



2018 國際奧林匹亞機器人大賽-區賽規則

Ver.0730

內容

A. 競賽組別	
B. 參賽年齡	
C. 隊伍的定義	
D. 教練	
E. 通用規則 - 競賽.....	

A. 競賽組別

WRO 國際奧林匹克機器人大賽 (以下簡稱 WRO) 分成以下四個類別：

1. 競賽
2. 足球賽

每隊只限參加一個類別。

B. 參賽年齡

1. 國小組：2006 年 1 月 1 日或之後出生。
2. 國中組：2003 年 1 月 1 日至 2005 年 12 月 31 日出生。
3. 高中組：1999 年 1 月 1 日至 2002 年 12 月 31 日出生。
4. 足球賽：1999 年 1 月 1 日至 2007 年 12 月 31 日出生。

備註：

- WRO 委員會嚴格禁止超出所訂立的參賽年齡的選手參與國際總決賽。
- 選手年齡低於 WRO 委員會所訂立的參賽年齡規則標準，則必須取得總決賽主辦國之許可，方可參與比賽。
- 若全隊選手年齡皆低於規範，則隊伍必須參加相應的年齡組別。
- 除了進階挑戰組需為符合年齡的高中生或大專院校生外，任何人都可以參加符合的年齡組別，不限在校生。
- 符合年齡規定的大專院校的學生也可以參加足球賽、高中競賽組或創意賽。

C. 隊伍的定義

WRO 是團隊的比賽，選手只能以隊伍為單位參加所有類別的比賽。

一支隊伍是由 1 位教練和 2 或 3 位隊員（選手）組成。

1 位教練和 1 位隊員不會被認定為隊伍也不能參賽。

D. 教練

擔任 WRO 國際賽教練（或助理教練）必須年滿 20 歲，以註冊參加 WRO 國際賽時的年齡為準。

一位教練可以指導一支以上的隊伍，但每支隊伍都要有一位負責的成年人協助，這個人可以是助理教練。

競賽開始之前教練可以提供選手建議或指導，但比賽開始後所有競賽相關的準備工作都必須由選手自己完成。

E. 通用規則 - 競賽

1. 本規則是由 WRO 諮詢委員會 (以下簡稱委員會) 訂定。
 - 1.1. 比賽當天早上可能會宣布「surprise rule」。
 - 1.2. 「surprise rule」的內容會以書面的方式交至選手上作為參考。

2. 隊伍成員和參賽資格
 - 2.1. 選手年齡限制 - 請參見「B. 參賽年齡」。
 - 2.2. 隊伍組成 - 請參見「C. 隊伍的定義」。
 - 2.3. 隊伍教練 - 請參見「D. 教練」。
 - 2.4. 參賽的隊伍不得再參加任何 WRO 組別的競賽。

3. 設備
 - 3.1. 機器人的控制器，馬達以及感測器都必須是 LEGO® MINDSTORMS™ 系列 (NXT 或者 EV3) 以及 HiTechnic Color Sensor。機器人其餘的組裝零件可以使用 LEGO® 品牌產品。
WRO 建議隊伍使用教育版的設備才能自 LEGO EDUCATION 當地推廣中心獲得更多的售後服務。
區賽使用指定控制器為貝登堡公司之 LEGO® MINDSTORMS™ EV3、NXT，競賽國小、國中組可使用之軟體為 LEGO® MINDSTORMS™ EV3、NXT、Robolab；競賽高中組可在 EV3、NXT 上使用任何軟體及韌體。
 - 3.2. 參賽隊伍必須自行準備比賽會用到的設備、軟體和電腦。
 - 3.3. 參賽隊伍於進場時必須自行斟酌所需的備用零件或器材，以防止可能發生的意外。若參賽隊伍所攜帶之設備發生故障，主辦單位不會負責維修或更換。
 - 3.4. 比賽期間教練不得以任何方式對選手做任何諮詢或指導，唯組裝測試計時開始前，選手可透過工作人員向場外教練尋求協助。計時開始後選手除場地因素可向工作人員求助外，必須自行排除機器人或設備相關問題。
 - 3.5. 比賽開始時，所有的機器人都必須是零件的狀態，不得有任何已組裝之零件，包括輪胎輪框、鏈條、電池...等。
 - 3.6. 也不能攜帶說明書、機器人組裝圖片或文字 (不論形式) 。
 - 3.7. 選手可以事先準備好程式。
 - 3.8. 機器人不可使用螺絲、黏著劑或膠帶等物品來固定，違者將被取消比賽資格。

3.9. 機器人使用零件、馬達和感應器都必須是 LEGO®及 HiTechnic(下表)，其餘公司產品將不被允許。參賽選手不得對零件（例如：EV3，NXT 馬達，以及感應器等）做任何改裝，違者將被取消比賽資格。

9842		NXT 伺服馬達
9843		NXT 觸控感應器
9844		NXT 光源感應器
9845		NXT 聲音感應器
9846		NXT 超音波感應器
9694		NXT 顏色感應器
45502		EV3大型馬達
45503		EV3中型馬達
44504		EV3超音波感應器

44506		EV3顏色感應器
44507		EV3觸控感應器
44509		EV3紅外線感應器
45505		EV3陀螺儀感應器
		HiTechnic Color Sensor V2

- 3.10. 參賽隊伍最多可攜帶 LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT 之 9798 或 9693 或 EV3-45501 鋰電池 3 顆。比賽期間 (包括組裝及測試) 機器人僅能使用自備的 LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT、EV3 鋰電池或大會提供之乾電池來完成比賽和練習。
- 3.11. LEGO® 現成的迴力、發條馬達或氣動元件仍是不開放使用的。
- 3.12. 全國總決賽之排名需符合世界賽設備規範之隊伍成績排序為台灣代表隊。
- 3.13. 參賽隊伍必須自行準備比賽會用到的設備、軟體和電腦。
- 3.14. 參賽隊伍於進場時必須自行斟酌所需的備用零件或器材，以防止可能發生的意外。若參賽隊伍所攜帶之設備發生故障，主辦單位不會負責維修或更換。
- 3.15. 比賽期間教練不得以任何方式對選手做任何諮詢或指導，唯組裝測試計時開始前，選手可透過工作人員向場外教練尋求協助。計時開始後選手除場地因素可向工作人員求助外，必須自行排除機器人或設備相關問題。
- 3.16. 比賽開始時，所有的機器人都必須是零件的狀態，不得有任何已組裝之零件，包括輪胎輪框、鏈條、電池...等。

- 3.17. 也不能攜帶說明書、機器人組裝圖片或文字（不論形式）。
 - 3.18. 選手可以事先準備好程式。
 - 3.19. 機器人不可使用螺絲、黏著劑或膠帶等物品來固定，違者將被取消比賽資格。
 - 3.20. 機器人所使用的零件，參賽選手不得對零件做任何改裝，違者將被取消比賽資格。
 - 3.21. 參賽隊伍不能攜帶比賽底圖、底板、道具、電池充電器進入會場，違者可能會被取消比賽資格。
 - 3.22. 使用 SD 卡擴充記憶體之隊伍，必須於審查時間前將其安裝至定位，審查完畢至比賽結束前不得將 SD 卡移除。
4. 機器人的規定
- 4.1. 機器人尺寸在比賽出發前不可超過 250mm × 250mm × 250mm。比賽開始後，除各組規則另有規定外，機器人自行變形延展沒有大小限制。
 - 4.2. 沒有特別規定下，機器人應以出發前之姿勢（包含策略物件）由上方往下套量，不得硬擠硬壓，套下時機身若會接觸套量箱內壁，以拿起套量箱時不會卡住機器人（機器人完全不離開桌面）為合格，若機器人明顯超過套量箱尺寸，即使不卡住套量箱也視同不合格。
 - 4.3. 未依規定尺寸之機器人，即使上場比賽也有可能事後被檢舉而取消該回合分數。
 - 4.4. 選手僅可使用一個控制器和一台電腦，備用機器人或備用電腦應在檢查後收在桌下、收納盒或包包內。
 - 4.5. 機器人所使用的馬達或感應器數量沒有限制。
 - 4.6. 機器人啟動後，選手不得以任何方式來干擾或協助機器人，否則該回合不予計分。
 - 4.7. 機器人都必須自主完成競賽任務，使用無線通訊或遙控/線控...等任何系統或方式影響機器人自主完成任務都是不被允許的，違者將取消該隊參賽資格。
 - 4.8. 若無特別說明，機器人必須把所有無線通訊關閉，程式的下載必須透過 USB。

5. 競賽之前

- 5.1. 隊伍可在指定的位置上準備比賽直到大會宣佈零件檢查開始，這時所有的零件都必須放在桌子上檢查。
- 5.2. 直到裁判宣佈組裝測試時間開始後才能觸碰比賽場地。
- 5.3. 裁判在宣佈組裝測試開始之前會檢查機器人是否都處於零件的狀態。在檢查的這段時間，隊伍不能開始組裝，或使用電腦。
- 5.4. 組裝測試時間開始將由大會統一宣佈。

6. 競賽

- 6.1. 競賽共有兩個回合。
- 6.2. 第一回合的競賽開始前有「機器人組裝、測試及修改時間」：75 分鐘。
- 6.3. 組裝、測試及修改時間結束後，隊伍必須將 wifi 與藍芽功能關閉且主機關機後將機器人放至審查桌上，直到下個組裝測試及修改時間前都不允許對機器人或程式做修改（即使是更換電池）。
- 6.4. 選手必須將要下場執行的程式命名為“run2018”。審查時，僅能有一支程式名為“run2018”。若為專案，專案名稱命名為“WRO2018”，執行主程式名稱為“run2018”。
- 6.5. 審查時若機器人不符合規定，隊伍有 3 分鐘時間在審查桌上修改，若未能及時修正，隊伍必須放棄該回合；機器人準備出發時，必須以套量時的姿勢擺放（包含策略物件）。
- 6.6. 比賽開始前的準備時間以 2 分鐘為限，超過時間則以現況出發。出發前，機器人正投影必須完全在出發區內，選手可對機器人做物理性微調，但不允許藉由改變位置或機器人方位對程式輸入數值或是感應器的校正。一旦裁判發現，可直接取消該隊資格。競賽期間參賽者只能按下橘色(NXT)，中間執行鍵(EV3) 以啟動該程式。參賽者不得再輸入任何指令或設定於所選用程式。
- 6.7. 若使用馬錶計時，比賽開始前，裁判會詢問選手是否準備好，接著以「三、二、一、開始！」以開的音節做為按下碼錶計時的指令，同時機器人就可以開始移動或變形，反之若在「開」音之前機器人就移動或變形，則必須重新倒數。
- 6.8. 比賽開始後，除非裁判允許，或已經判定任務是否得分，否則選手都不能觸碰場地上的任何物品，包括桌台本身、任務道具、障礙或機器人，否則任務時間都將以 120 秒計算，已完成之任務也有可能不列入計分。
- 6.9. 第一回合競賽結束後，有 30 分鐘的維修時間（包括修改程式、更換零件及測試機器人...等），維修時間結束後同第一回合之審查程序，然後進行第二回合競賽。

- 6.10. 競賽若使用自動計時器，機器人必須自行克服因自身機構造成無法順利停止計時的問題。同時裁判或助理裁判仍會以碼錶計時做為輔助，如遇計時器誤差過大或失靈，裁判可以決定重新開始或以碼錶成績為最後成績。
- 6.11. 若使用自動計時器，「三、二、一、開始！」的「開」字做為選手可以拍下計時器開始鈕的指令，選手必須使用同一隻手來啟動計時器和觸發機器人，計時器啟動之後，機器人才開始動作。

7. 成績

- 7.1. 每回合競賽結束後，由裁判及助理裁判進行任務得分判定。若參賽者對裁判之判決再無異議，請在記分表上簽名。
- 7.2. 選手如遇有任何疑問，應於比賽時立即向裁判當場提出，由裁判進行處理或判決，一旦選手簽名或離開比賽場地，則不受理事後提出之異議。如有意見分歧或是規則認知上之差異，以裁判團之共識為最終決議。
- 7.3. 隊伍排名之依序為：**隊伍排名之依序為：「最佳分數」→「最佳分數之回合時間」。若仍平手，則依「次佳分數」後再以→「次佳分數回合時間」排序。**
- 7.4. 晉級下一場賽事之隊伍數將依各區域選拔賽參賽隊伍數調整，再按照排名依序晉級，為了讓晉級世界賽隊伍選拔順利，大會可再自符合 WRO 世界賽設備規範的隊伍按排名增取晉級隊伍以補足名額。

8. 比賽場地

- 8.1. 各參賽隊伍必須於大會所指定的區域（每隊一個位置）進行機器人的組裝與程式撰寫，除選手、大會工作人員與大會特許之人員外，其他人員不得進入比賽區域。
- 8.2. 所使用的比賽道具與比賽場地均以大會當日所提供為準。
- 8.3. 比賽時若因大會的場地因素而導致比賽無法順利進行，或因突發因素而無法判定成績時，若由裁判判定重賽，選手不得異議。參賽選手若認為因大會場地因素影響成績者，由裁判判定該回合是否需要重賽，簽署記分表後提出則不予受理。若經裁判判定需要重賽時，不論原有成績好壞，都以重賽成績為準。

9. 禁止行為（情節嚴重者可取消比賽資格）

- 9.1. 破壞比賽場地、比賽道具或其他隊伍的機器人。
- 9.2. 使用危險物品或是有其他可能影響比賽進行之行為。
- 9.3. 對參加比賽的隊伍、觀眾、裁判、工作人員做不適當的言行。
- 9.4. 攜帶手機或任何有線或無線通訊器材進入比賽場地。
- 9.5. 攜帶飲食進入比賽場地。
- 9.6. 與同隊以外的參賽者交談、擅自離開座位。犯者經警告後未改善則取消參賽資格。若確有需要，可由選手向裁判報告後，由大會代為轉達，或在大會工作人員陪同下與其他人通訊。
- 9.7. 其它任何經裁判認定會影響本大賽進行或違反比賽精神之事項。

10. 其它

- 10.1. 如果裁判判定喪失比賽資格之隊伍，則該隊之機器人就應立即退出比賽，且該回合成績不予計算。
- 10.2. 在比賽期間，裁判團擁有最高的裁定權。裁判團的判決不會也不能再被更改，裁判們在比賽結束之後也不會因觀看比賽影片而更改判決。
- 10.3. 大會對各項參賽作品擁有拍照、錄影、重製、修改及在各式媒體上使用之權利，各隊不得異議。
- 10.4. 若本規則尚有未盡事宜或異動之處，則以比賽當日裁判團公佈為準。裁判團擁有對比賽規則之最後解釋權力。



World Robot Olympiad 2018

競賽國小組

食物問題

減少食物浪費



內容索引

簡介	錯誤! 尚未定義書籤。
1. 競賽敘述	15
2. 競賽規則	17
3. 計分	20
4. 桌台規格	21
6. 競賽道具規格	22

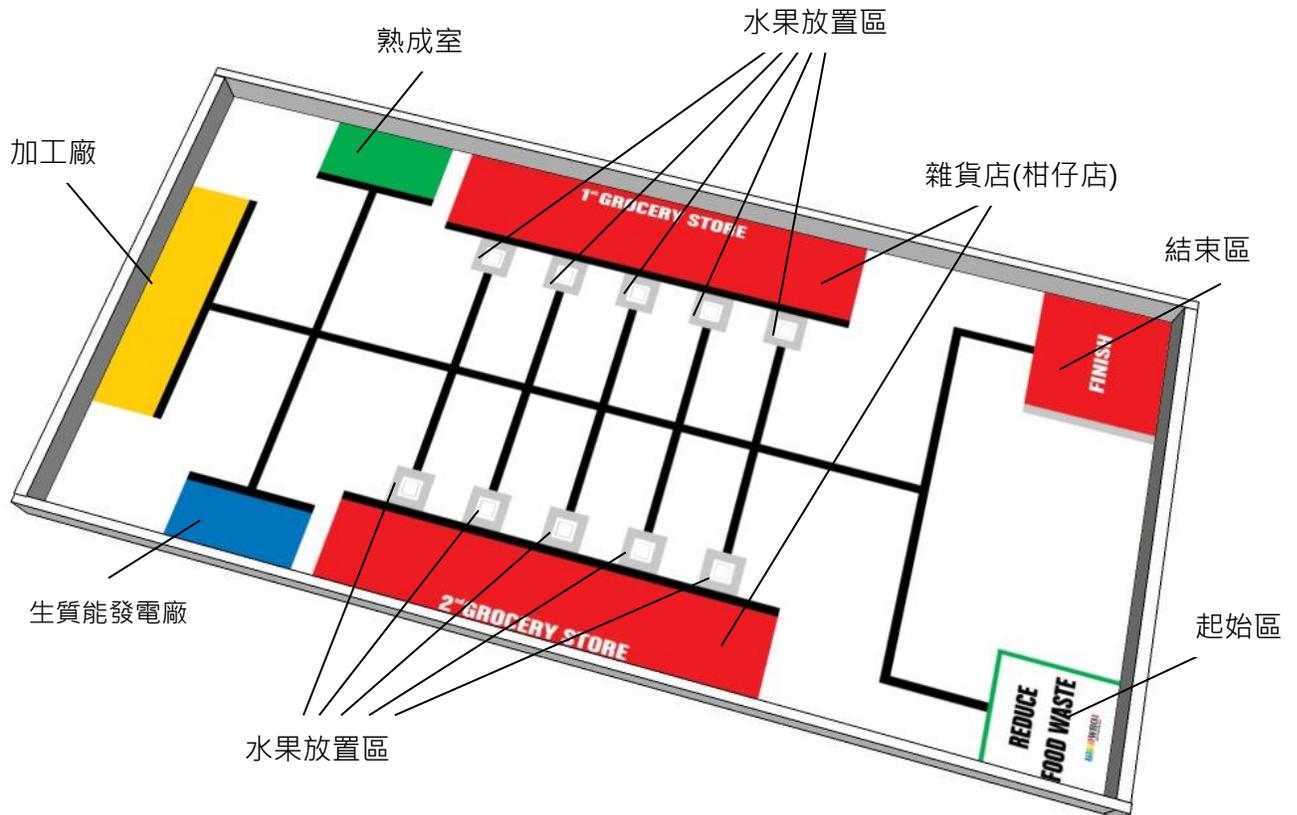
簡介

全世界近 8 億人口遭受飢荒所苦。然而，全球約三分之一的食物未曾被食用而造成浪費。

像泰國這樣的國家製造了非常多種類的食品。不幸的是，非常多的食物都被送去垃圾掩埋場丟棄或因為外觀不佳、過老的原因而被遺留在農地上。泰國的農場、市場和消費者花了很多資源去栽種、處理、運送和丟棄食物。

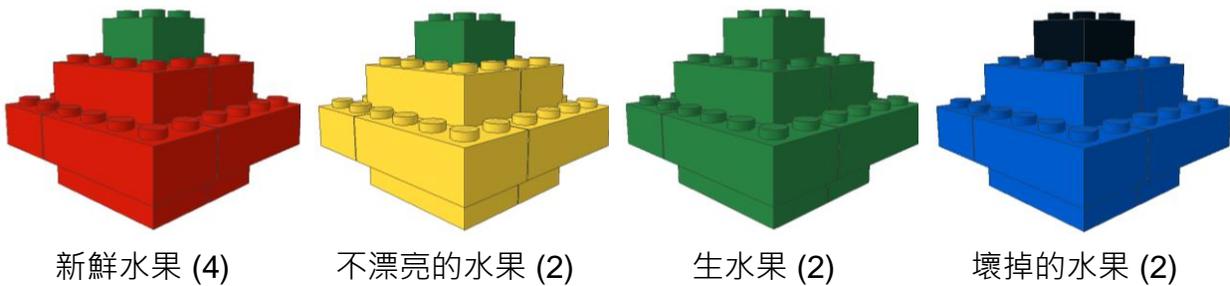
今年的任務是製造一個幫助減少食物浪費的機器人。機器人的課題是根據外觀和有效期限來分類食品，並運送分類好的食物至可有效利用它們的地方而非浪費它們。例如: 將不可銷售的食物傾倒至垃圾掩埋場。

1. 競賽敘述



國小組的挑戰是建造一個可幫助農場分類水果等級、外觀好壞的機器人。品質分為四種等級: 新鮮水果、生(未熟)水果、有缺陷(不漂亮)的水果和壞掉的水果。

在場地上，四種不同的積木代表四種不同等級的水果:

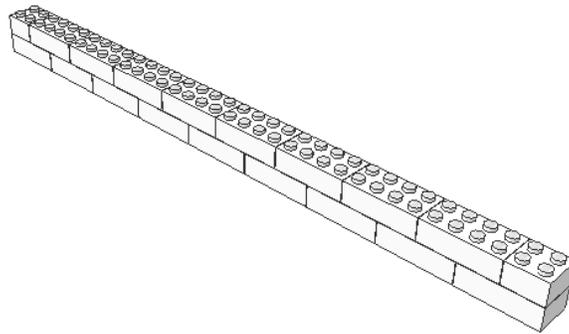


共10個水果積木擺放在10個水果放置區的灰色方格上。

分類完水果後，機器人必須將水果從農場運送至不同等級的地點: 新鮮水果送至雜貨店、生水果送至熟成室、不漂亮的水果送至加工廠製成果汁、水果沙拉和水果冰沙，壞掉的水果送至生質能發電廠。

場地上的兩個紅色區域是雜貨店，藍色區域是生質能發電廠，綠色區域是熟成室，而黃色區域是加工廠。

機器人必須從起始區綠線以內出發，在有白牆的紅色結束區結束:



白牆

2. 競賽規則

1. 每回合開始前 4 個紅色水果、2 個黃色水果、2 個綠色水果和 2 個藍色水果隨機放置在 10 個水果放置區灰色方格上，如圖 2.1

10 個水果隨機擺放的位置如下方式決定:

10 個位置標示如 圖 2.1

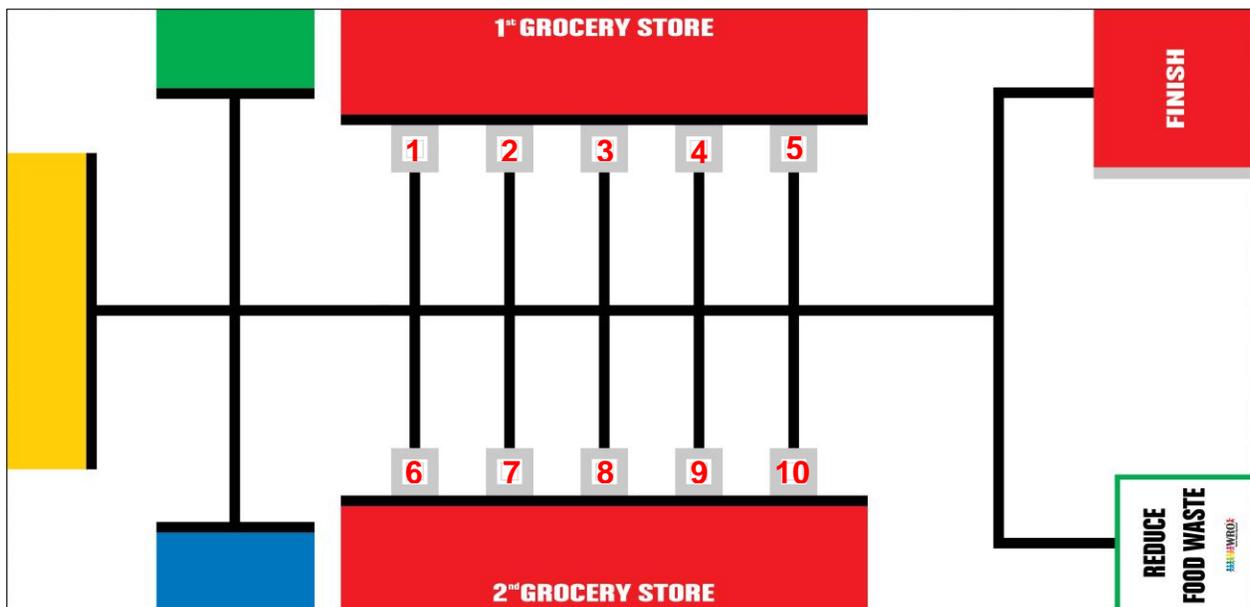
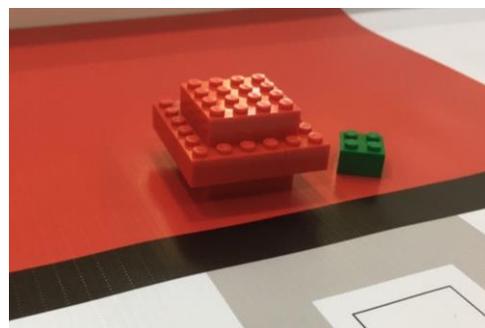
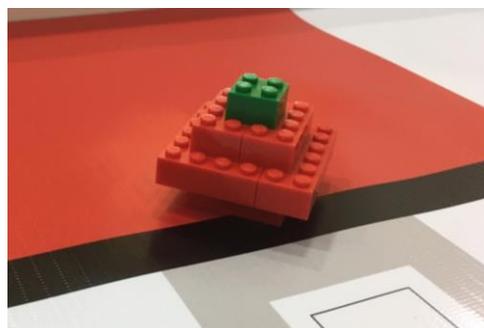
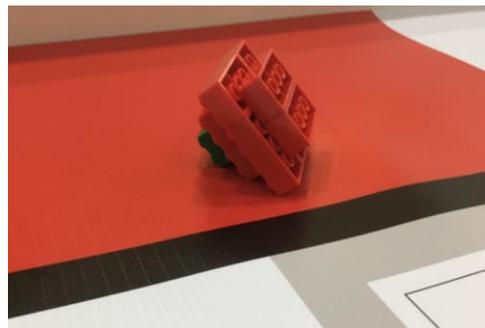
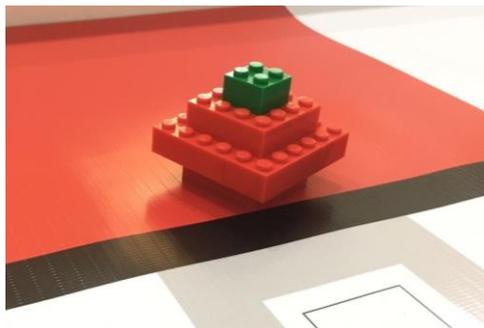
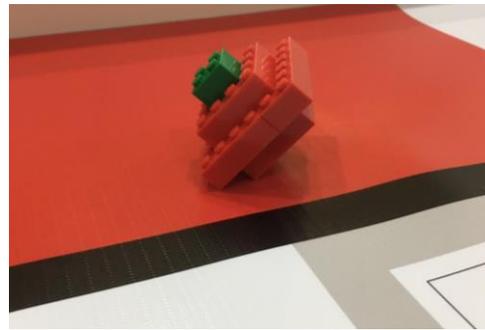
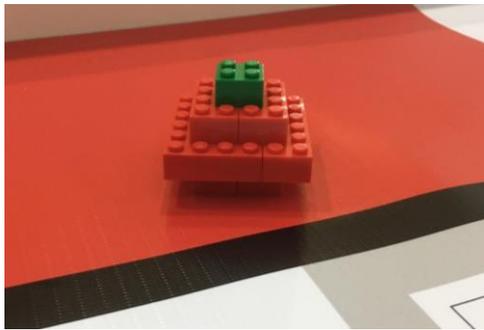


Figure 2.1

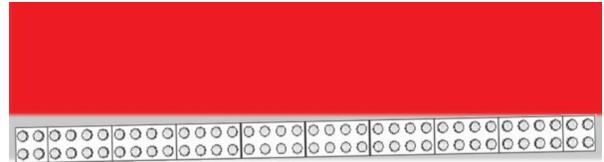
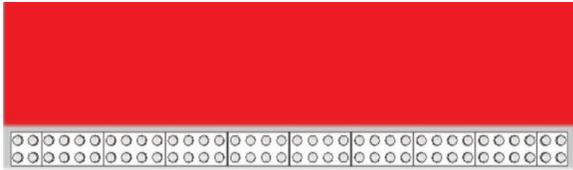
- a. 放 4 張紅色卡片、2 張黃色卡片、2 張綠色卡片和 2 張藍色卡片到不透明箱子內
- b. 搖晃混合 10 張卡片
- c. 依序從箱子中一張一張抽出每個位置擺放的水果顏色

2. 10 個水果積木必須從水果擺放區移動到四個不同等級的目的地: 紅色水果移動到兩個紅色區域(雜貨店)中之一, 黃色水果至黃色區域, 綠色水果至綠色區域, 藍色至藍色區域。水果積木沒有損壞且完全在符合顏色區域內才算是正確地放置。水果積木的底座必須完全接觸該顏色區域才算完全在裡面。



3. 任務開始前，機器人需完全在起始區內(不可接觸到綠線)，機器人回到結束區停止，且完全在結束區內才算完成任務(電線允許超出結束區)

4. 結束區旁的白牆不可損毀或移動。若白牆被移動或損毀，將予以一個懲罰，但扣分至零分為止



3. 計分

最高分 170 分

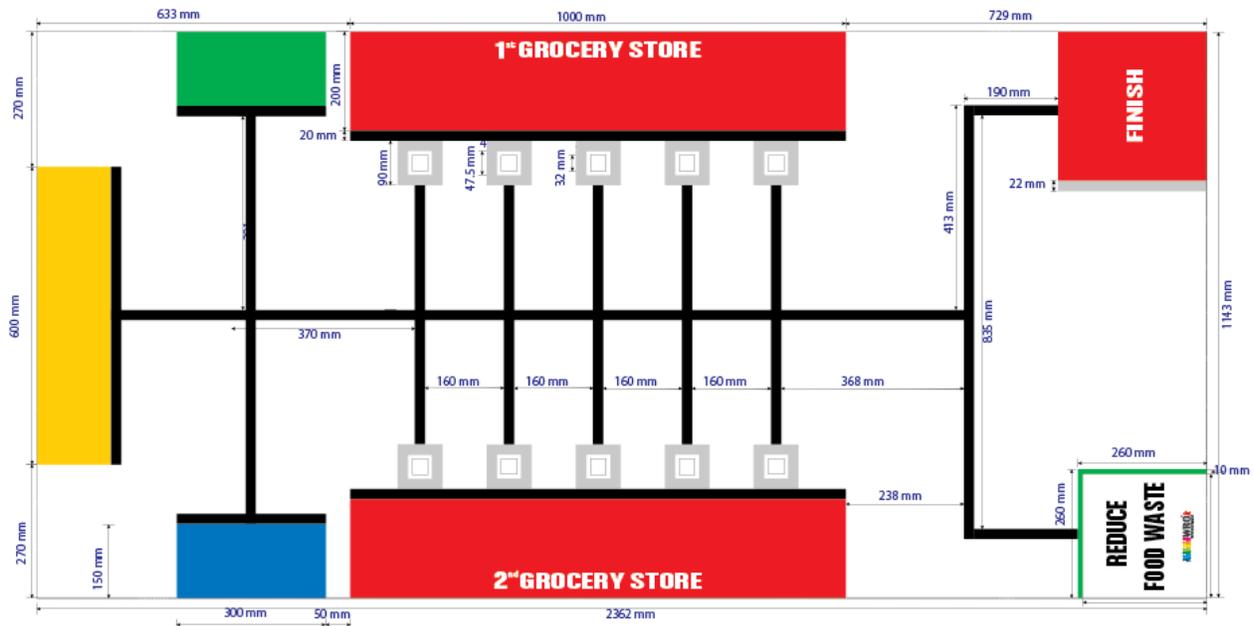
計分表:

得分項目	得分/個	總得分
新鮮水果(紅色)完全在紅色區域內	10	40
新鮮水果(紅色)部分在紅色區域內	5	20
生水果(綠色)完全在綠色區域內	20	40
生水果(綠色)部分在綠色區域內	5	10
有缺陷的水果(黃色)完全在黃色區域內	20	40
有缺陷的水果(黃色)部分在黃色區域內.	5	10
爛掉的水果(藍色)完全在藍色區域內	20	40
爛掉的水果(藍色)部分在藍色區域內	5	10
機器人破壞或移動白牆		-10
機器人停止在結束區且正投影完全在結束區內 (至少完成以上其他得分項目一分以上)		10
總得分		170

4. 桌台規格

- 競賽桌台內部尺寸 2370 mm x 1150 mm.
- 競賽底圖主色為白色
- 邊牆高度 70mm ±2mm

5. 競賽底圖規格



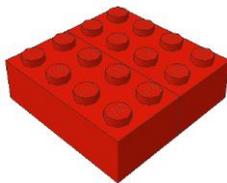
- 所有黑線寬度 20 ± 1 mm.
- 所有尺寸皆保留 ± 5 mm.誤差
- 若桌台比底圖大一點，請以起始區的邊線對齊邊牆為基準做調整
- 建議底圖採霧面印製

顏色規格

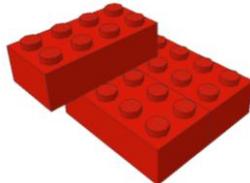
Color Name	CMYK				RGB			RGB Sample
	C	M	Y	K	R	G	B	
Red	0	100	100	0	237	28	36	
Bright Blue	100	47	0	0	0	117	191	
Yellow	1	18	100	0	254	205	7	
Green	88	0	100	0	0	172	77	
Grey	21	16	17	0	201	200	200	

6. 競賽道具規格

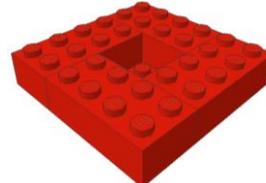
每個新鮮水果包含 8 個紅色 2x4 積木，1 個紅色 2x2 積木，一個綠色 2x2 積木。共 4 個新鮮水果積木



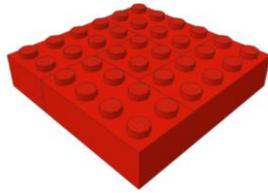
Step 1



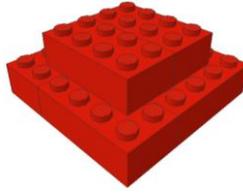
Step 2



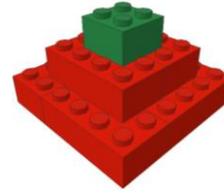
Step 3



Step 4

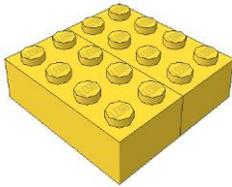


Step 5

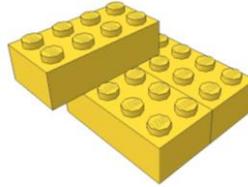


Step 6

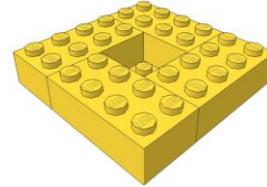
每個有缺陷的水果包含 8 個黃色 2x4 積木、1 個 2x2 積木和 1 個綠色 2x2 積木。共 2 個有缺陷的積木



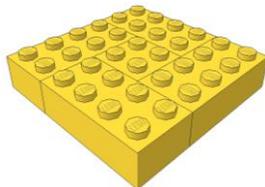
Step 1



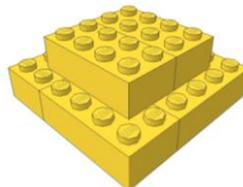
Step 2



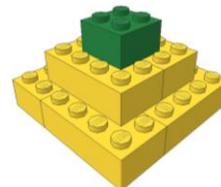
Step 3



Step 4

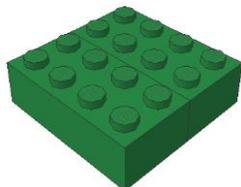


Step 5

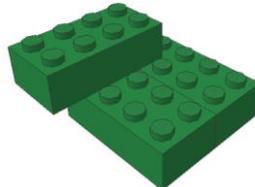


Step 6

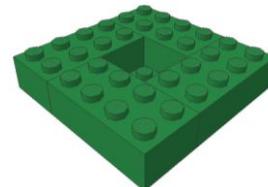
每個生水果包含 8 個綠色 2x4 積木、1 個 2x2 積木和 1 個綠色 2x2 積木。共 2 個生水果積木



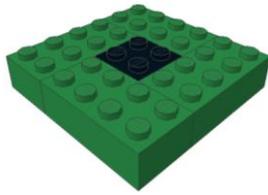
Step 1



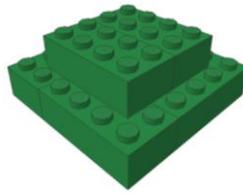
Step 2



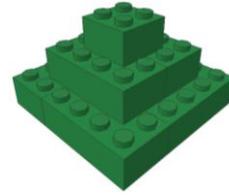
Step 3



Step 4

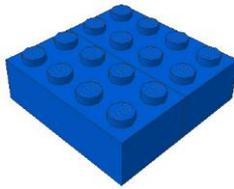


Step 5

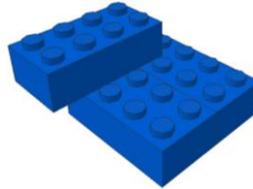


Step 6

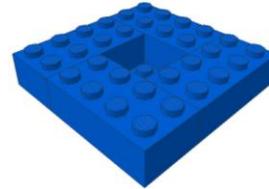
每個爛掉果包含 8 個藍色 2x4 積木 · 1 個 2x2 積木和 1 個黑色 2x2 積木 · 共 2 個有缺陷的積木



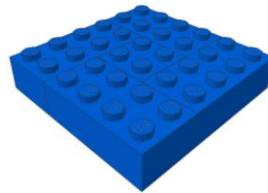
Step 1



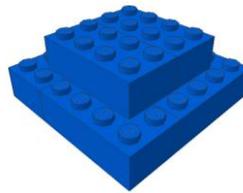
Step 2



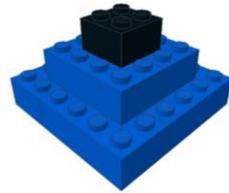
Step 3



Step 4

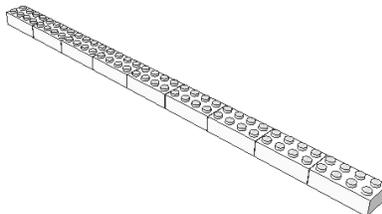


Step 5

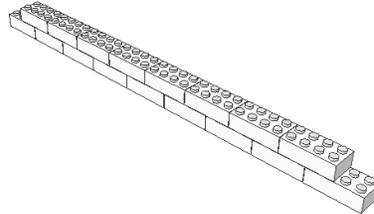


Step 6

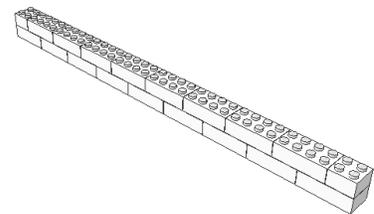
白牆包含 17 個白色 2x4 積木和 2 個白色 2x2 積木



Step 1



Step 2



Step 3



World Robot Olympiad 2018

競賽國中組

食物問題 精密農業

版本 Jan. 15th



內容索引

簡介.....	錯誤! 尚未定義書籤。
1. 競賽敘述	27
2. 競賽規則	29
3. 計分	31
4. 桌台規格	32
6. 競賽道具規格	34

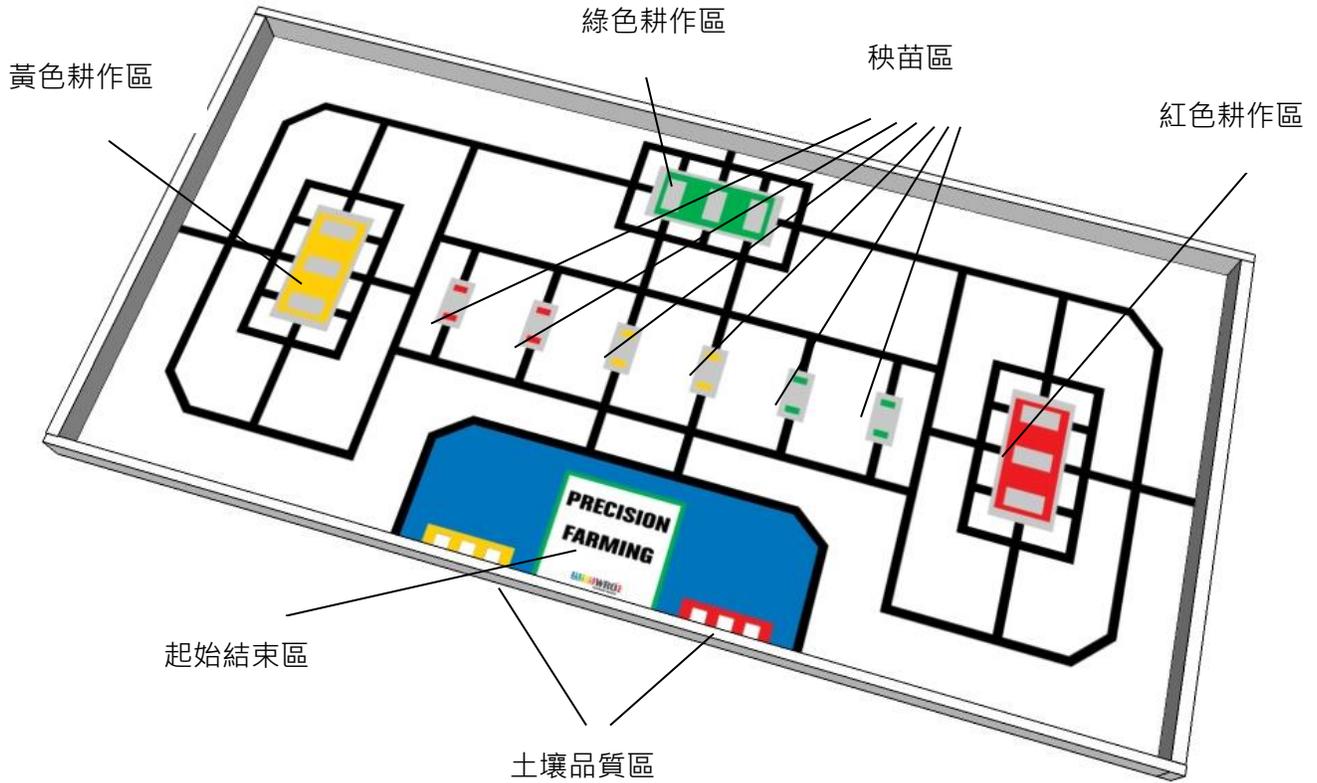
簡介

世界人口不斷的成長，每年需要製造的食物越來越多。

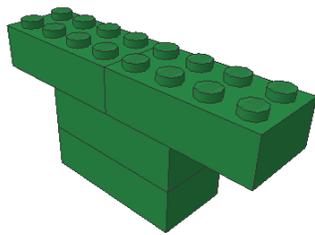
增加食物產量的其中一種方法就是使用像機器人、無人機和衛星等科技增加農耕地的使用效應。衛星和無人機可提供不同農耕地的土壤品質數據。機器人再根據這些土壤品質數據栽種不同的幼苗。如此一來，幼苗可適應栽種環境，將會促進耕作物的成長。

機器人的任務是收集不同農地土壤品質的數據，並使用這些數據耕種不同的幼苗。

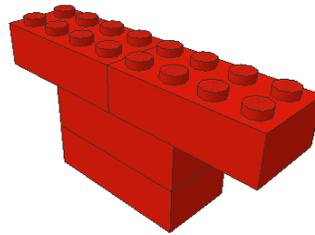
1. 競賽敘述



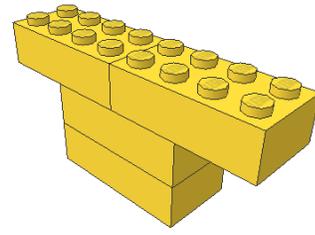
國中組的挑戰是建造可依據土壤品質栽種不同植物的機器人。有 3 種不同的植物:



綠色植物



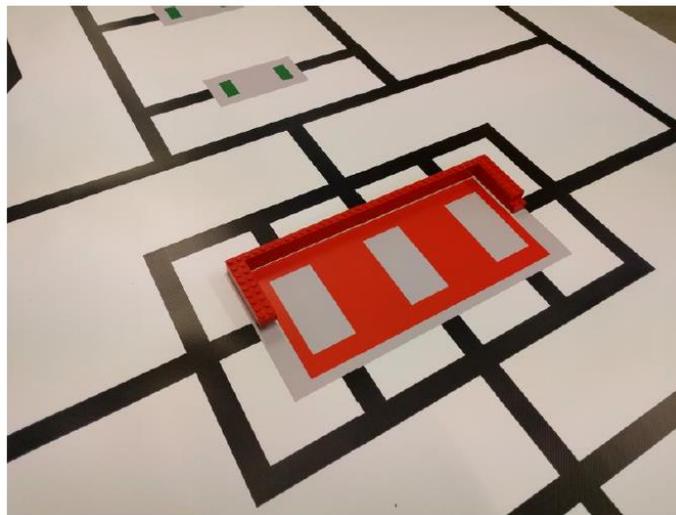
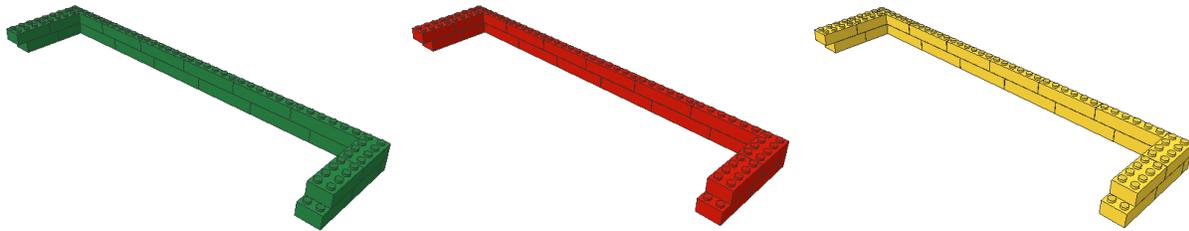
紅色植物



黃色植物

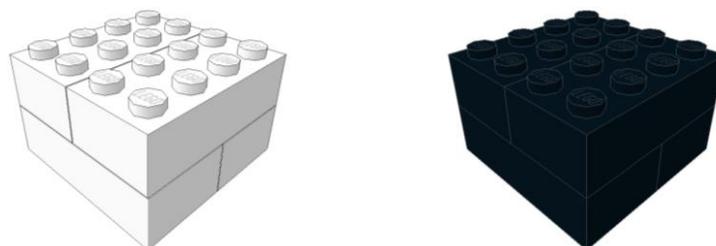
有 12 株植物放置在秧苗區，每種顏色有 4 株。

綠色耕作區、紅色耕作區、黃色耕作區分別代表 3 種不同的農場。綠色植物必須種在綠色耕作區、紅色植物種在紅色耕作區、黃色植物種在黃色耕作區。積木邊牆保護著 3 個耕作區：



綠色耕作區是土壤肥沃區，機器人可從秧苗區將 3 株綠色植物種至綠色耕作區。紅色與黃色耕作區，機器人需依照土壤品質耕種紅色與黃色植物。機器人必須至兩個土壤品質區收集土壤品質數據。每個土壤品質區內有 3 個代表紅、黃色耕作區土壤品質的積木。白色積木代表該區有足夠的營養成分可種植物；黑色則代表沒有足夠的營養成分：

:

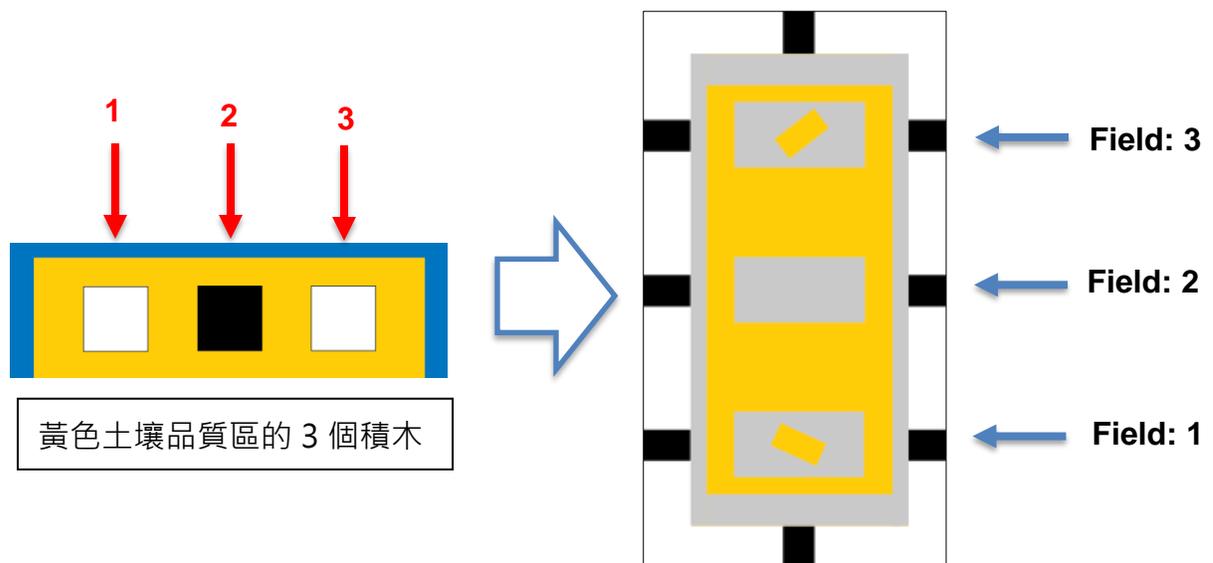


白色積木

黑色積木

兩個土壤品質區共有4個白色積木、2個黑色積木。

黃色土壤品質區內的3個積木分別依序代表黃色耕作區的土壤品質：



紅色土壤品質區的土壤品質與耕作區的對應位置方式與黃色相同。

機器人必須從起始結束區出發。完成任務後回到起使結束區。

2. 競賽規則

1. 每回合開始前，6 個積木隨機擺放在土壤品質區的 6 個白色方格上。如圖 2.1

6 個積木依照以下方式決定：

- a. 1~6 號編號如圖 2.1

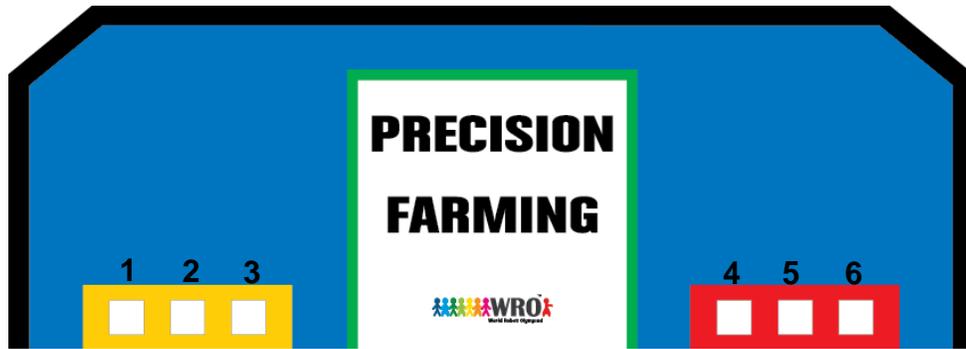
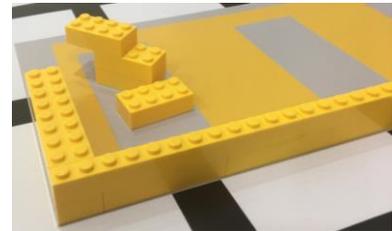
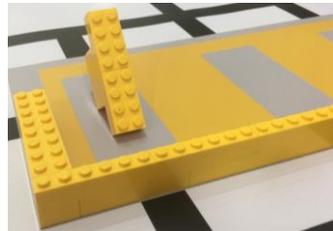
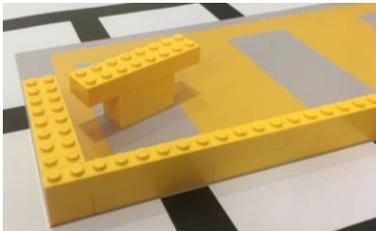
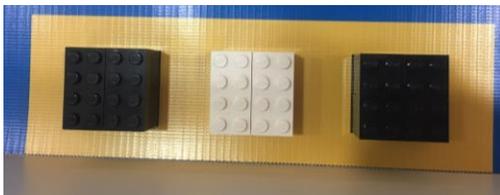


圖 2.1

- b. 將 4 個白色和 2 個黑色積木放至不透明箱子內
 - c. 搖晃箱子讓積木混合
 - d. 一個一個抽出積木依序擺放在白色方格上
2. 植物必須從秧苗區移動至相符合的耕作區，且植物積木必須沒有損毀、凸點朝上的直立擺放。請參照下方的範例。一個灰色格內僅允許擺放一個植物積木。若有一個以上的植物積木擺放在灰格內，僅計算其中最高正確得分的分數。



3. 土壤品質積木必須保留在初始位置上。積木必須沒有損毀且至少一部份與原本位置的白色方格接觸。





4. 機器人從起始結束區內出發(起始區不包含綠線)·完成任務後回到起始結束區(不包含綠線)·電線允許超出起始結束區。
5. 機器人不可損毀或移動積木牆。若發生了將予以扣分懲罰(扣分至零分為止)

3. 計分

最高得分**180**分

計分表:

得分項目	分數/個	總得分
任意顏色的植物·在沒有損毀、直立且凸點朝上的狀態下· 完全 擺放在綠色耕作區灰色格內	10	30
任意顏色的植物·在沒有損毀、直立且凸點朝上的狀態下· 部 分擺放在綠色耕作區灰色格內	5	15
在紅黃耕作區·依照土壤品質正確擺放在相符顏色耕作區的植物·並且沒有損毀、直立且凸點朝上的 完全 在灰色格內	25	100

在紅黃耕作區，依照土壤品質正確擺放在相符顏色耕作區的植物，並且沒有損毀、直立且凸點朝上的部分在灰色格內	10	40
所有的土壤品質積木與初始位置白方格接觸。至少一個以上的植物積木得分且耕作區內沒有未依照土壤品質方塊擺放的植物		25
剩下的 5 個植物與初始位置的秧苗區灰方格接觸。至少一個以上的植物積木得分		15
機器人移動或損毀邊牆	-5	-15
機器人正投影完全在起始結束區內 (需得到以上任務一分以上)		10
最高得分		180

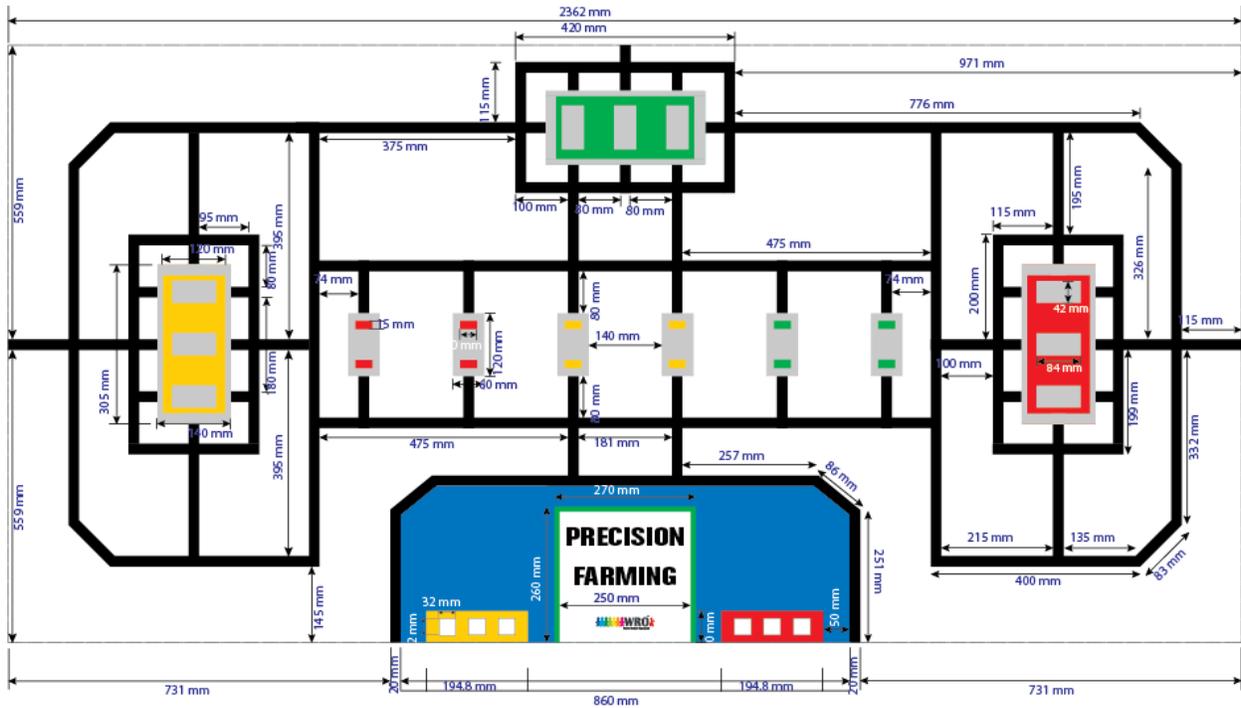
4. 競賽桌台

d. 競賽桌台內部尺寸 2370 mm x 1150 mm.

e. 競賽底圖主色為白色

f. 邊牆高度 70mm ±2mm

5. 競賽底圖規格



- e. 所有黑線寬度 20 ± 1 mm.
- f. 所有尺寸皆保留 ± 5 mm.誤差
- g. 若桌台比底圖大一點，請以起始區的邊線對齊邊牆為基準做調整
- h. 建議底圖採霧面印製

顏色規格

Color Name	CMYK				RGB			RGB Sample
	C	M	Y	K	R	G	B	
Red	0	100	100	0	237	28	36	
Blue	100	47	0	0	0	117	191	

Yellow	0	19	100	0	255	205	3	
Green	88	0	100	0	0	172	70	

6. 競賽道具規格

12 個植物: 4 個綠色植物, 4 個黃色植物 和 4 個紅色植物.

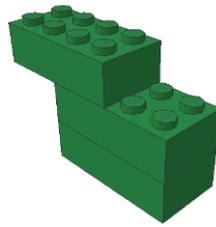
每個植物需使用 4 個 2x4 積木



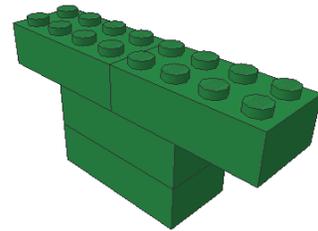
Step 1



Step 2



Step 3

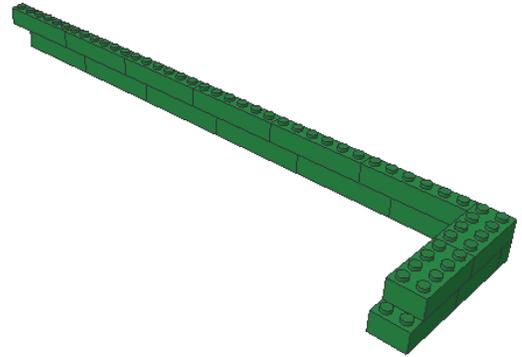


Step 4

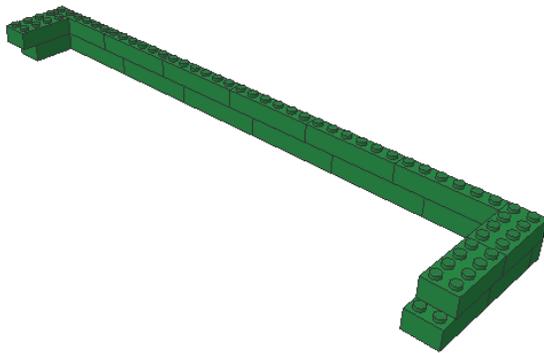
3 面牆: 1 個綠色牆, 1 個黃色牆 和 1 個紅色牆
每面牆需使用 8 個 2x4 積木 和 12 個 1x6 積木



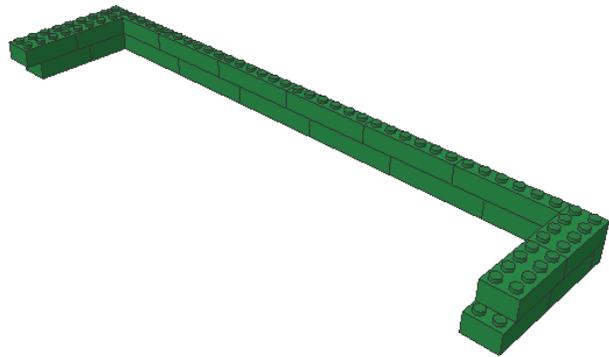
Step 1



Step 2



Step 3



Step 4

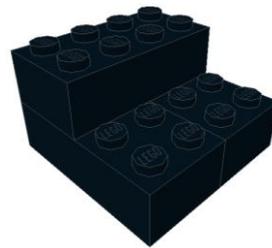
6 個土壤品質積木: 2 個黑色和 4 個白色
每個土壤積木使用 4 個 2x4 積木



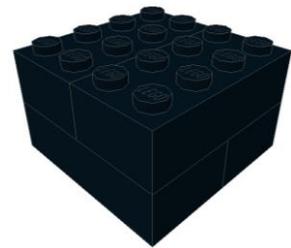
Step 1



Step 2



Step 3



Step 4



World Robot Olympiad 2018

競賽高中組

食物問題

食物配送



內容索引

簡介	錯誤! 尚未定義書籤。
1. 競賽敘述	38
2. 競賽規則	41
3. 計分	46
4. 桌台規格	47
6. 競賽道具規格	49

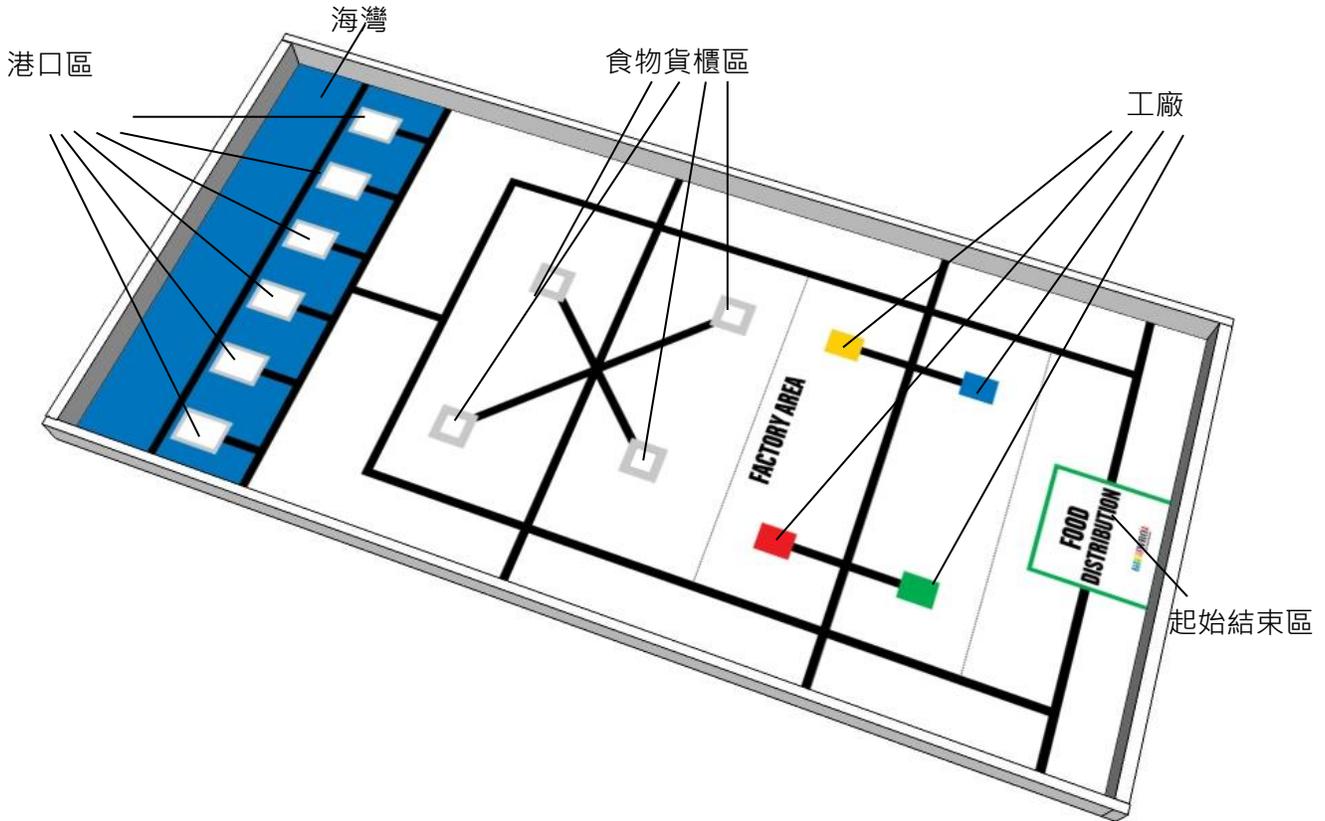
簡介

增加全世界用戶可取得食物數量的方法之一就是改善食物從製造者配送到客戶過程中的方法。

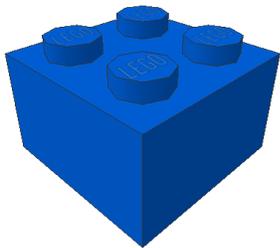
這代表著最主要的任務是確保消費者可以正確地拿到他們從製造商訂購的食物。次要的是確保在運送過程中盡可能地減少食物的浪費。

高中組的挑戰是建造可運送不同食物到達正確目的地的機器人，並且提供溫控系統使不同需求溫度的食物順利運送至目的地。

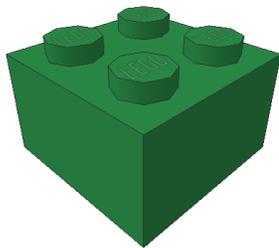
1. 競賽規則



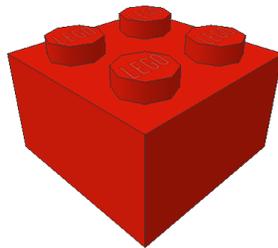
高中組的挑戰是建造一隻可將不同食物從貨櫃移動至適當的船上，且盡可能在過程中減少食物的浪費。共有 4 種不同的食物：



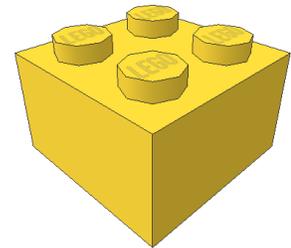
藍色食物



綠色食物

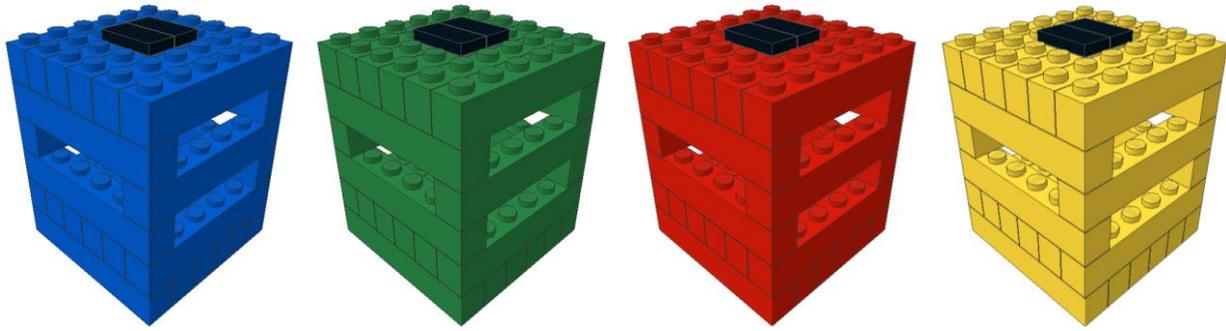


紅色食物



黃色食物

4 種食物貨櫃：



藍色貨櫃

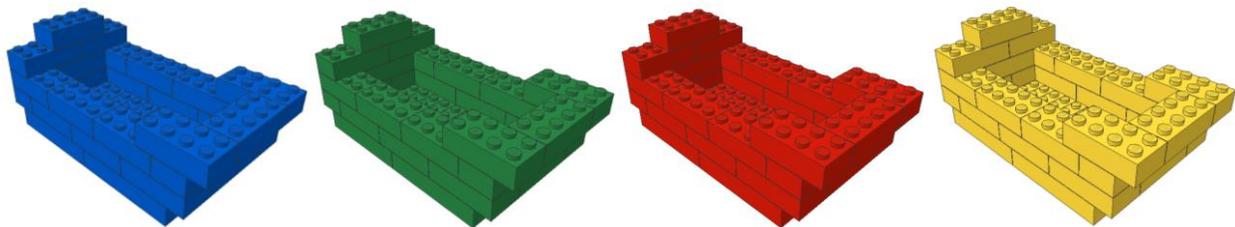
綠色貨櫃

紅色貨櫃

黃色貨櫃

食物積木被放在四個食物貨櫃的上方：藍色食物放在藍色貨櫃上的黑色平板上，以此類推。

港口有 4 種船：



藍色船

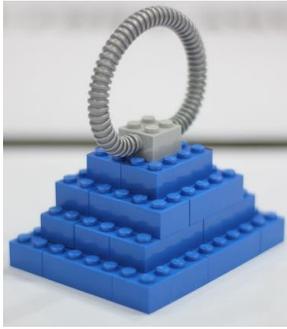
綠色船

紅色船

黃色船

藍色的食物放在藍色船上，綠色的食物放在綠色船上，以此類推。

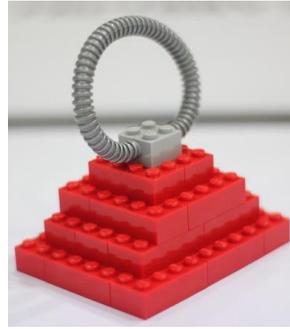
4 種不同的溫度控制器：



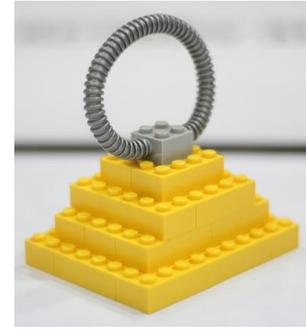
藍色溫度控制器



綠色溫度控制器



紅色溫度控制器



黃色溫度控制器

溫度控制器必須放在船的上方。藍色控制器放在藍色船的上方，以此類推。

此外，機器人必須將船帶至海灣、將使用過的貨櫃帶至工廠清理與維護。藍色貨櫃必須放至藍色方格，以此類推。

每回合僅 3 種顏色會被使用。其中一種顏色的食物貨櫃(包含食物)和溫度控制器在該回合不會被使用。

機器人必須從起始結束區出發，完成任務後返回起始結束區。

2. 競賽規則

1. 每回合開始前，4 個食物貨櫃隨機擺放在食物貨櫃區的 4 個方格上。

食物貨櫃的位置採以下方式決定：

- a. 食物貨櫃編號如圖 2.1

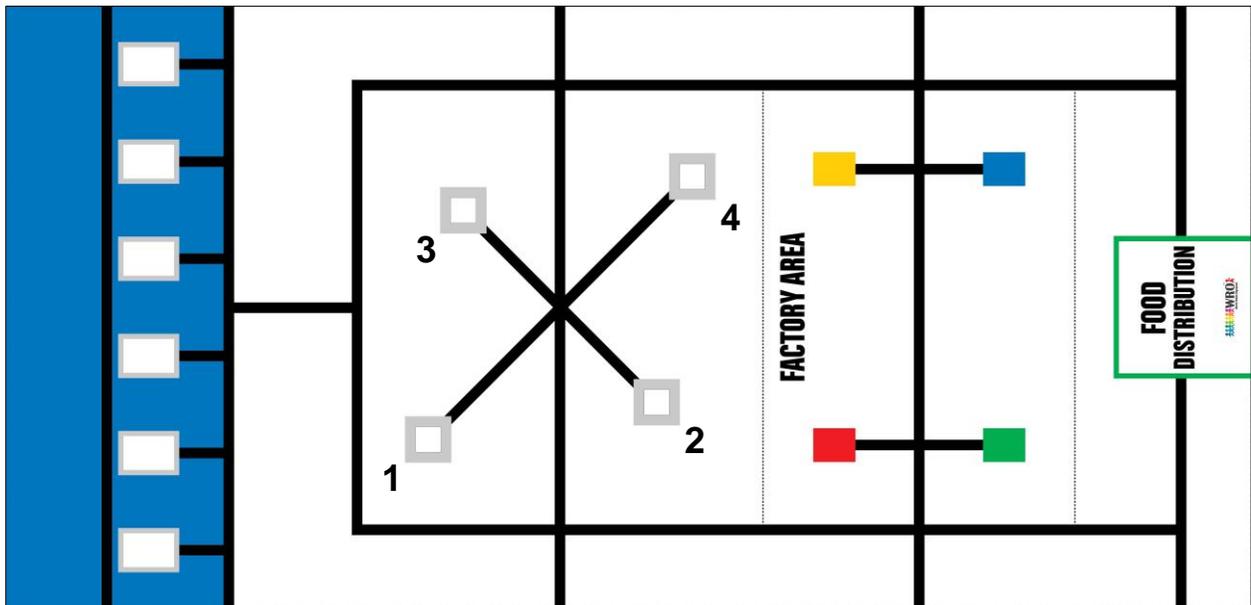
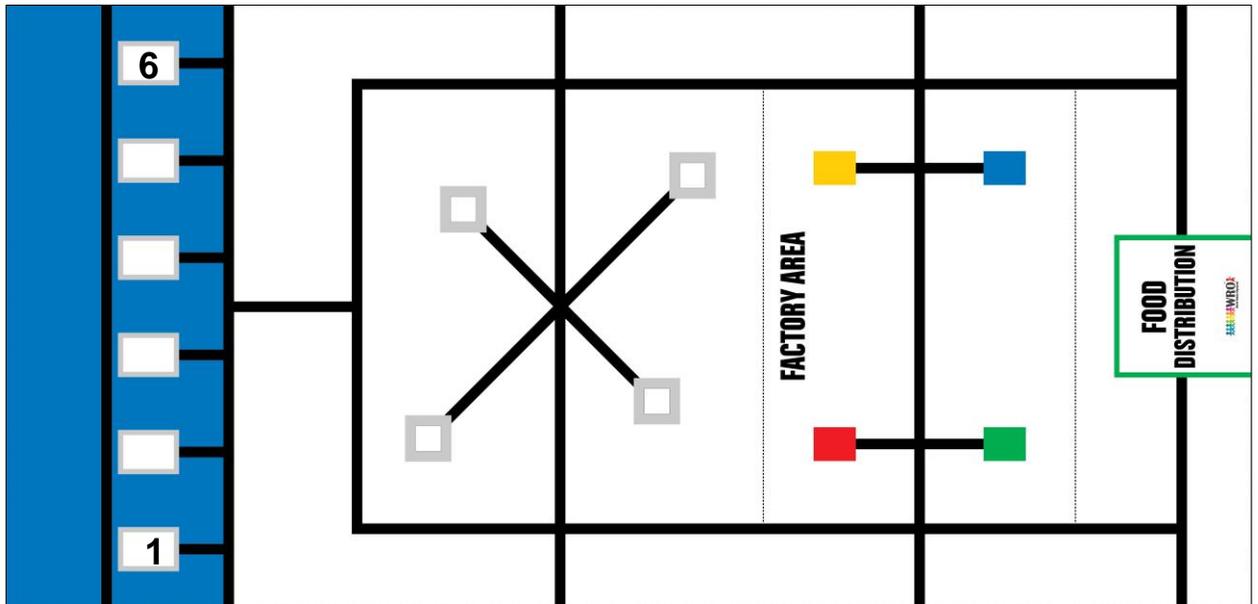


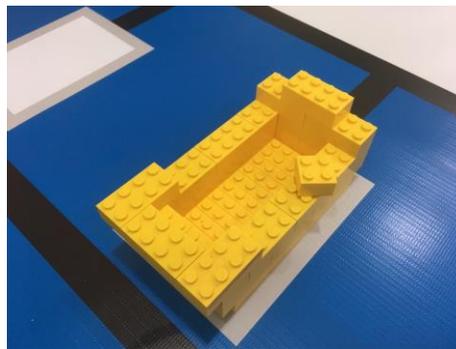
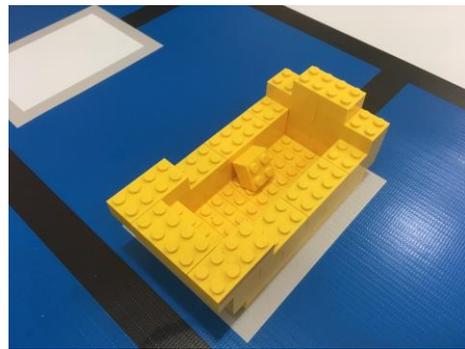
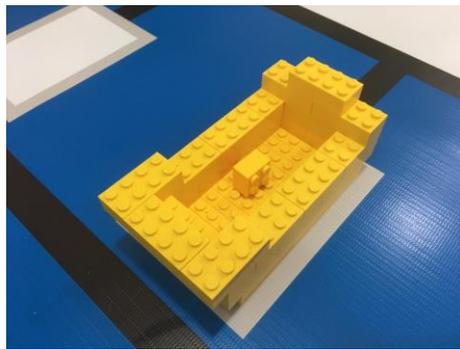
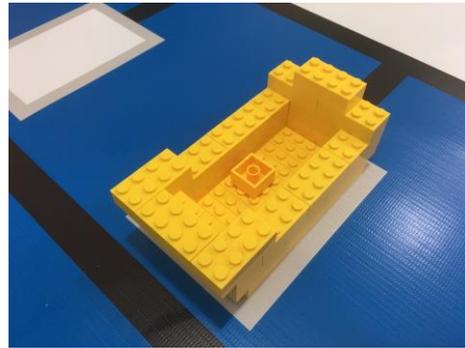
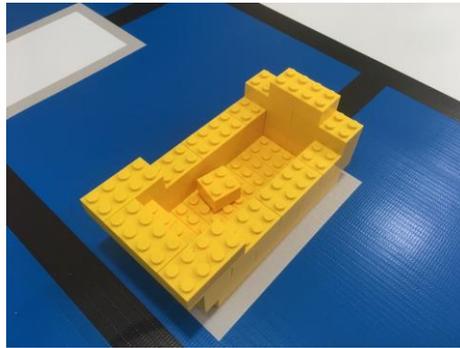
圖 2.1

- b. 將放 4 個食物積木放入不透明箱子內
 - c. 搖晃混合一下
 - d. 一個一個抽出並依序擺放在灰方格上
2. 每回合開始前，4 個船中的 3 個會隨機擺放在港口區的白方格上，如圖 2.2
- 3 艘船的位置採以下方式決定：

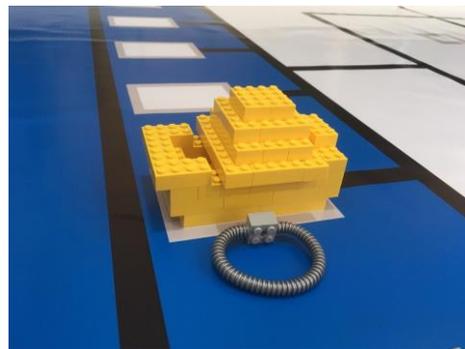
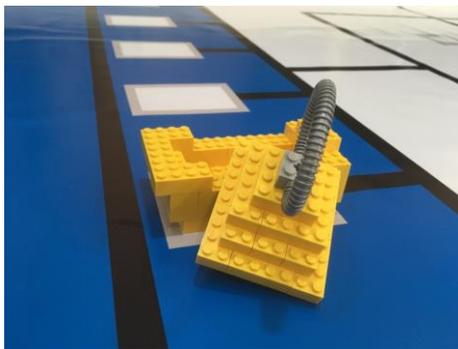
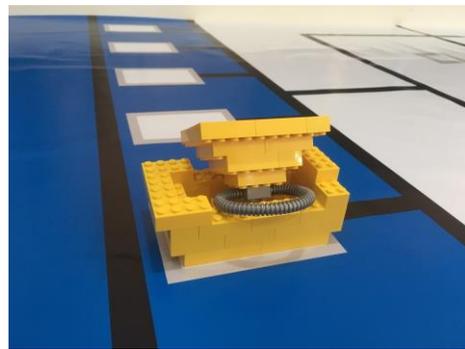
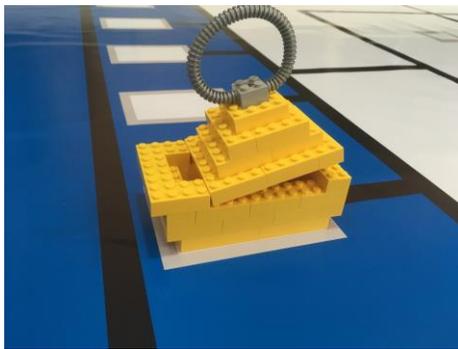
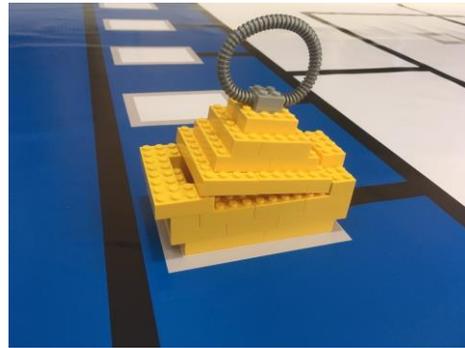
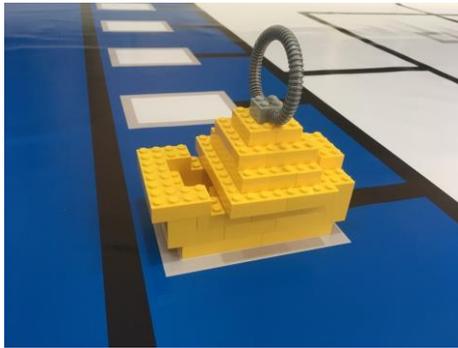
圖 2.2



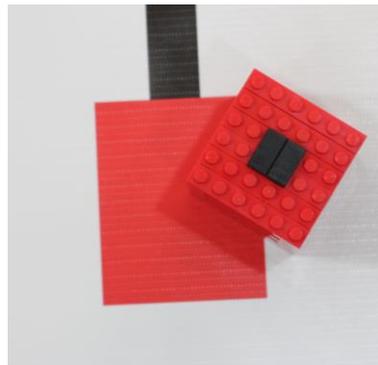
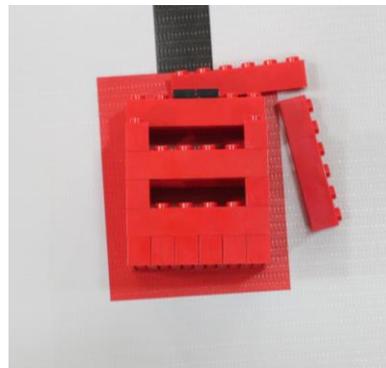
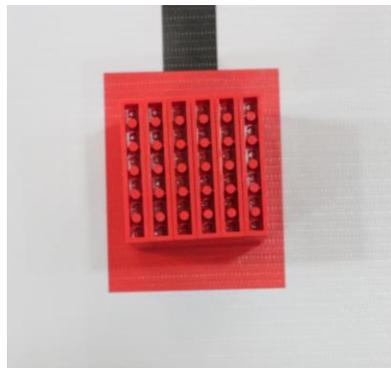
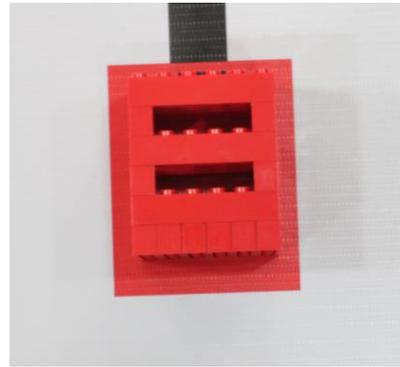
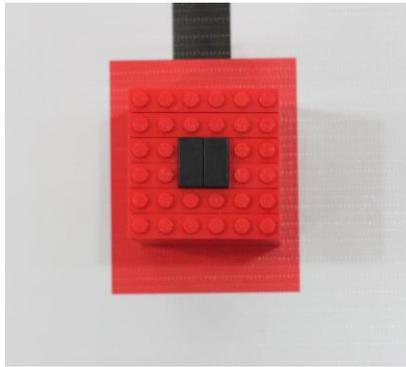
- a. 船擺放的位置編號如圖 2.2
 - b. 放一張紅色、藍色、綠色和黃色卡片到不透明箱子內
 - c. 搖晃混合 4 張卡
 - d. 抽出一張卡決定該顏色在該回合不會被使用，該顏色的食物貨櫃和溫度控制器都將不被使用
 - e. 再將 3 張白色卡片與原本箱子中 3 張卡片放一起
 - f. 搖晃混合 6 張卡片
 - g. 依序抽出每個位置擺放的船，白色卡片代表沒有船放在該位置
3. 機器人必須將食物積木從貨櫃上移動至對應顏色的船上。食物積木擺放在船裡的方向不限。請參考下圖。



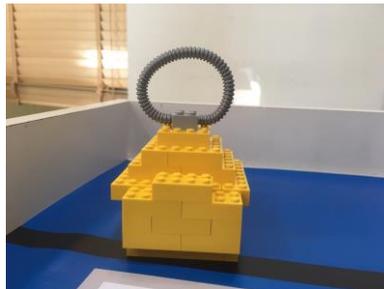
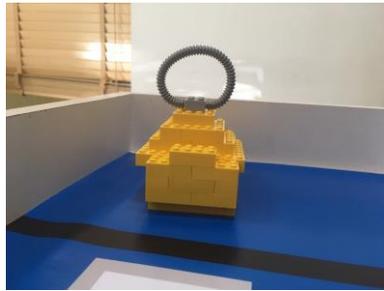
4. 機器人必須移動溫度控制器並將其放至對應顏色的船上。溫度控制器必須完好的、凸點朝上並正放的在船上。請參考下圖。



5. 機器人必須將貨櫃完全放至工廠區內對應顏色的方格內。貨櫃擺放的方向不限但不可損毀。



6. 機器人必須將船完全移至海灣內。船不可以損毀。



7. 機器人必須在起始結束區出發(綠線不包含在出發結束區內)。機器人完成任務後停止在起始結束區內。電線允許超出起始結束區。

3. 計分

最高分 190 分

計分表:

得分項目	分數/個	總得分
食物積木被移出原本貨櫃不與該貨櫃接觸，且該食物積木仍在比賽桌台內	5	15
食物積木完全在符合顏色的船內	15	45
食物積木在船內，但顏色不相符	5	15
溫度控制器保持完好，且完全在符合顏色的船上	20	60
溫度控制器保持完好，且完全在船上，但顏色不相符	5	15
船完好且完全在海灣區內	10	30
食物貨櫃完全在相符顏色的工廠區方格內	10	30
食物貨櫃完全在工廠區方格內，但顏色不相符	5	15
機器人正投影完全在起始結束區內 (需得到以上任務一分以上)		10
最高得分		190

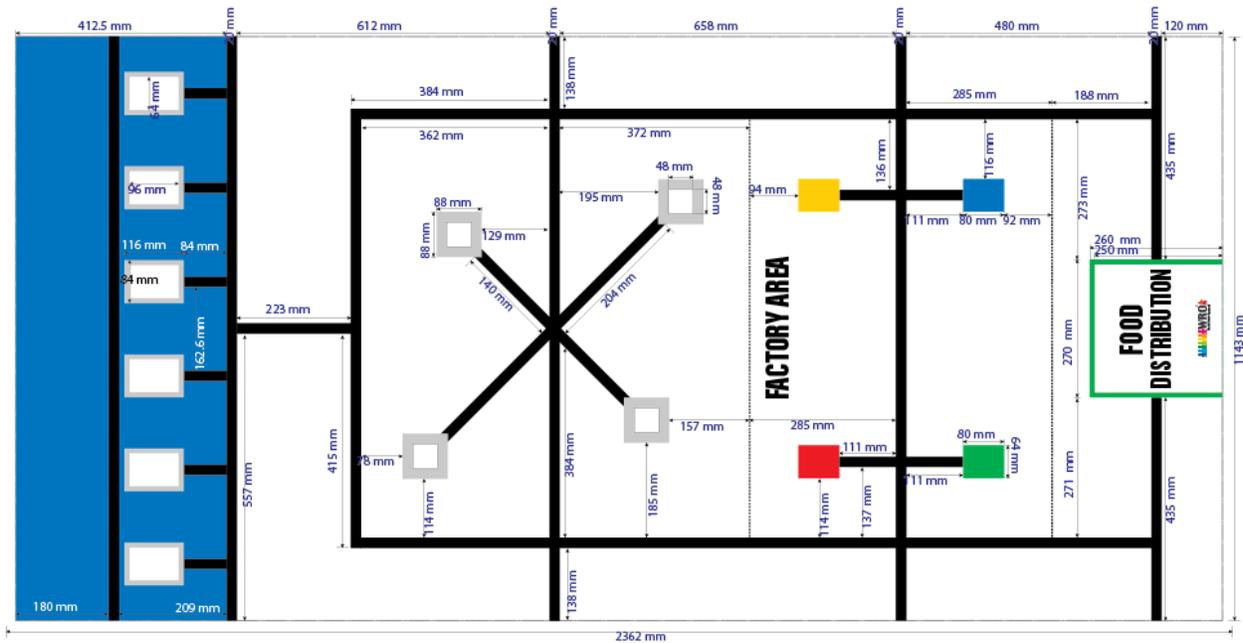
4. 桌台規格

g. 競賽桌台內部尺寸 2370 mm x 1150 mm.

h. 競賽底圖主色為白色

- i. 邊牆高度 70mm ±2mm

5. 競賽底圖規格



- i. 所有黑線寬度 20 ± 1 mm.
- j. 所有尺寸皆保留 ± 5 mm.誤差
- k. 若桌台比底圖大一點，請以起始區的邊線對齊邊牆為基準做調整
- l. 建議底圖採霧面印製

顏色規格

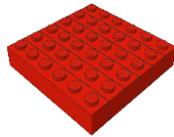
Color Name	CMYK				RGB			RGB Sample
	C	M	Y	K	R	G	B	
Red	0	100	100	0	237	28	36	

Blue	100	47	0	0	0	117	191	
Yellow	0	19	100	0	255	205	3	
Green	88	0	100	0	0	172	70	

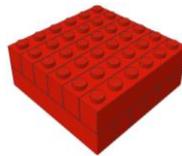
6. 競賽道具規格

4 個食物貨櫃: 1 個紅色, 1 個綠色, 1 個黃色和 1 個藍色

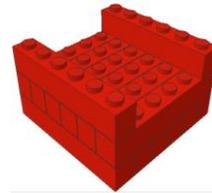
每個貨櫃使用 24 個 1x6 LEGO 積木 和 2 個黑色 1x2 平板積木。另外，每個顏色還需要 1 個 2x2 積木放在食物貨櫃上。



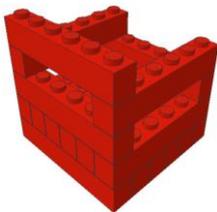
Step 1



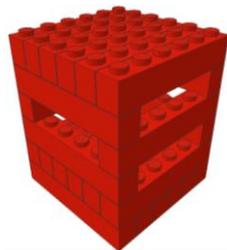
Step 2



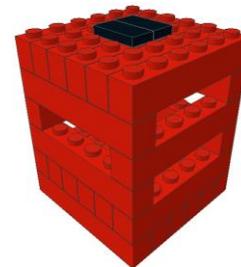
Step 3



Step 4



Step 5



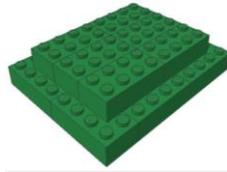
Step 6

4 個溫度控制器: 1 紅, 1 綠, 1 黃, 1 藍

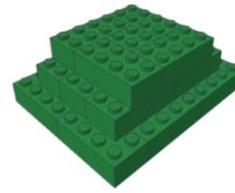
每個需使用 22 個 2x4 積木, 1 個 2x2 積木



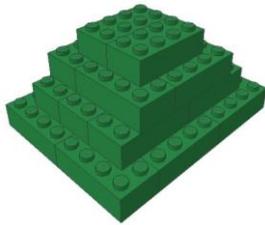
Step 1



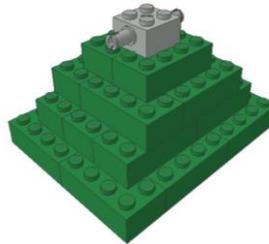
Step 2



Step 3



Step 4



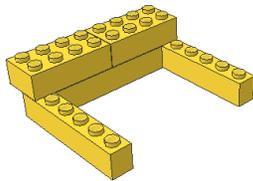
Step 5



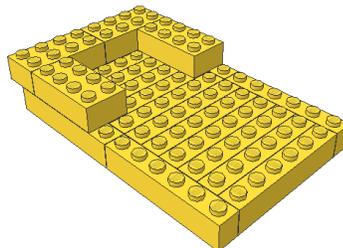
Step 6

4 艘船: 1 紅, 1 綠, 1 黃, 1 藍

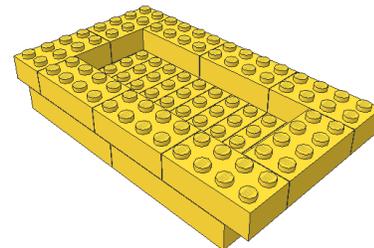
每艘船需使用 16 個 1x6 積木和 24 個 2x4 積木



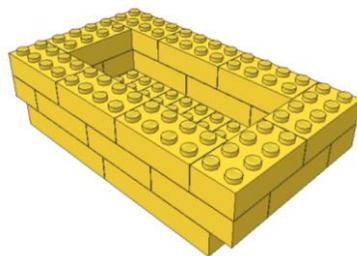
Step 1



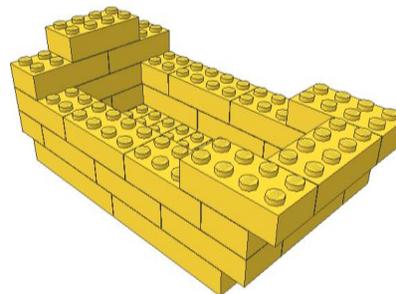
Step 2



Step 3



Step 4



Step 5



World Robot Olympiad 2018

足球組

2018 國際奧林匹亞機器人足球賽規則

競賽介紹

WRO 足球賽的目標是體現真實的足球賽。每隊兩個自主機器人在 WRO 足球賽場地上追逐紅外線球，與對手互相競爭。

足球賽通用規則

1. 機器人機構與程式由參賽學生獨立建構設計完成
2. 如同真實足球賽，裁判擁有最後決定權。除了計分錯誤外，即使上訴，分數仍維持原判決。
3. 參賽者與教練應保持禮貌以保持比賽進行的順暢。
4. 輸贏並非一切，重要的是你學到了些什麼。

競賽規則

1. 隊伍

- 1.1 隊伍可以擁有 2 個或以下的機器人。一個守門員和一個前鋒或兩個前鋒。
- 1.2 比賽中禁止使用任何備用機器人，違者取消比賽資格。
- 1.3 參賽隊伍可由 2 位或 3 位參加。

2. 得分

- 2.1 進球即當球完全跨過球門線，同時也正好會碰到球門後牆。裁判會吹哨示意。
- 2.2 得較多分數的隊伍獲勝。
- 2.3 下列情形算違規防守，亦被視為進球：若因為守門員機器人的某些部份在球門線和進球區內，而擋住了原本朝著球門的進攻。
- 2.4 “烏龍球”被視為對方的進球。

3. 比賽時間

- 3.1 比賽將包含上下兩個 5 分鐘的半場。
- 3.2 中場休息時間最多有 5 分鐘。隊伍可在此時修理機器人。
- 3.3 比賽開始後，除非特殊情況否則皆不會停止計時。
- 3.3 裁判可以對遲到的隊伍施行懲罰，每一分鐘對手獲得一個進球。
- 3.4 若參賽隊伍於比賽開始後 5 分鐘仍未到場，便喪失比賽權，且對手可以 5 : 0 勝出。
- 3.5 裁判可決定是否暫停計時，讓參賽者修復嚴重損壞的機器人或解釋規則問題。

4. 比賽

- 4.1 上半場開始時，由裁判進行擲硬幣，由指定的參賽隊伍先猜。猜中的隊伍可以選邊或發球權。
- 4.2 開球的隊伍須從場地中間原點發球。
- 4.3 其餘的所有機器人必須部分接觸自己的防守禁區。
- 4.4 開球的一方先將機器人置於場地，一旦放好就不能再移動。後開球方機器人可等開球方放置好後再行放置。
- 4.5 **裁判宣佈開始後，比賽才開始。機器人必須立刻開始動作。機器人可預先啟動，但必須保持在桌台上方**
- 4.6 在裁判宣布開始前提早開始之機器人將離場一分鐘。
- 4.7 任何不可馬上啟動之機器人將視為“損壞的機器人”並離場一分鐘。
- 4.8 若有一方得分了，將由失分隊伍重新開球。
- 4.9 若雙方機器人纏住了，裁判可以微小的移動分開雙方。
- 4.10 如果機器人運球時，用了較大馬力“強行突破”另一機器人，裁判將會立刻宣布“推人”犯規。裁判會將球放至場地中央且不停秒地繼續比賽。如果裁判判定“推人”時，因“強行突破”而得的分數將不予計算。
- 4.11 隊伍隊長在沒有裁判允許下不可碰觸機器人。任何被碰觸的機器人將視為“損毀的機器人”。若得分發生在機器人被移除時，該得分仍予以計算。
- 4.12 如果球碰到了球門旁兩側的末端牆面，比賽不會停止且球將被放至場地中央圓點。若有機器人佔據了該圓點，球將放在最靠近圓點但非機器人正前方的位置上。

4.13 如果防守方多於一個機器人進入罰球區，且嚴重影響比賽，即為“多人防守”。

多人防守情況發生時，對比賽影響最小的機器人將被移到場地中央；如果該機器人為守門員，則移走另一個機器人。

5. 重新開球

5.1 當球被迫卡在機器人之間（“對抗”狀態）一段時間（最多 **15 秒**，為保持比賽流暢大部分情形對抗 **5 秒即重新開球**），且不像有機會在短時間恢復自由或一段時間無任何機器人可接近球時，裁判將會宣布“重新開球”。

5.2 重新開球時，任何“卡住”的機器人必須部分接觸罰球區開始。

5.3 機器人允許保持在運轉的狀態。

5.4 裁判會將球從長邊邊牆中間將球滾入開球。

5.5 只有在球離開裁判的手且哨音響之後，機器人才可被釋放。

5.6 任何無法馬上啟動的機器人將可能被判定為“損壞的機器人”。

5.7 任何在裁判哨音響起前就釋放的機器人將被判離場 1 分鐘並視為“損壞的機器人”。

6. 損壞的機器人

6.1. 如果機器人動作不正確或是對球沒有反應就會被裁判視為損壞的機器人。

6.2 裁判或經裁判同意的參賽隊員可將損壞的機器人從場地上移走。

6.3 損壞的機器人至少要離場 1 分鐘或直到有一方得分出現為止。

6.4 損壞的機器人必須修理完畢方可回到場上，否則，比賽剩餘的時間將保持在場外。

6.5 裁判同意後，損壞的機器人可以返回場地，**放置在隊伍球門禁區內**，但是不應在其有利的位置上。（例如：面對球。）

6.6 守門員機器人可以返回到球門前的區域。

6.7 如果因與另一個機器人碰撞導致翻身倒地，可由裁判扶正並繼續比賽。

6.8 如果機器人自己翻身倒地或因自己隊友而倒地，將被視為損壞的機器人並移離賽場。

7. 規則釐清

- 7.1 比賽期間裁判有決定權。
- 7.2 如果參賽者想要釐清規則，必須馬上提出“暫停”。比賽時間將暫停。
- 7.3 如果隊伍的隊長不滿意裁判的解釋，隊伍可要求與總裁判解釋。
- 7.4 比賽期間，教練不可參與規則討論。
- 7.5 不受理錄影之提證。
- 7.6 一旦場地之裁判與總裁判達成共識，將不在其他解釋與討論。
- 7.7 若持續爭論將導致隊伍得到一張黃牌警告，再爭論將得到紅牌警告。
- 7.8 得到紅牌之參賽者將離場。
- 7.9 裁判可調整規則已適應當地之情況與環境，大會將會盡早提醒參賽者。
- 7.10 如果雙方隊長滿意比賽結果，結束時他們必須在記分紙上簽名確認。
- 7.11 任何比賽結束後的抗議應只針對於記分錯誤或對比賽結果有疑問。一旦於計分處確認並簽名後，將不得以任何形式提出抗議。

8. 機器人構造

- 8.1 機器人結構與程式必須由學生獨力完成。
- 8.2 機器人只能使用 LEGO 的零組件、馬達或感應器。
- 8.3 組裝機器人之控制器、馬達和感應器必須是 LEGO® MINDSTORMS 套件 或 HiTechnic 之部分感應器 (一個 HiTechnic NXT IRSeeker V2 sensor、一個 HiTechnic NXT Color sensor 和一個 HiTechnic NXT Compass sensor) ，LEGO 的感應器數量則無此限制。
- 8.4 超音波感應器僅可裝置在機器人(機器人面向敵隊球門)的後方且感應器面向右方。若機器人被認為有干擾其他機器人超音波感應器的企圖，違規的機器人將視為損壞的機器人並移出場外。再犯者，將禁用該機器人之超音波感應器。
- 8.5 若機器人的超音波感應器企圖影響其他機器人之超音波讀值，將會被停用。
- 8.6 其它建構機器人的原料都被禁止，包括膠水、膠帶和螺絲...等。
- 8.7 不得使用市售之全向輪(omni directional wheel)。
- 8.8 束線帶與膠布可用於固定線材。(審查時機器人會連同束線帶等一起量測)

- 8.9 測量時機器人需處於自由站立(參賽隊員沒有攙扶之下)狀態並且伸展開所有延伸配件
- 8.10 直立的機器人應可放置入一個直徑為 22cm 的圓柱筒內
- 8.11 機器人高度應小於 22 cm，機器人重量不得超過 1 Kg
- 8.12 測量時，每個機器人都必須出於直立狀態並伸展開所有部件，比如機器人上所有突出部分都必須完全展開。所有部件展開後，機器人不能碰到測量圓筒的內壁。
- 8.13 機器人必須含有把手以讓裁判容易提起。把手不包含在機器人高度和重量的計算。
- 8.14 參賽者須標示或裝飾自己的兩台機器人，使其容易辨識屬於同個隊伍。但不可影響比賽進行或公平性為原則。

9. 控制

- 9.1 機器人必須是自動控制的。
- 9.2 機器人必須是人工啟動的。
- 9.3 禁止使用任何遙控方式操控。
- 9.4 機器人必須能向任何方向運動。
- 9.5 只要不影響其它機器人的表現，機器人間使用藍芽的溝通是允許的。
- 9.6 如果裁判要求，機器人必須能關掉溝通裝置。

10. 控球

10.1 控球區的定義為：一個垂直場地的平面靠著機器人最突出的部位而形成的內部空間。

10.2 球在控球區內的深度不得超過 2 cm。

10.3 機器人不得持球。

提示：持球的意思是，移除球可移動的任意一個自由度。比如說，把球固定在機器人身體上；機器人用身體圈住球來阻止其它機器人觸球；或使用機器人身體的任何部分將球包圍或設法圈住球。機器人移動時球停止滾動，或是球滾動撞到機器人身體時沒有回彈，這就說明球是被圈住的。

10.4 球不能被壓在機器人下面，換言之，機器人的任何部分不得突出超過球的半徑。

11. 守門員

11.1. 比賽中，如果使用守門員，守門員不得只做單向運動，它必須能朝各個方向移動。

11.2. 守門員必須採用前衝方式，力圖將衝向球門的球攔截。如有必要，守門員的移動應能夠使機器人本身的某些部分超出罰球區（離球門 45cm 處）。

11.3 守門員不能先做出側向移動，再向前移動。

11.4. 機器人如果對走過來的球不能做出向前移動的反應，將被視為“損壞的機器人”。

12. 場地

12.1 國際奧林匹亞機器人足球賽的比賽場地大小是 2430 mm x 1830 mm。

12.2 國際賽將使用 3-5mm 厚之綠色地毯。地毯纖維應小於 10mm。

12.3 地毯將標示 2.5cm 寬之黑線。

12.4 2.5cm 直徑之圓形位於場地中央。

12.5 場地邊緣最高處約比中心高 30mm ~1 cm。

12.6 球門寬度 450mm。

12.7 球門內部的後面和側面應塗成天藍色(R:80 G:220 B:250)，地面為白色，球門外側面應塗有消光黑漆。

12.8 每座球門深 7.4cm。

13. 積分賽

- 13.1 每隊在積分賽時勝隊得 3 分、平手各得 1 分(無延長賽)。
- 13.2 積分賽後隔天進行單淘汰賽 (全國賽) ，晉級 16 強之隊伍當天機器人必須留在會場。
- 13.3 積分賽結束後，若單比積分無法分出高低，與同積分隊伍依序由「總進球數」多、「淨勝球數(總進球數-總失球數)」、「對戰成績(如果有)」，做為排序。

14. 比賽用球

- 14.1 應採用直徑 7.4cm 的勻稱電子球。
- 14.2 該球會發射穩定的紅外線 (採用模式 D)

15. 淘汰賽

- 15.1 若在淘汰賽中比分僵持，則比賽將繼續直到有一方射進致勝的“黃金得分”。
- 15.2 若加賽 2 分鐘後仍無進球，則裁判會請隊伍將守門機器人移出場外。若該隊伍兩隻雜器人皆為防守機器人，則隊伍可選擇要移除哪隻機器人。
- 15.3 若再加賽 2 分鐘後仍無進球，則由積分賽排名較高者贏得該場次。

16. 學生

- 16.1. 學生將會被要求講解或訪談其機器人的操作，以證實機器人的構建和程式設計是由他們自己完成的。
- 16.2. 學生將會被問及如何為比賽進行準備事宜，填答問卷及參與錄影訪問，以便賽會作紀錄之用。
- 16.3. 必須提供證據 (如照片、日誌、海報、計劃書) ，證明機器人是學生構造和程式設計完成的。禁止使用未做出充分修改的商業套件或是培訓機構提供的程式。學生必須證明他們對程式完全理解。
- 16.4. 預計在進行所有比賽之前，各隊將參加一個簡短的面談，以舉證核實所有上述的內容。
- 16.5. 任何違反規定的情形都會讓機器人無法出賽直到修正為止。
- 16.6. 所有的修改必須在比賽開始前完成，不能影響比賽時程。
- 16.7. 若機器人無法在賽前符合所有的規定 (即使是修改之後) ，機器人將失去該場比賽的資格。

16.8. 如果教練有過多協助，或機器人的製作並非主要由學生完成，該隊伍便會被取消參賽資格。

17. 行為守則

17.1 教練不允許進入學生工作區域。比賽進行中，隊伍使用之電腦必須保留在場地內。

17.2 故意干擾其它機器人或是損壞比賽場地或足球的人，也將被取消比賽資格。

17.3 有行為不端或不適當言詞的參賽隊員將被驅逐出場，還將可能被取消比賽資格。

17.4 比賽區域內禁止使用手機或任何有線無線通訊器材，違反者給予黃牌，再犯者則給予紅牌。

17.5 任何意圖干擾對方機器人的行為皆不可接受。該機器人將立即被判定為損壞並且必須馬上修復。如果在比賽結束後，發現該機器人違規，則有使用該行為或動作的比賽皆視為無效。意圖扭曲規則定義的隊伍將受到嚴格的懲罰

全國賽每隊只有 90 分鐘組裝測試時間可以在所有的場地上校正、修改程式。

全國賽會以每隊三場的積分賽選出晉級 16 強淘汰賽的隊伍。*

足球場地尺寸圖

