有組別均不限制使用廠牌之器材設備、或是特定機構設計，參賽選手可以自由發揮創意，惟須遵守競賽規則。

### （一）規則

1. 參賽隊伍請事先準備好專題成品，現場有練習時間可調整感測器參數及車體。
2. 參賽隊伍必須自行準備零件、工具與備用電池（筆電行動電源），可事先備好程式草稿碼。若所攜帶之設備發生故障，大會恕不提供維修工具與材料零件。
3. 每組參賽隊伍將分配 45cm\*90cm 的矩形桌面。
4. 報告順序將於決賽當日公布，每隊伍口頭報告 3 分鐘、評審詢答 2 分鐘，總計 5 分鐘。

### （二）決賽計分說明

採分組競賽方式，新創組和創客組分開評比。

1. 主題發想與創意 30%
2. 現場簡報表達 10%
3. 專題作品完整度與製作品質 60%



陸、大會保有競賽規則最高更動權力，競賽辦法若有更動，賽前以網站上公布為主，競賽當日以現場公布為主。

柒、本案奉核後實施，修正時亦同。

## 【競賽組】作品構想書（初賽）

參賽主題	<input type="checkbox"/> START!AI 智慧小車 <input type="checkbox"/> WRO Robostarter - Sumo	<input type="checkbox"/> Robot for Mission (R4M) 機器人任務賽 <input type="checkbox"/> AI 智慧農業採收機器人
隊伍名稱	指導教師	
參賽學生		
<p><b>解題策略：</b> 請在參與主題之場地平面圖（見附表 1 末頁）上用不同顏色的筆繪製小車的移動路線，並說明小車之工作任務會如何進行。</p>		
<p><b>危機處理：</b> 當小車在跑道上行駛時，可能會有突發事件發生。我們可以先想想可能會發生什麼事，想辦法在比賽之前避免這些意外，或者如果發生了該怎麼辦才好。</p>		
<p>1. 突發事件一：_____</p> <p>    解決方法：_____</p> <p>2. 突發事件二：_____</p> <p>    解決方法：_____</p>		

**硬體設計：**

對於這次的競賽，你對小車做了哪些改變呢？你可以從小車的底部、手臂、夾子、裝物的地方、還有感應器等各個部分來做調整。你可以用圖片或照片來展示你所做的改變。

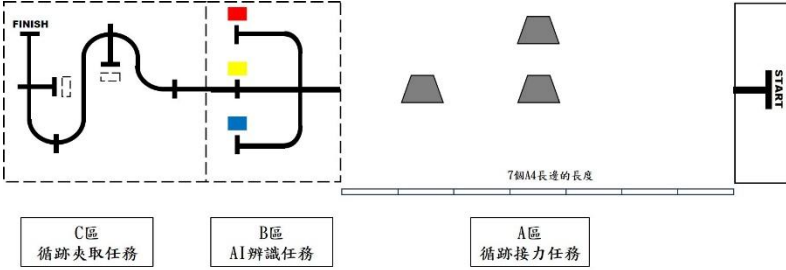


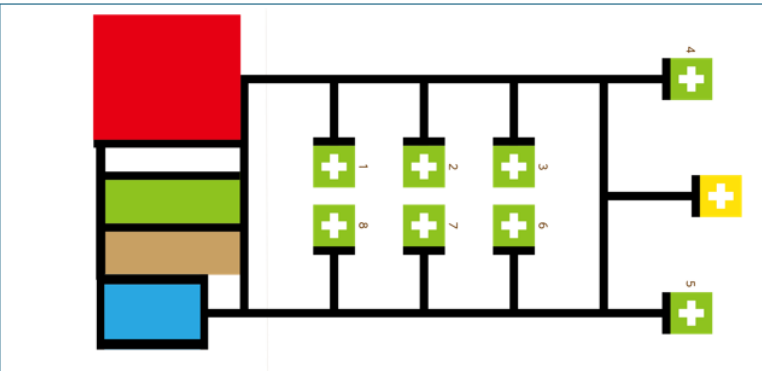
**材料估價表：**

請列出車體的各项零件和價格，包括影像辨識晶片、控制器、馬達、感測器、機構等。請依據大會公布常用零件之建議價格進行估算，未刊載之零件請提供網路販售網址以證明售價。為顧及比賽公平性，競賽組各賽事之車體整體總造價不得超過新臺幣 15,000 元。

項次	項目	單價	數量	小計	備註
範例	Arduino	116	1	116	
1					
2					
3					
4					
5					
總計（元）					

\*表格不敷使用可自行調整，為總頁數以 4 頁為限。

場地平面圖

主題	地圖 (可自行放大地圖)
<p><b>START!AI 智慧小車</b></p>	 <p>地圖 (可自行放大地圖)</p> <p>FINISH</p> <p>START</p> <p>7張A4長邊的長度</p> <p>C區 循跡夾取任務</p> <p>B區 AI辨識任務</p> <p>A區 循跡接力任務</p>
<p><b>Robot for Mission (R4M)</b> 機器人任務賽</p>	
<p><b>WRO Robostarter - Sumo</b></p>	
<p><b>AI 智慧農業採收機器人</b></p>	

## 【創意組】作品構想書（初賽）

參賽組別	<input type="checkbox"/> 新創組（AI 語音辨識/AI 影像辨識） <input type="checkbox"/> 創客組（無 AI）		
隊伍名稱		指導教師	
參賽學生			
SDGs 目標	（不限 1 個目標，範例：SDG 4 優質教育）		
<b>主題構想：</b> 請以智慧校園為主軸，說明要針對校園哪個地方（例如教室、操場、各處室等）做創意的改變，讓校園更智慧，以實現 SDGs 永續發展目標。			
我們發現校園的...   為了解決...   所以我們運用...			
<b>設計歷程：</b> 請說明在製作的過程中小組遇到了哪些問題？小組又是如何解決？可以用圖片輔助文字加以說明。			
在製作的過程中，我們遇到了...   解決的方法是...   圖片說明：			

**材料使用說明：**

請針對製作過程中所使用到的材料（例如：伺服馬達、相關感測器等）進行說明，可以用圖片輔助文字加以說明。

**作品成品照：**

請小組提供完成之專題作品成品照。

**材料估價表：**

請列出作品的各項零件和價格，包括影像辨識晶片、控制器、馬達、感測器、車體、機構等。請依據大會公布常用零件之建議價格進行估算，未刊載之零件請提供網路販售網址以證明售價。創意組無造價限制，若能以較低的成本，達到相同的功能或效果，則更為理想。

項次	項目	單價	數量	小計	備註
範例	Arduino	116	1	116	
1					
2					
3					
4					
<b>總計（元）</b>					

\*表格不敷使用可自行調整，為總頁數以4頁為限。