2020 南投縣縣長盃智慧型機器人鐵人三項競賽企劃書

一、 競賽主旨

機器人教育可結合科學、科技、工程及數學教育各學習領域知識，激發學生學習興趣與好奇心來動手實作，實現手腦並用的教育目標。為推廣南投縣機器人教育，透過寓教於樂的競賽任務，使學生動手設計機器人，提升學生設計、創新研究的實作能力，培養學生積極學習與思考創作之學習精神。本競賽採用同一機台克服三項挑戰，與以往機器人競賽僅選定一種競賽項目之方式不同，參賽學生必須在限定時間內修改程式與機器人組裝設計，尋求最佳解答以獲得最後勝利。

二、 辦理單位

指導單位：南投縣政府
主辦單位：南開科大自動化工程系
協辦單位：國立竹山高級中學

三、 競賽組別

組別：本競賽分成高中職組、國中組
競賽項目：1. 競速投籃 2. 彎道競速 3. 負重越野。
鐵人三項總冠軍：參賽隊伍可選擇參加任一項或一個以上項目競賽，欲爭取鐵人三項總冠軍獎項須完成三項競賽且至少二項競賽須晉級第二回合決賽。

四、 參賽資格

台中、彰化、南投、雲林地區公私立高中職、國中在學學生。選手只能以隊伍為單位，參加符合參賽資格組別的比賽，一支隊伍是由 1~2 位教練和 2~3 位隊員組成，可跨校組隊報名。

五、 機器人組成與限制

1. 組成機器人之材料、控制器、馬達數量與感測器皆無任何限制，但組裝完成之機器人，程式啟動前長、寬、高皆不得超過 25 公分，啟動後則可自由伸展，沒有限制。
2. 參賽隊伍可事先準備比賽使用之機器人與控制程式，再依任務需求與場地實測，在規定時間內修改程式與機器人組裝設計，尋求最佳解答。

六、 報名辦法

1. 截止日期：即日起至 109 年 6 月 5 日（星期五）止。
2. 競賽日期：109 年 6 月 13 日（星期六）
3. 競賽地點：國立竹山高級中學力行樓四樓
4. 網路線上報名：https://forms.gle/Hv2Zx5rc2k4SDu789
5. 報名費用：參與本次競賽免收任何費用。
6. 聯絡人：國立竹山高中實習處林翰昌主任，049-2643344#282 Email：cs20101@gm.cshs.ntct.edu.tw。

七、 賽程表

09:10～12:00	競賽策略與解題研習
12:10～13:00	競賽場地布置
13:10～13:20	選手報到
13:20～13:40	開幕式暨規則說明
13:40～15:00	機器人測試及修改時間
15:00～16:30	競賽暨計算成績
16:30～	頒獎

八、 計分方式

1. 單項競賽：請參考各單項競賽細則之計分方式。
2. 鐵人三項總成績：依各單項決賽名次換算積分，第一名 5 分、第二名 4 分、第三名 3 分、第四名 2 分、第五名 1 分，三項決賽名次換算積分加總排名即為鐵人三項總成績名次。

九、 獎勵方式

1. 單項競賽：國中組與高中職組各頒發單項前三名獎狀。各參賽隊伍若同時獲得鐵人三項總冠軍或各單項前三名，僅擇優頒發最優名次獎項，其他單項則讓由各隊依成績往前遞補。
2. 鐵人三項總冠軍獎盃：國中組與高中職組鐵人三項總成績第一名各頒發鐵人三項總冠軍獎狀、獎盃、獎品，獲得總冠軍隊伍其他單項名次獎項由各隊依成績往前遞補。
3. 參加獎：未獲獎組別且全程參與比賽者頒發參賽證明。

十、 競賽通則

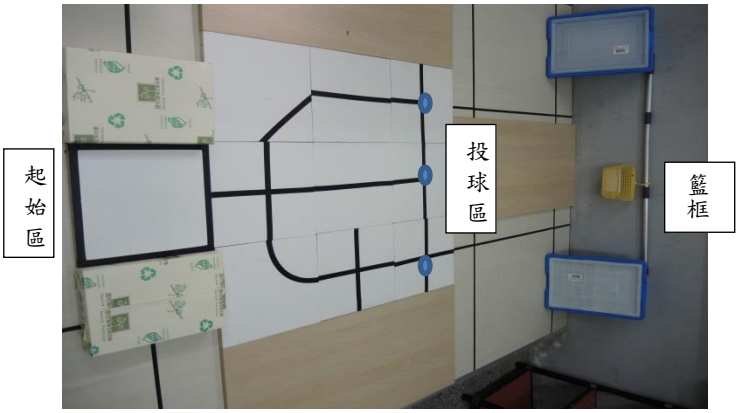
1. 測試及修改時間結束後，隊伍必須推派一名操作員檢錄機器人，完成檢錄後將機器人放置在指定區域，依編號順序唱名出賽，依序完成鐵人三項各單項競賽，期間不允許修改機器人結構與程式，亦不可更換電池。
2. 裁判有權利依參賽隊伍數彈性調整練習測試與機構修改時間。

十一、 單項競賽細則(詳述如後)

競賽一、競速投籃

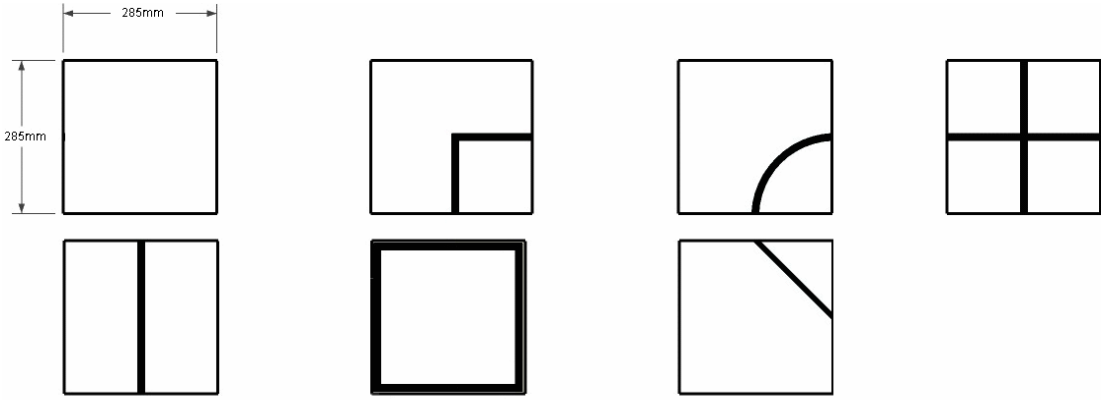
任務說明：參賽機器人置放一顆球，由起始區出發，沿著黑色軌跡線前進，機器人正投影不可完全脫離黑線，車身正投影需接觸規定的投球標示區(藍色交叉圓點)方可投籃，投完球後需自行回到起始區，再由操作員置放下一顆球，再啟動機器人出發投球，球落地後再反彈進籃者不予計分，命中籃再彈出者亦不予計分，以符合投球規定留在籃內之總球數計分。

1.比賽場地



（競賽場地示意圖，籃框位置固定於中間，投球區為三個藍色交叉點）

1) 比賽場地由 285mm x 285mm 底色為白色及黑色軌跡線之單元所組成，軌跡線段寬約 18mm 黑色。
2) 單元種類：空白、直角、圓弧、十字、直線、斜線、端點（用於起始、終點區）。



3) 籃框設計：長約 17 公分，寬約 10 公分，高約 10 公分，籃框上緣離地高度小於 30 公分，籃框距離最近黑色軌跡線小於 60 公分，實際距離由裁判團當場公布。
4) 球規格大小：**40㎜ 之乒乓球**。
5) 本規則對場地所描述或註記的尺寸均為概略值，實際尺寸以比賽現場為準。

2. 比賽規則

1) 比賽時間 1 分鐘。
2) 在起始位置上，機器人的任何部分不得超過起始區。
3) 機器人必須沿著黑色軌跡線行進，車身正投影需接觸投球標示區(藍色交叉圓點)方可投籃，國中組的投球標示區為中間的藍色交叉圓點，高中職組的投球標示區為左或右邊藍色交叉圓點，比賽練習開始前抽籤決定。
4) 若機器人的正投影完全離開軌跡線，則視為「行走失敗」，必須由操作員徒手拿回起始區，再重新啟動機器人重新出發，時間不暫停，每一回合限制最多只能有 2 次「行走失敗」重新出發的機會。
5) **在投籃區每次限投一球，投完球後機器人需自行回到起始區(只要有一著地輪回到起始區即可)，方可由操作員手動放下一顆球、重新放置在起始區，並啟動程式進行下一球的投籃。**
6) 若「行走失敗」時重新出發次數已達 2 次、或判定機器人已無法完成比賽、或該回合限定時間已到，則該回合比賽結束。選手應立刻停止機器人，並由裁判計算分數。

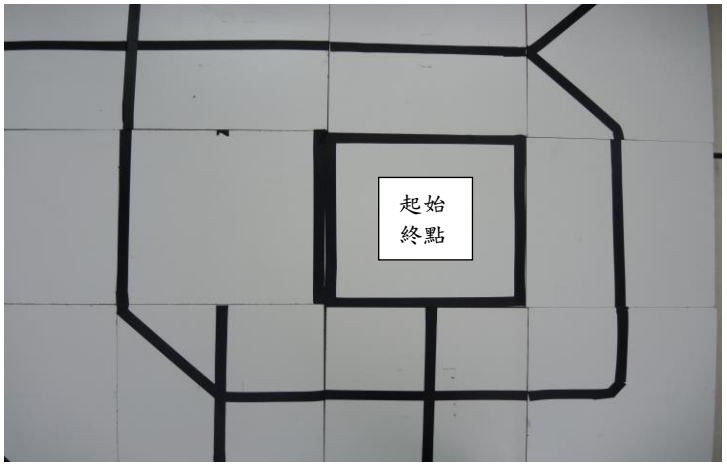
3. 計分

以該回合比賽結束時符合投球規定留在籃內之總球數計分(球落地後再反彈進籃者不予計分，命中籃再彈出者亦不予計分，**擦板最後仍停留在籃內之球計分)。**

競賽二、彎道競速

任務說明：由起始區出發，沿著黑色軌跡線前進，機器人正投影不可完全脫離黑線，需撞倒全部寶特瓶後抵達終點區(與起始區為同一方格)，可自行規劃行進路線。

1.比賽場地



（第一回合資格賽場地示意圖）

比賽場地之組成單元如上圖示，寶特瓶放置位置由裁判團當場宣布。

2. 比賽規則

1) 比賽時間 2 分鐘。

起始區

2) 比賽組裝測試時間開始前由裁判團設置場地，倒立置放 3 個寶特瓶於黑色軌跡線之任何位置，機器人之任務為從起點出發，自行規劃行進路徑撞倒全部寶特瓶，最後回到終點。

3) 在回合時間內，機器人必須從起始區出發，完成規定任務，抵達終點區**(機器人的著地輪需全部停留在終點區框線內)**，即完成任務。

4) 在起始位置上，機器人的任何部分不得超過起始區。

5) 機器人必須沿著黑色軌跡線前進。若機器人的正投影完全離開軌跡線，將被判定為「行走失敗」。

6) 機器人的**著地輪**需全部停在終點區才算完成任務，未能完全靜止，導致機器人衝出終點區或原地空轉者，將被判定為「行走失敗」，其行走距離定義為「終點區前未完成終點單元」。

7) 裁判未裁示比賽結束前，選手若碰觸機器人，則比賽立刻結束。

8) 若機器人「行走失敗」，或判定機器人已無法完成比賽，或該回合限定時間已到，則該回合比賽結束。選手應立刻停止機器人，並由裁判計算分數。

3. 計分

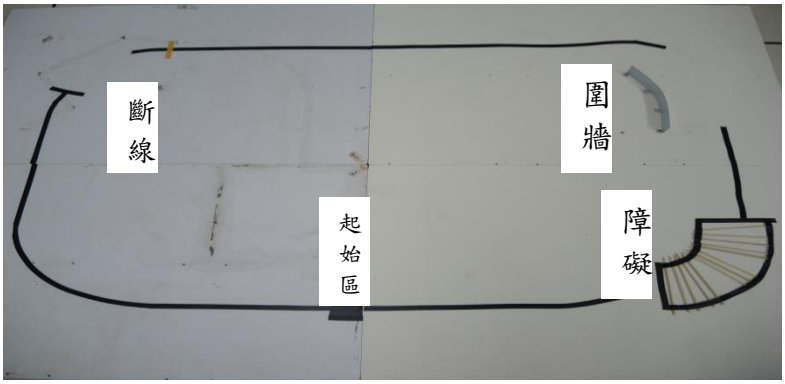
1) 機器人必須撞倒寶特瓶始能得分，可在車身正投影不脫離黑色軌跡線的條件下自行規劃行進路線，不限撞倒順序。

2) 以撞倒的寶特瓶數積分高低排名，若積分相同，則以完成時間較短者獲勝。

競賽三、負重越野

任務說明：參賽機器人由起始區出發，依規定裝載負重物，沿著指定路線行進繞圈，途中需穿越斷線區、圍牆區與障礙區回到起始區。

1.比賽場地



（第一回合資格賽場地示意圖）

1) 比賽場地軌跡線段寬約 18mm 黑色，起始區為 10 平方公分之正方形。

2) 斷線區起始處有 10 公分長之 T 形偵測線，行經斷線區後需在黃色標線前重回黑色軌跡線行進，黃色標線距斷線區結束點約 10 公分。

3) 圍牆區國中組有黑色軌跡線連接，高中組則如圖示為斷線，圍牆高度約 5 公分。

4) 障礙區由高約 0.5 公分之竹筷組成，障礙起始與終止區皆有 T 形偵測線。

2. 比賽規則：

1) 比賽時間 2 分鐘。
2) 在計時開始前，機器人的正投影需有部分碰觸起始區，不裝載任何物品。
3) 機器人必須沿著競賽路線前進。除了穿越斷線區、圍牆區外，若機器人的正投影完全離開軌跡線，將被判定為「行走失敗」。
4) 穿越斷線區後，機器人必須在黃色標線前回到指定路線，否則將被判定為「行走失敗」。
5) 穿越圍牆區時，機器人任何部分碰觸圍牆，將被判定為「行走失敗」。
6) 穿越障礙區時，機器人的正投影亦不得完全離開黑色軌跡線，或掉落任何零件、負載物，否則將被判定為「行走失敗」。
7) 繞圈回到起始區時，機器人需在起始區自動停等 3 秒，並由操作者再手動加裝一公斤負載物(長條鐵塊)。停等 3 秒後機器人需自行啟動繼續沿著競賽路線前進，否則將被判定為「行走失敗」，該圈未完成。
8) 判定為「行走失敗」時，必需手動拿回起始區，再重新啟動機器人重新出發，**時間不暫停**，每一回合限制最多只能有 2 次「行走失敗」重新出發的機會。
9) 若「行走失敗」重新出發次數已達 2 次，或判定機器人已無法完成比賽，或該回合限定時間已到，則該回合比賽結束。應立刻停止機器人，並由裁判計算分數。

3. 計分

以該回合完成的路段距離排名，若距離相同，則以完成時間較短者獲勝。